

normale fosfaattoestand. Er werden vier niveaus van (tripel)fosfaatbemesting (0-60-120-180 kg P₂O₅ per ha) vergeleken zowel bij een breedwerpige toediening voor het zaaien als bij een rijenbemesting gelijktijdig met het zaaien, waarbij de meststof op korte afstand bij het zaad in de grond werd gebracht. Daarnaast werd ook een rijenbemesting uitgevoerd met twee NP-mengmeststoffen (11-52-0 en 20-34-0) bij twee fosfaattiveaus (60 en 120 kg P₂O₅ per ha). In geen van de zes proeven werd de opbrengst van veldbonen verhoogd door één van de fosfaatbestedingen. Rijebemesting had ook geen effect op de opbrengst. De resultaten geven aan dat de hoogte van de fosfaatgift en de wijze van toedienen een zeer beperkte rol spelen bij de teelt van veldbonen op kleigronden met een normale fosfaattoestand.

Literatuur

Habbekotte A., RIJP-Rapport 1981. Het verloop van de gehalten aan kali, koolzure kalk en fosfaat in jonge zware zeekleigrond over een periode van ongeveer 15 jaar in Oostelijk Flevoland.

Habbekotte A. en G.J. de Jong, RIJP-Werkdocument 1984. Fosfaatbemesting in het grootlandbouwbedrijf.

Prummel J., Bedrijfsontwikkeling 10(1979)1, Fosfaat- en kalibemesting van tuinbonen op landbouwgronden.

Prummel J., Bedrijfsontwikkeling 12(1981)12, Rijebemesting met fosfaat bij bonen en aardappelen.

Timmer R.D., Jaarverslagen proefboerderijen Westmaas en Rusthoeve (1987-1989), Fosfaatbemesting bij veldbonen.

Widdowsen F.V. en G.W. Cooke, Journal of Agricultural Science 51(1959)1, Comparisons between placing and broadcasting of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers for potatoes, peas, beans, kale and maize.

Summary

From 1987 until 1989 field experiments have been carried out at the experimental farms Westmaas and Rusthoeve investigating the phosphate dressing of field beans. The research was carried out on soils with a normal phosphate content. Triple-superphosphate at four levels (0-60-120-180 kg/ha P₂O₅) was compared either broadcast over the seedbed before sowing or placed in a single band to the side of the seed. In addition two nitrogen-phosphate fertilizers (11-52-0 and 20-34-0) were included at two levels (60-120 kg/ha P₂O₅) also applied by placing.

In none of the six experiments the yield of field beans was increased by any of the phosphate dressings. Placing the (nitrogen)phosphate had also no effect. The results indicate that the amount and the way of application of the phosphate dressing on field beans is of minor importance on clay soils with a normal phosphate content.

Vergelijking van opbrengstpotentie en opbrengstvariabiliteit bij erwten (*Pisum Sativum*) en veldbonen (*Vicia Faba*)

*Comparison of potential yield and yield variability of peas (*Pisum Sativum*) and field beans (*Vicia Faba*)*

ing. D.A. van der Schans, PAGV

Inleiding

Sinds 1978 is er een EG-subsidie voor eiwithoudende zaden. Dit heeft ertoe geleid dat het areaal droog te oogsten erwten en veldbonen vanaf 1980 tot 1987 sterk uitgebreide. Door de dalende prijzen na 1987 en tegenvallende opbrengsten in 1987 en 1988 daalde het areaal drasties.

De opbrengstzekerheid van droog te oogsten peulvruchten laat te wensen over. Van jaar tot jaar treden grote variaties in opbrengsten op maar ook verschillen de opbrengsten in een jaar van perceel tot perceel. Om de factoren die deze variatie veroorzaken in kaart te kunnen brengen en zo mogelijk de invloeden van deze factoren op de erwten- en veldbonenopbrengsten te kwantificeren, is gedurende de

jaren 1987, 1988 en 1989 vergelijkend onderzoek uitgevoerd naar de opbrengstpotentie en de opbrengstvariabiliteit van erwten en veldbonen. Dit onderzoek werd uit EG-gelden gefinancierd. Op het Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek was eerder gevonden, dat met name de variabiliteit bij de veldbonen-opbrengsten voor een belangrijk deel verklaard kon worden uit het optreden van droogtestress. Bij erwten zijn schimmelinfecties in belangrijke mate verantwoordelijk voor opbrengstderiving. Deze infecties treden vooral op in jaren met een natte periode in de peulvullingsfase en tijdens de afrijping.

