

PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDEBOUW  
WAGENINGEN

Intern Rapport nr. 21 (1959)

VERSLAG VAN EEN BEZOEK AAN HET  
MAX-PLANCK-INSTITUT FUR ZUCHTUNGSFORSCHUNG  
TE HAMBURG-VOLKSDORF

OP 19 EN 20 DECEMBER 1957

door

Ir. J.J. Aukema (P.A.W.)

en

Ir. H.T. Wiersema (S.V.P.)

Niet voor publikatie bestemd

## Inleiding

Op 19 en 20 december 1957 brachten Ir J.J.Aukema van het Nederlands Vlasinstituut en Ir H.T.Wiersema van de Stichting voor Plantenveredeling een bezoek aan het Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung te Hamburg-Volksdorf, teneinde daar met de directeur, Dr R.von Sengbusch en enkele van zijn medewerkers, de mogelijkheden te bespreken om bij de veredeling van vlas gebruik te maken van soortgelijke methoden als die, welke bij de veredeling van hennep tot zulke grote successen hebben geleid.

Verder stond een uitwisseling van gedachten over algemene vraagstukken in de plantenveredeling op het programma, terwijl tenslotte nog de levering van zaaizaad voor eventueel in 1958 met hennep te nemen proeven zou worden besproken.

Aangezien er op het Max-Planck-Institut verschillende onderwerpen in behandeling zijn, die alle zeer interessant zijn voor de plantenveredeling door de wijze, waarop het gestelde doel wordt nagestreefd, zullen in het volgende deze onderwerpen afzonderlijk, met de voor elk doel gevolgde methode, worden besproken.

### Het veredelen van hennep.

De tot dusver bereikte resultaten van de hennep-veredeling zijn bekend: het vezelgehalte is aanzienlijk verhoogd, het gewas is eenhuizig gemaakt en de verhouding tussen de waardevolle primaire vezels en de minder waardevolle secundaire vezels is verbeterd, vergeleken met de eerste produkten van het veredelingswerk, waarbij slechts op het totale vezelgehalte werd geselecteerd.

Toch blijven er nog steeds verbeteringen mogelijk. Zo zijn bv. bij de eenhuizige hennep alle planten van het vrouwelijke type, dwz. genotypisch XX. De voordelen van de eenhuizigheid blijven echter bestaan, indien alle planten niet de vrouwelijke (genotypisch: XX), maar de mannelijke habitus (genotypisch YY) zouden bezitten. Men trekt dan tevens profijt van de gunstige eigenschappen van het mannelijke type, t.w. grotere lengte, vroegrijpheid, hoger vezelgehalte en betere vezelkwaliteit.

De moeilijkheid is echter, dat planten van het genotype XY mannelijk zijn, en dus alleen stuifmeel leveren. Om tot het genotype YY te komen zou men de kruising XY x XY moeten kunnen uitvoeren, dwz. men moet XY planten met vrouwelijke bloemen hebben. Het is nu inderdaad gelukt om te velde in een groot aantal planten enkele planten van dit genotype te vinden, dat wil dus zeggen planten met mannelijke habitus, die zaad vormen.

Momenteel werkt men hiermee verder, om tot het genotype YY te komen, waarbij nog een tweede, tot dusver bij hennep nog niet bekende, methode goede diensten bewijst, t.w. de vegetatieve vermeerdering. Men heeft nl. gevonden, dat het mogelijk is om stengeldelen uit de bloeiwijze van een hennepplant te snijden en te laten bewortelen. Deze stengel groeit dan normaal verder, ontwikkelt na enige tijd opnieuw bloemen, waarna men de stengel opnieuw (boven de bloemen) kan afsnijden, enz.

Op deze wijze kan men kruisingen uitvoeren met een bepaalde plant (waarvan men b.v. het genotype wil vaststellen), het resultaat van deze kruisingen beoordelen, en dan teruggrijpen op deze plant om mee verder te kruisen, iets wat bij de "normale" hennepcultuur onmogelijk is. Bij de kruisbevruchtende hennep is immers een bepaalde combinatie van genen, die op een bepaald moment in een plant aanwezig is, slechts "eenmalig" en gaat, na de normale groeiperiode, gevolgd door bevruchting, met het afsterven van de plant verloren.

Tenslotte is er nog een eigenschap van de hennep, waarvan men bij de veredeling gebruik kan maken. Het is nl. gebleken, dat de werking van de zgn. "Geschlechtsrealisatoren" wordt beïnvloed door de daglengte. De vorming van meeldraden door vrouwelijke planten (XX) en van vruchtbeginsels door mannelijke planten (XY) wordt nl. gestimuleerd door kortere belichting. Ook de "vegetatieve" hennep is op deze wijze te beïnvloeden.

