Rapport 26, oktober 1966

ASPECTEN VAN HET GEBRUIK VAN OMHULD ZAAIZAAD, zogenaamd PILLENZAAD

Nota, samengesteld aan de hand
van literatuurgegevens

door

Dr. Ir. W.A. Wiebosch

Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond in Nederland, Hoeverweg 6-
Alkmaar - telefoon 02200 - 16541

INHOUD

1 INLEIDING

De natuurlijke grootte of (en) vorm van vele zaadsoorten leent zich niet of slechts in beperkte mate voor het zaaien met machinale of andere precisiezaaiapparaturen. Door fijne- en (of) niet-ronde zaden te vergroten tot een zoveel mogelijk ronde vorm en tot een uniforme maat, wordt in principe voor alle zaadsoorten precisiezaai mogelijk met daarvoor geschikte zaaimachines.

2 WAT IS OMHULD ZAAIZAAD?

Hieronder worden verstaan zaden, die met een dunne of dikkere laag van een of andere stof zijn omgeven, waardoor ze als eenheid groter zijn geworden. Het primaire doel van dit omhullen is het vergroten van het zaad, het zoveel mogelijk rond maken van min of meer langwerpige zaden of een anderszins onregelmatige vorm op te heffen. Zaden waarbij alleen een laagje van een ziektebestrijdingsmiddel is aangebracht, uitsluitend als phytosanitaire maatregel, vallen niet onder het begrip omhuld zaaizaad x). Het vergroten of de vormverbetering van het zaad kan wel gecombineerd zijn met het toevoegen van ziektebestrijdingsmiddelen en eventueel sporenelementen of andere groeiregelende stoffen aan het omhulsel.

3 ASPECTEN VAN OMHULD ZAAIZAAD

Het huidige aspect van het gebruik van omhuld zaad is in de laatste 20 jaren aan drie verschillende doelstellingen ontsproten.

1. Het aanbrengen van een laagje van een ziektebestrijdingsmiddel om het zaad, voornamelijk insekticiden, ter vereenvoudiging van de bestrijding van insekten die zich in de wortelzône ophouden.
2. Het toevoegen van groeibevorderende stoffen, in de eerste plaats meststoffen, om tot een doelmatiger bemesting van de jonge plant te komen.
3. Het vergroten en rond maken van het zaad ten behoeve van precisiezaai, voornamelijk ter verkrijging van arbeidsbesparing.

Het omhullen zonder meer biedt plantenteeltkundig eerder nadelen dan voordelen vergeleken met het gebruik van het naakte zaad. Het nut daarvan hangt dan ook ten nauwste samen met de waarde van de precisiezaai bij de teelt van een gewas.

x) Voor taalkundige gegevens zie hoofdstuk 4 op blz.4.

Deze werkwijze maakt het mogelijk op een gewenste uniforme afstand op de regel te zaaien. Bij andijvie, biet, cichorei, sla en witlof, die anders na het zaaien moeten worden uitgedund, komt door de precisiezaai het dunwerk grotendeels te vervallen. Deze zaaimethode heeft primair ten doel om tot vermindering van de arbeidsbehoefte per oppervlakte-eenheid te komen. Bij gewassen als peen, prei en ui, waarvan de planten dicht op de regel staan, kan door precisiezaai de uniformiteit van het produkt worden verhoogd door een betere ruimtelijke verdeling van de planten. De waarde hiervan hangt nauw samen met de mogelijkheid van chemische onkruidbestrijding en met de mechanisatie van de oogst.
Bij de in de inleiding bedoelde zaadsoorten vormt het gebruik van omhuld zaad een onderdeel van de toepassingsmogelijkheid van precisiezaai. Voor de teelten waarbij moet worden gedund, geeft precisiezaai niet alleen een kostenbesparing op het dunwerk, maar maakt ze tevens minder afhankelijk van daarvoor beschikbare arbeidskrachten. Ook het risico van een ongunstige invloed van een tijdelijk te dik op de regel staan van de planten door het niet tijdig kunnen uitdunnen, wordt veel geringer of komt in het ideale geval geheel te vervallen.
Een bijkomstigheid van precisiezaai kan zijn, dat een besparing op de benodigde hoeveelheid zaaizaad wordt verkregen. Dit is van betekenis bij het zaaien van grote arealen en (of) van dure zaadsoorten (o.a. hybridezaden).

Het gebruik van omhuld zaad kan een belangrijke arbeidsbesparing geven bij de opkweek in perspotten. Dat geldt zowel voor het machinale persen, waarbij dan tegelijkertijd wordt gezaaid als voor het zaaien met de hand in de geperste pot. Vooral voor opkweekbedrijven en grote glasbedrijven wordt het gebruik van omhuld zaad aanlokkelijk genoemd, wat het ook kan zijn bij de opkweek voor de vollegrondsteelt. Bij teelten, waarbij enige malen moet worden verplant (bloem- en boomteelt), kan de eerste keer verspenen worden uitgespaard.

Door het vergroten, zoveel mogelijk tot de bolvorm, laat het zaad zich niet alleen gemakkelijker zaaien, maar bij verschillende soorten (niet nader genoemd) zou ook minder kans op beschadiging van het zaad door het precisiemechanisme optreden. Bij zeer langwerpige zaden zoals kervel, schorseneer, e.d. moet met een ovale vorm worden volstaan. Daardoor lenen die zich niet voor alle soorten precisie-zaaimachines.
De diameter van het omhulde zaad bedraagt bij de fijnere zaadsoorten 3-3,5 mm en bij de grovere 4-5,25 mm.

De vergroting varieert, afhankelijk van de grootte van het zaad, van 3-9 voudig, b.v. bij andijvie, peen, selderij, sla en witlof 9 à 10-voudig, koolraap en koolsoorten 4-voudig, bij prei en ui 3-voudig. Het aantal zaden per kg omhuld zaad vermindert daardoor bij lichte en fijne zaden tot 6 à 7% van het oorspronkelijke aantal per kg en bij betrekkelijk grote zaden tot 60%. Afhankelijk van het gebruikte omhullingsmateriaal en van de vergroting varieert de gewichtstoename van de zaadkorrel van 1½ - tot 16 maal het oorspronkelijke gewicht.

