

DE BEHANDELING VAN Pootaardappelen met BORDEAUXSCHE PAP EN MET FORMALINE.

—

Meer en meer tracht de wetenschap door gepaste voorbehoedmiddelen de ziekten bij menschen, dieren en planten te voorkomen, liever dan later bestrijdingsmiddelen te moeten aanwenden.

Op het gebied der plantenziekten heeft vooral de voorafgaande behandeling van het graan met een zwavelzuur-koperoplossing (of sommige andere stoffen) uitstekende diensten bewezen om den brand (1) in de graangewassen voorkomen. — Dit is een aansporing geweest om ook voor andere plantenziekten, voorbehoedmiddelen te beproeven. Men heeft o.a. de pootaardappelen, alvorens ze uit te planten, aan een voorafgaande bewerking, als het ware aan een soort ontsmetting onderworpen, om de kiemen van verscheidene schadelijke organismen, zooals bacteriën, zwammen enz., die gewoonlijk op de schil, zelfs van gezonde aardappelen aanwezig zijn, te dooden en aldus oorzaken van ziekten voor de uit de knollen voort te komen planten te vernietigen. Aldus werd door BOLLEY (2) het gebruik van kwikchloride (kwiksublimaat) en door HALSTED (3) dat van zwavelbloem aanbevolen om het schurft der aardappelen te voorkomen.

In dit opstel willen wij handelen over de proeven, die in

(1) Zie *Tijdschrift over Plantenziekten*: G. STAES, *De Brand der Graangewassen*, 1^e Jaarg. (1895), 4^e afl., bldz. 90; 5^e afl., bldz. 101; — *De bestrijding van den Brand der Graangewassen door middel van het „Cerespoeder“*, 2^e jaarg., 2^e afl., bladz. 43.

(2) Zie *Tijdschr. o. Plantenziekten*, G. STAES, *Het schurft of de pokken van de aardappelen*, 1^e Jaarg. bldz. 19.

(3) Zie *Tijdschr. o. Plantenziekten*, P. NIJPELS, *Het rotten der aardappelen*, 4^e Jaarg. bldz. 16.

dezelfde richting genomen werden met Bordeauxsche pap (1) en met formaline. Allen dagteekenen uit de jongst verloopen jaren.

A. — *Behandeling met Bordeauxsche pap.*

BOLLEY (2) heeft, bij zijn proeven tot het voorkomen van het aardappelschurft, ook de werking van Bordeauxsche pap nagegaan en tamelijk gunstige uitslagen bekomen. Hij verkreeg uit dezelfde partij pootaardappelen :

Zonder voorafgaande { 1 % gezonde, schurftvrije,
behandeling { eetbare aardappelen.

Na een indompeling der pootaardappelen in Bordeauxsche pap :

gedurende een half uur 57 % { gezonde, schurftvrije
gedurende 3 uur 53 % { eetbare aardappelen.

De kiemkracht der aardappelen werd door een indompeling van 4 tot 6 uur niet verminderd ; eerst na een indompeling gedurende 20 tot 25 uur was een nadeelige werking waar te nemen.

FRANK(3) en KRUEGER hebben eveneens de uitwerkselen van een indompeling der pootaardappelen in Bordeauxsche pap onderzocht. Volgens deze schrijvers zou men door een indompeling

(1) Wij herinneren hier, dat om goede Bordeauxsche pap te verkrijgen, het noodig is :

1. De bereiding in houten of aarden vaten, niet in ijzeren of zinken vaten uit te voeren, omdat in deze metalen vaten het koper uit het zwavelzuur koper neerslaat en zich vastzet op de wanden. Daarom ook mag met geen ijzeren staaf omgeroerd worden, enz.

2. De kalkmelk volkomen koud te laten worden, alvorens ze bij de zwavelzuur koper-oplossing te voegen. Anders scheidt zich zwart koper-oxyde af, waardoor de pap onbruikbaar wordt.

3. De kalkmelk behoorlijk (zie verder) te verdunnen alvorens ze bij de koperzoutoplossing te voegen.

4. De kalkmelk in de zwavelzuur-koperoplossing te gieten (en niet deze in de eerste).

(2) Naar het referaat in het *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*, 1894. blz. 117.

(3) *Arbeiten d. deutschen Landwirtsch.-Gesellschaft*. Afl. 2. bldz. 23.

gedurende 20 uur in Bordeauxsche pap met 2 % zwavelzuur koper een spoediger uitschieten, een veel hoogere opbrengst en over 't algemeen een beteren oogst bekomen.

KINNEY (1) heeft de proeven van BOLLEY herhaald, en de volgende uitslagen verkregen: met niet behandelde pootaardappelen 12 % schurftige knollen; met behandelde slechts 9 % schurftige knollen.

