

PUBLIKASIES VAN DIE UNIVERSITEIT VAN PRETORIA
NUWE REEKS

Nr. 17

DIE BESTRYDING VAN PLANTSIEKTES

(English Summary on page 3)

deur

P. M. LE ROUX

*Intreerede by die aanvaarding van die
Professoraat in die departement
Plantsiektes en Mikrobiologie,
gelewer op 20 Augustus 1961.*



UNIVERSITEIT VAN PRETORIA
PRETORIA
1962

REDAKSIEKOMITEE

Prof. dr. B. F. Nel, (*Voorsitter, Navorsings- en
Publikasiekomitee*)

Lede: Prof. dr. D. G. Haylett
Prof. dr. G. Cronjè

*Die publikasie van hierdie reeks word moontlik
gemaak deur fondse wat deur die Universiteit
van Pretoria vir die Navorsings- en Publikasies-
komitee beskikbaar gestel word.*

OUTEURSREG
VOORBEHOU

SUMMARY.

Control of plant disease through preventive measures is based upon exclusion, eradication and direct protection. The government tries to prevent importation of new diseases and aids in the eradication of newly introduced diseases. Farmers are capable of controlling plant diseases to a great extent by using scientific crop rotation systems, sanitary measures, suitable cultural practices, certified seed and disease-free plants. Fungicidal costs can be minimized if use is being made of disease forecasting. Plant pathologists co-operating with plant breeders and vice versa, can supply farmers with disease resistant material. Better varieties and hybrids aid in reducing the cost of production.

We are entering a new era in which plant disease therapeutants might be used extensively. Scientists are seeking for systemic fungicides which might be capable of immunizing plants against infection or which might heal diseased plants.

The important role played by cultural practices in disease control, in order to eliminate or to supplement chemical control methods, has been emphasised.

The conclusion drawn is that the ability of plants to remain healthy right through a life cycle is more amazing than their ability to contract disease.

DIE BESTRYDING VAN PLANTSIEKTES.

P. M. le Roux.

Geagte Meneer die Rektor, Dekaan, Dames en Here,

Wetenskaplikes op landboukundige gebied poog om die opbrengs per eenheid te verhoog, sodat die boer se winste kan toeneem of minstens konstant kan bly onder sekere toestande. Die doel van plantpatologie, in besonder, is om vas te stel hoe die lewensprosesse van die plant beskadig word en om metodes te ontwerp om beskadiging te voorkom of te oorbrug. 'n Kort opsomming van die metodes wat aangewend kan word om plantsiektes te bestry, is dus die ideale onderwerp om u bekend te stel met ons vakgebied — Plantsiektekunde.

Die boer se grootste natuurlike vyande is ongunstige weers- en grondtoestande, insekte, dier- en plantsiektes. Die verboude plante op aarde is onderhewig aan ongeveer 30,000 plantsiektes (Stefferd, 1953). In die V.S.A. alleen word die gemiddelde jaarlikse verliese wat aan plantsiektes gewyt kan word, om minstens 2 biljoen rand gestel (Wood, 1953). Groen plante vervaardig die basiese materiaal vir lewe, gevolglik is die voortbestaan van diere en mense afhanklik van die produkte van hierdie lewende groen fabriek. Indien ons plante siek word, word ons bestaan bedreig. In die verlede was etlike gevalle van hongersnood te wyte aan die vernietigende uitwerking van plantsiektes. Ekonomiese rampe wat te wyte is aan plantsiektes, kom nog gereeld voor. In die geval van biologiese oorlogvoering kan plantsiektes moontlik 'n beslissende rol speel.

'n Plantsiekte kan gedefinieer word as enige immening met die normale metabolisme van 'n plant wat dit verhoed om ten volle gebruik te maak van die faktore beskikbaar in sy omgewing vir groei en reproduksie. Die entiteit wat inmeng met die fisiologiese prosesse van die plant, word beskou as 'n patogeen, ongeag of dit lewend of nie-lewend is (Horsfall en Dimond, 1960).

Net soos by die wetenskappe wat betrokke is by die siektes van mens en dier, het baie van die bestrydingsmaatreëls ten opsigte van plantsiektes ook hulle oorsprong gehad uit toeval, voordat die egte aard van die siekte begryp is. Aangesien die egte funksie van plantsiektekunde is om 'n fundamentele basis te verskaf waarop wetenskaplike eerder as empiriese beheerpraktyke gevestig kan word, doen professor Walker in sy handboek, „Plant Pathology,” aan die hand dat die volgende aspekte deeglik ondersoek moet word voordat bestrydingsmaatreëls daargestel word:

- A. Ondersoek moet ingestel word na die aard van die siekte ten einde vas te stel wat die oorsaak van die siekte is en watter van die lewensbelangrike prosesse van die plant benadeel word.
- B. 'n Studie moet gemaak word van die variabiliteit, lewensgeskiedenis en gedrag van die veroorsakende entiteit ten opsigte van omgewingstoestande.
- C. Die rol wat omgewingstoestande speel ten opsigte van ontvanklikheid van die gasheer en ook van die gasheer-parasiet interaksie is van groot belang.