4. ENKELE TAALKUNDIGE GEGEVENS

Het omhulde zaad wordt in het Nederlands veelal pillenzaad genoemd. Taalkundig is dat echter onjuist. Het is wel mogelijk de term zaadpil(len) te gebruiken, maar dat begrip slaat meer op het individuele zaadje dat omhuld is, dan op het zaad als partij. Als veramelbegrip (zaaizaad) wordt de eenvoudige Nederlandse term "omhuld zaad" aanbevolen. Er kan ook van ingehuld zaad worden gesproken, doch taalkundig verdient "omhuld zaad" de voorkeur. Niet het inhullen is het primaire deel, maar het vergroten van de "korrel" door het zaad te omhullen met een andere stof. Van een aantal begrippen volgen hier de termen, die daarvoor in de drie moderne talen worden gebruikt.

Het omhulde zaad (zaadpil) = (Eng) pellet; (Fr) la graine enrobée; (Dui) der pillierte Samen.

Omhuld zaaizaad (pillenzaad) = (Eng) pelleted seed; (Fr) la semence enrobée; (Dui) das pilliertes Saatgut.

Het omhullen van zaaizaad = (Eng) pelleting of seeds; (Fr)enrober des semences, l'enrobage industrièlle; (Dui) die Saatgutpillierung (pillieren des Saatgutes).

Het omhulsel (de omhulstof) = (Eng) the coat (the coating material);(Fr) la matière-enrobante,la matière d'enrobage; (Dui) die Hülle (die Hüllmasse, die Überzugmasse).

Het aanbrengen van een laagje ziektebestrijdingsmiddel (slurry behandeling) = (Eng) seeddressing,coating; (Fr) enrobage phytosanitaire; (Dui) Saatgutbekrustung,Saatgutinkrustierung.

Precisiezaai =(Eng) precision drilling; (Fr) le semis de précision; (Dui) die Ein(zel)kornsaat, die Ein(zel)korndrill.

Precisiezaaimachine =(Eng) precision drill; (Fr) le semoir de précision; (Dui) die Einkorndrillmaschine.

5 HET VERVAARDIGEN VAN OMHULD ZAAD

Voor het omhullen worden verschillende grondstoffen gebruikt zoals koalin, klei, leem, verpoederd veldspaat, vulkanische as of mengsels daarvan. Daarnaast worden stoffen van organische aard, zoals fijngemaakte turf, vulstoffen e.d. gebruikt. Over de eisen waaraan die stoffen moeten voldoen voor het vervaardigen van het omhulsel worden geen bijzinderheden vermeld. In vele gevallen zij de omhulstoffen volgens een gepatenteerd procédé samengesteld.

De korrels worden verkregen door het zaad in een roterende cylinder of bol te vermengen met een poedervormige omhulstof. Het vasthechten van deze stoffen aan het zaad gaat volgens het principe van het vervaardigen van dragées. Onder toevoeging van water of een waterige substantie wordt het zaad met het bindmiddel in verbinding gebracht, zodanig dat elk zaadje met een laagje van de stof wordt omgeven. Dit aanbrengen van het omhulsel gaat in enige etappen, waardoor het een laagsgewijze structuur krijgt. Phytosanitaire of andere middelen worden hetzij direct aan de omhulstof toegevoegd of pas in een later stadium van de omhulling aangebracht. Het drogen van de massa gaat volgens bepaalde (niet nader vermelde) temperatuursnormen, opdat de kiemkracht geen nadeel van de behandeling ondervindt.
Een eerste eis waaraan het produkt moet voldoen, is dat elke korrel een zaadje bevat. In bepaalde gevallen werd bij omhuld slazaad geconstateerd, dat 35% van de korrels geen zaad bevatte. Daarnaast mag elke korrel ook niet méér dan één zaadje bevatten, daar anders het doel van het omhullen wordt voorbijgeschoten.

De behandeling van omhuld zaad met insekticiden die niet aan de omhulstof worden toegevoegd, is gemakkelijk uit te voeren. De korrels behoeven niet te worden bevochtigd zoals bij de slurrybehandeling. Het poeder hecht voldoende aan het enigszins ruige oppervlak van de korrel. Geadviseerd wordt, dat men zich houdt aan de gewichtshoeveelheid bestrijdingsmiddel, die geldt voor het naakte zaad, daar die in elk geval door het ingehulde zaad wordt verdragen.

6 EIGENSCHAPPEN VAN HET OMHULSEL EN HET ZAAD

De teeltkundige eisen die aan het hulsel en het zaad worden gesteld, komen voor de laatste grotendeels overeen met die welke voor precisiezaai gelden.

6.1 Eisen, waaraan het omhulsel moet voldoen

Algemeen wordt gesteld, dat de kiemenergie en de kiemkracht van het zaad er niet ongunstig door mogen worden beïnvloed. De ontkieming moet er zo mogelijk door worden bevorderd. Het omhulsel moet aan de volgende eisen voldoen:

a. De omhulstof moet onoplosbaar zijn.
b. Het hulsel moet soepel zijn en een luchtige (poreuze) structuur hebben, opdat gemakkelijk lucht tot het ontkiemende zaad kan toetreden.
c. Het materiaal moet zo stevig zijn dat de korrels in de machine tijdens het zaaien heel blijven.
d. Zodra het omhulde zaad in de grond komt moet onder normale vochtcondities het hulsel gemakkelijk uiteen vallen.

