

GERINGE KIEMKRACHT VAN IN 1903 GEWOONEN ZAAD.

De natte zomer van 1903 was oorzaak dat er zeer veel slecht zaad werd geoogst, wat vooral bleek, toen het werd uitgezaaid. Het zaad had niet behoorlijk kunnen rijpen; vaak ook had het, 't zij op stam, 't zij in hokken, nog langen tijd nadat het reeds rijp was, op den akker moet blijven, om de eenvoudige reden dat het maar geen oogstweer wilde worden.

Onder deze omstandigheden oogstte men zaad met zwakke kiemen en met betrekkelijk weinig reservestoffen; en het eene en het andere maakte, dat de kiemkracht betrekkelijk zeer gering moest zijn.

Over de factoren, waarvan de kiemkracht en de kiem-energie van zaden afhankelijk zijn, verwijs ik naar J.Z. ten Roden-gate Marissen, „ Algemeene Plantenteelt „, 2^e druk, bl. 40-45. Eene bespreking van die factoren in 't algemeen is hier minder op hare plaats.

Maar wel wil ik er hier op wijzen, dat op of in de in 1903 geoogste zaden zich vaak zwammen bleken te hebben gevestigd, die niet zonder invloed bleven op de zaden zelve. — Ten deele waren dit ware *saprophyten*, die zich slechts op de zaadhuid hadden gevestigd, zonder verder voort te woekeren, en die alleen misschien water aan de geoogste zaden onttrokken. Ten deele waren het *saprophyten met neiging om tot parasitisme over te gaan*; deze tastten, nadat in 't volgende jaar het zaad was uitgezaaid geworden, of het zaad zelf of de kiemplant, zoodra die te voorschijn kwam, aan; en dat deden zij des tegemakkelijker omdat de zaden eene zwakke kiem hadden, die niet dan traag ontkiemde en in een langzaam groeiend kiemplantje veranderde, dat dus alle gegevens had om het slachtoffer te worden van iedere zwam, welke maar eenigszins parasitische neigingen mocht hebben. — Maar ook

had het minder gunstige zomerweer de ontwikkeling van *ware parasitische zwammen* in de hand gewerkt, óók de ontwikkeling van parasieten, die in het zaad vertoefden en bij de ontkieming de jonge planten deden mislukken.

Het waren vooral erwten, granen en zaad van kool, over welker geringe kiembaarheid werd geklaagd, en die mij ook herhaaldelijk werden toegezonden omdat “ het zaad zoo slecht opkwam. ”

Wat **erwten** betreft, het volgende :

Uit Loppersum (Gr.) ontving ik in de tweede helft van Februari een monster schokkererwten, met het volgende schrijven : “ Bij kieming worden deze erwten bezet met eene schimmel. Nu herinner ik mij van voor omstreeks 5 jaar, dat zich hetzelfde verschijnsel bij de kiemproef voordeed, en dat de jonge erwten later *op het veld*, na te zijn opgekomen, voor ongeveer 50 % weer wegwijnden, zoodat de stand van het gewas eene zeer dunne werd. Nu is mijne vraag : kan ik deze zaaierwten vóór den zaai ook behandelen met het eene of andere middel, waardoor de kiem niet lijdt, maar de schimmel gedood wordt? ”

Van de ontvangen erwten werd een aantal in den thermostaat te kiemen gezet. Toen de kiemproef werd geëindigd, bleken er tot 60 % van de erwten met een schimmelpuis dicht bedekt te zijn. Daar zich aanvankelijk geene vruchtlichamen vormden, kon niet dadelijk worden geconstateerd, met welke soort van zwam wij hier te doen hadden, hoewel het vermoeden voor de hand lag, dat het *Ascochyta Pisi Lib.* zou wezen. Het bleek, dat de zwamdraden zich door de zaadlobben heen vertakten, tot diep in 't inwendige der erwten. Onder deze omstandigheden was het natuurlijk onmogelijk, een middel aan te geven, waarmee men de zaaierwten zou kunnen behandelen zóó, dat de kiem niet zou lijden en de schimmel toch gedood werd. Dat gaat slechts, wanneer — zooals bij graanbrand — de parasitische zwam buiten op de korrels gezeten is.

