

OVER DE TERMEN PRIMAIR EN SECUNDAIR ZIEK IN DE FYTOPATHOLOGIE¹

*With a summary: On the use of the terms "primair" and "secundair ziek"
in plant pathology*

DOOR

A. J. P. OORT

Laboratorium voor Fytopathologie, Wageningen

Bij de bladrolziekte van de aardappel worden sinds het klassieke onderzoek van QUANJER (1916a) twee typen zieke planten onderscheiden die worden aangeduid met primair resp. secundair ziek. Aanvankelijk gezonde planten, die in de loop van het seizoen worden geïnfecteerd door het bladrolvirus, worden primair ziek genoemd. Heeft de infectie tijdig genoeg plaats gehad dan komt het virus in de jonge knollen terecht, die het volgend jaar planten opleveren, die van de knol uit, dus van het allereerste begin af, geïnfecteerd zijn. Deze worden dan secundair ziek genoemd.

De beide typen zieke planten onderscheiden zich door de symptomen en door het tijdstip waarop deze zichtbaar worden.

QUANJER (1916a) beschrijft deze als volgt: „Wij zullen in de volgende hoofdstukken de laat zieke planten primair ziek noemen, omdat zij, aanvankelijk nog volkomen gezond, in den loop van het groeiseizoen aangetast zijn geworden. Voorts zullen wij de vroeg zieke planten secundair ziek noemen. Onverschillig of in de primair zieke de verschijnselen al of niet worden waargenomen, komt in hun nageslacht het beeld der secundaire ziekte ongeveer even sterk voor den dag.” En even verder: „Wanneer wij de aardappelplanten, die primair worden aangetast, aanduiden als eerste generatie, dan heeft men bij verreweg het meerendeel of alle planten van de tweede generatie reeds de verschijnselen van secundaire ziekte in hevige mate.”

In een tweede publikatie zegt QUANJER (1916b): „Die beschriebene heftige Form der Krankheit habe ich als sekundäre Form gedeutet; sie zeigt sich bei Pflanzen, von welchen die Mutterknolle schon krank war. Pflanzen, welche aus gesunden Knollen emporwachsen, können im Laufe des Sommers infiziert werden. Diese primär kranken Pflanzen bringen eine Nachkommenschaft hervor, welche die Krankheit direkt in der starken sekundären Form zeigt”.

De termen primair en secundair ziek zijn in Nederland in de loop van de jaren door de praktijk overgenomen; thans wordt zelfs veelal ook van secundair ziek gesproken in die gevallen waarbij planten hun infectie (veroorzaakt door virussen, bacteriën of schimmels) ontlenuen aan geïnfecteerd zaad, plant- of pootgoed. In deze wijdere betekenis vinden wij beide termen in het boekje „Ziekten en beschadigingen van Landbouwgewassen” van VERHOEVEN (1954). Men kan de vraag stellen of dit al of niet terecht geschiedt. Voordat ik deze vraag wil beantwoorden, allereerst nog enkele aanhalingen uit de literatuur.

Dat de door QUANJER ingevoerde termen toentertijd reeds aanleiding zijn geweest tot discussie blijkt wel uit het volgende (QUANJER, 1922): „In overleg met

¹ Aangenomen voor publikatie 20 mei 1959.

de aardappelcommissie wordt thans, bij wijze van proef, de ziekte of knolbesmetting, die reeds in de moederknol aanwezig is, „knolziekte” of „knolbesmetting” genoemd, terwijl de ziekte, die in den loop van het groeiseizoen door besmetting wordt opgedaan, „nieuwe ziekte” of „nieuwe infectie” heet. Wie echter met mij „secondaire” en „primaire” ziekte prefereert, gelieve mij daarvan kennis te geven”.

In de buitenlandse virus-literatuur worden de termen primair en secundair wel gebruikt, maar lang niet algemeen. SMITH (1957) spreekt bij de bladrolziekte van „primary” en „secondary leaf-roll”, maar gebruikt bij andere virusziekten, die op de nakomelingschap overgaan – bv. bij het Y-virus en het rolmozaïek van de boon – de termen „early” en „current season symptoms”. KÖHLER & KLINKOWSKI (1954) spreken bij de bladrolziekte van de aardappel en het rolmozaïek van de boon van primair en secundair, maar bv. bij het Y- en A-virus worden deze termen niet genoemd.