Het effect van het omhullen op de kiemkracht hangt af van de juiste wijze van uitvoering en van de gebruikte grondstoffen.
Deze laatsten variëren aanzienlijk. De aard van het te gebruiken omhullingsmateriaal stelt waarschijnlijk grenzen aan de vergroting van het volume (dikte van het omhulsel).
Bij aanwending van enkele kleimineralen (bentoniet + Krilium, Montmorilloniet) is reeds waargenomen dat het omhullen als zodanig geen nadelige invloed op de kiemkracht behoeft te hebben, ook niet als bij het omhullen ziektebestrijdingsmiddelen worden toegevoegd, mits die niet met het zaad in aanraking komen. Over de invloed van de bewaarduur van het omhulde zaad zijn nog geen gegevens aangetroffen.
Daar het omhullingsmateriaal vochtgevoelig, maar onoplosbaar moet zijn, is bij vochtopname de splijting van het omhulsel onherroepelijk en herstelt de korrelvorm zich niet meer. Daarom moet het omhulde zaad in een vochtdichte plasticverpakking en zo droog mogelijk worden bewaard. De hygroscopische eigenschap garandeert een snelle vochtopname en het uiteenvallen van het omhulsel, zodra het in de grond komt.
Volgens recente ervaringen is het gunstig gebleken, dat het omhulsel op het moment dat de korrel de zaaimachine verlaat (bandsysteem) reeds enigszins wordt beschadigd. De opkomst ondervindt dan weinig of geen nadelige invloed van het omhulsel.

6.2 Eisen waaraan het zaad moet voldoen

Het omhullen en de precisiezaai stellen hoge eisen aan de kwaliteit van het zaaizaad, namelijk een hoge kiemkracht en bij voorkeur een hoge kiemenergie. In principe moet bij precisiezaai elk zaadje een volwaardige plant opleveren. Daarom komt alleen zeer hoogwaardig zaad voor omhullen in aanmerking, d.w.z. dat uitsluitend kiemkrachtige zaden worden behandeld, mede met het oog op de vooralsnog hoge kosten van het omhullen.
Het omhullen van de onvoldoend kiemkrachtige zaden kost evenveel als van goede zaden. Bovendien moet in het eerste geval meer zaad worden behandeld dan bij een maximaal kiemkrachtige partij nodig is. Omdat voor het omhullen en bij de precisiezaai hogere eisen worden gesteld, mag het te gebruiken zaad per kg duurder zijn. Bij precisiezaai wordt er per oppervlakte-eenheid minder zaad uitgezaaid dan bij de gewone manier van zaaien.
Voor de vereiste kwaliteit van omhuld zaad is het schonen belangrijk. De partij moet goed geschoond zijn, daar anders stof-,grondddeeltjes en onkruidzaden mee omhuld worden, die daarna niet meer van de goede zaden zijn te onderscheiden. De kiemkracht van de zaadpartij kan daardoor schijnbaar teruglopen.
Bij precisiezaai wordt een zo uniform mogelijk gewas verlangd. Bij bepaalde zaadsoorten kan de uniformiteit van het zaaizaad worden verhoogd door calibreren. Dat geldt vooral voor soorten waarvoor meestal lage kiemkrachtsnormen gelden. Voor sommige zaadsoorten gelden nog bijzondere eisen, b.v. slazaad dat omhuld wordt, moet vrij van mozaïekvirus zijn.

7 EISEN DIE OMHULD ZAAD EN PRECISIEZAAI STELLEN AAN HET ZAAIBED

Omhuld zaad en precisiezaai stellen hogere eisen aan de structuur en de vochttoestand van de grond en daarmee aan de verzorging van het zaaibed dan de gebruikelijke zaaiwijze. Het zaaibed moet goed vlak zijn. De grond moet los en kruimelig zijn en goed sluiten. Het gehele oppervlak van de "korrel" moet met de grond in aanraking komen voor een snelle en zo volledig mogelijke vochtopname. Kluiten van 4-6 cm diameter werken reeds storend op het zaaien met de precisiezaaimachine. De grond moet na het zaaien licht worden aangedrukt (drukwielen zaaimachine!).

Bij verschillende zaadsoorten is bij het beproefde omhulde zaad een remmende werking van het omhulsel op de snelheid van ontkieming waargenomen. Deze remming wordt toegeschreven aan een onvoldoende vochttoestand van de grond voor de vochtopname door het zaad of(en) een belemmering van de gasuitwisseling na de vochtopname door de dichte fijne substantie van het omhulsel.

Het omhulde zaad moet op een zodanige diepte worden gezaaid, dat het na het uiteenvallen van het omhulsel niet droog komt te liggen. Het omhulde zaad als geheel heeft meer vocht voor de ontkieming nodig dan het naakte zaad, wegens de vochtbehoefte van het omhulsel. Een percentage bodemvocht van 15 à 18% is voldoende om het hulsel zacht te maken. In de praktijk blijkt, dat de opkomst dan niettemin trager verloopt dan van het naakte zaad. Bij sla en ui is een aanzienlijke vertraging of verminderingvan de opkomst waargenomen als de watercapaciteit van de grond lager was dan 70%. De kiemkracht leed meer naarmate de grond droger was.

Vóór het zaaien wordt er wel beregend, maar die beregening mag niet te zwaar zijn omdat de bovengrond bij het zaaien en voor een snelle en gelijkmatige opkomst niet te nat mag zijn. Anders gaat de grond "smeren" bij het zaaien, waardoor dat wordt bemoeilijkt en de nauwkeurigheid vermindert. Zowel een te droge als een te natte grond geven een langzamere en ongelijkmatiger opkomst dan bij het naakte zaad. Door het hygroscopische omhulsel vormt zich bij te natte grond een vochtlaagje om het zaad, waardoor geen ontkieming plaats heeft.
De opkomst van het omhulde zaad hangt bovendien af van de gevoeligheid van de zaadsoort en de omstandigheden van het zaaibed. Zo is er onder uiteenlopende kiemomstandigheden bij radijs en ramenas slechts weinig verschil tussen de gezaaide hoeveelheid en het opkomstpercentage waargenomen. Daarentegen bedroeg bij sla en peen met een kiemkracht van 90% de opkomst onder gunstige kiemomstandigheden ongeveer 70%, onder minder gunstige 50 à 60% en onder ongunstige bodemomstandigheden slechts 30-50%.

