

MODERNE WIJZE VAN KIEMKRACHTSBEOORDEELING EN DE
INVLOED DAARVAN OP DE WAARDE VAN HET ONDERZOEK
VOOR DE PRAKTIJK,

DOOR

Dr. W. J. FRANCK.

(Ingezonden 4 April 1932.)

In den loop der laatste decennia zijn de aan zaaizaad te stellen eischen geregeld door opgevoerd. 50 jaren geleden was een kooper van zaad al zeer tevreden met de verklaring van een der weinige bestaande zaadcontrolestations, dat het onderzochte monster inderdaad zaad bevatte van de gewenschte soort, niet al te onzuiver en in het bezit van voldoende kiemkracht. Hij achtte zich, na zulk een primitief onderzoek, volkomen veilig en het kwam niet in hem op om meerdere garantie te eischen.

Successievelijk werden de eischen met betrekking tot eene *voldoende zuiverheid*, een *toelaatbaar maximum onkruidzaden*, een *minimum kiemkracht*, *garantie voor soortechtheid*, enz. hooger gesteld, aan de hand van gegevens, verzameld door de zaadcontrolestations, hetgeen weder mogelijk was door geleidelijke verbeteringen in de teelt, winning en reiniging der zaden. Onderlinge concurrentie dwong den zaadhandel de te verleenen garanties steeds door op te voeren. Deze garantieopvoering was aanvankelijk in hoofdzaak gericht op een *verhooging* der garantie voor *zuiverheid* en *kiemkracht*, hetgeen ten slotte in vele landen geleid heeft tot het hechten van een te groote beteekenis aan de eigenschappen zuiverheid en kiemkracht zoowel van de zijde van zaadhandelaren als van die der verbruikers, of juister uitgedrukt: tot het hechten van een te groote beteekenis aan deze eigenschappen, in verhouding tot de beteekenis, die aan andere minder in het oog springende, doch minstens even belangrijke eigenschappen werd gehecht. Immers, wat baat het, dat de kiemkracht voldoende is, wanneer de jonge kiemplanten door gebrek aan vitaliteit toch niet in staat zullen zijn, om zich tot normale planten te ontwikkelen, of wanneer de jonge kiemplanten de kiem voor eigen vernietiging met zich dragen in den vorm van pathogene schimmels?

Het groote voordeel van het garandeeren van een minimum-kiemkracht en -zuiverheid is, dat deze garanties voor de groote menigte tastbare begrippen zijn, begrijpelijk voor een ieder. Het gevolg daarvan is weder geweest, dat herhaaldelijk de verkoopwaarde van zaaizaad onevenredig beïnvloed

werd door kleine verschillen in zuiverheid en kiemkracht, veel te klein om eenigen invloed te kunnen uitoefenen op het productievermogen van het uit het zaad opgroeiend gewas. Een verder gevolg was het overmatig reinigen en bewerken van het zaad, hetgeen weder leidde tot *verspilling van goed rasecht zaad van gewenschte origines*. Een 3e gevolg van deze overschatting van de beteekenis der begrippen zuiverheid en kiemkracht was de *remmende werking*, die zij uitoefende op het algemeen doordringen bij belanghebbenden van het belang van andere, minder duidelijk herkenbare eigenschappen, die echter voor de productie-capaciteit van minstens even groote beteekenis zijn. Origines, die voor bepaalde landstreken buitengewoon productief en geschikt zijn, doch over het algemeen in het bezit van eene lage kiemkracht of die moeilijkheden opleveren ten aanzien van de zuiverheid, zooals bijv. in Nederland de origine-echte Roosendaalsche roode klaver en de Friesche witte klaver, waren niet in staat een voldoende *prijs* te bedingen, waardoor de appreciatie en *verspreiding* van zulke nuttige landrassen werd tegengewerkt. Drongen de goede eigenschappen van zulk een origine dan toch geleidelijk door tot ruimer kring van belanghebbenden, dan zorgde de concurrentie in den zaadhandel er wel voor, door middel van mengen met buitenlandsche meer kiemkrachtige en zuiverder origines, de minder gewenschte eigenschappen van de gevraagde origines te verdoezelen. Zoo is het in verschillende jaren niet mogelijk meer dan 75 % kiemkracht te eischen voor het origine-echte inlandsch klaverzaad. Wordt zulk zaad dan toch in groote hoeveelheden met hogere garantiecijfers aangeboden, dan kan de koper er van overtuigd zijn, dat de *werkelijke herkomst* van dit zgn. Roosendaalsche, Limburgsche, Brabantsche of Friesche zaad *buiten* onze landsgrenzen gelegen is.

Successievelijk werden echter zulke feiten meer en meer ingezien, dank zij onafgebroken voorlichting en zelf opgedane ervaring. In verband daarmee werden nieuwe eischen aan de reeds bestaande toegevoegd, zooals eischen omtrent *raschtheid, variëteitsechtheid, origine* en *gezondheidstoestand*.

Natuurlijk werd de beoordeeling van het zaaizaad ten gevolge van deze uitbreiding en verscherping der eischen steeds ingewikkelder, de gebruikelijke methoden werden verrijnd, de daarbij benutte hulpmiddelen verbeterd. Van een zeer eenvoudig onderzoek, verricht in eene onderafdeeling van een of ander landbouwkundig of chemisch Instituut, groeide het onderzoek van zaaizaden successievelijk uit tot een veel ervaring en theoretische kennis vereischend onderzoek, uitgevoerd in speciaal daarvoor ingerichte laboratoria, geleid door wetenschappelijk personeel, dat zoowel botanisch als landbouwkundig dient onderlegd te zijn.

Terwijl aanvankelijk het zaadonderzoek in elk land zuiver eene *nationale* aangelegenheid was en *internationale* uitwisseling van gedachten en onder-

zoekingsresultaten een uitzondering bleef, bleek het langzamerhand noodzakelijk, in verband met de uitbreiding van den internationalen zaadhandel, dat ook de zaadcontrôlestations meer voeling onderling gingen houden. Daarbij bleek het al spoedig, dat *de methoden van onderzoek, de wijze van beoordeeling, de in gebruik zijnde hulpmiddelen bij het onderzoek, de kennis en ervaring der onderzoekers en verdere factoren*, van invloed op het resultaat, sterk uiteenliepen en daardoor wel aanleiding *moesten* geven tot ongelijke analyse-uitkomsten, hetgeen natuurlijk in den internationalen zaadhandel groote moeilijkheden opleverde. Zoo bleek het alras, dat de kiemkrachtsbeoordeeling op zeer uiteenloopende wijzen geschiedde.

Er waren stations, die alle zaden, welke maar even een aanvang van ontkieming vertoonden, als gekiemd beschouwden, terwijl andere stations bepaalde, meer of minder strenge eischen stelden aan de grootte en den vorm, de ontwikkeling en den toestand der jonge kiemen. Vanzelfsprekend verkreeg de eerste categorie hoogere kiemcijfers dan de laatste en zoo weinig inzicht had het groote publiek veelal in het zaadonderzoek, dat de proefstations, die de *hoogste* kiemcijfers afgaven, in den regel als de *beste* golden. Vooral in landen, waarin meerdere zaadcontrôlestations naast elkaar arbeidden en in zekeren zin als concurrenten optraden, heeft deze omstandigheid veel kwaad gedaan aan de *practische waarde* van het kiemkrachtsonderzoek.