In de buitenlandse literatuur over ziekten, veroorzaakt door bacteriën of schimmels die met zaad, plant- of pootgoed overgaan, ben ik deze termen in bovengenoemde zin niet tegengekomen.

Wel worden primair en secundair dikwijls gebruikt, maar dan in verbinding met infectie en de betekenis is dan een andere. GAÜMANN (1951) zegt: „Das erste Glied der Infektkette, dessen Keim in unserem Klima meist aus dem Überwinterungsherd stammt, nennt man die Primärinfektion, die folgenden Glieder die Sekundärinfektionen”. GAÜMANN noemt dan als voorbeeld de ascosporeninfectie bij het moederkoren als primaire en de daarop volgende honingdauwinfecties als secondaire. Men zou ook als voorbeeld kunnen noemen de ascosporeninfectie (primair) en de conidiëninfecties (secundair) van de appelschurft.

BUTLER & JONES (1949) gebruiken primaire infectie uitsluitend in de zin van de eerste infectie die in het seizoen optreedt en secundair voor de daaruit voortkomende infecties. Onder het hoofdstuk zaadontsmetting zeggen zij bv.: „Hot water seems also to be the most effective treatment against primary infection with *Phoma lingam* on swedes and turnips”. Bij *Fusarium*-infecties van granen wordt vermeld: „There are two sources from which primary infections may attack the host: firstly, from the presence of the fungus already within or on the grain; and secondly, from the planting of clean seed in soil already contaminated with the organisms”. Verder spreken zij bij de behandeling van de valse meeldauw van de ui van „primary” resp. „secondary stage” ter onderscheiding van de eerste infectie in het groeiseizoen, die uit de bol komt en de latere infecties.

Ook in de U.S.A. worden de beide termen in bovengenoemde zin gebruikt. In de glossary van „Plant Diseases, the Yearbook of Agriculture (1953)” vindt men voor „primary infection: the first infection by a pathogen after it has gone through a resting or dormant period”. En voor „secondary infection: infection resulting from the spread of infectious material which has been produced following a primary infection or from other secondary infections without an intervening inactive period”.

Men heeft dus tegenover elkaar primair en secundair ziek, zoals door QUANJER ingevoerd, en primaire en secondaire infectie, zoals gebruikt door de meeste buitenlandse fytopathologen voor de eerste resp. de daarop volgende infecties

in het seizoen. Het is duidelijk dat primair en secundair ziek in hun oorspronkelijke betekenis gebruikt zijn om *opeenvolgende stadia* aan te geven van een *continu doorlopende, systemische infectie*, die met het zaad of met poot- of plantgoed overgaat. Kennelijk heeft ook QUANJER het in deze zin bedoeld. Alle virusziekten, die hetzij met het zaad, hetzij met plant- of pootgoed overgaan vallen dus hieronder en ook een enkele schimmelziekte, zoals de valse meeldauw van de ui (veroorzaakt door *Peronospora destructor*). Wordt nl. een uieplant in de loop van het seizoen geïnfecteerd, dan ontwikkelt zich aanvankelijk een lokaal ziektebeeld; bij verdere ontwikkeling groeit de schimmel door de bladeren naar de bol en het volgende jaar ontstaat uit een dergelijke bol een plant die sterk in groei achterblijft en geheel door *Peronospora* is geïnfecteerd. Dit is dus geheel te vergelijken met vele virusziekten en het gebruik van primair resp. secundair ziek in QUANJER's betekenis van deze woorden zou hier dus zeer terecht zijn.