8. OMHULLEN EN PRECISIEZAAI BIJ DIVERSE GEWASSEN

Een groot deel van het sortiment groentezaden wordt genoemd dat voor omhullen en precisiezaai in aanmerking komt, naast diverse bloem- en boomzaden. De gewassen, die met name worden genoemd, waarbij behoefte bestaat aan de mogelijkheid van precisiezaai, zijn: andijvie, biet, bloemkool, cichorei, chinese kool, peen, prei, sla, spinazie (grote planten), spruitkool, ui en witlof. Van verschillende van deze soorten wordt reeds omhuld zaad vervaardigd en in de handel gebracht, alsmede van asperge, karwij, kervel, komkommer, koolraap, diverse sluitkoolsoorten, raap, selderij, tabak en tomaat. Van de bloemzaden worden genoemd: petunia, viooltje, zinnia; verder geneeskruiden die ter plaatse worden gezaaid.

De precisiezaai is opgekomen in de akkerbouw bij de teelt van bieten. Om het uitdunnen zoveel mogelijk te kunnen uitschakelen heeft men gestreefd monogerm zaad te verkrijgen, hetzij langs genetische weg, hetzij mechanisch door het kraken van de zaadkluwens. Bij dit laatste trad veel kiembeschadiging op. Bovendien is het eigenlijke zaad erg fijn en niet rond. Om voor precisiezaai bruikbaar te zijn, moet het door omhullen weer worden vergroot. Bij suikerbiet werkte aanvankelijk de gebruikte omhulstof vertragend op de ontkieming, waardoor de opkomst 4-8 dagen langer duurde. Het gaf ook te veel misplaatsen tegenover onbehandeld zaad. In de laatste jaren is de kwaliteit van het omhulde zaad zoveel verbeterd, dat kiemkracht en gelijkmatigheid van opkomst op de vollegrond bevredigend zijn.
Een andere oplossing voor het verkrijgen van monogerm zaad is gevonden in het polijsten van de kluwens met slijpmachines. Van de oorspronkelijke kluwen wordt daardoor een gladde, ronde korrel gemaakt, die in principe één kiemkrachtig zaadje bevat. Er bestaat bij dit zaad nog de kans op een zeker percentage dubbele.
Door precisiezaai van monogerm zaad vermindert de benodigde arbeid voor het uitdunnen en op stuk zetten met ± 40%. Als bij de precisiezaai een grotere perfectie wordt bereikt, o.a. door een hoge kwaliteit van het zaad, kan de totale arbeidsbehoefte bij deze teelt worden teruggebracht tot 40% van die bij de zaai met gewoon zaad op de volle regel. Naast de arbeidsbesparing die wordt verkregen door precisiezaai ondervindt bovendien het gewas geen storing meer in de groei tengevolge van het vlak op elkaar staan van de planten en van het op één zetten bij het uitdunnen.

Bij sla is de precisiezaai en het gebruik van omhuld zaad eveneens gericht op arbeidsbesparing. De arbeidsbehoefte voor het uitdunnen bedraagt in de U.S.A. 43% van de totale arbeidsbehoefte om het produkt voort te brengen. In Engeland bedroeg de arbeidsbesparing bij precisiezaai van omhuld zaad ±f 250,- per ha. Vooral bij grote arealen, zoals die in Engeland en de U.S.A. voorkomen speelt dit een belangrijke rol, nog afgezien van het opheffen van de arbeidstop die het uitdunnen veroorzaakt.
Ook bij de opkweek in perspot wordt een belangrijke arbeidsbesparing verkregen door het gebruik van omhuld zaad. Er kan direct in de perspot worden gezaaid, waardoor niet behoeft te worden verspeend. In Nederland werd een besparing op het verspeenwerk van 85% verkregen.

Bij witlof varieert het aantal arbeidsuren voor het dunnen en op stuk zetten van 75-200 manuren per ha, afhankelijk van de dichtheid van opkomst, onkruidbezetting en grondsoort. Door precisiezaai met omhuld zaad, zodanig dat de plantjes vrij van elkaar staan, werd 35% bespaard op de benodigde arbeidstijd voor het dunnen. De structuur van de grond beïnvloedde de zaaidiepte van de machine en daarmede het opkomstresultaat. De kosten van het omhullen zijn van dien aard dat deze vrijwel kunnen worden gecompenseerd door de lagere kosten aan zaaizaad, wegens de geringere hoeveelheid die nodig is. Er kunnen andere factoren zijn, die de prijs van omhuld zaaizaad bepalen.

Het omhullen bij peen en ui is meer gericht op een verbetering van de mogelijkheid van ziektebestrijding dan op die van precisiezaai. Het omhullen biedt voor deze gewassen bij de huidige wijze van zaaien nog geen teelttechnisch voordeel. Met de gebezigde zaaimachines kan zodanig worden gezaaid, dat uitdunnen overbodig is. Wel is bij ui gebleken, dat de uniformiteit in rijping en grootte van het produkt parallel loopt met de regelmaat van de plantafstand in de rij.
Bij peen doet zich het residuprobleem voor, dat bij toepassing van zaadbehandeling eerder optreedt dan bij andere manieren van ziektebestrijding. De schadelijkheid van het residu wordt medebepaald door de bestemming van het produkt n.l. of het gebruikt wordt voor de verse consumptie dan wel dat het bestemd is voor verwerking door de conservenindustrie. Het residu bevindt zich in het buitenste bastgedeelte van de bovenste helft van de wortel, dat bij het machinale schrapen grotendeels wordt verwijderd.
Bij ui speelt het residuprobleem geen belangrijke rol voor de toepassingsmogelijkheid van zaadbehandeling met ziektebestrijdingsmiddelen.

Bij boomzaden is enig onderzoek gedaan in de U.S.A. en in Zweden over het gebruik van omhuld zaad en precisiezaai. Op kleine schaal zijn tamelijk bevredigende resultaten bij enige soorten verkregen, maar op grote schaal waren de uitkomsten veel ongunstiger. Er zijn wel voldoende aanwijzingen dat voortgezet onderzoek tot een bruikbare methode zal leiden. Daarom wordt door de betreffende auteurs voortzetting van het onderzoek bepleit.
Eén van de doelstellingen van omhuld zaad is het zaaien van bosaanplantingen vanuit vliegtuigen mogelijk te maken.