FRANK (2) heeft nu zeer onlangs een opstel uitgegeven, waarin hij de resultaten van gedurende verscheiden jaren voortgezette proefnemingen samenvat en tot het besluit komt, dat door een voorafgaande behandeling der pootaardappelen met een koperzoutoplossing, een vermeerdering van den aardappel oogst kan bereikt worden, die in de gunstigste gevallen kan stijgen in de verhouding als 2 tot 3.

Of deze vermeerderde opbrengst alleen daaraan te wijten is, dat door die behandeling de schadelijke organismen gedood worden, die aan de pootaardappelen kleven en anders later op den groei der plant een nadeeligen invloed zouden hebben, — dan wel of die koperverbindingen prikkelend op den groei van de planten werken, kon FRANK nog niet uitmaken.

Zijne proefnemingen hebben vooral aangetoond, hoe men het best te werk gaat om de gunstigste uitslagen te bekomen.

Een zuivere zwavelzuur-koperoplossing heeft FRANK niet beproefd, daar hij voorzag dat deze ongetwijfeld een te bijtende werking op de tamelijk gevoelige oogen van de aardappelknollen zou hebben. — De proeven werden genomen met Bordeauxsche pap à 1, à 2 en hooger tot 4 %; het bleek dat 1 % reeds voldoende was. (3) 100 liter Bordeauxsche pap is voldoende om 100 kilogr. pootaardappelen te behandelen.

(1) Experimentstation of Rhode Island V, bldz. 211-213.

(2) FRANK, *Erhöhung der Kartoffelerträge durch Beizung der Saatkartoffeln*, in *Deutsche landwirtschaftliche Presse*, 25^e Jaarg. (1898), n^o 1, bldz. 8.

(3) Men lost 1 kilogr. zwavelzuurkoper op in 50 liter water; men

De indompeling in de Bordeauxsche pap mag 24 uur duren ; dan zijn de uitslagen nog gunstiger, dan wanneer men de aard-appelen slechts 10 uur in de vloeistof laat liggen. — Maar na de behandeling moeten de poters afgewasschen worden, want anders zouden vele onder hen erge schade lijden.

Zeër belangrijk voor het welslagen der bewerking is de keus van het tijdstip, waarop zij uitgevoerd wordt : Hoe later in het voorjaar de aardappelen op de boven voorgeschreven wijze behandeld worden, hoe erger de beschadiging kan worden, hetgeen niet te verwonderen is, daar de oogen der aardappelknollen meer in werkzaamheid treden en dus gevoeliger worden voor de koperoplossing, naarmate het jaargetijde verder gevorderd is. Ziehier b. v. de uitslagen, die FRANK in 1897 op het Berlijnsch proefveld (zandgrond, bemest met stalmest), bekomen heeft :

Er werden 3 maal 550 aardappelen uitgekozen. Een reeks van 550 werd onbehandeld gelaten ; een tweede reeks van 550 werd op 15 Maart en de derde reeks van 550 op 3 Mei gedurende 24 uur in Bordeauxsche pap gedompeld, waarna de knollen afgewasschen werden. Het planten (poten) geschiedde op 4 Mei en het rooien op 3 October. Resultaat :

	Van iedere groep van 550 uitgepote aardappelknollen zijn opgekomen :	Aantal « zwart-beenige » struiken.	Opbrengst in kilogr. per 415 (1) plantplaatsen.			
			Groote knollen.	Kleine knollen.	Zieke knollen.	TOTAAL.
Niet behandelde	546	41	138.50	22.00	1.49	161.99
Behandeld :						
Op 15 Maart. . .	539	33	219.50	19.30	1.90	240.70
Op 3 Mei . . .	337	15	106.75	9.50	1.75	118.00

bluscht 1 kilogr. versche kalk en lengte eveneens aan tot 50 liter ; dan wordt de koude verkregen kalkmelk door een zeef of een doek in de zwavelzuur-koperoplossing gegoten.

(1) Daar men meende dat wel diefstal kon gepleegd zijn in het gedeelte

Reeds van midden Juni af was het onderscheid in het uitzicht der drie proefbedden duidelijk uitgesproken. De aardappelen, die op 3 Mei met Bordeauxsche pap behandeld waren kwamen niet alle op; talrijke plaatsen waren ledig zoodat de rijen onderbroken waren; die welke op 15 Maart de bewerking ondergaan hadden, stonden daarentegen in nagenoeg volledige rijen, terwijl daarenboven het loof veel weelderiger scheen dan dat der niet behandelde.

