

Th. Schmidt (1) verklaart eveneens dat het loof van wijnstokken, dat bespoten is met eene Bouillie Bordelaise, welke niet meer dan 2% koper bevat, gerust aan het vee kan worden opgevoerd, mits niet dadelijk na de bespuiting. Slecht gevoed vee en vee, dat in niet al te goeden staat verkeert, is er eenigszins gevoelig voor; gezond vee bekommt zoodanig loof heel goed.

Petermann (2) heeft herhaaldelijk aardappelen onderzocht, voortgebracht door planten, die meer dan eenmaal werden bespoten; en hij bevond dat deze aardappelen steeds vrij waren van koper.

Een en ander moge voldoende zijn, om dit opstel te eindigen met de woorden, die ik aan het hoofd ervan plaatste: „ Gebruikt gerust de Bouillie Bordelaise, overal waar zij voor de bestrijding van plantenziekten nuttig blijkt te zijn „ De grond wordt er niet onbruikbaar door gemaakt voor de teelt van gewassen; en wat men teelt op een terrein, dat herhaaldelijk werd bespoten, is niet schadelijk voor de gezondheid.

Amsterdam, 15 Juni 1901.

J. RITZEMA Bos.

DE VLASBRAND.

(Vervolg).

Proeven in tegenovergestelden zin worden ook genomen. MARCHAL trachtte vlas te besmetten door *Asterocystis* van sla- en van koolzaad. Met sla was de uitslag nagenoeg ontkennend, hoewel de sla door *Asterocystis* van vlas vrij goed

(1) „ Oesterreichische Zeitschrift für wissenschaftliche Veterinärkunde „, Bd VI (1894).

(2) 50^e Bulletin van het Proestation te Gembloux.

aangetast werd. Met *Asterocystis* van koolzaad werd in een eerste geval geen besmetting verkregen, in het tweede geval wel en dat even vlug alsof zij door den parasiet uit het vlas zou teweeggebracht zijn, zelfs veel spoediger als de besmetting van koolzaad door *Asterocystis* uit koolzaad. (1)

Wanneer echter planten werden onderzocht die op den akker in de onmiddellijke nabijheid van brandig vlas waren gegroeid en die samen tot onderzoek werden gezonden, werd noch in *Lamium amplexicaule* (Hoenderbeet) noch in *Polygonum aviculare* (Varkensgras, Kreupelgras), noch in aantal jonge niet bepaalde grassen, sporen van *Asterocystis* gevonden, uitgenomen in een enkel geval, waarin de wortels van een jong gras in aanraking waren met zieke vlaswortels.

Dit alles schijnt dus wel aan te duiden dat de *Asterocystis* van het vlas zich kan ontwikkelen in verschillende planten en dat van een anderen kant, de kiemen uit andere gewassen het vlas kunnen besmetten, maar dat deze inentingën vrij moeilijk gebeuren, gewoonlijk een langeren tijd vereischen en dikwijls slechts op onvolledige wijze gelukken. Hoogst waarschijnlijk heeft men hier met een physiologisch ras te doen, dat meer geschikt is voor zijn gewonen waard, het vlas, dit in heviger mate aantast en het veel ernstiger schade toebrengt dan het gewone *Asterocystis*-ras bij andere planten veroorzaakt. — Dergelijke physiologische rassen zijn ook voor andere parasieten, zooals bacteriën, roestzwammen enz. bekend.

*
* *

Een jonge vlaswortel vertoont de volgende bijzonderheden :

1° Aan het uiterste uiteinde de wortelmuts (pilorhize) die den groeikegel bedekt.

(1) Men brenge hierbij in verband de meening (op bl. 54) alsof koolzaad den vlasbrand in de hand zou kunnen werken.

2° Een daaropvolgend gedeelte, dat nog aangroeit en waarvan de cellen zich nog krachtig verdeelen, dunner worden, en een zeer overvloedig protoplasma hebben.

3° Een gedeelte, waar de lengtegroei reeds geëindigd is en waar de cellen van de buitenste laag zich tot enkelvoudige, vrij korte haren verlengen; op de grens tusschen het groeiende en het niet meer groeiende, haardragende gedeelte verschijnen de jonge wortelharen onder den vorm van kleine afgeronde verhevenheden.

