AM-toetsing nieuwe aardappel-rassen sterk verbeterd

1205452

ing. Th. van Galen-van Beers, PAV-Lelystad

Onderzoek van het PAV heeft ertoe geleid dat het PD-protocol voor de toetsing van aardappelrassen op AM-resistentie, op een aantal essentiële punten kon worden aangepast. De kwaliteit van de toetsing is sterk verbeterd door over te schakelen op het gebruik van larvensuspensies in plaats van hele cysten, het niveau van beginbesmetting te verlagen, de potgrootte aan te passen en door op nog vele andere details veranderingen aan te brengen. Een beter rendement van het aardappelkweekwerk voor het vinden van goede AM-resistenties is daarmee gerealiseerd.

Potproef in de kas.

Inleiding

Nieuwe aardappelrassen moeten voor een kwalificatie in de rassenlijst een resistentietoetsing voor aardappelmoeheid *(Globodera rostochiensis en G. pallida)* ondergaan. De vermeerderingscijfers uit deze toetsing vormen de basis voor de kwalificatie. Resistentietoetsingen aan aardappelcysteaaltjes vinden, om praktische redenen en vanuit kostenoogpunt, in kas- of klimaatruimtes plaats door middel van potproeven.
Voorwaarde bij potproeven is wel dat de vermeerderingscijfers relevant zijn voor de vermeerdering van het ras in de veldsituatie.

Nu bestaat er op onderzoeksniveau al jaren wrijving over de minimale potgrootte welke nog relevante vermeerderingscijfers voor het veld opleveren. Volgens Seinhorst (1967) moet bij het uitvoeren van aardappelmoeheidproeven in potten ervoor gewaakt worden dat de aardappelplanten eenzelfde hoeveelheid grond kunnen doorwortelen als onder veldomstandigheden, namelijk ongeveer 10 kg.
Dergelijke grote potten hebben een aantal nadelen, zoals de benodigde ruimte in de kas en de benodigde hoeveelheid inoculum. Het voordeel van dergelijke potten is dat een grote hoeveelheid grond een goede buffer vormt voor schommelingen in vocht en temperatuur.
De kwekers gebruiken, vanuit kostenoogpunt, veel kleinere (vanaf 125 cc) potten.
Het grootste probleem bij het gebruik van afnemende potgroottes is de toenemende variatie in de vermeerdering van de cysten die optreedt tussen de potten van één behandeling (T.G. van Beers e.a., 1993). Deze is bij 10 kg potten tussen de 10 en 15%. Dit lijkt de laagste variatie die haalbaar is. Het onderscheidend vermogen van een proef mag niet te veel verminderen door het gebruik van kleinere potten. Tot op een zeker niveau kan dit ondervangen worden door bij gebruik van kleinere potten het aantal herhalingen te verhogen.
Het volgend probleem dat bij het verkleinen van de potten begint te spelen is dat kleine potten veel intensiever doorworteld worden dan 10 kg potten. Ook het type inoculum (hele cysten, gekweekt dan wel uit het veld, of een suspensie van eieren), de grondsoort en het klimaat in de kas zijn bronnen van variatie voor de vermeerderingscijfers.

Doel

Het doel van de potgroottevergelijking is het verkrijgen van harde feiten die een einde kunnen maken aan de al jaren lopende discussie over de minimaal bruikbare potgrootte waarbij nog, voor de veldsituatie, representatieve resultaten verkregen worden. Daarnaast worden ook de andere bronnen van variatie zoveel mogelijk beperkt.

Proefuitvoering

	1992	1993	1997
Potten			
0,125	10	-	-
0,700	10	-	13
2	10	6	6
4	6	6	5
10	5	5	5

Tabel 1. Objecten met het aantal herhalingen per object.