Wat den gezondheidstoestand aangaat, het blijkt uit de cijfers van de bovenstaande tabel, dat het aantal struiken, die aan „zwartbeenigheid” leden, afnam door de behandeling met Bordeauxsche pap. Door zwartbeenigheid (*Schwarzbeinigheit*) verstaat FRANCK het rotten der stengels, eenigen tijd nadat zij uitgeschoten zijn en als gevolg daarvan, het afsterven der struiken. Dit gebeurt wanneer de pootaardappel, nadat hij in den grond is gebracht, te vroegtijdig in rotting overgaat en daarbij de ontbinding mededeelt aan de jonge stengels. Daar men nu weet, dat het rotten der aardappelen kan teweeg gebracht worden door verscheidene organismen, die gedeeltelijk aan de oppervlakte der schil en gedeeltelijk in den grond te vinden zijn, zijn de hooger gemelde feiten gemakkelijk te verklaren: door de behandeling met Bordeauxsche pap zijn die oorzaken van ziekte weggenomen, die in de aanklevende kiemen haar oorsprong hebben; de „zwartbeenigheid” kan echter niet geheel voorkomen worden, omdat *in den grond* de schadelijke organismen, die ook de pootaardappelen kunnen aantasten, niet gedood zijn.

Wat nu het aantal zieke of gezonde *geoogste* aardappelen

der proefbedden, dat aan een weg lag, is er bij den oogst van elk bed een kleine strook buiten rekening gelaten, zoodat in plaats van de oorspronkelijke 550 plantplaatsen, er slechts 415 in aanmerking kwamen, alhoewel ook op de niet medegerekende strookjes de uitslag nagenoeg dezelfde was, nl. voor de niet behandelde 50.50 kilogr., voor de behandelde op 15 Maart 73.85 kilogr.; — op 3 Mei 30.30 kilogr., totale opbrengst.

betreft, daarop heeft de behandeling der poters geen invloed, want de besmetting van de jonge knollen geschiedt rechtstreeks door de organismen van den grond en gewoonlijk eerst tegen het tijdstip van den oogst, of in ieder geval langen tijd na het poten.

Om dus door een voorafgaande behandeling der pootaardappelen met Bordeauxschepap, de beste uitslagen te bekomen, moet die behandeling 5 à 6 weken voor de uitplanting geschieden, b v. in de eerste helft van Maart; de Bordeauxsche pap mag 1 à 2 % zwavelzuur koper bevatten; de indompeling mag 24 uur duren en nadien moeten de knollen afgewassen worden. Men laat ze dan weder droog worden en bewaart ze aldus totdat ze zullen gepoot worden.

Het komt er nu op aan, zegt FRANK ten slotte, deze methode op talrijke plaatsen te beproeven, ten einde uit te maken of zij, onder alle omstandigheden, dezelfde gunstige uitslagen oplevert.

B. — Behandeling met formaline.

Formaline of formol is de naam die gegeven is aan een waterige oplossing, die 40 % formaldehyde (mierenzuuraldehyde) bevat en onder dien vorm in den handel is gebracht. Een mengsel met 2 1/2 t. h. formol bevat dus juist 1 % formaldehyde.

In den beginne was het vooral als bederfwerend middel, dat de formaline werd aangeraden: in zwakke oplossing is zij door velen warm aanbevolen geworden tot het bewaren van dieren en planten en van organen en stoffen van dierlijken en plantaardigen oorsprong, ten dienste van laboratoria en musea, in vervanging van den duren, vluchtigen en zeer brandbaren alcohol. De tot nog toe verkregen uitslagen zijn tamelijk voldoende, een eindoordeel kan daaromtrent echter nog niet uitgesproken worden.

De oplossing van formaldehyde is, in onverdunden toestand, giftig, doch levert naar het schijnt geen gevaar op in een zeer verdunden toestand, zooals zij gewoonlijk wordt voorgeschreven. Het is juist deze eigenschap, die aanleiding heeft gegeven tot het nemen van proeven om vast te stellen tot hoe ver het zeer giftige kwikchloride of kwiksublimaat door de nagenoeg onschadelijke formaldehyde-oplossing zou kunnen vervangen worden. Deze proeven schijnen zeer goede uitslagen te hebben opgeleverd.

J. C. ARTHUR heeft formaline aangewend als voorbehoed-middel tegen het aardappelschurft (1). -- Een oplossing van 1 deel formaline op 300 deelen water werkte zeer gunstig bij een indompeling van 2 uur. — Deze behandeling stond, voor wat de uitslagen betreft, niet ten achter bij de sublimaatbehandeling, maar is verre boven deze te verkiezen, wegens de onschadelijkheid der formaline-oplossing. — Dezelfde vloeistof kon daarenboven verscheiden malen achtereenvolgens gebruikt worden, zoodat daardoor de onkosten zeer gering worden.

Ook hier zouden ernstige proeven met formaline-oplossingen zeer wenschelijk zijn, daar het aardappelschurft ten onzent vaak belangrijke verliezen veroorzaakt.

Over het gebruik der formaline tot voorkomen van brand bij de graangewassen spreken wij in een volgend opstel.

G. STAES.

(1) *Bullet. Agricult. Experim. Station. Purdue University*, N^o 65, 1897.