
Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

D^r J. RITZEMA BOS en G. STAES.

2^e Aflevering.

1 Juni 1895.

HET SPIKKELEN VAN HET KOOLZAAD

EN

HOE HET KOOLZAAD MOET WORDEN GEOOGST, OM HET DOOR DEZE ZIEKTE TEWEEGGEBRACHTE NADEEL TE VOORKOMEN.

Wel heb ik reeds vroeger in het « Landbouwkundig Tijdschrift » (II. blz. 307) over het spikkelen van het koolzaad het een en ander medegedeeld; maar toch acht ik het niet overbodig deze ziekte in het « Tijdschrift over Plantenziekten » nogmaals te bespreken, daar zij sommige jaren zeer veel in die streken voorkomt, waar koolzaad wordt verbouwd en daar haar ware aard nog verre van algemeen bekend is. Terwijl ik hier in 't eerste gedeelte van mijn opstel, zij 't ook in beknopter vorm, in hoofdzaken herhaal wat reeds in het boven aangehaalde opstel werd vermeld, bespreek ik in het tweede gedeelte de handelwijze, die men volgens Kühn bij het koolzaadoogsten moet volgen, wanneer het « spikkelen » of de « spikkelziekte » den geheelen oogst dreigt te doen mislukken.

De ziekte vertoont zich eerst in den vorm van kleine, zwart-bruine of grijsachtig zwarte plekjes, die op de hauwen (dat zijn de vruchten van het koolzaad, in vele streken van Nederland de « peulen » genoemd) den vorm van stippels, op de takken dien van streepjes hebben; langzamerhand nemen deze plekjes

in omvang toe, en dan wordt ook hun vorm anders, somwijlen veel onregelmatiger, hoewel doorgaans toch de donkere plekken op de hauwen rond blijven en op den stengel langwerpig zijn,

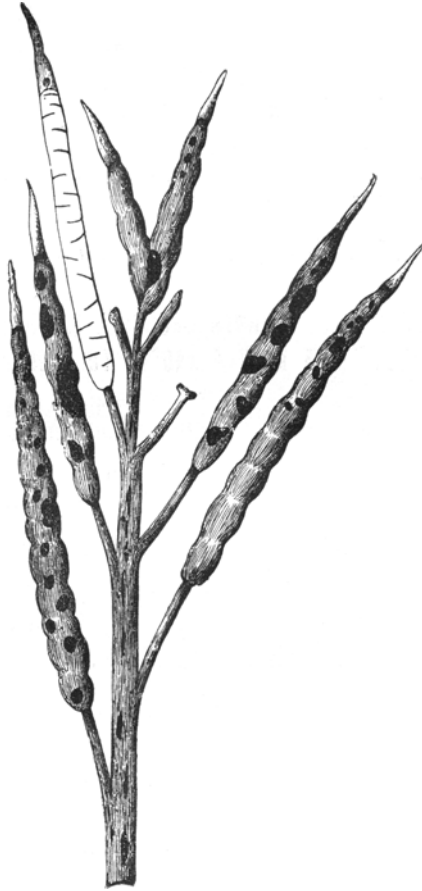


Fig. 1.

naar boven en naar beneden eenigszins toegespitst. (Zie fig. 1.) Op de hauwen worden zij soms zoo groot, dat zij de geheele breedte der hauw bereiken en deze dus halverwege bedekken. De vlekken ziet men eerst wanneer de hauwen wel reeds geheel

volgroeid, maar toch nog groen zijn. Wanneer het koolzaad op het land is gaan liggen, dan ontstaan de zwarte plekken alleen aan den naar boven gekeerden kant der hauwen, terwijl de onderkant vrij blijft.

In vele streken van Nederland, met name in sommige gedeelten van Groningen, geeft men aan de hier beschreven ziekte den naam van « *het verslag van het koolzaad* »; maar het is beter dien naam niet te gebruiken, daar hij ook dikwijls wordt aangewend om eene ziekte aan te duiden, waarbij de hauwen vroegtijdig geel worden en bij nader onderzoek vele kleine, vuilwitte, 2 mill. lange, pootlooze maden blijken te bevatten. De oorzaak dezer laatstbedoelde ziekte is gelegen in de kleine *koolzaadgal-mug* (*Cecidomyia Brassicae*), die hare eieren in de zich ontwikkelende hauwen legde. Maar niet alleen om verwarring te voorkomen, evenzeer om een' karakteristieken naam voor de ziekte te hebben, welke het onderwerp van dit opstel uitmaakt, heb ik in mijn boven aangehaald artikel in het « Landbouwkundig Tijdschrift » den naam « *het spikkelen* » of « *de spikkel-ziekte* » ingevoerd.

Als de zwarte plekken eenen bepaalden omvang hebben gekregen, worden zij niet meer grooter.

In het begin blijven de deelen rondom de zwarte vlekken geheel en al frisch groen en de zwarte plekken zijn dan eenigzins ingedeukt; spoedig echter wordt de omgeving der plekken, voornamelijk naar den top van de hauw toe, eenigzins wankleurig, grauwwachtig of geelachtig; het weefsel begint daar te verwelken en inéén te schrompelen. Is het nu in dezen tijd van het jaar droog weer, dan verdort de hauw spoedig en wordt geel; zij wordt « noodrijp » of « rijp uit armoede », zooals men wel zegt; en dan is reeds de inwerking van eenen zachten wind of de aanraking van sikkels of zichten, bij 't oogsten, voldoende om de hauwen te doen openspringen, zoodat de korrels uitvallen. In bijgaande fig. 1 is een der hauwen opengesprongen, en alleen het tusschenschot is blijven zitten.

Is het reeds vrij laat in den tijd, wanneer zich het spikkelen vertoont, dan bereiken de korrels hare normale grootte; maar zij zijn soms nog groen als de hauwen openspringen. Verschijnen echter de zwarte vlekken vroeger, dan schrompelen de zaadkorrels inéén, zij krijgen eene grijsbruine kleur en zien er dikwerf beschimmeld uit.

