

## ONDERZOEK VAN RAAPSTELENZAAD

DOOR

ir. IJ. VAN KOOT

### Inleiding.

In het najaar van 1942 ontving de Proeftuin Zuid-Hollandsch Glasdistrict te Naaldwijk van verschillende tuinders monsters zaad, dat als raapstelenzaad in den handel was gebracht, maar waarvan de echtheid betwijfeld werd. In verband met de hooge raapstelenprijzen in het voorafgaande seizoen bestond er nl. onder de tuinders veel animo voor de teelt van raapstelen, zoodat de vraag naar raapstelenzaad groot was.

Hiervan is door sommige handelaren misbruik gemaakt, doordat zij bepaalde soorten mosterdzaad in den handel gebracht hebben als raapstelenzaad. Deze zaadsoorten gelijken uiterlijk veel op elkaar, zoodat het niet altijd mogelijk was direct vast te stellen, of men soortecht zaad had gekocht. Wel kan men mosterdzaad vaak duidelijk herkennen aan den scherpen smaak, wanneer men het fijn kauwt. Deze smaak is echter niet altijd even sterk en kan, zooals wij vernemen van het Rijksproefstation voor Zaadcontrlé, bij oud zaad verloren gaan. Toch konden op deze wijze de meeste monsters mosterdzaad direct als zoodanig herkend worden.

Wanneer het zaad niet scherp van smaak was, ontbrak echter elke zekerheid betreffende de soortechtheid. Toch werden er duidelijke verschillen opgemerkt tusschen deze monsters, o.a. in korrelgrootte. Vandaar, dat wij ons om inlichtingen tot het Rijksproefstation voor Zaadcontrlé wendden. Daar deelde men ons mede, dat de monsters waarschijnlijk in hoofdzak uit raapzaad, koolzaad of mosterdzaad bestaan, welke zaadsoorten aan de volgende kenmerken onderscheiden kunnen worden:

1. Mosterdzaad door de aanwezigheid van een slijmlaag buiten op de zaadhuid (gladde oppervlakte en klein zaad).
2. Raapzaad door de grove oppervlakte (geen slijnhuid en klein zaad).
3. Koolzaad door de grootere afmeting (geen slijnhuid en gladde oppervlakte).

De slijmhuid is te herkennen aan een lichtgrijs waas op het zaadoppervlak. De oneffenheden van het oppervlak zijn met een loupe waar te nemen.

Om de zaden van bovengenoemde botanische soorten met volkomen zekerheid te kunnen onderscheiden, moesten echter coupes van de zaadhuid gemaakt worden. Deze zijn vergeleken met de beschrijving, die Burchard (3) geeft van den anatomischen bouw van de zaadhuid van verschillende Brassica-soorten.

Bovendien vernamen wij van het Rijksproefstation voor Zaadcontrlé, dat de geelvezelige variëteiten van de raapknollen kunnen worden onderscheiden van de witvlezige door de grootere vorming van geel pigment in de zaadlobben van kiemplantjes, die geëtioleerd zijn opgegroeid. Het koolzaad kan daarbij aan den grooteren diameter van stengeltje en zaadlobben herkend worden. Ook dit is door ons nagegaan.

Ten slotte hebben wij een contrlé verkregen op de resultaten van het zaadonderzoek door begin April 1943 van alle monsters een klein partijtje uit te zaaien, waarbij gelijksoortige zaden bij elkaar uitgezaaid werden. Inderdaad bleken wij er in geslaagd te zijn, de belangrijkste typen uit elkaar te halen. De ontwikkeling van de planten is nauwkeurig nagegaan en vergeleken met de beschrijvingen van Hegi (5), ten Rodengate Marissen (7) en Schulz (9), waardoor van elk zaadtype met zekerheid vastgesteld kon worden tot welk gewas het behoorde.

In dit onderzoek werden tevens een aantal zaadmonsters betrokken van groene en gele raapstelen, alsmede van diverse soorten meirapen en herfstknollen, die wij van de meest bekende zaadhandelaren uit ons land toege-stuurd kregen.