Bij voortzetting van de kiemproef gedurende nog een paar dagen, bleek al spoedig dat de zwam, die zich aanvankelijk in zoo grooten getale op de zaadhuid der erwten vertoonde, ook de kiemplantjes in hunne eerste jeugd aantastte en deed sterven.

Het spreekt dus van zelf, dat ik mijn' correspondent ten stelligste moest afraden, de partij schokkers, waarvan mij een monster gezonden was, als zaaizaad te gebruiken. Mijn correspondent antwoordde daarop o, a. :

“ Dat Uw advies voor mij en voor andere collega's van zeer groote waarde is, zal U inzien, indien ik U meedeel, dat het eene partij schokker-erwten betrof van 80 H. L. ; en dat deze geheele partij zonder Uw hoog gewaardeerd advies zou zijn uitgezaaid, de hemel weet met hoeveel schade! ”

Het wil mij toeschijnen, dat in dezen de verdienste hoofdzakelijk bij mijn' correspondent schuilt, daar deze de goede gewoonte blijkt te hebben, alvorens te zaaien, het zaad te onderwerpen aan eene kiemproef, en alreeds had geconstateerd, dat de erwten zich gedurende deze kiemproef met eene schimmel bedekten.

Na verloop van een 14 dagen vormden zich in de schimmelmassa, die de erwten bedekte, vruchtlichaampjes (pykniden), welke toonden, dat mijn vermoeden juist was geweest, nl. dat de schimmelmassa, die de gekiemde erwten overdekte, en de zwamdraden, die zich door de zaadlobben der erwten heen verbreidden, behoorden tot de zwam *Ascochyta Pisi Lib.*

Het is hier niet de plaats, hier nader over deze zwam uit te weiden; het moge voldoende zijn, te verwijzen naar het interessante onderzoek van den Heer W. W. Schipper, gepubliceerd in den derden jaargang van het “ Tijdschrift over Plantenziekten ” (bl. 38-49) onder den titel “ Een der oorzaken van 't verschijnsel dat veel der gezaaide erwten gewoonlijk niet gedijen ”; een zeer beknopt overzicht over de levensge-

schiedenis van *Ascochyta Pisi* vindt men in mijn werkje „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen „, 2^e druk, I, bl. 121. Schipper onderzocht 21 monsters erwten, en bevond daarvan slechts 4 volkomen vrij van *Ascochyta*; van de overigen waren per honderd 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 16, 20, 21, 29, 33 of 34 aangetast.

Dat dit getal bij erwten, die in 1903 geoogst waren, kon stijgen tot zelfs 60 %, is — naar alle waarschijnlijkheid — te wijten aan den natten zomer.

Dit blijkt, als wij de levensgeschiedenis van *Ascochyta Pisi* eenigszins nader nagaan. Deze zwam leeft hoofdzakelijk in het weefsel der bladeren, waarop zij geelachtige vlekken met donkerbruinen rand doet ontstaan. Vooral in vochtige jaren verbreidt zij zich sterk, en ontstaan er ook op de peulen vele dergelijke vlekken. Naarmate nu de omstandigheden voor het verder woekeren van deze zwam gunstiger zijn, en zulks is vooral in vochtige zomers het geval, — komt het meer voor, dat het mycelium der zwam door de peul heen-dringt tot in de zaden.

Van de aangetaste erwten leveren sommige in 't geheel geen kiemplantje; dit is 't geval, wanneer de kiem zelve door het mycelium van de *Ascochyta* doorwoekerd is.