In de periode van 1992 tot 1997 is er op het PAGV onderzoek gedaan naar de proeftechnisch optimale potgrootte en de standaardisering van de overige methoden. In tabel 1 is te lezen welke potgroottes getoetst zijn en in hoeveel herhalingen.
Uit eerder onderzoek van het IPO was al gebleken dat het gebruik van een zelf samengestelde grond erg stabiele resultaten oplevert. Vanaf 1989 wordt deze kunstgrond ook op het PAV gebruikt.
De potten zijn gevuld met kunstgrond welke een mengsel is van zilverzand, hydrokorrels (2-4mm) en kleipoeder (China clay WBH (kaolien)) in een mengverhouding van 4 : 1 : 0,7 aangevuld met meststoffen.
Als pootgoed is gebruik gemaakt van aardappelstukjes met één kiem erop of kleine knolletjes (25/28 mm). De aardappelen zijn met Solacol behandeld tegen *Rhizoctonia solani*.
In 1992 en 1993 stonden de potten in een kas waarin de temperatuur alleen via verwarming, beluchting en zonwering konden worden geregeld.
In 1992 en 1993 is er gewerkt met een Pa3-populatie en in 1997 met een Pa2- en een Pa3-populatie.
Uit parallel lopend onderzoek naar de closed containermethode is gebleken dat hele cysten een variabele Pi opleveren. Een eisuspensie welke verkregen is door cysten te vermalen en waar vervolgens de levend/dood-verhouding van bepaald is, levert een vrij stabiele Pi op. Uit onderzoek van het IPO is gebleken dat voor een maximale vermeerdering de Pi niet te hoog moet zijn. Een Pi van vijf levende larven per gram grond voldoet aan deze eis.
