

SW
j
53

MEDEDELING 53
WITH A SUMMARY

062 + 3343 : 42

Stamboek nr. 4223

Laboratoriumonderzoek naar de gevoeligheid van bonerassen (*Phaseolus vulgaris*) voor Ivorin

Laboratory test on varietal susceptibility to Ivorin of
beans (*Phaseolus vulgaris*)

J. G. VERLAAT en J. SCHEERINGA

inleiding

Veldonderzoek, verricht sinds 1965, heeft duidelijk uitgewezen dat sommige bonerassen ongunstig reageren op een bespuiting tegen onkruiden met het enige in Nederland aanbevolen middel Ivorin. Proeven in de vollegrond geven alleen dan de verschillen in gevoeligheid tussen de rassen duidelijk te zien, als er kort na de behandeling veel regen valt. Blijft de regen lange tijd uit, dan levert de proef geen enkele informatie op.

Het Nederlandse bonesortiment is dermate uitgebreid, dat het uitgesloten is alle rassen op het veld te testen. In 1966 is daarom een aanvang gemaakt met laboratoriumonderzoek op zeer kleine schaal. Planten werden gezet in Erlenmeyers met voedingsoplossing, waaraan in bepaalde concentraties een herbicide werd toegevoegd. Hoewel dit onderzoek al duidelijke aanwijzingen heeft gegeven (Verlaat 4), kleefden hieraan toch bezwaren o.a. het ontbreken van aëratie van het water. Daarom is in 1968 begonnen met een geheel nieuwe techniek, die in hoofdstuk 1 nader wordt omschreven.

In totaal zijn 124 rassen volgens de nieuwe methode getest. De resultaten hebben, voor zover ze het specifieke laboratoriumonderzoek betreffen, uitsluitend betrekking op het onderzoek sinds 1968 in het nieuwe laboratorium. Daarnaast wordt in twee korte hoofdstukken nog ingegaan op onderzoek op kleine schaal betreffende de invloeden van de grondsoort en de waterbeweging in de grond op het effect van Ivorin op diverse bonerassen.

Veel dank zijn de schrijvers schuldig aan de heer A. A. Steiner, onderzoeker aan het Centrum voor Plantenfysiologisch Onderzoek te Wageningen, voor de adviezen betreffende de techniek van het onderzoek en ook voor het feit dat hij regelmatig ingrediënten voor dit onderzoek beschikbaar stelde. Eveneens zijn ze erkentelijk voor de waardevolle aanwijzingen en informaties die de NAKG heeft verstrekt. Deze hulp heeft de interpretatie van de resultaten aanzienlijk vergemakkelijkt. Dezelfde dank geldt ook de Afdeling Rassenonderzoek van het Proefstation voor de Groenteteelt te Alkmaar.

1. laboratorium-inrichting

1.1 INSTALLATIE

Het laboratoriumonderzoek naar de gevoeligheid van bonerassen voor Ivorin geschiedt op watercultures. Iedere unit bestaat uit twee boven elkaar geplaatste asbestbakken van 20 x 20 x 120 cm. Om ionen-uitwisseling tussen het asbest en de voedingsoplossing in de bakken te voorkomen, wordt de binnenzijde van de bakken ingesmeerd met het teerproduct Inertol.

De totale hoeveelheid oplossing, die per stel van 2 bakken wordt gebruikt, bedraagt 80 liter. Door middel van een kleine pomp wordt het water van de onderste in de bovenste bak gepompt. Een overloop in de bovenste bak zorgt er voor dat het vloeistofniveau in deze bak constant blijft. Via de overloop stroomt het overtollige water terug naar de onderste bak. Aldus ontstaat een circulatie-systeem waarbij op twee plaatsen een vrije val van het water voorkomt, namelijk aan het uiteinde van de persleiding van de pomp boven de bovenste bak en onder de overloop boven de onderste bak. De aandrijving van de pomp geschiedt elektrisch. Een klok in de voedingsleiding voor de pomp zorgt ervoor, dat deze afwisselend een kwartier werkt en een kwartier rust. Op deze manier wordt voorkomen, dat te veel warmte in de pomp wordt ontwikkeld. De aldus verkregen onderbroken circulatie is ruimschoots voldoende om het water te voorzien van zuurstof voor de wortelademhaling. De bijverlichting geschiedt door middel van 2 TL-buizen van 40 Watt boven iedere bak.