Indien men nu een jonge, pas aangetaste wortel behandelt met een zwakke oplossing jodium en joodkalium, dan neemt men in eenige van de uitwendig gelegen cellen van het nog groeiend gedeelte, kleine massa's waar die sterk mahoniebruin zijn gekleurd. Het zijn niets anders dan jonge individuen van *Asterocystis*, waarvan vorm en afmetingen verschillen kunnen. Zij zijn over 't algemeen niet in naast elkander liggende cellen te vinden, maar veeleer onregelmatig verspreid.

Buiten deze wel afgeteekende streek, ontdekt men op dit oogenblik nergens sporen van *Asterocystis*. De zwam moet dus in dat gedeelte de dunne wanden doorboren, terwijl de dikkere wanden in de andere wortelgedeelten zich tegen het indringen van den parasiet verzetten.

MARCHAL heeft door proeven ook de duur van het tijdperk bepaald, binnen hetwelk de besmetting mogelijk is. Ziehier de gevolgtrekkingen, die hij er uit afleidt :

1° In dezelfde voorwaarden als bij de proeven, d. w. z. in een vloeibaar midden (1) en wanneer de ontwikkeling plaats heeft bij een temperatuur van 12-18° C., kan het vlas door *Asterocystis* slechts besmet worden te beginnen van den 13^{en} of 14^{en} dag, nadat het te kiemen is gelegd. Op dien ouder-

(1) Tot meerder gemak bij het onderzoek, werden nagenoeg al de culturen niet in aarde, maar in voedseloplossingen gekweekt.

dom, vestigt de zwam zich binnen 3 dagen in de jonge plantjes en vermenigvuldigt er zich spoedig, zooals verder beschreven wordt.

2^o Het vlas blijft van den 13^{en} tot den 25^{en} dag ongeveer vatbaar voor den parasiet van den vlasbrand. Nochtans neemt men waar, dat te beginnen met den 18^{en} dag de besmetting soms onvolledig is.

Er bestaat dus een waar optimum van ouderdom, begrepen tusschen 13 en 18 dagen, gedurende hetwelk een minimum van weerstandskracht tegen de ziekte bestaat.

De verklaring van de niet-vatbaarheid der zeer jonge planten en van de andere wortels ligt in de dikte der celwanden.

Gedurende de eerste dagen na de kieming vertoont het vlasworteltje een uitwendige laag cellen met betrekkelijk dikken wand.

Omstreeks den 10^{en} dag begint het worteltje zich snel te verlengen en ten gevolge van den rassen groei, kunnen de celwanden van het aangroeiend gedeelte niet spoedig genoeg verdikken om het indringen van de sporen onmogelijk te maken.

Gedurende gansch het tijdperk van rassen groei van den wortel, kan de besmetting gemakkelijk plaats hebben; later, wanneer de groei langzamer vooruitgaat, hebben de nieuwe celwanden den tijd zich meer te verdikken, waardoor zij voortaan van de ziekte bevrijd blijven.

Dit verklaart waarom de vlasbrand alleen in de eerste weken van het leven der plantjes optreedt en waarom hij niet meer te vreezen is, zoodra zij een zekeren ouderdom, een bepaald groeitijdperk hebben overschreden.

Natuurlijk zullen op den akker de verschillende, boven aangegeven grenzen (13^{en} tot 25^{en} dag voor de vatbaarheid met een optimum van den 13^{en} tot den 18^{en} dag) eenigszins

moeten uitgebreid worden, daar de kieming in vollen grond langzamer plaats heeft dan in een vloeibaar midden, zooveel te meer daar op het oogenblik van de kieming op den akker gewoonlijk niet zulke hooge temperatuur heerscht als in de lokalen, waar de proeven genomen werden.

De kritieke tijdstippen, waarop de vatbaarheid begint en waarop deze eindigt, hangen immers in hoofdzaak af van de voorwaarden van het midden en vooral in de eerste plaats van de temperatuur, die, zooals wij verder zullen zien, een zeer duidelijken invloed heeft op de ontwikkeling van *Asterocystis*.