Soms is een koolzaadveld, dat door 't spikkelen is aangetast, reeds op een' afstand van een gezond koolzaadveld te onderscheiden, niet slechts door de vuilgrijze kleur, maar ook doordat er vele stengels meer dan gewoonlijk recht omhoog staan. De normale, goed geladen koolzaadstengels toch worden door de zwaarte van het zaad eenigszins naar beneden gebogen; maar de door de ziekte aangetaste stengels blijven opgericht, omdat de zaden klein en licht bleven, of zij richten zich weer op, door dat uit vele der hauwen het zaad veel te vroeg is uitgevallen. Ook leveren reeds in de verte de als zilver schitterende tusschenschotten van de opengesprongen hauwen, vooral bij zonneschijn, een' eigenaardigen aanblik op.

Dat het spikkelen van het koolzaad schadelijk is, ligt voor de hand.

In de eerste plaats worden vele zaadkorrels niet geheel volgroeid; als zulke onvolgroeide korrels rijpen, schrompelen zij inéén en verschimmelen. Vooral ook doordat deze mislukte, verschrompelde, ten deele bedorven korrels tusschen de gezonde worden geoogst, wordt de kwaliteit van den geheelen oogst aanmerkelijk minder. Maar ook kwantitatief heeft de oogst veel van de ziekte te lijden, daar vele zaadkorrels verloren gaan, wanneer de hauwen te vroeg rijp zijn, zich openen en hunne zaden bij den minsten wind of bij 't zichten uitstorten. Ook verliezen het stroo en de doppen door het spikkelen hunne waarde als voedsel voor het vee.

De ziekte verschijnt soms in zulke mate dat de geldelijke opbrengst van den oogst tot minder dan de helft van de gewone opbrengst wordt gereduceerd.

Beneden zal nader worden aangetoond, dat het spikkelen wordt veroorzaakt door het parasiteeren van eene zwam. Zwammen nu gedijen in 't algemeen het best bij eene vochtige lucht en eene vrij hooge temperatuur. Zoo ook de zwam der spikkelziekte. Wanneer de lucht, van af den tijd dat het meere deel der hauwen ruim de halve grootte heeft bereikt, doorgaans vochtig en warm is, dan is de kans op uitbreiding der ziekte zeer groot. Bij aanhoudenden regen is gewoonlijk de zomertemperatuur voor een voorspoedig gedijen der zwam te laag; maar wanneer regen en zonneschijn in een kort tijdsverloop elkander herhaaldelijk afwisselen, dan is de relatieve vochtigheidstoestand van de lucht bijzonder hoog, en het weer zeer geschikt voor de ontwikkeling van vele zwamsoorten, zooals van de zwam der aardappelziekte, maar ook van die der spikkelziekte van 't koolzaad. Nu waren het laatst van Juni en de eerste helft van Juli 1894 door gedurige afwisseling van regen en zonneschijn gekarakteriseerd; en zoo kwam dan het spikkelen in de koolzaadverbouwende streken van Groningen in 1894 meer voor dan in jaren het geval was. —

In 1856 werd de oorzaak van het spikkelen door den op meer dan één gebied beroemden Hoogleraar Kühn te Halle ontdekt. 't Bleek te zijn de zwam, welke de ontdekker eerst *Sporidesmium exitiosum* noemde, maar die later bleek te moeten worden gebracht tot het door Montagne opgestelde geslacht *Polydesmus*, zoodat de zwam nu *Polydesmus exitiosus* wordt genoemd. — Deze zwam vormt hare zwamdraden („mycelium“) in het inwendige der aangetaste, bruin geworden plantendeelen, maar hare sporen ontstaan aan de oppervlakte. De dunne, kleurlooze, vertakte zwamdraden groeien eerst een tijd lang tusschen de cellen van de meer inwendige deelen der hauwen en takken; zij doen deze cellen verschillende veranderingen ondergaan, eindelijk bruin worden en sterven. Onder de opperhuid der ziek geworden plaatsen vervormen zich

deze zwamdraden door inéénkronkeling en opéénhooping tot eene dichte laag, van waaruit zich dan weldra sommige draden door de opperhuid heen naar buiten boren; die in zoogenoemde « conidiëndragers » veranderen. Dit zijn tamelijk korte, onvertakte draden, die loodrecht op de oppervlakte van het aangestaste plantendeel staan. Zij groeien en bekomen daarna eenige dwarswanden en worden bruin; zij snoeren aan hunnen top eene spore af, die eerst rond is, later eivormig wordt, vervolgens langwerpig, en die tegen den rijpen toestand in een bruinachtig, rolvormig of omgekeerd knotsvormig lichaam overgaat, 't welk door verscheiden tusschenschotten in verschillende cellen verdeeld is, en naar boven toe in eene langwerpige, spits uitlopende punt eindigt. Zoowel de steeltjes, waarop zij bevestigd zijn (de « conidiëndragers ») als de sporen (« conidiën ») zelve kunnen in grootte en vorm zeer uitéénloopen.

De sporen vallen gemakkelijk af, en daarom kan men ze niet juist op de zwarte plekken der hauwen het best te zien krijgen; immers dáár heeft de ziekte het langst geduurd en zijn de sporen voor 't meerendeel losgeraakt, zoodat men er meestal nog slechts de conidiëndragers vindt, welke na 't verlies der sporen zijn blijven zitten. Beter doet men, niet de bepaald reeds zwartbruine plekken te onderzoeken, maar wel de eenigszins verkleurde, zieke, maar nog niet erg zieke plaatsen, vooral dezulke, die aan den top der hauw gelegen zijn. Zulke plekjes steken eenigszins boven de rest der oppervlakte uit, en blijken de plaatsen te zijn, waar zich de uiterst kleine, langwerpige sporen bevinden, die dan nog olijfgroenachtig gekleurd zijn. Legt men eene koolzaadhauw bij 60 tot 80 malige vergrooting, zonder dekglasje, zoodanig onder den mikroskoop, dat men juist langs den wand van de hauw kijkt, dan ziet men de sporen duidelijk. Men merkt dan de uit verscheiden cellen bestaande sporen, gezeten op een' conidiëndrager, die door de opperhuid naar buiten treedt. Tevens zal men spoedig ontdekken, dat de