Hierdoor wordt het aantal mogelijkheden bij de veredeling van hennep ongekend groot. Er zijn in hennep op deze wijze een veelheid van combinaties mogelijk, die in vrijwel geen andere plant- of diersoort voorkomt. Von Sengbusch ziet om deze reden in hennep een zeer geschikt studie-object voor het onderzoek naar de vererving van het

geslacht in het algemeen, waarover in de verschillende in de biologie bestaande hypothesen nog volstrekt geen eenstemmigheid heerst.

Met betrekking tot de methoden, die bij het tot dusver uitgevoerde veredelingswerk werden toegepast, nog het volgende.

De methode berust principiëel op de "Einzelpflanzenauslese", dwz. elke plant wordt afzonderlijk beoordeeld op grond van een reeks van waarnemingen en metingen. Aangezien het er daarbij om gaat om het genotype zo goed mogelijk tot zijn recht te laten komen, worden de planten in wijd verband gezet nl. 50 x 10 cm. Elke plant kan daarbij volledig al zijn eigenschappen tot ontwikkeling brengen, zodat genotypische verschillen ook in het phaenotype tot uiting komen.

In de zomer wordt, juist voor de bloei, van een aantal planten in levende toestand het vezelgehalte bepaald. Men doet dit door de stengel over een lengte van 50 cm. (nl. van 0,30 - 0,80 m. van de grond) in tweeën te splijten, en de ene helft van de stengel te verwijderen. Om het omvallen te voorkomen wordt de plant daarna opgebonden. In het weggesneden stengeldeel wordt het vezelgehalte op het laboratorium bepaald.

Op grond van de uitslagen van dit onderzoek wordt het merendeel der planten verwijderd. De overgebleven planten bevruchten elkaar onderling. In de winter worden deze planten nogmaals op vezelgehalte en -kwaliteit, lengte en dikte onderzocht, waarna slechts het zaad van de beste planten voor uitzaai in het volgende jaar wordt bestemd.

Het onderzoek in het laboratorium in de winter, dat juist tijdens ons bezoek werd uitgevoerd, verloopt als volgt.

De stengels hebben, wanneer ze het laboratorium worden binnengebracht, een lengte van 2,00 - 2,50 m. Ze zijn van hun bladeren en de top ontdaan, en zijn, doordat ze bij een geringe standdichtheid zijn gegroeid, zeer dik (diameter tot 4-5 cm). Elke plant draagt een nummer, dat met potlood of kogelpen op de stengel is geschreven. Deze zeer eenvoudige methode voorkomt vergissingen. Verder draagt elke stengel een of meer gekleurde touwtjes die daaraan op het veld zijn bevestigd, en die elk een eigen betekenis hebben, bv.

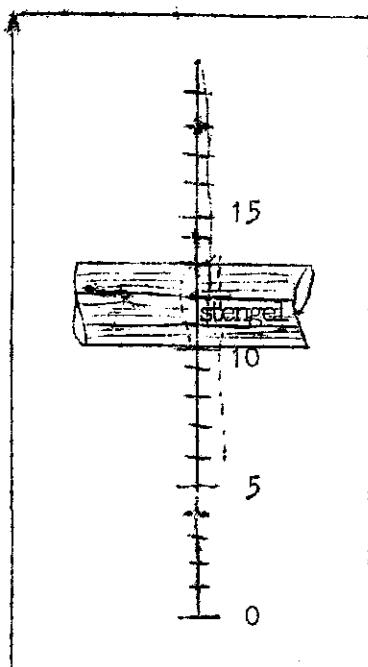
wit = vroegrijp  
 blauw = zuiver ♀  
 rood = lang, enz.

Van elke stengel wordt de lengte gemeten en het gewicht bepaald. Vervolgens wordt de onderste 20 cm. afgesneden en verwijderd. De volgende 50 cm. wordt gebruikt voor het onderzoek (monster A). De stengels worden daarna weer opgeborgen. Van die stengels, waarvan het onderzoek van monster A positief is uitgevallen, wordt later de volgende 50 cm. afgesneden (monster B), die het tweede onderzoek doorloopt. Tenslotte wordt soms nog eens 50 cm. afgesneden (monster C) voor een derde onderzoek.

De stengels worden gesneden met een soort snoeimes met lange hefboom, die vast bevestigd is op een werkbank op een afstand van precies 50 cm. (horizontaal) van een stuik plank. Op deze wijze zijn alle stukken precies 50 cm., en is hun gewicht, in verbinding met de omtrek, een maat voor het houtgehalte."

