

NN 2833

Verkrijgbaar bij den Plantenziektenkundigen Dienst

Prijs franco p. p. f 0.10

**Directie van den
Landbouw**

**Verslagen en Mededeelingen
van den Plantenziektenkundigen
Dienst te Wageningen No. 106**

ZAADONTSMETTING IN DEN TUINBOUW

MEI. 1944

DRUK: H. VEENMAN & ZONEN - WAGENINGEN

459471

ZAADONTSMETTING IN DEN TUINBOUW

DOOR

C. SCHOEN

(TECHNISCH AMBTENAAR)

In verschillende gevallen kan onderscheid worden gemaakt tusschen **zaadontsmetting** en **zaadbehandeling**, doch in enkele gevallen is het moeilijk de grens scherp te trekken.

Zaadontsmetting is het doden van op of in het zaad voorkomende schadelijke organismen en voorkomt daardoor het optreden van de door deze organismen veroorzaakte ziekten.

Zaadbehandeling heeft ten doel het zaad (na het uitzaaien) en de kiemplanten tegen aantasting door parasieten, ook halfparasieten, van buiten af te beschermen.

Als voorbeelden van zaadbehandeling kunnen genoemd worden het bedekken van het zaad van uien en prei met calomel om aantasting der kiemplanten door vliegmaden te voorkomen en het bepoederen van dennenzaad met menie om vreterij door muizen tegen te gaan.

Ook de bevochtiging of bepoedering van het zaad met verschillende vogelafweermiddelen kan tot de zaadbehandeling gerekend worden, zoomede het vermengen van het zaad met droogontsmetters om het zaad na het zaaien tegen bodemschimmels (boonen tegen *Penicillium*) e.a. te beschermen.

In enkele gevallen is het gewenscht het zaad op meer dan één wijze te ontsmetten, b.v. èn met warm water èn met een chemisch middel. Ook kan het gewenscht zijn het zaad èn te ontsmetten èn te behandelen òf tegen vliegmaden òf tegen muizen òf tegen vogels. Natuurlijk is gestreefd naar combinatie in deze en in enkele gevallen is het mogelijk gebleken meer dan één ontsmetting tegelijkertijd uit te voeren, de ontsmetting door warm water en de ontsmetting door chemische middelen kunnen namelijk gecombineerd worden, zooals bij koolzaad zal blijken. Meestal moeten echter zoowel de verschillende zaadontsmettingen, als een zaadontsmetting en een of andere zaadbehandeling na elkaar uitgevoerd en wel in een bepaalde volgorde, zooals nader aangegeven zal worden.

Door **ontsmetting** van zaaizaden wordt het optreden van verschillende ziekten in het gewas voorkomen. De organismen namelijk, die deze ziekten veroorzaken (meestal schimmels, in enkele gevallen ook bacteriën), bevinden zich in een of anderen vorm op of in het zaad en gaan van het zaad uit op de planten over. De ontsmetting nu heeft in de eerste plaats ten doel het zaad van deze parasieten te zuiveren; daarnaast wordt door zaadontsmetting ook de algemeene gezondheidstoestand der kiemplantjes beter, daar ook allerlei op het zaad aanwezige half-parasitaire schimmels en bacteriën, die de jonge plantjes vooral bij minder goeden bodemtoestand of ongunstig weer toch eenigermate kunnen aantasten of althans in hun groei belemmeren, onschadelijk worden gemaakt.

Men krijgt dus betere opkomst en sterkere plantjes, daardoor ook in ongunstige omstandigheden beteren groei en minder uitval. Het zaad wordt dus als het ware door ontsmetting verbeterd. Bovendien wordt bij het gebruik van droogontsmetters, die in het bodemvocht eenigermate worden opgelost, gedurende de kiemingsperiode bescherming verkregen tegen de aantasting van de jonge plantjes door bodemschimmels, omdat deze in de omgeving der plantjes door die oplossing worden gedood.

De ontsmetting kan plaats hebben met chemische middelen en met warm water, de keuze is afhankelijk van de te bestrijden ziekte.