#### *De bouw van de zaadhuid bij Brassica sp.*

Aan de zaadhuid kunnen de volgende cellagen worden onderscheiden, die voor de determinatie van beteekenis zijn :

1. De slijmlaag of slijm-epidermis, die in meer of mindere mate in water kan zwellen. Niet altijd zijn hierin duidelijke cellen te herkennen. Vaak ontbreekt deze laag. Is zij wel aanwezig, dan blijkt dit meestal uit een lichtgrijs waas, dat over het zaadoppervlak ligt.

2. Onder de slijnhuid ligt de sclereïdenlaag, die bestaat uit radiaal-gestreckte cellen, waarvan de zijwanden typisch gevormde kurk-verdikkingen vertoonen. Dit zijn de zgn. sclereïden, verdikkingen, elk bestaande uit de verdikking van 2 aan elkaar grenzende zijwanden. Deze verleenen aan de zaadhuid haar stevigheid en wekken op microfoto's (afb. 1—7) den indruk van een palissade. De ongelijke lengte, die deze cellen soms bezitten, is de oorzaak van het grove oppervlak van de zaadhuid van enkele Brassica-typen.

3. Hieronder volgt de pigmentlaag, die uit één of meer rijen in elkaar gedrukte, sterk gepigmenteerde cellen kan bestaan. Afzonderlijke cellen zijn in deze laag niet te onderscheiden. Naarmate deze laag sterker ontwikkeld is, is de zaadkleur donkerder.

De verdere cellagen van de zaadhuid zijn in verband met de determinatie van geen beteekenis.

#### *De zaadsoorten, die als raapstelenzaad in den handel gebracht werden.*

##### 1. Raapzaad (*Br. rapa*).

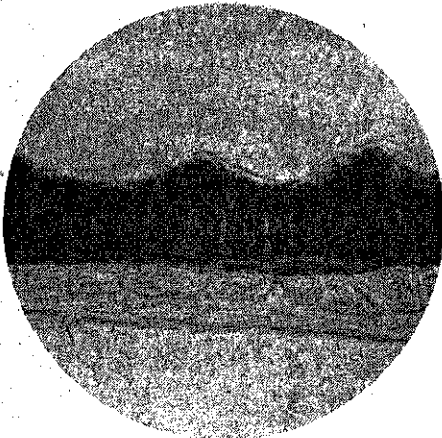
Tot deze groep behooren ook de meirapen en de herfstknollen, alsmede de groene raapstelen. Het zaad van deze gewassen is gekenmerkt door de volgende eigenschappen :

Het 100 zadengewicht schommelt om de 200 mg (bijna steeds tusschen 170 en 230 mg). Een duidelijke slijnhuid is nooit aanwezig. De sclereïden-verdikkingen hebben een tppischen bladvorm (d.w.z. aan de onderste helft verbreed, maar aan den voet plotseling vernauwend). De pigmentlaag is steeds slechts zwak ontwikkeld (afb. 2). Er konden 2 vormen worden onderscheiden :

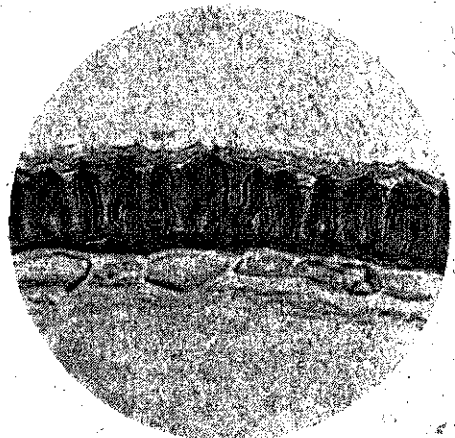
a. Met grove oppervlakte, d.w.z. oneffen, ten gevolge van de ongelijke lengte der sclereïdenverdikkingen (afb. 1). Dit is dus de vorm, dien Burhard (3) en het Proefstation voor Zaadcontrôle opgeven, en die overeenkomt met de var. *silvestris f. campestris*, die genoemd wordt in de flora van Hegi (5).

b. Met ongeveer gladde oppervlakte (afb. 2). Deze afwijkende vorm correspondeert met de door Hegi genoemde var. *silvestris f. annua* en *f. biennis*. Volgens Hegi zou de gladde vorm het meest voorkomen bij onze cultuur-rassen en de grove vorm bij de in het wild groeiende *Brassica rapa*, terwijl deze laatste blauwzwart gekleurd zaad zou bezitten en de cultuurvormen roodbruin zaad.