Andere aangetaste erwten kiemen wel; maar het kiemplantje heeft weinig levensvatbaarheid en sterft spoedig. De zwam heeft een aanzienlijk gedeelte van de in de zaadlobben der erwt opgehoopte voedende stoffen verbruikt, en het jonge plantje lijdt gebrek; bovendien wordt het vaak reeds in hare prille jeugd zoodanig door myceeldraden doorwoekerd, dat het spoedig moet doodgaan. Erwten, waarvan de kiem niet en de zaadlobben slechts weinig, door de zwam doorwoekerd zijn, kunnen — uitgezaaid zijnde — eene normale plant opleveren, maar eene op welker bladeren en peulen zich gewoonlijk spoedig *Ascochyta*-plekken vertoonen.

Tarwe. Veelvuldig waren de klachten, met name in de provincie Groningen, over het slecht ontkiemen der zomertarwe. In de eerste helft van April ontving ik van den Heer U. J. Mansholt, Rijkslandbouwleeraar voor Groningen, een monster zomertarwe, 't welk had gediend voor den zaai, alsmede een proefje van de uitgezaaide zomertarwe, zooals ze gekiemd was. Wat het laatstbedoelde betreft, schreef mij de Heer Mansholt : “ Ik dolf $\pm 3/4$ Meter der machinerij op en deed het gevondene in een doosje. Vele korrels kiemden in 't geheel niet. Vele korrels vormden wél het pluimpje, maar geen wortels. Tallooze stukken zomertarwe zijn als waarvan ik U het monster zend ”. (Dit monster was afkomstig uit den Uithuizerpolder; 't was tarwe van uitstekende kwaliteit, die 79 Kgr. woog).

“ Wat kan de oorzaak zijn? De kiemkracht was ± 80 %. Er werd onder de gunstigst mogelijke omstandigheden gezaaid. Met opzet werd ondiep gezaaid. Wel valt het op, dat de korrels, die het diepst in den grond liggen, het best zijn aangeslagen. Kan het zijn, dat de betrekkelijk zwakke kiempjes, zwak ten gevolge van het ongunstige oogstweer, door lagere organismen zijn vernietigd? De bruinkleuring wijst mij daar, dunkt mij, wel op.

“ Nog iets anders. Op het proefveld van den Heer... te Uithuizermeeden stond gevitrioalde wintertarwe wel 150 % beter dan niet gevitrioalde. Dezetarwe werd onder ongunstige omstandigheden (vochtweer) gezaaid ”.

Het onderzoek van de mij door den Heer Mansholt gezonden tarwekorrels, die hij, nadat ze uitgezaaid waren, uit den grond had gehaald, leverde het volgende resultaat. Zij zagen er in 't algemeen treurig uit. Sommige waren op de plaats van de kiem in rotting overgegaan, zoodat van het te voorschijn komen van pluimpje of worteltjes in 't geheel geen sprake kon zijn. Bij andere was wél het pluimpje te voor-

schijn gekomen, maar geen worteltjes. Ook waar de kieming vrij normaal was verlopen, vertoonde het eerste blad op zijne scheede hier of daar, soms ook wel op verschillende plekken, eene bruine vlek of streep. Dat van de uitgezaaide korrels niet veel kon terecht komen, was — reeds bij oppervlakkig onderzoek — vrij duidelijk.

Mikroskopisch onderzoek leerde, dat de korrels op de plaats, waar de kiem gelegen was, aan de oppervlakte eene massa zwamdraden vertoonden, die eene menigte langwerpige, van een aantal tusschenschotten voorziene, eenigszins gebogen conidiën afscheidde, overeenstemmende met de conidiën, welke worden gevormd door de zwammen van het geslacht *Fusarium*. De zwam bleek zich verder te hebben verbreid in de zich ontwikkelende kiem, die daardoor niet tot verdere ontwikkeling was gekomen; of wel zij had de kiem niet gedood, maar het kiemplantje, dat vaak toch reeds zwak was uitgekomen, aangetast, en op sommige plaatsen, waar zij zich sterk had ontwikkeld, de weefsels gedood: daardoor waren de bruine plekjes op de scheede van het eerste blad der kiemplant ontstaan.