sporen gemakkelijk van de conidiëndragers afvallen. En op de geheel zwartbruin geworden plekken der hauwen is dit doorgaans reeds gebeurd. In fig. 2 beteekent de eenigszins gebogen lijn, die van onderen de figuur begrenst, den wand eener hauw; bij *e* ziet men conidiëndragers, waarvan de sporen reeds zijn afgevallen; bij *a*, *b*, *c* zijn sporen van verschillenden vorm voorgesteld. Bij *c* is de conidiëndrager meercellig en heeft hij zich gesplitst; hij draagt ééne spore (links); de andere (aan de rechterzijde) is afgevallen. Bij *d* hebben zich aan één' conidiëndrager meer sporen boven elkaar gevormd. — Van alle sporen

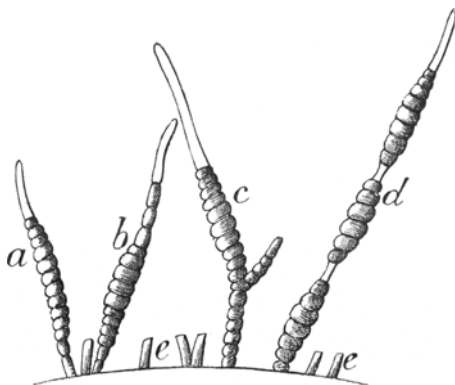


Fig. 2.

is het bovineinde dunwandig en doorschijnend; het verdere lichaam der spore, dat uit vele cellen bestaat, is meer dikwandig en donker van kleur.

Vallen de sporen af, dan is er veel kans dat zij weer op de eene of andere plek van een hauw, op een' tak of op een blad van dezelfde koolzaadplant neervallen; evenzeer kunnen zij door den wind naar andere koolzaadplanten worden voortbewogen. De sporen nu ontkiemen uiterst gemakkelijk; soms gebeurt dit reeds nadat zij slechts ongeveer een uur lang in het water hebben gelegen. Iedere afzonderlijke cel der spore is in staat

om te ontkiemen ; en de verschillende cellen kiemen niet alle te gelijker tijde. Fig. 3 stelt eene kiemende spore voor : uit verschillende cellen hebben zich kiemdraden ontwikkeld, van welke twee op een punt met elkaar zijn versmolten en een zich heeft vertakt. Van deze kiemende spore is in de figuur het doorschijnende bovineinde naar boven gekeerd.

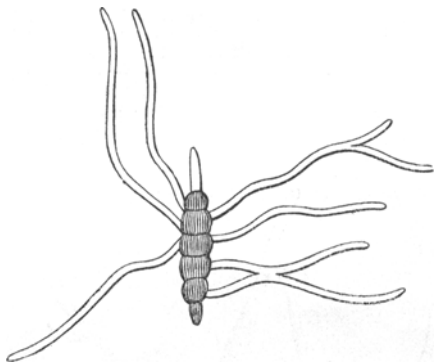


Fig. 3.

De kiemdraden, welke uit de cellen der sporen te voorschijn komen, groeien het sterkst bij helderen zonneshijn. Laat men de ontkiemende spore door wateronttrekking indrogen, dan schrompelen de kiemdraden inéén; bevochtigt men haar daarna weer, dan zwellen de kiemdraden zeer spoedig weer op en groeien verder. Deze handeling laat zich zelfs verscheidene malen herhalen. — Kühn nu heeft op gezonde koolzaadhauwen, die eenigszins vochtig waren gemaakt, sporen van *Polydesmus exitiosus* uitgezaaid. Deze kwamen op de oppervlakte der hauwen tot ontkieming, en Kühn zag de kiemdraden door de huidmondjes heen naar binnen dringen. Daar, tusschen de onder de opperhuid gelegen cellen, groeien deze draden verder, herhaaldelijk zich vertakkende, en soms dwars door de cellen heen. Eindelijk vormt zich onder de opperhuidscellen van de hauw eene dichte inéénkronkeling van zwamdraden, uit welke

later de conidiëndragers ontstaan, die naar buiten treden en op hunnen top de sporen vormen.

Intusschen worden zeer spoedig na het binnendringen van den kiemdraad de sluitcellen der huidmondjes bruin; en naar-mate van dááruit de zwamdraden zich verder vertakken, worden ook de bruine plekken grooter. De cellen, die pas door de ziekte aangetast zijn, vertoonen een' meer korreligen inhoud, en de bladgroenkorrels worden er geelachtig; weldra wordt de geheele inhoud verkleurd en vooral de celwand bruin, ondoor-zichtig.

Uit het meegedeelde blijkt dat het aan Kühn gelukt is, door kunstmatige besmetting aan te toonen, dat waar de zwamdraad van *Polydesmus exitiosus* heengroeit, de cellen van de kool-zaadhauw ziek worden; m. a. w. *dat werkelijk de zwam de oorzaak van het spikkelen is.* — Wanneer nu eenmaal op een' koolzaadakker zich enkele planten bevinden, die door de ziekte zijn aangetast, dan ontstaan op deze planten sporen, welke gemakkelijk door den wind, ook wel door insekten, van de eene koolzaadplant naar de andere voortgedragen worden. Daar de sporen zoo gemakkelijk tot ontkieming kunnen geraken, en de zwam zich zoo snel ontwikkelt, behoeft het geene verwondering te baren, dat onder gunstige omstandigheden de ziekte zich zeer snel kan uitbreiden. Vochtig, warm weer, daarbij afwisseling tusschen regen en zonneschijn, zijn oorzaak, dat soms in weinige dagen tijds een vroeger schijnbaar volkomen gezond koolzaadveld zich geheel gespikkeld voordoet. Ik wil hier nog aan de reeds boven gemaakte opmerking herinneren, dat de sporen voor hare kieming eene flinke verlichting noodig hebben, en dat dus — onder ook overigens voor de ziekte gunstige omstandigheden — nu en dan eene flinke bestraling door de zon de uitbreiding der ziekte in de hand moet werken. Uit een en ander volgt, dat vooral tijden, waarin nu en dan onweersbuien voorkomen, en waarin heldere zonneschijn en echte zomerhitte

met regenvlagen gedurig afwisselen, doorgaans gekarakteriseerd zijn door het in sterke mate voorkomen van het spikkelen van 't koolzaad. —