D. Die beskermingsmeganismes van die gasheer, hulle onderhewigheid aan omgewingstoestande en die geaardheid van hulle oorerwing moet bestudeer word.

Die bestryding van plantsiektes is gebaseer op voorkomingsmaatreëls en geneesmiddels. Voorkomingsmaatreëls kan die gasheer beskerm teen blootstelling aan die patogeen, teen infeksie, of teen omgewingstoestande wat gunstig is vir siekteontwikkeling. Dit berus hoofsaaklik op uitsluiting, uitroeiing en direkte beskerming teen die patogeen. Dit is van nasionale belang dat siektes nie ingevoer word in ons land uit ander gebiede nie, gevolglik tref die staat voorsorgmaatreëls deur wette te maak en die masjinerie vir die uitvoering van die wette daar te stel in die vorm van 'n afdeling vir plantbeheer en kwarantyn.

Verspreiding van plantpatogene na nuwe gebiede kan plaasvind deur middel van gasheerdraers, pakmateriaal, insekvektore, voëls en lugstrome. Kwarantynmaatreëls kan slegs suksesvol toegepas word teen gasheerdraers en pakmateriaal. Spore van patogene wat goed aangepas is by lugverspreiding byvoorbeeld roes- en poeieragtige meeldospore, kan nouliks deur natuurlike versperrings soos woestyne en oseane uitgesluit word.

Patogene wat gereedlik deur wind versprei word, sal mettertyd dwarsdeur 'n vasteland versprei waar vatbare gashere en gunstige omgewingstoestande heers. So byvoorbeeld is Leeubekkieroes veroorsaak deur *Puccinia antirrhini* Diet. en Holw. vir die eerste in 1895 in Kalifornië opgemerk, 1931 in Frankryk, 1933 in Engeland, 1934 in Duitsland en Denemarke, 1935 in Switserland, Italië en Swede, 1936 in Oostenryk, Pole, Romenië en Egipte, 1938 in Bulgarye en Israel en in die negentien veertiger jare in Suid-Afrika. Ernstige siekte veroorsakende patogene wat gedurende die afgelope eeu in Suid-Afrika ingevoer is, is onder andere: vlamsiekte van druiwe, psorose van sitrus, sitruskanker, swart vrattjiesiekte van aartappels en bakteriese kanker van tamaties.

Siektebestryding deur middel van uitroeiing kan met behulp van die volgende praktyke bewerkstellig word: Deur wisselboustelsels toe te pas waarin vatbare en nie-vatbare gewasse mekaar afwissel, kan die toename van sekere patogene wat in die grond kan vermeerder, binne perke gehou word. In die geval van grondbewonende

patogene wat dikwels as saprofiete in kompetisie met die grond flora en fauna voortbestaan byvoorbeeld die *Fusarium* spesies wat verwelksiekte van spanspekke en waatlemoene veroorsaak, is wisselbou selde 'n sukses. Grondbinnedringende patogene wat vir 'n kort tydperk in grond voortbestaan en hoofsaaklik parasiete van eenjarige gewasse is, byvoorbeeld die patogeen wat tamatiekanker veroorsaak (*Corynebacterium michiganense*), word meesal deur driejarige wisselboustelsels in die grond elimineer.

Veel sukses kan behaal word deur die toepassing van sanitêre maatreëls veral ten opsigte van sistemiese siektes. Sommige virussiektes word gereedlik meganies versprei byvoorbeeld die tabakmosaïëk-virus. Hierdie virusse is blywend en word gereedlik aan die hande en klere van arbeiders oorgedra, veral tydens snoei, oplei, skoffel en oes van tamaties. Individueel het hierdie siektes 'n minderwaardige effek op tamaties, dog saam veroorsaak hulle 'n ernstige siekte naamlik tamatiestreepsiekte wat maklik deur middel van die toepassing van higiëniese versorging voorkom en uitgeroei kan word. Dieselfde geld vir ringvrot van aartappels wat versprei word met besmette mandjies, sakke, graderingsmasjiene, snymesse en aan die hande van arbeiders. Oor die algemeen is besmette plantjies net so 'n belangrike bron van primêre besmetting en behoort hulle dus verwyder te word sodra die besmetting opwys.

Eliminasie van oorwinterende gashere of dele van gashere wat besmet is, byvoorbeeld dooie hout, kan daartoe bydra dat sekere siektes meer doeltreffend bestry kan word. In 'n sekere vallei in Australië is skurfsiektes van appels uitgeroei deur die aanwending van fenielkwikkloried sodra die blare begin val in die herfs. Hierdie swamdoder verhoed dat spore uit die vrugliggame vrygestel word (Goldsworthy *et al.*, 1949). Opslaggrondboontjies dien tydens die winter as reservoires van die rosetvirusse en die plantuise wat die virusse oordra. Tans kom daar baie opslaggrondboontjies in Noord-Transvaal voor en indien die lenteroëns gevolg word deur 'n droogte in Desember, kan 'n swaar roset-epidemie in die komende seisoen verwag word. Aangesien dit tot dusvêr nog nie moontlik is om al die opslaggrondboontjies te vernietig nie, mag dit wenslik wees om die grondboontjievaryëteit Asyria Mwitun-