De door den Heer Mansholt gezonden, niet uitgezaaide tarwekorrels werden insgelijks aan een onderzoek onderworpen. Aan de oppervlakte van deze korrels bevond zich, meer of minder duidelijk, een mycelium, dat zich bij sommige korrels ook inwendig uitstrekte tot in de kiem en hare naaste omgeving. Om uit te maken, tot welke soort van zwam dit mycelium behoorde, werd een aantal korrels op vochtig gemaakt filtreerpapier in een bakje gelegd en in den thermostaat geplaatst, opdat de zwam onder den invloed van eene vochtige omgeving en van eene hoogere temperatuur eerder tot fructificatie zou overgaan. Na 6 dagen hadden zich aan de oppervlakte der tarwekorrels groote massa's mycelium ontwikkeld, die weldra overgingen tot de vorming en afsnoering van dezelfde lang-

werpige, van een aantal tusschenschotten voorziene, eenigszins gebogen conidiën, die op de korrels van het eerstbedoelde monster tarwe (dat, hetwelk in den grond ontkiemd was) werden aangetroffen. Wij bleken dus bij de beide monsters met dezelfde zwam te doen te hebben, nl. met eene *Fusarium*-soort.

Tot het geslacht *Fusarium* behooren sommige soorten, die als plantenparasieten bekend zijn, maar vooral vele saprophytische soorten; verder onderscheiden soorten, die oorspronkelijk saprophyten zijn, maar onder bepaalde, daarvoor gunstige omstandigheden parasitair kunnen gaan leven. Het scheen mij het meest waarschijnlijk, dat wij in het geval, waarvan hier sprake was, met de laatstbedoelde omstandigheid te doen hadden. Het rijpe graan was in den vorigen zomer lang op 't land gebleven, ten gevolge van het ongunstige weer, en toen in misschien nog niet voldoende, of althans niet normaal, gerijpten staat geoogst. Onder deze omstandigheden hebben zich zwammen op de korrels gevestigd, zooals o. a. zwartzwammen, (*Cladosporium*.enz.), en ookeene *Fusarium*, die, hoewel anders waarschijnlijk niet dan saprophytisch optredende, nu als ware parasiet ging fungeeren, daar zij — zij 't ook niet bij *alle* korrels, dan toch bij vele — niet slechts buiten *op* de korrels, maar ook *in* deze zich had gevestigd.

Gedurende den winter bleef de zwam rusten, even als het zaad. Maar toen de korrels werden uitgezaaid, ontwikkelden zich beide; en 't was slechts de vraag, wie van de twee het zou winnen.

Terwijl eerst eene proef was genomen met zaad in den thermostaat, waarbij gebleken was, dat de zwam, welke de tarwekorrels had aangetast, behoorde tot het geslacht *Fusarium*, werd ook een gedeelte van het ontvangen zaad in potten met aarde uitgezaaid. Op vele plaatsen, waar eene korrel in den grond was gebracht, kwam in 't geheel geen kiem boven

den grond, maar soms wèl eene witte massa mycelium, die zich in de korrel had ontwikkeld en deze had gedood. Op andere plaatsen kwam nog wel een zwak kiempje boven den grond, maar dit werd spoedig door eene aan de bodemoppervlakte daaromheen groeiende zwammassa zoodanig omhuld en uitgezogen, dat er niets van te recht kwam. Een enkele maal zag ik uit eene korrel een oogenschijnlijk gezond plantje opgroeien; maar ook dit werd weldra de prooi van de *Fusarium*, die zich door, deels over, den grond heen van eene besmette korrel naar de naastbijgelegen gezonde korrel, of liever naar het daaruit ontstane kiemplantje, begaf en dit aantastte. Kortom, van de in potten uitgezaaide korrels van de door den Heer Mansholt gezonden partij zomertarwe kwam ten slotte niets terecht; terwijl in den thermostaat althans nog een aantal korrels gezond kiemden, en blijkens de vóór het uitzaaien der tarwe door den landbouwer ingestelde kiemproef, de tarwe eene kiemkracht van 80 % toonde.

