

VERENIGINGSNIEUWS

De najaarsvergadering werd gehouden op donderdag 24 oktober 1963 te Utrecht in het Laboratorium voor Microbiologie. De vergadering was gewijd aan de resistentieveredeling. Aanwezig waren ca. 60 personen.

Prof. Dr. Ir. J. SNEEP (I.V.L., Wageningen) – Enige opmerkingen over de resistentieveredeling

De resistentieveredeling is één van de middelen om schade door ziekten te beperken. Een hoogtepunt is bereikt bij de resistentie van komkommer tegen *Cladosporium* (vruchtvuur). Bij de wratziekte van aardappelen wordt een middenweg bewandeld, aangezien de veredeling slechts in combinatie met fyto-sanitaire maatregelen een bevredigende toestand geeft. Slecht is de toestand bij *Cladosporium fulvum* van de tomaat, waarop het volgende rijmpje van toepassing lijkt:

Al is de veredeling nog zo snel,
Het fysio achterhaalt hem wel.

Een vergelijkbare situatie vindt men bij de graanroesten. Hier is resistentieveredeling echter de enige oplossing, want fyto-sanitaire maatregelen zijn niet mogelijk en chemische bestrijding is niet rendabel.

Tot nu toe speelden veredelaar en parasiet een soort haasje-over: resistentie gen – nieuw fysio – resistentie gen – enz. Een drietal nieuwe wegen ligt open voor voortgezet onderzoek.

1. Mengteelt: Stel ras A is vatbaar, schade is x ; stel ras B is resistent, schade is 0; dan is bij mengteelt $A + B$ de schade kleiner dan $\frac{1}{2} x$.
2. Veldresistentie: Dit is een niet-fysio-specifieke resistentie, opgebouwd uit z.g. minor genes; de resistentie is niet absoluut, maar bruikbaar, eventueel in combinatie met andere maatregelen.
3. Polygene resistentie: Deze resistentie berust op meer dan één z.g. major gene. Bij twee genen neemt de kans op een nieuw fysio af. Een genetische analyse, voorafgaand aan de introductie van het kweekprodukt, is hiertoe nodig. Dit legt de onderzoeker zwijgzaamheid en de praktijk zelfbeheersing op.

Ir. H. T. WIERSEMA (S.V.P., Wageningen) – Veredeling op resistentie tegen virusziekten bij de aardappel

Bij de virusziekten kan onderscheid gemaakt worden tussen vatbaarheid en resistentie enerzijds en gevoeligheid en tolerantie anderzijds. Voor een gewas dat vegetatief vermeerderd wordt zoals de aardappel komt veredeling op tolerantie niet in aanmerking omdat men dan besmettingsbronnen schept.

In volgorde van toenemende resistentie kunnen onderscheiden worden: infectie-resistentie, overgevoelighedsresistentie en extreme resistentie (onvatbaarheid).

Infectie-resistentie geeft geen volledige bescherming tegen ziekworden. De graad van resistentie verschilt van ras tot ras. Voor een vatbaar ras ligt het inoculumminimum lager dan voor een resistent ras. De toetsing geschiedt door gezonde planten van de te onderzoeken rassen en zaailingen te verbouwen naast zieke planten. Ook worden gezonde planten van enkele rassen waarvan de graad van resistentie bekend is, ter vergelijking verbouwd. Het percentage zieke planten in de nateelt vormt dan een maat voor de resistentie. Infectie-resistentie is niet of zeer weinig stamafhankelijk (fysiogevoelig). De erfelijkheid is polygeen. In ons land wordt op infectie-resistentie gekweekt tegen bladrol en Y-virus.

Overgevoelighedsresistentie berust op een zo grote gevoeligheid, dat de geïnfecteerde cellen afsterven, waardoor het virus gelokaliseerd wordt. De toetsing geschiedt door enting met een zieke plant. Overgevoelige planten reageren hierop met topnecrose. De erfelijkheid is eenvoudig, gewoonlijk monogeen dominant.

Verschillende overgevoelighedsreacties zijn bij diverse wilde en cultuursoorten gevonden. Lokale lesies, waarbij het virus niet gelokaliseerd wordt, komen o.a. voor bij de voor het A- en Y-virus gebruikte toetsplanten Sd.Y en Sd.A (*Solanum demissum*) en bij A6. Een stamafhankelijke overgevoeligheid komt voor bij de gewone aardappel voor het X- en voor het Y-virus. Voor het X-virus kon zelfs een gen-om-gen-hypothese worden opgesteld. Een niet stamafhankelijke overgevoeligheid voor het A-virus komt voor bij bijna de helft van onze rassen, voor het X-virus bij *Solanum andigena* en *Solanum acaule* en voor het Y-virus bij *Solanum stoloniferum* en *Solanum chacoense*.