Op het bovenste reservoir met constant niveau is een deksel aangebracht van zwart plasticfolie, gesteund door kippegaas. In deze folie zijn gaten geponst, waarin de bonenplanten kunnen hangen met de hele wortelpruik in de vloeistof. De planten worden op

Afb. 1. Principe-tekening van de installatie voor onderzoek in watercultuur volgens Steiner.

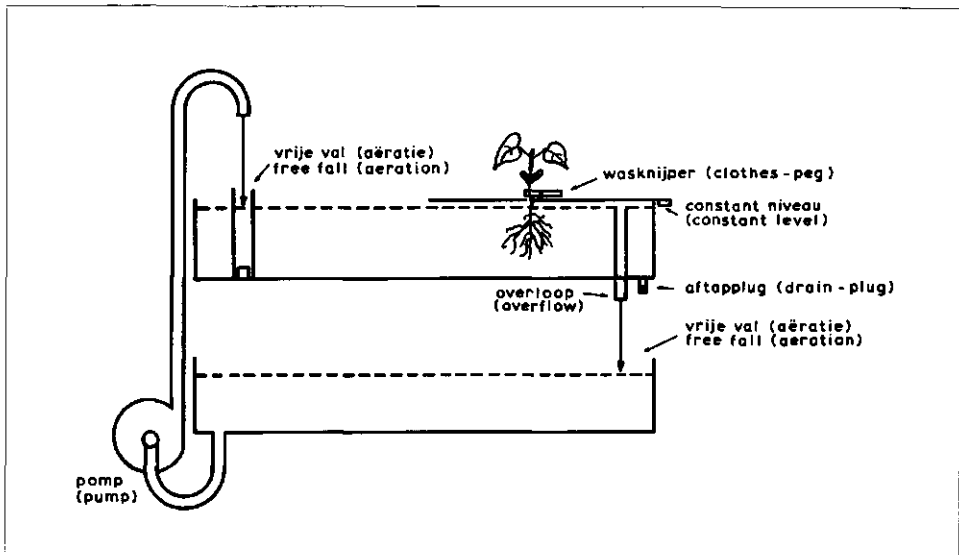


Fig. 1. Schematic diagram of the installation for research in water culture, according to Steiner.

hun plaats gehouden met wasknijpers, voorzien van kussentjes van schuimplastic. (afb. 1) Deze techniek is geadviseerd door en overgenomen van Steiner (C.P.O. Wageningen). De gehele installatie van het laboratorium bestaat uit 8 van dergelijke units.

1.2 VOEDINGSOPLOSSING

Bij het samenstellen van de benodigde voedingsoplossing wordt uitgegaan van gedemineeraliseerd water. De samenstelling van de voedingsoplossing is eveneens geadviseerd door Steiner (3) en ligt voor wat de hoofdelementen betreft vast in de code: 60.05.35.45.07.65. In deze code ligt besloten: van de anionen is 60 % NO_3^- (60), 5 % H_2PO_4^- (05), blijft over 35 % SO_4^{--} . Van de kationen is 35 % K^+ (35), 45 % Ca^{++} (45), blijft over 20 % Mg^{++} . Dit alles wordt uitgedrukt in de eerste 8 cijfers van de code.

laboratorium-inrichting

De totale concentratie wordt uitgedrukt in atmosferen osmotische waarde, hier 0,7 atm. (07), terwijl de laatste twee cijfers (65) de pH aangeven nl. 6,5.

Om deze samenstelling te realiseren worden per liter water de volgende chemicaliën toegevoegd:

KH_2PO_4	134,5 mg	KNO_3	292,0 mg
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{ aq}$	1059,4 mg	K_2SO_4	251,2 mg
$\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{ aq}$	496,6 mg	KOH 1 N	0,41 ml

De overige elementen worden door Steiner als moederoplossingen beschikbaar gesteld als: sporenelementen, A-Z oplossingen I t/m III en als Fe Edta oplossing. Van deze moederoplossingen worden berekende hoeveelheden aan de voedingsoplossingen toegevoegd.