Nog op andere planten dan op koolzaad kan de zwam *Polydesmus exitiosus*, 't zij in den boven beschreven; 't zij in eenigszins gewijzigden vorm, voorkomen. Vooreerst op de hauwen van koolrapen en van mosterd, alsmede op die van herik (gele kiek of gele krodde = *Sinapis arvensis*) en van andere wilde plantensoorten, die — evenals de zooeven genoemde en als het koolzaad, — tot de familie der *kruisbloemigen* behooren. Vooral op de hier en daar als onkruid zooveel groeiende herik komt de spikkelziekte soms in erge mate voor; en zoo wordt dit gewas soms de bron, van waaruit zich deze ziekte over het koolzaad verbreidt. Ook op het loof van wortelen of penen en op dat van de aardappelplant kan *Polydesmus exitiosus* voorkomen en vlekken veroorzaken. Over de ziekteverschijnselen echter, die de zwam bij deze laatstbedoelde gewassen te weeg brengt, wil ik hier niet verder uitweiden.

De sporen van *Polydesmus exitiosus* kunnen veel verdragen; noch winterkoude noch droogte doodt ze. Zij kunnen zelfs gedurende een jaar lang uitgedroogd blijven, en geheel samengeschrompeld, toch weer bij bevochtiging opleven en ontkiemen. Het geheele jaar door vormen zich nieuwe sporen, slechts met uitzondering van den felsten winter; maar de eenmaal ontstane sporen blijven ook den winter over aan de planten zitten en volkomen geschikt voor verdere ontwikkeling. Zoo zijn dus altijd kiembare sporen voorhanden; en de weergesteldheid behoeft slechts gunstig te zijn, om aanleiding te geven tot eene geduchte uitbreiding der ziekte. Dit is te meer het geval, omdat zich de zwam zoo snel ontwikkelt, vooral op de hauwen van 't koolzaad. Reeds 4 dagen nadat Kühn eene koolzaadhauw met sporen van *Polydesmus exitiosus* had besmet, had zich de zwam in die hauwen zoodanig ontwikkeld, dat er nieuwe sporen aan de oppervlakte gevormd werden.

Eene zwam, die op zoo velerlei gewassen voorkomt, zich zoo snel vermeerdert, en zoo zeer in staat is, weerstand te bieden aan allerlei nadeelige invloeden, zoodanige zwam kan nooit worden uitgeroeid of zoodanig verminderd, dat de kans op de verschijning en uitbreiding der door haar veroorzaakte ziekte tot een minimum beperkt wordt. Maar toch kan wèl veel worden gedaan om de schadelijke gevolgen van 't optreden der spikkelziekte tegen te gaan of althans te verminderen. —

Blijkens de algemeen opgedane ervaring heeft het flink en krachtig ontwikkelde koolzaad veel minder van het spikkelen te lijden dan het zwakkere. Wel ontbreken ook op de mooie koolzaadvelden de bekende zwartbruine stippels en vlekken geenszins, maar de ziekte krijgt er niet zoo'n uitbreiding. Vooreerst toch buigt het gewas onder het gewicht der hauwen neer; de kruin der eene plant buigt zich dakvormig over die der andere plant heen; en zoo wordt in 't algemeen slechts de ééne zijde der hauwen door het licht beschenen, zoodat slechts aan dien éénen kant de hauwen spikkelig kunnen worden; want voor de kieming van de sporen van *Polydesmus exitiosus* is licht een noodwendig vereischte (Vgl. bl. 40.). — Ten tweede zijn bij zeer gezond en krachtig koolzaad de hauwen dik en vleezig; deze worden alzoo niet zoo spoedig door het zwamweefsel doorwoekerd en dus te gronde gericht als de meer dunwandige hauwen van zwakkere, minder flink gezonde koolzaadplanten.

Voldoende en doelmattige bemesting, goede bewerking van den grond, rijenteelt, kortom alles wat den flinken groei van het koolzaad in de hand werkt, moet dus in de eerste plaats worden beschouwd als een middel om van het spikkelen van het koolzaad zoo min mogelijk last te hebben, wanneer het in aan onweer rijke zomers zich mocht vertoonen. —

Verder heeft Kühn eene methode om het koolzaad te oogsten aanbevolen, die bij het sterk woeden van de spikkelziekte kan dienen, om den oogst zooveel mogelijk te redden. Deze methode,

die voor de koolzaad verbouwende streken, vooral bij ongunstig weer, van het hoogste belang is, schijnt in Nederland, naar het mij voorkomt, slechts bij uitzondering in hoofdzaken, en nooit in bijzonderheden te worden gevolgd. Ik wil haar hier thans eenigszins uitvoerig behandelen, vooral daar Kühns methode in een thans niet meer zeer algemeen verbreid tijdschrift (Wilda's landwirthschaftliches Centralblatt, 1856, Heft VII, bl. 40) werd beschreven, en ook het boek over plantenziekten van den beroemden Hoogleraar uit Halle, waarin zij eveneens wordt meege-deeld, daar het geheel uitverkocht is, slechts in weinige handen is; terwijl de nieuwere werken over plantenziekten, zooals die van Frank en Sorauer er geen melding van maken.