De chemische middelen worden of in water opgelost, waarna het zaad in die oplossing wordt gedrenkt of er mede wordt bevochtigd (nat-ontsmetting) of wel zij worden als droog poeder zoodanig met het zaad vermengd, dat dit met een dun laagje van dat poeder wordt bedekt (droog-ontsmetting).

Droogontsmetting kan geschieden in eenvoudige ontsmettingstrommels voor handkracht of in groote door motorkracht aangedreven continu-werkende droogontsmettingsapparaten.

Kleine hoeveelheden zaad kunnen in het algemeen het best ontsmet worden met Legusan, zie onder Legusan.

Bij **natontsmetting** wordt het zaad gedurende $\frac{1}{2}$ uur in $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ % oplossing van het gekozen middel ($1\frac{1}{4}$ à $2\frac{1}{2}$ gram per liter water) ondergedompeld, of wel het wordt per 100 gram zaad zorgvuldig omgeroerd met 5 cm^3 van een 1 à 2 % oplossing (1 à 2 gram per $\frac{1}{10}$ liter water). Bij deze laatste methode wordt dus een concentratie van 1 à 2 % gebruikt naar een hoeveelheid van 5 liter per 100 kg zaad. Sommige apparaten, die voor de droogontsmetting worden gebruikt, zijn ook voor de bevochtigingsmethode bruikbaar. Tijdens het wentelen moet dan de benodigde hoeveelheid vloeistof langzaam toevloeden.

Wat het resultaat betreft, maakt men tegenwoordig geen verschil meer of men droogontsmetting of een der vormen van natontsmetting toepast. De wijze van behandeling hangt van de omstandigheden af.

Indien men *verschillende* partijen zaad gelijktijdig wil ontsmetten, moet men gebruik maken van de onderdompelingsmethode. Zulk een gecombineerde ontsmetting wordt reeds toegepast aan den Langendijk, waar de koolverbouwers op bepaalde plaatsen en uren samenkomen, hun koolzaad in zakjes meebrengen en deze dan in de ontsmettingsoplossing, die in tonnen klaar gemaakt is, gedurende den voorgeschreven tijd onderdampelen.

Ook voor ontsmetting van zaden, die sterk aan elkander hechten, zooals ongewreven wortelenzaad, kan men het best van de onderdompelingsmethode gebruik maken.

Voor tuinbouwzaden is droogontsmetting in het algemeen eenvoudiger dan natontsmetting, o.a. omdat teruggedrogen van het zaad, als het niet direct uitgezaaid wordt, vermeden wordt.

De **warmwaterbehandeling** wordt bij tuinbouwzaden maar in enkele gevallen toegepast, o.a. bij koolzaad, dat tegen een bacterieziekte gedurende 20 minuten in water van 50°C (122°F) wordt ondergedompeld. De laagste temperatuur, waarbij de bacteriën gedood worden en de hoogste temperatuur, welke het zaad zonder schade kan verdragen, liggen dicht bij elkaar, zoodat de ontsmetting met zeer veel zorg moet worden uitgevoerd.

De warmwaterbehandeling kan hier gecombineerd worden met een chemische ontsmetting. Het koolzaad kan gedurende 20 minuten gedompeld worden in een $\frac{1}{8}$ % oplossing van een der bekende natontsmetters, die verwarmd is tot 50°C . Daardoor wordt het zaad zoowel tegen bacteriën als tegen *Phoma lingam* ontsmet.

Het is sterk aan te bevelen *alle* zaden te ontsmetten.

De hieronder te noemen „grammen per kilogram zaad” gelden de gewone droogontsmetters; bietenzaad wordt met speciale droogontsmetters behandeld. Legusan kan voor alle zaden gebruikt worden, voor toepassing van Legusan zie onder het betreffende hoofd.

Andijvie. 2 g per kg droog of nat $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ % gedurende $\frac{1}{2}$ uur tegen *schimmels*, die *kiemplanten aantasten*.

