

# RIJKSPROEFSTATION VOOR ZAADCONTROLE.

## HET ONDERZOEK NAAR DE ZUIVERHEID VAN LIJNKOEK EN LIJNMEEL

DOOR

JOH. A. EZENDAM.

In September 1907 werden in de methode der „benaderende bepaling van de hoeveelheid gewone in lijnzaad voorkomende onzuiverheden in lijnkoek en -meel” eenige belangrijke wijzigingen aangebracht. Deze gewijzigde methode, opgenomen in de Methoden van Onderzoek aan de Rijkslandbouwproefstations voor het jaar 1908 onder hoofdstuk III Voederstoffen, luidt aldus:

8°. Benaderende bepaling van de hoeveelheid gewone in lijnzaad voorkomende onzuiverheden, aanwezig in het zaad, waaruit lijnkoek of lijnmeel is gefabriceerd.

Ongeveer 2 gram der stof worden achtereenvolgens gedurende een halve minuut met 50 c.M<sup>3</sup>. salpeterzuur van 10 pct. en met 50 c.M<sup>3</sup>. natronloog van 2,5 pct. gekookt en na elke koking eerst met heet en vervolgens met koud water goed uitgewassen op een stukje neteldoek van zoodanige maaswijdte, dat zelfs de kleinste zaadschillen niet passeeren kunnen.

Het koken moet zóó worden uitgevoerd, dat de overgebleven stof genoegzaam doorschijnend geworden is om bij microscopisch onderzoek de karakteristieke teekeningen der zaadschillen te onderscheiden, terwijl er zorg voor gedragen moet worden dat de tijd, vóór dat de vloeistof begint te koken, niet zonder noodzaak worde gerekt, doch zoo kort mogelijk zij.

Van de overgebleven stof, die in brijachtigen toestand wordt gehouden, wordt onder zorgvuldig doorenmengen een deel genomen, dit met een weinig verdunde glycerine (water en glycerine gelijke volumina) op een objectieglas zoo gelijkmatig mogelijk uitgebreid en bedekt met een groot dekglas van 20 bij 50 m.M.

1660718

In het aldus verkregen preparaat worden vervolgens, met behulp van eene beweegbare objecttafel, eenige rijen geteld, d. w. z. het aantal stukjes van de verschillende zaadschillen eenerzijds en van lijnzaadschillen anderzijds bepaald.

Voor elke bepaling worden circa 300 stukjes geteld, terwijl elke bepaling minstens in duplo geschiedt, telkens in een afzonderlijk kooksel. Voor de berekening van de zuiverheid van het oorspronkelijke lijnzaad wordt gebruik gemaakt van de formule:  $X = \frac{100 T}{T + (a \times O)}$ , waarin X de gevraagde zuiverheid beteekent, T het totaal aantal getelde stukjes afkomstig van de zaadhuid van lijnzaad en O het aantal stukjes afkomstig van de voorkomende onzuiverheid, terwijl *a* een reductiefactor voorstelt, die verschillend is voor de onderscheidene in lijnzaad voorkomende gewone onzuiverheden.

*a* bedraagt voor:

Stroo . . . . .	0,2
Kleine gramineeën . . . . .	0,2 <sup>1)</sup>
Setaria viridis . . . . .	0,3
Capsella . . . . .	0,3
Chenopodium . . . . .	0,3
Papaver . . . . .	0,4
Sinapis arvensis . . . . .	0,4
Camelina . . . . .	0,4
Thlaspi . . . . .	0,4
Spergula . . . . .	0,4
Gramineeën van gemiddelde grootte . . . . .	0,5 <sup>2)</sup>
Centaurea . . . . .	0,5
Brassica . . . . .	0,6
Galium . . . . .	0,6
Plantago . . . . .	0,6
Polygonum . . . . .	0,6
Eleusine coracana . . . . .	0,7
Cannabis . . . . .	0,9
Agrostemma . . . . .	0,9
Vicia . . . . .	1,0
Andere verontreinigingen voorloopig en voor zooverre deze slechts in zeer geringe hoeveelheden voorkomen . . . . .	0,5

Is het gemiddelde percentage der twee tellingen in twee verschillende kooksels beneden 94,0 percent en boven 85,0 percent, dan wordt nog eene derde bepaling verricht in een der beide kooksels.

Wordt in het algemeen geene voldoende overeenstemming tus-

1) Zooals Alopecurus, Poa, Lolium perenne, Agrostis, Triticum repens, enz.

2) Zooals Lolium linicola, Panicum, Setaria glauca, Bromus secalinus, enz.

schen de beide eerste tellingen gevonden, resp. tusschen de eerste bepalingen en de hierboven bedoelde derde bepaling, dan worden nog twee nieuwe praeparaten geteld, waartoe eene nieuwe hoeveelheid der oorspronkelijke stof met zuur en loog moet worden uitgekookt.

Indien onzuiverheden, waarvoor nog geen afzonderlijke factor is vastgesteld, in eene aanmerkelijke hoeveelheid voorkomen, dan wordt zooveel mogelijk de factor hiervoor bepaald alvorens een cijfer voor de zuiverheid vast te stellen.

Is dit onmogelijk, dan wordt op het attest aangegeven, dat het voor de zuiverheid medegedeelde cijfer op grond van dit feit slechts van beperkte nauwkeurigheid is.

Het gevonden gemiddelde percentage wordt met toevoeging „ongeveer” tot geheele percenten afgerond, opgegeven, uitgedrukt in zuiver zaad.

Het zuiverheidsonderzoek wordt verder verricht volgens bekende of nog nader vast te stellen methoden.

De voornaamste wijzigingen, die in de methode zijn aangebracht, zijn:

1°. dat in plaats van de zuiverheid van lijnkoek of lijnmeel nu de zuiverheid wordt bepaald van het lijnzaad, waaruit de lijnkoek of het lijnmeel is geslagen;

2°. de invoering van speciale reductiefactoren voor de meest algemeene in lijnzaad normaal voorkomende natuurlijke onzuiverheden.

De leiding der onderzoekingen, die tot deze wijzigingen hebben geleid, werd mij door den Directeur van het Rijksproefstation voor Zaadcontrole te Wageningen opgedragen.

De mededeeling dezer onderzoekingen doe ik voorafgaan van eene beschrijving van het zuiverheidsonderzoek van lijnkoek en -meel, daar ik van verschillende zijden werd aangezocht den gang van het onderzoek wat uitvoeriger te beschrijven dan in bovengenoemde methode wordt gedaan.

Het onderzoek naar de zuiverheid van lijnkoek en lijnmeel kunnen we splitsen in het chemisch onderzoek en het botanisch onderzoek.

Het chemisch  
onderzoek.

Het chemisch onderzoek omvat in hoofdzaak het onderzoek naar het gehalte aan vocht, asch, ruwe celstof, de aanwezigheid van vreemde vetten enz.

Dit onderzoek wordt verricht volgens de methoden van onderzoek aan de Rijkslandbouwproefstations.

Het botanisch  
onderzoek.

Het botanisch onderzoek naar de zuiverheid van lijnkoek en lijnmeel kunnen we splitsen in twee gedeelten:

- I. Het onderzoek zonder voorafgaande chemische behandeling.
- II. Het onderzoek na behandeling met zuur en loog.