Het is de verdienste van het *Münchener* zaadcontrôlestation geweest, gebroken te hebben met de sleur, door er steeds weder de aandacht op te vestigen, dat een *hoog kiemkrachtscijfer* bij de gevolgde wijze van beoordeeling volstrekt niet steeds een *waarborg* oplevert voor *een goede opkomst en levenskracht* van het zaad, doch dat daarvoor een meer betrouwbaar criterium moest worden gezocht. Aan de hand van overvloedig materiaal, toonde de leider van het *Münchener* station, Prof. HILTNER, aan, dat een *hoog kiemkrachtscijfer* zeer goed kon samengaan met *verminderde levenskracht, slechten gezondheidstoestand, verzwakt vermogen om tot normale kiemplanten uit te groeien* en zodoende zeer *misleidend* kon zijn. Lezers, die omtrent dit punt gedetailleerder wenschen te worden ingelicht, worden verwezen naar een opstel van mijne hand in het Augustusnummer van 1929 van het Landbouwkundig Tijdschrift, getiteld: *Het kiemkrachtsonderzoek van biologisch standpunt beschouwd*.

Zoals het vaak in de geschiedenis voorkomt, wordt eene nieuwe gedachte, hoe overtuigend ook geïntroduceerd en hoe krachtig ook verdedigd, niet steeds onmiddellijk algemeen overgenomen. Zoo ging het ook hierbij. Men critiseerde veel, men experimenteerde, men wisselde van gedachten, doch..... de zaak bleef grootendeels, zoals ze was, de overgrootste meerderheid der zaadcontrôlestations volhardde in de eenmaal als juist aangenomen werk-

wijze, waarbij steeds de totaal-kiemkracht werd bepaald, zonder voldoende rekening te houden met *ontwikkeling*, *abnormaliteit* en *gezondheidstoestand* van de jonge kiem; hoogstens gingen enkele meer vooruitstrevende stations er toe over in bepaalde gevallen opmerkingen toe te voegen op de kiemkrachtsattesten, ten doel hebbend de inzenders van zulke monsters te waarschuwen tegen al te groot optimisme ten aanzien van de hoedanigheid van het zaad, in verband met het afgegeven hooge kiemcijfer.

Intusschen had zich in Amerika het zaadonderzoek eveneens ontwikkeld en het bleek al spoedig, dat de opvattingen van de toonaangevende stations omtrent het begrip „*kiemkracht*” niet *parallel* liepen met die der Europeesche. Men brak in Amerika met de in Europa gevolgde sleur, waarbij alle zaden, die maar even een aanvang van ontkieming vertoonden, als gekiemd werden beschouwd, en men trachtte een methode uit te werken, waarbij het kiemcijfer meer het *opkomstcijfer van het zaad in den grond onder gunstige omstandigheden benaderde*. De *opkomstproef* in grond, de zgn. „*soiltest*” ontwikkelde zich in Amerika als basis voor de *kiemkrachtsbeoordeling*.

Het gevolg van dit *verschil in beoordelingswijze* tusschen Europa en Amerika was, dat herhaaldelijk geschillen optraden tusschen Europeesche verkoopers en Amerikaansche koopers van zaaizaad. Partijen, voorzien van een Europeesch certificaat van goede kiemkracht, bleken vaak, in Amerika onderzocht, niet aan de verleende garantie te voldoen. Hoe langer hoe meer werd dit als een bezwaar gevoeld en het duurde dan ook niet lang of de Internationale Zaadhandel begon aan te dringen op *meerdere uniformiteit bij het zaaizaadonderzoek*.

Aan de zijde der zaadcontrléstations had men intusschen ook niet stilgezeten, doch eveneens de *noodzakelijkheid van internationale samenwerking* en van daaruit voortvloeiende grootere uniformiteit in methoden van onderzoek gevoeld. Vooral na den wereldoorlog kwam deze drang naar internationale samenwerking sterker op den voorgrond, waarvan het gevolg was een *Internationale samenkomst van leiders van Proefstations te Kopenhagen in 1921*. Gedurende deze 4-daagsche samenkomst werden talrijke voordrachten gehouden, meerendeels ten doel hebbend verbetering en unificatie van onderzoekingsmethoden. Ook met betrekking tot het kiemkrachtsvraagstuk werden belangrijke bijdragen geleverd. Ik noem slechts:

VOIGT. Der heutige Standpunkt der Keimungsmethoden. *Mitteilungen der Intern. Verein. f. Samenkontrolle*, n^o. 1, S. 76.

— —. Richtlinien für Keimprüfungen. *Mitteilungen der Intern. Verein. f. Samenkontrolle*, n^o. 1, S. 86.

WIDEN. Die Keimung des Getreides. *Mitteilungen der Intern. Verein. f. Samenkontrolle*, n^o. 1, S. 89.

KOMERS. Bestimmung der Keimfähigkeit von Rübensamen. *Mitteilungen der Intern. Verein. f. Samenkontrolle*, n^o. 1, S. 96.

Deze eerste internationale samenkomst na 1918 vormde den *grondslag voor verdere internationale samenwerking*, de resultaten van deze samenwerking werden telkens weder op volgende internationale congressen besproken.

Zoo werden op het 4e *Internationale zaadcontrôlecongres te Cambridge in 1924* de volgende voordrachten gehouden, op de kiemkrachtmethoden betrekking hebbend:

VOIGT. Ueber Keimprüfungsmethoden. *Report of the 4th. Intern. Seed Testing Congress*, p. 192.

FRANCK. Germination tests at low temperature, with particular reference to seeds which are not fully after-ripened. *Report of the 4th. Intern. Seed Testing Congress*, 1924, p. 59.

DORPH PETERSEN. Germination test in the Laboratory and in soil of cereal seed which is not germinating ripe. *Report of the 4th. Intern. Seed Testing Congress*, 1924, p. 76.

BROWN. The evaluation of hard seeds. *Report of the 4th. Intern. Seed Testing Congress*, 1924, p. 99.

Het vraagstuk van de kiemkrachtsbepaling werd daarbij reeds van meerdere kanten bestudeerd, factoren als onvoldoende narijping, opkomstproeven in grond, waardetoeckenning aan harde zaden, werden in het geding gebracht.