- Augurk.** 2 g per kg droog of nat gedurende $\frac{1}{2}$ uur $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ %, eenige resultaat tegen vruchtvuur en *Fusarium*.
- Bieslook.** 2 g per kg droog of nat $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ % gedurende $\frac{1}{2}$ uur tegen *schimmels*, die kiemplanten aantasten.
- Biet** (Keukenbiet of kroot). 8 g per kg van een van de speciale droogontsmetters voor bietenzaad of nat $\frac{1}{4}$ % gedurende 2 uur (Ger mis an 4 uur) tegen wortelbrand (*Phoma betae*).
- Boon.** 2 g per kg droog tegen *roodneusjes* (*Macrosporium*); is tegen de vlekkenziekten (*Ascochyta* sp. en *Colletotrichum Lindemuthianum*) niet geheel afdoende; voorkomt in koud, nat voorjaar, dat ernstige rotting optreedt.
- Erwt.** 2 g per kg droog geeft eenig resultaat tegen eenige voetziekten; gaat rotting door *Penicillium* tegen.
- Kervel.** 2 g per kg droog of nat $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ % gedurende $\frac{1}{2}$ uur tegen *schimmels*, die kiemplanten aantasten.
- Komkommer.** Als bij augurk.
- Kool.** 3 g per kg droog of nat $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ % gedurende $\frac{1}{2}$ uur tegen *vallersziekte* (*Phoma lingam*). Warmwaterbehandeling 20 minuten 50 °C tegen *bacterie-ziekte* (natrotting der voeten, rottingsverschijnselen in den kop tijdens groei en bewaring). Zie ook onder „Combinaties”.
- Meloen.** Als bij augurk.
- Peterselle.** 3 g per kg droog of nat $\frac{1}{4}$ % gedurende $\frac{1}{2}$ uur tegen *bladziekte* (*Septoria*)
- Prei.** 2 à 3 g per kg droog of nat $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ % gedurende $\frac{1}{2}$ uur tegen *schimmels*, die kiemplanten aantasten.
- Radijs.** Als bij kool.
- Ramenas.** Als bij kool.
- Schorseneer.** 2 g per kg droog of nat $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ % gedurende $\frac{1}{2}$ uur tegen *schimmels*, die kiemplanten aantasten, o.a. *Botrytis cinerea* en *Sclerotinia* sp.
- Selderij.** 3 g per kg droog of $\frac{1}{4}$ % gedurende $\frac{1}{2}$ uur tegen *bladziekte* (*Septoria*) en tegen *schurft* (*Phoma apii*).
- Sla.** 2 g per kg droog of nat $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ % gedurende $\frac{1}{2}$ uur tegen enkele *schimmels* o.a. *Botrytis* sp., die kiemplanten aantasten.
- Spinazie.** 16 uur voorweken, daarna 1 uur $\frac{1}{2}$ % kopersulfaat; of 2 uur in 1 % kopersulfaat, dan flink drogen, vervolgens 16 uur weken in water, tegen *wolf* (*Peronospora*).
2 g per kg droog of nat $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ % gedurende $\frac{1}{2}$ uur tegen *bladziekte* (*Cladosporium*) en tegen eenige *schimmels*, die kiemplanten aantasten.
- To maat.** 2 g per kg droog tegen *kanker* (*Diplodina*).
- Uil.** 2 à 3 g per kg droog of nat $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ % gedurende $\frac{1}{2}$ uur tegen *Fusarium cepae*, die kiemplanten aantast en rotting der bollen tijdens bewaring veroorzaakt.
- Witlof.** 2 g per kg droog of nat $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ % gedurende $\frac{1}{2}$ uur tegen *schimmels*, die kiemplanten aantasten.
- Wortel** (Peen). 2 g per kg (gewreven zaad) droog of nat $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ % tegen *Alternaria radicina*, die kiemplanten aantast en zwartrotting der wortels veroorzaakt.

Zuring. 2 g per kg droog of nat $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}$ % gedurende $\frac{1}{2}$ uur tegen *schimmels*, die *kiemplanten aantasten*.