Voor het meten van de omtrek wordt de volgende even eenvoudige als nauwkeurige methode gevolgd.

Op een plankje van  $\pm$  25 x 15 cm. is in het midden een meetlat getekend in cm., de nul onderaan. Langs deze lat ligt een touwtje van  $\pm$  20 cm. dat ergens boven aan de meetlat is bevestigd. Het losse eind komt, wanneer het touwtje licht gespannen wordt, precies tot 0. Om de omtrek van een stengel te meten slaat men het touwtje eenmaal om de stengel, die loodrecht op de meetlat wordt gehouden. Het uiteinde van het touwtje geeft dan meteen de omtrek van de stengel in cm. (zie tekening op het volgende blad).



ontrek stengel  
7 cm.

De stengelstukken worden dan in de droogstoof gebracht en bij  $100^{\circ}$  C. gedroogd. Na het drogen wordt het stengelstuk overlans in tweeën gespleten en de beide helften meteen tussen twee gladde stalen rollen (waswinger-model) geperst, waardoor de bast gemakkelijk van het hout loslaat. De bast wordt daarna met de hand enige malen om een spijker heen en weer getrokken, tengevolge waarvan de primaire en secundaire vezels enigszins los van elkaar komen te liggen en vrij gemakkelijk verder zijn te scheiden. De beide vezelsoorten van één stengelstuk worden dan elk tot een ringetje ineengedraaid en gezamenlijk in een linnen zakje ontsloten. Deze ontsluiting vindt plaats in NaOH  $2\frac{1}{2}\%$  gedurende  $2\frac{1}{2}$  uur in een autoclaaf onder 2 atm. druk.

De vlotverhouding is daarbij  $\pm 1 : 7,5$  (bv. 166 monsters, die samen 2,5 kg. wegen, worden ontsloten in 18 l. NaOH  $2\frac{1}{2}\%$ ).

Na het koken worden de monsters in verdund HCl nagespoeld. De zakjes worden daarna opengemaakt, de monsters in hun gehele lengte op een zeef uitgespreid met een maaswijdte van  $\pm \frac{1}{2}$  cm, en met overvloedig warm water gespoeld. Bij het spoelen werd gebruik gemaakt van een gewone handdouche.

De monsters gaan daarna, nog steeds op dezelfde zeef liggend, de droogstoof in. Na drogen tot constant gewicht worden de monsters meteen (dus warm!) gewogen, aangezien bij afkoeling reeds dadelijk, tengevolge van vochtadsorptie, gewichtstoename is te constateren. De primaire en secundaire vezels van eenzelfde stengel behoeven niet apart te worden gemerkt, aangezien de primaire vezels (de meest waardevolle) de neiging hebben tijdens het drogen lichter op te kleuren dan de secundaire. De lagere kwaliteit van de secundaire vezels t.o.v. de primaire is ook aan de ontsloten vezels te constateren in de vorm van een hardere, meer als één band blijvende, en donkerder gekleurde vezel. De primaire vezels van de beste monsters kunnen daarentegen reeds zacht, licht van kleur en zijde-achtig zijn. Zij kunnen 40-90% van het totale vezelgehalte uitmaken.

De selectie heeft plaats op grond van de volgende vier eigenschappen:

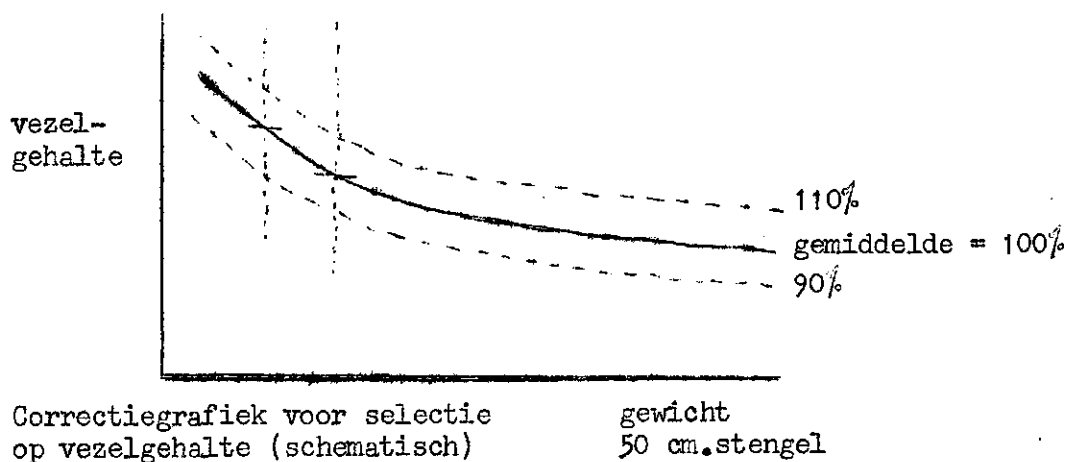
1. totaal vezelgehalte
2. primaire vezel-gehalte
3. verhouding primaire vezel/totaal vezel
4. stengelontrek