Op het eerstvolgend *Internationale congres te Rome in 1928* werd wederom een goede stap vooruitgezet. Niet alleen, dat meerdere voordrachten werden gehouden over verschillende onderdeelen van het kiemkrachtsvraagstuk, van meer algemeen belang was de samenstelling van een *concept voor Internationale Methoden van Onderzoek*, de eerste meer algemeene en officieele poging om te geraken tot uniforme methoden van onderzoek. Met het meeren-deel der hoofdstukken van dit concept, dat te *Wageningen* was samengesteld, kon men zeer goed accoord gaan, doch ten aanzien van de definities en voorschriften voor „de kiemkrachtsbepaling” waren de meeningen te verdeeld. Tijdens de discussies kwamen de geschilpunten in opvatting en uitvoering zoo sterk naar voren, dat het niet mogelijk bleek ten slotte het Amerikaanse standpunt en de Europeesche werkwijze in een voldoende gedetailleerd en door beide partijen goedgekeurd voorschrift te vereenigen. Toch waren de gedane pogingen niet tevergeefs geweest, zij hadden gelegenheid gegeven elkaars denkbeelden gedetailleerder te leeren kennen en beter te leeren waardeeren en daarmee was een hechte grondslag gelegd voor verdere samenwerking tot unificering, waarop verder kon worden gebouwd. Het *daarmede belaste comité* zette zich opnieuw aan den arbeid, om te trachten de thans duidelijk gebleken kloof te overbruggen en gedetailleerde voorschriften te ontwerpen voor de kiemkrachtsbepaling.

Door middel van publicaties over dit vraagstuk in de *Comptes Rendus*

de *l'Association Internationale d'Essais de Semences*, het in de Europeesche zaai-zaadwereld meest algemeen gelezen vakblad, werd getracht het algemeen inzicht der leden te verruimen en den bodem vruchtbaar te maken voor de invoering van algemeen geldende voorschriften ten aanzien van het kiemkrachtsvraagstuk. In dit verband kunnen de volgende publicaties worden genoemd:

- E. BROWN. The interpretation of germination tests. *Proceedings* 1928, n°. 3, p. 67.
 CHR. SEBELIN. Ueber Aetiologie und Regenerationsvermögen der anomalen Kleekeime. *Proceedings* 1928, n°. 7—8, p. 1.
 W. J. FRANCK. The germination test, regarded from a biological point of view. *Proceedings* 1929, n°. 9—10, p. 1.
 F. T. WAHLEN. Hardseededness and longevity in clover seeds. *Proceedings* 1929, n°. 9—10, p. 41.
 CHR. STAHL. Die Dauer der Keimversuche. *Proceedings* 1929, n°. 11—12, p. 117.
 L. C. DOYER. Untersuchungen über den Gesundheitszustand des Saatgutes. *Proceedings* 1930, n°. 13—14, p. 1.
 W. J. FRANCK. Which direction must be followed in judging the germination capacity of seeds. *Proceedings* 1930, n°. 13—14, p. 42.
 G. WIERINGA. Die Dauer der Keimversuche. *Proceedings* 1930, n°. 15—17, p. 51.
 CHR. STAHL. Comparative experiments between the laboratory and the field germination of seed. *Proceedings* 1931, n°. 15—17, p. 75.

Ten einde niet den schijn te wekken, dat de pogingen, om meerdere uniformiteit te bereiken, alleen van Europeesche zijde zouden zijn gedaan, moge nog worden vermeld, dat in den loop der jaren in het officieele orgaan van de Amerikaansche zaadonderzoekers „*Proceedings of the Association of Official Seed Analysts of North America*” eveneens talrijke publicaties verschenen over dit onderwerp, zooals:

- E. BROWN. The necessity for standardization of methods. *Proceedings* 1914, p. 9.
 W. L. OSWALD. Non Uniformity in seed testing methods. *Proceedings* 1915, p. 97.
 C. P. SMITH. Variations observed in purity and germination tests. *Proceedings* 1915, p. 18.
 A. L. STONE. The development of analytical methods in European seed laboratories. *Proceedings* 1915, p. 26.
 M. T. MUNN. The seed analysts responsibility with reference to seed borne plant diseases. *Proceedings* 1919, p. 31.
 W. L. OSWALD. Cooperation between seed trade and analysts. *Proceedings* 1923, p. 141.
 M. T. MUNN. The practical value of germination tests of certain seeds and some factors affecting the test. *Proceedings* 1923, p. 78.
 W. O. WHITCOMB. A study of methods in making germination tests. *Proceedings* 1923, p. 64.
 W. L. GOSS. Variations in germination tests of vegetable seeds. *Proceedings* 1925, p. 40.
 E. H. TOOLE. Changes in rules for seed testing. *Proceedings* 1925, p. 35.
 E. BROWN. The interpretation of germination tests. *Proceedings* 1926, p. 28.
 F. S. HOLMES. Some variations among results of germination tests. *Proceedings* 1926, p. 29.

- W. J. FRANCK and G. WIERINGA. Artificial drying and low temperatures as means employed in obtaining an increase in germination of some vegetable seeds. *Proceedings* 1928, p. 24.
- K. LEENDERTZ. Difference between European and American methods of seed testing. *Proceedings* 1928, p. 50.
- A. FRISAK. Comparative analyses of sweetclover by American and European methods. *Proceedings* 1929, p. 43.
- E. H. TOOLE. Ideals and seed testing. *Proceedings* 1929, p. 41.
- O. H. STEVENS. Some problems involved in attempting to compare results from European and American methods. *Proceedings* 1929, p. 48.

Het vraagstuk van de *Unificatie der methoden van onderzoek* werd van zoodanig belang geacht, dat het gebracht werd op het Program van het 12e *Internationale landbouwkundig Congres* te Warschau in 1925 en de besprekingen daarover werden ingeleid door een rapport van mijn hand, getiteld:

Unification des méthodes pour l'analyse des semences. (Comptes Rendus du XII^{me} Congrès International d'Agriculture à Varsovie, 1925).

Ten slotte vormde dit vraagstuk den hoofdschotel van het 6e *Internationale Zaadconstrôlecongres*, dat in Juli 1931 te Wageningen werd gehouden. Hier slaagde men er in de in Wageningen voorbereide, aanvankelijk te Rome besproken en meermalen gewijzigde *Internationale Methoden van Onderzoek* als officieele internationale methoden vast te stellen, waarmede weder een groote stap werd gedaan naar het einddoel „uniformiteit in beoordeeling en werkwijze”.

Ten einde den lezer eenig denkbeeld te geven van de beteekenis van dit congresresultaat, zij vermeld, dat in de toekomst door den Internationalen Zaadhandel analysecertificaten zullen kunnen worden aangevraagd, gebaseerd op onderzoek volgens de Officieele Internationale Methoden van Onderzoek, dat wil dus zeggen, dat de ontvanger van zulk een attest niet meer in twijfel behoeft te verkeerren over de gevolgde methode van onderzoek en van beoordeeling.

Ik drukte mij voorzichtig uit, door te schrijven, dat een groote stap was gedaan naar het einddoel „uniformiteit in beoordeeling en werkwijze”, omdat toch door de aanneming van de zgn. „International Rules for seed testing” deze uniformiteit nog niet is bereikt. Al wordt ook in de toekomst aan de verschillende zaadconstrôlestations *volgens dezelfde voorschriften* onderzocht en *eenzelfde wijze van interpretatie der resultaten gevolgd*, toch blijven factoren als: *verschil in geoefendheid van het analytisch personeel, verschil in outillage der zaadconstrôlestations, verschil in personeelsbezetting*, enz. een remmenden invloed uitoefenen op het bereiken van het bovenbedoelde einddoel. Het is echter te voorzien, dat het bereikte resultaat een zeer gunstigen invloed zal

hebben op de ontwikkeling van den internationalen zaadhandel, waarvan ons land als *zaadexporteerend* land de vruchten in de toekomst zal kunnen plukken.