De groei van de boneplanten verliep zeer vlot op deze oplossing. De pH liep tijdens de groeiperiode, die per proef 2 weken duurde, echter merkbaar terug, zodat hierop een correctie moest worden toegepast door toevoeging van KOH.

1.3 CONCENTRATIEREEKS VAN IVORIN

Bij het onderzoek is gewerkt met de volgende concentratie van Ivorin: 0 ppm; 1 ppm; 2 ppm; en 4 ppm van het geformuleerde handelsprodukt. Daar Ivorin een mengprodukt is van twee werkzame stoffen, nl. dinosebacetaat (30 %) en monolinuron (7,8 %) komen de bovengenoemde concentraties neer op:

dinoseb-acetaat: 0; 0,3; 0,6 en 1,2 ppm.

monolinuron: 0; 0,078; 0,156 en 0,312 ppm.

2. methodiek van het onderzoek

2.1 OPKWEK VAN HET PLANTMATERIAAL

De voor het onderzoek benodigde planten werden opgekweekt in vochtig Perlite. Dit substraat heeft het voordeel, dat zeer jonge planten gemakkelijk zonder beschadiging van het wortelgestel kunnen worden opgenomen. Aanklevende Perlite-korrels werden door spoelen van de wortels verwijderd. Zodra de boneplantjes hun enkelvoudige bladeren begonnen te ontvouwen, werden ze uit het Perlite opgenomen en overgebracht naar het laboratorium.

2.2 WEGINGEN

Per ras en per concentratie van Ivorin werden zes planten in de proef opgenomen. Deze waren uit een groter aantal geselecteerd op gelijkheid van ontwikkeling en gezond uiterlijk. Vóór het inzetten in de watercultures werden van deze groepen van zes planten de begingewichten bepaald. Door het selecteren was de spreiding van deze begingewichten uiterst gering.

De groei van de planten in het laboratorium verliep snel bij een temperatuur van $\pm 25^{\circ}\text{C}$ overdag en $\pm 15^{\circ}\text{C}$'s nachts. De luchtvochtigheid was 60 à 70 %.

Na 14 dagen waren de planten dermate groot, dat ze elkaar gingen hinderen. Daarom

werd iedere proef na 2 weken beëindigd. Bij het opnemen van de planten werden de groepjes van 6 planten opnieuw gewogen.

2.3 BEREKENINGEN

Uit begin- en eindgewicht werd allereerst per object de procentuele gewichtstoename berekend. Door bij elk ras de procentuele gewichtstoename van het nul-object op 100 te stellen en de andere daarop te herleiden, werd voor ieder object gevonden de groei-index, die bij alle rassen afnam naarmate de concentratie hoger was.

Het voordeel van deze grootheid is, dat bij grafisch uitzetten van de groei-index tegen de concentratie, de lijnen van alle rassen in hetzelfde punt (100 op de y-as) beginnen. Divergentie van deze, meestal gebroken lijnen, wijst al op rasverschillen in gevoeligheid. Per ras werden 4 punten gevonden. Door deze punten werd de regressielijn berekend. De gedaante van de vergelijking voor deze lijn is $y = ax + b$. Hierin is a de richtingscoëfficiënt van de lijn of de tangens van de hoek die de regressielijn maakt met de x-as. Omdat alle lijnen een dalende richting hebben, valt deze tangens steeds negatief uit. De positieve waarde ervan is echter de tangens van de scherpe nevenhoek. Deze wordt verder in de beschouwingen omtrent de resultaten gebruikt en aangeduid met $\text{tg } \alpha$.¹⁾

Een zeer tolerant ras zal een bijna vlakke lijn vertonen. Hierbij hoort een $\text{tg } \alpha$ van ongeveer 0. Een zeer gevoelig ras daarentegen geeft een steilhellende regressielijn met een grotere scherpe hoek op de x-as. $\text{Tg } \alpha$ zal hier bv. 1,500 kunnen bedragen. Tegelijk met de regressielijnen werd per ras ook de correlatie berekend tussen groei-index en concentratie. Van de 124 rassen die getest zijn, werden bij minstens 110 daarvan correlatiecoëfficiënten gevonden liggende tussen -1 en $-0,9$. Bij de overige lagen deze tussen $-0,9$ en $0,8$. Er mag dus gesproken worden van scherpe correlaties.

