

Overzicht

van het graanonderzoek

in Nederland 1960

SEPARAAT

No. 21401



INSTITUUT
BODEMVRUCHTBAARHEID
GRONINGEN

Overzicht van het graanonderzoek in Nederland 1960

met aanbevelingen voor het intensiveren
resp. in onderzoek nemen van een aantal projecten

samengesteld door
dr. S. Broekhuizen en ir. J. van den Hil

Stichting Nederlands Graan-Centrum - Wageningen - 1960

145029

633.1 : 631.362.7 . 631.563 . 631.25: ~~631.1~~

I N H O U D

Ter inleiding	blz.	5
Verklaring van de gebruikte symbolen	"	10
Verklaring van gebezigde afkortingen	"	11
Lijst van buitenlandse onderzoekinstellingen	"	13
Zaaizaadonderzoek (A.I)	"	21
Stofwisselingsfysiologisch onderzoek (A.II)	"	33
Fysiologisch onderzoek i.v.m. de ontwikkeling (A.III)	"	43
Anatomisch, morfologisch en systematisch onderzoek (A.IV)	"	51
Fenologisch en agrobotanisch onderzoek (A.V)	"	57
Erfelijkheidsonderzoek (A.VI)	"	63
Veredelingsonderzoek (B.I)	"	75
Rassenonderzoek (B.II)	"	91
Onderzoek over graanziekten (B.III)	"	99
Graanteeltonderzoek (C.I)	"	113
Bemestingsonderzoek (C.II)	"	125
Onderzoek i.v.m. de graanoogst (incl. dorsen) (C.III)	"	135
Onderzoek i.v.m. drogen en bewaren (C.IV)	"	147
Kwaliteitsonderzoek (korrel en stro) (C.V)	"	155
Economisch-statistisch onderzoek (D.I)	"	171
Slotbeschouwing	"	179
Lijst van problemen op graangebied, die voor onderzoek, resp. intensivering van het onderzoek in aan- merking komen, gerangschikt naar urgentie	"	182

TER INLEIDING

In de loop van 1953 is in het bestuur van de in 1950 gestichte objectassociatie voor de broodgranen, de Stichting voor Coördinatie van Cultuur en Onderzoek van Broodgraan (bij afkorting: Stichting COCOBRO), de mening naar voren gekomen dat het wel zeer wenselijk zou zijn, indien geldmiddelen aanwezig waren om urgente problemen op graangebied snel in onderzoek te kunnen nemen. Bij de werkzaamheden van de nog jonge Stichting was nl. reeds gebleken, dat er in het graanonderzoek verschillende leemten waren, waarin voorzien diende te worden. De overwegingen van het bestuur hebben ertoe geleid, dat nog in 1953 een plan voor aanvullend graanonderzoek werd opgesteld, het zogen. tienjarenplan voor graanonderzoek. De financiering van dit plan kon reeds in 1954 worden gerealiseerd en wel op 50:50-basis door het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening en door het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten. De kosten van dit plan, waarin een 15-tal projecten van onderzoek waren opgenomen, werden over een periode van 10 jaren op rond $1\frac{1}{2}$ miljoen gulden begroot.

Inmiddels zijn van deze tienjarige periode reeds bijna zeven jaren verstreken, de begroting voor het achtste jaar is opgesteld en binnenkort zullen wij ons over de begroting voor 1962, het negende jaar dus, moeten beraden. Het feit, dat het einde van het tienjarenplan in zicht komt, maakt het noodzakelijk ons te bezinnen op wat verder gedaan dient te worden.

Het bestuur van de Stichting, die zich inmiddels met het plan mee heeft ontwikkeld tot het "Nederlands Graan-Centrum", was van mening dat een dergelijke bezinning het beste zou kunnen geschieden aan de hand van een zo volledig mogelijk overzicht van alle problemen, die zich thans op graangebied voordoen. Door een dergelijk overzicht zou dan vanzelf de aandacht worden gevestigd op de problemen die voor onderzoek, resp. voor uitbreiding van onderzoek in aanmerking komen. Op basis van deze enquête, want daar komt het feitelijk op neer, zou dan kunnen worden

beoordeeld, in hoeverre en in welke mate verder richting aan het graanonderzoek moet worden gegeven.

Waar het bestuur van het N.G.C. door de afd. Akker- en Weidebouw van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek T.N.O. tevens is aangewezen als Commissie van Advies voor het Graanonderzoek, vervult het met het geven van een beoordeling van de problemen op graangebied en van voorstellen over de voortzetting van het graanonderzoek dus tevens zijn taak als adviescommissie.

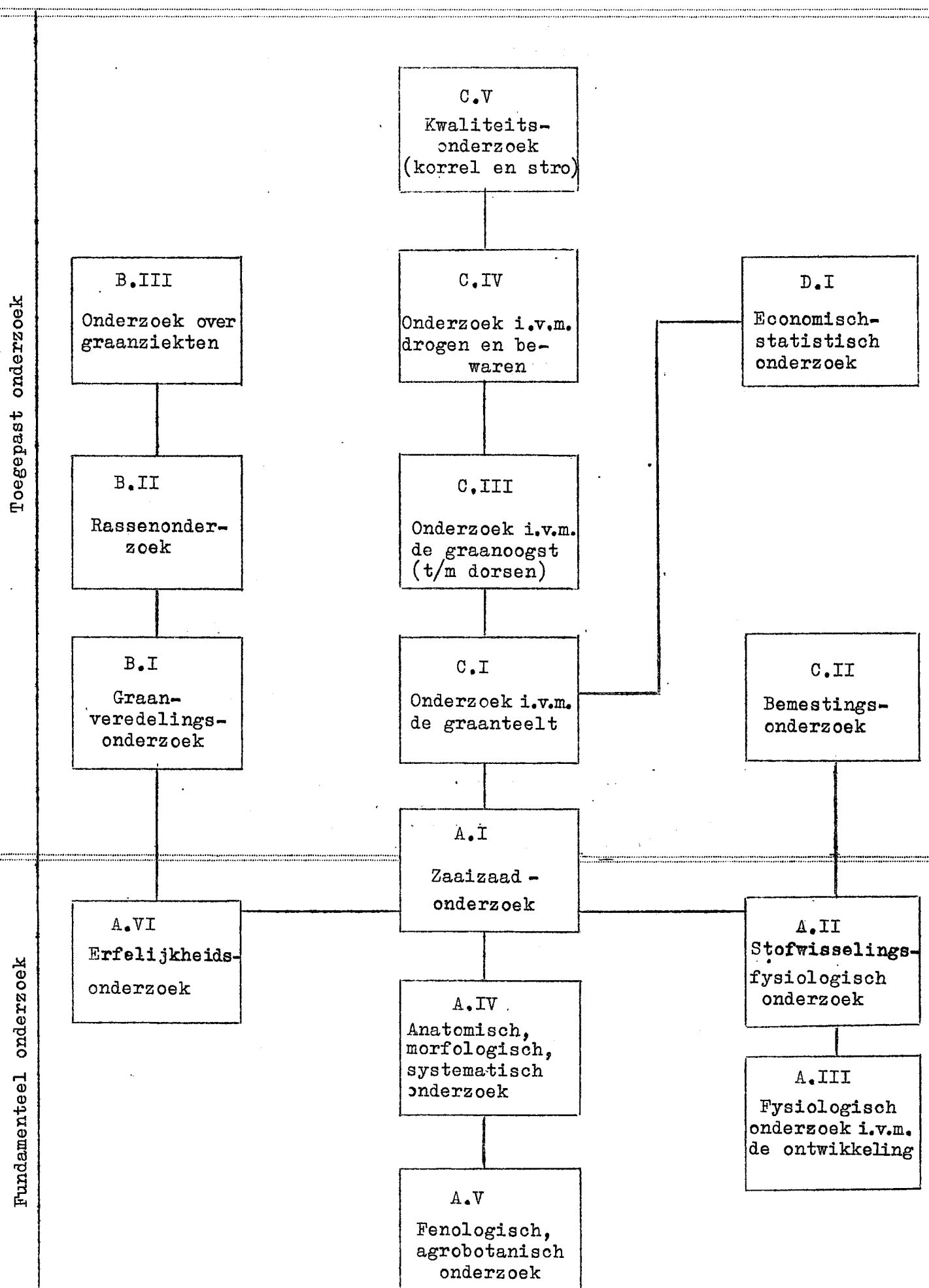
De samenstellers van dit overzicht hebben allereerst getracht tot een zo rationeel mogelijke groepering van de vele problemen op het terrein van de granen te komen. Dit is niet altijd even eenvoudig, omdat vele problemen van twee of meer gezichtspunten kunnen worden gezien. Er is tenslotte een indeling in 15 gebieden toegepast (zie nevenstaand schema).

Bij de gekozen indeling is het zaaizaad centraal gesteld; het zaad is het begin en het einde van de levens- en de teeltcyclus beide. Voorts ligt bij de met A gemerkte groepen het zwaartepunt meer bij het fundamentele onderzoek, terwijl bij de overige groepen het zwaartepunt meer op het toegepaste onderzoek valt. Maar ook ten aanzien van fundamenteel en toegepast onderzoek is niet altijd een scherpe scheiding te maken.

Voor elk gebied bestaat het overzicht uit twee delen, nl. een tabellarisch overzicht van de verschillende problemen en een toelichting hierop. In het tabellarische overzicht is voor elk probleem eveneens aangegeven:

- a) voor welk graangewas het probleem van betekenis is;
- b) hoe (economisch) belangrijk het probleem voor Nederland wordt gezien;
- c) in welke mate t.a.v. het probleem onderzoek wordt verricht;
- d) waar en door wie het onderzoek wordt verricht;
- e) waar in het buitenland over hetzelfde probleem (in belangrijke mate) onderzoek wordt verricht (uiteraard voor zover dit de samenstellers bekend was; deze opgaven zijn zeker niet volledig en voor bestaande omissies wordt gaarne clementie verzocht).

OVERZICHT VAN DE GEBIEDEN, VOLGENS WELKE
DE PROBLEMEN OP GRAANGEBIED EN DE PROJECTEN VAN HET GRAANONDERZOEK
ZIJN GEGROEPEERD



Voor het tot uitdrukking brengen van de onder a), b) en c) vermelde beoordelingen zijn coderingen toegepast, die op blz. 10 nader zijn omschreven.

De instituten en instellingen, waar aan graanproblemen wordt gewerkt, zijn in de tabellen met de gebruikelijke afkortingen vermeld; de verklaring van deze afkortingen is op blz. 11 gegeven.

De buitenlandse instituten en instellingen, waarnaar in het overzicht wordt verwezen, zijn in de desbetreffende kolom met een cijfer aangegeven; de verklaring van deze cijfers vindt men op blz. 13 t/m 19.