## I. Het onderzoek zonder voorafgaande chemische behandeling.

De monsters van de te onderzoeken lijnkoek of van het lijnmeel worden allereerst naar het uiterlijk beoordeeld. Zijn de stukjes der lijnkoeken aan de buitenzijde beschimmeld, is de reuk muf of abnormaal, bevinden zich in het monster stukjes, die op het oog niet van lijnzaad schijnen afkomstig te zijn, dan wordt van deze bevindingen aantekening gehouden. Komt men naar aanleiding van dit macroscopisch onderzoek tot de conclusie, dat het monster abnormaal of verdacht is, dan wordt een gedeelte van het monster in den oorspronkelijken toestand bewaard om voor nader onderzoek te kunnen dienen.

Onderzoek met het bloote oog of met de loupe.

Voor het verder onderzoek is het noodig, dat de monsters, die zich in groven toestand bevinden, aan eene mechanische voorbereiding worden onderworpen. Daar deze voorbereiding, het malen, van invloed kan zijn op de resultaten van het kwantitatief onderzoek naar de zuiverheid, zoo zal ik de verdere beschrijving van het onderzoek doen voorafgaan van eene mededeeling van eenige cijfers over den graad van het malen.

De monsters lijnkoek worden gemalen. Het is niet onverschillig tot welken fijnheidsgraad dit malen geschiedt. Al te schroomvallig behoeft men evenwel niet te zijn, daar kleine verschillen in fijnheidsgraad van geen praktischen invloed zijn op de resultaten der telmethode. Om fouten, die door groote verschillen in fijnheid kunnen ontstaan, te voorkomen, is het gewenscht den graad van maling zooveel mogelijk gelijk te nemen. De maling in de verschillende fabrieken, zooals deze thans geschiedt, heeft volgens onderzoekingen van Dr. SCHOUTE geen invloed van beteekenis. Waarschijnlijk is dit daaraan toe te schrijven, dat de maling in de fabrieken met de z.g. „loopers” (kollergang) grover is dan de maling der monsters in het laboratorium, tenzij de wijze van vermalen opzettelijk wordt gemodificeerd of verfijnd, met het doel hiermede opzettelijk bepaalde verontreinigingen aan de koeken te kunnen toevoegen.

Het malen.

De graad van maling der monsters moet zooveel mogelijk gelijk zijn aan den fijnheidsgraad der gemalen koekjes, die tot vaststelling der reductiefactoren hebben gediend. De fijnheidsgraad, tot welken aan het Proefstation voor Zaadcontrole, afdeling Microscopie der Voedermiddelen, de monsters worden vermalen, laat zich ongeveer door de volgende cijfers uitdrukken:

Na zeven gedurende 2 minuten in een Nobbe'sche zeef met openingen van 1 m.M. en 0,5 m.M. bedraagt de hoeveelheid:

op de zeef met openingen van 1	m.M.	ongeveer	50	pct. ;
terwijl door de zeef van 0,5	m.M.	„	25	„
„	„	„	25	„

De gemiddelde lengte der lijnzaadschillen van monsters op de gewone wijze gemalen bedraagt 600  $\mu$ .

Voor de vaststelling van dit gemiddelde zijn de metingen gebezigd van 61 monsters.

Van elk monster werden ongeveer 800 lijnzaadschillen gemeten, zoodat dit gemiddelde berust op de meting van ongeveer 49000 lijnzaadschillen.

Van 10 monsters, die nog al in fijnheidsgraad verschilden, werd voor elk monster afzonderlijk de gemiddelde lengte der lijnzaadschillen bepaald. Van elk monster werden 800 à 900 lijnzaadschillen gemeten. De gemiddelde lengte der lijnzaadschillen van het fijnste monster bedroeg 450  $\mu$  en de gemiddelde lengte der lijnzaadschillen van het grofste monster 650  $\mu$ , terwijl de gemiddelde lengte der lijnzaadschillen van de acht andere monsters hier tusschen in lag.

Van een monster, grover gemalen dan gebruikelijk is, was de gemiddelde lengte der lijnzaadschillen 1075  $\mu$ . Van drie monsters, fijner gemalen dan gewoonlijk, bedroeg de gemiddelde lengte der lijnzaadschillen respectievelijk 300  $\mu$ , 351  $\mu$  en 416  $\mu$ ,

Bovengenoemde afmetingen werden bepaald volgens de meetmethode van Dr. SCHOUTE en gecontroleerd door het meten van eenige honderden schillen met het micrometeroculair.

We kunnen dus door zeven of nog beter door microscopische metingen nagaan of de graad van maling normaal is. Ook kunnen we op deze wijze controleeren of de vermaling in de fabrieken fijner wordt. Zoolang de maling in de fabrieken grover is dan die in het Laboratorium, is deze van geen invloed op de telmethode.

Het verder onderzoek der stof zonder chemische voorbehandeling heeft in hoofdzaak ten doel zich een oordeel te doen vormen over die bestanddeelen, welke door de chemische behandeling verloren gaan.

Onderzoek  
naar de  
slijmigheid.

Ongeveer 5 gram van het monster wordt met  $\pm 100$  c.M<sup>3</sup>. kokend water overgoten en goed omgeroerd. Na eenigen tijd rustig staan heeft zich boven een slijmige brij eene min of meer hooge laag vloeistof afgezet. De hoogte der bovenstaande vloeistoflaag is eene aanwijzing voor de hoeveelheid plantenslijm, die de lijnkoek of het lijnmeel bevat. Bij sommige koeken zet zich nagenoeg geen vloeistof af, terwijl bij andere lijnkoekmonsters de stof zich dadelijk op den bodem van het gebruikte glas afzet. Hoe hooger de vloeistoflaag is, des te geringer is het slijmgehalte. Ook kan men de slijmigheid beoordeelen naar het al of niet trekken van slijmdraden met behulp van een glazen staafje, dat men in de brij zet en er dan langzaam uitneemt.

Daar lijnzaad plantenslijm bevat, kan het ontbreken der slijmigheide eene aanwijzing zijn van sterke verontreiniging of van vermenging. De afwezigheid der slijmigheide is niet altijd een bewijs van sterke verontreiniging, daar door de bewerking de slijmigheide kan verloren gaan. De extractiekoeken hebben meestal

eene geringe slijmigheid. Eene zeer goede slijmigheid is niet altijd een waarborg voor eene goede zuiverheid van het monster, daar de camelinasoorten (dederzaad) ook een hoog slijmgehalte hebben, en dus eene sterke verontreiniging met dit onkruidzaad, hetgeen dikwijls in groote hoeveelheid voorkomt, de slijmigheid verhoogt.

Een gedeelte der vloeistof of, bij afwezigheid hiervan, het dunste deel der brij, wordt afgegoten in een reageerbuisje en hierbij een paar druppels eener Joodjoodkalium-oplossing gevoegd. Treedt eene sterke blauwkleuring op, dan is dit een bewijs van de aanwezigheid van zetmeel in apprecieerbare hoeveelheid. Eene geringe blauwkleuring kan bij goede lijnkoekmonsters voorkomen, daar er onder de onkruidzaden, die het lijnzaad bevat, allicht eenige zetmeelhoudende zullen voorkomen. Ook bevat lijnzaad, dat niet geheel rijp is geoogst, een weinig zetmeel, daar eerst bij volle rijpheid van dit zaad alle zetmeel in vet is omgezet, hetgeen eene geringe zetmeelreactie kan doen optreden. De oorzaak eener sterke zetmeelreactie moet microscopisch worden opgespoord.