In den kiemtoestel zoowel als in den thermostaat moeten wel èn de kieming van de graankorrel èn de ontwikkeling en uitbreiding van de *Fusarium* sneller verlopen dan in den grond; want èn voor de ontwikkeling der graankorrel èn voor die der zwam zijn daar de voorwaarden gunstiger. Maar 't blijkt dat de ontkieming van de graankorrel van die gunstiger voorwaarden aanvankelijk meer profiteert dan de zwam. De kiemproef duurt bij de landbouwers gewoonlijk niet langer dan 6 of 7 dagen; de zaden, welker kiem nog niet door de *Fusarium* vernield is, komen in dien tijd tot kieming; en de zwam heeft gedurende dien tijd in den kiemtoestel geen gelegenheid meer, zich zoodanig te ontwikkelen en zich te verbreiden, dat er van de gezond ontkiemde tarwekorrels nog vele door haar worden aangetast, alvorens de kiemproef is afgelopen.

Doet men de proef in een' thermostaat en zet men haar

wat langeren tijd voort, en wel tevens ook bij wat hoogere temperatuur, dan komt een nieuwe factor in 't spel, nl. niet slechts de snelheid van de ontkieming, maar ook de geaardheid van de kiem. En dan ligt het voor de hand, dat de kiem, die zich in eene vochtiger atmosfeer bij hoogere temperatuur ontwikkelt, teerder weefsels heeft, en gemakkelijker de prooi wordt van eene zwam, die zich op haar vestigt, dan wanneer de kieming was verlopen onder de temperatuur der buitenlucht.

Hoe langer deze kiemproef wordt voortgezet, des te meer tarwekorrels er blijken, te mislukken, ook wanneer zij in den aanvang een gezonde kiem schenen op te leveren.

Nog ongunstiger waren de graankorrels eraan toe bij mijne potproeven. De potten stonden in het laboratorium, in eene verwarmde kamer; en de aarde in de potten werd behoorlijk nat gehouden. Toen de ontkieming der tarwekorrels een maal was begonnen, hadden de kiemplantjes minder behoefte aan vocht dan de zwam, die dus van den vochtigen bodem in sterke mate profiteerde. Bovendien bood deze laatste (gewone, zwarte tuinaarde) aan de zwam eene gunstige gelegenheid om van de eene kiemplant naar de andere te woekeren, daar de *Fusarium* ook saprophytisch leeft en de humusrijke grond aan deze zwam voedsel levert.

Bij het uitzaaien van de met *Fusarium* besmette graankorrels op het veld waren deze er niet zóó slecht aan toe als bij het bovenvermelde uitzaaien in in 't laboratorium staande potten; want de bodem was niet zoo rijk aan doode organische stoffen, en hij werd niet zoo vochtig gehouden als bij mijne potproeven. Toch vielen er meer korrels en kiemplantjes als slachtoffer van de *Fusarium*, dan in den kiemtoestel 't geval was, omdat in den grond zich de kiem naar verhouding minder snel ontwikkelde en dus gemakkelijker de prooi van de zwam kon worden, en omdat de korrels slechts

6 à 7 dagen in den kiemtoestel bleven, terwijl dikwijls de kiemende korrels of de kiemplantjes eerst later worden overmeesterd door de zwam, die zich bovendien ook nog, — zij 't niet in die mate als in meer humusrijken bodem, — van de eene kiemplant naar de andere kan begeben.

Het laat zich dus gemakkelijk inzien, dat van dezelfde partij zaaitarwe het minste aantal korrels en plantjes zullen mislukken, wanneer zij zes of zeven dagen lang in den kiemtoestel vertoeven; dat er meer zullen mislukken in den thermostaat, vooral bij een iets langduriger verblijf daarin; dat er van de op 't veld uitgezaaide korrels en van de daaruit voortgekomen kiemplantjes óók meer zullen mislukken dan van de in den kiemtoestel gekiemde korrels; dat de allermeele korrels en kiemplantjes moeten mislukken bij het uitzaaien in potten, die vochtig worden gehouden en in een warm vertrek staan.