Keukenkruiden en Bloemzaden. 2 g per kg droog tegen verschillende *schimmels*, die *kiemplanten aantasten*.

COMBINATIES

1. Op de mogelijkheid van combinatie van warmwaterbehandeling en natontsmetting bij de ontsmetting van koolzaad is reeds gewezen. Koolzaad, dat een warmwaterbehandeling ondergaan heeft, kan, nadat het teruggedroogd is, met een droogontsmetter behandeld worden; niet voordien, want dan zou de ontsmettingsstof afgespoeld worden door het water.
2. Chemische ontsmettingsmiddelen en vogelafweermiddelen. Natontsmetting kan gevolgd worden door een behandeling met een vogelafweermiddel; zowel poedervormige als vloeibare vogelafweermiddelen kunnen gebruikt worden. Het natontsmette zaad moet eerst teruggedroogd worden. Droogontsmetting kan ook gevolgd worden door behandeling met een poedervormig of een vloeibaar vogelafweermiddel. Doch ook hierbij eerst ontsmetten en daarna het zaad behandelen met een vogelafweermiddel, niet omgekeerd.
3. Vermoedelijk zullen zich bij prei- en uienzaad gevallen voor kunnen doen, die het gewenscht maken het zaad en te ontsmetten met een nat- of droogontsmettingsmiddel en te behandelen met Calomel. De mogelijkheid hiervan moet nog nagegaan worden. Indien het mogelijk is zal ook hierbij de ontsmetting vooraf moeten gaan aan de behandeling met Calomel.

CALOMELBEHANDELING VAN PREI- EN UIENZAAD TEGEN DE PREI- OF UIENVLIEG

Van vloeibare lijm wordt een 5-procentige oplossing in water gemaakt. Door 1 kg prei- of uienzaad wordt 125 cc van deze lijmoplossing *zeer zorgvuldig* geroerd, totdat alle zaden goed bevochtigd zijn. Te veel lijmoplossing doet de zaden klonten.

Hierna wordt 1 kg calomel door het vochtige zaad gemengd. Wederom goed doorroeren, tot alle zaden bedekt zijn met een poederlaagje. Na voldoende omroeren zal de geheele hoeveelheid calomel aan het zaad blijven hechten.

Na deze behandeling moet het zaad bij voorkeur spoedig gezaaid worden. Lang bewaren, speciaal in een gesloten doos of bus, is zeer nadeelig voor de kiemkracht.

ZWAK ZAAD

Bij zaden, zoals die van andijvie, prei en sla b.v., welke anders bijna uitsluitend uit landen met een warmer en droger klimaat dan het onze ingevoerd worden, maar door den oorlog hier te lande geteeld worden, zou zich, vooral in jaren met vochtig weer gedurende den groei en den oogsttijd, het verschijnsel kunnen voordoen, dat zij zwak zijn.

In gevallen van zwak zaad verdient het aanbeveling zekerheidshalve de dosering van de ontsmettingsmiddelen iets te verlagen, voor zoover het de gewone droog- en natontsmetters betreft. Bij droogontsmetting neme men in die gevallen $1\frac{1}{2}$ g per kg, bij natontsmetting $\frac{1}{10}$ % gedurende $\frac{1}{2}$ uur.

Legusan maakt vrij zeker een uitzondering in deze. Althans voor zoover wij dit op het oogenblik aan de hand van onze ervaring kunnen beoordeelen, schaadt bij Legusan overdosering ook bij zwakke partijen zaad niet.

LEGUSAN

Dit droogontsmettingsmiddel is bedoeld voor ontsmetting van kleine hoeveelheden zaaizaad in de groenteteelt, maar ook voor gebruik in andere takken van land- en tuinbouw, als het ontsmetting van kleine hoeveelheden zaad betreft. Voor ontsmetting van groote partijen zaad komt het duurder in het gebruik dan de gewone nat- en droogontsmettingsmiddelen.

Om kleine hoeveelheden zaad van 1 kg en minder met een van de gewone droogontsmettingsmiddelen te ontsmetten, moet men over een fijne weegschaal beschikken en dit is iets wat in de practijk op moeilijkheden stuit.