Aangezien de samenstellers van dit overzicht van het graanonderzoek niet alwetend zijn, zou een zo volledig mogelijk overzicht als werd nagestreefd, niet bereikt zijn zonder medewerking van talrijke specialisten op verschillend vakgebied. Zo is voor elk gebied het ontwerp van het overzicht aan een aantal deskundigen ter beoordeling voorgelegd en met hen besproken. Bij de verdere uitwerking is met de verkregen inzichten rekening gehouden, waardoor in het hierbij aangeboden overzicht tevens de neerslag van het oordeel van velen aanwezig is. De samenstellers willen van deze plaats gaarne een woord van dank richten tot allen, die op enigerlei wijze bij de meningsvorming ten aanzien van dit overzicht behulpzaam zijn geweest en door wier kritiek en suggesties het geheel alleen maar waardevoller is geworden. Aldus geldt onze dank:

Zaai-zaadonderzoek: Dr.Ir. A.F.SCHOOREL (R.P.V.Z.), Ir. C. VERHEY (R.P.V.Z.), Dr. J. DE TEMPE (R.P.V.Z.), Ir. H.J. VAN DER SLOOTEN (R.P.V.Z.), F. DE FEYTER (N.A.K.), Dr.Ir. E.G. KLOOSTERMAN (N.A.K.-Veenkoloniën), Ir. H.V.F.M. VAN HAPERT (Skr. C.C.O.L.)

Stofwisselings-
Ontwikkelings- } fysiologisch onderzoek:

Dr. W.H. VAN DOBBEN (I.B.S.), Prof.Dr. M. VAN RAALTE (R.U. Groningen),
Dr. I. DE HAAN (C.P.O.)

Anatomisch onderzoek, enz.
Fenologisch onderzoek, enz. } Dr. W.H. VAN DOBBEN (I.B.S.),
Drs F.M. VAN DER VAART (I.V.R.O.)

Erfelijkheidsonderzoek: Prof.Dr. R.PRAKKEN (Lerf.), Ir. J.G.Th. HERMSEN (I.V.L.), Dr. F.P. FERWERDA (I.V.L.), Mevr.Dr. D.E. BREMER-REINDERS (I.V.L.), Dr. A.LEIN (Schnega, D.B.R.)

Veredelingsonderzoek: Dr. F.E.NIJDAM (S.V.P.), Dr.Ir. G.DANTUMA (S.V.P.), Dr.Ir. W. FEEKES, Dr. F.P. FERWERDA (I.V.L.), Mevr. Dr. D.E. BREMER-REINDERS (I.V.L.), Ir. J.W. LACKAMP (C.I.V.)

Rassenonderzoek: Drs F.M. VAN DER VAART (I.V.R.O.), Dr.Ir. W. FEEKES, Ir. J.W. LACKAMP (C.I.V.)

Onderzoek over graanziekten: Prof.Dr. A.J.P. OORT (Fyto), Dr. J.G. TEN HOUTEN (I.P.O.), Drs J.C. ZADOKS (I.P.O.), Ir. H.J. DE BRUIN (Rlbc. Pl.z.)

Graanteelt-onderzoek: Ir. H. KUIPERS (Lector-grondbewerking), Dr.Ir. W. VAN DER ZWEEP (I.B.S.-onkruidbestrijding), Ir. B.H.OLTHOFF (P.A.W.), Ir. M. SANDERS (Rlbc.)

Bemestingsonderzoek: Ir. S.F. KUIPERS (Rlbc. B.B.), Ir. C.M.J.SLUYSMANS (I.B.), Ir. N.M. DE VOS (I.C.W.), Ir. C. BAARS (P.A.W.), Ir. M.SANDERS (Rlbc.)

Graanoogstonderzoek: Ir. H.J. BUREMA (I.L.R.), Prof.Ir. G. RIEMER (Lw.), Ir. A. HADDERS (Lw.), Ir. H.SPARENBERG (I.B.V.L.), Ir. M.SANDERS (Rlbc.)

Onderzoek t.a.v. drogen en bewaren: J. KREYGER (I.B.V.L.), Prof.Dr.Ir. H.A. LENIGER (Ltechn.), Ir. M.SANDERS (Rlbc.)

Kwaliteitsonderzoek: Dr. G.JONGH (I.G.M.B.), Dr. A.H. BLOKSMA (I.G.M.B.), Dr. F.M. MULLER (N.P.S.)

Economisch-statistisch onderzoek: Ir. M. DRAISMA (P.A.W.), Ir. G.C. MEYERMAN (L.E.I.), Drs G. GREIDANUS (L.E.I.)

Op verzoek van het Dagelijks Bestuur van het N.G.C. is het concept tenslotte voorgelegd en uitvoerig besproken met een commissie ad hoc, bestaande uit de heren: Dr.Ir. W.FEEKES (voorzitter), Ir. J.I.C. BUTLER, Prof.Ir. W.J. DEWEZ, Prof.Dr.Ir. J.C. DORST, Ir. G.A.A. HORSMANS, Ir. M. SANDERS, Ir. G. VELDMAN en Dr.Ir. G.J. VERVELDE. Ook deze bespreking heeft bijgedragen tot het verkrijgen van een zo goed mogelijke waardering der problemen en beoordeling van de onderzoeksituatie. De commissieleden zij hierbij nogmaals dank gebracht voor de moeite, die zij zich hebben willen geven om zich in deze materie te verdiepen en voor hun waardevolle medewerking.

Opdat de specifieke brouwgerstproblemen eveneens in het overzicht tot hun volle recht zouden komen, is het concept ook besproken met Ir. W. WILTEN, deskundige van het N.I.B.E.M. (NaCoBrouw), die wij mede erkentelijk zijn voor zijn opbouwende kritiek.

Onze dank geldt tenslotte Ir. D.J. MALTHA, die over de presentatie van dit rapport adviseerde, terwijl ook het ontwerp van de omslag van het PUDOC afkomstig is.

VERKLARING VAN GEBRUIKTE SYMBOLEN

In de gewassen-kolommen:

- x het onderzoek vindt bij dit gewas plaats
- (x) het onderzoek zal ook bij dit gewas geschieden
- het probleem geldt ook voor dit gewas, resp. het in het
 buitenland verrichte onderzoek heeft op dit gewas betrekking.

T.a.v. de belangrijkheid van het probleem voor Nederland:

- !!! zeer belangrijk
- !! belangrijk
- ! minder, resp. matig belangrijk
- (!) weinig belangrijk, geringe betekenis
- 0 niet belangrijk, onbelangrijk
- !!-? misschien zeer belangrijk
- !-? wellicht belangrijk, resp. waarschijnlijk belangrijk
- !!reg regionaal belangrijk
- !! cult cultuurhistorisch belangrijk
- ! > afnemend belangrijk
- ! < toenemend belangrijk

T.a.v. de situatie van het onderzoek:

- ++ veel onderzoek
- + matig onderzoek
- (+) oriënterend onderzoek
- 0 geen onderzoek

De gewassen worden aangeduid als volgt:

- T tarwe
- G gerst
- H haver
- R rogge
- M mais

VERKLARING VAN GEBRUIKTE AFKORTINGEN

"Baarn"	- Phytopathologisch Laboratorium "Willie Commelin Scholten" te Baarn
C.C.O.L.	- Commissie voor de Coördinatie van het Onderzoek van Landbouwzaaizaden
C.G.R.B.	- Combinatie Groningen voor Rationele Bedrijfsvoering
C.I.V.O.	- Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek
C.P.O.	- Centrum voor Plantenfysiologisch Onderzoek
Dir. IJp.	- Directie IJsselmeerpolders, afd. Plantenteeltkundig Onderzoek
Fyto	- Laboratorium voor Fytopathologie der L.H.
"Hoorn"	- Instituut voor Veevoedingsonderzoek "Hoorn" te Hoorn
I.B.	- Instituut voor Bodemvruchtbaarheid
I.B.S.	- Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen
I.B.V.L.	- Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten
I.C.W.	- Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
I.G.M.B.	- Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O.
I.L.R.	- Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie
I.P.	- Instituut voor Pluimveeteelt - Beekbergen
I.P.O.	- Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek
I.T.A.L.	- Instituut voor Toepassing van Atoomenergie in de Landbouw
I.V.L.	- Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen der L.H.
I.V.R.O.	- Instituut voor Rassenonderzoek van Landbouwgewassen
K.N.M.I.	- Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
L.E.I.	- Landbouw-Economisch Instituut
Lent.	- Laboratorium voor Entomologie der L.H.
Lerf.	- Laboratorium voor Erfelijkheidsleer der L.H.
L.H.	- Landbouwhogeschool
Lls.	- Laboratorium voor Landbouwscheikunde der L.H.
Lpf.	- Laboratorium voor Plantenfysiologie der L.H.
Lpt.	- Laboratorium voor Landbouwplantenteelt der L.H.
Lw.	- Afd. Landbouwwerktuigen en -gebouwen der L.H.
N.A.K.	- Nederlands Algemene Keuringsdienst voor landbouwzaaizaden en aardappelpootgoed
N.I.B.E.M.	- Nationaal Instituut voor Brouwerst, Mout en Bier T.N.O.
N.G.C.	- Nederlands Graan-Centrum
N.P.S.	- Nederlands Proefstation voor Stroverwerking
P.A.W.	- Proefstation voor de Akker- en Weidebouw
P.D.	- Plantenziektenkundige Dienst
P.O.C.	- Stichting Provinciaal Onderzoek-Centrum voor de Landbouw
Prod. G.Z.P.	- Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten
PUDOC	- Centrum voor Landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie
Rlc.	- Rijkslandbouwconsulent
R.L.V.D.	- Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst
R.P.V.Z.	- Rijksproefstation voor Zaadcontrole
R.U.	- Rijksuniversiteit
S.V.P.	- Stichting voor Plantenveredeling
T.N.O.	- Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
T.T.C.	- Technische Tarwe-Commissie