Het gebruik van eisuspensie als inoculum is op het PAV de standaard

Inoculeren met suspensor.

geworden. Met behulp van een suspensor (zie foto) is met holle naalden de beginbesmetting aangebracht. Na het inoculeren bevatten de potten ongeveer 12% vocht.

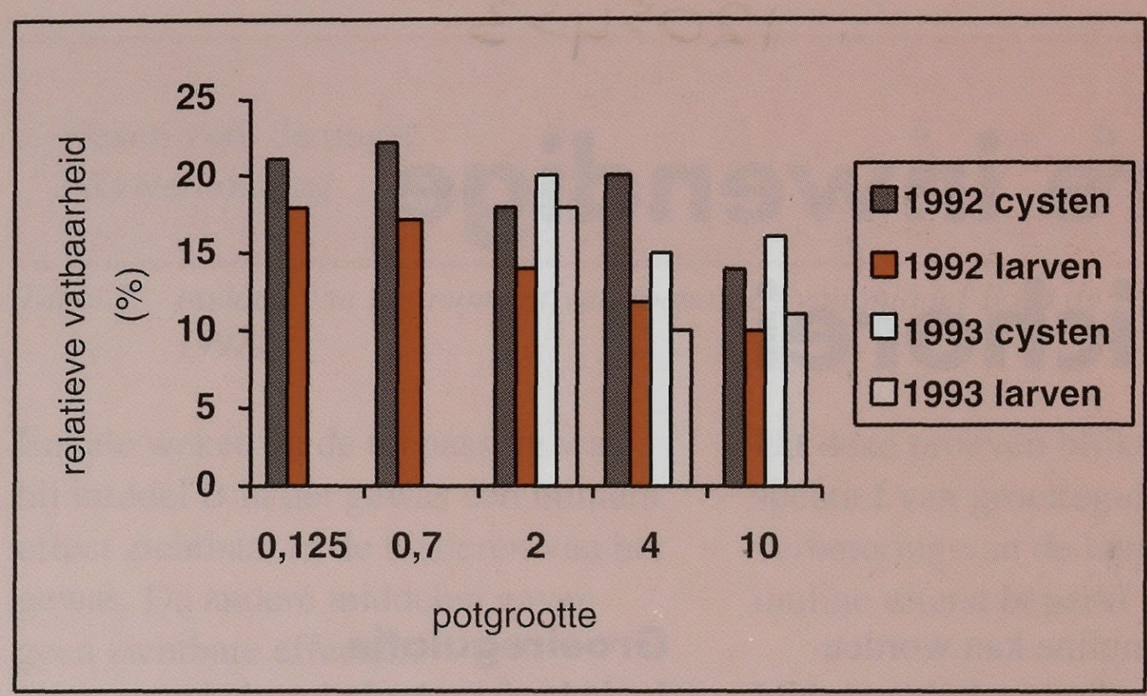
De potten zijn, per potgrootte, in blokken verdeeld over de tafels in de kas. Na ongeveer een week komen de eerste planten boven waarna het vochtgehalte, middels wegen, op 15% is gebracht. Uit onderzoek van het IPO is gebleken dat aardappelplanten met één stengel de variatie in hoeveelheid wortelmateriaal per pot zoveel mogelijk beperkten. Tijdens de groei worden de zijscheuten telkens van de planten verwijderd zodat een eenstengelplant overblijft. Uiteindelijk wordt het vochtgehalte van de potten op 18% gebracht.
Na 15 weken kregen de planten geen water meer en moest de grond indrogen.
Vanwege het grote aantal cysten in de potten waar het vatbare ras Bintje op heeft gestaan, zijn er uit deze potten drie submonsters van 400 gram genomen. De potten met het resistente ras Santé zijn helemaal gespoeld. Voor het verwerken van de grond zijn Seinhorst-cystespoelkannen gebruikt. Daarna zijn onder het binoculair al de cysten uitgezocht. Van deze cysten is, visueel, de levende inhoud bepaald.