de te verbou wat oor 'n rusperiode van tien weke beskik en dus geen opslag daarstel nie. Die saadrusperiode van bv. Mwitunde behoort ook in ander variëteite ingeteel te word. Soms is dit lonend om beide die gasheer en die patogeen uit te roei mits hulle voorkoms in 'n nuwe omgewing betyds vasgestel word. Sitruskanker is in 1905 in Suid-Afrika opgemerk en teen 1921 is die siekte uitgeroei teen 'n beraamde koste van R213,000. Sedertdien hoef sitrusboere hierdie siekte nie te vrees nie. Omdat die siektesimptome van psorose (skurwebas) van sitrus baie lank duur voordat dit opwys, of gladnie sigbaar mag wees nie, is reeds sedert 1927 tevergeefs probeer om die siekte uit te roei. Gereelde toets van moederbome vir virusbesmetting, óf die gebruik van ogies van nusellêre bome, kan egter hierdie probleem oplos.

Die binnelandse verspreiding van siektes kan grootliks beperk word deur vrywillige inspeksie en sertifikasie tussen kweker en verspreider. Dit geld veral ten opsigte van siektes wat deur saad, bolle, knolle en kwekerymateriaal oorgedra kan word.

Deur uitsluiting en uitroeiing probeer ons om te verhoed dat patogene gevestig word, maar indien hulle reeds in so 'n mate voorkom dat hulle nie meer uitgeroei kan word nie, word gebruik gemaak van voorkomingsmaatreëls, wat berus op direkte beskerming.

Regulering van omgewingstoestande is een van die belangrikste voorkomingsmaatreëls. Verbouingsareas moet so gekies word dat die gewas die siekte kan ontsnap. Aartappelmoere word byvoorbeeld, met die oog op sertifikasie, nie in die sentrum van aartappelproduksie naamlik die Hoëveldstreek geproduseer nie, maar in dele waar die insekvektore makliker bestry word. Groente- en blomsaad word in droeë streke onder besproeiing verbou waar siektes selde voorkom en makliker beheer kan word. Ten einde besmetting met patogene in die grond so laag moontlik te hou, behoort sitruskwekerie gedurig na nuwe grond verskuif te word. Kweekpraktyke kan tot gevolg hê dat siektes minder of meer geredelik posvat. Hierdie aspek sal egter later spesiale aandag geniet, omdat dit so 'n besonder groot rol kan speel in ons streek.

Indien omgewingstoestande gunstig is en die patogeen teenwoordig is, dan is ons dikwels verplig om chemikalieë aan te wend om infeksie te beperk ten einde nie gevaar

te loop om die hele oes te verloor nie.

Die ontdekking van Bordeaux-mengsel wat bestaan uit kopersulfaat, gebluste kalk en water, is in 1885 deur Millardet aangekondig en aanbeveel vir die bestryding van donsige meeldou van druiwe. Sedertdien en selfs vandag nog, word Bordeaux-mengsel op groot skaal teen talle siektes met sukses aangewend. Onder koel, nat toestande is Bordeaux-mengsel geneig om brandskade te veroorsaak. 'n Soektog na meer onoplosbare koperbindings wat minder fitotoksies sal wees, is op tou gesit. Koperoksikloriedsulfaat en tribasiese kopersulfaat het aan die doel beantwoord. Tydens die afgelope seisoen is meer as 30 ton koperbevattende swamdoder naamlik Perenox op die Letaba landgoed aangewend in die bestryding van swartvlek van sitrus. Waar daar oor 'n lang tydperk gebruik gemaak word van swamdoders wat swaar metale bevat, kan mettertyd by meerjarige gewasse vergiftiging ontstaan.

As swamdoder was swawel net so belangrik as Bordeaux-mengsel gedurende die afgelope honderd jaar. Die poeieragtige meeldouswamme en koperweerstandbiedende swamme is goed bestry deur swawel en swavelbindings. In die V.S.A. word jaarliks tussen 300 en 400 miljoen pond swawel as swamdoders gebruik (McNew, 1960). Die wêreldgebruik van swawel as swamdoder is in 1958 bereken op 275,000 ton, dié van koper op 56,000 ton, kwikbevattende middels op 300 ton en organiese swamdoders op 12,000 ton.

In 1934 is die eerste organiese ditiokarbamaat naamlik tetrametieltiaramsulfaat, as 'n swamdoder gepatenteer. Sedertdien het T.M.T.D. bindings met die handelsname van Thiram, Ziram, Dithane ens. verskyn, asook ander organiese spuitstowwe byvoorbeeld Karathane, Captan, nikkerverbindings, tinpreparate, e.a. Eers in die negentienvyftiger jare is baie aandag aan antibiotiese stowwe as swamdoders geskenk. Hoofsaaklik as gevolg van ekonomiese redes, word antibiotiese middels nog nie op groot skaal kommersieël aangewend teen plantsiektes nie.

Waar chemiese swamdoders faal, mag ensieme en ander stowwe in die toekoms 'n groot rol speel. Die swam, *Aspergillus niger* is weerstandbiedend teen baie chemiese swamdoders, omdat die hoofbestanddeel van die selwande uit chitien bestaan. Teen 0.1 dele per miljoen is die ensieme chiti-

nase instaat om die spore van hierdie swam gedeeltelik te disintegreer en ontkieming te onderdruk (Hilborn en Farr, 1959).