Het onderzoek werd op een aantal locaties uitgevoerd. In 1987 op de locaties Nieuw-Beerta, Valthermond, Lelystad en Wijnandsrade, in 1988 naast de locaties van 1987 op de locatie Vredepeel en in 1989 op de locaties Nieuw-Beerta, Lelystad en Vredepeel. Op elke locatie werden erwten en veldbonen met elkaar vergeleken, met en zonder ziektebestrijding. Op de locaties Vredepeel en Nieuw-Beerta werden de gewassen vergeleken met en zonder aanvullende beregening. In totaal werden er in de drie onderzoeksjaren onder 39 verschillende omstandigheden erwten en veldbonen met elkaar vergeleken. In dit artikel wordt ingegaan op een beperkt aantal aspecten van het onderzoek. Het volledige eindverslag verschijnt in 1990.

Opzet van het onderzoek

Voor de erwten werd het ras Solara en voor veldbonen het ras Alfred als toetsgewas gekozen. In het eerste jaar werden naast deze rassen nog het erwtaras Finale en het veldboneras Minica in de proefopzet opgenomen. Deze laatste twee rassen werden om praktische redenen in de volgende jaren niet meer beproefd. Het onderzoek werd gedurende drie jaar en op vijf locaties uitgevoerd. Op de meeste locaties werd er nog een onderzoeksobject in de proefopzet opgenomen. Dit waren: zaaitijd, beregening en ziektebestrijding.

Locaties

De locaties verschilden sterk wat betreft grondsoort. Bij de keuze van de proefveldlocaties waren de hydrologische eigenschappen textuur en vochtleverend vermogen, alsmede de bewortelbaarheid de belang-

rijkste criteria. Hieronder volgt een korte omschrijving van de locaties:

- Regionaal onderzoekscentrum (ROC) Ebelsheerd te Nieuw-Beerta.

Deze locatie ligt op zeer zware kleigrond, die onder natte omstandigheden sterk zwelt, hetgeen de bewortelingsdiepte en de ontwatering hindert. Onder droge omstandigheden ontstaan er diepe scheuren, waarlangs de wortels naar beneden gaan en het op grotere diepte aanwezige vocht kunnen bereiken. Door de textuur is slechts een beperkte hoeveelheid bodemvocht gemakkelijk beschikbaar, terwijl de capillaire nalevering traag verloopt.

- ROC 't Kompas te Valthermond.

Dit proefbedrijf ligt op een veenkoloniale zandgrond (dalgrond). Het perceel is niet gemengwoeld waardoor de grond onder de bouwvoor heterogeen is. Onder droge omstandigheden kan dit tot grote verschillen in de vochtvoorziening leiden.

- PAGV-proefbedrijf te Lelystad.

De bodem bestaat uit een opdrachtige lichte kleigrond met 25% afslibbare delen. De bewortelbaarheid van het profiel is goed en de vochtvoorziening vanuit profiel en grondwater vormt geen probleem. De ontwateringsdiepte bedraagt 1,2 meter. Onder natte omstandigheden wordt het overtollige water goed gedraineerd.

- ROC Wijnandsrade te Wijnandsrade.

Deze locatie ligt op een zware lössgrond met 25% afslibbare delen. Het hangwaterprofiel heeft uitstekende bewortelingsmogelijkheden en een groot vochtleverend vermogen.

In 1988 werd naast de bovengenoemde locaties een proefveld aangelegd op ROC Vredepeel.

- ROC Vredepeel te Vredepeel.

Dit proefbedrijf ligt op een zandgrond met een beperkt vochtleverend vermogen en een beperkte bewortelingsdiepte. De ontwateringsdiepte bedraagt 1,0-1,2 m. Door de heterogene ondergrond en de daardoor veroorzaakte verschillen in capillaire vochtlevering zijn, kunnen er grote verschillen in vochtleverantie optreden.

- Op ROC Valthermond lag de proef dit jaar op een gemengwoeld perceel, waardoor de ondergrond homogener en goed doorwortelbaar was.

In 1989 werden de proefvelden aangelegd op de locaties Nieuw-Beerta, Vredepeel en Lelystad.

Weersomstandigheden

Door de geografische verspreidheid van de locaties waren er verschillen in weersomstandigheden tussen de verschillende locaties. De groei-omstandigheden in de drie onderzoeksjaren verschilden eveneens aanzienlijk.