In 1992 en 1993 is gewerkt met de rassen Bintje en Santé. In 1997 zijn er twee vatbare rassen gebruikt, namelijk Bintje en Désirée en vijf resistente rassen namelijk Santé, Maritiema, Elles, Seresta en Florijn. In 1997 was er ook een apart object waar alleen werd gekeken naar de hoeveelheid wortels in de potten.

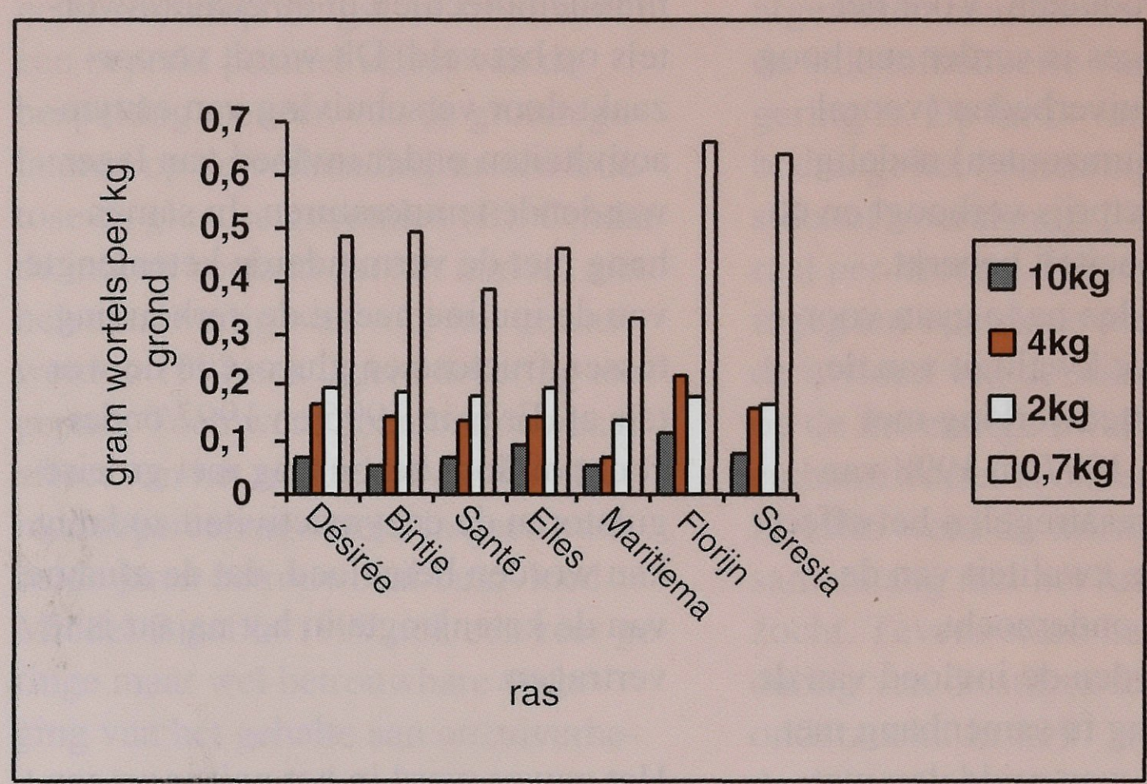
Resultaten

In alle drie de jaren 1992, 1993 en 1997 neemt het aantal geproduceerde cysten per gram grond toe naarmate de potgrootte afneemt. Dit effect is voor Santé sterker dan voor Bintje. Vooral de potten kleiner dan 2 kg verschillen aanzienlijk van de 10 kg potten.
In 1992 en 1993 neemt behalve het aantal cysten ook de cystinhoud toe naarmate de potgrootte afneemt. Ook dit effect is sterker voor Santé als voor Bintje en vooral sterk bij de potten kleiner dan 2 kg. In 1997 treedt dit juist andersom op. In alle drie de jaren is de cystinhoud van de resistente rassen lager dan die van de vatbare rassen.
De variatie tussen de potten van een behandeling, en daarmee ook de variatie van de berekende relatieve vatbaarheid gaat omhoog naarmate de pot kleiner wordt. Dit effect is in 1992 en 1993 sterker dan in 1997.

Uit figuur 1 blijkt dat de relatieve vatbaarheid toeneemt naarmate de pot kleiner wordt. Dit is een gevolg van het feit dat het effect van het kleiner



Figuur 1. De relatieve vatbaarheid van Santé, op basis van cysten en larven.



Figuur 2. Het effect van potgrootte op het drooggewicht van de wortels.

worden van de potten op het aantal cysten voor resistente rassen sterker is. Dit is in 1997 bevestigd voor alle getoetste resistente rassen. Het is dus geen raseffect van Santé.
De relatieve vatbaarheid op basis van larven is in alle gevallen lager dan de relatieve vatbaarheid op basis van cysten. Dit komt doordat een deel van de resistentie tot uiting komt in de cystinhoud. De cystinhoud van resistente rassen is namelijk lager dan die van vatbare rassen.