Ten einde die werking van swamdoders te verbeter, bestaan die neiging tans om hulle met mekaar te meng of olie of antibiotiese stowwe by te voeg, omdat sodoende dikwels 'n sinergistiese werking ondervind word. Deur slegs op die kritieke stadia te besput, kan die aantal bespuitings dikwels verminder word. In die geval van laatroesbestryding by tamaties en aartappels, is gevind dat dit beter is om voor 'n reën te spuit as daarna en dat die siekte beter beheer kan word deur middel van chemikalieë op redelik weerstandbiedende variëteite as op hoogs vatbare variëteite. Die gebruik van spreimiddels, kleefstowwe en beter spuit- en stuifapparaat verhoog steeds die doeltreffende bestryding van plantsiektes. As gevolg van die korrekte toepassing van die gebruik van swam- en insekdoders, bemesting en nuwe variëteite kan die Amerikaanse boere vandag meer as 50 persent meer aartappels op 45 persent minder grond verbou as aan die begin van die eeu. 'n Harmonisering van biologiese en chemiese beheer van plantpeste behoort meer aandag te geniet in spuitprogramme.

Voorspelling van die moontlike uitbreek van sekere plantsiektes, kan daartoe bydra dat boere swamdoders op die mees ekonomiese wyse kan benut. Hoe beter die verwantskap tussen siekte en omgewings-toestande begryp word, des te meer akkuraat sal die voorspelling wees. In Engeland word die voorkoms van laatroes van aartappels voorspel, mits die minimum temperatuur 10°C of hoër is en die relatiewe humiditeit nie onder 75 persent is vir minstens 48 uur nie. Dieselfde reëls geld ook vir Natal.

Die mees gesogte, goedkoopste en doeltreffendste metode van siektebestryding vir die kweker, is die aanwending van siekteweerstandbiedende plantmateriaal. Meeste van die plantprodukte wat daaglik deur ons gebruik word, is geselekteer vir bestandheid teen die belangrikste siektes. Die tuinier kan selfs rose koop wat bestand is teen swartvlek en poeieragtige meeldou. Danksy die weerstandbiedendheid van suikerriet en suikerbeet variëteite teen sekere virussiektes, kan ons vandag nog goedkoop suiker bekom.

Die toenemende belangstelling in basterkrag en gebruik van byvoorbeeld baster-

mielies, skep 'n ideale geleentheid vir die teling van siekteweerstandbiedende mielies. Vir die komende seisoen is ongeveer 180,000 sak bastermieliesaad beskikbaar. 'n Groot persentasie van ons bastermielies is reeds bestand teen skroeisiekte wat tot onlangs nog groot verliese meegebring het. Ons beskik reeds oor bestandheid teen mielieroës, kop- en pluimbrand en donsige meeldou. Hierdie bestandheid moet egter nog in basters ingebring word. Beter bestandheid word o.a. gesoek teen blaasbrand, streepsiekte, wortelvrot-, stronkvrot- en kopvrotsiektes.

Benewens teling vir bestandheid teen siektes, kan ook geteel word vir bestandheid teen insekte wat sekere siektes versprei. Die Mwitunde grondboontjievariëteit is byvoorbeeld redelik bestand teen grondboontjieplantluise wat die rosetvirusse oordra (Evans, 1954). Sekere perske onderstamme is bestand teen aalwurm en kan dus met groot voordeel benut word. (Groves, 1956).

Of 'n siektebestrydingsprogram deur middel van weerstandbiedendheid 'n sukses sal wees, aldan nie, kan slegs bepaal word indien die genetiese vermoëns van beide die gasheer en die patogeen bekend is. 'n Beter insig in die biochemiese verskille tussen vatbare en weerstandbiedende plante, sal aansienlik bydra tot die vereenvoudiging van teling vir weerstand. Poligeniese weerstand is minder onderhewig aan eliminasië deur die verskyning van nuwe patogene rasse en is dus 'n meer gewenste tipe as monogeniese weerstand, alhoewel dit meer onderhewig is aan omgewingsinvloede. Ten einde voorsiening te maak vir rasverskeidenheid in die patogene, behoort multigene weerstand in multigene lyne of variëteite gebruik te word. (Borlaug 1958).

Wanneer 'n siekte reeds voorkom en die bestrydingsmoontlikhede wat hier genoem is, onsuksesvol is, kan genesende of terapeutiese maatreëls toegepas word. Hittemodifikasie word reeds algemeen ten opsigte van sekere virussiektes gebruik en vakuumverkoeling in die opberging van groente. Sistemiese chemoterapie sal in die nabye toekoms nog 'n groot rol speel. Wep-syn is tans die enigste egte sistemiese swamdoder wat kommersieël aangewend word teen meeldousiektes op blomme en struik in Holland en België.