Het jaar 1987 werd gekenmerkt door een zeer natte juni- en julimaand, waardoor op alle locaties van een zeer ruime vochtvoorziening sprake was. Op de zand-, löss- en lichte kleigronden veroorzaakte dit een zeer weelderige gewasontwikkeling. Op de zware kleigrond ontstonden er echter structuurproblemen; de grond scheurde niet waardoor er op 20 cm minus maaiveld anaerobe omstandigheden optraden. De beworteling stagneerde, terwijl voetziektepathogenen goed gedeiden en het gewas aantastten.

In 1988 was er sprake van een zeer natte julimaand na een droog voorjaar. Ook in augustus viel er veel neerslag, met uitzondering van de locatie Wijnandsrade waar het in augustus vrij droog bleef. Ook in dit jaar veroorzaakte de overvloedige neerslag in juli weer problemen op de zware kleigrond van de locatie Nieuw-Beerta waar de beworteling oppervlakkig bleef en er voetziekte optrad. De zeer droge omstandigheden in april en mei veroorzaakten voorts een onregelmatige kieming en opkomst. Zowel bij erwten als bij veldbonen kwam twee- en driewassigheid voor bij de eerste zaaitijd.

Het jaar 1989 werd gekenmerkt door een hoge gemiddelde temperatuur zonder dat er perioden met extreme droogte optraden. Door de hoge temperatu-

ren kwamen er veel luizen voor wat een zware aantasting van de veldbonen door virussen tot gevolg had, met name het bonescherpmozaïekvirus, het topvergelingsvirus en het enatiemozaïekvirus. Op de zandlocatie trad verscheidene malen droogtestress op waardoor de gewassen zeer kort bleven.

In het algemeen bleven de gewassen veel korter dan in de twee regenrijke jaren 1987 en 1988. De oogst was in dit jaar vroeger dan bij vergelijkbare zaaitijdstippen in de twee voorgaande jaren. In tabel 44 is de neerslag gedurende de verschillende groeiseizoenen weergegeven.

Behandelingen

Erwten en veldbonen werden steeds in een blokkenproefopzet in viervoud met elkaar vergeleken. De onderzoeksobjecten zijn niet in deze opzet geloot maar steeds apart aangelegd, naast de strook waarop geen behandeling werd uitgevoerd.

In 1987 werd er op alle locaties op drie tijdstippen gezaaid: begin april, eind april en eind mei. Door het voorkomen van voetziekteverwekkende pathogenen bleven de opbrengsten op de locatie Nieuw-Beerta zeer laag. Bij de verdere verwerking van de onderzoeksgegevens werden deze niet meer betrokken. In 1988 werd op alle locaties op twee tijdstippen gezaaid en werd op de locaties Vredepeel en Nieuw-Beerta een strook beregend, terwijl op de locaties Wijnandsrade en Valthermond op een strook wel en op een strook geen preventieve bespuiting tegen Botrytis werd uitgevoerd. Wederom bleek het proefveld te Nieuw-Beerta een matige besmetting met

Tabel 44. Neerslagsommen van het groeiseizoen van erwten (mei tot en met juli) en veldbonen (mei tot en met augustus) in de drie jaren van onderzoek op de verschillende proefveldlocaties.

Table 44. Precipitation totals of the growing season of peas, *Pisum sativum*, Mai till August and field beans, *Vicia faba*, Mai till September in the three years of research at the different trial sites.

locatie	1987		1988		1989	
	erwt	veldboon	erwt	veldboon	erwt	veldboon
Nieuw-Beerta	281	362	251	334	166	206
Valthermond	240	306	209	288	--	--
Lelystad	287	356	187	290	128	179
Vredepeel	--	--	277	318	133	175
Wijnandsrade	328	392	259	289	--	--
gemiddeld	284	354	237	304	142	187

voetziekte te hebben.

In 1989 werd op één tijdstip gezaaid en werden er op de locaties Vredepeel en Nieuw-Beerta vier stroken aangelegd met een combinatie van wel en niet beregenen, en wel en geen preventieve ziektebehandeling.

In totaal zijn er in de drie onderzoeksjaren 39 situaties geweest waarbij erwten en veldbonen met elkaar zijn vergeleken. Door het optreden van voetziekte en doordat in 1988 een aanvullende vochtvoorziening niet noodzakelijk bleek, blijven er 26 situaties over waarin erwten en veldbonen met elkaar vergeleken zijn en die statistisch zijn verwerkt.

Waarnemingen

Bij de opbrengstbepalingen zijn tevens de zaden, peulen en fertiele etages geteld. Ook zijn de tijdstippen van bloei en afrijping vastgelegd. Bij elk proefveldonderzoek, in de regel eens per twee weken, is het gewas beoordeeld op lengte, bodembedekking, ziekte-ontwikkeling, legering en afrijping.