Onderzoek  
naar de  
aanwezigheid  
van zetmeel.

Van de lijnkoekbrij wordt verder nog de geur waargenomen. Een minder gezonden toestand der waar, doet zich reeds bij het aanmengen der stof met kokend water meermalen kennen door een muffen of schimmeligen reuk. Een zoete geur wijst ons dikwijls op eene vermenging met melasse. Een aromatische geur is veelal afkomstig van de een of andere Umbellifere, b.v. venkel of karwij of een ander z.g. „Reizmittel”, dat opzettelijk is toegevoegd om slechte kwaliteit te verdekken.

Onderzoek  
naar  
den geur.

Dan moet de oorspronkelijke stof nog onderworpen worden aan een microscopisch onderzoek. Dit onderzoek behoeft zich alleen uit te strekken over die bestanddeelen, die door het koken met zuur en loog verloren gaan. Dit onderzoek omvat dus in hoofdzaak het onderzoek naar den aard van het eventueel aanwezige zetmeel en het onderzoek op brand- en schimmelsporen. Daar deze bestanddeelen eerst bij eene vrij sterke vergroting goed zijn te onderkennen en de oorspronkelijke stof betrekkelijk grof is gemalen, zoodat ze veel te dikke praeparaten geeft voor deze sterke vergroting (objectief 7a en oculair 3 van REICHERT of objectief D en oculair 4 van C. ZEISS), moet een gedeelte van het monster worden afgezeefd en het fijne poeder voor het microscopisch onderzoek worden gebezigd.

Microscopisch  
onderzoek  
der  
oorspronke-  
lijke stof.

Voor het afzeven worden aan het Proefstation voor Zaadcentrôle kleine speciaal hiervoor vervaardigde z.g. „buildoosjes” gebruikt. Voor elk monster wordt het buildoosje voorzien van een nieuw zeefje, een stukje neteldoek, dat per c.M. 21 draden heeft.

De op het zeefje achterblijvende grove deelen worden nog eens met de loupe doorzocht. Bij dit onderzoek blijkt dan of

het monster ook zetmeel bevat, dat niet door het zeefje kan passeeren, hetzij doordat het in klompjes voorkomt, zooals het dikwijls met het glazige zetmeel van mais het geval is, hetzij dat de omhullende zaadhuid of vruchtwand niet door het malen is getroffen. Is er aanwezigheid van zetmeel geconstateerd, dan wordt met een praepareernaald een klein gedeelte van het fijne afgezeefde poeder op een objectglas gebracht en aangemengd met een druppel verdunde glycerine of water, waaraan een weinig Joodjoodkaliumoplossing is toegevoegd. Tusschen de ronde vetbolletjes en verdere endospermdeelen, zijn nu de blauwgekleurde zetmeelkorrels gemakkelijk te vinden. De herkomst van het zetmeel kan nu worden nagegaan. Dikwijls is het afkomstig van de in het monster aanwezige onkruidzaden, doch ook is het niet zeldzaam, dat het bedriegelijk is toegevoegd.

Voor het onderzoek op brand- en schimmelsporen wordt een weinig van het afgezeefde poeder met een druppel verdunde natronloog (2½ procentige) op een objectglas aangemengd. Door de loog wordt een groot gedeelte van het endosperm opgelost en zijn de eventueel aanwezige brandsporen gemakkelijk te constateeren.

De aanwezigheid van slechts enkele brandsporen behoeft ons niet te verontrusten, daar deze in den regel afkomstig zijn van de natuurlijke verontreinigingen van het lijnzaad. Komen in een preparaat verscheidene brandsporen voor, dan wijst dit veelal op eene toevoeging van tarwestof of opveegsel van granen. In dat geval vinden we ook nog fragmenten der granen, zooals deelen van den vruchtwand of zaadhuid, haren of zetmeel.

## II. Het onderzoek na behandeling met zuur en loog.

De behandeling der stof met zuur en loog heeft ten doel de plantenfragmenten zoodanig op te helderen, dat ze onder het microscoop bij doervallend licht goed te herkennen zijn. De inwerking dezer chemicaliën moet niet sterker zijn, dan ter verkrijging van duidelijke beelden noodig is, daar er anders plantenresten, die voor de beoordeeling van belang zijn, in oplossing kunnen gaan en wat vooral met het oog op de kwantitatieve bepaling van belang is, de zaadresten door langer koken meer stuk gaan, en daar dit niet voor de schillen der verschillende zaden op gelijke wijze geschiedt, kan langer koken dan noodig is van invloed zijn op de resultaten van het kwantitatief onderzoek.

Door het koken met salpeterzuur worden de zouten, zetmeelkorrels en jonge celhuidjes opgelost en de kleurstoffen veranderd of verwijderd. Door de loog worden de eiwitstoffen en de intercellulaire stof opgelost, terwijl hierdoor het vet verzeept wordt en dus ook in oplossing gaat.

De chemische voorbehandeling voert men aldus uit:

Het te onderzoeken monster wordt zorgvuldig gemengd en hiervan 2 gram met 50 c.M<sup>3</sup>. salpeterzuur van 10 pct. gekookt. Het koken moet in een niet al te nauw vat geschieden. Aan het Proefstation voor Zaadcontrôle worden hiervoor z.g. suikerschalen gebruikt, die zeer practisch zijn gebleken. Het zijn porcelen schalen met een diameter van 10 c.M. en een diepte van 6 c.M., voorzien van een steel, waardoor ze bij het spoelen zeer gemakkelijk zijn te hanteeren. Het salpeterzuur met de stof wordt gedurende een halve minuut in koking gehouden en daarna oogenblikkelijk de resterende stof op een neteldoekje met heet water uitgewasschen. De maaswijdte van het neteldoek is van groot belang. Het gaas moet zoo fijn zijn, dat de kleinste zaadchillen niet kunnen worden weggespoeld. Het aan het Proefstation voor Zaadcontrôle gebruikte neteldoek heeft per c.M. 43 draden. Vooral indien eerst warm water wordt gebruikt kan men bij dit fijne gaas (de maaswijdte van het natte neteldoek bedraagt ongeveer 100  $\mu$ ) met een matige straal geregeld doorspoelen. Het uitwasschen kan natuurlijk geheel met warm water geschieden. Aan het Proefstation voor Zaadcontrôle wordt slechts korten tijd met warm water gespoeld en daarna de stof nog eenigen tijd onder een koudwaterstraal neergezet.

Indien het zuur en de daarin opgeloste stoffen goed zijn uitgewasschen, wordt de stof met een breede spatel in dezelfde schaal teruggebracht en met 50 c.M<sup>3</sup>. natronloog van 2,5 pct. gedurende een halve minuut gekookt en daarna weer uitgewasschen op dezelfde wijze als na de koking met zuur is geschied.

De overblijvende brijachtige stof dient voor het microscopisch onderzoek naar de zuiverheid. Een gedeelte hiervan wordt gebracht op een objectglas en met een weinig verdunde glycerine (gelijke deelen water en glycerine) gelijkmatig uitgebreid en met een groot dekglas (2 bij 5 c.M.) bedekt.