De eerste drie criteria spreken voor zichzelf. Verder heeft men als eis gesteld, dat verhoging van het vezelgehalte niet mag gaan ten koste van verlaging van het houtgehalte, aangezien dit de stevigheid in gevaar zou brengen. Men heeft daarom als vierde criterium een grote stengelontrek genomen, omdat verhoging van het vezelgehalte met behoud van het houtgehalte resulteert in een grotere diameter (ontrek). Het is echter o.i. de vraag, of deze zienswijze theoretisch geheel juist is.

Bij de selectie wordt in hoofdzaak van grafische methoden gebruik gemaakt. Van de aldus geselecteerde planten wordt tenslotte nog de vezelkwaliteit (kleur, onsluitbaarheid, soepelheid) op het oog beoordeeld.

Als voorbeeld voor de methode van grafische selectie wordt hier die voor het totaal vezelgehalte behandeld; de andere zijn daaraan in principe gelijk.

In een grafiek worden tegen elkaar uitgezet: het gewicht van het stengeldeel van 50 cm. (abscis) en het vezelgehalte (ordinaat) (zie figuur). Per gewichtsklasse, opklimmend met bv. 5 gr. per klasse, wordt het gemiddelde vezelgehalte berekend. Door de aldus verkregen punten wordt een vloeiende lijn getrokken, waarbij blijkt, dat de stengeldelen met lager gewicht (dunne stengels) een hoger vezelgehalte hebben. Behalve de lijn, die de gemiddelden met elkaar verbindt wordt een lijn getrokken door de punten, die 110%, en door de punten, die 90% van dit gemiddelde zijn. Aangehouden worden over het algemeen slechts die planten, die boven de 110%-lijn liggen. Aldus wordt er bij de selectie op vezelgehalte gecorrigeerd op het feit, dat dunne stengels de eigenschap hebben een hoger vezelgehalte te bezitten.



Deze correctiegrafieken moeten voor elk jaar en voor elk proefveld afzonderlijk worden gemaakt. + 1.000 uitkomsten zijn nodig om een enigszins betrouwbare grafiek te verkrijgen. De selectie gaat als volgt in zijn werk:

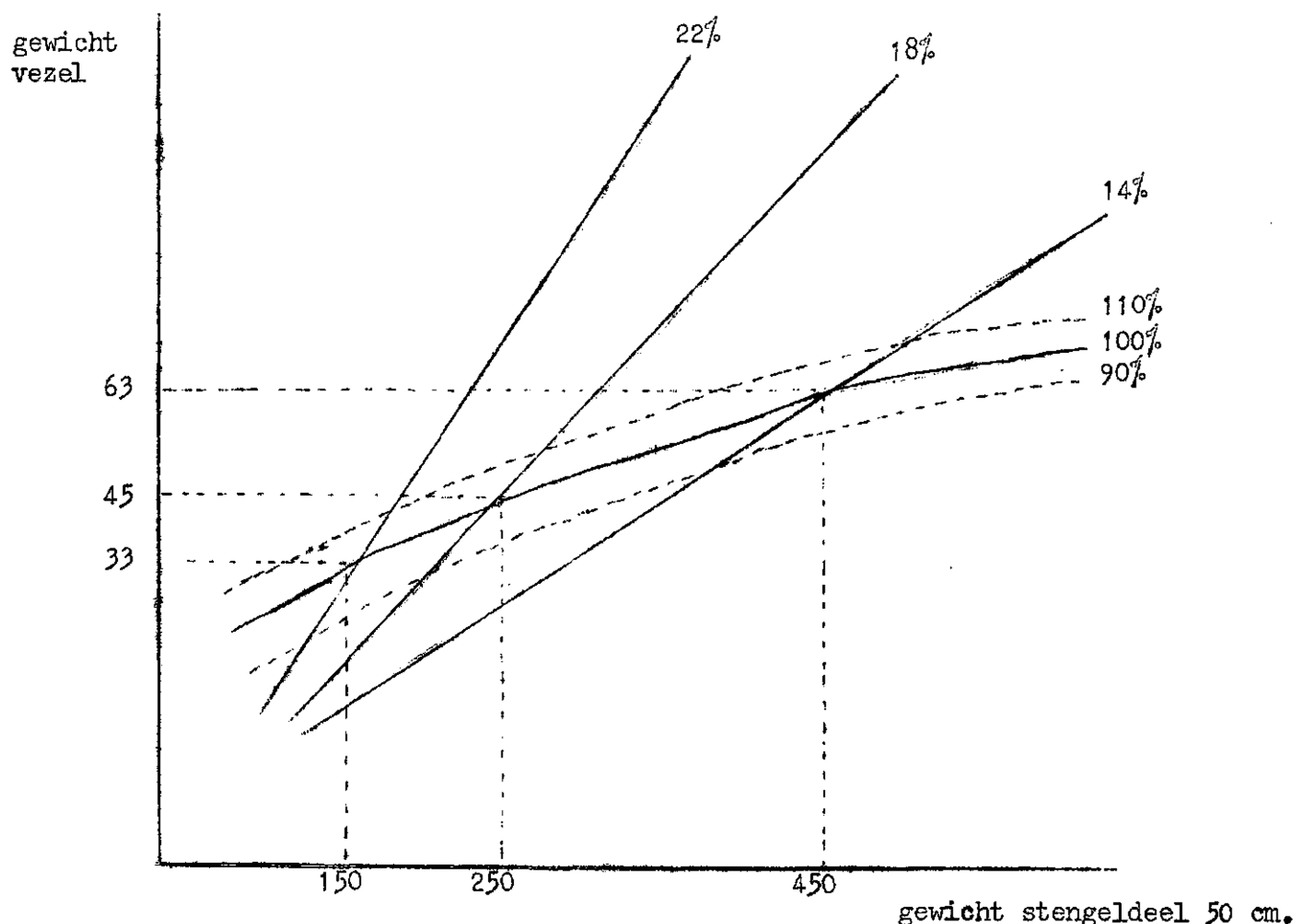
uit de grafiek worden voor elke gewichtsklasse de vezelgehaltenes afgelezen, die met 110%, 100% en 90% overeenkomen; deze vezelgehaltenes worden in zgn. "Korrektionstabellen" samengevat. Naar gelang het vezelgehalte  $> 110\%$ ,  $110 - 100\%$ ,  $100 - 90\%$  of  $< 90\%$  van het gemiddelde is, krijgt de betreffende stengel in een daartoe bestemde kolom resp. een groen, blauw, zwart of rood kringetje.

Op overeenkomstige wijze wordt aan elke stengel een kringetje van bepaalde kleur toegekend voor de andere 3 reeds genoemde eigenschappen. Tenslotte worden slechts die planten aangehouden, die 4 groene kringetjes hebben verkregen, en die bovendien hebben bewezen een goede vezelkwaliteit te bezitten. Het systeem geeft bovendien de mogelijkheid om ook die planten aan te houden, die in drie van de 4 onderzochte eigenschappen uitmunten, maar in de vierde, bv. stengelonttrek, juist niet tot de hoogste klasse behoren.

Later is in de uitvoering van de methode nog enige verbetering aangebracht, waardoor veel van het rekenwerk is komen te vervallen. Moest men nl. eerst voor de bepaling van het vezelgehalte nog een deling uitvoeren, later heeft men dit kunnen ondervangen door tegen elkaar af te zetten; vezelgewicht in gr. (ordinaat) en gewicht stengeldeel van 50 cm. (abscis), (zie figuur op volgende bladzijde).

In de grafiek kunnen dan lijnen worden getrokken die met de vezelgehaltenes overeenkomen (in de figuur zijn slechts die voor 22%, 18% en 14% getekend).

Per gewichtsklasse van het stengeldeel wordt het gemiddelde vezelgewicht bepaald, waarna verder de bewerking geheel gaat als bij de eerste grafiek is beschreven.

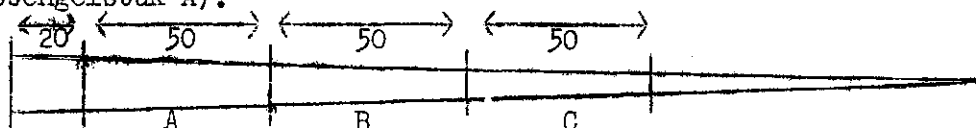


Correctiegrafiek voor selectie op vezelgehalte(schematisch).

Ook hier wordt bij de vergelijking van het vezelgehalte dus een correctie voor de stengeldikte toegepast, zoals uit het volgende cijfervoorbeeld blijkt (zie ook de figuur). Om boven het gemiddelde te vallen, moet een stengelstuk van 50 cm:

bij een gewicht van 450 gr. meer dan 63 gr. vezel (14%) bevatten;  
 " " " " 250 gr. " " 45 gr. " (18%) " ;  
 " " " " 150 gr. " " 33 gr. " (22%) " .