Naast deze gewasfactoren is de neerslag als een karakteristieke weerfactor meegenomen alsmede de bodemfactoren zuurgraad, humusgehalte, percentage afslibbare delen, Pw-getal, K-getal en de hoeveelheid beschikbaar vocht tussen pF2 en pF3.

Bij de verwerking van alle factoren die mogelijk van invloed zijn geweest op het tot stand komen van de eindopbrengsten, is allereerst een correlatiematrix gemaakt van alle gemeten factoren. Deze factoren zijn grofweg in te delen in: duur van de verschillende gewasstadia, opbrengstcomponenten en groei-omstandigheden. Van de belangrijkste verbanden uit de correlatiematrix is de regressie berekend. Tenslotte is er gekeken naar de invloed van groeifactoren op het tot stand komen van de opbrengst, waarbij later de duur van de verschillende gewasstadia betrokken is.

Opbrengsten

In dit verslag wordt in eerste instantie slechts ingegaan op de hoogste opbrengst per locatie per jaar. De opbrengsten van zowel erwten als veldbonen vertonen een grote spreiding (tabel 45). Om de jaren en de locaties te kunnen vergelijken, zijn in de tabellen 45 en 46 de resultaten van de eerste zaaitijd met ziektebestrijding en berekening (locaties Vredepeel en Nieuw-Beerta) weergegeven.

Uit de gegevens die in tabel 45 vermeld zijn, blijkt duidelijk dat de jaarinvloeden groot zijn. De erwtenopbrengst van het proefveld op Vredepeel 1988 verstoort dit beeld. De zeer lage opbrengst van deze locatie in 1988 werd echter veroorzaakt door een

Tabel 45. Erwten, ras Solara, opbrengsten droge stof zaad (ds-zaad) duizendkorrelgewicht (dkg) bij 0% vocht, harvest-index (hi), plantdichtheid (pl/m²) en zaden per m² (z/m²), geoogst op de locaties in drie jaren van onderzoek. De data zijn gerangschikt naar toenemende droge-stof-opbrengst.

Table 45. Peas, cv Solara, dry matter yield seeds (ds-zaad), thousand grain weight (dkg) at 0% moisture content, harvest index (hi), plant density (pl/m²), and seeds per m² (z/m²), harvested on the experimental fields during the three year research. Data are arranged according to increasing yields.

locatie	jaar	zaai-datum	ds-zaad kg/are	dkg 0%	hi	pl/m ²	z/m ²
Vredepeel	1988	14-4	26	224	0,48	52	1138
Lelystad	1987	7-4	35	180	0,45	40	1956
Valthermond	1987	6-4	40	257	0,56	41	1572
Wijnandsrade	1987	3-4	44	206	0,60	57	2155
Valthermond	1988	5-4	45	241	0,58	47	1855
Wijnandsrade	1988	6-4	47	255	0,54	40	1824
Lelystad	1988	18-4	53	265	0,58	47	2011
Vredepeel	1989	4-4	58	267	0,60	57	2161
Nieuw-Beerta	1989	4-4	59	280	0,66	53	2107
Lelystad	1989	4-4	64	217	0,60	50	2931

ernstige aantasting van het gewas door het enatiemozaïekvirus, dat al tijdens de bloei de planten aantastte. Hierdoor werden er weinig peulen aangelegd, zodat er uiteindelijk weinig zaden per m² werden gevormd.

Door de ongunstige weersomstandigheden tijdens de oogst in 1987 kwam op alle locaties een aantasting voor van met name de grauwe schimmel, *Botrytis cinerea* en de donkere-vlekkenziekte, *Mycosphaerella pinodes*. Deze ziekten veroorzaakten respectievelijk zaadverlies tijdens de oogst en vervroegde de afrijping van het gewas waardoor de duizendkorrelgewichten laag bleven.

In 1988 traden bovengenoemde ziekten in mindere mate op en waren de weersomstandigheden tijdens de oogst beter dan in 1987. De harvest indices en de duizendkorrelgewichten waren in 1988 hoger dan in 1987. In 1989 bleven de gewassen vrij van ziekten. In het laatste jaar van dit onderzoek werden er topopbrengsten gehaald met hoge harvest indices en duizendkorrelgewichten. Een uitzondering hierop was het erwtegewas in Lelystad, dat een zeer hoge opbrengst haalde. Dit kwam tot stand door veel zaden per m² en een vrij laag duizendkorrelgewicht.