Blijkt bij vluchtig doorzien van het preparaat, dat hierin geen plantenresten of andere bestanddeelen aanwezig zijn, die van nature niet in lijnzaad kunnen voorkomen, dan wordt overgegaan tot de *Benaderde bepaling van de hoeveelheid gewone in lijnzaad voorkomende onzuiverheden, aanwezig in het zaad, waaruit lijnkoek of lijnmeel is gefabriceerd.*

De uitvoering der „telmethode” is bij voldoende bekendheid met de microscopische beelden der verschillende zaden zeer eenvoudig.

Met behulp eener beweegbare objecttafel worden eenige rijen van het preparaat afgeteld. Eerst wordt in iedere rij het aantal schilletjes afkomstig van lijnzaad geteld en daarna het aantal zaadchilletjes van ieder onkruidzaad en de strootjes genoteerd. Voor elke bepaling wordt aan het Proefstation voor Zaadcontrôle eene kaart gebruikt. Op deze kaart zijn de namen der meest voorkomende onzuiverheden gedrukt. Bij het tellen wordt achter deze namen telkens een streepje gezet, wanneer men een schilletje

Het koken  
met zuur  
en loog.



van een onkruidzaad ziet. Het aantal lijnzaadschilletjes wordt voor elke rij op de kaart aangeteekend. Na afloop der bepaling wordt het aantal streepjes van elke onzuiverheid geteld en met den bepaalden reductiefactor vermenigvuldigd. De som dezer producten ( $a \times O$ ) wordt opgeteld bij de som van het aantal lijnzaadschilletjes voor elke rij genoteerd ( $T$ ). Dit totaal aantal schilletjes deelt men op 100-maal het aantal lijnzaadschilletjes en verkrijgt dan het percentage der zuiverheid van het slagzaad. Noemen we die zuiverheid  $X$ , dan berekent men dus de zuiverheid volgens de formule:

$$x = \frac{100 T}{T + (a \times O)}$$

Voor elke bepaling worden ongeveer 300 stukjes geteld.

Indien van een zaad na het koken met zuur en loog van de zaadhuid meerdere lagen overblijven, dan wordt alleen de meest karakteristieke laag geteld. Zoo wordt van lijnzaad de pigmentlaag niet medegeteld. Van Vicia wordt alleen de palissadenlaag geteld en niet de bekerzellenlaag.

Het aantal preparaten, dat van elk monster moet worden geteld, is afhankelijk van de zuiverheid en van de onderlinge overeenstemming der tellingen (zie hiervoor de Methode van Onderzoek).

Alle herkenbare stukjes van de zaadschil of de vruchtwand moeten worden medegeteld, alleen eencellige fragmenten mogen worden verwaarloosd.

Gelijkmatig werken is voor goede resultaten der „telmethode” vereischt. Het is daarom zeer gewenscht, indien meerdere personen het zuiverheidsonderzoek verrichten, op geregelde tijden de gelijkmatigheid van het tellen te controleeren. Deze contrôle is het gemakkelijkst uit te oefenen door de verschillende personen dezelfde rijen van een zelfde preparaat te laten tellen en de uitkomsten te vergelijken. Eene afwijking van een der personen blijkt dan oogenblikkelijk en is gemakkelijk te herstellen.

### Het vaststellen der Reductiefactoren.

De bepaling van den vroegere gemeenschappelijken reductiefactor 0,6.

De benaderde bepaling der procentische zuiverheid van lijnkoek en -meel werd in 1893 voor het eerst aan de Proefstations toegepast. Toen werd voor alle onkruidzaden dezelfde reductiefactor 0,6 gebezigd, alleen voor strootjes en kafjes de factor 0,3. De factor 0,6 werd verkregen door het maken van mengsels van zuiver lijnzaad met 10 pct. van enkele weinige der meest voorkomende onzuiverheden. De mengsels werden fijn gemaakt en grotendeels ontvet. Het ontvette mengsel werd nog eens fijn gemalen, zooals dit altijd met de lijnkoekmonsters geschiedde en dan na koken met zuur en loog in de resteerende brij eenige telbepalingen verricht. Van het lijnzaad en de gebezigde onkruid-

zaden werd het vetgehalte bepaald en de zuiverheid van het mengsel met een vetgehalte van 10 à 12 pct., overeenkomende met het gemiddeld vetgehalte van lijnkoek berekend. Uit de verhouding van het aantal lijnzaadschilletjes tot het aantal onkruidzaadschilletjes, die door telbepalingen was vastgesteld, en de berekende zuiverheid kon door een eenvoudige berekening de reductiefactor voor elk onkruidzaad worden vastgesteld. Het bleek toen, dat voor enkele der meest voorkomende onzuiverheden de factoren slechts weinig verschilden en dus het gemiddelde der factoren voor de berekening der zuiverheid van lijnkoek en -meel gebruikt.

In 1902 werd aan het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn nagegaan in hoeverre de gebruikelijke telmethode juiste resultaten gaf. (Verslag van het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn van het jaar 1902). Geheel op dezelfde wijze als boven beschreven werden mengsels gemaakt van zuiver lijnzaad met respectievelijk 10 pct. Brassica, Spargula, Polygonium, Camelina en Gramineeën.

Deze mengsels werden met aether ontvet en gemalen en de volgens de telmethode gevonden percentcijfers vergeleken met de berekende zuiverheid. De conclusie was:

„Bij sommige onzuiverheden werd de zuiverheid iets te hoog, bij andere iets te laag bevonden; daar in den regel de verschillende soorten dooreen voorkomen kan gemiddeld het gevonden cijfer slechts eene geringe fout hebben. Alleen wanneer in hoofdzaak Camelina als verontreiniging voorkomt, zou er op te rekenen zijn, dat het cijfer voor de zuiverheid te laag kan worden. (Zie Verslag van het Proefstation te Hoorn 1902)”.

Sedert 1907 is het onderzoek naar de zuiverheid van veevoermiddelen gecentraliseerd aan het Rijksproefstation voor Zaadcontrole te Wageningen.

In opdracht van den Directeur dezer inrichting werden door mij van nagenoeg alle in lijnzaad voorkomende onzuiverheden de speciale reductiefactoren vastgesteld. Toen bleek, dat de zuiverheid berekend met den gemeenschappelijken factor 0,6 vaak vrij goed overeenstemt met de zuiverheid berekend met de speciale reductiefactoren, zooals ook uit Tabel II, kolom B en C, is te zien; in vele gevallen zal de overeenstemming veel minder goed zijn, zoodat de toepassing der speciale reductiefactoren eene belangrijke foutenbron der telmethode opheft.

In deze monsters kwamen verschillende onkruidzaden voor, van daar de vrij goede overeenstemming. Overheerscht het eene of andere onkruidzaad, zooals b.v. bij n<sup>o</sup>. 14 (Tabel II), waarin veel Camelina aanwezig was, dan treedt eene afwijking op.

Daar de centralisatie van het zuiverheidsonderzoek ten doel heeft door gelijkmatig werken en eene alleen daarbij mogelijke bepaalde organisatie en speciale technische inrichting, de telmethode, die uit den aard der zaak toch altijd eene benaderende

Contrôle der  
resultaten  
der  
telmethode  
door het  
Proefstation  
te Hoorn.