Daarom heeft men gezocht naar een middel met een „zachtere werking, waarvan een veel grootere hoeveelheid per kg zaad gebruikt moet worden en waarbij overdoseering niet schaadt. Daardoor kan zonder bezwaar de benodigde hoeveelheid ontsmettingsmiddel met een lepel of een ander schepje, waarvan men den inhoud kent, afgemeten worden. Hoofdzaak hierbij is te zorgen niet te weinig ontsmettingsstof te nemen.

De kleinste hoeveelheid Legusan, die gebruikt moet worden voor de ontsmetting van de meeste zaadsoorten, is 25 g per kg zaad; voor bietenzaad 50 g. Voor het afmeten van kleinere hoeveelheden Legusan met lepels, kan de volgende maatstaf gebruikt worden:

- 1 eetlepel zoo vol als hij kan bevat ongeveer 30 g.
- 1 eetlepel afgestreken vol bevat ongeveer 5 g.
- 1 paplepel zoo vol als hij kan bevat ongeveer 10 g.
- 1 paplepel afgestreken vol bevat ongeveer 3 g.
- 1 theelepel zoo vol als hij kan bevat ongeveer 4 g.
- 1 theelepel afgestreken vol bevat ongeveer 1 g.

Wil men b.v. 40 g selderijzaad ontsmetten, dan kan men volstaan met 1 theelepel afgestreken vol Legusan toe te voegen en dat met het zaad te schudden. Het schudden kan het best geschieden in een goed sluitende bus. Hierbij dient in het oog gehouden te worden, dat het zaad voldoende ruimte moet hebben om vrij te kunnen vallen. De inhoud van de bus moet in het algemeen circa de helft grooter zijn dan de te ontsmetten hoeveelheid zaad. Verder moet er kalm geschud worden, want de gelijkmatige verdeling van het ontsmettingsmiddel over het zaad verloopt beter als het zaad telkens omvalt in de bus, dan wanneer het heftig heen en wier vliegt.

Het ontsmetten kan zonder bezwaar vele weken vóór het zaaien plaats vinden.

Legusan is, evenals andere zaadontsmettingsmiddelen, giftig; ontsmet zaad mag dus niet als voedsel voor mensch of dier gebruikt worden, tenzij vermengd met ongeveer de 10-voudige hoeveelheid niet ontsmet zaad.

ENTEN MET BACTERIËN

Onder daarvoor gunstige voorwaarden kunnen vlinderbloemige gewassen goed gedijen zonder dat de voor den bouw van de planten noodige stikstofverbindingen van nature in den grond aanwezig zijn of door bemesting in den grond gebracht worden, doordat deze planten op een andere wijze aan de noodige stikstof kunnen komen. Vlinderbloemigen bezitten namelijk het vermogen om in symbiose te kunnen leven met bacteriën, die stikstof uit de lucht kunnen vastleggen. Eener-

zijds biedt de plant de bacteriën koolhydraten voor hun ontwikkeling en gebruikt anderzijds de door de bacteriën vastgelegde stikstof voor den bouw van haar eigen lichaam. Bedoelde processen spelen zich af in de bekende wortelknolletjes, die zich onder invloed van de stikstofbindende bacteriën ontwikkelen.

Voor een goede ontwikkeling van de vlinderbloemigen is de aanwezigheid der bacteriën noodzakelijk. In de meeste gronden komen deze bacteriën wel voor, dikwijls echter, namelijk wanneer op den grond nooit vlinderbloemigen zijn verbouwd, in onvoldoende mate. Vooral op nieuw ontgonnen gronden, op diepgeolven gronden en op omgespoten gronden kan dit het geval zijn. Het verdient dan aanbeveling, de grond met de gewenschte bacteriën te enten. Men kan daarbij twee methoden volgen, namelijk:

- a. Enten met reïncultuur.
- b. Enten met grond.