LIJST VAN BUITENLANDSE INSTITUTEN, WAAR ONDERZOEK OP
GRAANGEBIED WORDT VERRICHT

België

1. Antwerpen, Nationaal Centrum voor Technische Hulp en Toegepast Onderzoek, CENATRA (Prof. Ing. E.MAES)
2. Brussel, Centraal Laboratorium van het Ministerie van Economische Zaken (Prof. Ing. E.MAES)
3. - - Institut Emile-Gryson, CERIA (Prof. J.M.WIAME)
4. - - Technisch en Wetenschappelijk Centrum van de Brouwerij, de Mouterij en aanverwante Nijverheden, C.B.M.
5. Gembloux, Comité de Recherches sur les Maladies des Céréales (Ing. L. DEFOSSE)
6. - - Institut Agronomique de l'Etat, Technologie (in samenwerking met het Comité pour l'Etude du Séchage) (Prof. Ing. J.BONNET)
7. - - Station d'Entomologie de l'Etat (Prof. W.E. VAN DEN BRUEL)
8. - - Station de Phytopathologie de l'Etat (M. PARMENTIER)
9. - - Station de Phytopharmacie de l'Etat (Prof. Ing. E.TILEMANS)
10. **Station de Recherches, de l'Etat, pour l'Amélioration des Plantes de Grande Culture, Gembloux** (Prof. E. LAROSE en medewerkers)
10.a : gerstveredeling - Dr. Ing. A.MOËS
11. Gent, Centrum voor Onkruidonderzoek, Gent/Melle (Prof. Ing. M.SLAATS)
12. - - Laboratorium voor Biochemie der Rijksuniversiteit (Prof. L.MASSART)
13. Leuven, Bodemkundige Dienst van België, Leuven/Heverlee (Ing. D.STENUIT)
14. - - Laboratorium voor Biochemie der Katholieke Universiteit (Prof. R.LONTIE)
15. - - Laboratorium voor Toegepaste Genetica, Leuven/Heverlee (Prof.Dr.Ir. A.G.DUMON)
16. Luik, Botanisch Instituut van de Universiteit (Prof. R.BOUILLENNE)
17. Zwevezele, Vereniging voor Brouwerijonderzoek en -onderwijs, V.E.B.O. (Prof. Ing. L.ISEBAERT)
18. Brussel, Ministerie van Landbouw, Afd. Economische Diensten (Bestuurssekretaris: L. VAN BROECK)
19. Leuven, Institut Agronomique, Section des Industries céréalières, Meuneries et Industries connexes (Prof. M.SOMMEN)

Australië

20. Wagga Wagga, Department of Agriculture, Agricultural Research (N.S.W.) Institute (Dr. A.T. PUGSLEY)

Canada

21. London (Ont.), Pesticide Research Station (Dr. F.R. FORSYTH)
22. Saskatoon , Field Husbandry Department, University of
(Sask.) Saskatchewan (Dr. D.R.KNOTT)
23. Winnipeg , Division of Plant Science, University of Manitoba
(Man.) (Dr. B.C. JENKINS, Dr.L.H.SHEBESKI)
24. -- , Cereal Breeding Laboratory, Canada Department of Agr.
Research Station (R.F. PETERSON)
25. Edmonton , Department of Plant Science, University of Alberta
(Alb.) (Dr. J. UNRAU)
26. Winnipeg , Grain Research Laboratory, Board of Grain Commissioners
(Man.) for Canada (Dr. I.HLYNKA, Dr. W.BUSEUK)

Denemarken

27. Kopenhagen, Kon. Landbouwhogeschool - Afd. Landbouwplantenteelt
27.a - (P. NORUP PEDERSEN)
27.b - (Dr. S.ANDERSEN)
28. - - Kon. Landbouwhogeschool - Afd. Plantenziekten
(J.E. HERMANSEN)
- 29.
- 30.

Deutsche Bundesrepublik

31. Berlin, Biologische Bundesanstalt - Institut für Zoologie
(W. MUSOLFF)
32. - - Bundesforschungsanstalt für Getreideverarbeitung
(Prof. G. BRÜCKNER)
33. - - Forschungsstelle für Geschichte der Kulturpflanzen
in der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin-Dahlem
(Prof.Dr. E.SCHIEHMANN)
34. - - Institut für Vererbungs- und Züchtungsforschung,
Berlin-Dahlem (Prof.Dr. W.HOFFMANN)
35. Braunschweig, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirt-
schaft - Institut für physiologische Technik,
Braunschweig-Gliesmarode
35.a - (Prof.Dr. K.HASSEBRAUK)
35.b - (Frl. Dr. E.FUCHS)
36. - - Institut für Pflanzenbau und Saatguterzeugung,
Braunschweig-Völkenrode
36.a - (Prof.Dr. O.FISCHNICH)
36.b - (Dr. M.THIELEBEIN)

37. Detmold, Bundesforschungsanstalt für Getreideverarbeitung
(Prof.Dr. P.PELSHENKE)
38. Hannover, Institut für Gärtnerische Pflanzenzüchtung
(Prof.Dr. H.KUCKUCK)
39. Kiel, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Kiel-Kitzeberg (Dr. H. BOCKMANN)
40. Köln, Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Köln-Vogelsang (Prof.Dr. W. RUDORF)
40.a - (Dr. A. WIENHUES-OHLENDORF)
40.b - (Dr. F. WIENHUES)
40.c - (Dr. H. GAUL)
41. München, Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, Abt. Pflanzenschutz (G. BLOCK)
41.a - Abt. Pflanzenbau (Dr. RID)
42. Offenbach, Deutscher Wetterdienst (tot 1957: Bad-Kissingen)
(Dr. F. SCHNELLE)
43. Rethmar, Bundessortenamt (Dr. PRIEN, Dr. H. HÖPPNER)
44. Scharnhorst, Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung - Zweigstelle Scharnhorst (Dr. F.W. SCHNELL)
45. Schleswig, Wetteramt Schleswig-Holstein des Deutschen Wetterdienstes (Dr. P. THRAN)
46. Stuttgart, Botanisches Institut der Landwirtschaftliche Hochschule, Stuttgart-Hohenheim (Prof.Dr. H. WALTER)
47. - - Institut für Pflanzenbau- und Pflanzenzüchtung, Stuttgart-Hohenheim (Prof.Dr. W. BROUWER)
47.a - (Dr. K. SCHRIMPF)
47.b - (Dr. TILL)
48. - - Institut für Pflanzenschutz, Stuttgart-Hohenheim
(Prof.Dr. B. RADEMACHER)
49. Weißenstaphan, Bayerische Landessaatzuchtanstalt, Weißenstephan-Freising
49.a - (Dr. Ph. HERMANN)
49.b - (K. HOESER)
49.c - (Dr. E. ULONSKA)
50. - - Institut für Acker- und Pflanzenbau, Weißenstephan-Freising, Bayern
50.a - (Prof.Dr. W. AUFHAMMER)
50.b - (Dr. G. FISCHBECK)
51. Braunschweig, Institut für Bodenbearbeitung, Braunschweig-Völkenrode
(Prof.Dr. H. FRESE)
52. Schnega, Saatzucht Ferd. Heine (Dr. A. LEIN)
53. Weißenstephan, Institut für Agrikultur-Chemie, Weißenstephan-Freising
(Prof.Dr. A. HOFFMANN)
54. Giessen, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Justus Liebig Universität (Prof.Dr. E. VON BOGUSLAWSKI)
- 55.

Deutsche Demokratische Republik

56. Gatersleben, Institut für Kulturpflanzenforschung
56.a - (Dr. F.SCHOLZ)
57. Halle, Institut für Pflanzenzüchtung der Universität Halle,
Hohenthurm bei Halle (Dr. H.SCHMALZ)
57.a - (Dr. A.SCHULZ)
57.b - (Dr. SVEN)
58. - - Phytopathologisches Institut der Martin-Luther-Univer-
sität, Halle (Saale) (Frau Dr. I.NOVER)
58.a - (Dr. C.OERTEL)
59. - - Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde der
Universität Halle (Prof.Dr. K.SCHMALFUSS).
60. Jena, Agrikulturchemisches Institut (Prof.Dr. G.MICHAEL)
61. Aschersleben, Institut für Phytopathologie der Biologischen Zentral-
anstalt, Abt. für Antibiotikaforschung (Frau Dr. H.
KÖHLER, Dr. H.SCHWEIZER)
62. Müncheberg, Institut für Acker- und Pflanzenbau, Abt. Ackerbau
(Dr. K. RAUHE)
- 63.

Finland

64. Jokioinen, Department of Plant Breeding, Agricultural Research
Centre (Prof.Dr. V.A.PESOLA)
- 65.

Frankrijk

66. Grignon, Ecole Nationale d'Agriculture - Laboratoire de Bota-
nique, Grignon (S. et O.), Frankrijk (L.GUYOT;
M.MASSENOT)
67. Paris, Laboratoire de Biochemie et Physico-Chemie des
Céréales, (Prof. J.BURE et Dr. A.GUILBOT)
68. - - Laboratoire d'Etudes et de Controle de la Qualité
des Blés français (Prof. H.NURET, A.BOURDET)
69. - - Laboratoire de Génétique, I.N.A. (R. FERRARY)
70. Toulouse, Laboratoire de Physiologie végétale de l'Institut
Catholique (J. CARLES)
71. Versailles, Station Centrale de Génétiques et d'Amélioration
(C.N.R.A.) (Prof. R.MAYER, Ing. M.SIMON)
71.a - (Ing. J.VINCENT)
72. - - Station Centrale de Pathologie végétale (C.N.R.A.)
(J.PONCHET)

73. Versailles, Station Centrale de Zoologie agricole (C.N.R.A.)
74. - - Station de Physiologie végétale, C.N.R.A.
74.a - (Dr. R.LONGCHAMPS)
74.b - (Dr. Y.COÏC)
75. Montpellier, Ecole Nationale d'Agriculture, Station d'Amélioration des Plantes (R. CHEVALIER)
76. - - Laboratoire de Technologie des Céréales (M. MATVEEF)
77.
78.
79.

Groot-Britannië

80. Aberystwyth, Welsh Plant Breeding Station (D.J. GRIFFITHS)
81. Cambridge, National Institute of Agricultural Botany (Prof. R. HORNE)
81.a - (Dr. D.A. DOLING)
82. - - Plant Breeding Institute (Dr. G.D.H. BELLE, Dr. RILEY)
82.a - (R.C.F. MACER)
82.b - (Mr. WHITMORE)
83. Leeds, Economics Section, Department of Agriculture of the University of Leeds
84. Slough, Pest Infestation Laboratory (Dr. T.A. OXLEY)
85. St. Albans, Cereals Research Station of the Research Association of British Flour-Millers (Dr. J.C.C. HINTON)
85.a - (P. HALTON, J. PACE, E.E. McDERMOTT)
86. Sunninghill, Imperial College of Science and Technology Field Station, Sunninghill (Berks), Engeland (Dr.W.F.JEPSON)
86.a - (Dr. C.C.V. BATTS)
87. Chorleywood, British Baking Industries Research Station (Dr. G.A.H. ELTON, Miss R. BENNETT, N. FISHER)
88. Birmingham, Genetics Department of the University of Birmingham (Prof. K.MATHER)
89. Auchincruive, West of Scotland Agricultural College (J. CRAINGER)

Ierland (Eire)

90. Dublin, Agricultural Institute (P.A. SPILLANE, M.Sc.)

India

91. Mysore, Central Food Technological Research Institute (Prof. S.V. PINGALE et al.)
92.

Israël

93. Rehovot, Rehovoth Agricultural Research Station
94.

Italië

95. Rome Food and Agriculture Organization of the United Nations, Economics Department
96. - - Istituto Nazionale di genetica per la Cerealicoltura (Prof. U. DI CILLIS)
97. Bari, Stazione Agraria Sperimentale, Settore Cerealicolo (Prof. A. DIONIGI)

Japan

98. Misima, National Institute of Genetics (Dr. H. KIHARA en Dr. S. MATSUMURA)
99. Osaka, Women's University (Dr. MATSUMOTO)

Mexico

100. Mexico, D.F. Office de Est Especiales (Dr. N.E. BORLAUG)

Oostenrijk

101. Linz, Österreichische Stickstoffwerke A.G.
101.a - Biologisches Chemisches Laboratorium, Linz/Haag (Dr. BODO)
101.b - Landwirtschaftliche Versuchsstation, Steyr (Frau Dr. E. PRIMOST)
102. Wien, Bundesanstalt für Pflanzenschutz
102.a - (Dr. W. FABER)
102.b - (Dr. F. PICHLER)
103. - - Dozentur für Lager- und Konservierungstechnik an der Hochschule für Bodenkultur (Dr. BERNFUS)
104.