De tot dusver beschreven bewerkingen en beoordelingen zijn alle verricht aan één-zelfde stengelstuk, nl. de onderste 50 cm. van de stengel, gelegen boven 20 cm. van de voet. (stengelstuk A).



Van die stengels, waarvan het onderzoek van stengelstuk A gunstige uitkomsten heeft gegeven, wordt later ook nog stengelstuk B (eveneens van 50 cm. lengte) onderzocht. Daarbij wordt de biologische rotting angewend, aangezien deze met betrekking tot de kwaliteit betere uitkomsten geeft dan de chemische ontsluiting. Het stengelstuk wordt daartoe in twee helften gespleten, waarvan de ene helft chemisch, de andere helft biologisch wordt geroot. Aldus verkrijgt men aansluiting met de reeds eerder verrichte chemische ontsluiting aan dezelfde stengel van stengelstuk A.

Bij de biologische rotting worden dezelfde bepalingen verricht als bij de chemische ontsluitingen. De bezwaren, die men van deze methode heeft ondervonden, zijn het over-resp. onderrotten van bepaalde stengels, doordat alle monsters tezamen worden geroot en dus slechts één rootduur kan worden toegepast, en verder het feit, dat vezels van verschillende monsters met elkaar verward kunnen raken, waardoor de vezelgehalte-bepaling minder nauwkeurig wordt.

In sommige gevallen wordt, wanneer dit wenselijk wordt geacht, ook nog stengelstuk C geroot en op dezelfde wijze als B onderzocht.

#### Het kweken van oxaalzuur-vrije spinazie.

Men heeft vastgesteld, dat nierstenen in de menselijke urine in 70% van de gevallen bestaan uit kristallen van calciumoxalaat. Deze stof komt in de urine van vrijwel alle mensen voor, maar de hoeveelheden daarvan kunnen sterk variëren, alsmede de verhouding tussen vast en opgelost oxalaat. Verder bestaan er grote individuele verschillen in de grootte van de gevormde stenen. Zijn ze kleiner dan 60  $\mu$ , dan zijn ze onschadelijk; daarboven kan men van een pathologisch verschijnsel spreken. Een niersteenlijder scheidt kristallen af, die tot enkele mm. groot kunnen worden. De grote kristallen ontstaan doordat kleine zich ergens vastzetten en dan aangroeien.

Op het ogenblik van het bezoek werden onderzoeken verricht met de urine van 150 Hamburgse politiemannen, teneinde vast te stellen in hoeverre de hoeveelheid vast oxalaat wordt beïnvloed door de andere opgeloste stoffen, en welke factoren de vorming van oxaalzuur in de urine bepalen.

Het ligt nl. voor de hand om aan te nemen, dat de moderne voedingsgewoonten het optreden van niersteen-aandoeningen hebben bevorderd. Oxaalzuurhoudende voedingsmiddelen, zoals bv. spinazie, worden thans over een veel groter deel van het jaar en met veel grotere regelmaat gebruikt dan vroeger, dank zij technieken als diepvriezen en inblikken.

In spinazie komt vrij veel oxaalzuur voor, dat onverteerbaar is, en dus het lichaam in dezelfde vorm weer verlaat. De vraag is nu of het voorkomen van nierstenen in de urine van een niersteenlijder moet worden toegeschreven aan oxaalzuur bevattend voedsel of dat het oxaalzuur in het lichaam van de lijder zelf wordt geproduceerd. Bewezen is evenwel reeds, dat het voorkomen van oxaalzuur in spinazie een ongunstige invloed heeft.

Door bestudering van de factoren, die de vorming van nierstenen beïnvloeden, hoopt men te kunnen vaststellen, aan welke eisen de chemische samenstelling van spinazie moet voldoen. Daarna kan men beginnen met het opzetten van een veredelingschema en aan de bepalingsmethodieken, die bij de uitvoering daarvan moeten worden gebruikt.

#### Rogge.

In tegenstelling tot vele andere gewassen is bij de verdeling van de rogge sinds de invoering van de Petkuser betrekkelijk weinig vooruitgang geboekt. Toch moeten bij rogge nog meer verbeteringen te bereiken zijn. Tetraploïde rogge onderscheidt zich reeds van de diploïde rogge door zijn hoger 1000-korrelgewicht, langere aar en forsere groei (de zgn. "Gigas-Form"), maar heeft door zijn slechte uitstoeling en geringe fertiliteit nog slechts weinig ingang in de praktijk gevonden.