Laten wij nu een ziekte beschouwen, die wel met het zaad overgaat, maar waarbij de infectie niet continu is, zoals de vlekkenziekte van de erwt (veroorzaakt door *Ascochyta pisi*). De ziekte is gekenmerkt door gelokaliseerde vlekken. In de loop van het seizoen breidt deze zich uit door een zich herhalende infectie door middel van conidiën. Daarbij ontstaan eerst op de lagere, dan op de hogere bladeren en ten slotte op de peulen de typische *Ascochyta*-vlekken. Van de peul groeit de schimmel in het zaad. Men heeft hier dus te maken met een *discontinue infectieketen*, waarbij de parasiet pas na een aantal cycli in het zaad terecht komt. Het lijkt niet logisch om in dit geval bij de successievelijke infecties van blad op blad steeds van primair ziek te blijven spreken en alleen de planten die uit ziek zaad opgroeien secundair ziek te gaan noemen. Daar komt nog bij dat bij *Ascochyta pisi* en ook bij vele andere schimmels die met het zaad overgaan de infectie dikwijls voor een belangrijk percentage alleen in de zaadhuid aanwezig is en niet in de kiem. Tijdens de kieming heeft dan eerst de eigenlijke infectie van de kiemplant plaats. Men kan de daaruit zich ontwikkelende jonge planten toch moeilijk *secundair* ziek noemen. Verwijdert men tijdig de geïnfecteerde zaadhuid dan blijven de kiemplanten – voor zover geen diepere infectie aanwezig is – gezond (DEKKER, 1957). *Ascochyta* is dan geheel te vergelijken met die gevallen van overgang met het zaad waarbij zich sporen buiten op het zaad bevinden (steenbrand van tarwe) of waarbij zich een mycelium heeft ontwikkeld tussen de kafjes (stuifbrand van haver). Bij *Botrytis* van het vlas hebben wij met een dergelijk geval te doen. Ook hier bevindt de parasiet zich in de zaadhuid. Bij de kieming van het zaad blijft de zaadhuid in de grond achter. *Botrytis* groeit nu uit de zaadhuid door de grond naar het zich in de onmiddellijke nabijheid bevindende hypocotyl en infecteert dit (VAN DER SPEK, 1956). Eventueel in de grond aanwezige *Botrytis* zou op dezelfde wijze en op hetzelfde tijdstip kunnen infecteren, waarbij hetzelfde ziektebeeld zou ontstaan. Zou men nu na infectie uitgaande van de grond van primair ziek en na die, uitgaande van de zaadhuid van secundair ziek moeten spreken? Ook bij *Phytophthora infestans* komt een discontinue infectieketen voor.

Ik zou willen voorstellen om in de bovengenoemde gevallen en in alle andere gevallen met een discontinue infectieketen niet meer van primair resp. secundair ziek te spreken. Het gebruik van deze termen bij de aardappel ten opzichte van *Phytophthora* (OORT, 1954; VAN DER ZAAG, 1956) en bij verscheidene andere gevallen (VERHOEVEN, 1954) dient dus herroepen te worden.

Wil men in de toekomst verwarring vermijden dan zal men goed doen primair resp. secundair ziek en primaire resp. secundaire infectie dus als volgt toe te passen:

1. Primair en secundair ziek uitsluitend te gebruiken ter aanduiding van opeenvolgende stadia bij planten met een continue, systemische infectie. Primair ziek dus voor de in de loop van het seizoen geïnfecteerde plant, secundair ziek voor de – zonder nieuwe infectie – uit het door de primair zieke plant gevormde zaad of pootgoed opgroeiende zieke plant (vele gewassen met virusziekten, ui geïnfecteerd door *Peronospora*).