Portugal

105. Elvas, Estação de Melhoramento de Plantas (Dr. J.C. SANTIAGO)

Rusland

106. Moskou, Allunions-, wissenschaftliches und Forschungsinstitut für Getreide (Prof. Dr. L. LJUBARSKY)

Spanje

107. Madrid, Centro de Mejora del Maiz, I.N.I.A. (Dr. E. SÁNCHEZ-MONGE)

U.S.A.

108. Ames (Iowa), Agronomy Department, Iowa State College
(Prof. K.J. FREY)
109. Columbia, Agricultural Research Service, U.S.D.A.,
(Missouri) University of Missouri (Dr. E.R. SEARS)
110. Manhattan , Kansas State College, Manhattan (Kansas)
(Kansas)
111. St. Paul, Department of Plant Pathology and Botany,
(Minn.) Institute of Agriculture, University of Minnesota
(Prof. C.M. CHRISTENSEN et al.)
112. Davis (Calif.), Faculty of Agriculture, University of California
(Prof. Dr. F.N. BRIGGS)
113. St. Paul (Minn.), Department of Agronomy and Plant Genetics, University
of Minnesota (Dr. R.S. CALDECOTT)
114. Albany (Calif.), Western Regional Research Laboratory, Agricultural
Research Service, U.S.D.A. (Dr. J.W. PENCE, Dr. D.K. MECHAM)
115. Raleigh (N.Car.), Departm. of Experimental Statistics, North Carolina
State College (R.E. COMSTOCK, H.F. ROBINSON)

Zweden

116. Lanskrona, Weibullsholms Växtförädlingsanstalt
(Dr. F. FAJERSSON)
117. Lund, Institute of Genetics, University of Lund
(Prof. Dr. Å. MÜNTZING, Dr. U. LUNDQVIST)
118. Stockholm, Genetics Department, Forest Research Institute
of Sweden (Dr. Å. GUSTAFSSON, Dr. L. EHRENBORG)
119. Svalöf, Sveriges Utsädesförenings Huvudanstalten
119.a - (Dr. A. HAGBERG)
119.b - (Dr. J. MAC KEY)
120. Uppsala, Swedish Institute of Agricultural Engineering
(B. NYSTRÖM)
121. -- Institute of Soil Management and Fertility, Royal
Agricultural College (Dr. TORSTENSSON)
122. Stockholm, Central Seed Testing Station (Prof. G. NILSSON-LEISSNER)

Zwitserland

123. Zürich, Eidgen. Landwirtschaftliche Versuchsanstalt,
Zürich-Oerlikon, Abt. Pflanzenzüchtung (Dr. F. KOBEL)
123a. Abt. Pflanzenschutz (Dr. H. ZOGG)
123b. Abt. Pflanzenzüchtung (Dr. S. WAGNER)
- 124.
- 125.

A.I - ZAAIZAADONDERZOEK (Broekhuizen)

Aan de vooravond van het wereld-zaaizaadjaar komen wij er vanzelf toe bij het overzicht van het graanonderzoek de schijnwerper het eerst op de problemen met betrekking tot de zaaigranen te richten. Deze problemen zijn als volgt gegroepeerd:

1. algemene problemen,
2. factoren, die de veldwaarde der zaaigranen beïnvloeden,
3. problemen i.v.m. de ontsmetting van zaaigranen.

Algemene problemen

Door middel van een strenge keuring van het zaaizaad van onze landbouwgewassen wordt gestreefd naar een zo hoog mogelijk opvoeren van de zaaizaadkwaliteit. Daarnaast wordt getracht door middel van een niet aflatende propaganda het gebruik van door de N.A.K. goedgekeurd zaaizaad zoveel mogelijk te bevorderen. Uiteraard is het belangrijk te weten, welke resultaten in dit opzicht zijn verkregen. Wat de granen betreft, zijn hiertoe incidenteel reeds van 1956 af, maar in het bijzonder in 1960 (in verband met het zaaizaadjaar 1961) door de R.L.V.D. vele gegevens verzameld en zijn door de gewestelijke keuringsdiensten van de N.A.K. talrijke monsters onderzocht. De bewerking van al deze gegevens zal door het Centraal Orgaan geschieden.

Het begrip zaaizaadkwaliteit is niet zo gemakkelijk te omschrijven. De N.A.K. heeft getracht door het instellen van kiemkrachtsgroepen en waarderingsgraden tot een groepsgewijze indeling van de zaaizaadkwaliteit te komen. Door het hanteren van de keuringsnormen kan dus ten aanzien van een aantal eigenschappen een oordeel over de zaaizaadkwaliteit worden gegeven. Deze beoordeling laat echter slechts ten dele toe vast te stellen, hoe het zaad zich later na het uitzaaien op het veld zal gedragen. De waarde, die het zaad uiteindelijk voor de gebruiker heeft en die mede resulteert in de opbrengst van het gewas, wordt aangeduid als veldwaarde.

Het begrip veldwaarde omvat dus niet alleen de - bij het zaaizaadonderzoek te bepalen - kiemkracht en gezondheid, doch eveneens de weerstand van het zaad ten opzichte van bodem- en weersomstandigheden. In dit verband spreekt men ook van de "vigour" van het

zaad. (Het begrip gebruikswaarde d.i. zuiverheid (in %) x kiemkracht (in %) : 100 heeft een beperkter strekking dan veldwaarde.)

Ondertussen kan de vraag worden gesteld, hoe groot het correlatieve verband is tussen de door de N.A.K. gehanteerde kwaliteitsklassen en de veldwaarde van partijen zaaizaad. Bij deze vraag, die het bedrijfsleven interesseert, gaat het uiteraard vooral om de correlatie tussen de resultaten van het laboratoriumonderzoek en de veldwaarde. Het bezwaar is, dat veldwaardeproeven niet reproduceerbaar zijn. Uit het onderzoek van het R.P.V.Z. blijkt, dat van alle laboratoriummethoden het kiemkrachtcijfer nog altijd de beste correlatie geeft met de veldwaarde.

Al eerder zijn t.a.v. de veldwaarde van zaaigranen een paar andere vragen gesteld, o.a. de vraag in hoeverre de kiemkrachtsnorm en de ziektenorm voor de onderscheidene zaaizaden kunnen worden verlaagd (hetgeen zal kunnen geschieden bij het instellen door de N.A.K. van een noodklasse) zonder dat de opbrengst van het gewas hierdoor te ernstig wordt benadeeld. Over dit probleem wordt in het kader van de C.C.O.L. van 1958 af onderzoek verricht bij zomertarwe (Peko). In feite houdt dit onderzoek ook verband met de algemene vraag: hoe ligt het correlatieve verband tussen kiemkracht en gezondheidswaardering enerzijds en de veldwaarde van zaaizaad anderzijds. Het antwoord op deze vraag is voor alle bij het zaaizaad betrokken groeperingen van zeer veel belang.

Onderzoek t.a.v. factoren, die de veldwaarde beïnvloeden

Vele factoren beïnvloeden uiteraard de veldwaarde van de zaaigranen. In ons overzicht hebben wij deze als volgt gegroepeerd:

- a. met betrekking tot de oogstbehandeling,
- b. " " " het drogen, schonen en bewaren,
- c. " " " de fysiologische toestand van het zaad,
- d. " " " de herkomst.

Zoals uit het tabellarische overzicht duidelijk blijkt, wordt aan deze factoren in het kader van de Commissie voor de Coördinatie van het Onderzoek van Landbouwzaaizaden (C.C.O.L.) van het Centraal Orgaan veel aandacht geschonken. De C.C.O.L. is ook in 1951 voor dit doel ingesteld en heeft niet alleen tot taak de coördinatie van het onderzoek van landbouwzaaizaden in Nederland, maar eveneens dient zij ten aanzien van leemten in dit onderzoek met voorstellen te komen.

Dezerzijds zijn ten aanzien van de in de tabel vermelde problemen nog de volgende kanttekeningen te maken.

ad a - oogstbehandeling

Vooraf voor de zaaigraankwaliteit is het van groot belang, dat aan doeltreffende ophokmethoden alle aandacht wordt besteed.

Het zou gewenst zijn nader onderzoek te verrichten over de invloed van dorsbeschadiging op de zaaigraankwaliteit. Daarbij moet het van betekenis worden geacht om na te gaan, in hoeverre hierbij tevens verband bestaat met het voorkomen van verwering.

Voor de zaaigraanteelt is het zeker belangrijk te weten hoe lang het duurt, eer een maaidorser na het schoonmaken géén zaadvermenging meer geeft. Wat de dorskasten betreft, zijn over dit punt indertijd door het I.L.R. wel gegevens verzameld. Ten aanzien van de maaidorseren zijn hierover absoluut geen gegevens voorhanden en men weet dus ook niet hoe de verschillende merken van maaidorseren zich in dit opzicht gedragen.

ad b - drogen, schonen, bewaren

In het Droogtechnisch Laboratorium (eerst afd. van het voormalige C.I.L.O., thans afd. van het I.B.V.L.) is steeds aandacht geschonken aan de invloed van het drogen op de kwaliteit van de zaaigranen, in het bijzonder op de kiemkracht. Dit onderzoek wordt nog, voor zover nodig, voortgezet.

Bij de vraag, in hoeverre de zaaigraankwaliteit wordt beïnvloed door de behandeling in bepaalde schoningsinstallaties wordt uiteraard ook gedacht aan het probleem van de vermenging!

Het onderzoek omtrent de bewaring van vochtige zaden bij lage temperatuur, wanneer deze bijv. niet direkt kunnen worden gedroogd, heeft zich beperkt tot het toepassen van selektieve ventilatie van het zaad, d.w.z. tot het gebruik maken van ventilatie tijdens de daartoe geschikte perioden van het etmaal. Dit onderzoek is voor gerst afgesloten en wordt nu met tarwe voortgezet. Het is zeker gewenst om de proefnemingen t.z.t. ook met rogge voort te zetten.

ad c - de fysiologische toestand van het zaad

Meer en meer blijkt, dat de fysiologische aspecten van de zaaizaad-kwaliteit zeker niet de minst belangrijke zijn. Bij de veldwaarde komt het eigenlijk vooral op de fysiologische toestand van het zaad aan en er is een voortdurende wisselwerking tussen deze toestand en de vele en uiteenlopende invloeden, waaraan het zaad in de periode van rijping tot uitzaaien en kieming is blootgesteld.