Herhaaldelijk werd door het Rijksproefstation voor Zaadcontrôle getracht ook hier te lande het idee ingang te doen vinden, dat een kiemkrachtsonderzoek *meer* behoort te zijn, dan de *bepaling van het maximum aantal zaden, dat in staat is onder gunstige kiemomstandigheden tot ontkieming te geraken*, zonder verder rekening te houden met het *vermogen* der jonge kiemen om tot normale planten op te groeien. Daarvoor moge verwezen worden naar de volgende publicaties:

- L. C. DOYER. Waarborgt een goede kiemkracht der zaaizaden ook steeds een goede opkomst? *Veldbode*, n°. 1150 van 10 Januari 1925.
- W. J. FRANCK. Het kiemvermogen en de gezondheidstoestand van erwten en boonen. *Veldbode*, n°. 1206 van 13 Februari 1926.
- . Beoordeeling van kiemcijfers, verkregen bij kiemprouwen met tuinbouwzaden. *Tuinbouwjaarboek* 1927.
- . Kiemkrachtsbepaling bij groentezaden. *Floralia* van 21 Januari 1927.
- . Iets over het belang van het gezondheidsonderzoek van erwten en boonen. Voor- dracht te Schagen voor Vereeniging van Oudleerlingen der Rijkslandbouwwinter- school 1927.
- . Raadgeving met betrekking tot den erwtenuitzaai in 1929. *Veldbode*, n°. 1348 van 24 November 1928.
- L. C. DOYER. De kwaliteit van zaaierwten in verband met den gezondheidstoestand. *Veldbode*, n°. 1354 van 5 Januari 1929.
- W. J. FRANCK. Het kiemkrachtsonderzoek van biologisch standpunt beschouwd. *Land- bouwkundig Tijdschrift* 1929, n°. 494, 495, 497.

Op de analyse-attesten worden steeds zooveel mogelijk opmerkingen geplaatst ter nadere toelichting der kiemcijfers en ter voorkoming van mis- leiding. Zaden, die volgens de Officieele Methoden van Onderzoek wel als gekiemd moeten worden beschouwd, doch die niet in staat zullen zijn tot nor- male kiemplanten op te groeien, worden als „*abnormaal gekiemd*” gekwali- ficceerd, onder toevoeging van eenige opmerking op het analyse-attest met betrekking tot dit *gemis aan vitaliteit*. Bovendien worden, indien naast het kiemkrachtsonderzoek een gezondheidsonderzoek is aangevraagd, waarde- volle inlichtingen verstrekt aan den inzender over eventueele kiemkrachts- en opkomstverbetering, ten gevolge van ontsmetting der partij.

Het toevoegen van dergelijke opmerkingen op de talrijke analyse-attesten is echter een veel tijd- en extra moeite-vereischend werk, hetwelk voor een groot gedeelte kan worden voorkomen, door al deze abnormaal gekiemde zaden, waarvan de ervaring heeft geleerd, dat ze toch niet verder zullen kunnen doorgroeien, als „*niet gekiemd*” te beschouwen.

Bij de nieuw vastgestelde Internationale Methoden van Onderzoek is nu inderdaad dit principe gevolgd, zoodat het in de toekomst niet meer zal

kunnen voorkomen, dat 2 Internationale Certificaten worden afgeleverd door 2 zaadcontrôlestations, betrekking hebbend op dezelfde partij, die bijv. meer dan 20 % in kiemkracht uiteenloopen, alleen als gevolg van eene andere opvatting van het begrip „gekiemd zaad”.

Wij gaan thans over tot een korte bespreking van de in de zgn. „International Rules” vastgelegde principes met betrekking tot de kiemkracht en opkomst van zaden, hetgeen voor den Nederlandschen lezer daarom van belang is, omdat deze eveneens den grondslag zullen vormen voor de geheel om te werken en nieuw te redigeeren Officieele Methoden van Onderzoek van het Rijksproefstation voor Zaadcontrôle.

In deze Internationale Methoden is van het kiemkrachtsonderzoek de volgende omschrijving gegeven:

Het doel van een kiemkrachtsbepaling is de bepaling van het vermogen van het zaad om normale kiemplanten te vormen, in staat tot verdere ontwikkeling in den bodem onder gunstige groeivoorwaarden. Door deze definitie is het begrip „kiemkracht” dus onmiddellijk gekoppeld aan het begrip „in staat tot verdere ontwikkeling”.

Het komt er derhalve maar op aan om juist te omschrijven, wat normale kiemplanten zijn, in staat tot verdere ontwikkeling, en daarvoor is de volgende redactie gekozen:

Bij kiemkrachtsbepalingen in het laboratorium zullen de volgende typen kiemplanten worden beschouwd als *in staat* te zijn om planten op te leveren bij uitzaai in den bodem:

A. *kiemplanten met normaal ontwikkelde en normaal bevestigde zaadlobben en worteltjes;*

B. *kiemplanten, voorzien van zaadlobben, waarbij een klein deel van een of van beide zaadlobben is afgebroken.*

De volgende kiemplanten worden beschouwd als *niet in staat* planten op te leveren in den bodem:

A. *Kiemplanten, welke kiembreuk vertoonen:*

1. kiemplanten, waarvan beide zaadlobben zijn afgebroken;
2. kiemplanten, waarvan een grooter of kleiner stukje van den wortel is afgebroken, onafhankelijk of later bij het einde van de kiemproef al of niet vorming van adventiefwortels heeft plaats gehad;
3. kiemplanten, waarvan het worteltje eene duidelijke insnoering vertoont.

B. *verrotte kiemplanten, waartoe alle kiemplanten gerekend worden, waarvan de wortel of de zaadlobben geheel of voor het grootste deel verrot zijn,*

voor zoover er geen sprake kan zijn van overbrenging der schimmels of rottingsbacteriën van naburige verrotte kiemplanten.

C. *abnormale kiemplanten*, waartoe gerekend worden:

1. Alle zaden, die aan het einde van de kiemproef eene openbreking van de zaadhuid vertoonen, doch waarbij slechts zwelling, doch geen groei heeft plaats gehad, zelfs ingeval de zaadlobben reeds groot gekleurd zijn;
2. kiemplanten met glazige pluimpjes of worteltjes;
3. kiemplanten, die abnormaal zijn, ten gevolge van de aanwezigheid van schimmels (uitgezonderd bij *Beta vulgaris*, waarbij de bruin gevlekte kiemworteltjes, veroorzaakt door *Phoma*-aantasting, toch als normaal worden beschouwd);
4. kiemplanten, die abnormaal zijn, ten gevolge van gemis aan levenskracht (welk verschijnsel veel voorkomt bij overjarig zaad).