En zoo kan men dus zeggen : het feit, dat men bij het onderzoek van de zaaitarwe, op de gewone wijze in de gewone kiemtoestellen ingesteld, eene behoorlijke kiemkracht constateert, geeft geen absolute zekerheid, dat die zaaitarwe op den akker goed zal opkomen; bepaaldelijk wanneer het graan onder ongunstige omstandigheden is geoogst geworden, is een onderzoek naar eventueel voorkomende zwammen eveneens noodzakelijk. —

Omtrent het optreden van eene *Fusarium*-soort als oorzaak van 't mislukken van uitgezaaid graan, vind ik in de literatuur slechts ééne mededeeling. Rostrup beschrijft namenlijk eene *Fusarium*-soort, die hij *F. avenaceum* noemt, als oorzaak van sterfte bij kiemplanten van gerst en haver in Denemarken. (Zie von Tubeuf, „ Pflanzenkrankheiten, durch kryptogame Parasiten verursacht, „ bl 538). In Groningen schijnt de *Fusarium*-beschadiging zich tot tarwe, en wel hoofdzakelijk tot zomertarwe, te hebben bepaald; uit andere provinciën ontvang ik dienaangaande geen bericht. —

Op de vraag van den Heer Mansholt, of eene behandeling van de zaaitarwe met kopervitriool goed effect zou kunnen gehad hebben, meende ik aanvankelijk te moeten antwoorden, dat zulks waarschijnlijk niet het geval zou zijn geweest, daar toch het mycelium der zwam ook *in* de korrels bleek aanwezig te zijn, en moeilijk kan worden aangenomen dat het kopervitriool óók daar de zwam zou dooden zonder de kiem te beschadigen. De Heer Mansholt bracht deze kwestie ter sprake in de vergadering van de afd. Leens der „ Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid “. Hij kreeg daar vier antwoorden, die alle positief gunstig luiden voor het „ vitriolen “. In twee dezer gevallen was geene vergelijking mogelijk, daar de betrokken landbouwers al hunne zaden hadden gevitrioold, natuurlijk als maatregel tegen „ brand “. Maar deze twee landbouwers hadden toch veel minder last van slecht opkomen van de tarwe gehad dan anderen, die niet hadden gevitrioold. Twee andere landbouwers hadden een gedeelte van hunne zaaitarwe gevitrioold en eene andere partij *niet*. Zij merkten een groot verschil tusschen den stand van de gevitriooolde en de niet gevitriooolde tarwe, ten voordeele van de eerste.

Het feit dat het vitriolen in dezen wél bleek te hebben geholpen, zou op drieërlei wijze kunnen werden verklaard :

óf de *Fusorium* heeft zich in sommige gevallen niet *in* de korrels verbreid, of althans niet in de meesten daarvan, maar heeft zich in die gevallen *buiten op* de korrels bevonden, en is daar door het aanwenden van kopervitriool gedood;

óf het kopervitriool heeft zijne zwamdoodende werking ook tot *in* de korrels uitgestrekt, zonder de kiem te beschadigen;

óf het kopervitriool heeft op de kiem van de korrels eene werking uitgeoefend, waarvan het resultaat was eene krachtiger en snellere ontwikkeling van de kiemplanten, waardoor zij

minder gevaar liepen, van door de zwam te worden overvleugeld.

Dat het kopervitriool zijne zwamdoodende werking tot in de korrels zou hebben uitgestrekt zonder de kiem te benadeelen, lijkt niet zeer waarschijnlijk, al is het ook waar, dat het mycelium van de *Fusarium* zich in hoofdzaken slechts bevond in de dicht bij de oppervlakte gelegen lagen. Een binnendringen van de kopervitriool-oplossing in de korrels lijkt ook weinig waarschijnlijk, daar de behandeling van 't zaaigraan met deze vloeistof, zooals die in Groningen tegen brand wordt toegepast, daartoe gewoonlijk van te korten duur is.