Broei, schot en verwerking werken uiteraard in ongunstige zin op de fysiologische toestand en daarmee op de kwaliteit van het zaad. Ten opzichte van al deze factoren speelt het klimaat een grote rol en in dit verband moet wederom worden gewezen op het grote belang van het toepassen van doeltreffende ophokmethoden! Hoeveel broei is bijv. de laatste jaren niet in haver geconstateerd (zowel bij bewaren in zakken als in het stro in de schuur). Het is goed, dat door het R.P.V.Z. voor al deze factoren zal worden nagegaan, hoe schadelijk zij feitelijk voor de veldwaarde van het zaad zijn.

Er zijn ook factoren, die de fysiologische toestand van het zaad in gunstige zin beïnvloeden. Dit is bijv. het geval gebleken met het eiwitgehalte. Een hoger eiwitgehalte van het zaad komt de veldwaarde, de "vigour" zeer ten goede. De fysiologische achtergrond van dit verschijnsel wordt nu door het I.B.S. nader onderzocht. Het moet à priori niet onmogelijk worden geacht, dat bij de teelt van zaaizaad hiervan profijt zou kunnen worden getrokken. Uit de Russische literatuur is bekend, dat daar onderzoek wordt verricht over de voorbehandeling van het zaaizaad met sporenelementen. De behandeling van zaaizaad met antibiotica ligt enigszins in hetzelfde vlak.

Tenslotte dient bij dit alles in het oog te worden gehouden, dat de fysiologische toestand van het zaad bij wintergranen anders ligt dan bij zomergranen.

ad d - de zaaizaadherkomst

In de praktijk worden kwaliteitsverschillen soms aan de herkomst van het zaad toegeschreven. Nu is herkomst een zeer gecompliceerd begrip, omdat hier vele factoren in meespelen: omstandigheden van klimaat en bodem, de verzorging door de teler, resp. de handelaar, om er enige

te noemen. Als boer en handelaar overal even goede zorgen aan het zaad besteden, kan hier nooit een herkomstverschil uit voortvloeien. We moeten het begrip herkomst dus als volgt omschrijven: herkomst is een combinatie van factoren, waarop de boer zelf geen invloed kan uitoefenen.

Wanneer men de herkomst-invloed aldus interpreteert, is deze **groten-deels** terug te brengen tot de aard van de klimaatomstandigheden en de reactie van het zaad hierop. Alvorens hierover uitgebreid onderzoek te verrichten lijkt het gewenst vast te stellen, hoe groot de herkomst-invloed bij zaaigranen in ons land in feite is. Een dergelijk oriënterend onderzoek wordt thans door de afd. Granen van het P.A.W. uitgevoerd. Het zal van de resultaten van dit onderzoek afhangen, of verder en gedetailleerder onderzoek betreffende de herkomst-componenten noodzakelijk moet worden geacht.

Onderzoek in verband met de ontsmetting

Hoewel de ontsmetting van zaaigranen wordt toegepast ter verbetering van de kwaliteit, resp. de veldwaarde, moet bij de keuze van de ontsmettingsmiddelen en van de ontsmettingsmethoden bijzonder worden opgelet, wil men niet het tegenovergestelde resultaat krijgen van hetgeen beoogd werd. Over de invloed van verschillende ontsmettingsmiddelen en -methoden wordt regelmatig onderzoek verricht door de P.D., het R.P.V.Z. en het Lab. voor Landbouwplantenteelt, in onderling contact.

Wat de ontsmettingsmethoden betreft, vormt de warmwaterbehandeling ter bestrijding van stuifbrand bij tarwe en gerst nog steeds een punt van discussie en onderzoek. Enerzijds kan men met deze methode de schimmel bestrijden, maar anderzijds heeft de kwaliteit van het zaad zodanig te lijden, dat voor de uitzaai 25 % meer zaaizaad nodig is. Het probleem heeft dus zowel een fytopathologisch als een fysiologisch aspect en vooral t.a.v. dit laatste aspect is verder onderzoek zeker nodig.

Tenslotte zij vermeld dat de P.D., in samenwerking met de R.L.V.D., een onderzoek is begonnen om het effect op de veldwaarde van een zaaizaadontsmetting gecombineerd met een behandeling met een insecticide na te gaan. Het onderzoek wordt thans uitgevoerd bij winterrogge; later zal het ook tot andere graangewassen worden uitgebreid. Aldus hoopt men

te bereiken, dat de boer binnenkort met minder zaaizaad kan uitkomen.

Samenvattend kan ten aanzien van het zaaigraanonderzoek het volgende worden geconstateerd.

Door de werkzaamheden van de Commissie voor de Coördinatie van het Onderzoek van Landbouwzaaizaden zijn in het afgelopen decennium de leemten in het zaaizaadonderzoek naar voren gekomen en zijn de desbetreffende problemen met financiële ondersteuning van het Produktschap voor Zaaizaad en Pootgoed in onderzoek genomen. De resultaten van het eerste werkprogramma van de C.C.O.L. over de periode 1953-1957 werden gepubliceerd in een in 1959 verschenen publicatie van het Centraal Orgaan: "Resultaten van Zaaizaadonderzoek I". Een tweede publikatie, nl. over het in de periode 1958-1960 uitgevoerde onderzoek is in voorbereiding.

Terwijl aldus aan de technische aspecten van het zaaizaadprobleem door middel van fundamenteel en toegepast onderzoek ruimschoots aandacht is geschonken, komen thans meer fysiologische aspecten naar voren. Voor zover het de zaaigranen betreft, ligt het op de weg van het N.G.C. ook het fysiologische zaaizaadonderzoek waar mogelijk te stimuleren.

A.1 - ZAAI ZAADONDERZOEK

	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
1. <u>Algemeen</u>	Onderzoek over de kwaliteit van de hier te lande gebruikte zaaigranen (i.v.m. het gebruik van ongekeurd zaaizaad)	x	x	x	x		!!!	++
	Onderzoek naar het correlatieve verband tussen kiemkracht en gezondheidswaardering enerzijds (resp. de door de N.A.K. gehanteerde keuringsnormen) en veldwaarde anderzijds	x	.	x	.		!!!	+
	idem - literatuurstudie	.	.	.	.	.	!!	0
	Welke minimum-kiemkrachtnormen zijn toelaatbaar?	x	.	.	.		!!	+
2. <u>Onderzoek i.v.m. factoren, die de veldwaarde van zaaigranen beïnvloeden</u>								
2.1 Oogstbehandeling	De invloed van het oogsttijdstip op de kwaliteit van zaaigranen	.	.	.	.		!	0
	De invloed van het klimaat en in verband hiermede van de oogstmethode op de zaaigraankwaliteit	.	.	.	.		!!!	0
	De invloed van dorsbeschadiging op de zaaigraankwaliteit	x	x	.	.		!!	(+)
	Het optreden van dorsbeschadiging bij verschillende wijzen van dorsen	.	.	(.)	(.)		!!	0
	Onderzoek over de duur, dat een dorsmachine of maaidorser na schoonmaken nog zaadvermenging geeft	.	.				!!	0
2.2 Drogen, schonen, bewaren	De invloed van de drogingsomstandigheden op de zaaigraankwaliteit	x	x	x	x	x	!!!	++
	De invloed van de behandeling in bepaalde drogingsinstallaties op de zaaigraankwaliteit	x	x	.	.	.	!!	+
	De invloed van de behandeling in bepaalde schoningsinstallaties op de zaaigraankwaliteit	x	x	.	.	.	!!	+
	De invloed van het interne transport op de zaaigraankwaliteit	.	.	.	.		!!	0
	De invloed van het bewaren van vochtige zaden bij lage temperatuur op de zaaigraankwaliteit	x	x	.	.		!!!	+

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
Gewestelijke keurings- diensten van de N.A.K.		Onderzoek in samenwerking met de R.L.V.D. en het Centraal Orgaan	
R.P.V.Z.	Ir. C. VERHEY en	Onderzoek in het kader van de C.C.O.L. in samen- werking met R.P.V.Z. en gewest. K.D. Veenkoloniën van de N.A.K.	Stockholm 122)
Lpt.	Dr. J. DE TEMPE Ir. A. DIJKSTRA		
PUDOC		Op verzoek van R.P.V.Z., in het kader van de C.C.O.L.	
Lpt.	Ir. A. DIJKSTRA	Dit onderzoek is voortgekomen uit het voorgaande probleem; het geschiedt in het kader van de C.C.O.L.	
		Zie graanoogstonderzoek (C.III - 1.1)	
		Zie graanoogstonderzoek (C.III - 3.2)	
I.B.V.L.	E. J. SCHNITGER en J. F. VAN OPIJNEN	Nader onderzoek zou in het kader van de C.C.O.L. verricht moeten worden	
		idem	
I.L.R.	Ir. H. J. BUREMA	In het kader van de C.C.O.L. zal met onderzoek worden begonnen	
I.B.V.L.	J. KREYGER		
I.B.V.L.	Ir. H. SPARENBERG	Onderzoek in het kader van de C.C.O.L.	
R.P.V.Z.	Ir. H. J. VAN DER SLOOTEN	idem	
R.P.V.Z.	Ir. H. J. VAN DER SLOOTEN	Met dit onderzoek zal binnenkort worden aangevangen	
I.B.V.L.	J. KREYGER	Onderzoek bij gerst afgesloten, bij tarwe lopende, bij rogge gewenst	(vervolg 1)

A.1 - ZAAI ZAADONDERZOEK (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
2.3 De fysiologische toestand van het zaad	Het vaststellen van de temperatuurgevoeligheid van zaaigranen tijdens het drogen, dus bij veranderende korreltemperatuur en veranderend vochtgehalte	x	x	.	.	.	!!	++
	De invloed van schot op de zaaigraankwaliteit	x	.	x	x	.	!!	+-
	De invloed van broef op de zaaigraankwaliteit	.	.	x	.	.	!!	+
	De invloed van verwerking op de zaaigraankwaliteit	x	x	x	x	.	!!	+
	De invloed van het eiwitgehalte van het zaad op de zaaigraankwaliteit	x	x	x	x	.	!!!	(+)
	De invloed van antibiotica op de zaaigraankwaliteit	.	.	.	.	.	!!	0
2.4 De herkomst van het zaad	De invloed van de herkomst op de kwaliteit van zaaigranen	x	x	x	.	.	!!	+
	De invloed van de herkomst op de zaaizaadkwaliteit van brouwgerst		x				!!	+
3. <u>Ontsmetting van zaaigranen</u>	De invloed van ontsmettingsmiddelen op de veldwaarde	x	x	x	x	x	!!!	++
	Idem	x	x		x		!!!	
	De invloed van ontsmettingsmethoden op de veldwaarde	x	x	x	x	.	!!!	++
	Enquête naar de middelen die bij de zaaigraanontsmetting worden toegepast	x	x	x	x	x	!!	++
	Enquête naar ontsmettingsapparatuur en bestudering van daarin verwerkte principes	x	x	x	x	x	!!	++
	Het effect van speciale wijzen van zaadbehandeling op de veldwaarde	.	.	.	x	.	!!!	++