Bij de veldbonenopbrengsten lijken jaarinvloeden een minder belangrijke rol te spelen dan locatieinvloeden. Op de locaties met grondsoorten met een kleinere hoeveelheid gemakkelijk opneembaar vocht

(de zandgronden en de zware kleigronden) waren de opbrengsten lager dan op de locaties waar de bewortelingsdiepte en de vochtlevering vanuit het profiel en/of het grondwater ruim zijn. Ziekten beïnvloedden de opbrengsten in 1987 het minst. Er kwamen toen bij de hierboven beschouwde zaaitijden nauwelijks ziekten voor. In 1988 traden veelvuldig virusaantastingen op. Later in het seizoen werden de virusplanten aangetast door chocoladevlekkenziekte, veroorzaakt door *Botrytis fabae*. In dat jaar waren op de locaties Valthermond, Lelystad, Vredepeel en Wijnandsrade respectievelijk 15%, 15%, 30% en 10% van de planten door virusziekten aangetast. In 1989 was de aantasting door virusziekten het zwaarst: Nieuw-Beerta 75%, Lelystad 30% en Vredepeel 35%. De aantasting door schimmelziekten bleef in dit jaar beperkt. De virusaantastingen die in de veldbonen voorkwamen, waren met name het topvergelingsvirus, het bonescherpmozaïekvirus en het enatiemozaïekvirus. Op grond van de symptomen leken de bonen door verschillende virussen gelijktijdig te worden geplaagd. De eerste aantasting kwam overeen met die van bonescherp- en enatiemozaïekvirus, terwijl later in het groeiseizoen de aangetaste planten de symptomen van het topvergelingsvirus vertoonden.

Uit een opbrengstbepaling van viruszieke planten van de locatie Nieuw-Beerta bleek dat deze 60%

Tabel 46. Veldbonen, ras Alfred, opbrengst drogestof zaad (ds-zaad), duizendkorrelgewicht (dkg) bij 0% vocht, harvest-index (hi), plantdichtheid (pl/m²) en zaden per m² (z/m²), geoogst op de locaties in de drie onderzoeksjaren. De data zijn gerangschikt naar toenemende drogestofopbrengst.

Table 46. Fieldbeans, cv Alfred, dry matter yield seeds (ds-zaad), thousand grain weight (dkg) at 0% moisture content, harvest index (hi), plant density (pl/m²), and seeds per m² (z/m²), harvested on the experimental fields during the three year research. Data are arranged according to mounting yields.

locatie	jaar	zaai-datum	ds-zaad kg/are	dkg 0%	hi	pl/m ²	z/m ²
Vredepeel	1988	14-4	41	441	0,46	21	930
Nieuw-Beerta	1989	4-4	42	485	0,55	21	868
Valthermond	1987	6-4	46	526	0,65	22	867
Vredepeel	1989	4-4	46	452	0,65	20	1015
Valthermond	1988	5-4	53	634	0,50	18	836
Lelystad	1989	4-4	55	474	0,50	27	1165
Lelystad	1988	18-4	56	547	0,55	25	1029
Lelystad	1987	7-4	57	533	0,54	21	1068
Wijnandsrade	1988	6-4	57	567	0,46	27	1011
Wijnandsrade	1987	3-4	68	528	*	29	1282

Tabel 47. Vergelijking van de drogestofopbrengsten zaad van erwten (Solara) en veldbonen (Alfred) op alle locaties waar het onderzoek werd uitgevoerd.

Table 47. Comparison of the dry matter seed yields of peas (cv Solara) and Fieldbeans (cv Alfred) on the sites on which the experiments were carried out.

locatie	jaar	erwten ds-zaad kg/are	veldbonen ds-zaad kg/are	erwten en veldbonen
Lelystad	1987	35	57	0,62
Wijnandsrade	1987	44	68	0,66
Valthermond	1987	40	46	0,89
gemiddeld	1987	40	57	0,71
Vredepeel	1988	26	41	0,62
Wijnandsrade	1988	47	57	0,81
Valthermond	1988	45	53	0,84
Lelystad	1988	53	56	0,95
gemiddeld	1988	43	52	0,82
gemiddeld (exclusief Vredepeel)		48	56	0,87
Lelystad	1989	64	55	1,15
Vredepeel	1989	58	46	1,26
Nieuw-Beerta	1989	59	42	1,40
gemiddeld	1989	60	48	1,26

minder zaden vormden dan de gezonde planten op hetzelfde veld. Ondanks herhaalde bestrijding van luizen werd een besmetting met de bovengenoemde virussen niet voorkomen.