*
* *

Asterocystis radialis doet zich vóór onder den vorm van kleine protoplasmaklompjes, die, of een geheele cel, of slechts een gedeelte ervan innemen. Deze protoplasma-klompjes zelf hebben geen wand en verschijnen eerst in het nog groeiend gedeelte van den wortel. Zij komen voort van *zwermsporen* of *zoosporen*, die in dat gedeelte van den wortel zijn binnengedrongen.

Eenige dagen na de besmetting, stelt men reeds vast dat deze protoplasmaklompjes zeer talrijk zijn geworden en niet beperkt zijn gebleven tot de plaats, waar zij eerst te voorschijn kwamen; men treft ze nu aan van aan de wortelmuts tot in het haardragend wortelgedeelte en zelfs soms overvloedig in de wortelharen.

Deze spoedige vermenigvuldiging en verspreiding heeft waarschijnlijk plaats op de volgende wijze: Van de eerste protoplasmaklompjes, maken zich een zeker aantal beweeglijke stukjes los, die naar de nevensliggende cellen uitwijken, hetzij dat zij door den celwand boren, hetzij dat zij door de protoplasmaverbindingen tusschen de cellen heen weten door te dringen: die losgekomen gedeelten van de oorspron-

kelijke protoplasmaklompjes van *Asterocystis* zouden dus als kleine *amoeben* (1) leven, nieuwe cellen binnendringen, er zich vestigen en aangroeien, terwijl langzame amoëboïde bewegingen blijven voortbestaan. Zij gelijken aldus ten slotte volkomen op de *plasmodiën* (1), die bij de Slijmzwammen in het eerste levensstadium voorkomen.

Na eenigen tijd omringt het plasmodium zich met een wand; zijn vroeger korrelig protoplasma krijgt nu een schuimachtig uitzicht en verdeelt zich in een aantal kleine, ronde lichaampjes, die niets anders zijn dan de zwerm-sporen of zoosporen; het plasmodium is tot een zoosporangium vervormd. Op een gegeven oogenblik, verlaten de zwerm-sporen het zoosporangium door een zijdelingsche opening. Deze zwerm-sporen zijn eerst nagenoeg bolrond, later eivormig en dragen slechts één trilhaar.

De inwendige vermenigvuldiging van *Asterocystis* in een vlaswortel is zoo krachtig, dat dikwijls na eenigen tijd het niet meer mogelijk is ééne cel van het wortelschorsparenchym te vinden, die ervan verschoond is gebleven. Ook de wortelharen zijn dikwijls met de protoplasmalichaampjes van de zwam opgepropt. Het onmiddellijk gevolg van dit verschijnsel is een stilstand van den groei der aangetaste wortels.

Bij dergelijke planten worden bijwortels (secundaire wortels) gevormd en deze schijnen voor de besmetting minder vatbaar dan de hoofdwortels; nochtans kunnen de eerste, na een rassen groei, waarbij ook zeer dunne celwanden ontstaan, zeer wel door *Asterocystis* aangetast en op hunne beurt in hun groei gestuit worden.

(1) Voor de uitlegging der uitdrukkingen *amoeben*, *plasmodium*, *zoosporen*, enz., zie G. STAES: *Inleiding tot de studie der woekerzwammen*, Tijdschrift over Plantenziekten, 1^e Jaarg. 1895 bl. 55 en volg.

In een vloeibaar midden, zooals de gebruikte voedseloplossing, was het aldus mogelijk plantjes te zien, die verscheiden achtereenvolgende reeksen wortels hadden gevormd, welke ieder op hare beurt door de zwam waren besmet geworden. De jonge vlasplanten kunnen in dien toestand zeer lang in leven blijven, niettegenstaande haar zwak wortelstelsel, daar dit rechtstreeks in de voedseloplossing dompelt. In de vollegrondsculturen daarentegen kan de stilstand in de ontwikkeling der wortels op de gezondheid der planten de ergste gevolgen hebben en spoedig den vlasbrand met zijne kenschetsende ziekteverschijnselen teweeg brengen.