¹⁾ Bij het grafisch uitzetten van de regressielijnen werden de volgende schalen gebezigd:
y-as: groei-index: 1 punt = 1 mm.
x-as: concentratie: 1 ppm = 25 mm.

3. resultaten

3.1 CLASSIFICATIE VAN DE RASSEN OP BASIS VAN $\text{tg } \alpha$

In het vorige hoofdstuk is uiteengezet, dat voor ieder ras is berekend de tangens van de scherpe hoek, die de bij dat ras behorende regressielijn maakt met de x-as. Deze grootte, $\text{tg } \alpha$, is te gebruiken als een maatstaf voor het kwalificeren van een ras, waar het zijn gevoeligheid voor Ivorin betreft. Hoe groter de waarde van $\text{tg } \alpha$, hoe gevoeliger een ras is.

Daar de waarden van $\text{tg } \alpha$ variëren tussen 0,088 en 1,720 is het mogelijk een klassenindeling te maken, waarbij de klassegrenzen 0,100 verschillen. Deze indeling is weer gegeven in tabel 1 op blz. 10 - 11. Hierbij dient te worden aangetekend dat klasse 10 geen bovengrens heeft. Deze klasse wijkt derhalve slechts schijnbaar af van de normale verdeling. Processor is van de 124 rassen het meest tolerant, Perla het meest gevoelig. Processor is synoniem met Sabo. Stalder (2) vond bij zijn onderzoek eveneens, dat dit ras zeer weinig gevoelig is voor herbiciden. Favorit, een Duits ras (klasse 3) wordt door Orth (1) als standaard voor tolerante rassen benut. Stalder (2) vond verder, dat Fortüne in klasse 10 sterk gevoelig is voor diverse herbiciden.

3.2 HERKOMST VAN DE RASSEN

In tabel 1 zijn met een doorgetrokken lijn onderstreept de rassen, waarvan met zekerheid bekend is dat ze van Amerikaanse herkomst zijn, of dominant Amerikaans bloed bevatten. Met een puntenlijn zijn onderstreept de rassen, die van Duitse origine zijn. Rassen van Franse herkomst of met overheersend Frans bloed, in vele gevallen met Enfant de Mont Calme als kruisingsouder (klasse 8) zijn onderstreept met een strepenlijn.

resultaten

Tabel 1. Classificatie van de geteste bonerassen op basis van de richtingscoëfficiënt ($tg \alpha$) van de regressielijn van groei-index en concentratie Ivorin.

$0 \leq tg \alpha < 0,1$		$0,1 \leq tg \alpha < 0,2$		$0,2 \leq tg \alpha < 0,3$		$0,3 \leq tg \alpha < 0,4$		$0,4 \leq tg \alpha < 0,5$	
ras	$tg \alpha$	ras	$tg \alpha$	ras	$tg \alpha$	ras	$tg \alpha$	ras	$tg \alpha$
<u>Processor</u>	0,088	<u>Kingh. Wax</u>	0,162	<u>Favorit</u>	0,201	<u>Jolanda</u>	0,302	<u>Colina</u>	0,404
		<u>Evolutie</u>	0,170	<u>Harv. King</u>	0,202	<u>Elan</u>	0,312	<u>Elanco</u>	0,411
		<u>Tendergreen</u>	0,171	<u>05-77</u>	0,214	<u>Vivento</u>	0,316	<u>05-78</u>	0,426
		<u>Harvester</u>	0,176	<u>Pencil Pod</u>	0,229	<u>Spirit</u>	0,319	<u>Donares</u>	0,449
		<u>Greenstar</u>	0,181	<u>Sabresco</u>	0,238	<u>Tiptop</u>	0,334	<u>Sentinel</u>	0,466
		<u>05-76</u>	0,184	<u>Topcrop</u>	0,252	<u>Oktavo</u>	0,336	<u>Admiraal</u>	0,467
		<u>H 64023</u>	0,185	<u>Imuna</u>	0,271	<u>Felix</u>	0,336	<u>Situla</u>	0,472
		<u>Donor</u>	0,196	<u>Sprite</u>	0,287	<u>Conserva</u>	0,347	<u>Copiosa</u>	0,477
				<u>Trovato</u>	0,292	<u>Divident</u>	0,347	<u>St. Andreas</u>	0,477
						<u>Saxa</u>	0,367	<u>Donalto</u>	0,480
				<u>Forto</u>	0,380	<u>Alvix</u>	0,480		
				<u>Sortex</u>	0,394	<u>Furore</u>	0,481		
				<u>Selena</u>	0,394	<u>Wz. Tendercr.</u>	0,485		
				<u>Topper</u>	0,397	<u>Maarschalk</u>	0,488		
				<u>Contender</u>	0,398	<u>Amateur</u>	0,489		
						<u>05-79</u>	0,491		
						<u>Neck. Kön.</u>	0,495		
						<u>Oscar</u>	0,499		
Klasse 1		2		3		4		5	