Graag keer ek nou terug na die aanwen-

ding van verbouingspraktyke in siekte-beheer. Siektes wat voorkom by akkerbou-gewasse wat onder droëlandsboerdery ver-bou word, kan selde deur middel van chemi-kalieë ekonomies bestry word. In ons streek is ons dus hoofsaaklik aangewese op die gebruik van weerstandbiedendheid en ver-bouingspraktyke in die bestryding van siektes by akkerbougewasse. Die aanwen-ding van hierdie praktyke is vertraag deur die gebrek aan navorsers, wat die basiese feite moet ontrafel, stelsels van oesverlies-skattings moet daarstel en die bevindings op so 'n wyse moet korreleer dat die boere dit tot hul voordeel kan benut.

Omgewingsfaktore is die belangrikste beherende faktor in plantsiekte-ontwikke-ling. Die verandering van omgewingstoe-stande is dus ook die mees waardevolle wapen beskikbaar vir die mens in sy pogings om vir homself die maksimum pro-duktiiviteit van sy gewasse te kry. Die probleem is om die omgewingsfaktore wat die siekte die meeste beïnvloed, te identifi-seer en om tegnieke te ontwikkel wat ge-bruik kan word om hierdie faktore se invloed tot 'n minimum te beperk. Voordat verbouingspraktaktyke met die grootste voor-deel toegepas kan word in siektebeheer, is 'n deeglike, kritiese en uitgebreide kennis van die biologie van siektes nodig — selfs meer so as wat vereis word vir ander siek-tebestrydingsprogramme.

Die volgende reeds bekende basiese prin-siepe kan in ons streek met voordeel benut word:

Wortelvrotsiektes kom gewoonlik straw-er voor in gesteriliseerde as in vergelyk-bare ongesteryliseerde grond wat beide met ewe veel patogene geïnkuleer is. Hierdie bevindings dui op die biologiese beheer van patogene in die grond. 'n Swaar jaarlikse bemesting met organiese materiaal kan katoenwortelvrot beheer. In hierdie ver-band kan die waarde van onbesmette orga-niese materiaal hetsy in die vorm van groenbemesting, dooie plantereste, dier- of voëlmis, nie maklik oorskakel word nie.

Wortels van alle gewasse skei stowwe af wat die grondmikroflora kan beïnvloed. Grondoordraagbare patogene word op hul beurt weer beïnvloed deur die grondmikro-flora en worteluitskeidings of albei. Wortels van die dwergafrikaner skei 'n stof af wat dodelik is vir etlike aalwurmspesies (Uhlenbroek en Býloo, 1957). Worteldigt-heid en kompetisie om suurstof, kan ook 'n

rol speel. Waar *Eragrostis curvula* (Erme-lo tipe) vir drie jaarlank op grond verbou is wat swaar besmet was met die aartap-pelaalwurm, is die aalwurms feitlik heelte-mal elimineer as gevolg van versmoring (Koen, 1961).

Wanneer siektes in die gedrang kom, behoort alle wisselboustelsels, onder ande-re, te berus op 'n kennis van worteluit-skeidings, plantvoeding en die interaksies tussen grondmikroflora en grondpatogene. Ekonomiese oorwegings moedig soms die verbouing van slegs een gewas aan. Afwis-seling met sekere variëteite of basters van dieselfde gewas, mag geslaagd wees mits daar genoeg gegewens beskikbaar is om hierdie rewolusionêre gebruik te rugsteun (Stevens, 1949).

Vroeë besmetting van eenjarige gewasse met aalwurm het nadeliger gevolge as laat besmettings. Aangesien aalwurmpopulasies gevoelig is vir hitte en uitdroging, kan die besmetting in die boonste grondlae aansienlik verminder word deur byvoorbeeld braaklê en die grond daarna drie maal om te ploeg met sewe tot tien dae tussenposes tydens warm weer (Stevens, 1960). Saai-linge sal dan min besmetting opdoen en oesverliese behoort gering te wees. In hier-die streek waar vog 'n beperkende faktor in gewasverbouing is, is die aalwurmplaag een van ons grootste probleme. Ongelukkig is die oesverliese wat te wyte is aan aal-wurmbesmetting nog nie in die Republiek bepaal nie.

Die rustende spore van baie plantpato-gene ondergaan vinnige verrotting wan-neer dit vyf tot ses duim diep in nat grond ingeploeg word. Hierbenewens word die nog lewende spore deur middel van die diep inploeg van plantereste buite die bereik van vatbare jong wortelstelsels geplaas. Sekere wortelvrotsiektes, donsige meeldou van grane, ens. kan dus verminder word deur besmette plantereste diep in te ploeg.

Die ontkiemende graansaad van som-mige spesies skei vlugtige sure af wat 'n ontsmettende effek het op die interne swampatogene. Die losbrandpatogeen van koring wat binne in die saad gedra word, kan dus gedood word deur die saad te week in water en dit dan vir 48 uur by 80°F in 'n lugdigte houer te plaas (Tandon en Hansng, 1957). Tamatiesaad kan bevry word van die tamatiekankerbakterieë deur die saad vir drie tot ses dae in die sap te laat gis by kamertemperatuur (Blood,

1942). Baie min virussiektes word deur saad oorgedra. Virusvry materiaal kan dus dikwels, byvoorbeeld in die geval van sitrus, verkry word deur boompies van saad te kweek. Aangesien voorsorg getref word dat gesertifiseerde saad nie siektes versprei nie, behoort kwekers altyd gesertifiseerde saad te plant indien dit beskikbaar is en hulle nie self hulle saad produseer nie.