2. Deze termen in bovenstaande zin niet te gebruiken voor planten met discontinue, meestal min of meer gelokaliseerde infecties; dus niet voor aardappel geïnfecteerd door *Phytophthora* en verschillende andere gevallen. Wil men in deze gevallen de uit geïnfecteerd zaad opgroeiende zieke planten – steeds gekenmerkt door het vroeg optreden van de symptomen en soms door afwijkende symptomen – onderscheiden van de planten die in de loop van het seizoen ziek worden, dan moet men dit omschrijven door te spreken van: van de knol uit, resp. van het zaad uit geïnfecteerde plant of zieke plant uit geïnfecteerd of aangetast zaad. Ook voor virusziekten die met zaad of knol overgaan en voor *Peronospora* van de ui zou men deze omschrijving kunnen gebruiken, die – zonder associaties met het ziekteverloop – alleen de relatie van de zieke plant met het zaad resp. knol aangeeft. Primair en secundair ziek ook niet te gebruiken in omgekeerde zin, zoals gedaan door SCHENK (1959) bij *Gladiolus* aangetast door *Septoria*. Aangezien het hier ook een discontinue infectie betreft, zou men primair en secundair ziek moeten laten vervallen en een omschrijving moeten gebruiken.

3. Te vermijden zijn in de zin van primair resp. secundair ziek de combinaties: primaire en secundaire aantasting resp. besmetting, aangezien dit verwarring kan geven met primaire resp. secundaire infectie (zie 4).

4. Primaire en secundaire infectie te gebruiken in de zin van de eerste infectie die in het seizoen optreedt resp. de uit deze infectie voortkomende infecties.

SUMMARY

It is proposed to use the terms “primair” and “secundair ziek” which were introduced by QUANJER (1916) only to indicate the primary and the secondary stage, respectively, of a continuous systemic infection, which occurs with seed-borne diseases (e.g. virus diseases of potato, common bean mosaic, *Peronospora destructor* of onions). The primary stage (e.g. primary leaf-roll) develops after an infection during the season, the secondary from the infected seed and other types of propagating structures.

For discontinuous disease cycles (e.g. *Ascochyta pisi*) the stage developing from the infected seed can better be described as: originating from the (infected) seed or in another way. The use of “secundair ziek” in this and other cases of interrupted disease cycles has to be avoided.

LITERATUUR

- DEKKER, J., – 1957. Inwendige ontsmetting van door *Ascochyta pisi* aangetaste erwtezaaden met de antibiotica rimocidine en pimaricine, benevens enkele aspecten van het parasitisme van deze schimmel. T. Pl.ziekten 63: 65–144.

- GAÜMANN, E., – 1951. Pflanzliche Infektionslehre. 2e Aufl.
- KÖHLER, E. & M. KLINKOWSKI, – 1954. Viruskrankheiten, in Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Band II, Lief. 1, 6e Auflage.
- OORT, A. J. P., – 1954. Het eerste optreden van *Phytophthora* in het voorjaar. Landbouwvoorlichting 11: 116–120.
- QUANJER, H. M., – 1916a. Aard, verspreidingswijze en bestrijding van phloeomnecrose (bladrol) en verwante ziekten. Meded. Rijks Hog. Land-, Tuin- en Bosb.school 10: 1–138.
- QUANJER, H. M., – 1916b. Phloemnekrose und Mosaik und die züchterischen Masznahmen, wodurch man der Entartung, welche von diesen Kartoffelkrankheiten verursacht wird, in Holland vorbrengt. Jahresber. Ver. angew. Bot. 14: 128–145.
- QUANJER, H. M., – 1922. Een proef over de beteekenis van ziekten en ziektenverspreiding bij de pootgoedverwisseling, genomen door het Instituut voor Phytopathologie in 1920 en 1921. Cultura, no. 404 (mei).
- SCHENK, P. K., – 1959. Biologie en bestrijding van *Septoria gladioli* in gladiolen. T. Pl.ziekten 65: 63–64.
- SMITH, K. M., – 1957. A textbook on plant virus diseases, 2nd Ed. London.
- SPEK, J. VAN DER, – 1956. Kiemplantinfectie door *Botrytis* bij vlas. T. Pl.ziekten 62: 28–29.
- VERHOEVEN, W. B. L., – 1954. Ziekten en beschadigingen van landbouwgewassen en hun bestrijding. 2e druk. Wageningen.
- ZAAG, D. E. VAN DER, – 1956. Overwintering en epidemiologie van *Phytophthora infestans*, tevens enige nieuwe bestrijdingsmogelijkheden. T. Pl.ziekten 62: 89–156.