Table 1. Classification of the varieties of beans based on the tangens ($tg \alpha$) of the angle between the X-axis and the regression line for growth index and concentration of lyorin. (—————: varieties of American origine;varieties of German origin; - - - - -; varieties of French origin).

0,5 ≤ tg α < 0,6		0,6 ≤ tg α < 0,7		0,7 ≤ tg α < 0,8		0,8 ≤ tg α < 0,9		0,9 ≤ tg α <	
ras	tg α	ras	tg α	ras	tg α	ras	tg α	ras	tg α
Paro	0,503	Dubb. Witte	0,610	Simplo	0,714	Lucore	0,818	Lotus	0,938
Amanda	0,513	Stabolite	0,614	Enf. d. M.		52A70	0,822	Trofee	0,945
No. 1378	0,516	Prinstalite	0,620	Calme	0,716	Gazelle	0,848	Dusta	1,005
No. 1381	0,518	Perfect	0,621	Probono	0,718	Rondelle	0,865	Probatine	1,010
No. 904	0,521	Adee	0,626	Minibel	0,722	L 2	0,883	Venus	1,032
Smaragd	0,524	Jeka	0,632	Douce France	0,723			Extibo	1,039
No. 69	0,524	Recent	0,636	Cordonco	0,726			Dubresco	1,051
Aromata	0,525	Impala	0,641	Hapak	0,735			Simplobel	1,062
Metis	0,533	Chicobel	0,644	Corene	0,738			Mignon	1,095
Flits	0,537	Prelubel	0,648	Sultan	0,761			Fortune	1,342
Superba	0,537	Hobby	0,649	Gustosa	0,766			Finalto	1,509
Carla	0,551	Tr. d. Farcy	0,653	Ducobel	0,787			Perla	1,720
Resulta	0,555	Carobel	0,656	Parfait	0,795				
\$96A70	0,560	Record	0,665	Cornell	0,799				
HS 262	0,565	Centrum	0,667						
Story	0,575	Albono	0,675						
Vrodu	0,576	F. d. Bagnol	0,677						
Cordon	0,582	Widuco	0,685						
Prelargo	0,583	Preresco	0,687						
Prelude	0,590	Princesco	0,694						
Flair	0,591	Troef	0,697						
		Simato	0,699						
6		7		8		9		10	

resultaten

Onder de niet onderstreepte rassen bevinden zich allereerst die, waarvan de herkomst niet met zekerheid bekend is. Ook bevinden zich hieronder de rassen die zijn voortgekomen uit kruisingen met Nederlandse rassen als Dubbele Witte. De rassen: Resulta, Recent, Impala, Record en Centrum, hoewel alle Frans bloed bevattend, zijn sterk verwant met Dubbele Witte.

In het staafdiagram in afb. 2 zijn de aantallen rassen per klasse weergegeven door de brede open kolommen. Binnen deze kolommen zijn door smallere gearceerde staven de aantallen rassen aangegeven van Amerikaanse, Duitse en Franse herkomst.

Het is zonder meer duidelijk, dat Amerikaanse en Duitse rassen, behalve Fortüne, in het algemeen tolerant zijn voor Ivorin, terwijl de Franse gemiddeld gevoelig tot zeer gevoelig zijn. Helaas moet terloops worden opgemerkt dat bij toenemende tolerantie voor Ivorin de consumptiekwaliteit afneemt.

3.3 INKRUISING VAN COLLETOTRICHUM-RESISTENTIE

Inkruising van Colletotrichum-resistentie heeft in veel gevallen vergroting van de gevoeligheid voor Ivorin tot gevolg. Enkele voorbeelden mogen dit duidelijk maken.