Het wordt dus noodzakelijk, voor eene uniforme interpretatie van het begrip „abnormale kiem”, voor elke zaadsoort de meest voorkomende abnormale verschijnselen vast te leggen; een begin daarmede is reeds in de „International Rules” gemaakt voor een 3-tal groepen, nl. voor die der *kruisbloemigen* (Cruciferen), voor *wienzaad* en voor *slazaad*.

a. Bij Cruciferen worden als abnormaal beschouwd:

1. kiemplanten volkomen ontwikkeld, doch verrot of beschimmeld.
2. „ volkomen ontwikkeld, waarvan het worteltje ten deele verrot is of waarbij geen wortelharen gevormd zijn.
3. „ volkomen ontwikkeld, doch met draadvormig worteltje.
4. „ volkomen ontwikkeld, doch geheel of ten deele glazig.
5. „ volkomen ontwikkeld, doch bedekt met een groot aantal bruine vlekken.
6. „ met buitengewoon groote zaadlobben en abnormaal klein gebleven worteltje.
7. „ met een worteltje, dat, voor zoover uit de zaadhuid te voorschijn gekomen en zichtbaar, verrot is.
8. „ kiembreuk vertoonend (reeds genoemd onder kiemplanten niet in staat planten op te leveren).
9. „ met allerlei andere minder voorkomende afwijkingen (bijv. gekromde zaadlobben, omgekruide hypocotyl, enz.), ter beoordeeling van de analiste.

b. Bij *wienzaad* worden als abnormaal beschouwd:

kiemplanten, met een stomp worteleinde, al of niet door bacteriën aangetast en niet bezet met wortelharen.

- c. Bij *slazaad* worden als abnormaal beschouwd:
kiemplanten met een bruin gekleurd worteltopje, of bezet met bruine vlekken op zaadlobben en hypocotyl.

Het is duidelijk, dat deze omschrijving van slechts enkele zaadsoorten nog zeer onvolledig is en verdere uitbreiding behoeft, voor allerlei andere groepen van zaadsoorten, waaronder in de eerste plaats te noemen zijn boonen en erwten, voorts granen, tuinbouwzaden, enz. De ontkieming van al deze zaadsoorten zal dan ook ongetwijfeld een onderwerp van speciale studie uitmaken van verschillende zaadcontrôlestations, waardoor het mogelijk zal worden successievelijk meerdere en meer gedetailleerde voorschriften te geven voor de *beoordeeling van abnormale kiemen*.

Aan de *grondproeven* is in de Internationale Methoden van Onderzoek ook een hoofdstuk gewijd, waarin hare beteekenis op juiste wijze wordt belicht. Daarin is nl. vastgelegd, dat *grondproeven in hoofdzaak dienen als contrôle op de resultaten van kiemproeven, in alle gevallen, waarin deze onzeker zijn ten gevolge van twijfelachtigen groei en ontwikkeling der kiemplanten*.

Voorts worden voorschriften gegeven met betrekking tot de samenstelling en vochtigheid van den bodem, diepte van instrooien, enz. Deze voorschriften zijn echter nog vaag en onvolledig en het is dan ook absoluut noodzakelijk, dat op het gebied van grondproeven veel meer ervaring worde verkregen en feitenkennis worde verzameld door de diverse zaadcontrôlestations, alvorens eene meer algemeene toepassing der grondproef en eene beoordeeling van de hoedanigheid van het zaad daarop gebaseerd, mogelijk is.

Wij zullen dan ook hier ter plaatse de grondproef verder buiten beschouwing laten en onze aandacht speciaal gevestigd houden op de nieuwe wijze van kiemkrachtsbeoordeeling.

Als algemeen principe bij de kiemkrachtsbepalingen geldt nog steeds, *dat zij uitgevoerd moeten worden onder de voor de bepaalde soort meest geschikte ontkiemingsvoorwaarden*. De middelen, om deze meest geschikte kiemvoorwaarden te verkrijgen, vertoonen in verband met plaatselijke toestanden wel eene zekere variatie, zoodat hieromtrent gedetailleerde dwingende voorschriften in de Internationale Methoden ontbreken, doch aan bepaalde, algemeene cischen voor de kiemkracht behoort daarbij te worden voldaan. Dit is dan ook de reden, dat slechts *algemeene aanwijzingen* worden gegeven omtrent den aard van het kiembed, bevochtiging van en luchttoevoer naar de kiembedden, kiemtemperaturen, speciale behandeling der zaden (zooals voorweken, koelen, drogen, aansnijden, behandeling met chemicaliën), invloed van het licht, enz., aanwijzingen, die wij, evenals de grondproef, hier verder onbesproken zullen laten.

Het essentieele bij de moderne wijze van kiemkrachtsbeoordeeling is toch de beoordeeling van den toestand der jonge kiemplanten, waarover wij meer gedetailleerd gesproken hebben. Het zal de lezers duidelijk zijn, dat deze wijze van kiemkrachtsbepaling *ingewikkelder* is geworden, dan het geval was bij de oude werkwijze en dat *voor eene juiste beoordeeling een ruime ervaring van het analytisch personeel wordt vereischt*.

Wij willen ten slotte aan de hand van enkele sprekende voorbeelden nog eens het nut van de nieuwe wijze van kiemkrachtsbeoordeeling naar voren brengen en hare consequenties voor belanghebbenden nagaan.

1. Voor spinaziezaad.

Het is een algemeen bekend feit, dat de kiemkracht van spinaziezaad meerdere jaren geconserveerd kan blijven, zoodat kiemcijfers van 85—95 % voor meerjarig zaad een normaal verschijnsel zijn.

Toch blijkt het, dat in vele gevallen de *vitaliteit* van het zaad en daarmee *haar vermogen om een behoorlijke opkomst te velde te geven*, gedurende de bewaring heeft geleden. Terwijl bij de oude wijze van kiemkrachtsbeoordeeling dit feit niet tot uiting kwam, is dit wèl het geval bij de nieuwe werkwijze; de inzender van een monster spinaziezaad ontvangt inlichtingen, die voor hem eene *juistere waardebeoordeeling* van het zaad mogelijk maken.

Kiezen wij uit het overvloedig beschikbare voorbeeldenmateriaal een 3-tal monsters spinaziezaad van den laatsten oogst, welke een totaal kiemkracht bezitten van 94, 90 en 85 % volgens de oude beoordeelingswijze, of beoordeeld volgens de nieuwe werkwijze een kiemresultaat opleveren van resp. 94 % normale kiemen, 89 % normale kiemen (plus 1 abnormale kiem) en 82 % normale kiemen (plus 3 abnormale kiemen). Bij dit goede, nieuw geoogste zaad levert het verschil in beoordeelingswijze derhalve niet veel verschil in kiemresultaat op. Dit verandert echter bij vergelijking van beide wijzen van onderzoek bij het overjarige zaad. Verkregen werd in een 3-tal monsters overjarig spinaziezaad volgens de oude beoordeelingswijze resp. 93, 89 en 80 % kiemkracht, zoodat men, afgaande op deze cijfers, in de meening zou worden gebracht, dat het zaad zijn vitaliteit vrij goed had behouden. De nieuwe beoordeelingswijze gaf daarin echter een ander inzicht, omdat hierbij het volgend kiembeeld werd verkregen:

91 %	normale kiemen	plus	2	abnormale kiemen.
82 %	„	„	7	„
70 %	„	„	10	„

Hieruit blijkt duidelijk, dat 2 der monsters reeds een deel van hun vitaliteit hadden ingeboet.