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
.B.V.L.	J. KREYGER	Het onderzoek bij tarwe en gerst is thans afgeëloten	
.P.V.Z.	Ir. M.J.F. KOOPMAN		
.P.V.Z. + Lpt	Ir. M.J.F. KOOPMAN + Ir. A. DIJKSTRA	Onderzoek in het kader van de C.C.O.L.	
.P.V.Z.	Ir. M.J.F. KOOPMAN		
.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN		Gembloux ⁹⁾
.A.W.-afd. Granen	Dr. S. BROEKHUIZEN en Ir. J. VAN DEN HIL		Giessen ⁵⁴⁾ Weihenstephan ^{50.a)}
.I.B.E.M.	Ir. W. WILTEN en J. COENRADIE	Onderzoek voorlopig beëindigd; wellicht voortzetting in samenwerking met afd. Granen - P.A.W.	
.D. + R.P.V.Z. .pt + R.P.V.Z. .D. + R.P.V.Z.	{ Ir. A.J.A. HULSHOFF + Dr. J. DE TEMPE + Ir. A. DIJKSTRA Ir. A.J.A. HULSHOFF + Dr. J. DE TEMPE	Het onderzoek zal t.z.t. worden uitgebreid	Stuttgart ⁴⁸⁾
.D.	Ir. A.J.A. HULSHOFF	{ Over deze enquêtes, die in 1960 zijn afgesloten, zal een gezamenlijk rapport worden uitgebracht	
.P.V.Z.	Ir. H.J. VAN DER SLOOTEN		
P.D.	Ir. A.J.A. HULSHOFF	o.a. combinatie van zaadontsmetting en behandeling met insecticiden	

A.II - STOFWISSELINGSFYSIOLOGISCH ONDERZOEK (Broekhuizen)

Bij de opzet van het eerste tien-jarenplan voor graanonderzoek is door Dr. W.H. VAN DOBBEN gesteld, dat men in Nederland ten aanzien van de graanteelt een zodanig niveau had bereikt, dat daaraan door middel van veldproeven weinig meer viel te verbeteren. Een wezenlijke vooruitgang op dit gebied zou z.i. eerst weer mogelijk zijn, als door fundamenteel onderzoek een beter inzicht in de aan groei en ontwikkeling van de granen ten grondslag liggende, fysiologische processen zou zijn verkregen. Aldus werd in het eerste tien-jarenplan een belangrijke plaats aan fysiologisch onderzoek met betrekking tot onze graangewassen gegeven.

Wanneer wij thans het fysiologische onderzoek aan granen overzien, is om praktische redenen een scheiding gemaakt tussen het onderzoek betreffende de processen van groei, voeding, fotosynthese, e.d. (de stofwisselingsfysiologie) en het onderzoek met betrekking tot de factoren, die de gestalte van de plant beïnvloeden en waartoe vooral de klimaatsfactoren behoren (de ontwikkelingsfysiologie). Men moet evenwel in het oog houden, dat een scherpe scheiding tussen de problemen van groei en ontwikkeling niet mogelijk is, omdat zij elkaar wederzijds beïnvloeden. Ten dele is het fysiologische onderzoek bij granen juist gericht op het verkrijgen van een beter inzicht in de relaties tussen groei en ontwikkeling. Zo was bijv. het in de afgelopen jaren door KHALIL in het Laboratorium voor Plantenfysiologie der L.H. verrichte onderzoek op dit onderwerp gericht. (M.S.H. KHALIL: The interrelation between growth and development of wheat as influenced by temperature, light and nitrogen. Proefschrift, Wageningen, 1956.)

In dit hoofdstuk willen wij ons dus eerst tot het stofwisselingsfysiologische onderzoek bepalen. In het tabellarische overzicht zijn de problemen op dit terrein als volgt gegroepeerd:

1. de waterhuishouding van de plant,
2. de opname van voedingszouten,
3. de eiwit- en koolhydraatstofwisseling,
4. de invloed van chemische middelen op de groei,
5. de afrijping

Voor het gehele leven van de (graan)plant is de waterhuishouding van de plant van bijzonder grote betekenis. Door de afd. Fysiologie en Ecologie van het I.B.S. (hoofd Dr. W.H. VAN DOBBEN) wordt aan dit onderwerp veel aandacht gegeven. Ter inleiding van een breed opgezet onderzoek is Dr.Ir. C.T. DE WIT met een literatuurstudie begonnen. Ook zal onderzoek worden verricht over de produktie van het gewas bij watergebrek, als een van de facetten van de droogtetolerantie. Waarschijnlijk ligt hier eveneens een verband met de stevigheid van de granen. Het gehele onderzoek is algemeen van opzet, maar uiteraard zullen ook de graangewassen hierbij betrokken worden. Het ligt op de weg van het N.G.C. dit graanonderzoek zoveel mogelijk te stimuleren.

Aan de opname van voedingszouten wordt bij het stofwisselingsonderzoek reeds veel aandacht besteed. In feite moeten de in de tabel onder dit hoofd vermelde onderzoekingen als algemeen fysiologisch onderzoek worden gezien, dat met kiemplanten van granen wordt uitgevoerd, omdat deze zich bijzonder goed voor dergelijk onderzoek lenen. Op dit terrein wordt vooral in de Botanische Laboratoria van de Rijksuniversiteit te Leiden en Groningen gewerkt. Het onderzoek wordt gestimuleerd door de Stichting Voedingsfysiologisch Onderzoek bij Planten te Leiden.

Wat de eiwit- en koolhydraatstofwisseling betreft, vindt in het I.B.S. reeds veel onderzoek plaats over de stikstofhuishouding van de graangewassen. Dit onderzoek wordt zowel via het N.G.C. als via de Commissie van Bijstand inzake Stikstofonderzoek T.N.O. gestimuleerd en gefinancierd. De subsidie van het N.G.C. geldt daarbij het meer fundamentele en meerjarige onderzoek, terwijl de meer op de praktijk gerichte en korter durende onderzoekingen via de Commissie van Bijstand T.N.O. worden gesubsidieerd.

Met het onderzoek over de verdeling van de in de (graan)plant gevormde stoffen (vrnl. eiwitten en koolhydraten) over de verschillende organen is bij het I.B.S. een begin gemaakt. Dit onderzoek zal in de komende jaren worden uitgebreid.

Wat de invloed van chemische middelen op de groei betreft, is uit het onderzoek en de toepassing van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen in land- en tuinbouw het probleem van de invloed van dergelijke middelen op de groei der planten naar voren gekomen. Dit vraagstuk is vooral urgent geworden, nu ten aanzien van nieuwe herbiciden als carbyne en avadex (bestrijdingsmiddelen tegen wilde haver) gebleken is, dat deze selectief binnen de granen werken. O.l.v. Dr.Ir. W. VAN DER ZWEEP is nu bij het I.B.S. een uitgebreid fysiologisch onderzoek opgezet, waarbij enerzijds de invloed van chemische middelen op de groei (ademhaling en fotosynthese) van de planten wordt nagegaan, terwijl anderzijds met behulp van radio-actieve isotopen de opname en het transport in de plant worden bestudeerd. Het I.B.S. beschikt hiertoe reeds over zeer waardevolle apparatuur.

Voor wat de granen betreft, wordt bij dit onderzoek vooral met jonge planten van gerst en mais gewerkt. Een degelijker bestudering van de invloed van herbiciden en overeenkomstige chemische middelen op de groei van (graan)planten wordt gerechtvaardigd geacht, omdat uit dit onderzoek een beter inzicht mag worden verwacht in bij de praktijktoepassing van dergelijke middelen gedane waarnemingen als gewasstimulering, gewasremming en onvoldoende onkruid dodende werking. Ook voor de veredeling lijken de resultaten van dit onderzoek in de toekomst zeer belangrijk te worden.

Belangrijk is ook het onderzoek naar een mogelijk directe, gunstige werking van organische spuitmiddelen op de plant. Aanleiding tot dit onderzoek was de geconstateerde opbrengstverhoging, in het bijzonder bij rogge, na bespuiting met DNOC. Bij dit onderzoek, uitgevoerd door Dr. J. BRUINSMA (C.P.O.) in contact met het I.B.S. wordt enerzijds nagegaan, of en hoe de stofwisseling van de (graan)plant door op het blad achtergebleven DNOC kan worden beïnvloed, terwijl anderzijds de werking van het DNOC via de grond wordt onderzocht.

Onderzoek t.a.v. de invloed van remstoffen vindt plaats in het Botanisch Laboratorium van de R.U. te Groningen.

De verwerkende industrie is de korrelkwaliteit, met name van tarwe en brouwgerst, van grote betekenis. Over het verloop van de stofwisseling bij de afrijping, in het bijzonder t.a.v. de eiwit- en de

koolhydraatstofwisseling die aan de korrelvulling ten grondslag liggen, zijn wij beslist onvoldoende geïnformeerd. Eveneens is een beter inzicht nodig in de rol, die de milieufactoren (temperatuur, daglengte, e.d.) bij de afrijping spelen. Daarom werd het probleem van de afrijping bij granen in het eerste tien-jarenplan voor graanonderzoek opgenomen en werd het onderzoek aan het I.B.S. toegedacht. Aangezien bij deze gelegenheid eveneens een aantal ontwikkelingsfysiologische projecten vooral in verband met klimaatsinvloeden, bij het I.B.S. aanhangig zijn gemaakt en deze het eerst in onderzoek zijn genomen, is het afrijpingsonderzoek hier tot dusver blijven rusten.

Niettemin is meer kennis omtrent de korrelafrijping bij granen zeer nodig gebleken. Op voorstel van het N.I.B.E.M. werd, in samenwerking met Prof.Dr. E.C.WASSINK, het K.N.M.I. en het N.G.C., een literatuurrecherche over dit onderwerp verricht (door Mevr. Ir. A.C. HERINGA), die in 1960 werd afgesloten. Inmiddels werd bij het N.I.B.E.M. zelf begonnen met fysiologisch onderzoek aangaande de korrelafrijping bij (brouw)gerst en werd dergelijk onderzoek aan tarwe begonnen bij het I.G.M.B. in verband met het probleem van de bakkwaliteit.