Over den oogst van 't koolzaad schrijft Reinders ("Handboek voor den Nederlandschen landbouw en de veeteelt", 3^e druk, II, bl. 171) het volgende: "Met den oogst wordt begonnen, zoodra de korrels zwartbruin zijn geworden en de stengels eene geelachtige kleur hebben bekomen, soms wat vroeger, soms wat later, al naar de weersgesteldheid en den stand der andere werkzaamheden in de boerderij. Zijn de korrels reeds te rijp geworden, zoodat zij licht uitvallen, zoo snijdt men de stengels bij voorkeur des avonds of des morgens vroeg af. Daartoe wordt in Groningen de zicht, elders ook de sikkkel gebruikt. Het gesneden koolzaad wordt hier te lande veelal in schoven op het land ter droging gelegd, elders, vooral bij ongunstig weer, in cylindervormige hoopen, zoogenoemde kasten, gestapeld, zoodanig dat de toppen naar binnen en de ondereinden der stengels naar buiten komen te liggen". Daar deze laatstbedoelde handelwijze met het oog op het spikkelen zeer aan te raden is en toch hier te lande zeer weinig schijnt te worden gevolgd, zij 't mij vergund hier mee te deelen wat Kühn dienaangaande schrijft.

Waar het spikkelen op sommige plaatsen zich reeds in sterke mate begint te vertoonen, daar trachte men door vroegtij-

dig zichten de ontwikkeling der ziekte tegen te gaan. Men oogst dan althans wat er gegroeid is, de korrels vallen niet van zelf uit en men verhindert de verdere ontwikkeling der sporen en hare verbreiding. Nu verschijnt echter de ziekte dikwijls reeds zeer vroeg in verderfelijke mate, zoodat soms de hauwen reeds openspringen, wanneer het zaad nog volkomen groen is. Bij de gewone wijze van oogsten nu schrompelen zulke bij den oogst nog groene korrels meer of minder inéén, of althans zij worden rood, niet zwart, en zijn van slechte kwaliteit. In dit geval is het raadzaam, Kühns methode te volgen, eene methode die ook overigens verschillende voordeelen oplevert. De afgesneden koolzaadstengels worden bijéengebonden tot schoven, en deze worden zoodanig in een' kegelvormigen, met eene stroobekleding voorzien hoop gezet, dat de hauwen naar binnen gericht, bedekt en aldus aan den rechtstreekschen invloed van het weer onttrokken zijn. Men gaat daarbij volgenderwijze te werk.

Het snijden van 't koolzaad begint zoodra de korrels der jongste hauwen zoover ontwikkeld zijn, dat men ze tusschen de vlakke handen kan wrijven, zonder dat zij zich in twee helften splitsen. Dan zijn ook de korrels der oudere hauwen nog groen of althans zij beginnen nog slechts eenigszins bruin te worden. Treedt de ziekte op enkele plekken van het veld op, dan doet men goed, op deze plekken nog niet eens zoo lang te wachten, maar men snijdt de planten reeds af zoodra slechts het grootste aantal der korrels in de oudste hauwen tusschen de handen kan worden gewreven zonder zich in twee helften te deelen. Immers het heeft weinig te beteekenen dat deze enkele plekken eene iets mindere kwaliteit van zaad opleveren; en men kan dan, wanneer men door deze handelwijze erin geslaagd is, dadelijk in 't begin de ziekte grootendeels te beteugelen, met het afsnijden van het overige koolzaad wachten tot ook de korrels der jongere hauwen de bovenvermelde proef kunnen doorstaan. Wel zijn ook dan nog hijkans alle korrels

groen, als het koolzaad wordt afgesneden; maar bij de hieronder te beschrijven handelwijze drogen zij langzaam in de schaduw, zij rijpen zeer goed na en krijgen eene even donkere kleur als die van de planten, welke volgens de gebruikelijke methode eerst gezicht zijn, wanneer de jongere korrels bruin beginnen te worden, terwijl de oudere grootendeels reeds zwart of zwart-bruin zijn. Ook het gehalte aan olie lijdt er niet door, evenmin het kiemvermogen. Vijf jaar lang oogstte Kühn op de hier beschreven wijze, en telkens kon hij in dezelfde fabriek de hoogste prijzen bedingen.

Bij 't snijden met den sikkel of bij 't zichten lette men er op dat de stengels zooveel mogelijk gelijk komen te liggen. Daar de hauwen nog groen zijn en de beide kleppen, waaruit zij bestaan, nog stevig aan elkaar vast blijven zitten, zoo kan het snijden onafgebroken van 's morgens vroeg tot den avond worden voortgezet, zelfs bij de felste zonnehitte. Slechts wanneer plekken worden gezicht, die in sterke mate zijn aangetast, is het noodig, om 't uitvallen van zaden te voorkomen, uitsluitend morgen- en avonduren daarvoor te kiezen. Nu moeten echter alle werkzaamheden zeer snel op het afsnijden volgen; en de arbeiders moeten dus worden ingedeeld in zichters, binders en hoopenzetters, die elkaar op den voet volgen. Slechts wanneer het bij nacht sterk gedauwd of geregend heeft, late men het gezichte koolzaad vóór het binden eenigszins drogen. Ofschoon Kühn door verscheiden proefnemingen overtuigd werd dat zelfs hoopen, die bij sterken dauw in elkaar werden gezet, heel goed droog werden, raadt hij toch in dezen voorzichtigheid aan. In ieder geval moet tegen de dauw opgedroogd is, zoo mogelijk vóór 7 uur in den morgen, alwat gezicht was, in hoopen staan, niet alleen en niet zoo zeer omdat anders 't uitvallen van korrels te vreezen ware, maar omdat het veel moeilijker is, alles in hoopen te zetten, wanneer het koolzaad niet dadelijk achter den sikkel of de zicht in schoven wordt gebonden of het gezichte, op den

grond liggende gewas vóór het binden te droog wordt. De schoven moeten niet te dik zijn, bij den band hoogstens twee d. M. Het komt er niet op aan dat de dikte van allen precies gelijk is; maar zijn de schoven te dik, dan is het niet mogelijk ze goed in elkaar te zetten. Dit laatste nu geschiedt op de volgende wijze.