Processor = Sabo (klasse 1); Sabresco (klasse 3)

Elan (klasse 4); Elanco (klasse 5)

Cordon (klasse 6); Cordonco (klasse 8)

Prelude (klasse 6); Prelubel (klasse 7)

Simplo (klasse 8); Simplobel (klasse 10)

In dit overzichtje staan vooraan de niet resistente vormen en daar achter de resistente. Als kruisingsouder voor de inkruising van Colletotrichum-resistentie wordt algemeen gebruikt het Zuidamerikaanse ras Cornell (klasse 8, bijna klasse 9).

Afb. 2. Numerieke verdeling van de bonerassen over de 10 klassen (zie tabel 1) met aanduiding van de herkomsten die met zekerheid bekend zijn.

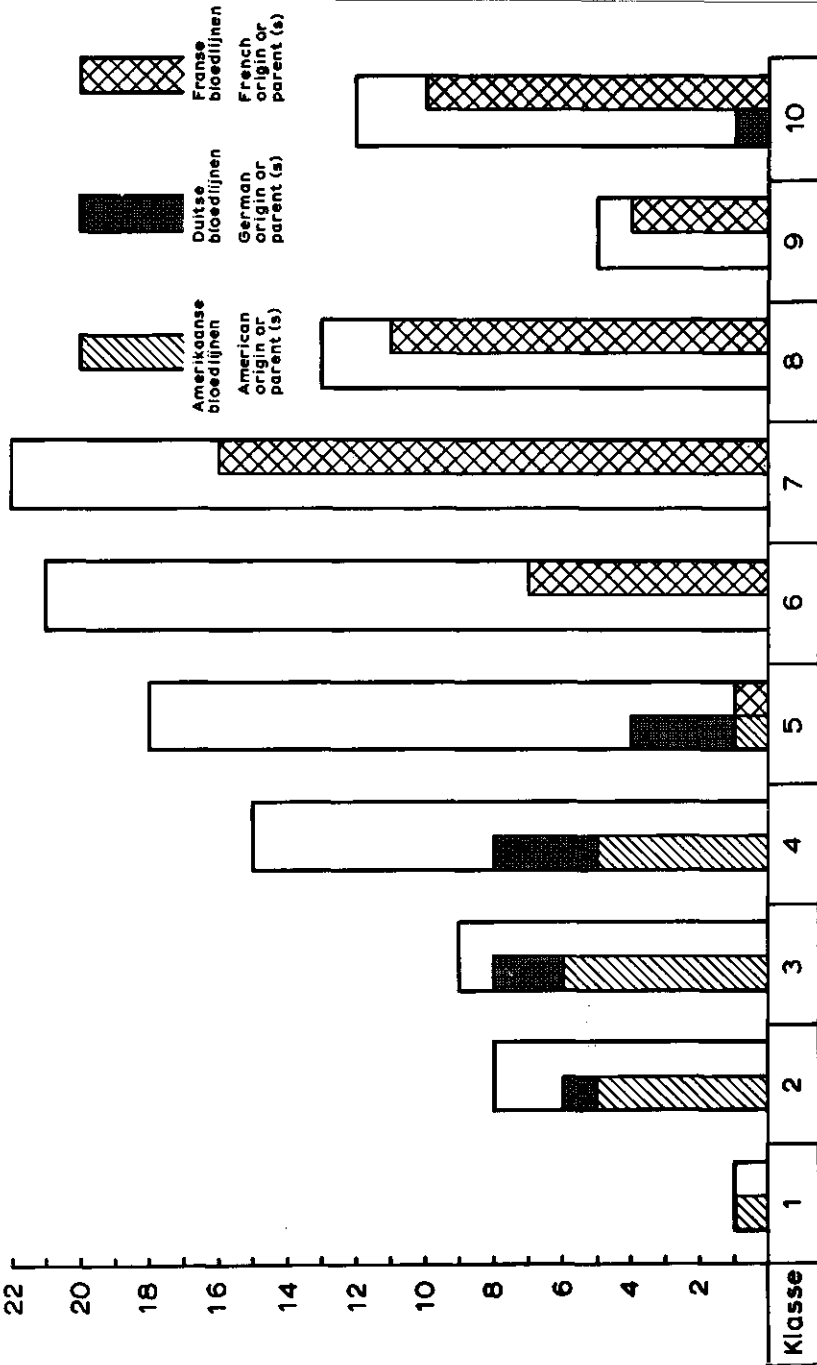


Fig. 2. Numerical division of the bean varieties into 10 classes (see table 1) with indication of the origins, known with certainty.