Bepaling  
der reductie-  
factoren  
door het  
Proefstation  
voor  
Zaadcontrole.

methode zal blijven, zoo betrouwbaar mogelijk te maken, is het zeker van belang door toepassing der speciale reductiefactoren de verschillen, die door het gebruik van een gemeenschappelijken factor kunnen optreden, zooveel mogelijk op te heffen.

De bepaling der reductiefactoren had op eene andere wijze plaats dan dit met den vroegeren gemeenschappelijken factor geschiedde. Nu werd niet, zooals vroeger, een mengsel van lijnzaad en onkruidzaad gemalen en met aether ontvet, doch werden uit mengsels lijnzaad en onkruidzaden koekjes geperst.

Het maken  
der  
factoren-  
koekjes.

Het persen dezer „factorenkoekjes” werd zooveel mogelijk in overeenstemming genomen met de lijnkoekfabricage. Het plan, waarnaar gewerkt werd, is door den Directeur aangegeven en is ook reeds door Dr. J. C. SCHOUTE, die tot November 1907 aan het Proefstation voor Zaadcontrôle, als plantkundige belast met het zuiverheidsonderzoek van voedermiddelen, verbonden was, toegepast voor de bepaling van eenige factoren, zoowel voor de telmethode als voor de door genoemden plantkundige uitgewerkte „meetmethode”.

Op advies van den Directeur werd nu nog eene belangrijke wijziging aangebracht, door inplaats van één koekje met 10 pct. onkruidzaad, van iedere verontreiniging, waarvan de factor werd vastgesteld, drie koekjes te persen respectievelijk bevattende 5 pct., 10 pct. en 15 pct. onkruidzaad.

Daar de grootte van het lijnzaad van invloed kan zijn op het resultaat der tellingen, werd voor deze factorenkoekjes niet ééne bepaalde soort lijnzaad gebezigd, doch verschillende handelsmonsters, volkomen van verontreinigingen gezuiverd. Dit gezuiverde zaad werd goed gemengd en voor het maken der factorenkoekjes gebruikt, zoodat aan te nemen is, dat voor de bepaling der factoren lijnzaad van gemiddelde grootte is gebezigd. De onkruidzaden werden gedeeltelijk van zaadhandelaars betrokken en in het Laboratorium volkomen gezuiverd, ten deele n.l. die zaden, die niet in den handel verkrijgbaar zijn, gezocht uit onzuivere monsters lijnzaad.

Zoowel bij dit zeer tijdroovende werk als bij het zuiveren der andere onkruidzaden en der handelsmonsters lijnzaad waren de adjunctes van het Proefstation voor Zaadcontrôle behulpzaam, onder toezicht van den hoofdassistent der Zaadcontrôle, den heer G. AZINGS VENEMA.

Er werden nu drie mengsels gemaakt van ieder onkruidzaad met lijnzaad. De mengsels bedroegen elk 50 gram en bevatten respectievelijk  $2\frac{1}{2}$  gram, 5 gram en 7,5 gram der verschillende onkruidzaden. Elk mengsel werd grof gemalen en daarna gebracht in een linnen zakje, dat juist in een zwaar ijzeren cilindertje paste. Het zakje werd toegevouwen en tusschen twee schijfjes dik zadelvilt in het ijzeren cilindertje gebracht en daarna in de schroefpers, hiervoor speciaal op aanwijzing van den Directeur vervaardigd, voor de eerste maal uitgeperst. Bij eerste

persing werd uit het mengsel 6 à 8 gram olie geperst. Dit uitgeperste mengsel werd weer gemalen, waarbij de molen nog wat grover gesteld werd dan bij de gewone maling der monsters. Het mengsel werd daarna weer in het zakje gebracht en voor de tweede maal geperst. Deze persing werd zoolang voortgezet, totdat het koekje, dat men ten slotte verkrijgt, een vetgehalte heeft van 10 à 12 pct., overeenkomende met het gemiddeld vetgehalte van lijnkoek. Eerst wordt de pers zoo sterk mogelijk aangezet, dan laat men ze eenigen tijd stil staan en zet dan weer flink aan. Dit herhaalt men nog eenige malen en er zal voldoende olie uitgeperst zijn. Door weging van het koekje controleerde ik steeds elke persing. Beide persingen geschieden koud.

De zoo verkregen „factorenkoekjes” werden gemalen op de wijze, zooals dit steeds met de lijnkoekmonsters geschiedt.

Van elk koekje werden drie goed gemiddelde hoeveelheden van 2 gram afgewogen, op de gewone wijze met zuur en loog gekookt en van elk dezer kooksels minstens 3 tellingen verricht.

Van elk factorenkoekje werden dus minstens 9 tellingen gedaan en daar van elk onkruidzaad drie verschillende koekjes werden geperst, zoo berust elke factor op minstens 27 bepalingen.

Behalve de factor voor de berekening van de zuiverheid van de koek, welke factor we „koekfactor” zullen noemen, werd voor elke onzuiverheid ook de factor berekend voor de bepaling van de zuiverheid van het zaad, waaruit de koek is geslagen.

Invoering  
der  
zaadfactoren.

Deze laatste factoren zullen we de „zaadfactoren” noemen. Bij de thans geldende methode worden alleen de zaadfactoren voor de berekening der zuiverheid van het slagzaad gebruikt. Deze wijziging in de methode werd ingevoerd op voorstel van den Directeur. Nu wordt dus bepaald de zuiverheid van het zaad, waaruit de koek is geslagen, terwijl bij gebruik der koekfactoren de zuiverheid van de koek wordt bepaald. De koekfabrikanten weten nu uit de zaadanalyse bij benadering de zuiverheid hunner lijnkoeken, of juist gezegd de zuiverheid van het zaad, waaruit die koeken zijn geslagen.

Wel wordt in den regel de zuiverheid van het slagzaad zoo opgegeven dat de oliehoudende onkruidzaden voor half worden geteld, doch daar het percentage dezer oliehoudende zaden, althans bij de Londensche analyse, tevens wordt opgegeven, zoo kan toch door den koekfabrikant oogenblikkelijk de juiste zuiverheid worden berekend.

De zuiverheid van de lijnkoek, uitgedrukt in de zuiverheid van het zaad, waaruit deze is geslagen, zal evenwel lang niet altijd gelijk zijn aan het percentage der zuiverheid van de geheele partij slagzaad. In de fabriek heeft nagenoeg altijd eene otmenging van het slagzaad plaats. Hoe groot die otmenging is, is afhankelijk van de wijze van opslaan van het zaad en

Otmenging  
van het zaad  
in de  
fabrieken.

van de fabrikatiemethode. In de fabrieken, waar een z.g. toren als opslagplaats wordt gebruikt, zal de ontmenging vrij aanzienlijk zijn. Bij het aftappen van zoo'n toren zakt het gladde lijnzaad sneller naar beneden dan b.v. het kaf en stroo, zoodat het laatste gedeelte uit den toren veel onzuiverder is, dan het gedeelte, dat het eerst verwerkt wordt. Bij het verwerken van het laatste gedeelte uit den toren wordt dan ook door sommige fabrikanten de trieur-wanmolen ingeschakeld. Wanneer de fabrikatiechef ziet, dat het boven de walsen uitvloeiende zaad veel stroo en kaf bevat, dan geeft hij order den trieur in te schakelen, doch het spreekt vanzelf, dat het juist voor dien tijd verwerkte zaad veel onzuiverder is, dan de gemiddelde zaadanalyse der geheele partij aangeeft.