Om eene schoof, die loodrecht in 't midden wordt neergezet, worden eerst kruisgewijs vier andere schoven geplaatst; in de ruimte tusschen elke twee dezer schoven wordt weer eene schoof gezet, zoodat er dan negen bij elkaar staan. Rondom deze negen schoven worden nu nog verder zooveel schoven op regelmatige wijze dicht bij elkander opgestapeld, dat langzamerhand een kring van 6-8 voet in doorsnede ontstaat, en wel zóó dat de buitenste schoven alle even ver van de middelste staan. Op deze middelste schoof na, die altijd loodrecht moet staan en moet blijven staan, worden alle overige schoven eenigszins schuins naar het midden toe gericht. Daar zij aan 't boveneinde, waar zich de vruchtrossen bevinden, dikker zijn dan aan het benedeneinde, dat uit de stoppeleinden bestaat, zoo staan de schoven nog hol, ook wanneer de boveneinden dicht inééngedrongen zijn. Het is van belang dat de schoven in regelmatige kringen rondom de middelste schoof worden geplaatst, dat zij zoo dicht mogelijk in elkaar gezet worden, dat zij niet in te schuinsche richting worden geplaatst; en vooral dat zij niet scheef worden neergezet, anders zou de hoop inéénzakken of althans gaan draaien.

In bijgaande figuur 4 zijn de verschillende schoven, die op den grond worden geplaatst, door cijfers aangeduid. 1 is de middelste schoof; en daaromheen worden de verdere schoven van den eersten kring (2 tot 9) en van den tweeden kring (10 tot 25) geplaatst, en wel in de volgorde, die door de cijfers is aangegeven. De schoven zijn van boven dikker dan aan haar benedeneinde (d. i. aan het stoppeleinde); dit is ook in fig. 4 aangeduid: de donkere kringen stellen de benedeneinden voor, die

op den grond rusten; de daarmee concentrische, wijdere kringen geven de projecties der bovineinden van de schoven op den grond aan; men ziet dat de zwarte kringen op eenigen afstand van elkander blijven, maar dat de wijdere cirkels elkaar ten deele overdekken, waardoor uitgedrukt wordt, dat de bovineinden der schoven elkander min of meer in ééndrukken.

Is deze benedenste laag schoven klaar, dan drukt men de vruchtrossen der buitenste schoven wat aan, en legt daarop

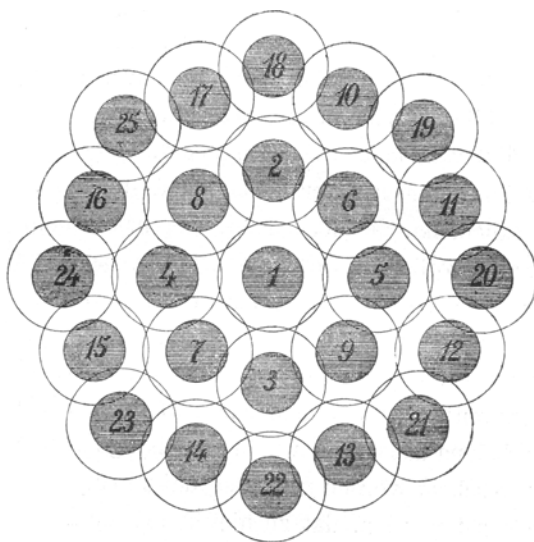


Fig. 4.

eenigszins schuins een' anderen kring van schoven en wel op deze wijze dat alle vruchtrossen der schoven van den buitensten kring der benedenste laag door de stoppeleinden van den daarop liggenden kring worden bedekt. De vruchtrossen van dezen kring komen naar binnen toe met elkaar in aanraking, echter zonder vast aanéén te sluiten, zoo dat de binnenruimte van den hoop eenigszins hol blijft, terwijl de kring zelf uit dicht opééngehoopte schoven bestaat. Op dezen kring wordt een tweede kring op

gelijke wijze neergelegd, die weer de vruchttrossen van den daaronder liggenden kring met zijne stoppeleinden bedekt; deze kring nu sluit den hoop naar boven toe af, die aldus naar boven smaller toeloopt en zelfs spits wordt, doordat op den hoogsten kring nog twee of drie schoven worden gezet op die plaats, waar de kring werd gesloten. Het gebeurt licht, vooral als eenigszins dikke schoven worden genomen, dat wanneer men met het neerleggen van de schoven in een' kring weer bij de eerste schoof terugkomt, de kring niet volkomen gesloten wordt, aanzien de kopeinden te dik waren en de bovenruimte te vroeg vulden, waardoor dus eene opening zou overblijven en de vruchttrossen der beneden liggende laag niet voldoende zouden bedekt worden. Men gaat dan aldus te werk dat men zoowel bij de tweede laag als bij de bovenste een of twee schoven wat hooger legt, zoodat hare toppen boven die der anderen uitsteken en aldus plaats vinden, terwijl zij met hare benedeneinden (stoppeleinden) nog de daaronder gelegen toppen der schoven bedekken en aldus den kring volkomen afsluiten. Den top van 't geheel kan men nog afsluiten door eene extra schoof, zoodat dan de hoop eenen tamelijk regelmatig spits toeloopenden kegel vormt.

De hoofdzaak, waarop het vooral aankomt, is: dat de benedenste, op den grond geplaatste laag schoven op de boven beschreven wijze goed in elkander wordt gezet. Het is natuurlijk geheel en al onverschillig of hij uit 25 of 30 of uit meer schoven wordt gevormd, wanneer deze maar dicht, een weinig schuins en vooral niet scheef staan, en wanneer de omtrek van 't geheel maar cirkelrond is. Voor deze op den grond te plaatsen laag kiest men de dikste schoven uit en men gebruikt de dunsten voor den bovensten kring. — Eene zaak, die in de tweede plaats van belang is, is deze: dat de hoop eenen gelijkmatigen kegelvorm krijgt, en dat de toppen der schoven, waaraan de hauwen zitten, alle bedekt zijn. Of echter bij de in kringen liggende schoven de eene iets hooger of lager dan de andere ligt, doet niets ter zake. — Het

spreekt van zelf dat men den hoop hooger of minder hoog maakt, naarmate de benedenste laag eene grootere of kleinere middellijn heeft. Te groote hoopen zijn lastig om in één te zetten, te kleine gevente veel werk; men plaatst dus het best middelmatige hoopen van circa 8 voet hoog, waarin bij gemiddelden stand van 't koolzaad ongeveer 60 schoven gaan. Is het koolzaad zeer frisch gegroeid, dan gaan er slechts omtrent 45 schoven op een' hoop, bij het kortere zomerkoolzaad echter veel meer dan 60 stuks.