De tetraploïdisering heeft a.h.w. het effect van een pleiotroop gen, nl. een versterking van alle eigenschappen, ook de ongunstige. Om aan de bezwaren van tetraploïde rogge te ontkomen, is von Sengbusch doelbewust in diploïde rogge naar Gigas-vormen gaan zoeken. Hij heeft deze inderdaad gevonden. Verder is hij planten gaan zoeken met een sterke uitstoeling, met een hoog 1000-korrelgewicht en met een lange aar.

De planten van elk van deze groepen worden in stuifmeeldichte kooien gezamenlijk tot afbloeien gebracht. In de nateelt bleken deze vormen weer voor te komen, zodat aangenomen mag worden, dat ze op erfelijke factoren berusten. De nakomelingen werden per groep weer gezamenlijk tot afbloeien gebracht, enz. Daarbij kan de selectie, behalve voor 1000-korrelgewicht, vóór de bloei plaats vinden.

Op deze wijze kan uniformiteit worden bereikt voor de genoemde eigenschappen, die reeds behoorlijk zijn verbeterd, vergeleken met het uitgangsmateriaal. De opzet is om door verbouw van deze vier typen naast elkaar, waardoor wederzijdse bevruchting kan optreden, tot een verbeterde rogge te komen. In hoeverre tetraploïdisering hierbij nog kan helpen het effect te verhogen, zal nog moeten worden afgewacht.

Het principe van de methode is, dat de veredeling plaats heeft in de diploïde vorm, die gemakkelijker is te fixeren dan de tetraploïde.

### Champignons.

Het nieuwste object waar von Sengbusch zich op heeft geworpen is de veredeling van champignons. Daartoe bestonden voor hem verschillende aanleidingen:

1. De teelt van champignons is nog betrekkelijk nieuw, en er is op dit gebied nog weinig systematisch onderzoek gedaan.
2. Uit één kruising ontstaan miljoenen sporen. De kans op het ontstaan van één bepaalde genencombinatie wordt daardoor groter dan bij de meeste andere gewassen.
3. Op het grote aantal sporen van een kruisingspopulatie kan men een zeer scherpe selectie toepassen door het gebruik van selectieve voedingsbodems. Een bepaalde genencombinatie zal men op deze wijze, gesteld dat zij voorkomt, vrij zeker kunnen vinden, wat bij landbouwgewassen lang niet altijd het geval zal zijn.
4. Men heeft de omstandigheden (temperatuur, voedingsbodem) volledig in de hand en kan daardoor een gerichte selectie uitvoeren zonder daarbij van oncontroleerbare factoren afhankelijk te zijn, zoals bij veredeling van landbouwgewassen meestal het geval is.
5. Doordat men drie generaties per jaar kan kweken kan men sneller tot resultaten komen.

Het werk op het gebied van de champignonteelt verkeert te Volksdorp nog slechts in het beginstadium, omdat men eerst met de normale teelt de nodige ervaring wil opdoen. Tijdens ons bezoek was een groot champignonhuis in aanbouw, voorzien van inrichtingen voor het samenstellen van de mest, laboratorium, conditionering etc. De inrichtingen, waarin tot dusver de champignonteelt was ondergebracht, waren zeer provisorisch in oude kelders ingericht.

De verschillende champignonstammen zijn monosporeculturen. Reeds in de reageerbuisen zijn duidelijke verschillen tussen de stammen waarneembaar. Deze culturen worden op petrischalen vermeerderd, waarvan een suspensie wordt bereid, waarmee gekookte, gesterriliseerde tarwekorrels worden geïnfecteerd. In de loop van enige weken ontwikkelt zich op en in deze korrels het schimmel-mycelium. Deze korrels, het zng. "broed" worden daarna op een laag paardemest uitgezaaid en afgedekt met een mengsel van turf en klei. Na  $\pm$  3 weken kunnen de eerste champignons worden geoogst, mits de omstandigheden van temperatuur en luchtvochtigheid aan bepaalde voorwaarden voldoen. Duidelijk waren bij de verschillende éensporeculturen de verschillen te zien in vroegheid van ontwikkeling, kleur en vorm van de champignons, productie, enz.