Over de drie onderzoeksjaren bleken veldbonen gemiddeld een hogere opbrengst te geven dan erwten. Ook was de laagste opbrengst van erwten duidelijk lager dan die van veldbonen en de hoogste opbrengst van veldbonen iets hoger dan die van erwten. Dit wijst erop dat de teler meer risico loopt met de teelt erwten dan met de teelt van veldbonen. Het antwoord op de vraag of erwten nu wel of niet opbrengstzekerder zijn dan veldbonen, is echter niet duidelijk. In de loop van de drie onderzoeksjaren was er ook sprake van een afnemende opbrengst voor veldbonen en een toenemende opbrengst voor erwten. In het 'droge' jaar 1989 werden duidelijk hogere erwtenopbrengsten behaald.

In de jaren 1987 en 1988 werd op alle locaties op verschillende tijdstippen gezaaid. De zaaitijdstippen liepen uiteen van begin april tot eind mei. In beide jaren was er een duidelijk negatief verband tussen zaaitijdstip en eindopbrengst: hoe later gezaaid, hoe

lager de opbrengst (figuur 6 en 7). De laagste erwtenopbrengsten kwamen voor op de locaties Valthermond 1987 (zaaidatum 21 mei) en op de locatie Vredepeel 1988 (zaaidatum 11 mei). De opbrengsten van deze twee zaaitijdstippen liggen onder de 2 ton per ha. De hoogste opbrengsten van erwten werden in 1989 behaald op de locaties Lelystad, Nieuw-Beerta en Vredepeel met berekening. De opbrengsten lagen boven 6500 kg geoogst produkt bij 14% vocht. In 1989 werden de erwten op 4 april gezaaid. De hoogste erwtenopbrengsten werden bereikt bij een plantgetal van 50-57 planten per m² met 38-52 zaden per plant. Bij een laag aantal zaden per plant waren de duizendkorrelgewichten hoog en bij een groot aantal zaden per plant waren de duizendkorrelgewichten lager. Bij erwten, cv Solara, ligt het optimale aantal zaden per m² rond de 2000 zaden (Dekker, 1987) en een duizendkorrelgewicht van 300 bij 14% vocht.

De hoogste veldbonenopbrengsten werden in deze proeven behaald bij 1000-1200 zaden per m² en een duizendkorrelgewicht van 650-550, hetgeen opbrengsten geeft van 6500 kg en hoger bij een vochtgehalte van 14%. Bij zowel erwten als veldbonen

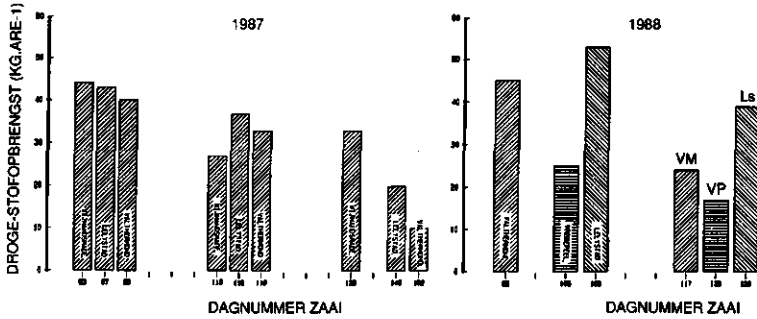


Fig. 6. Droge-stofopbrengsten van veldbonen, cv Alfred, bij verschillende zaaitijdstippen op de verschillende locaties in 1987 en 1988.

Fig. 6. Dry matter yields of field beans, cv Alfred, at different dates of sowing in 1987 and 1988 at different sites.

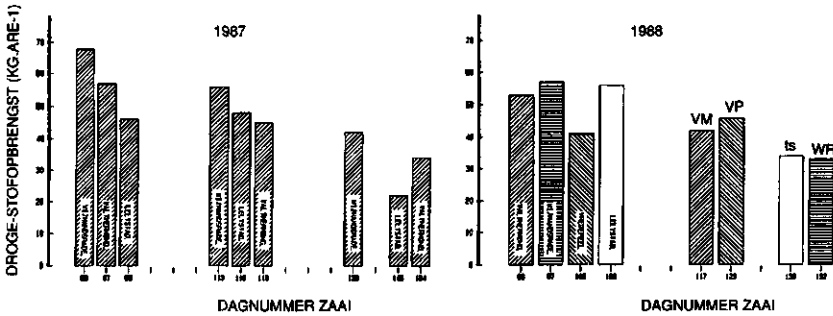


Fig. 7. Droge-stofopbrengsten van erwten, cv Solara, bij verschillende zaaitijdstippen op de verschillende locaties in 1987 en 1988.