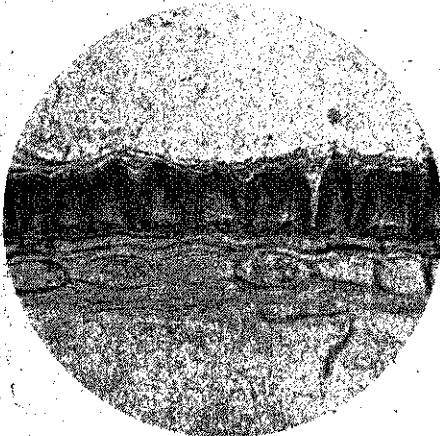
Inderdaad bleek het gladde type het meeste voor te komen bij de door ons onderzochte zaadmonsters. De zaadkleur bleek echter in het geheel niet aan den vorm van het zaadoppervlak gekoppeld te zijn. Bij beide zaadtypen



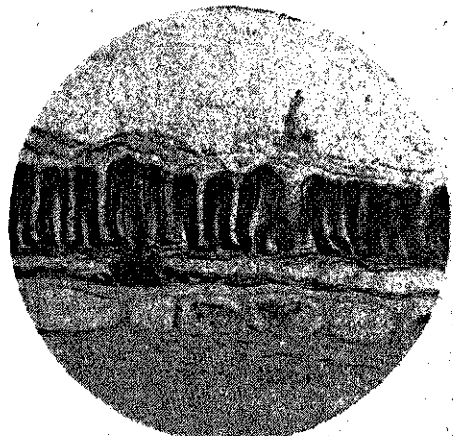
Afb. 1. Raapzaad, zaadhuid.



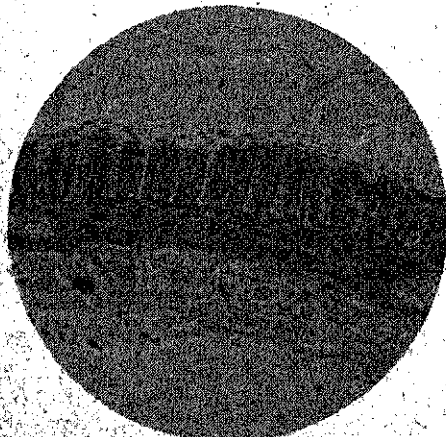
Afb. 2. Raapzaad, zaadhuid.



Afb. 3. Chinesesche kool, zaadhuid.



Afb. 4. Koolzaad, zaadhuid.



Afb. 5. Krulmosterd, zaadhuid.

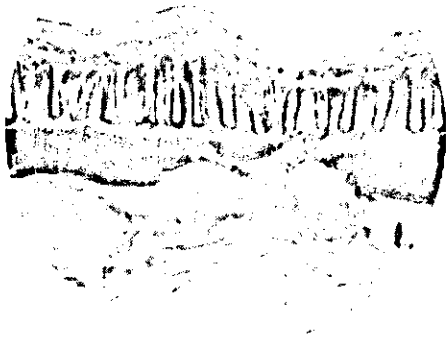


Afb. 6. Krulmosterd, zaadhuid.

kwam zoowel roodbruin als blauwzwart gekleurd zaad voor. Dit zal ten deele verklaard moeten worden uit verschillen in rijpheid van het zaad, daar volgens Wind en Zijlstra (10) de pigmentteering bij het uitrijpen toeneemt.