Bij 't zomerkoolzaad moet men, als het zeer kort is en veel onkruid bevat, zooals somwijlen het geval is, de hoopen iets kleiner maken; overigens heeft men van het onkruid verder niets te vreezen. Bij zeer kort gebleven koolzaad is noodig, opdat de hoop niet te klein worde, dat men drie kringen op de benedenste laag legge; en daar de vruchttrossen van den eerst opgelegden kring te ver van elkander verwijderd blijven, waardoor eene te groote holle ruimte in 't midden zou ontstaan, zoodat de stevigheid zou lijden, zoo is aan te raden, eenige kleine schoven in het midden te leggen of nog beter, ze daar tot een' kleinen kegel in elkaar te zetten.

Een derde punt, dat men bij 't zetten van den hoop in 't oog moet houden, is dat men den top ervan niet te breed maakt, en hem met een' huif van stroo derwijze bedekt, dat deze tot over den band der schoven van de laatste laag reikt, zoodat daardoor nu ook de bovenste vruchttrossen van den hoop aan de rechtstreeksche inwerking van zonnestralen, regen en wind onttrokken zijn. Is de top van den hoop te breed, dan zit de huif slecht en sluit zij het daaronder gelegene koolzaad niet volkomen af. De huif wordt bevestigd door een' strooband, die om het benedenste derde deel ervan wordt geslagen. Bij 't aanbrengen van de huif moeten, opdat zij goed blijve zitten, de vruchttrossen die den top van den hoop vormen, eenigszins worden samengedrukt. Men bedient zich daarbij het doelmatigst van twee bankjes, ter hoogte van $3/4$ Meter en zoo breed, dat een arbeider

er gemakkelijk op kan staan. Het spreekt van zelf, dat zoodra een hoop klaar is, er dadelijk de huif wordt opgezet, daar anders de vruchttrossen aan den top te droog worden, uit elkaar buigen en dan moeilijk een gelijkmatig samenpersen uitstaan.



Fig. 5.

Fig. 5 vertoont een' hoop, die kant en klaar is.

Men kan de stroobanden en de huiven van te voren, in den winter, vervaardigen. Voor de huiven is lang roggestroo het best, tarwestroo echter ook bruikbaar; men zet ze ongeveer op dezelfde wijze in elkaar als een stroomdak op eene schuur. —

Na verloop van 12 tot 14 dagen zijn de hoopen droog en kunnen zij naar binnen worden gereden; maar men kan ze ook drie weken en langer op het veld laten. De wagen wordt van binnen met een kleed belegd. Ook bedient men zich van een zeil om op te laden, op welk zeil ook de hoop wordt neergeworpen. Dit zeil is ongeveer 7 M. lang en $5 \frac{1}{2}$ M. breed. Aan den eenen kant is het van ijzeren haken voorzien, met behulp van welke het aan den boom van het raam (de « ladder ») des wagens kan worden gehangen, terwijl het er ook weer gemakkelijk kan worden afgenomen. Aan den tegenovergestelden kant is het aan eenen stang bevestigd, waardoor het gelijkmatig uitgespannen kan worden gehouden en van den eenen hoop naar den anderen

kan worden gedragen. Wil men nu opladen, dan rijdt de wagen zóó ver, dat het zeil, 't welk aan den eenen kant aan den boom stevig is uitgespannen, zonder in plooiën te hangen, naar beneden uitzakt en met den stang vlak tegen den hoop aan ligt. Nu grijpen drie personen den hoop beneden bij de stoppeleinden der schoven aan en werpen hem met een' snellen ruk op het zeil. Terwijl dan een knecht den stang iets in de hoogte houdt om te maken dat gedurende het opladen niets eraf valt, gaan twee anderen met hunne vorken in de hand op het doek staan en beginnen den hoop op te laden. Is het zeer winderig weer, dan is het raadzaam er nog eene vrouw als hulp bij te nemen, die het zeil aan den kant waarheen de windt waait, iets omhoog houdt. Is alles opgeladen, dan nemen de beide knechts den stang op de schouders, opdat het zeil niet over de stoppels heensleept; en de wagen rijdt naar den volgende hoop. Zoo gaat het werk vlug van de hand.

Het opladen biedt evenmin merkelijke zwarigheden aan als het zetten der hoopen. Men kan deze handelwijze ook bij elken toestand van het terrein aanwenden; op zeer hellend terrein moet men echter die schoven van de onderste laag, welke aan den benedensten kant van den akker worden geplaatst, iets scheef zetten, zoodat de hoop loodrecht op het waterpasse vlak komt te staan.

De hier beschreven handelwijze sleept wat meer kosten na zich dan de gewone wijze van handelen; maar tegen deze meerdere kosten wegen de voordeelen ruimschoots op. Deze voordeelen nu zijn de volgende:

1° het zeer sterk verminderde, zelfs bijkans geheel en al verhinderde uitvallen der korrels. Daar het zichten der planten, het binden en inéénzetten van de hoopen in dien toestand geschiedt, waarbij de beide kleppen der hauwen nog vast samenhangen, is daarmee een der grootste bezwaren van het oogsten weggenomen, nl. de ongelijktijdige rijpheid der korrels, zonder

dat de marktwaarde van het koolzaad vermindert. En ook bij het opladen is men voor 't verlies van zaad gevrijwaard. Nog een voordeel is er aan de voorgeschreven methode verbonden, nl. met het oog op het nalezen op het koolzaadveld. Bij de gewone wijze van oogsten gaan de korrels der in de stoppels gevallen koolzaadtrossen meest geheel en al verloren. Ook wanneer de zichters en binders zoo goed mogelijk hun best doen, blijven er toch nog genoeg koolzaadtrossen liggen om het verlies van beteekenis te doen zijn; terwijl het overigens weer niet aangaat, deze trossen later te laten oplezen, daar dit te tijdroovend en dus te kostbaar zou zijn. Bij de boven beschreven handelwijze echter kan men veilig de koolzaadtrossen, die op den grond zijn achtergebleven, laten bijeenharken; de hauwen zijn nog niet rijp en kunnen daar best tegen, zonder dat de zaden worden uitgestort en verloren gaan.