9 ASPECTEN VAN PRECISIEZAAI MET OMHULD ZAAD

Bij gewassen die moeten worden uitgedund en(of) op stuk gezet is het deel van precisiezaai de kwaliteit van het zaaien zodanig te verbeteren, dat die werkzamheden niet meer nodig zijn. Vooralsnog moet bij het toepassen van precisiezaai niet worden verwacht, dat het uitdunningswerk reeds geheel komt te vervallen. Wel kan een belangrijke besparing op de arbeidsbehoefte worden verkregen door een aanzienlijke vereenvoudiging van het dunwerk.

Het opkomstresultaat bij het gebruik van omhuld zaad hangt af van de kiemkracht, van verschillen in gevoeligheid van de soorten voor het omhullen, of zelfs van rassen van eenzelfde soort, van factoren tijdens en na het zaaien. Over het laatste bestaat nog onvoldoende informatie. Het uiteindelijke zaairesultaat wordt bepaald door het functioneren van het verdeelapparaat, alsmede door factoren die verband houden met de overige constructie en werking van de zaaimachine tot het moment, dat het zaad ter plaatse is gedeponeerd. Samen met de factoren van de grond levert dit het opkomstresultaat, dat nog al eens te wensen over laat.

Verbetering van de ontkieming van omhuld zaad wordt verwacht door verandering van de samenstelling van de omhulstof o.a. door op hygroscopische organische stoffen of gemakkelijker door water uiteenvallende stoffen over te gaan. Bij sla b.v. is de ontkieming van het omhulde zaad gevoeliger voor de temperatuur dan door het naakte zaad. Deze verminderde aanzienlijk boven 22°C. Pogingen om de snelheid van ontkieming te bevorderen door toevoeging van terramycine of thio-ureum hadden geen succes.

Factoren, die bij omhuld zaad een nader onderzoek vereisen zijn o.a.

1. De aard van het omhullingsmateriaal
2. De invloed van het omhullingsmateriaal op de kiemkracht, de kiemenergie en de opkomst van het zaad.
3. De invloed van de bewaarduur van het omhulde zaad op de kiemkracht enz.
4. De vereiste zaaidiepte en vochttoestand van de grond.
5. De werking van de precisiezaaimachine voor zover het niet het verdeelmechanisme betreft.
6. Welke diameter wordt vereist voor het goed functioneren van het precisieapparaat, voor het zaaien met de hand of voor het zaaien vanuit vliegtuigen?

Volgens sommige auteurs is de ontwikkeling van de benodigde precisiezaaimachines sneller gevorderd dan de techniek van het omhullen. Voorzover toepassing van precisiezaai alleen mogelijk is met omhuld zaad, zal deze wegens de kosten van het omhullen voorlopig beperkt blijven tot de belangrijkste cultuursoorten of enkele rassen daarvan. In de eerste plaats komen fijne zaadsoorten voor omhullen in aanmerking. Om het economisch uit te voeren is de behandeling van een zekere minimale hoeveelheid van eenzelfde zaadsoort vereist.
Afgezien van de kosten van het vervaardigen, doet zich bij de zaadhandel het bezwaar voor van de voorraadsvorming wegens het grotere volume van het omhulde zaad.

Het omhullen van groentezaden om meer meststof aan de wortelzône van de kiemplant toe te dienen heeft op zichzelf meestal geen voordeel als er geen arbeid of meststofbesparende factoren tegenover staan. Het heeft eerder een ongunstig effect op de ontkieming en de groei van de kiemplant. Voor het zaaien van boonzaden of andere gewassen op grote arealen van uitgesproken voedselarme gronden kan het gunstig zijn. Er kan dan met aanmerkelijk minder meststof worden volstaan en met minder arbeid voor het toedienen daarvan. Het toevoegen van sporenelementen aan het omhulsel biedt misschien een gunstiger perspectief bij de bestrijding van veelvuldig voorkomende fysiogene ziekten, die door gebrek aan een bepaald element worden veroorzaakt, zoals b.v. klemhart bij bloemkool. Van dergelijke elementen, zoals Borium, Mangaan, Molybdeen en mogelijk ook nog Magnesium zijn slechts kleine tot zeer kleine hoeveelheden nodig. Hiervan is minder kans op een nadelige werking van de toevoeging aan het zaad te verwachten, dan van grotere kwanta hoofdelementen is waargenomen.
In de literatuur wordt melding gemaakt van een stimulerende werking op de ontkieming en de groei, die bij sommige gewassen is verkregen door het behandelen (dompelen) van het zaad vóór het zaaien met oplossingen die Al, Cu, Mn of Zn bevatten. Ook de gunstige werking van sommige regulatoren op de ontkieming verdient in dit verband de aandacht. Er zijn verschillende regulatoren, zoals JAA, NAA, NOA, verschillende isomeren van GA, e.d. die toegediend in bepaalde concentraties de kiemrust kunnen opheffen of een gunstige invloed hebben op het kiempercentage (kiemenergie?). Een behandeling van het zaad van tabak en van physalis pubescens met een isomeer van GA maakte dat deze lichtkiemers ook in het donker kiemden. Bij dergelijke behandelingen dringt de stof uit de oplossing het embryo binnen. Het effect van de toevoeging van dergelijke stoffen aan het omhulsel moet nog worden onderzoecht.

Door precisiezaai kan ook worden gestreefd naar een grotere uniformiteit van het gewas en het produkt. Dat is niet alleen van belang voor de oogstmethodiek, maar ook gewenst in verband met verwerking en verpakking. Bij verschillende gewassen wordt de gebezigde regelafstand mede bepaald door de noodzaak van grondbewerking en onkruidbestrijding. De chemische onkruidbestrijding maakt het mogelijk om hogere eisen aan de standruimte bij precisiezaai te stellen, o.a. door een nauwere regelafstand te gebruiken. Dat geldt zeker op gronden, waar met een minimale grondbewerking na het zaaien (non-cultivation) zal kunnen worden volstaan.