*
* *

De besmetting van gezonde planten grijpt plaats door de zwersporen, die van de zieke planten afstammen. Deze zwersporen dringen in de jonge wortels en geven er het aanzijn aan de protoplasmalichaampjes of -klompjes, waarvan wij hier boven spraken.

Is de grond vochtig, dan heeft de besmetting gemakkelijk en snel plaats; het water is juist het geschikte en onontbeerlijke element voor de verspreiding der zwersporen. Proefnemingen hebben bewezen dat, in vochtigen grond, de besmetting zich in 24 dagen op 20 centimeter afstand rondom een zieke plant uitbreidt. In droge aarde daarentegen is de uitbreiding van de woekerplant volkomen tegengehouden, daar het vervoermiddel der sporen, de vochtigheid, ontbreekt.

Asterocystis heeft nog een andere soort sporen, n.l. *overblijvende sporen* (1) of *rustsporen*. Deze organen komen ook voort van de korrelige plasmodiën en zijn nu eens

(1) De Duitschers noemen zulke sporen : *Dauersporen*; in 't Fransch heeft men daarvan de uitdrukking : *spores durables* afgeleid.

afgezonderd, dan eens talrijk (soms zelfs ten getale van 12) in dezelfde cel aanwezig. De vorm dezer rustsporen wordt eenigszins door haar aantal in ééne cel en ook door de afmetingen der cel en der erin bevatte *Asterocystis*-plasmodiën bepaald.

Worden verscheiden sporen in dezelfde cel gevormd, dan zijn zij afgerond, maar ontstaat in een cel slechts één enkele spore, dan wordt deze langwerpig-eivormig als de cel en natuurlijk veel grooter dan in het eerste geval.

De vervorming van het plasmodium in een rustspore geschiedt nagenoeg als volgt : Het korrelig protoplasma neemt een duidelijk schuimachtig uitzicht aan; het omringt zich met een wand, die van lieverlede dikker wordt en van binnen ontstaat een stervormig figuur terwijl de omtrek regelmatig kogel- of eirond blijft. Gansch in het midden bevindt zich, bij de volkomen ontwikkelde sporen, een kogelvormige of ovale massa, die niet de gansche ruimte inneemt en die rijk is aan vet.

Het ontstaan der rustsporen vergt veel meer tijd dan het ontstaan der zwersporen en wordt ook altijd veel later (12 à 15 dagen) waargenomen. Men vindt die rustsporen vooral in de reeds oudere gedeelten der wortels, daar waar de zoosporangiën reeds geledigd en onzichtbaar geworden zijn.

Brengt men vlaswortels, waarin rustsporen aanwezig zijn, in water, dan ziet men deze weldra opzwellen en het inwendig stervormig figuur verdwijnt spoedig. De midden-massa lost zich op in een aantal olieachtige druppeltjes, van zeer ongelijke afmetingen.

Kort nadien smelten deze druppeltjes samen met het protoplasma, dat weder schuimachtig wordt en zich in zwersporen deelt.

Het zijn deze rustsporen, die in den grond kunnen ver-

blijven, waarschijnlijk gedurende verscheiden jaren, zonder hare kiemkracht te verliezen en, die aldus het in stand houden der ziekte, als zij eenmaal op een plaats heeft geheerscht, verzekeren. Het is vooral om die besmetting te voorkomen, dat de landbouwer alle mogelijke hulpmiddelen dient aan te wenden.

*
* *

Het licht schijnt geen invloed te hebben op de ontwikkeling van *Asterocystis*: gezond vlas van vijftien dagen oud werd in denzelfden tijd en met dezelfde hevigheid aangetast, of het al of niet gedurende den tijd der proefneming in het licht was geplaatst geweest.

De warmte daarentegen doet haar invloed zeer sterk gevoelen; gezond vlas werd in een besmette omgeving gebracht en, naar gelang van de temperatuur waaraan de planten werden blootgesteld, konden parasieten in de wortels aangetoond worden:

na 2 dagen en 2 uren bij eene temperatuur van 25°
» 2 » » 16 » » » 20°
» 3 » » 4 » » » 15°
» 7 » » » » 12°

Gedurende den winter bleven de culturen van vlas, die in een vertrek stonden, waar de temperatuur tusschen 3° à 10° C. afwisselde, gedurende maanden zonder eenig spoor van besmetting te vertoonen.