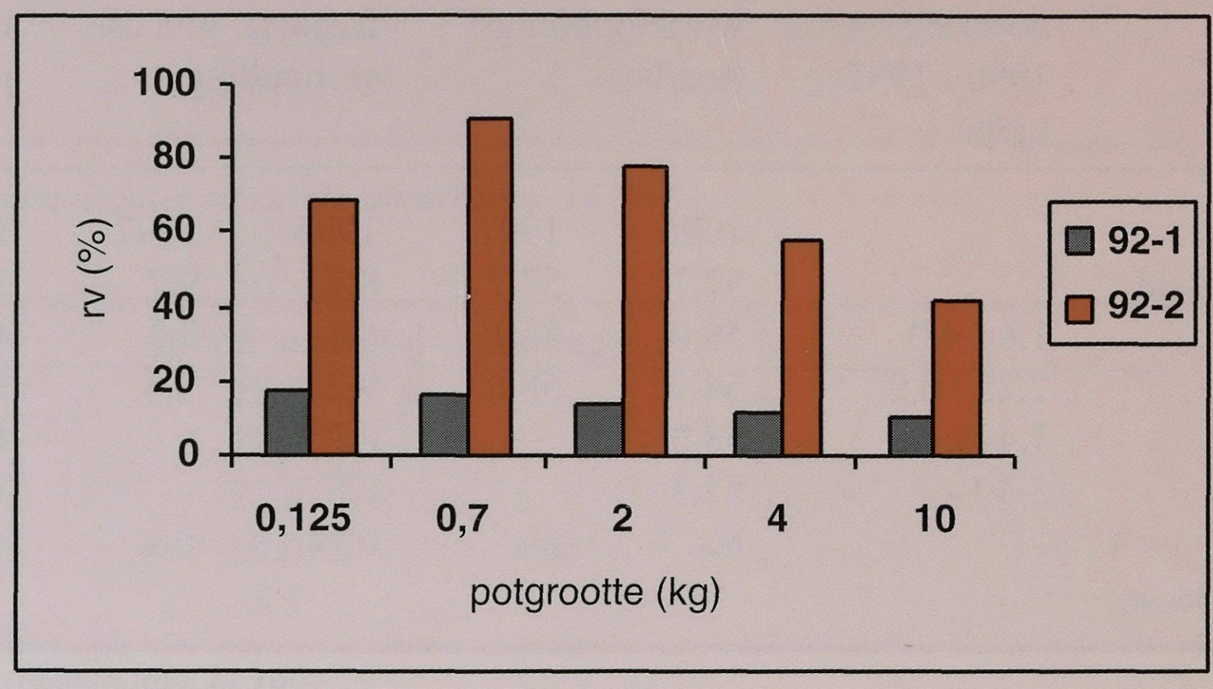
Uit figuur 2 blijkt dat de hoeveelheid wortel per kg grond neemt toe als de potgrootte afneemt.

Uit figuur 3 blijkt dat het bij aardappelmoeheidsproeven van het grootste belang is dat de temperatuur in de potten niet boven de 25 °C komt. Dit heeft namelijk vreemde effecten op de vermeerderingscijfers. Uit de vermeerderingscijfers van de tweede potproef in 1992 (welke te warm geworden is) lijkt het erop dat de resistentie voor een deel doorbroken wordt. Een ander deel van de hogere rv wordt verklaard doordat de vermeerdering op Bintje veel lager uitviel.

Conclusie

De gemeten relatieve vatbaarheid van resistente rassen wordt in potten kleiner dan 10 kg steeds hoger. De verhoogde beschikbaarheid van wortelmateriaal in kleinere potten heeft een hogere vermeerdering voor zowel vatbare als resistente rassen tot gevolg, maar bij de resistente rassen werkt dit het sterkst door. Voor grove screeningsdoeleinden kunnen potten van 0,7 kg nog wel gebruikt worden, maar voor resistentietoetsingen voor de rassenlijst is een minimale potgrootte van 2 kg noodzakelijk.
Daarnaast is het voor een zo betrouwbaar mogelijk resultaat aan te bevelen gebruik te maken van kunstgrond en eenstengelplanten aan te houden. Het gebruik van eisuspensie als inoculum is ver te verkiezen boven hele cysten. De beginbesmetting (Pi) moet niet hoger zijn dan 5 larven en eieren per gram grond.
Voor het bepalen van de relatieve vatbaarheid is het tellen van de cysten onvoldoende, omdat een deel van de resistentie tot uiting kan komen in de cystinhoud.
Bij voorjaarstoetsingen, ingezet in februari, is een geconditioneerde kas niet per se noodzakelijk. Indien ook later in het voorjaar nog toetsingen ingezet gaan worden is dit onmisbaar. Om resultaten door de tijd aan elkaar te kunnen relateren is het raadzaam gebruik te maken van een aantal standaardpopulaties.

In overleg met de PD en de kwekers zijn bovenstaande adviezen verwerkt in de PD-protocollen voor de resistentietoetsing. In de toetsing van 1999 wordt voor de eerste keer ervaring opgedaan met de grootschalige toepassing van het gewijzigde protocol.



Figuur 3. Het effect van hoge temperaturen op de relatieve vatbaarheid van Santé.