Waar, zooals in sommige fabrieken het geval is, deze tusschen-tijdsche reiniging niet plaats heeft, daar is het gemakkelijk te begrijpen, dat men van zaad met een zeer goede zuiverheid, volgens Londensche analyse, wel koeken kan slaan, waarvan de zuiverheid onvoldoende is. Eene sterke ontmenging kan ook plaats hebben in de z.g. „kaar" een groote vultrechter boven de walsen.

Bij het toevloeien van het zaad in de kaar heeft reeds ontmenging plaats, doordat de soortelijk lichtere strootjes en kalfjes meer naar de wanden van de kaar vallen dan het lijnzaad, terwijl bij het leegloopen der kaar ook weer het gladde lijnzaad sneller wegloopt dan het stroo en kaf.

Indien zoo'n kaar nagenoeg ledig is, ziet men dan ook aan de uiterste randen bijna niets anders dan stroo en kaf.

In de fabrieken, waar niet met torens en karen wordt gewerkt, zijn er dikwijls weer andere factoren, die alhoewel niet in die mate, toch eenige ontmenging veroorzaken. Draagt evenwel de fabrikant langs technischen weg in voldoende mate zorg, dat de ontmenging voor of tijdens de fabricage niet al te groot is, dan kan hij nu aan de hand der zaadanalyse van de geheele partij wel ongeveer de zuiverheid van de koek, uitgedrukt in percenten der zuiverheid van het zaad, waaruit die koek is geslagen, weten.

Bij gebruik der „koekfactoren" voor de berekening der zuiverheid was dit moeilijker, daar de zuiverheid van de koek als zoodanig ook afhankelijk is van de soort der onzuiverheden. Bij aanwezigheid van in hoofdzaak vetarme onzuiverheden werd de percentische onzuiverheid der koek belangrijk lager dan die van het zaad, waaruit die koek was geslagen.

Het is echter duidelijk, dat de zuiverheid van het zaad, waaruit een zekere partij lijnkoek is geslagen, dus de zuiverheid, die de telmethode bij benadering aangeeft, tengevolge van ontmenging bij de fabricatie niet altijd gelijk zal zijn aan de zuiverheid eener groote partij lijnzaad.

Berekening  
der factoren

De koekfactoren werden als volgt berekend:  
Aangenomen werd, dat het lijnzaad en het onkruidzaad of

het stroo in de koek een even hoog vetgehalte hebben. Als gemiddeld vetgehalte werd 10 pct. aangenomen. Verondersteld werd dus, dat de onkruidzaden met een hooger gehalte aan vet dan 10 pct., evenals het lijnzaad worden uitgeperst totdat dit vetgehalte was bereikt. Het stroo en de onkruidzaden met minder dan 10 pct. vet werden verondersteld olie op te nemen, zoodat hun vetgehalte ook gelijk was aan het vetgehalte van het koekje. Dat deze veronderstelling in enkele gevallen althans vrij juist is, bleek bij de bepaling van het vetgehalte van stroo, dat uit een koekje was gezocht en gereinigd was van aanhechtende deeltjes. Het vetgehalte van dit uitgezochte stroo was zelfs iets hooger dan dat van het koekje, waaruit het werd gezocht.

Nemen we als voorbeeld voor de berekening der koekfactoren, de berekening van den koekfactor voor *Sinapis arvensis* en hiervan den factor bepaald uit het factorenkoekje geslagen uit een mengsel van 45 gram lijnzaad en 5 gram *Sinapis arvensis*, dus uit het mengsel bevattende 10 pct. van dit onkruidzaad.

Deze berekening werd als volgt uitgevoerd:

„Het gemiddelde gehalte aan vet van lijnzaad bedraagt 35 pct. en het gemiddeld vetgehalte van *Sinapis arvensis* 26 pct. (volgens HARZ)”.  
 45 gram lijnzaad bevat . . 29,25 gram vetvrije stof.  
 5 „ „ *Sinapis arvensis* . 3,7 „ „ „  
 Het mengsel bevat . 32,95 „ „ „

Het koekje met 10 pct. vet weegt dus 36,61 gram.

36,61 gram koek bevat 4,11 gram *Sinapis arvensis*.  
 100 „ „ „ 11,23 „ „ „  
 Het koekje bevat dus . . 11,23 pct. „ „  
 en 88,77 „ lijnzaad.

Het totaal aantal lijnzaadschilletjes van 9 tellingen van dit koekje bedraagt 2472, terwijl het totaal aantal zaadschillen afkomstig van *Sinapis arvensis* bij deze tellingen 722 bedraagt. Wordt het aantal onkruidschilletjes met den juiststen factor =  $f$  vermenigvuldigd, dan is:

$$11,23 : 88,77 = f \times 722 = 2472.$$

De hieruit berekende factor is in dit geval = **0,433**.

De berekening der zaadfactoren is des te eenvoudiger en daarbij ook des te zekerder, daar dan in het bovengenoemde voorbeeld de zuiverheid juist 90 pct. bedraagt en dus uit dezelfde tellingen de zaadfactor op de volgende wijze wordt berekend:

$$10 : 90 = f \times 722 = 2472.$$

De factor hieruit berekend is **0,38**.

Uit de berekeningen der koekfactoren en der zaadfactoren is duidelijk het principieele verschil dezer factoren te zien. Waar we van de berekening der koekfactoren veronderstellingen moe-

ten maken hoe zich de onzuiverheden bij de persing gedragen en dus de juistheid der koekfactoren afhankelijk is van de juistheid dezer veronderstellingen, daar zijn we bij de berekening der zaadfactoren geheel onafhankelijk van de verhouding der onkruidzaden bij de persing. De berekening der zaadfactoren is dus veel nauwkeuriger, dan die der koekfactoren.

Samenvatting  
van eenige  
factoren  
tot groepen  
met  
denzelfden  
factor.

De factoren voor de koek en voor het zaad, van stroo en de verschillende onkruidzaden zijn vervat in Tabel I (zie blz. 59). Deze lijst der factoren is uitgebreider dan de lijst in de Methode van onderzoek opgegeven, doordat de factoren, die voor verschillende onzuiverheden van dezelfde soort in de Methode zijn samengevat, in Tabel I gespecificeerd voorkomen.

De groep  
„stroo’.

Onder „stroo” worden verstaan stengeldeelen, worteldeelen, bladdeelen en bloemdeelen. Het „stroo” in de eene lijnkoek kan dus van anderen aard zijn, dan het „stroo” in een andere lijnkoek. Daarom werden met drie verschillende soorten stroo factorenkoekjes geslagen. Ten eerste met „stroo” gezocht uit verschillende monsters lijnzaad. Ten tweede met kelkafjes, stengeltjes en worteltjes van lijnzaad en ten derde met de zaaddoos van lijnzaad. Daar de factoren dezer drie koekjes slechts weinig van elkaar verschillen, werd voor „stroo” het gemiddelde dezer factoren genomen.

De groepen  
der  
Gramineeën.

Daar de factoren voor de verschillende Gramineeën te veel verschillen, zijn ze niet onder een gemiddelden factor samen te vatten. Zooals te voorzien was hebben de kleinere grassoorten een kleineren factor dan de grootere Gramineeën. Van de meest voorkomende Gramineeën werden de factoren bepaald en voor zoverre het mogelijk was, naar gelang der grootte van de factoren, in groepen vereenigd en wel in hoofdzaak in twee groepen, de eerste groep, in de Methoden de „kleine Gramineeën” genoemd met den factor 0,2<sup>1)</sup>, de tweede groep de „Gramineeën van gemiddelde grootte”, met den factor 0,5.