10 NABESCHOUWING

Het gebruik van omhuld zaad is in eerste instantie een noodmaatregel om bij enkele gewassen precisiezaai mogelijk te maken. Zolang daar geen andere oplossing voor is gevonden, houden de beproeving van omhuld zaad en van precisiezaai nauw verband met elkaar. Dat geldt voor gewassen, waarbij precisiezaai een belangrijke arbeidsbesparing op het dunwerk en een geringere afhankelijkheid van de noodzaak van uitdunnen op een bepaald tijdstip oplevert.
De aanwending van omhuld zaad bij de precisiezaai verkeert nog geheel in het proefstadium en is beperkt tot slechts enkele gewassen, o.a. bij de slateelt op grote oppervlakten (Engeland en U.S.A.) en bij de teelt van witlofwortels (Nederland).
Bij het streven het verspenen uit te schakelen bij de opkweek van plantgoed onder glas vergemakkelijkt het omhuld zaad o.a. bij sla, het zaaien in de perspot.
Er doen zich nog veel onzekerheden voor bij het gebruik van omhuld zaad, waardoor de aanwending momenteel nog niet voldoende bedrijfszeker is.
Waar geen sprake is van een belangrijke arbeidsbesparing kan bij sommige gewassen die reeds op volle regels worden gezaaid door het gebruik van omhuld zaad in combinatie met precisiezaai een mogelijke verhoging van de uniformiteit van het gewas worden verkregen. Tot de aspecten van omhuld zaad behoren een verbetering van de mogelijkheid van het toevoegen van bestrijdingsmiddelen aan het zaad, het toevoegen van sporenelementen of van groeibevorderende regulatoren, het aanbrengen van stoffen die de kiemplant beschermen tegen onkruiddodende middelen.

Het onderzoek over de mogelijkheden van het gebruik van omhuld zaad bij de teelt dient in tweeërlei richting te gaan. Enerzijds moet het onderzoek direct zijn gericht op de praktische toepassing bij daarvoor in aanmerking komende gewassen. Anderzijds is meer fundamenteel onderzoek nodig om inzicht te verkrijgen in de mogelijkheden van b.v. de combinatie van het omhullen met het gebruik van bestrijdingsmiddelen tegen ziekten en plagen, de combineerbaarheid van toevoegingen van sporenelementen of andere groeibevorderende stoffen ten aanzien van hun werkzaamheid, de invloed die de menging met de draagstof heeft op de toegevoegde middelen enz.

De methodiek van het omhullen samen met die van de precisiezaai moeten zich geleidelijk ontwikkelen, evenals dat bij de methodiek van de onkruidbestrijding het geval is. In hoeverre de te bereiken voordelen van het omhullen en van precisiezaai zullen opwegen tegen de kosten van het omhulde zaad zal per geval moeten worden uitgemaakt. Het is nog te vroeg om daarover een oordeel te kunnen uitspreken.

11 SAMENVATTING

Verschillende zaadsoorten zijn te klein of hun vorm is ongeschikt voor het gebruik in precisiezaaiapparatuur. Omhuld zaaizaad (pillenzaad) zijn zaden die met een laag van een of andere stof zijn omgeven, waardoor een grotere "korrel" is verkregen en (of) de vorm min of meer rond is geworden. Op die wijze kunnen alle zaden geschikt worden gemaakt voor precisiezaaidoeleinden. Het vergroten of de vormverbetering kan worden gecombineerd met het toevoegen van ziektebestrijdingsmiddelen, meststoffen of groeiregelatoren aan het omhulsel. Voor het omhullen worden verschillende stoffen gebruikt, die veelal volgens een gepatenteerd procédé zijn samengesteld.
Bij precisiezaai moet in principe elk zaadje een volwaardige plant kunnen opleveren. Wordt het zaad omhuld, dan moet elke korrel een dergelijk zaadje bevatten en ook niet meer dan één zo'n zaadje. De kiemkracht mag door het omhullen niet worden geschaad en de ontkieming mag geen hinder ondervinden van het omhulsel.
Precisiezaai en het gebruik van omhuld zaad stellen hogere eisen aan de conditie van het zaaibed dan de gebruikelijke zaai op volle regels. In het bijzonder stelt het omhulde zaad hogere eisen aan de vochttoestand van de grond, wegens de vochtopname door het omhulsel.

Het gebruik van omhuld zaad bij de precisiezaai verkeert nog in het proefstadium en is beperkt tot enkele gewassen, voornamelijk sla en witlof. Behalve de onzekerheden die het omhulde zaad nog meebrengt, spelen vooralsnog de hoge kosten van het omhullen mede een rol voor de toepassing in de praktijk.

12 LITERATUUR

12.1 Omhullen ten behoeve van het zaaien

ANON. Erfahrungen mit "Pillensaatgut" und Einkorndrillen im Gartenbau. Verbega-Mitt. 15, hft. 12, 1961: 2pp.

ANON. Pelleted seed may help in precision sowing. Grower 58, 1962: 401-403.

ANON. Pell-O-Seed, the answer to precision sowing. Grower 58, 1962: 400.

BECKER DILLINGEN, H. Pillensaatgut. Saatgutw. 2, 1950: 276-277.

BERGEMANN, G. Mechanisierte cyclamenaussaat. Dtsch.Gartb.12, 1965: 49-51.

BLEASDALE, J.K. Close planting improves the size and yield of vegetables. Grower 61, 1964: 406-408.

BISHOP, J.C. Pelleting vegetable seeds. Calif.Agr. 2(8), 1948: 6, 16.

BOCHOW, R. & SPRIEWALD, H. Erfahrungen bei der Verwendung von pilliertem Zuckerrübensaatgut. Dtsch.Ldw. 5, 1954: 153.

BURGESSER, F.W. Coated seed. Fruit & Veg.Rev. 11, 1949: 18-19.

FERGUSON,W. A comparison between pelleted and unpelleted vegetable seed. Agr.Inst.Rev. May 1950: 1.