Het eigenlijke veredelingswerk met champignons is nog nauwelijks begonnen. Aangezien men ook met de teelt op grote schaal nog de nodige ervaring moet opdoen, staat ook de richting, waarin de veredeling zich zal begeven, nog niet vast. Enkele doelen heeft men zich echter al vastgesteld, t.w.:

1. De ontwikkeling van een kunstmatige voedingsbodem, waardoor de champignonteelt onafhankelijk van de voorziening met paardemest zou worden. Men denkt hierbij in de ideale vorm aan tabletten, die door een chemische fabriek vervaardigd kunnen worden, en waarop men slechts het "broed" onder gecontroleerde milieu-omstandigheden behoeft uit te zetten.
2. Het kweken van stammen, die voldoen aan de verschillende smaken van het publiek. In Engeland is deze anders dan in Duitsland. In Engeland bv. moeten de champignons wit zijn en de hoed liefst geopend. In Duitsland daarentegen mag de hoed nog niet geopend zijn, en wordt een lichtbruine champignon gewaardeerd.
3. Het kweken van stammen met een hoge, regelmatige productie en een hoog rendement per kg. gebruikte mest.



Von Sengbusch stelt zich van de mogelijkheden van de champignoncultuur en -veredeling veel voor; uit de inkomsten daarvan hoopt hij zelfs zijn instituut voor een belangrijk deel te kunnen financieren.

### Besluit

Kenmerkend voor von Sengbusch is zijn werkwijze: eerst stelt hij zich een doel, dan beraadt hij zich op de methode, volgens welke dit doel is te bereiken (waarbij theoretische overwegingen vaak een belangrijke rol spelen), vervolgens ontwikkelt hij de middelen (b.v. technische of chemische), waarmee deze methode is uit te voeren, en tenslotte voert hij het aldus ontwikkelde werkschema consequent uit. De door hem verkregen resultaten bewijzen, dat zijn methoden juist zijn. Zij kunnen zelfs als klassieke voorbeelden dienen voor wat met plantenveredeling is te bereiken. Een grote dosis "feeling" is daarbij ongetwijfeld aanwezig.

Zeer belangrijk is verder, dat de invloed van de leider kenbaar is in het werk van al zijn medewerkers, zoals ook de bezoeker, die slechts korte tijd te Volksdorp aanwezig kan zijn, reeds duidelijk merkt.

Tenslotte kan de vraag gesteld worden of de door von Sengbusch gevolgde werkwijze bij de hennepveredeling ook met succes bij de vlasveredeling zou kunnen worden toegepast. Over dit punt werd uitvoerig van gedachten gewisseld. De conclusie was dat dit moeilijk zou gaan. Hennep is een kruisbevruchter. Een hennep-ras bestaat uit een populatie van elkaar vrij bestuivende planten van verschillend genotype. Door selectie van goede planten met een hoog vezelgehalte is, vooral indien de bepaling van het vezelgehalte en de vezelkwaliteit voor de bloei kan plaats vinden, zoals door von Sengbusch wordt gedaan, verbetering van het ras mogelijk.

Daar, zoals von Sengbusch zelf opmerkte, het uitgangsmateriaal nog weinig veredeld, dus nog bijna wild was, kon op deze wijze in betrekkelijk korte tijd een sterke verhoging van de vezelopbrengst worden verkregen.

Vlas is daarentegen een zelfbestuiver. Een zuiver vlasras vertegenwoordigt dus slechts één homozygoot genotype. Selectie binnen het ras heeft dus weinig zin. Voor de veredeling kruist men de verschillende rassen onderling en past daarna in de uitgemengelde kruisingspopulaties lijnselectie toe. Na enige jaren beoordeling op opbrengst, vezelgehalte, vezelkwaliteit, stevigheid en ziekte-resistentie worden dan de beste lijnen onderling of met goede rassen gekruist voor de verdere veredeling.

Verder liggen de problemen bij de vezelvlasveredeling anders dan bij de hennepveredeling. Bij de vezelvlasveredeling gaat het niet uitsluitend om een verhoging van het vezelgehalte en dus van de vezelopbrengst, maar vooral om de combinatie van een hoog gehalte en grote stevigheid, twee eigenschappen die een negatieve correlatie vertonen. Immers een grote stevigheid betekent in het algemeen een hoog houtgehalte en dus een laag vezelpercentage. Wat nu de combinatie van deze twee eigenschappen betreft, hebben onze huidige vlasrassen reeds een niveau bereikt, welke zeer moeilijk te verhogen schijnt te zijn. Selectie op een verhoging van het vezelgehalte voert dan ook, tenzij tevens een strenge selectie op stevigheid wordt toegepast, automatisch tot een vermindering van de stevigheid. Bij hennep schijnt dit daarentegen tot dusverre nog niet het geval te zijn, hoewel echter uit de gesprekken met von Sengbusch en zijn medewerkers wel de indruk werd verkregen dat ook bij de veredeling van dit gewas steeds weer op stevigheid gelet dient te worden.