Deze afname in levenskracht komt nog sterker tot uitdrukking bij minder gunstig geoogste partijen, met lagere kiemeijfers, waarbij na éénjarige bewaring een percentage abnormale kiemen van 15—25 % geen zeldzaamheid is. Aangezien deze abnormale kiemen zich zeker niet tot normalekiemplanten zullen ontwikkelen, is het voordeel van de nieuwe beoordeelingswijze hierbij duidelijk. Ook laat zich daaruit afleiden, dat partijen spinaziezaad van 60—70 % totaal kiemkracht, met zulk een groot aantal abnormale kiemen (en dus hoogstens 40—50 % normale, doch veelal zeer zwakke kiemplanten opleverend) zelfs onder de gunstigste ontwikkelingsvoorwaarden niet meer als zaaizaad zijn te beschouwen.

Voor eene juiste vaststelling van de „*Normalcijfers*” is het natuurlijk van belang te weten, hoe hoog het percentage abnormale kiemen bij versch geoogst spinaziezaad gemiddeld is. Eene 2-jarige ondervinding met de nieuwe beoordeelingswijze aan het zeer groote aantal ingekomen monsters spinaziezaad, heeft mij in staat gesteld daaromtrent enkele gemiddelde cijfers te vermelden.

Voor nieuw geoogst spinaziezaad met kiemkrachtscijfers boven 80 %, is het percentage abnormale kiemen meerendeels niet van veel beteekenis, nl.:

voor zaad van 90—100 % kiemkracht varieert het tusschen 0 en 2 %, gem. 1 %.

voor zaad van 80—90 % kiemkracht varieert het tusschen 0 en 5 %, gem. 2—4 %.

voor zaad van 70—80 % kiemkracht varieert het tusschen 0 en 7 %, gem. 4—6 %.

2. Voor wortelzaad.

Ook bij wortelzaad (peenzaad) zijn de voordeelen, verbonden aan de nieuwe beoordeelingswijze, zeer in het oogvallend.

In ongunstige oogstjaren is het niet goed te begrijpen, waarom partijen peenzaad met kiemkrachtscijfers (volgens de oude beoordeelingswijze) van bijv. 52, 55 en 59 % reden tot groote teleurstelling kunnen geven bij den uitzaai in de praktijk. Bij de nieuwe beoordeelingswijze van deze zelfde monsters wordt dit echter reeds duidelijker; hierbij wordt toch het volgend kiembeeld verkregen:

percentage normale kiemen	40—46—44	,
„ abnormale kiemen	12— 9—15	

Daar ten slotte meerdere der normale kiemen ook *juist aan de grens van het abnormale* zullen zijn gelegen en derhalve *zeer zwak* zullen zijn, is bij deze beoordeelingswijze de slechte opkomst op het veld van zulk zaad beter te

verklaren. Toch dient hierbij direct te worden opgemerkt, dat ook de nieuwe beoordeelingswijze, al geeft zij veel betrouwbaarder resultaat, hier als *onvolledig* moet worden aangezien.

Een kiemkrachtsbepaling, bijv. een resultaat opleverend van 35 normale plus 12 abnormale kiemen, ten overvloede gecontroleerd aan een opkomstproef in den grond, waarbij slechts een 15-tal kiemplanten wordt verkregen, *moet* wel tot afkeuring van zulk zaad leiden, wanneer men *niet* in aanmerking neemt, dat de aanwezigheid van zoovele abnormale kiemen en het wegvallen der kiemplanten bij de grondproef, het gevolg kan zijn van eene *schimmelwerking*, welke door *voorafgaande ontsmetting* van het zaad geheel of grootendeels te niet kan worden gedaan.

Daar deze schimmelaantasting van wortelzaad in sommige jaren algemeen voorkomend is en hier de werkzame zwartschimmel, *Alternaria radicina*, door ontsmetting te vernietigen is, dient vooral in zulke jaren het kiemkrachtsonderzoek *gecombineerd* te worden met een *gezondheidsonderzoek* van het zaad, waarbij de kiemkracht ook in het *ontsmette* zaad wordt vastgesteld, terwijl tevens de opkomst van het niet en wel ontsmette zaad met elkaar wordt vergeleken. Eene opkomstverbetering van 10—30 % is daarbij een zeer veelvuldig voorkomend verschijnsel; de inzender van het monster wordt daarbij op de hoogte gebracht van het feit, dat de betreffende partij zaad zonder ontsmetting onbruikbaar is, doch dat zij door desinfecteeren in voldoende mate is te verbeteren.

3. Voor radijszaad.

In ons land bestaat eene belangrijke contractteelt van radijszaad, grootendeels bestemd voor export naar het buitenland. Aan dit op contract geteelde radijszaad worden door de contractfirma's *minimum-eischen* gesteld ten aanzien van de kiemkracht, de ervaring van meerdere jaren heeft geleerd, dat partijen radijszaad met 70—80 % kiemkracht (bepaald volgens de oude beoordeelingswijze) herhaaldelijk *moeijijkheden* en *reden tot reclame* geven van de zijde van de *buitenlandsche afnemers*, vandaar dat successievelijk de opvatting heeft postgevat, dat radijszaad minstens 80 % kiemkracht moet bezitten, wil de kans op moeijijkheden niet te groot worden.

Zelfs, indien deze opvatting als *juist* erkend moet worden, bij de oude beoordeelingswijze, dient zij toch herzien te worden, in verband met de invoering der nieuwe werkwijze bij de kiemkrachtsbepaling.

Radijszaadmonsters, bij het oude systeem kiemcijfers opleverend van 73, 72, 71, 70 en 65 %, geven bij het nieuwe systeem meerendeels het volgend kiembeeld:

percentage normale kiemen	66, 65, 66, 63, 60
„ abnormale kiemen ...	7, 7, 5, 7, 5

Het is voor zulke monsters zonder meer duidelijk, dat zij onvoldoende van kiemkracht zijn en derhalve niet meer kunnen worden geaccepteerd door de contractfirma's. Moeilijker wordt dit vraagstuk ten aanzien van de categorie monsters, die een percentage *normale kiemen* bezit van 70—79 %, omdat deze monsters bij het oude systeem herhaaldelijk een kiempercentage boven 80 % zouden hebben opgeleverd.

Ten einde hieromtrent een beter inzicht te krijgen, hebben wij een overzicht samengesteld van de percentages abnormale kiemen, voorkomend in de talrijke onderzochte monsters *radijszaad van dezen oogst*. Onderstaande, in percenten uitgedrukte, tabel geeft de kiemresultaten van een 335-tal monsters radijszaad van den laatsten oogst.