Tenslotte de hoogste vorm: *extreme resistentie* of onvatbaarheid welke geldt voor alle stammen van het virus. Aan deze vorm van resistentie, welke vermoedelijk berust op een extreme overgevoeligheid, wordt bij de veredeling de voorkeur gegeven.

Bij *Solanum acaule* bleken de drie genen, in volgorde van dominant naar recessief, voor extreme resistentie, overgevoeligheid en vatbaarheid voor het X-virus allelomorf te zijn. Hetzelfde werd bij *Solanum stoloniferum* gevonden voor het A- en Y-virus.

Extreme resistentie voor het X-virus komt voor bij het Amerikaanse ras '41956' en zijn nakomelingen, bij het nummer 'CPC. 1673' van *Solanum andigena*, dat in ons land bij de veredeling op aardappelmoeheidsresistentie gebruikt is, en de daaruit gekweekte A.M.-rassen 'Amaryl' en 'Intenso' en verder bij *Solanum acaule*. Bij de wilde soorten *Solanum stoloniferum* en *Solanum chacoense* bepaalt één gen de onvatbaarheid tegen de verwante virussen A en Y.

Door herhaalde terugkruising met gewone rassen wordt getracht voor deze virussen onvatbare rassen te kweken. Hierbij wordt een voorselectie toegepast door de zaailingen in het kiembladstadium met behulp van een verfspuit met virus te inoculeren, waardoor het mogelijk is om het grootste gedeelte van de vatbare zaailingen reeds voor het oppotten te verwijderen. De definitieve toetsing geschiedt door enting.

Dr. Ir. C. A. HUYSMAN (S.V.P., Wageningen) – Resistentie tegen het aardappelpycnostenaaltje, *Heterodera rostochiensis*

Aardappelmoeheid, een bodemziekte veroorzaakt door de nematode *Heterodera rostochiensis* Wollenweber, kan tot totale misoogsten leiden. De verspreiding van de parasiet vormt een ernstige bedreiging voor de export van bepaalde agrarische produkten. Resistentie tegen dit aaltje is gevonden in enkele herkomsten van *Solanum tuberosum* subsp. *andigena*, een cultuurvorm, en in vormen van een aantal diploïde wilde soorten: *S. vernei*, *S. famatinae*, *S. kurtzianum*, *S. multidisectum*, *S. sanctae-rosae*, *S. leptophyes* en *S. oplosense*.

De overerving van de resistentie berust in de meeste van deze soorten op hoofdgenen, wat maakt dat de nakomelingen van kruisingen met vatbare partners gemakkelijk geklassificeerd kunnen worden als resistent of vatbaar. Een onbekend aantal genen met geringe werking werkt modificerend op de graad van resistentie. Wordt deze invloed groot, dan levert dit klassificatie-moeilijkheden en dan is ook de veredeling niet gemakkelijk (*S. vernei*). De meeste resistente soorten scheiden lokstoffen af. Grote aantallen larven dringen de wortels binnen. Door onbekende oorzaak sterven vrijwel alle wijfjes. Van de mannetjes wordt nog een belangrijk deel volwassen. Verbouw van resistente rassen put dus de aaltjespopulatie in de grond uit.

De veredeling volgt het schema der herhaalde terugkruising. Kruisingsmoeilijkheden bij het toepassen van de diploïde soorten werden o.a. door colchicine-behandeling overwonnen. In de Rassenlijst zijn nu twee resistente rassen, afgeleid van *S. andigenum* 'CPC 1673,' opgenomen. Vergevoerde nakomelingen van *S. vernei* zijn bij de kwekers aanwezig.

Fysiologische rassen van het aaltje, welke zich steeds vermeerderen in de wortels van resistent materiaal, werden reeds spoedig gevonden. De genetische variatie in het zich geslachtelijk voortplantende aaltje is kennelijk zeer groot. Tegen een aantal rassen is nog geen resistentie gevonden. In sommige percelen is de frequentie van de resistentie-brekende genen in de aaltjespopulatie zo hoog, dat verbouw van resistente rassen zinloos is. Op andere percelen, waar de frequentie lager (misschien wel nul) is, kunnen resistente rassen echter jarenlang een uitkomst bieden.

De waarde van het resistente materiaal zou worden verhoogd, indien vóórdat toestemming tot verbouw wordt gegeven, eerst de aard van de populatie wordt nagegaan.