Samenvattend kan ten aanzien van het voedingsfysiologische onderzoek bij granen worden geconstateerd, dat hieraan momenteel veel aandacht wordt besteed. Niettemin is er aanleiding het onderzoek over een aantal belangrijke problemen op dit terrein, die voor de graancultuur van bijzondere betekenis zijn, vanwege het N.G.C. te stimuleren. Dit onderzoek betreft:

- a) de vochthuishouding der graanplanten, in het bijzonder in verband met hun droogtetolerantie;
- b) de eiwitstofwisseling der granen, vooral in verband met
 - 1) de invloed van het eiwitgehalte van het zaad op de jeugdgroei en -ontwikkeling,
 - 2) de afrijping en de hiermede samenhangende korrelkwaliteit.
- c) de koolhydraatstofwisseling, vooral in verband met
 - 1) de strostevigheid,
 - 2) de korrelafrijping.
- d) de invloed van chemische middelen op de groei, de ontwikkeling en de opbrengst van graangewassen en -rassen.

A.II - STOFWISSELINGSFYSIOLOGISCH ONDERZOEK	Problemen	Gewassen					Belangrijkheid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
1. <u>De waterhuishouding van de plant</u>	De waterhuishouding van graanplanten	..	.	.	.	.	!!!	(+)
	Het probleem van droogtetolerantie	x	x	x	.	.	!!!	(+)
	De invloed van de watervoorziening van de plant op de stikstofhuishouding	.	.	.	.	.	!!!	0
	Onderzoek naar het verband tussen opbrengst en waterverbruik (water-efficiency)			x			!!	0
2. <u>Opname van voedingszouten</u>	Wisselwerking tussen K- en Na-opname bij kiemplanten		x	x			!!	++
	Wisselwerking tussen de NH ₄ -opname en de opname van andere kationen bij kiemplanten	x					!!	++
	Het transport van K en Na volgend op de opname d.m.v. de 2 bij kiemplanten van mais veronderstelde carriers					x	!!	++
	De opname van kationen uit klei-suspensies bij afgesneden wortels van kiemplanten					x	!!	++
	De invloed van polyvalente ionen op de opname en afgifte van P en K					x	!!	++
	Strukturele en functionele aanpassingen aan verlaagde zuurstofspanningen in het wortelmilieu		x				!!	++
	Het effect van K-bemesting op beschadiging van maisplanten door hoge keukenzoutconcentraties					x	!!!	++
	Opbrengst en chemische samenstelling als functie van de toevoeging van bepaalde elementen bij constant houden van de andere groeifactoren			x			!!	++
3. <u>Eiwit- en koolhydraatstofwisseling</u>	De eiwitstofwisseling bij granen	.	.	.	.	.	!!!	0
	De invloed van de stikstofbemesting op de groei	x	x	x	x	.	!!!	++
	De stevigheid van het stro i.v.m. de stikstofhuishouding	x	x	x	x	.	!!!	++

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
I.B.S.	Dr. Ir. C.T. DE WIT	Ter inleiding van het onderzoek is met een literatuurstudie begonnen	
I.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN		Weihenstephan ^{50.b)}
I.B.S.	idem	Onderzoek in het kader van de Cie van Bijstand inzake Stikstofonderzoek T.N.O.	
LIs.	Dr. Ir. H.A. MIDDELBURG en Dr. Ir. H. BROESHART	Overwogen wordt het onderzoek in 1960 aan te vangen	
Bot. Lab. R.U. Leiden	Drs J.C. LYCKLAMA	Onderzoek in samenwerking met de "Stichting Voedingsfysiologisch Onderzoek bij Planten", Leiden	Leuven ¹⁴⁾
Bot. Lab. R.U. Leiden	Drs J. TROMP	idem	
Bot. Lab. R.U. Leiden	Dr. G.G.J. BANGE	idem	
Bot. Lab. R.U. Leiden	A.M. SIEBERS	idem	
Bot. Lab. R.U. Leiden	Mej. Dra. J.J.M. HOOYMANS	idem	
Bot. Lab. R.U. Groningen	H. VAN DER HEIDE		
C.P.O.	Dr. I. DE HAAN		
LIs.	Dr. Ir. H.A. MIDDELBURG en Dr. Ir. H. BROESHART		
I.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN	Met dit onderzoek zal een begin worden gemaakt	
I.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN en Ir. Th.A. HARTMAN		
I.B.S.	idem	(N.G.C. - proj. C.1)	Toulouse ⁷⁰⁾ Ames (Iowa) ¹⁰⁸⁾

(vervolg 1)

A.II - STOFWISSELINGSFYSIOLOGISCH ONDERZOEK (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belangrijkheid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mals		
	De koolhydraatstofwisseling bij graanplanten	.	x	.	.	.	!!!	+
	Enzymvorming en stofwisselingsproducten in de kiem	.	x	.	.	.	!!!	+
	De verdeling van de gevormde stof over verschillende organen van de graanplant	x	.	x	x	.	!!!	(+)
4. <u>De invloed van chemische middelen op de groei</u>	De invloed van remstoffen op de opname, verdeling en uitwisseling van met radio-actieve isotopen gemerkte voedingszouten		x	x	.	x	!!!	++
	Penetratie en vervoer in de plant van met radio-actieve isotopen gemerkte chemische middelen		x			x	!!!	++
	Invloed van chemische middelen op de groei (ademhaling en fotosynthese)		x			x	!!!	++
	Verhoging van de opbrengst van winterrogge door bespuiting met DNOC				x		!!!	++
5. <u>De afrijping</u>	Afrijping en stofwisseling	x	x	x	x		!!!	+
	De korrelafrijping bij granen	x	x	x	x	x	!!!	+
	De chemische veranderingen in de gerstkorrel gedurende het rijpen		x				!!!	+
	De samenstelling van eiwitten en lipoiden in de rijpende en afgerijpte korrel i.v.m. de bakkwaliteit	x					!!!	++

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
N.I.B.E.M. (voor gerst)	J.COENRADIE en Mej. Dra. J.M.M. LUYKX		Leuven 14)
idem	idem		Leuven 14) Zwevezele 17), Toulouse 70)
I.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN	(zie ook A.11 - 5)	
Bot.Lab. R.U. Groningen	Dr. R.J. HELDER		
I.B.S.	Dr.ir. W.VAN DER ZWEEP		
I.B.S.	Dr.ir. J.L.P.VAN OORSCHOT		
C.P.O.	Dr. J.BRUIJSMA		Gent 11), Weihenstephan 53)
I.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN	(N.G.C. - proj. C.5) Zie ook A.11 - 3	
Lpf.	Mevr. Ir.A.C.HERINGA	Literatuurstudie verricht op verzoek van het N.I.B.E.M.	
N.I.B.E.M.	J.COENRADIE en Mej. Dra. J.M.M. LUYKX		Gent 12), Jena 60)
I.G.M.B.	Dr. A.H.BLOKSMA		Jena 60) Winnipeg 26), Albany 114)

• • • • •

10

A.III - ONTWIKKELINGSFYSIOLOGISCH ONDERZOEK (Broekhuizen)

Het fysiologische onderzoek in verband met de ontwikkeling der graangewassen is naar de volgende gezichtspunten gegroepeerd:

1. het kiemproces,
2. de invloed van temperatuur en licht,
3. de invloed van de neerslag,
4. de invloed van bodem en bemesting.

De ontwikkeling van iedere plant vangt aan met het kiemproces. Uiteraard wordt de eerste ontwikkeling van de jonge plant mede bepaald door de kwaliteit, de "vigour" van het zaad, en deze wordt weer mede bepaald door de omstandigheden, waaronder de afrijping heeft plaatsgevonden. Hier bestaat dus samenhang met de problemen vermeld onder A.I en A.II.5. Tal van fysiologische problemen komen hier samen en, gelijk reeds in de toelichting bij hoofdstuk A.I werd opgemerkt, moet het zeer wenselijk worden geacht, dat aan de fysiologische aspecten van het zaaigraan bijzondere aandacht wordt geschonken.

Een groot probleem voor ons land is het verschijnsel van een voortijdige kieming van het graan tijdens de oogstperiode. De problemen van schot (bij tarwe, haver en rogge) en kiemrust (bij gerst) zijn van zo grote economische betekenis (de schade door schot bij tarwe alleen kan reeds op gemiddeld ruim $1\frac{1}{2}$ miljoen gulden per jaar worden getaxeerd en voor 1960 gaat deze schade zeker de 6 miljoen gulden te boven, dat fundamenteel onderzoek hierover reeds in het eerste tien-jarenplan aan de orde werd gesteld. De vraag, waardoor de grotere of geringere schotneiging der verschillende graanrassen wordt veroorzaakt, kan nu nog niet worden beantwoord. Toch heeft het intensieve onderzoek, dat sinds 1955 door BELDEROK in het I.G.M.B.-T.N.O. aangaande kiemrust en schot wordt verricht, het inzicht in de processen die hierbij een rol spelen reeds zeer verdiept. Het is zeker verantwoord dit onderzoek gedurende de eerstvolgende jaren met dezelfde voortvarendheid voort te zetten, opdat het gestelde probleem geheel tot een oplossing wordt gebracht. In 1960 is bovendien gebleken, dat onder extreem regenrijke omstandigheden ook het aatype op het optreden van schot invloed heeft.

Voor brouwgerst is schotresistentie eveneens gewenst, doch bovendien een beperkte kiemrust. Daarom wordt in het kader van het N.I.B.E.M. onderzoek verricht over de stofwisselingsprocessen in de gerstkiem en tevens over de mogelijkheid om kiemvertraging op te heffen.

Ten aanzien van het ontwikkelingsfysiologische onderzoek bij granen is het vooral de invloed van het milieu op de ontwikkeling, die voortgezet onderzoek vereist. Het probleem van de zogen. klimaatresistentie van de granen hoort mede tot dit terrein.

De grondslag voor dit onderzoek werd reeds vóór de 2de wereldoorlog door VAN DE SANDE BAKHUYZEN gelegd (Wheat Studies, 1924-1937; Studies on wheat grown under constant conditions, 1937), hoewel deze onderzoekingen voor een groot deel ook betrekking hadden op de groei en de stofwisselingsprocessen. Hieruit blijkt wederom, dat het veelal niet mogelijk is een scheiding tussen de processen van groei en ontwikkeling door te voeren. Ook het onderzoek van FEEKES in T.T.C.-verband (waarvan de resultaten zijn neergelegd in "De tarwe en haar milieu", 1941) heeft de betekenis van verschillende milieufactoren voor de ontwikkeling en de opbrengst van een graangewas duidelijk naar voren gebracht. Nu de desbetreffende instituten (I.B.S., S.V.P.) met moderne apparatuur (geconditioneerde kasruimten, klimaatkamers, hardingscellen, kunstlichthuisjes, e.d.) zijn uitgerust, kan het fysiologische onderzoek in verband met de klimaatomstandigheden op de bestaande basis met vrucht worden voortgezet.