Die tyd van plant kan 'n belangrike faktor wees in plantsiektebestryding. Grondboontjies geplant voor 15 November, is gewoonlik minder onderhewig aan rosetsiekte, as dié wat later geplant is. Snybone wat in die Groblersdaldistrik na 15 Februarie geplant word, doen min of geen skroei-siekte of antraknose besmetting op nie. Mielies wat laat geplant word, is meer onderhewig aan streepsiekte en donsige meeldou besmetting as dié wat vroeg geplant is.

Die korrekte spasiëring van plante kan weens 'n gebrek aan geskikte planters nog nie doeltreffend benut word nie. Wanneer die stand van grondboontjies drie duim in die ry is, is die aanplanting minder onderhewig aan rosetsiekte, omdat die voedingstofkonsentrasie in die groeipunte van dig gepasieërde plante laag is en deur plant-luise vermy word (Réal, 1955). Hierbene-wens is die maksimum opbrengs van grondboontjies alleen moontlik indien die plante ongeveer drie duim in die ry staan. Té digte spasiëring van baie gewasse neig om atmosferiese humiditeit te verhoog, sporulasie van patogene swamme aan te moedig en om lugsirkulasie te belemmer met die gevolg dat wegsmeltsiektes mag toeneem. Onder sulke toestande is koring meer onderhewig aan wortelvrot, stinkbrand, stamroes en poeieragtige meeldou.

Hoe dieper geplant word, des te langer tyd is nodig vir die saailinge om op te kom en is die kans groter dat 'n swak stand verkry kan word as gevolg van besmetting met patogene. Aartappels wat vlak geplant is, is dus minder onderhewig aan *Rhizoctonia*-besmetting as die wat diep geplant is (Stakman en Harrar, 1957). Op swaar gronde neem besmetting met die *Diplodia* swam van sitrus aansienlik toe wanneer die boompies so diep geplant is dat die entverbinding naby of onder die grondoppervlakte is.

Gegewens dui daarop dat *Fusarium solani f. phaseoli* 'n ekstra bron van stikstof

nodig het om boontjies erg te kan aantast. Aangesien die plant self genoeg stikstof nodig het, moet die stikstof diep geplaas word, waar dit binne bereik van die plantwortels is, maar te diep vir die swam is. Hawerstrooi wat min stikstof bevat, word in hierdie geval vlak geplaas in die omgewing waar die patoog voorkom. Onder hierdie toestande is die siekte van min belang (Reitz, 1960).

Waar *Fusarium*-verwelksiekte voorkom by spanspekke, verhoog stikstof vermoedelik ook die kans om besmetting op te doen wanneer dit in die plantgate toegedien word. In hierdie geval behoort die stikstof en fosfaat bemesting eers teen die einde van Julie toegedien te word, wanneer die plantjies al rank en meer weerstandbiedend teen die siekte is (Garett, 1956).

Ook tydens die groeiperiode van gewasse, kan boere siektes verminder of vermeerder deur middel van bewerkingspraktyke. Dit is vasgestel dat die vrugliggame van die swam wat stengelvrot by grondboontjies veroorsaak (*Sclerotium rolfsii*), eers op organiese materiaal groei voordat dit die lewende plante besmet. Deur plantreste minstens vier duim diep in te ploeg en skoon bewerking toe te pas deur midde van byvoorbeeld vooropkoms-onkruid-doderbehandeling en blaarvlekbestryding toe te pas, kan hierdie siekte aansienlik aan bande gelê word, (Garren en Duke, 1958). Etlike siektes, waaronder antraknose van boontjies, word versprei deur vroeg in die oggend, wanneer die plante nog natgedou is, te skoffel of andersins daartussen te beweeg (Walker, 1952). Deur 'n elgalige vogvoorraad te verskaf en aangepaste variëteite te plant, kan blompuntverrotting van tamaties beheer word.

Vrugte en groente wat gekneus is, doen meer geredelik besmetting op as ongekneusde produkte. Deur versigtige hanteling, higiëniese behandeling, geskikte temperatuur tydens vervoer en opberging, voorkoming van verleppling, ens. kan naesverliese verminder word.

Verbouingspraktyke is in die voorafgaande uiteensetting apart behandel, dog in die praktyk moet gewoonlik van meer as een metode gebruik gemaak word, ten einde die voordelige effekte ten volle te benut.