Bij de gele knollen overheerscht de roodbruine zaadkleur echter veel sterker dan bij de witvleezige knollen en de groene raapstelen. Ook vertoonen bij geëtiolcerden groei de zaadlobben der kiemplantjes van geelvleezige knollen veel vaker een diepgele tint dan de zaadlobben der kiemplantjes van witvleezige knollen en raapstelen. Bij de controle van het gewas bleken de groene raapstelen in bijna alle gevallen een wit type knol te vormen, al of niet met een paarsen kop.

Blijkbaar worden dus bij voorkeur witvleezige variëteiten *Br. rapa* in den handel gebracht als groene raapstelen. Overigens kunnen deze knollen alle mogelijke vormen bezitten: platrond, bolrond, halflang en lang. Bij de teelt als raapstelen zal door den dichten stand van het gewas en het vroege tijdstip van oogsten de knolvorming achterwege blijven.



Afb. 7. Krulmosterl, zandhuid.

Het gewas vertoont bij alle *Br. rapa*-vormen een sterke overeenkomst. De onderste rozetbladeren staan zijwaarts uitgespreid. Zij zijn lang gesteeld en gedeeld tot geveerd, d.w.z. door diepe insnijdingen in blaadjes of lobben verdeeld. Het topblaadje (of eindlob) is veel grooter dan de zijblaadjes. De bladrand is ondiep ingesneden en een weinig gegolfd. De bladeren zijn behaard. De kleur is betrekkelijk donkergroen. Reeds ongeveer 1 maand na de opkomst is het gewas als zoodanig te herkennen aan het kleine, groene, gesteelde blad (afb. 8). De vorm van de afzonderlijke blaadjes is dan nog niet duidelijk te onderscheiden.

Vrijwel geen van deze vormen heeft gebloeid. Alleen een vijftal herkomsten van tuinders vertoonden reeds een maand na opkomst een eenigszins afwijkend, zeer klein blijvend gewas (afb. 9), dat reeds zeer vroeg (eind Mei) in bloei schoot. De bovenste bladeren waren min of meer driehoekig van vorm en bezaten een hartvormigen voet, die den stengel ongeveer geheel omvatte. De bladrand was gaaf, de kleur eenigszins blauwgroen. De bloemtrost-as was weinig of niet verlengd, de hauwen waren 3,5—6,5 cm lang. Door deze planten werden geen knollen gevormd.

Ten slotte dient opgemerkt te worden, dat er enkele kleine afwijkingen voorkwamen van het hierboven beschreven type, in het bijzonder bij een

groot aantal herkomsten van tuinders. Verschillende van deze afwijkingen stellen in meer of mindere mate overgangen naar het *Br. napus*-type voor, zoodat wel gedacht is aan de mogelijkheid, dat we hier met kruisingsproducten tusschen *Br. rapa* en *Br. napus* te maken zouden hebben. Inderdaad zijn dergelijke kruisingen mogelijk. De beschrijving, die Roemer (8) van de F 1 geeft, gelijkt echter in veel sterkere mate op *Br. napus* dan de door ons waargenomen afwijkingen, zoodat wij deze laatste waarschijnlijk nog wel als afwijkende typen van *Br. rapa* zullen moeten beschouwen. Zoo kwam enkele malen een vorm voor met zeer ondiep ingesneden, kort gesteeld blad. Ook werd een vorm aangetroffen met een langgerekte eindlob en zeer spaarzaam behaard blad. Het sterkst afwijkend waren een 3-tal herkomsten van tuinders, waarbij het 100 zadengewicht extra hoog was ( $\pm 250$  mg) en de kiemplantjes zeer fors. Ook de vorm van de sclereïdenverdichtingen was niet zoo typisch. Het gewas onderscheidde zich door een steil omhoog staan van de bladeren. Deze planten vormden een halflangen, witten knol met paarsen kop.