GRIMM, H. Pillierung ermöglicht Einzelkorndrillsaat. Ldb.Forsch. Völkenrode 5, 1955: 3-4.

GRIMM, H. Einzelkornsaat im Gartenbau. Ztbl.dtsch. Erwerbsgartenbau, Beilage Technik im Gartenbau, Hft 11/12, 1959.

HALMA, M. Eenkorrelzaad, Veenman's Agrarische Winkler Prins, dl II 1954: 74-75.

HEGE, H. & FLESCHHUT, K. Versuche mit Einzelkornsägeräten im Gartenbau. I Teil. Stl.Lehr.Forsch Anst. Weihenstephan. Jhb. 1962/63: 110-121.

HEGE, H. & KATT, U. Versuche mit Einzelkornsägeräten im Gartenbau. II Beurteilung der Säarbeit von Einzelkornsägeräten. St.Lehr.Forsch.Anst. Weihenstephan, Jhb. 1963/64: 126-139.

JONGE POERINK, H. Eclaircissage mécanique et semis de précision dans la culture des racines de la chicorée witloof. Ann. Gembl. 71, 1965: 229-238.

JONGE POERINK, H. & SCHAAP, C. Witlof-precisiezaai, machinaal dunnen. Proefst.Groent. Alkmaar Jrv. 1963: 100.

JONGE POERINK, H., SCHAAP, C. & SCHONEVELD, J.A. Precisiezaai, witlof, radijs. Proefst.Groent. Alkmaar, Jrv. 1965: 125-129.

JONGE POERINK, H., SCHAAP, C. & SCHONEVELD, J.A. Precisiezaai, ingehuld witlofzaad; algemeen. Proefst.Groent.Alkmaar. Jrv. 1964: 101-102.

KNOLLE, G. Pilliertes Rübensaatgut. Saatgutw. 3, 1951: 61-62.

KRICKL, M. Züchtung- und Versuchsarbeiten mit verschiedenen Gemüsearten. Bodenkult. Wien1, 1950, Sonderheft 177-186.

MATZOLD, G. über die Anwendung pillierten Saatgutes im Zuckerrübbau. Dtsch. Ldw. 4, 1953: 119.

MC LACHLAN, K.D. Pelleted subterranean clover seed in pasture establishment. J. Austr.Inst.Sci. 18, 1952: 44.

MONGRUEL, J. Les grains enrobées. Technique agricole et maraîchère. Pépins, Horts, Mars. 56, 1965: 2685-2689.

MONGRUEL, J. Les semoirs à utiliser pour les graines enrobée. (Résultats d'une enquête) Pépins, Horts, Mars 57, 1965: 2778-2781.

MORRISON, G. Pelleted seeds. Flower Gr. 1948.

NAVLET, A. Overcoats on seed reduce thinning expense. Seed World 65(8), 1949: 10,12.

NEWSON, D.W. Some studies on the effects of the incorporation of certain growth stimulants in pelleted seed on germination and development of the seedling.Diss. Abstr. 14, 1954: 903-957.

POUPART, D. Pelleted seed reduces labour costs. Grower 57, 1962: 1124.

ROHMEDER, E. Forstliches Saatgut in Pillenform. Allg.Forst Zsch. 9/10, 1963: 2pp.

RUDOLF, P.G. A test of pelleted Jack pine seed. J. Forestry 48, 1950: 703-704.

SCHMIDT, E. Ist das Pillensaatgut im Kommen? Saatgutw. 12, 1960: 33.

SCHMIDT, H. Saatgut in Pillenform. Dtsch.Ldw. Presse 74, 1951: 174.

STIEHL, A. Einzelkornsaat auch im Gemüsebau. Handarbeitbesparendes Verfahren ohne Minderung des Ernteertrages. Ldw.Wochenbl.Kurh. & Waldeck Folge 11, 1963: 1pp.

VREEKEN, W. Het zaad- Nieuwe problemen (I). Zaadbelangen 20, 1966: 135-138, 162-164.

WORK, P. Coated seeds. Market Growers J.79(5), 1950: 16-19.

ZANTEN, E. van. Opkweek van slaplanten in nieuwe banen. Gr & Fruit 21, 1965: 835.

ZINK, F.W. Studies with pelleted lettuce seed. Proc.Am.Soc.Hort.Sci. 65, 1955: 335-341.

12.2 Omhullen met bestrijdingsmiddelen

ALLEN, J.D. Damage to flower seeds by dusting with thiram. N.Z. Plants Gdns 5, 1963: 214-216.

ALLEN, J.D. SMITH, H.C. & HURNDELL, L.C. Control of onion white rot by seed pelleting. N.Z.J. Agr. 99 1959: 531-533.

EHLERS, M. & LIEDTKE, G. Zur Frage insektizider Rückstände im Gemüse nach Anwendung der Saatgutbekrustung mit Dieldrin.Nachrbl. dtsch. PflSchD. Braunschw.10, 1958: 87-90.

GEISLER, K. Weitere Untersuchungen über Lindanrückstände an Möhren nach Saatgutinkrustierung. Nachrbl. dtsch. PflSchD. Berlin 16, 1962: 233-235.

HARRISON, D.E. Onion white rot: Further control-experiments, J.Agr.Vict. Melbourne 54, 1956: 17-20.

HEY, G.H.L. Seeddressings to control carrot fly and flea beetle. Comm. Grower 1953: no 3026: 1263.

JANYSKA, A. & LASKA, P. Side effects of some methods of carrot fly control on the germination and yield of carrots (Czech). Bull.vyzk.Ust.zelm.Olomouc 7, 1963: 57-64, Ref. HA. 34, 1964, no. 2926.

KRODEL, F. Der Einfluss der Inkrustierung von Gemüse saatgut auf Keimenergie und Keimfähigkeit. Saatgutw. 11, 1959: 205-206.

MULLER, E.W. & MUTSCHKE, H. Inkrustierung des Gemüsesaatgutes. Dtsch. Gartb. 10, 1963: 50.

NAGELS, W. Wortelvliegbestrijding vóór het zaaien. Gr & Fruit 11, 1956: 1042.