Andere vormen van resistentie, veld-resistentie en tolerantie, zijn voor de praktijk slechts beperkt bruikbaar. Ze zouden wel de schade, doch niet de verspreiding van de parasiet voorkomen.

Dr. Ir. G. P. TERMOHLEN (Proefstation, Naaldwijk) – Mogelijkheden bij de resistentieveredeling van tuinbouwgewassen onder glas

De resistentieveredeling van tuinbouwgewassen onder glas heeft zich vrijwel beperkt tot de gewassen tomaat, komkommer, sla, spinazie en boon. Zij is in feite pas na de tweede wereldoorlog begonnen, toen door het wegvallen van een goed bestrijdingsmiddel tegen vruchtvuur bij komkommer de behoefte aan een resistent ras zeer groot werd. De in het Amerikaanse ras 'Highmoor' (een grote augurk) gevonden en in Nederlandse rassen ingekruiste resistentie berust op één dominante factor en is tot nu toe nog niet door de schimmel *Cladosporium cucumerinum* doorbroken. Toen de komkommerteelt verhuisde van platglas naar staand glas, trad het probleem van de bittere vruchten naar voren. Spoedig werden echter rassen en hybriden geïntroduceerd die wel bitterstof in de plant produceerden, maar niet in de vrucht. De resistentie was afkomstig van het Duitse ras 'Reusrath's Bitterfreie'. In dit project werden tevens de resistentie tegen vruchtvuur en die tegen bladvuur (*Corynespora melonis*) opgeno-

men. Momenteel wordt getracht de factor bittervrij te verbeteren, aangezien een plant gevonden is die in het geheel geen bitterstof vormt. De introductie van een vierde factor is gewenst, namelijk die van uitsluitend vrouwelijke bloemen in verband met het gevaar van bestuiving door bijen. De beide laatste factoren zijn gevonden in Amerikaanse rassen, die het midden houden tussen augurk en komkommer.

Bij sla heeft het accent van de veredeling gelegen op een ras dat in de wintermaanden een zwaardere krop vormde. Hierbij werd gelet op een mindere gevoeligheid voor koude, rand en *Botrytis*, problemen welke langs de weg der veredeling onoplosbaar lijken. De laatste jaren wordt getracht de resistentie tegen wit (*Bremia lactucae*) in het huidige sortiment in te voeren.

Hoewel de boon als gewas onder glas in betekenis sterk is afgenomen, is dit gewas – evenals de komkommer – een bekend voorbeeld van een resistentieveredeling tegen meer dan één ziekte tegelijk: vlekkenziekte (*Colletotrichum lindemuthianum*), vetvlekkenziekte (*Pseudomonas phaseolicola*), rolmozaïek (*Phaseolus-virus 1*), scherpmozaïek (*Phaseolus-virus 2*) en stippelstreep (*Nicotiana-virus 11*). Een meevaller was dat een aantal jaren geleden in een Venezolaanse zwarte boon een dominante factor gevonden werd die resistentie gaf tegen de vier hoofdgroepen van de fysio's van *Colletotrichum lindemuthianum*.

Bij de tomaat blijkt het bijzonder moeilijk te zijn cultuurrassen te maken, die resistent zijn tegen de twee belangrijkste ziekten: mozaïek en kurkwortel. De handicap van de resistentieveredeling, dat de gewenste factor meestal „van verre”, d.w.z. van wilde soorten moet komen, weegt hier extra zwaar. De veredeling op resistentie tegen de bladvlekkenziekte (*Cladosporium fulvum*) ontmoet veredelingstechnisch weinig moeilijkheden, doch wordt belaagd door het steeds weer optreden van een nieuwe vorm van de schimmel, die een geïntroduceerd resistent ras na enkele jaren weer vatbaar doet zijn. De resistentie werd aanvankelijk geleverd door *Lycopersicum pimpinellifolium* en later – hoewel de mogelijkheden nog niet waren uitgeput – door *L. hirsutum*.

De mogelijkheden van de resistentieveredeling zijn lang niet alle gebruikt. Enerzijds hangt de uitvoering van een project af van het economisch nut, anderzijds van het feit of het ras met resistentie in opbrengstvermogen en kwaliteit ten minste op hetzelfde – meestal hoge – niveau te brengen is als het bestaande vatbare ras. Behalve met het begrip resistentie heeft men bovendien nog te maken met andere factoren der oogstzekerheid, waarbij de laatste jaren de factor arbeid een belangrijke rol gaat spelen.