Oesverliese te wyte aan die grondboontjiesiektekompleks wat hoofsaaklik be-

bestaan uit wegsmeltsiektes, stengel- en kroonvrot, rossetsiektes en blaarvleksiektes, kan onder droëlandstoestande tot 'n minimum beperk word deur die volgende verbouingspraktyke noukeurig toe te pas: Waar grondboontjies verbou gaan word, moet die plantereste so spoedig moontlik na die oes minstens vier duim diep volledig ingeploug word. In teëstelling hiermee sal vlak skottelploegbewerking, 'n grondkombers en die hoë organiese materiaal inhoud van nuwe grond, siekteontwikkeling bevorder. Die suurtegraad van die grond moet ongeveer pH 6.0 wees, voedings-elemente wat in gebrek is, moet aangevul word en dit moet in ag geneem word dat grondboontjies kalsium hoofsaaklik deur die peule uit die boonste grondlaag opneem. Saad moet verkry word van peule wat vinnig in windrye gedroog is, want meer besmetting kom voor in peule wat in hopies gedroog is. Die peule moet op 'n koel plek gestoor word en teen insekbesmetting beskerm word. Kort voor planttyd moet die peule gedop word, die saad behoorlik gradeer word en saad van die S2 tipe met twee dele organiese kwikbevattende swamdoder (1.5% Hg) plus een deel 50% Captan behandel word, ten einde die wegsmeltsiektes doeltreffend te beheer. Indien moontlik moet vroeg geplant word, d.w.s. voor 15 November, sodat rossetsiektes ontsnap kan word. Saad moet baie stadig (2½ m.p.u.) geplant word en die spasiëring daarvan moet tussen twee en 'n half duim en drie duim wees ten einde 'n digte aanmekaar stand te verseker. Stikstofbindende bakterieë behoort nie saam met die saad toegedien te word nie, want dit bring mee dat die saad klam word en baie doppies verloor. Die saadlobbe breek dan vanmekaar en kan nie ontkiem nie. Dit is dus raadsaam om die bakterieë apart deur die kunsmisbakke gemeng het grond of vermikuliet toe te dien. Tydens die plantproses behoort die saad met 'n breë gegleufde planterwiel vasgetrap te word sodat die plantjies bokant die grondoppervlakte verhewe is en die wegvloei van vry water aangemoedig word.

Tydens of kort na planting moet 'n beproefde onkruiddoder in 'n bandbespuiting op die ry toegedien word. Bewerking moet geskied slegs nadat die plante afgedroog is en onkruid moet op so 'n manier verwyder word dat grond nie tydens die skoffelproses na die rye verskuif word en die effek van opert nalaat nie. Blaarvleksiektes kan bestry word deur weerstandbieden-

de variëteite te verbou. Die probleem van opslaggrondboontjies kan te bowe gekom word deur 'n variëteit te verbou waarvan die saad oor 'n rusperiode beskik.

Onder besproeiing waar die opbrengs aansienlik hoër behoort te wees as onder droëlandsverbouing, mag dit ekonomies geregverdig wees om stengelvrot en blaarvleksiektes met chemikalië bv. pentachloronitrobenseen en benatbare swawel onderskeidelik te beheer. Plantpopulasies per morg kan verhoog word deur die rye nader aan mekaar te spasiëer.

Genoemde en ander basiese feite ten opsigte van siektebestryding, moet onder die aandag van die boeregemeenskap gebring word deur middel van ons dosente, studente, voorligtingsdiens, navorsingsstasies, verspreiders van boerderybenodigdhede, die radio en die pers. Ook in hierdie opsig bestaan daar nog 'n groot leemte, omdat daar so uiters min plantsiektekundiges is. In die Vrystaatstreek is daar byvoorbeeld tans slegs een plantpatoloog beskikbaar. Geagte toehoorders,

In hierdie rede het ek u daarop gewys dat die bestryding van siektes deur middel van voorkomingsmaatreëls, berus op uitsluiting, uitroeiing en direkte beskerming. Die Staat probeer sorg dra om te verhoed dat nuwe siektes ingevoer word en is ook behulpsaam met die uitroei van siektes wat reeds ingevoer is. Die boer kan plantsiektes in 'n groot mate bekamp deur wetenskaplike wisselboustelsels te gebruik, ruimskoots gebruik te maak van sanitêre maatreëls; geskikte bewerkingspraktyke te volg, en gesertifiseerde saad en siektevry plante te plant. Indien daar meer gebruik gemaak kan word van plantsiektevoorspellings, kan die koste verbonde aan die gebruik van swamdoders tot 'n minimum beperk word. Plantsiektekundiges in samewerking met planttelers en andersom, kan die boere aansienlik help deur vir hulle siekteweerstandbiedende materiaal te teel.

Siektebestryding deur die aanwending van genesende middels, staan op die voor-aand van belangrike verwikkelings, want wetenskaplikes soek tans naarstiglik na sistemiese swamdoders wat instaat sal wees om plante te immuniseer teen infeksie of om siek plante te genees. Spesiale aandag is geskenk aan verbouingspraktyke wat siektes kan beperk.

Een van die grootste wonders van die

lewe is nie dat plante kan siek word nie, maar die feit dat hulle gesond kan bly. Geagte Meneer die Rektor,

Graag maak ek gebruik van hierdie geleentheid om die Landboufakulteit en die Raad te bedank vir die vertroue wat hulle in my gestel het. My voorganger, Professor B. J. Dippenaar het die departement Plant-siekteleer en Mikrobiologie begin en uitgebou. Hy is 'n persoon wat meer oor het vir sy medemens as vir homself. In dieselfde gees sal ek probeer om saam met my kollegas, studente op te lei na die beste van ons vermoëns. Daar sal gestrewe word om die gemeenskap te dien en die wetenskap te bevorder. Graag bedank ek al die aanwesiges vir die moeite wat u uself getroos het om vanaand hier teenwoordig te wees. Dankie!