## 2. Koolzaad (= *Br. napus*).

Slechts een enkele maal werd dit zaad als raapstelenzaad in den handel gebracht. Het is gekenmerkt door de volgende eigenschappen:

Het 100 zadengewicht bedraagt ongeveer 450 mg en is dus meer dan dubbel zoo hoog als bij raapzaad. Het is dus duidelijk, dat hiervan bij het uitzaaien voor raapstelen ook een wat grootere gewichtshoeveelheid per oppervlakte-eenheid zal moeten worden gebruikt. Deze hoeveelheid zal echter niet geheel naar evenredigheid van het zaadgewicht grooter genomen dienen te worden, daar de zich uit het zaad ontwikkelende jonge planten heel wat forscher opgroeien dan de gewone groene raapstelen. Een duidelijke slijmhuud is niet aanwezig. De sclereïdenverdichtingen hebben een typischen staafvorm (d.w.z. over de geheele lengte ongeveer even breed) en zijn langer dan bij *Br. rapa*. De pigmentlaag is iets sterker ontwikkeld dan bij *Br. rapa*. Wellicht is dit de oorzaak, dat de kleur van het zaad meestal wat donkerder is, nl. dof blauwzwart. Het zaad heeft steeds een gladde oppervlakte (afb. 4). Bij geëtioleerden groei konden geen diepgele tinten worden waargenomen op de zaadlobben.

Het gewas lijkt zeer veel op dat van de vorige groep. De planten vertoonen echter, vooral in het jeugd stadium, een forscher ontwikkeling. De onderste bladeren zijn in tegenstelling tot de habitus bij *Brassica rapa* onbehaard en donkerblauwgroen van kleur. Reeds 1 maand na opkomst is het te herkennen aan het groote, blauwgroene, gesteelde blad (afb. 10). In Augustus begonnen deze planten te bloeien. De bovenste bladeren zagen er geheel zoo uit als bij *Br. rapa*, alleen omvatte de hartvormige voet den stengel slechts voor ongeveer de helft. De bloemtros-as was sterk verlengd, waardoor de bloemknoppen boven de pas ontloken bloemen kwamen te staan. De hauwen waren 5—6 cm lang. Er werden door deze planten geen knollen gevormd.

## 3. Zaad van Chineesche kool (*Br. napus* of *Br. cernua* = *Br. juncea*?).

Van dit type zaad werden meerdere monsters onderzocht. Het wordt in den handel gebracht onder den naam „gele raapstelen“. Mits dicht gezaaid, is het jonge gewas zeer goed bruikbaar als raapstelen en kan ook als zoodanig geveild worden. Het zaad is gekenmerkt door de volgende eigenschappen.

Het 100 zadengewicht schommelt om de 350 mg (tusschen 280 en 430 mg). Het zaad is dus iets lichter dan koolzaad, maar gemiddeld toch nog bijna dubbel zoo zwaar als raapzaad. Van het gele raapstelenzaad zal dus ook een

iets grootere gewichtshoeveelheid gebruikt moeten worden, dan van het zaad van groene rapstelen. Een duidelijke slijmhuid ontbreekt ook bij dit zaad. De vorm van de sclereïdenverdickingen kan vrij sterk variëren, nl. van vrijwel staaf- of smal dolkvormig tot breed dolkvormig (afb. 3). Met dolkvormig wordt bedoeld, dat de breedte naar beneden geleidelijk toeneemt, terwijl de plotselinge insnoering aan den voet ontbreekt. De pigmentlaag is ongeveer even sterk ontwikkeld als bij *Br. napus*. In overeenstemming hiermee is ook de zaadkleur meest dof blauwzwart. Behoudens één uitzondering was het zaadoppervlak bij alle monsters glad. Bij geëtiolcerden groei kwamen evenmin als bij *Br. napus* diepgele tinten van de zaadlobben voor. De kiemplantjes waren evenals bij *Br. napus* aanmerkelijk forscher dan bij de groene rapstelen en knollen.

Het niterlijk van het gewas is geheel anders dan bij rapzaad of koolzaad. De onderste rozetbladeren zijn zittend en slechts ondiep ingesneden aan den rand. Zij bezitten een zeer breede middennerf en staan min of meer omhoog. Deze bladeren zijn onbehaard en veel lichter groen van kleur dan het onderste blad van de groene rapstelen. Reeds 1 maand na opkomst zijn deze planten te herkennen aan het zittende, breednervige blad. Er kunnen dan reeds 2 typen van planten worden onderscheiden:

1. Met groot, zeer licht geelgroen gekleurd, steil omhoog staand blad (afb. 11).

2. Met iets korter, grasgroen, minder steil omhoog staand blad (afb. 12). De middennerf kan bij dit type nog aanmerkelijk breeder zijn dan bij het eerstgenoemde.