Van een anderen kant werd door proeven bepaald, dat de rustsporen in het water gedurende vijf minuten een temperatuur van 70° en gedurende 2 minuten zelfs aan een temperatuur van 80° kunnen weerstand bieden, zoodat zij niet alleen in leven blijven, maar zelfs hare besmettende kracht bewaren, Hoogst waarschijnlijk zou hare weerstandskracht in droge lucht nog heel wat aanzienlijker zijn,

zooals zulks trouwens over het algemeen het geval is voor levende cellen.

De vochtigheid speelt natuurlijk een groote rol in de ontwikkeling van een wezen, dat althans in een zijner toestanden in het water leeft: van 2 potten met besmetten grond, die te gelijktijd met vlas bezaaid waren en steeds onder dezelfde voorwaarden hadden gestaan, werd de eene, als de jonge plantjes 5 centimeter hoog waren, op een schaalteje geplaatst met water, dat het zand in den pot in een toestand van blijvende verzadiging hield; de andere pot daarentegen ontving door begieting slechts het strikt noodige vocht tot het leven van het vlas. Het gevolg bleef niet uit: na 3 dagen was de besmetting volkomen gelukt in den eersten pot, terwijl er nog geen spoor van te vinden was in den tweeden pot.

Door een andere proef werd bewezen, dat de onvolgende verluchting van den met vocht verzadigten grond hierbij slechts een zeer geringe rol speelt.

*
* *

De scheikundige reactie van den grond heeft dikwijls een zeer duidelijken invloed op het verschijnen van sommige plantenziekten; dit is ook het geval met den vlasbrand.

Het bleek uit verschillende proeven dat het vlas zeer gevoelig is voor een zure reactie maar dat zijn parasiet, de *Asterocystis*, nog heel wat gevoeliger is. Zoo kon b.v. het vlas leven in een minerale voedseloplossing, waaraan 1/10000 zwavelzuur was toegevoegd en de aldus gekweekte planten bleven vrij van *Asterocystis*. Wanneer bij de voedseloplossing 1/20000 zwavelzuur was gemengd kwam de parasiet slechts zeer laat en in klein aantal tot ontwikkeling. Proeven met wijnsteen zuur gaven uitslagen van denzelfden aard.

De alcalinische reactie, die in de proeven door toevoe-

ging van bijtende kali werd verkregen, had rechtstreeks geen nadeeligen invloed op het vlas, maar begunstigde ten eerste de ontwikkeling van *Asterocystis*.

Deze proeven kunnen in verband gebracht worden met de dikwijls opgedane ondervinding dat op de gronden, die gekalkt zijn geworden, de vlasbrand heviger optreedt en met de cultuurproeven van M. BROEKEMA (zie blz. 56).

De bemestingsproeven op den akker gaven in 1898 geen voldoende uitslagen en werden later niet meer herhaald. Cultuurproeven in vloeistoffen schenen daarentegen te bewijzen dat te veel stikstof (toegediend onder den vorm van salpeterzure ammoniak) de ontwikkeling van *Asterocystis* eenigszins in de hand werkt; dat kalium, als chloorkalium, en calcium als chloorcaesium op zich zelf geen bijzondere werking schijnen te hebben; eindelijk dat eene goede dosis phosphorzuur, hier als phosphorzuur natrium aangewend, de weerstandskracht van het vlas merkelijk verhoogt.

Ook de werking van zwavelzuur koper en van zwavelzuur ijzer werd nagegaan. Het bleek dat het vlas al weinig gevoelig is voor de giftige werking van het koperzout, terwijl *Asterocystis* daarentegen zeer sterk er onder leed. Voor het ijzerzout was in kalkarmen kleigrond 1 à 2 gram en in zand of kalkgrond 2 à 4 gram per kilogram aarde noodig om de ontwikkeling van *Asterocystis* tegen te gaan.