4. waterbeweging in de grond

Door grondkolommen in PVC-buizen van 60 cm hoogte en 20 cm diameter te plaatsen in ondiepe bassins met water realiseert men in deze grond een opwaartse waterbeweging. Plaatst men dergelijke kolommen op een droge ondergrond en begiet men ze regelmatig van boven, dan verkrijgt men een neerwaartse beweging van water in de

grond. Met een dergelijke opstelling zijn op laboratoriumschaal herhaaldelijk proeven genomen. Telkens weer blijkt daarbij dat een gevoelig ras als bijv. Perla of Fortüne alleen ongunstig op een Ivorinbehandeling reageert bij de neerwaartse waterbeweging en niet bij de opwaartse. Zie afb. 3. Sterke rassen als Processor en Sprite reageren noch bij de ene, noch bij de andere waterbeweging. Afbeelding 4 geeft hiervan een duidelijk beeld.

Vertaald in praktijktermen betekent dit, dat een als gevoelig gekwalificeerd ras alleen dan schadekans heeft wanneer na de Ivorinbehandeling zware neerslag volgt, maar

Afb. 3. Het gevoelige ras Perla, behandeld met 9 kg Ivorin per ha. Links opwaartse waterbeweging, rechts neerwaartse waterbeweging.



Fig. 3. The susceptible variety Perla, treated with 9 kg of Ivorin per ha. Left: upward water movement; right: downward water movement.

Afb. 4. Het weinig gevoelige ras Sprite, behandeld met 9 kg Ivorin per ha. Links opwaartse waterbeweging, rechts neerwaartse waterbeweging.



Fig. 4. The little susceptible variety Sprite, treated with 9 kg Ivorin per ha. Left: upward water movement; right: downward water movement.

niet of minder, wanneer zo'n ras wordt geteeld op opdrachtige grond, waar geen neerslag van betekenis valt in de eerste weken na de behandeling met Ivorin.

Deze zienswijze is volledig bewaarheid in veldproeven in de Wieringermeer. In 1966 en 1967 viel telkens na de behandeling veel regen. De gevoelige rassen reageerden daar direct op door afsterving kort na opkomst (Perla) of door sterke chlorose en necrose in het enkelvoudige blad gevolgd door zeer aanzienlijke uitdunning en groeiremming. Dat de opbrengsten navenant waren, ligt voor de hand.

In 1968 en 1969 daarentegen volgden op de behandelingen met Ivorin langdurige droogteperioden. Geen enkel ras, ook niet de gevoeligste, vertoonde toen enig schadebeeld.

5. grondsoort en gevoeligheid voor ivorin

Behalve de waterbeweging heeft ook de grondsoort een grote invloed op de schadekans bij gevoelige rassen. Dit is in 1969 duidelijk gebleken uit een kleine proef in de z.g. microplots op de tuin bij het Proefstation te Alkmaar. Dit zijn met beton omrande vakken, tot 40 cm diepte gevuld met 5 verschillende grondsoorten. Deze zijn:

Veengrond, afkomstig uit de omgeving van Amsterdam. Slibgehalte 15,8 %; zandgehalte 21,4 %; organische-stofgehalte 62,6 %.

Klei, aangevoerd uit de Beemster. Slibgehalte 41,4 %; zandgehalte 49,3 %; organische-stofgehalte 6,5 %.

Humushoudend zand, de oorspronkelijke grond van de tuin bij het Proefstation. Slibgehalte 7,1 %; zandgehalte 84,2 %; organische-stofgehalte 6,4 %.

Humusarme zavelgrond, aangevoerd uit Heerhugowaard. Slibgehalte 12,7 %; zandgehalte 75,9 %; organische-stofgehalte 2,5 %.