Om mij zelve door eene proefneming te overtuigen van de nuttige werking van 't kopervitriool, en tevens, zoo mogelijk, na te gaan, waarin die nuttige werking mocht bestaan, verzocht ik den Heer Mansholt, mij eene hoeveelheid van de zomertarwe toe te zenden, die bij 't uitzaaien mislukt was. Ik wilde dan de helft daarvan op mijn proefveldje te Wageningen ongevitrioold uitzaaien, en de andere helft, nadat zij op de Groningsche manier gevitrioold was (1). Verder wilde ik daarnevens goed gave zomertarwe uitzaaien, die ik van den tuinman der Rijkslandbouwschool, den Heer W. Surink, hoopte te kunnen krijgen; en óók van deze wilde ik de helft vóór den zaai vitriolen en de andere helft niet. Uit de laatste proef zou dan kunnen blijken of het vitriolen eene gunstige werking op de ontkieming van de gezonde korrels uitoefent.

't Was toen in de tweede helft van April; het zomergraan was op de terreinen der Rijkslandbouwschool reeds uitgezaaid; ik kon echter genoeg krijgen van de zomertarwe, die er over was gebleven, maar... er was geene gave zomertarwe bij den tuuman der R. landb. school te krijgen, want alle zomertarwe was in zeer beklagenswaardigen staat geoogst; en het gewas

(1) Zie Ritzema Bos, « Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen, » 2^e druk, I, bl. 51.

was dan ook op de terreinen der Rijkslandbouwschool in 't voorjaar zeer slecht opgekomen.

Daar ik van deze inrichting geen gave zaaitarwe kon ontvangen, moest ik mij tevreden stellen met slecht uitgerijpte tarwe, die — zooals een nader onderzoek aantoonde — ook al weer in sterke mate door *Fusarium* bleek te zijn aangetast.

Ik deelde en de zaaitarwe, die ik van den Heer Mansholt had gekregen, en die van de Rijkslandbouwschool afkomstig, beide in twee helften, van welke ik de eene op de Groningsche manier met kopervitriool behandelde en de andere helft niet. Daarna werd alles op goed vruchtbaren zandbodem uitgezaaid, daar op het proefveld der Rijkslandbouwschool, voorzoover dit op kleigrond gelegen is, geen plaats meer was.

Alras vertoonde zich een groot verschil tusschen het gewas, voortgesproten uit de niet gevitrioolde helften, en dat, 't welk uit de wel gevitrioolde helften was ontstaan. Er kiemden veel meer korrels van de laatstgenoemde partij, en bovenal er stierven van deze partij veel minder kiemplanten. Dit verschil in stand was sterker bij de tarwe, waarvan 't zaaizaad afkomstig was van den Heer Mansholt, dan bij die, waarvan 't zaaizaad verkregen was van de Rijkslandbouwschool; maar bij de beide partijen was toch het verschil goed zichtbaar. Dit verschil werd wel gedurende het verder verloop van den zomer minder duidelijk, daar toch het graan, dat eenmaal was opgekomen en de moeilijke periode der eerste jeugd achter den rug had, zich uitstekend ontwikkelde; maar er bleven toch het gansche jaar door open plekken in de gedeelten, waar ongevitrioolde tarwe was gegroeid, terwijl deze althans in den zomer bijkans geheel ontbraken op de akkertjes, waar gevitrioold zaaigraan was gebruikt.

Was het mij dus, daar ik geen goed gewonnen zomertarwe had om ter vergelijking uit te zaaien, onmogelijk om dit jaar uit te maken, waarin de oorzaak schuilt van het

betere resultaat, dat met gevitrioolde tarwe werd verkregen, zoo kon toch door de opzettelijk genomen proeven het reeds door praktische landbouwers waargenomen feit worden geconstateerd, dat de onder ongunstige omstandigheden gewonnen, met *Fusarium* bezette, zaaitarwe beter kiemde en dat de daaruit voortgekomen plantjes meer levensvatbaarheid hadden, wanneer deze tarwe vóór het uitzaaien met kopervitriool was behandeld, dan wanneer zulks niet was geschied.

(*Wordt vervolgd.*)

Amsterdam, 2 November 1904.