Buiten deze groepen vallen *Setaria viridis* met den factor 0,3 en *Eleusine coracana* met den factor 0,7. Deze beiden zouden desnoods respectievelijk onder groep één en groep twee kunnen worden gebracht, doch daar ze van de andere Gramineeën gemakkelijk zijn te onderscheiden, werden ze nauwkeurigheids halve afzonderlijk gehouden.

1) Onder factor, zonder meer, verstaan we den reductie-factor voor het zaad.

Tabel I.

O N Z U I V E R H E D E N.	Koek- factoren.	Zaad- factoren.	
Stroo (gezocht uit lijnzaad) . . . . .	0,35	0,25	} 0,2
„ (kelkkafjes, stengeltjes en worteltjes van lijnzaad) . . . . .	0,2	0,15	
„ (zaaddoos van lijnzaad) . . . . .	0,25	0,2	
Triticum repens . . . . .	0,3	0,25	} 0,2
Alopecurus pratensis . . . . .	0,15	0,11	
Agrostis stolonifera . . . . .	0,3	0,2	
Poa pratensis . . . . .	0,2	0,13	
Lolium perenne . . . . .	0,25	0,2	
Setaria viridis . . . . .	0,4	0,3	} 0,5
Capsella bursa pastoris . . . . .	0,3	0,3	
Chenopodium album . . . . .	0,4	0,3	
Papaver rhoeas . . . . .	0,3	0,4	
Sinapis arvensis . . . . .	0,4	0,4	
Camelina sativa . . . . .	0,4	0,4	
Thlaspi arvense . . . . .	0,4	0,4	
Spergula arvensis . . . . .	0,5	0,4	
Lolium linicola . . . . .	0,8	0,6	
Panicum miliaceum . . . . .	0,7	0,55	
„ crus galli . . . . .	0,6	0,45	} 0,5
Setaria glauca . . . . .	0,6	0,45	
Bromus secalinus . . . . .	0,7	0,5	
Centaurea cyanus . . . . .	0,7	0,5	} 0,5
„ jacea . . . . .	0,7	0,5	
Brassica napus . . . . .	0,65	0,8	
„ rapa . . . . .	0,55	0,6	} 0,6
„ nigra . . . . .	0,45	0,4	
„ eruca . . . . .	0,45	0,4	
Galium aparine . . . . .	0,75	0,6	} 0,6
Plantago lanceolata . . . . .	0,85	0,6	
Polygonum convolvulus . . . . .	1,1	0,8	
„ lapathifolium . . . . .	0,75	0,55	
„ persicaria . . . . .	0,65	0,45	} 0,6
Eleusine coracana . . . . .	1,0	0,7	
Cannabis sativa . . . . .	0,9	0,9	
Agrostemma Githago . . . . .	1,2	0,9	} 1,0
Vicia villosa . . . . .	1,6	1,2	
„ hirsuta . . . . .	1,0	0,75	

De onderscheiding der Gramineecën is niet gemakkelijk. Het is beslist onmogelijk om van elk stukje van een kafje, dat we onder het microscoop als van een Graminee afkomstig herkennen, te bepalen tot welke soort het behoort. In de meeste gevallen is het wel mogelijk aan het microscopisch beeld der kafjes de soort der Graminee, waarvan het afkomstig is, vast te stellen. Veel gemakkelijker wordt het, wanneer we de onderscheiding niet verder doorvoeren dan met het oog op de factoren noodig is. We behoeven dan de Gramineecën der verschillende groepen slechts van elkander te onderscheiden.

De groep met den factor 0,2 omvat in hoofdzaak de kleinere grassen. De kafjes hiervan zijn fijner dan die der grootere. De epidermus der kafjes, die voor de onderscheiding der verschillende Gramineecën het gewichtigst is, is bij de kleinere gras-

Onder-  
scheiding der  
verschillende  
Gramineecën.



sen zeer dun en geeft nauwelijks meer het karakteristieke beeld der Gramineeën te zien. Daardoor worden ze gemakkelijk voor „stroot” aangezien, hetgeen geen bezwaar oplevert, daar dan toch den juiste factor 0,2 voor de berekening wordt toegepast. Vertoonen de kafjes der kleinere grassen de karakteristieke teekening der Gramineeën, dan zijn ze gemakkelijk van de grootere soorten te onderscheiden. Bij deze laatste staan de dwarswanden der lange cellen<sup>1)</sup> van de epidermus nagenoeg loodrecht op de lange wanden dezer cellen, terwijl bij de kleinere grassen de dwarswanden meestal schuin op de lange wanden staan. Het aantal korte cellen is bij de kleine grassen gering.

*Lolium perenne* en *Triticum repens* vertoonen duidelijk de Gramineeënstructuur en zijn moeilijker van de grootere soorten te onderscheiden. Vooral *Lolium perenne* lijkt in bouw veel op *Lolium linicola*. Alleen is het kafje dunner en dientengevolge de teekening minder zwaar. Komt *Lolium* in aanmerkelijke hoeveelheid voor, dan is aan het microscopisch beeld in den regel wel te zien of men met *Lolium perenne* of *Lolium linicola* te doen heeft. Zijn we niet zeker dan kan het macroscopisch onderzoek van het monster ons in den regel wel die zekerheid verschaffen, daar er bijna altijd nog wel eenige heele korrels te vinden zijn, die we dan als *Lolium perenne* of — *linicola* herkennen.

*Triticum repens* is te kennen aan de breede lange cellen met onregelmatige windingen. De tusschenruimte dezer onregelmatige windingen is gering. De korte cellen en ook zelfs de lange cellen hebben duidelijke stippelkanalen, die we als zwarte punten waarnemen. Verder komen de korte cellen vrij veel gepaard voor.

De Gramineeën der tweede groep vertoonen alle duidelijk de getande structuur. Vooral de Panicumsoorten en *Setaria glauca* met hunne forsche teekening zullen niet gemakkelijk met de kleinere grassen verward worden.

*Setaria viridis* met den factor 0,3 is van *Panicum* en van *Setaria glauca* te onderscheiden aan de tepelvormige uitstulpingen der dwarswanden. Van *Setaria glauca* zijn de dwarswanden ook verdikt, maar deze verdikkingen zijn niet rond, de geheele dwarswand is hier verdikt, zoodat de verschillende dwarswanden der cellen als het ware dammetjes vormen, die over het kafje loopen. Bovendien is het kafje van *Setaria viridis* veel fijner dan dat van *Setaria glauca*. De dwarswanden der Panicumsoorten zijn niet verdikt en daardoor veel scherper.

Van *Eleusine coracana* vinden we van de kafjes nagenoeg niets terug, zoodat het eigenaardige Gramineeënbeeld hier verloren gaat. De resteerende vruchtwand herkennen we gemakkelijk aan het typische beeld.

1) Lange cellen noem ik de lange getande cellen. De andere cellen noem ik korte cellen, hiertoe behooren de ronde cellen, de halvemaanvormige en de schildvormige cellen.