2° Het tweede voordeel bestaat hierin dat bij de bovenvermelde handelwijze het koolzaad aan de nadeelige invloeden van het weer onttrokken is, welke weersinvloeden toch anders den koolzaadoogst altijd tot het zorgelijkste werk van het geheele jaar maken. Heeft men het koolzaad eenmaal op hoopen staan, dan is het vrij onverschillig, welk weer men krijgt. De hoopen staan zeer stevig, en zijn zij goed in elkaar gezet, dan dringt ook de hevigste en de meest aanhoudende regen niet naar binnen. Desniettemin zal men toch de hoopen niet zonder reden langer op het veld laten staan dan noodig is, en ze naar binnen brengen zoodra het zaad volkomen nagerijpt en het stroo volkomen droog is.

3° Een derde voordeel van Kühn's methode van oogsten is gelegen in het mooi, gelijkmatig narijpen der korrels, en ook in de waarde, welke de schillen der hauwen en de toppen der stengels krijgen, die gezicht werden, toen zij nog vol sap waren en die in de schaduw drogen. Zij blijven groenachtig en worden aldus door de schapen gretig gegeten, zoodat deze alleen de dikkere stengels

overlaten ; zij bekomen den schapen goed. Daar zij op het veld volkomen kunnen uitdrogen, worden zij in de schuren ook niet muf, hetgeen anders allicht het geval zou kunnen zijn. Ook laat het zaad zich tot grooter hoopen bijeenvoegen, en houdt zich uitstekend als het slechts nu en dan verschoten wordt.

4° Vooral van veel belang is de bovenbeschreven handelwijze in streken waar de koolzaadverbouw op groote schaal voorkomt. Immers men kan dan vroeger zichten ; men behoeft dus ook niet alles te gelijk te oogsten, maar zicht eerst het het eene gedeelte en zet dat in hoopen, terwijl het andere, dat intusschen rijper is geworden, op de gewone wijze wordt geoogst. Dit laatste brengt men naar binnen zoodra het weer daarvoor geschikt is ; terwijl het op het inhalen van het eerst gezigte gedeelte niet zoo precies aankomt, daar dit veilig in hoopen staat. Maar dit moet men er altijd bij in 't oog houden, dat men, zoodra het grootste aantal korrels bruin begint te worden, met het zetten van hoopen dient op te houden ; want het is duidelijk, dat men door Kühn's methode ontijdig of te laat toe te passen, zich zelve nadeel berokkent in plaats van voordeel.— Zoo ook is zij niet aan te bevelen bij den oogst van dat gedeelte van het koolzaad, hetwelk bestemd is om zaaizaad te leveren. Het eerste wat men bij het winnen van zaaizaad in 't oog moet houden, is : dat men dit laatste slechts aan dat gedeelte van het veld ontleent, waar het gewas het flinkst is uitgegroeid ; en het tweede is : dat men op deze plaats de planten zoover moet laten rijpen als mogelijk is zonder juist de beste korrels bij den oogst te verliezen. Wel hebben de onderzoekingen van Göppert, Cohn en anderen aangetoond dat het zaad ook in de allereerste stadiën van rijpheid kiembaar is ; maar om de geheele eigenaardigheid eener variëteit te bewaren en om te maken dat zij steeds meer volkomen wordt, is het toch noodig dat men het zaaizaad in zooveel mogelijk rijpen toestand oogst. Daarom volge men Kühn's methode niet bij het oogsten van dat zaad, hetwelk voor zaaizaad bestemd is.

Overigens ligt in deze methode het eenige tot dus ver bekende middel om de nadeelen van 't spikkelen van het koolzaad te beperken. Door zoo vroeg mogelijk de aangetaste plekken te zichten, kan men de verbreiding dezer ziekte eenigszins tegenhouden; het wordt den sporen van de zwam, welke de oorzaak van 't spikkelen is, voorzoover zij zich bevinden op de hauwen en stengels, die midden in den hoop zijn geplaatst, onmogelijk gemaakt, door den wind of door insekten zich te verbreiden. De korrels der vroegtijdig door de ziekte aangetaste hauwen worden bij langzaam narijpen nog vrij deugdelijk, en vallen in ieder geval niet uit. Juist verschijnt het spikkelen 't meest en verbreidt deze ziekte zich het snelst in den tijd, wanneer het koolzaad reeds zoo ver is ontwikkeld dat het kan worden gezeit, althans als men het in hoopen wil zetten. Het gewas kan dus worden gezeit reeds in een' tijd, wanneer het 't meest aan het gevaar voor spikkelen is blootgesteld.

J. RITZEMA BOS.

INLEIDING TOT DE STUDIE DER WOEKERZWAMMEN.

(Vervolg; — Zie 1^e aflevering, blz. 23-31.)

De **Slijmzwammen** (*Myxomyceten*) worden, evenals de Bacteriën, onder de lagere zwammen gerekend. Een der meest bekende slijmzwammen is *Aethalium septicum* (ook *Fuligo varians* genoemd), die in en op de run leeft. Ieder tuinman, die ooit broeibakken met run aangelegd heeft, kent deze zwam, die zich voordoet in den vorm van zwavelgele, slijmerige massa's, welke aan de oppervlakte der run te voorschijn komen en een eigenaardige lucht verspreiden. Dit slijm, dat er bijna als bleke eierdooier uitziet, kruipt langzaam over het runbed voort.