*
* *

Na al het voorgaande is het thans nagenoeg mogelijk de meeste feiten, die in de practijk sedert lange jaren zijn waargenomen op een wetenschappelijke wijze te verklaren:

Sommige akkers dragen altijd brandig vlas. In den grond der brandplekken zijn rustsporen aanwezig, die in de diepere lagen, waar de bewerking haar bracht, haar kiemvermogen bewaren en eerst aan nieuwe sporen zullen het

aanzijn geven, wanneer zij bij een der volgende bewerkingen weer dichter de oppervlakte zijn genaderd. Wordt op dat tijdstip weer vlas op dien akker geteeld, dan zal het besmet worden. Men begrijpt gemakkelijk, dat hoe langer de tijdruimte tusschen twee vlasculturen op denzelfden grond duurt, hoe meer kans er ook bestaat dat de meeste rustsporen naar boven zullen gebracht zijn bij de achtereenvolgende groundbewerkingen en er zullen gekiemd hebben zonder de eigenlijke waardplant, het vlas aan te treffen.

Is het vlas echter gekiemd als de rustsporen van *Asterocystis* hare zoosporen hebben gevormd, dan kan de besmetting plaats hebben. Hier speelt nu de vochtigheid een overwegende rol.

Is de grond vochtig, dan zullen de zwermsporen of zoosporen in de jonge wortels dringen en na korten tijd aanleiding geven tot nieuwe zwermsporen, die de eerst aangetaste wortels zullen verlaten en in het ronde andere wortels zullen gaan besmetten. Aldus begunstigt de vochtigheid de ontwikkeling en de verspreiding der woekerzwam. Hare schadelijke werking wordt weldra duidelijk :

1° Door het indringen in de cellen van het schorsparen-schym en in de wortelharen, d.w.z. in de voedselopslopende organen ;

2° Door den, als onmiddellijk gevolg, teweeg gebrachten stilstand in de verlenging der wortels.

Blijft de vochtigheid voortduren, dan wordt hare werking volledig gewijzigd : van noodlottig wordt zij heilzaam ; immers bij vochtig weder is het verlies aan water door verdamping van de plant zeer beperkt en dus ook de behoefte aan water voor de plant vrij gering. Daarenboven kan het water, in een vochtigen grond, toch steeds, al zij het ook slechts zeer onvolledig, in de wortels dringen, hoewel deze hunne beste opslorplingsorganen verloren hebben.

In dergelijke voorwaarden blijven de aangetaste planten dus toch in leven; alleen het geelworden der zaadlobben getuigt dat de plant ziekelijk is.

Intusschentijd kunnen nu bijwortels ontstaan, waarvan de ontwikkeling niet alleen verhaast wordt door het ophouden van den groei van den hoofdwortel, maar ook nog door de vochtigheid van den grond. Zooals wij boven gezien hebben, zijn deze bijwortels minder vatbaar voor besmetting; in ieder geval zijn zij het maar na een tijdperk van rasse verlenging, hetgeen eenige dagen vereischt. Intusschen verandert dikwijls de weersgesteldheid, de grond wordt droger en deze omstandigheid is dan een hinderpaal te meer voor de besmetting; gewoonlijk blijven dan ook die nieuwe wortels gezond en kunnen zij aan de plant een voldoende hoeveelheid water toevoeren. De crisis is voorbij. Nochtans zal haar invloed nooit geheel verdwijnen en het vlas, hoewel krachtig en gezond, zal nooit meer dezelfde afmetingen bereiken, dan wanneer het, zonder ongeval, zijn eerste jeugdtijdperk ware te boven gekomen.

Is het begin der maand Mei droog, dan is de loop der verschijnselen gansch anders: in dat geval is de uitbreiding der ziekte om zoo te zeggen nul, daar de besmetting der wortels door zwermsporen, die van rustsporen afstammen, nagenoeg onmogelijk is.

Indien daarentegen deze droogte eerst wat later komt en voorafgegaan is geweest van een regentijdperk, dat den groei van *Asterocystis* heeft begunstigd, dan is de werking der droogte zeer noodlottig. De verdamping der plantjes wordt krachtig en, aangezien de opslorping belemmerd is en dus langzamer plaats heeft, drogen zelfs de sappigste weefsels spoedig uit, de bladeren worden bruin en verdrogen in enkele uren, evenals het uiteinde van het stengeltje.