Dit laatste type, waartoe ook de Cantonner witkrop behoort, moet volgens van Ede (4) tot de groene rapstelen gerekend worden, maar het zaad hiervan werd in 1942 steeds als zaad van gele rapstelen in den handel gebracht. Merkwaardig is, dat de sclereïdenverdickingen bij dit 2de type steeds den typischen breeden dolkvorm vertoonden, terwijl deze bij het 1ste type vaak veel smaller waren.

De planten van beide typen begonnen gelijktijdig in Juni te bloeien. De bovenste bladeren zagen er ongeveer uit als bij *Br. rapa* en *Br. napus*. De hartvormige voet was echter meer dan half tot bijna geheel stengelomvattend. De bloemtros-as weinig of niet gerekt; soms stonden de pas ontkoken bloemen boven de knoppen, soms stonden beide ongeveer op gelijke hoogte. De hauwen waren bij het 1ste type 6—7,5 cm, bij het 2de type 5—6 cm lang. Knollen werden niet gevormd.

Door den N.A.K.G. (Arts. 1) wordt de Chineesche kool beschouwd als een variëteit van *Br. napus*, nl. als de *var. chinensis*. Dit is in overeenstemming met de opvatting van Schulz (9). Uit bovenstaande beschrijvingen blijkt, dat inderdaad de eigenschappen van koolzaad en Chineesche kool veel overeenkomsten vertoonen. In bepaalde opzichten neemt de Chineesche kool echter een tusschenpositie in tusschen *Br. rapa* en *Br. napus* of lijkt zelfs meer op *Br. rapa*. Zoo zijn de bovenste stengelbladeren te sterk stengelomvattend, en is de bloemtros-as te weinig gerekt en de bladkleur te licht voor *Br. napus*. Door Kraus (6) worden de meest voorkomende cultuurrassen van Chineesche kool dan ook gerekend tot *Br. ceruua*. De anatomische bouw van de zaadhuid lijkt nog het meeste op het door Burchard (3) beschreven type van *Sinapis ramosa*, dat tegenwoordig tot *Br. juncea* gerekend wordt. *Br. ceruua* wordt in de flora van Hegi (5) niet afzonderlijk onderscheiden, maar moet volgens Baur (2) evenals *Br. juncea* 48 chromosomen bezitten (zie tabel). Deze beide soorten zijn dus blijkbaar nauw verwant, zoodat



Afb. 12. Chineesche kool.



Afb. 13. Kruimosterd.



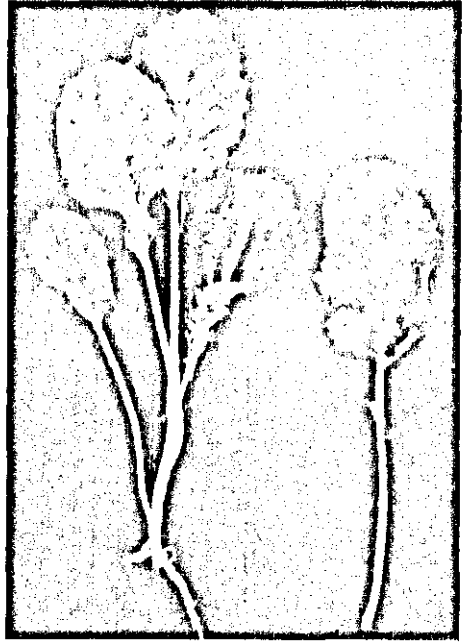
Afb. 14. Kruimosterd.



Afb. 15. Kruimosterd of Sareptamosterd.



Afb. 8. Raapzand.



Afb. 9. Raapzand.



Afb. 10. Koolzand.



Afb. 11. Chinesehe kool.