Fig. 7. Dry matter yields of field beans, cv Solara, at different dates of sowing in 1987 and 1988 at different sites.

blijkt dat bij een hoger plantgetal, vanaf respectievelijk 40 en 20 planten per m^2 , het aantal zaden per m^2 constant blijft en het duizendkorrelgewicht niet wordt beïnvloed. Bij de lagere opbrengsten vallen de lage duizendkorrelgewichten en het lage aantal zaden per m^2 op. Bij de erwten is het verschil tussen het hoogste en het laagste aantal zaden per m^2 veel groter dan bij de veldbonen, terwijl het relatieve verschil tussen het hoogste en het laagste duizendkorrelgewicht ongeveer gelijk is. De spreiding van de eindopbrengsten is bij erwten dan ook veel groter dan bij veldbonen. Tijdens de bloei en de eerste peulaanleg zijn de erwten gevoeliger dan veldbonen terwijl erwten ook gevoeliger zijn voor zaaduitval tijdens afrijping en oogst.

Discussie

Bij de statistische verwerking van de gegevens van 26 verschillende situaties waaronder erwten en veldbonen zijn vergeleken, bleek met name de zaaidatum van grote invloed op de eindopbrengst. Erwten reagerden sterk doordat de gewassen in de desbetreffende jaren door ziekten werden aangetast. De later gezaaide erwten werden in een jonger ontwikkelingsstadium door ziekte aangetast. Door de ziekten werden er minder zaden gevormd en bleven de zaden in het algemeen kleiner. Bij de veldbonen was eenzelfde tendens zichtbaar maar bij de berekening van de multiële regressie met een aantal vastgelegde omgevingsfactoren bleken worteldiepte

en hoeveelheid gemakkelijk beschikbaar vocht factoren te zijn die de eindopbrengsten voor een groot deel verklaarden.

De opbrengstzekerheid van veldbonen is beter dan die van erwten. De veldbonenopbrengsten varieerden van 41 tot 68 kg droge stof zaad per are en de erwtenopbrengsten van 26 tot 64 kg per are. Beide gewassen worden door ziekten belaagd, maar bij erwten leiden ziekten eerder tot totale misoogsten dan bij veldbonen.

De risico's bij de veldbonenteelt zijn belangrijk groter op gronden met een beperkte vochtvoorziening. Dit zijn niet alleen humusarme, ondiepe zandgronden maar ook de zware kleigronden, waarvan het bodemvocht sterk in de poriën gebonden is en moeilijk beschikbaar is voor opname door de plant. Uit worteltellingen bleek dat het aantal wortels bij veldbonen 25-50% lager was dan bij erwten. Dit kan een verklaring zijn voor de grotere gevoeligheid van veldbonen voor droogte. De bewortelingsdiepte was voor beide gewassen hetzelfde. Als de grond verder uitdroogt, verloopt het transport van water in de grond trager en zal een intensievere doorworteling de kans op droogtestress verkleinen.

Bij erwten blijken de opbrengsten van jaar tot jaar sterk te verschillen. Deze verschillen worden vooral veroorzaakt door schimmelinfecties. Door de gewasstructuur, een laag dicht gewas dat gemakkelijk legerd, is het moeilijk om deze schimmelinfecties te voorkomen. Teeltmaatregelen als een lage plantdichtheid en een goede plantverdeling (precisiezaai) kunnen de omstandigheden voor ziekte-ontwikkeling minder gunstig maken maar zijn niet afdoende. Ook chemische middelen werken niet afdoende en moeten altijd preventief worden toegepast. De semi-bladloze rassen geven wel een betere structuur waar lucht en middelen beter in door kunnen dringen.

Bij veldbonen kwamen in de jaren 1988 en 1989 zware aantastingen door virussen voor. Het ras Alfred bleek erg gevoelig voor de virusinfecties en luizenbestrijding bleek weinig effectief.

Conclusies

- De hoogste opbrengsten van zowel erwten als veldbonen liggen rond de 7500 kg per ha bij een vochtgehalte van 14%.
- De erwtenopbrengsten worden sterk door weersfactoren beïnvloed; er trad een sterk 'jaareffect' op

in de proeven. Veldbonenopbrengsten worden sterk door locale omstandigheden beïnvloed, met name vochtvoorziening vanuit de bodem.