NOLTE, H.W. Die Bekämpfung der Zwiebelfliege durch Saatgutinkrustierung. Nachrbl.dtsch.PflSchD. Berlin 9, 1955: 55-58.

NOLTE, H.W. Weitere Untersuchungen zur Bekämpfung der Zwiebelfliege (Phorbia antiqua Meigen) mit synthetischen Kontaktinsektiziden. Nachrbl. dtsch. PflSchD. Berlin 10, 1956: 25-32.

NORMAN, T.N. e.o. Trials of calomel and chlorinated-nitrobenzene compounds for the control of clubroot. Ann.Appl.Biol. 47, 1959: 364-366.

REINECKE, W. & ZEUMER, H. Arbeiten über Rückstände von Pflanzenschutzmitteln auf oder in Erntegut.XI Rückstände von Aldrin in Köhren. Nachrbl.dtsch.PflSchD. Braunschw. 15, 1963:57-60.

ROSSER, W.R. & CROXALL, H.E. Attemps to control clubroot of swedes by fungicidal seed pelleting. Plant Pathol. 11, 1962: 132-133.

SIDKY, S. Copper seed treatment for controlling pre-mergence damping-off of lettuce seedlings. Agr.Res.Rev. Cairo,39, 1961: 41-54.

URS, N.V.R., GOVINDU, H.C. & MEHTA, P.R. Present status of onion smut in India and its control. Curr. Sci. 32, 1963: 445-447.

VOGEL, G. Ergebnisse der Saatgutpillierung und - inkrustierung im Gemüsebau. Dtsch.Gartb. 6, 1959: 68-70.

VIJZELMAN, H.E. Bestrijding van de wortelvlieg door middel van zaadbehandeling. Proefst.Groent.Alkmaar, Med.9, 1958: 23pp.

WEINMANN, W. & SCHUPHAN, W. Saatgutinkrustierung mit Insektiziden einer der bedenklichsten Pflanzen schutzmassnahmen. Naturwiss. 45, 1958: 194-195.

12.3 Behandeling met meststoffen en regulatoren

ADLAKHA, P.A. & CHHIBBER, K.M. Studies on chicory (Cichorium intybus, L) I.Seed germination and effect of some planthormones on germination and growth of seedlings. Ind. J.Agr.Sci. 33, 1963: 205-214.

BECH-ANDERSEN, J. Orienterende undersøgelser med gibberellin. Horticultura 12, 1958: 153-159.

BHATT, S.K. The effect of seedtreatment in carrot (Daucus carota) by naphthalene acetic acid. Sci.and cult. 29, 1963: 409.

CHAUDRY, M.Y. Gibberellin - a factor for replacement of light requirements in the germination of husk tomato seed (Physalis pubescens). W. Pakist.J.Agr.Res.I(3), 1963: 41-45.

DATTA, S.G. & CHAKRAVARTY, M.L. Germination studies on the seeds of citrullus (Colocynthis) Ind.Agrist 6, 1962: 220-222.

DROZDOV, N.A. Succinic acid, a new means of increasing productivity. (Russ.) Zemledelie, Mosk. 24, 1962: 56-57, Ref. HA 33, 1963, no. 7333.

HASHIMOTO, T. & YAMAKI, T. Interaction of gibberellin A3 (GA3) and inorganic phosphate in tobacco germination. Plant cell Physiol. 3, 1962: 175-187.

HOMOTESCU, V. e.o. The influence of the microelements boron and zinc on production of carrots (Rum). Lucr.Sti.Inst. Agron. Jasi. Ref. HA 34, 1964, no. 6886.

JAGODIN, B.A. The effect of micro elements on the germination of seeds and the growth of some crops (Russ.). Bjull.glav.bot.Sada, 1960 no.39: 83-86. Ref. HA 34, 1964, no.4909.

KOHLER, H. Streptomycin beizungen und -spritzungen gegen die Blattfleckenkrankheit der Gurke (Pseudomenas Lachrymans Smith & Bryan) Nachrbl.dtsch.PflSchD. Berlin 18, 1964: 6-9.

MAIER, J. e.o. The effect of gibberellin treatment on some vegetable plants (Rum). Lucr.Sti.Inst.Agron. N. Balescu,Ser.B, 6, 1962: 287-300. Ref. HA 34, 1964, no. 6669.

MAYER, A.M. & POLJAKOFF-MAYBER, A. The germination of seeds. Pergamon Press, Oxford, London, New York, Paris, 1963, 236pp.

MORGAN, D.G. & MEES, G.C. Giberellic acid and the growth of crop plants J.Agr.Sci. 50, 1958: 49-59.

REISENAUER, H.M. Relative efficiency of seed-and-soil applied molybdennum fertilizer. Agron.J. 55, 1963: 454-460.

SIMONOV, J.M. The influence of micro-elements and growth substances on seed germination and seedling growth of vines (Russ.). Vinodelie i Vinogradarstvo 23 (4), 1963: 35-37. Ref.HA. 34, 1964 no. 518.

SODING, H., DOMECKE, H. & FUNKE, H. Siebenjährige Versuche zur Ertragssteigerung von Möhren durch Samenbehandlung mit Wirkstoffen. Planta 37, 1949: 498-509.

SRIVASTAVA, R.P. Effect of presowing treatment with growthregulators and G.A. on important vegetable crops. I Tomato. Sci. and Cult. 29, 1963: 458-459.

SUGITA, S. & SUGI, J. Effect of ion exchange resins on germination of tobacco seed. (Jap.). Sci.Paps.cent.Res.Inst. Jap.Monop.Corp., 1963: no 105: 279-280. Ref. HA 34, 1964,no. 5274.

VLČEK , F. Pre-sowing treatment of carrot seed.(Czech) Bull.výzk.Ust. zelm.Olomouc 6, 1962: 39-46. Ref. HA 33, 1963, no.5206.

ZUKOVA, P.S. Presowing treatment of carrotseed with stimulants. (Russ.) Sad.i. Ogorod 1959: no.4; 17-18, Ref.HA 29, 1959, no. 3653.