VERWYSINGS.

1. Blood, H. L. (1942). Control of bacterial cancer of tomatoes. (Canning Age 23, 221-223.
2. Borlaug, N. E. (1958) II. The impact of agricultural research on Mexican wheat production. Trans. N.Y. Acad. Sci. (2) 20,278-295.
3. Evans, A. C. (1954). Rosette disease of groundnuts. Nature 173, 1242-1243.
4. Garren, K. H. and G. B. Duke (1958). The effects of deep covering of organic matter and non-dirting weed control on peanut stem rot. Plant Disease Repr. 42, 629-636.
5. Garrett, S. D. (1956). Biology of root-infecting fung. Cambridge Univ. Press.
6. Goldsworthy, M. C., Dungean, J. C., and Wilson R. A. (1949). Control of apple scab by ground and tree applications. Plant Disease Repr. 33, 312-318.
7. Groves, A .B. (1956). Root diseases of deciduous fruit trees. Botan. Rev. 24, 25-42.
8. Hilborn, M. T. and Farr, W. F. (1959). A biologically produced fungicide Phytopathology 49 (Abs.) 541.
9. Horsfall, J. G. and Dimond A. E. Ed. (1960). Plant Pathology, an advanced treatise. Vol. III, 1-7. Academic Press.
10. Koen, H. 1961. 'n Fisiologiese studie oor die wisselwerking tussen *Meloidogyne javanica* (Treup. 1885) Chitwood 1949 en sekere gasheerplante. M.Sc. verhandeling Univ. van Pretoria.
11. McNew, G. L. (1960). Fungicides and bactericides for controlling plant diseases. In Biological and chemical control of plant and animal pests. Ed. L. P. Reitz. American Association for the advancement of science 61, 65.
12. Réal, P. (1955). Le cycle annuel du puceron de L'Arachide (*Aphis Leguminosae* Theob.) en Afrique noire française et son déterminisme. Rev. Path. vég. 34, 3-122.
13. Reitz, L. P. Ed. 1960. Biological and chemical control of plant and animal pests. American Association for the advancement of science 61.
14. Stakman, E. C. and Harrar J. G. (1957). Principles of Plant Pathology New York. Ronald Press.
15. Stefferud, A. Ed. (1953). Voorwoord in "Plant Diseases the yearbook of Agr. 1953". U.S.D.A. Washington, U.S. Government Printing Office.
16. Stevens, R. B. 1949. Replanting "discarded" varieties as a means of disease control. Science 110, 49.
17. Stevens, R. B. (1960). Cultural practices in disease control. In Horsfall J. G. and Dimond, A. E. Ed. Plant Pathology an advanced treatise Vol. III, 414. Academic Press.
18. Tandon, I. N. and Hansing E. D. (1957). Control of loose smut of barley by water-soak and anaerobic treatments. Plant Disease Repr. 41, 202-204.
19. Uhlenbroek, J. H. and Býloo (1957). Isolation and structure of a nematocidal principle occurring in *Tagetes* roots. Proceedings fourth International Congress of crop Protection. Hamburg.
20. Walker, J. C. 1952. Diseases of vegetable crops. McGraw-Hill Book Co., Inc.
21. Wood, Jessie I. 1953. Three billion dollars a year. In Plant Diseases the yearbook of Agr. 1953. U.S.D.A. Washington, D.C. U.S. Government Printing Office.

PUBLIKASIES IN DIE REEKS VAN DIE UNIVERSITEIT.

1. „Gids by die voorbereiding van wetenskaplike geskrifte” — Dr. P. C. Coetzee.
2. „Aard en Wese van Sielkundige Pedagogiek” — Prof. B. F. Nel.
3. „Die Toenemende belangrikheid van Afrika” — Adv. E. H. Louw.
4. „Op die Drumpel van die Atoomeeu” — Prof. J. H. v.d. Merwe.
5. “Livestock Philosophy” — Prf. J. C. Bonsma.
6. “The Interaction between Environment and Heredity” — Prof. J. C. Bonsma.
7. „Verrigtinge van die eerste kongres van die Suid-Afrikaanse Genetiese Vereniging Julie 1958”.
8. „Aspekte van die Beheersingspolitiek in Suid-Afrika na 1948” — Prof. H. J. J. Reynders.
9. „Suiwelbereiding as Studieveld” — Prof. S. H. Lombard.
10. „Die Toepassing van fisiologie by die bestryding van Insekte” — Prof. J. J. Matthee.
11. “The Problem of Methaemoglobinaemia in man with special reference to poisoning with nitrates and nitrites in infants and children” — Prof. D. G. Steyn.
12. “The Trace Elements of the Rocks of the Bushveld Igneous Complex” — Dr. C. J. Liebenberg, Part 1.
13. “The Trace Elements of the Rocks of the Bushveld Igneous Complex. Part II. The Different Rock Types” — Dr. C. J. Liebenberg.
14. “Protective action of Fluorine on Teeth.” — Prof. D. G. Steyn.
15. “A Comparison between the Petrography of South Africa and some other Palaeozoic Coals.” — Dr. C. P. Snyman.
16. „Kleinveekunde as vakrigting aan die Universiteit van Pretoria” — D. M. Joubert.