Duinzand, afkomstig uit Egmond. Slibgehalte 1,2 %; zandgehalte 96,5 %; organische-stofgehalte 0,4 %.

In deze microplots van 1,30 x 2,70 m werden in 1969 twee bonerassen gezaaid nl. Perla, het meest gevoelige ras en Processor, het meest tolerante. Naast onbehandeld, kwam bij ieder ras en op iedere grondsoort voor de behandeling met Ivorin naar 7½ kg per hectare. Bij beide behandelingen en op alle vijf grondsoorten kwamen de bonen normaal en regelmatig op.

Op veen werd geen enkele reactie op de Ivorin-behandeling waargenomen, noch bij Perla noch bij Processor. Ditzelfde geldt voor de kleigrond, die nogal humushoudend is. Op het humushoudende zand en de humusarme zavel begonnen zich na de opkomst

samenvatting

In de jaren 1968-1970 zijn 124 rassen van het gewas boon (*Phaseolus vulgaris*) in het laboratorium getest op gevoeligheid voor het herbicide Ivorin (dinoseb-acetaat + monolinuron). Dit onderzoek had plaats in watercultures met concentraties van 0; 1; 2 en 4 ppm Ivorin.

Gebleken is dat er grote verschillen in gevoeligheid voor dit herbicide bestaan. Rassen van Amerikaanse en Duitse herkomst zijn veel minder gevoelig dan rassen met „Frans bloed”. Het Nederlandse rassensortiment (Dubbele witte e.d.) neemt een tussenpositie in.

Inkruising van resistentie voor *Colletotrichum* heeft vaak vergroting van de gevoeligheid voor Ivorin tot gevolg.

Kwalificatie van een ras als gevoelig, betekent dat de schadekans groot is als de omstandigheden ongunstig zijn (zware neerslag en humusarme grond).

SUMMARY

In the years 1968-1970, 124 varieties of the bean crop (*Phaseolus vulgaris*) were tested in the laboratory on susceptibility to the herbicide Ivorin (dinoseb-acetate + monolinuron). This research was carried out in water cultures with concentrations of 0; 1; 2 and 4 ppm Ivorin.

It has been proved, that there exist great differences in susceptibility to this herbicide. Varieties of American and German origin are far less susceptible than varieties of French strains. The Dutch assortment of varieties (Double white etc.) takes an intermediate position.

Incrossing of resistance to *Colletotrichum* often increases susceptibility to Ivorin.

Qualification of a variety as susceptible means a great risk of damage when circumstances are unfavourable (heavy rainfall and soil poor in organic matter).

literatuur

1. ORTH, H.: Prüfung der Phytotoxizität von Pre-emergence Herbiciden durch Wurzeltest. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 12 (1967) 12 : 177-181.
2. STALDER, L.: Versuche zur chemischen Unkrautbekämpfung in herbicid empfindlichen Sorten von Maschinenpfückbohnen. Wädenswil, 1969, 10 blz.
3. STEINER, A. A.: Problemen bij minerale voeding van planten. Mededelingen van de Directie Tuinbouw 31 (1968) 2: 83-84.
4. VERLAAT, J. G. Verschillen in gevoeligheid voor bodemherbiciden tussen de rassen van het gewas stamslaboon (*Phaseolus vulgaris*). Mededelingen van de Rijks-fakulteit Landbouwwetenschappen, Gent 33 (1968) 3: 1475-1484.

inhoud

INLEIDING	3
1. LABORATORIUMINRICHTING	4
1.1 Installatie	4
1.2 Voedingsoplossing	5
1.3 Concentratierreeks van Ivorin	6
2. METHODIEK VAN HET ONDERZOEK	7
2.1 Opkweek van het plantmateriaal	7
2.2 Wegingen	7
2.3 Berekeningen	8
3. RESULTATEN	9
3.1 Classificatie van de rassen op basis van $tg \alpha$	9
3.2 Herkomst van de rassen	9
3.3 Inkruising van Colletotrichumresistentie	12
4. WATERBEWEGING IN DE GROND	14
5. GRONDSOORT EN GEVOELIGHEID VOOR IVORIN	17
6. SLOTBESCHOUWING	19
SAMENVATTING	20
SUMMARY	20
LITERATUUR	21
PUBLIKATIES VAN HET PROEFSTATION	22