- De hoogste opbrengsten bij erwten werden in 1989 behaald, terwijl er in de nattere jaren 1987 en 1988 grote opbrengstverschillen optraden.
- De hoogste veldbonenopbrengsten werden in 1987 en 1988 behaald.
- Bij de erwten kwamen extreem lage opbrengsten voor (<3 ton per ha) terwijl bij veldbonen de opbrengsten steeds boven de vier ton uitkwamen, met uitzondering van de gewassen waar voetziekte optrad.
- In 1988 en 1989 drukten virusinfecties de veldbonenopbrengsten aanzienlijk.
- In 1987 en 1988 bleek dat later zaaien, tussen begin april en eind mei, een sterk negatief effect op de opbrengst heeft doordat ziekten in een jonger gewasstadium de planten aantasten.
- Het geteelde veldboneras Alfred is gevoelig voor de op veldbonen voorkomende virussen.
- De semi-bladloze erwtenrassen zijn nog steeds gevoelig voor legering tijdens de peulvullingsfase. Bij legering kunnen schimmels zoals *Mycosphaerella pinodes* en *Botrytis cinerea* een vervroegde afrijping en grote zaadverliezen tot gevolg hebben.
- Het voorkomen van bodempathogenen die voetziekte veroorzaken, kunnen zowel bij erwten als bij veldbonen grote opbrengstreducties veroorzaken.
- Een hoge opbrengst is realiseerbaar maar kan sterk worden beïnvloed door oncontroleerbare omgevingsfactoren die een grote invloed hebben op de ziektegevoelige rassen.

Samenvatting

Gedurende de jaren 1987, 1988 en 1989 is op een aantal locaties onder verschillende omstandigheden een studie gedaan naar de opbrengstpotentie en variabiliteit bij erwten en veldbonen. Later zaaien bleek in de 'natte' jaren 1987 en 1988 tot lagere producties te leiden. Erwten bleken zeer gevoelig voor jaarinvloeden en de veldbonenopbrengsten werden juist sterk door perceelomstandigheden beïnvloed. De vochtvoorziening vanuit de bodem en het grondwater bleek hierbij van grote invloed. Met name virusziekten traden bij de voortgang van het onderzoek in

toenemende mate op bij veldbonen. Bij erwten varieerde het aantal geoogste zaden per m² veel sterker dan bij veldbonen hetgeen voor een belangrijk deel te wijten is aan ongunstige omstandigheden tijdens afrijping en oogst. Ook een vroege besmetting met schimmels en virussen kan het aantal gevormde zaden sterk beperken. In juni 1990 verschijnt het eindverslag van dit onderzoek.

Literatuur

Berg, N. van den. Effecten van vochtvoorziening en legering op groei en opbrengst van erwten (*Pisum sativum* L.). Verslag doctoraal onderzoek CABO 1986.

Dekker, P.H.M. Gewasanalyses bij erwten 1984 t/m 1986. PAGV-interne mededeling nr. 584, 1988.

Grashoff, C., J.A. Klein Hulze en H.G. Smid. Opbrengstvariabiliteit bij veldbonen en erwten. CABO-publikatie nr. 435, 1987.

Hartveld, Ch., G. Schutten en E. Verschuur. Veldbonen of erwten, vergelijkend onderzoek naar het effect van vochtbehouding op de gewasontwikkeling en de produktieverdeling bij erwten en veldbonen. Verslag CAH-Dronten, december 1987.

Hussein, M.M., J.B. Reid, H. Othman en J.N. Gallagher. Growth and water use of Faba beans (*Vicia faba*) in a sub-humid climate. I. Root and Shoot adaptations to drought stress. Field crops re-

search, 23 (1990), p. 1-17.

Timmer, R.D. Teelt van droge erwten. PAGV-Teelthandleiding nr. 28, maart 1989.

Summary

*During the years 1987, 1988 and 1989 the potential yield and the yield variability of field beans (*Vicia faba*) and peas (*Pisum sativum*) were studied under different growing conditions. A late sowing date in the 'wet' years 1987 and 1988 appeared to cause yield depressions. Pea yield was strongly affected by weather conditions, whereas field bean yield was influenced most by site conditions. From statistical analyses it appeared that water retention from soil and groundwater had an important impact on final seed yields. In the course of the three year research the field beans were more and more subject to virus infections. The number of harvested pea seeds per m² varied much more than the number of harvested field bean seeds. Peas are much more sensitive to seed losses during ripening and harvest. An early infection of the plant by fungi and viruses also strongly reduced the number of maturing seeds. In 1990 the final report of this research will appear.*