Bij het enten van het zaad met reïncultuur worden de zaden vermengd met een substantie, waarin een reïncultuur van de gewenschte bacteriën voorkomt. Een bezwaar aan deze methode verbonden is, dat zaad, dat geënt moet worden noch vóór noch na het enten ontsmet kan worden, daar de bacteriën door een ontsmettingsmiddel gedood kunnen worden.

In plaats van de entstof te vermengen met het zaad kan men de entstof ook vermengen met een hoeveelheid aarde en aanwenden als hieronder aangegeven is bij het enten met grond. Deze methode is echter minder effectief dan èn het enten van het zaad èn het enten met grond.

Bij het enten met grond kan men het zaad *wel* ontsmetten. Bovendien is de enting met grond wel zoo zeker als die met reïncultuur. Daarom verdient het alle aanbeveling met grond te enten in plaats van met reïncultuur, als de omstandigheden daarvoor gunstig zijn, nl. dat er geschikte entgrond in de nabijheid aanwezig is.

De enting met grond, genomen van een perceel, waarop het vlinderbloemige gewas, dat men wenscht te telen, een goeden stand vertoonde, is de veiligste weg. Men neemt 2000–3000 kg per ha, zoo mogelijk meer en strooit dit op het te bezaaien perceel, bij voorkeur bij vochtig weer en bedekte lucht en harkt, hakt of freest direct in.

Bij het enten met grond is het van belang te weten, dat de vlinderbloemige gewassen naar hun geschiktheid als entstofleveranciers tot verschillende groepen behooren. Zoo behooren b.v. erwten en tuinboonen tot eenzelfde groep, die aangeduid wordt als groep I. Alle boonen van het geslacht *Phaseolus* behooren tot groep II. Hieruit volgt, dat grond, waarop b.v. doperwten een goeden stand vertoonden, geschikt is voor enting van een perceel, waarop men peulen, schokkers of zelfs tuinboonen wil verbouwen. Maar het beste is grond van een doperwten-perceel voor doperwten, grond van peulen voor peulen en grond van tuinboonen voor tuinboonen te nemen. Ja, zoo mogelijk dale men zelfs af tot de rassen en gebruikt grond van de Hendrikspeul voor Hendrikspeul, grond van de doperwt Bliss Abundance voor Bliss Abundance enz.

Verder kan hier niet op dit onderwerp ingegaan worden, maar het zal den lezer duidelijk zijn, dat het enten met grond het voordeel biedt boven het enten van het zaad, dat beide nuttige cultuurmaatregelen, namelijk het enten met bacteriën en de zaadontsmetting, toegepast kunnen worden zonder elkaar nadeelig te beïnvloeden.

**ZAADONTSMETTINGSMIDDELEN, GENOEMD IN ALPHABETISCHE VOLGORDE
EN ADRESSEN VAN IMPORTEURS**

Natontsmettingsmiddelen:

Abavit-natontsmetter	N.V. Handel Mij Denka, Voorthuizen (Gld.)
Ceresan-natontsmetter	N.V. Defa, Velperweg 28, Arnhem
Fusariol-natontsmetter	Verdugt's Industrie en Handelonderneming, Anna Paulownastraat 35, 's-Gravenhage
Germisan-natontsmetter	C.V. Landbouwbureau M. Wiersum, Groningen

Droogontsmettingsmiddelen:

Abavit-nieuw	N.V. Handel Mij Denka, Voorthuizen (Gld.)
Ceresan-nieuw	N.V. Defa, Velperweg 28, Arnhem
Fusariol-droogontsmetter	Verdugt, Anna Paulownastraat 35, 's-Gravenhage
Germisan-droogontsmetter	C.V. Landbouwbureau M. Wiersum, Groningen

Voor bietenzaad:

Betanal 5238	N.V. Handel Mij Denka, Voorthuizen (Gld.)
Fusariol-droogontsmetter	Verdugt, Anna Paulownastraat 35, 's-Gravenhage
U.T. 685	N.V. Defa, Velperweg 28, Arnhem

Voor kleine hoeveelheden zaad:

Legusan	C.V. Landbouwbureau M. Wiersum, Groningen
-------------------	---