Van vier Brassicasoorten werden de factoren vastgesteld en het gemiddelde dezer factoren als den algemeenen factor voor Brassica aangenomen. Gewoonlijk komen in lijnkoek de Brassicasoorten gemengd voor, zoodat de algemeene factor 0,6 kan gebezigd worden zonder noemenswaardig verschil met de werkelijke zuiverheid te veroorzaken. Komt ééne bepaalde Brassicasoort in belangrijke hoeveelheid voor, dan is het gewenscht de daarvoor vastgestelden factor te gebruiken; het is dan meestal ook gemakkelijk uit te maken met welke Brassica men te doen heeft.

De Brassica-groep.

Van de drie Polygonaceae, waarvoor de factor werd vastgesteld, komen in lijnkoek het meest voor *Polygonum convolvulus* en *Polygonum lapathifolium*. Indien ze gemengd voorkomen is weer de gemeenschappelijke factor 0,6 toe te passen, terwijl bij de aanwezigheid van één der soorten de bepaalde, voor die soort vastgestelde factor is te bezigen.

De Polygonum-groep.

De factoren voor de beide Viciasoorten, waarvoor de factoren werden bepaald, verschillen vrij veel, doch zelden komt *Vicia* in groote hoeveelheid voor, zoodat het meestal onnoodig is, de Viciasoorten van elkander te onderscheiden. Is dit met het oog op den hoogen factor toch noodig, dan is de onderscheiding vrij goed te maken door meting der lengte van de palissadencellen. De lengte dezer cellen bedraagt voor *Vicia villosa* 60 à 70  $\mu$  en voor *Vicia hirsuta* ongeveer 50  $\mu$ . Ook de afmetingen der bekerellen van *Vicia villosa* zijn grooter dan die van *Vicia hirsuta*, terwijl de lichtlijn bij *Vicia villosa* breder is dan die van *Vicia hirsuta*.

De Viciagroep.

De gemiddelde factor 1,0 geldt alleen voor de grootere Viciasoorten. De kleinere Viciasoorten, zooals *Vicia tetrasperma* zullen vermoedelijk een kleineren factor hebben. Tot de grootere Viciasoorten reken ik die, waarvan de lengte der palissadencellen meer bedraagt dan 40  $\mu$ . Bovendien zijn de kleinere *Vicia*'s moeilijk te onderscheiden van de klavers en is dus deze onderscheiding van grootere *Vicia*'s gewenscht, daar anders allicht de klavers als *Vicia* zouden worden aangemerkt en voor de berekening der zuiverheid een foutieve factor worden aangewend. De factoren voor *Vicia tetrasperma* en voor de klavers zijn nog niet vastgesteld en hiervoor wordt dus, volgens de methoden, de factor 0,5 toegepast, evenals voor alle onzuiverheden, waarvoor nog geen factor werd bepaald.

Nadat voor de meest voorkomende onzuiverheden de factoren waren vastgesteld, werd nagegaan in hoeverre deze factoren juiste resultaten gaven, indien de verschillende onzuiverheden gemengd voorkomen

Contrôle der resultaten der gewijzigde telmethode."

Ten dien einde werden geene kunstmatige mengsels gemaakt, doch van gewone handelsmonsters de juiste zuiverheid vastgesteld. Hiervan werden dan koekjes geperst en de zuiverheid

volgens de gewijzigde telmethode bepaald. De zaadanalyses werden verricht door de adjunctes van het Proefstation voor Zaadcontrole, onder toezicht van den heer AZINGS VENEMA.

De resultaten van deze onderzoekingen zijn vervat in Tabel II.

Tabel II.

## Zuiverheid.

No.	A. Zaadanalyse.	Microscopisch onderzoek.			
		B. berekend met factor 0,6.	C. berekend met nieuwe koekfactoren.	D. berekend met zaadfactoren.	E. oliezaden voor half gerekend.
	Pct.	Pct.	Pct.	Pct.	Pct.
1	95	93	93	95	96
2	92	89	89	91	93
3	99	98	98	99	99
4	85	82	82	86	86
5	97	94	94	95	96
6	97	94	94	95	96
7	98	98	98	98	99
8	96	93	93	95	95
9	99	98	98	98	98
10	97	96	95	97	97
11	96	95	95	96	97
12	96	95	94	96	96
13	97	97	96	97	98
14	94	92	94	94	96
15	96	95	94	95	96
16	93	94	92	94	94
17	98	97	97	98	98
18	88	82	86	86	92
19	95	95	95	95	96
20	91	91	91	92	93
21	97	96	96	97	97
22	99	98	99	99	99
23	98	96	95	97	97
24	99	97	97	98	98
25	99	99	99	99	99
26	97	95	95	96	97
27	99	98	97	98	98
28	96	95	95	96	96
29	96	92	93	94	95
30	96	95	94	96	96
31	95	94	93	95	95
32	89	83	86	88	91
33	90	85	88	89	93
34	97	97	97	98	98

In kolom A vinden we de percentische zuiverheid van de verschillende zaadmonsters. Van elk dezer zaadmonsters werd een koekje geperst, geheel op dezelfde wijze als dit voor de vaststelling der factoren is geschied. Van elk koekje werden weder 9 telbepalingen verricht en uit deze tellingen de zuiver-

heid van de koek berekend met den vroegeren gemeenschappelijken factor 0,6 (strootjes en kafjes voor half gerekend) [kolom B], verder de zuiverheid berekend met de speciale koekfactoren [kolom C], dan de zuiverheid berekend met de zaadfactoren [kolom D] en tenslotte nog met de zaadfactoren, waarbij dan de oliehoudende zaden voor half werden gerekend [kolom E]. Deze laatste percentcijfers werden berekend om na te gaan hoe groot de afwijkingen kunnen zijn, indien zooals bij de Londensche zaadanalyse de oliehoudende zaden voor half werden gerekend. Hieruit blijkt, dat de verschillen met de Londensche analyse nogal belangrijk kunnen zijn.

Zooals reeds vroeger werd opgemerkt, zijn de verschillen in zuiverheid van de koek berekend met den vroegeren gemeenschappelijken factor 0,6 en met de nieuwe reductiefactoren vaak niet zeer groot, doordat in het slaglijnzaad de onzuiverheden bijna altijd dooreen voorkomen.

De speciale reductiefactoren voor elke onzuiverheid behoeden er evenwel voor, om bij het overheerschen van eene bepaalde onzuiverheid foutieve resultaten te verkrijgen en verfijnen dus de methode niet onbelangrijk.

De percentcijfers der zuiverheid berekend met de zaadfactoren, vervat in kolom D, zijn direct vergelijkbaar met de percentcijfers der zaadanalyses in kolom A.

Uit deze vergelijking blijkt, dat de percentische zuiverheid, bepaald volgens de telmethode in voldoende mate met de werkelijke zuiverheid van het slagzaad overeenstemt.

Uit deze onderzoekingen blijkt dus wederom, dat de resultaten der telmethode practisch voldoende zijn. Absoluut nauwkeurig is de methode niet, doch zij biedt een grondslag tot verdere specialiseering en verbetering der reductiefactoren aan de hand van verdere studiën, die ter vervolmaking aan de hand der praktijk zullen kunnen geschieden. Zij is voor eene benaderende bepaling der zuiverheid van lijnkoek en -meel verre te verkiezen boven de subjectieve schatting der zuiverheid, zooals in het buitenland geschiedt.