Totaal kiemkracht 90—100 % (21 % der onderzochte monsters)	}	36 % met	0 %	abnormale kiemen.
		60 %	„	1—3 % „ „
		4 %	„	4—7 % „ „
Totaal kiemkracht 80— 89 % (51 % der onderzochte monsters)	}	29 %	„	0 % „ „
		53 %	„	1—3 % „ „
		18 %	„	4—7 % „ „
Totaal kiemkracht 70— 79 % (28 % der onderzochte monsters)	}	12 %	„	0 % „ „
		48 %	„	1—3 % „ „
		40 %	„	4—7 % „ „

Wij zien daaruit, dat bij uitstekend kiemend radijszaad (90—100 % totaal kiemkracht) gemiddeld slechts 2 % *abnormale kiemen* worden aangetroffen, bij radijszaad van minder vitaliteit (80—89 % totaal kiemkracht) is reeds eene stijging te constateren van het percentage monsters met 4—7 % abnormale kiemen, terwijl bij nog zwakker kiemende monsters (70—79 % totaal kiemkracht) het kiemkrachtcijfer practisch met *gemiddeld* 4 % mocht worden verminderd, om het percentage normale kiemen te verkrijgen.

Men geve zich er wel rekenschap van, dat deze cijfers betrekking hebben op de producten van één oogstjaar, dat voor radijszaad *ongunstig* was. In gunstiger jaren zal de groote groep van monsters met 70—79 % kiemkracht belangrijk kleiner zijn en het algemeene kiembeeld gunstiger; in ongunstige oogstjaren geeft deze groep echter aanleiding tot veel moeilijkheden tusschen de telers van radijszaad en de contractfirma's, *moelijkheden*, welke hare *oplossing* nog niet hebben gevonden en die de *ontwikkeling* van de contractteelt van radijszaad in ons land in sterke mate *tegenwerken*. Deze moeilijkheid bestond reeds jarenlang; haar oorzaak is echter door de invoering der nieuwe

beoordeelingswijze duidelijker op den voorgrond getreden, zoodat dan ook meer dan ooit naar eene oplossing wordt gezocht, welke beide partijen van belanghebbenden (telers en contractfirma's) zal kunnen baten.

In dat verband moge hier ter plaatse nogmaals worden gewezen op het groote voordeel, dat *ontsmetting* van het zaad *in vele gevallen kan* opleveren, zoowel bij beter kiemend zaad als bij partijen met lage kiemkracht. Hetgeen speciaal opvalt bij deze ontsmetting van radijszaad, is het *veel gezonder voorkomen* van de ontsmette zaden in de kiembedden, en daardoor een teruggang van het aantal zieke kiemen, terwijl ook meerdere malen eene directe stijging van het totaal aantal kiemen valt te constateeren.

Volgend tabelletje geeft den lezer daarover eenig idee.

Radijszaad niet ontsmet.			Radijszaad ontsmet met 1/4 % Uspulun-oplossing 1 uur.		
Totaal kiemkracht.	Gezond.	Gevlekt of beschimmeld.	Totaal kiemkracht.	Gezond.	Gevlekt of beschimmeld.
87	79	8	88	84	4
86	54	32	91	79	12
81	62	19	81	75	6
80	46	34	86	76	10
74	49	25	82	73	9
65	26	39	71	48	23
55	32	23	67	60	7

Droogontsmetting van radijszaad kan eveneens zeer gunstige resultaten geven; daarbij komt echter een voorname eisch, nl. dat het zaad voldoende droog is, omdat te vochtig ontsmet zaad sneller zijn kiemkracht verliest. Toch zij men voorzichtig bij het trekken van conclusies en men wachte zich er voor te *generaliseeren*. In meerdere gevallen wordt ten slotte door ontsmetten de kiemkracht niet noemenswaard verhoogd, ja zelfs somtijds verlaagd, terwijl toch ook in die gevallen het voordeel van ontsmetten kan blijven bestaan, ten gevolge van de *betere opkomst* van dit zaad in den grond.

Volgend tabelletje moge dit feit illustreeren; bij de beide eerste monsters stijgt de kiemkracht door ontsmetting van het zaad belangrijk, bij de beide volgende is dit nagenoeg niet het geval. In alle 4 gevallen gaf de grondproef bij het *ontsmette zaad* belangrijk *betere resultaten*, dan die bij het *niet-ontsmette zaad*.

Voor al voor partijen radijszaad, bestemd voor Amerika, zal dus eene ontsmetting met voordeel kunnen worden toegepast, om de kwaliteit van het zaad te verbeteren, omdat de zgn. „*soiltest*” bij de contrôle van dit zaad in

Kiemkracht:		Opkomst niet ontsmet zaad in grond:		Opkomst in met Uspulun droog ontsmet zaad in grond:	
niet ontsmet,	ontsmet met Uspulun droog.	totaal.	waarvan gezond.	totaal.	waarvan gezond.
55	67	56	52	62	59
65	71	64	62	71	67
78	81	78	64	83	77
79	78	66	66	77	77

Amerika zoo'n belangrijke plaats inneemt en het resultaat van deze grondproef door ontsmetting van het zaad in zoo sterke mate *verbetert*. Bekendheid met dit feit is voor de radijszaad-exporteurs van groot gewicht.

Het zij echter nog eens duidelijk naar voren gebracht, dat ik in ontsmetten van radijszaad *niet* een soort *universeel middel* zie, om zwakke partijen radijszaad geschikt te maken voor export; voor elke partij behoort *individueel* te worden uitgemaakt, in hoeverre ontsmetting de kwaliteit zal kunnen verbeteren en in vele gevallen zal het onmogelijk blijken enig resultaat van beteekenis te verkrijgen met behulp van desinfecteeren, nl. in al die gevallen, waarin de *vitaliteit van het zaad voor een belangrijk deel is verloren gegaan*.

4. Voor kropslaaad.

Bij de ontkieming van kropsla ziet men vaak een specifiek verschijnsel, nl. het *bruin worden der wortelpunten*, zonder dat een pathogene schimmel wordt aangetroffen. Voor zoover wij hebben kunnen nagaan, heeft men hierbij te maken met een *teruggang* van de levenskracht van zulk zaad. De wortelpunten sterven af, worden bruin en *verdere ontwikkeling* van de kiemplanten tot een normaal gewas is uitgesloten, zelfs indien de kiemplantjes nog in staat mochten blijken te zijn om adventiefwortels te vormen. Behalve dit afsterven van wortelpunten, ziet men ook vaak bruine vlekken ontstaan op de zaadlobben en op het hypocotyl, welke eveneens een verder doorgroeien belemmeren. Dit verschijnsel komt bij slaaad zelfs voor bij zaad, dat nog een hooge kiemkracht bezit.