De gang van den vlasbrand hangt, zooals uit het boven-

staande blijkt, in hoofdzaak van de weersgesteldheid af:

Een droog begin van Mei voorkomt het verschijnen der ziekte ; daarentegen wordt zij krachtig in de hand gewerkt, wanneer het op dat tijdstip zeer regenachtig is. Indien na het uitbarsten der ziekte, het weder vochtig blijft, kan het vlas blijven voortleven tot aan den oogst, die echter in meerdere of mindere mate zal te wenschen laten ; wordt het daarentegen droog, dan sterven de aangetaste planten spoedig af.

*
* *

Van een rechtstreeksche bestrijding kan voor den vlasbrand geen spraak zijn. Het doodden der rustsporen en zwermsporen in den grond schijnt ons voor 't oogenblik practisch onmogelijk en op de weersgesteldheid kunnen wij natuurlijk niet inwerken. Dit wil echter niet zeggen, dat de landbouwer volstrekt niets doen kan om den vlasbrand en zijne verdere uitbreiding tegen te gaan ; integendeel, nu wij de oorzaak der ziekte kennen, nu wij in groote trekken weten hoe de parasiet zich gedraagt, op welke wijze hij van 't een jaar tot het ander overblijft en hoe de besmetting geschiedt, is het mogelijk eenige maatregelen voor te schrijven, die ongetwijfeld den vlasbrand binnen zeer enge grenzen zullen terugbrengen :

1° Alle brandig vlas moet met voorzichtigheid uitgetrokken en vernietigd worden door het vuur. Immers in de wortels der zieke planten worden zwermsporen gevormd, die de ziekte onmiddellijk in het ronde kunnen verspreiden, — en ook rustsporen, die het volgend jaar of na verscheiden jaren kunnen kiemen, en die dus het voortbestaan der ziekte verzekeren. Door het uittrekken der aangetaste planten verwijdert men dus van den akker ontelbare sporen van ziekte, terwijl men daarentegen door het onderploegen dier planten die sporen in den bodem brengt.

Dat het uittrekken der zieke planten zoo spoedig mogelijk dient te geschieden, hoeft niet gezegd te worden.

2° Op een akker, die eenmaal brandig vlas heeft gedragen, zal men eerst na verloop van 7, beter nog na verloop van 10 en meer jaren, weer vlas mogen zaaien : intusschen-tijd zullen de overgrootste meerderheid der rustsporen, ofwel hare kiemkracht verloren hebben, ofwel reeds vroeger gekiemd zijn ; in dit laatste geval zullen de eruit ontstane zwerm-sporen natuurlijk ten gronde zijn gegaan, bij gebrek aan een waardplant. Hoe langer de tijdruimte tusschen twee vlasculturen duurt, hoe meer kans ook bestaat een nieuwe besmetting te voorkomen.

3° De landbouwer zal meer dan vroeger acht geven op de aan te wenden meststoffen ; kalk schijnt wel een ongunstigen invloed op de ontwikkeling van den vlasbrand te hebben, terwijl phosphorzuur daarentegen zeer gunstig schijnt te werken.

In die richting zal men ongetwijfeld goede uitslagen bekomen.

4° Door gepaste en voortgezette teelkeus zou het ongetwijfeld mogelijk zijn een variëteit van vlas te bekomen, die door den vlasbrand niet of althans veel minder zou te lijden hebben. Ook in deze richting mogen uitstekende uitslagen verwacht worden.

5° Voorafgaande diepbewerking en iedere andere bewerking, die te grootte vochtigheid van den grond voorkomt en deze in meer of minder lijn verdeelden toestand brengt, is ten zeerste aan te bevelen.

6° Zwavelzuur-koper-oplossingen kunnen wel gebruikt worden om den grond te ontsmetten, wanneer hier of daar een nieuwe brandplek ontstaat, maar kunnen in 't groot niet toegepast worden.

G. STAES.