Monsters slaaad met 92—97 % totaal kiemkracht en 0 % abnormale kiemen, kunnen als van prima kwaliteit worden beschouwd; indien men bij dergelijke kiemcijfers ± 5 % abnormale kiemen aantreft, wijst dit reeds op een achteruitgang van de vitaliteit. Bij lager kiemende monsters kan dit verschijnsel meer geprononceerd worden en daardoor de kwaliteit van het zaad sterk beïnvloeden. Zoo geven bijv. monsters slaaad met 80, 84 en 87 %

totaal kiemkracht en 0 % abnormale kiemen meer kans op succes bij uitzaaien dan monsters slazaad met 85, 86 en 91 % totaal kiemkracht en resp. 10, 11 en 11 % abnormale kiemen.

Nog duidelijker komt het verschil in appreciatie tusschen oude en nieuwe beoordeelingswijze naar voren, bij zeer laag kiemende monsters slazaad. Monsters met een totaal kiemkracht van 77, 75 en 74 % en 0 % abnormale kiemen zijn ten slotte nog als zaaizaad te benutten, al is de *kans op teleurstelling* ook groot; monsters met ongeveer dezelfde totaal kiemkracht, nl. 79, 71 en 65 %, doch met resp. 21, 11 en 15 % abnormale kiemen, zijn voor zaaizaad *ongeschikt*. De vitaliteit van zulk zaad heeft in zoo sterke mate geleden, dat bij uitzaaien *onder ongunstige omstandigheden* vele der zwakke kiemplanten nog zullen *wegvallen*. We zien dus ook hierbij weder, dat de nieuwe werkwijze een zuiverder beeld geeft dan de oude en eerder tot afkeuring van de partij leidt.

5. Voor schorsenerenzaad.

Ook bij deze zaadsoort is het verschijnsel van abnormale kiemen zeer *veelvuldig* voorkomend; het treedt in sterkere mate op, naarmate de kiemkracht lager is. Voor de monsters van den laatsten oogst werd het volgend kiembeeld verkregen:

bij een totaal kiemkracht van 90—100 % bedroeg het percentage abnormale kiemen gemiddeld 3;

bij een totaal kiemkracht van 80—89 % bedroeg het percentage abnormale kiemen gemiddeld 5.

bij een totaal kiemkracht van 70—79 % bedroeg het percentage abnormale kiemen gemiddeld 8.

Het vermelden van dit percentage abnormale kiemen op de analyse-attesten kan hier van *groot nut* zijn, omdat het abnormale kiemgedrag meeren-deels veroorzaakt wordt door schimmels, nl. door *Sclerotinia* en door *Botrytis cinerea* en beide schimmelsoorten slechts oppervlakkig inwerken op het zaad en derhalve door ontsmetten kunnen worden *vernietigd*.

De nieuwe beoordeelingswijze geeft den inzenders van monsters derhalve eveneens aanwijzingen, in hoeverre nuttig effect te verwachten is van ontsmetten.

6. Voor boonen en erwten.

De nieuwe beoordeelingswijze geeft ook bij deze zaadsoorten een beter inzicht in de kwaliteit van het onderzochte zaad, hetgeen kortgeleden door mij uitvoerig werd uiteengezet, voor boonen speciaal, in een opstel getiteld:

„Oorzaak van het niet opkomen van zaaiboonen. Wijziging van de beteekenis van het Normaalcijfer. Veldbode van 13 Februari 1932, n°. 1513, pag. 467.

De voordeelen van eene vermelding van het percentage *abnormale kiemen* op de analyse-attesten werden daarin naar voren gebracht voor de meest uiteenlopende kwaliteiten, zoodat voor boonen volstaan moge worden met verwijzing naar dat artikel.

Dezelfde overwegingen gelden ook bij de attestering van de kiemkrachtcijfers van erwtenmonsters, echter met dit verschil, dat de vermelding van een hoog percentage *abnormale kiemen* bij *boonen*, in vele gevallen een *stimulus* kan zijn, om over te gaan tot *ontsmetting* van de betreffende partij, terwijl eene zoodanige vermelding bij erwten een *prikkel* zal vormen tot *afkeuren* of *weigeren* van de partij.

Terwijl toch bij boonen het *abnormale kiemgedrag* veelal veroorzaakt wordt door een minder of meer oppervlakkig zetelende schimmel-aantasting (*Macrosporium*), die door ontsmetten volkomen te vernietigen is, zoo is bij erwten meerendeels een dieper indringende schimmel, nl. *Ascochyta*, de hoofdschuldige, waarbij ontsmetten van het zaad *weinig of geen gunstig effect* oplevert.

Ten overvloede dient aan het voorgaande nog te worden toegevoegd, dat de nieuwe wijze van kiemkrachtsbeoordeeling voor beide soorten, al is zij eene verbetering bij de oude vergeleken, toch nog *onvoldoende* inzicht geeft ten aanzien van de *kwaliteit* van het zaad.

Bij deze zaadsoorten is toch een *gezondheidsonderzoek*, waartoe behoort een opkomstproef in grond, *onmisbaar* voor eene *juiste beoordeeling* van *dubieuze kwaliteiten*, omdat het vaak voorkomt, dat de kiemkrachtsbepaling nog een voldoende, ja zelfs uitstekend resultaat oplevert, terwijl toch het zaad reeds zijn *weerstand* heeft verloren tegen *schadelijke invloeden* (bacteriën-aantasting bij overmaat aan vocht en microflora in den grond) en deze *ongunstige eigenschap* eerst bij een *opkomstproef in grond* tot uiting komt.

Enkele sprekende voorbeelden uit eigen ervaring met Fransche erwten- en boonenmonsters, mogen dit feit verduidelijken:

Soort.	Gekiemd tusschen filtreerpapier.	Opkomstproef in zand (Laboratorium).	Opkomstproef in grond (Laboratorium).	Opkomstproef op het vrije veld.
Erwten	89	91	29	13
„	87	91	38	9
Boonen	81	81	25	9
„	98	95	0	0

Het ware mogelijk om nog voor meerdere zaadsoorten de voordeelen, verbonden aan de toepassing van de nieuwe beoordeelingswijze te bespreken; het verhaal zou echter te eentonig worden. Met het voorgaande kan volgens mijne meening ruimschoots worden volstaan.

Het zal den lezer thans nog duidelijker geworden zijn, dat het *internationaal invoeren* van deze *nieuwe wijze van kiemkrachtsbeoordeeling* een *grootte stap vooruit* is, waardoor het *nut* van het zaaizadenonderzoek, zoowel voor land- en tuinbouw als voor den zaadhandel, in hooge mate is *toegenomen*.

Aangezien deze beoordeeling der jonge kiemplanten zeer *subjectieve* arbeid is, alleen te verrichten door *ervaren* analisten, is het te verwachten, dat vooral in de eerste tijden deze appreciatie niet *over de geheele linie der zaadcontrolestations volkomen uniform* zal zijn; deze ongewenschte omstandigheid is dan ook volgens mijne meening het *hoofdbezwaar*, aan de nieuwe werkwijze verbonden, indien men den meerderen arbeid, daarmede gepaard gaande, buiten rekening laat.

Het wil mij echter voorkomen, dat de *voordeelen ruimschoots opwegen tegen de nadeelen*, zoodat eene officieele invoering hier te lande van de nieuwe werkwijze bij het kiemkrachtsonderzoek dan ook warm moet worden aanbevolen.