Zoals bekend is, werden deze problemen reeds in het eerste tien-jarenplan voor graanonderzoek opgenomen en is er sindsdien zowel bij het I.B.S. als bij de S.V.P. aan gewerkt. Hierbij wordt bij het I.B.S. meer de nadruk op het gewas als geheel gelegd, terwijl het onderzoek niet uitsluitend tot de graangewassen is beperkt. Bij de S.V.P. wordt in hoofdzaak met tarwe en gerst gewerkt, terwijl gestreefd wordt direkt een zo breed mogelijk rassensortiment in het onderzoek te betrekken om mogelijke rasverschillen op het spoor te komen.

Het is zonder meer duidelijk, dat bij dit gecompliceerde onderzoek slechts geleidelijk vorderingen kunnen worden gemaakt. Het zal dan ook nog geruime tijd dienen te worden voortgezet. Uitwisseling van gegevens

tussen de hierbij betrokken onderzoekers is van groot belang. In dit verband moet het wenselijk worden geacht, dat de "Contactgroep voor Klimaatresistentie" van het N.G.C. weer regelmatig bijeen komt om een vruchtbare discussie over de gang van de onderzoeken en de uit te voeren programma's mogelijk te maken.

In dit verband zij er nog op gewezen, dat dit onderzoek ook waardevolle gegevens kan leveren met betrekking tot het oogstanalytisch onderzoek. Hiermede hebben verschillende buitenlandse specialisten (BOEKHOLT, HÄNSEL, LEIN, VON ROSENSTIEL) zich in de afgelopen jaren bezig gehouden, maar dit onderzoek kan nog allerm minst als afgesloten worden beschouwd. Het is daarom ook in de programma's van de Sectie Fysiologie en van de Sectie Granen van EUCARPIA opgenomen, d.w.z. er is bij gelegenheid van verschillende EUCARPIA-bijeenkomsten uitvoerig over gesproken, maar verder is men in dit verband nog niet gekomen.

Roggeklekers zouden zeer gebaat zijn, indien het gelukte om roggeklonen gedurende meerdere jaren vegetatief te houden. Ook dit is een kwestie van de invloed van de milieu-factoren temperatuur en licht op de groei en ontwikkeling van de roggeplant. Mogelijk is deze ontwikkeling ook door toepassing van chemische middelen te beïnvloeden. In ieder geval vereist de oplossing van dit probleem systematisch fysiologisch onderzoek. Thans wordt zowel door het I.B.S., door het I.V.L. als door het C.P.O. enig oriënterend onderzoek hierover gedaan.

Intensivering en coördinatie van deze onderzoeken zijn nodig om tot een oplossing van het probleem te geraken.

Uit oriënterend onderzoek is gebleken, dat het eiwitgehalte van de korrel niet alleen de groei mede beïnvloedt doch eveneens de ontwikkeling van de jonge graanplant. Het is daarom zeker de moeite waard om meer systematisch onderzoek aan dit onderwerp te wijden. In feite betekent dit, dat het reeds onder A.II genoemde onderzoek aangaande de eiwitstofwisseling met dit aspect wordt uitgebreid.

Resumerende is er voor het N.G.C. aanleiding om t.a.v. het ontwikkelingsfysiologische onderzoek het volgende te adviseren:

- a) Voortzetting van het reeds thans bij het I.B.S. lopende onderzoek betreffende
 - 1) de invloed van hitte op opbrengst en korrelkwaliteit,
 - 2) de invloed van overmatige regenval op opbrengst en korrelkwaliteit,
 - 3) de invloed van temperatuur en licht op de groei, de ontwikkeling en de afrijping van granen.
- b) Voortzetting van het onderzoek over klimaatresistentie bij graanrassen door de S.V.P.
- c) Intensivering en coördinatie van het onderzoek aangaande het vegetatief houden van rogge.
- d) Intensivering en coördinatie van het fysiologische onderzoek met betrekking tot de zaaigraankwaliteit.

A.III - FYSIOLOGISCH ONDERZOEK I.V.M. DE ONTWIKKELING	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mals		
1. <u>Het kiemproces</u>	Het probleem van kiemrust en schot	x	x	.	.		!!!	++
	Kiemrust bij zomergerst		x				!!	+
	Het opheffen van kiemvertraging bij zomergerst (o.a. door gibberelline- zuur)		x				!!	+
	De invloed van het eiwitgehalte van de korrel op de ontwikkeling van de kiemplant	x	x	x	x		!!!	++
	Fysiologisch onderzoek t.a.v. zaai granen	.	.	.	.	.	!!!	0
2. <u>De invloed van temperatuur en licht</u>	De invloed van temperatuur en dag- lengte op de voorjaarsontwikkeling	x	x				!!!	++
	De invloed van temperatuur en licht (daglengte, lichtbehoefte) op de ve- getatieve ontwikkeling (snelheid van groei, afmetingen) en afrijping	x	x	x	x	x	!!!	++
	De invloed van hitte op de bloem- en korrelvorming	x	x	x	x		!!!	++
	Korrelbehoefte in verband met de ontwikkeling	x	x		.		!!!	++
	De invloed van het licht op de mor- fologische ontwikkeling van zomer- gerst		x				!!!	++
	Het vegetatief houden van rogge				x		!!!	+
3. <u>De invloed van neerslag</u>	De invloed van overmatige neerslag op de bloem- en korrelontwikkeling	x	x	x	x		!!!	++
4. <u>De invloed van bodem en bemesting</u>	De invloed van de zuurgraad op het concurrentievermogen en de reactie op standruimte	x	x	x			!!	++
	De invloed van op verschillende tijd- stippen aangeboden stikstof op de ontwikkeling van de plant	x	.	.	x	.	!!	++
	De invloed van periodieke stikstof- tekorten op de chemische samenstel- ling van de graanplant	x	.	.	.	.	!!	++

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
I.G.M.B.	Drs B. BELDEROK	(N.G.C. - proj. A.4)	Braunschweig ^{36.b)}
I.V.R.O.	Maj. I. KOOL	Onderzoek in samenwerking met het N.I.B.E.M. (zie ook B.11 - 3.1.2)	
N.I.B.E.M.	J. COENRADIE		Zwevezele ¹⁷⁾
I.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN	Samenwerking met het C.P.O. Onderzoek in het kader van de Cie van Bijstand inzake Stikstofonderzoek T.N.O.	
C.P.O.	(Dr. J. VAN DIE)		
S.V.P.	Dr. Ir. G. DANTUMA en Ir. J. MESDAG		
I.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN en Ir. Th. A. HARTMAN	(N.G.C. - proj. C.5 en C.6)	
I.B.S.	idem	(N.G.C. - proj. C.3)	
I.B.S.	idem		Halle ⁵⁷⁾ , Berlin ³⁴⁾
N.I.B.E.M.	Ir. W. WILTEN	Samenwerking met het C.P.O.	Versailles ^{71.a)}
I.V.L.	Mevr. Dr. D. E. BREMER-REINDERS	Het onderzoek bij het I.V.L. is vrijwel afgesloten; voortzetting door I.B.S. en C.P.O. met onderling contact (zie ook B.1 - 1.2)	
I.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN		
C.P.O.	Dr. J. BRUINSMA		
I.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN en Ir. Th. A. HARTMAN	(N.G.C. - proj. C.4)	
I.B.S.	idem	(N.G.C. - proj. C.2) Het onderzoek is afgesloten	
I.B.S.	idem		Stuttgart ⁴⁷⁾
I.B.S.	idem	Onderzoek in het kader van de Cie van Bijstand inzake Stikstofonderzoek T.N.O.	

A.IV - ANATOMISCH, MORFOLOGISCH EN SYSTEMATISCH ONDERZOEK (Broekhuizen)

De problemen op dit gebied zijn vrijwel uitsluitend van fundamenteel wetenschappelijk belang. Dit geldt vooral voor het onderzoek over de systematiek en de afstamming der granen. Wij hebben momenteel in ons land geen specialisten, die zich met deze onderwerpen bezig houden. Er is ook geen directe aanleiding dit wel te doen, omdat deze materie op enige plaatsen in het buitenland reeds grondig wordt bestudeerd.

De anatomie der graanplanten lijkt wel volledig bekend te zijn. Anatomisch onderzoek op dit terrein kan incidenteel gewenst zijn in verband met ander onderzoek. Zo is in Engeland tijdens en kort na de oorlog door HINTON een uitvoerig anatomisch onderzoek aan de tarwekorrel verricht in verband met een onderzoek naar de localisatie van vitamines in de korrel. Op het ogenblik is er misschien aanleiding om anatomisch onderzoek bij granen te stimuleren in verband met de strobigheid.

Ten aanzien van het morfologische onderzoek zijn er wel enige problemen, die misschien voor nader onderzoek in aanmerking komen.

De uitstoeling der graangewassen is een van deze problemen. Hierbij moet evenwel in het oog worden gehouden, dat de uitstoeling niet alleen een morfologisch aspect heeft, doch evenzeer een fysiologisch aspect. Morfologisch is de uitstoeling indertijd zeer uitvoerig door SCHOUTE bestudeerd en diens publikatie hierover (J.C. SCHOUTE, Die Bestockung des Getreides, 1910) kan nog steeds als het standaardwerk over de uitstoeling worden beschouwd.

De uitstoeling hangt ook samen met fysiologische processen in de plant; in feite is de gehele periode van het begin van de uitstoeling tot aan het uiteindelijke halmgetal voor dit onderzoek van belang. Het fysiologische aspect betreft vooral de concurrentie tussen de spruiten onderling. Dit onderzoek zou mede van betekenis zijn voor het reeds genoemde oogstanalytische onderzoek. Of het echter gewenst is dit fysiologische uitstoelingsonderzoek te stimuleren is nog een vraag. Er wordt in het kader van het "Centre de Recherches des Hormones Végétales" in

het Botanisch Instituut van de Universiteit te Luik reeds in deze richting onderzoek verricht en het is wellicht voldoende met dit instituut contact te zoeken en te onderhouden.

De morfologische eigenschappen van een plant kunnen via de stofwisselingsprocessen ook door het klimaat worden beïnvloed. De vraag kan worden gesteld, of een onderzoek naar de morfologische eigenschappen in verband met het type van de graanrassen in verschillende klimaatgebieden wenselijk moet worden geacht. Tot dusver is in deze richting nog niets ondernomen. Waar het hier gaat om de combinatie van een morfologisch en een ecologisch aspect, is dit probleem onder hoofdstuk A.V (Agrobotanisch onderzoek) ondergebracht en zal het daar worden toegelicht.

A.IV - ANATOMISCH, MORFOLOGISCH, SYSTEMATISCH ONDERZOEK	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
1. <u>Anatomisch onderzoek</u>	De anatomische bouw van de graan- korrel	.	.	.	.	.	(!)	0
	De anatomische bouw van wortels en halm i.v.m. de stevigheid	.	.	.	.	.	!<	0
	De anatomische bouw van de halm i.v.m. fritvliegaantasting	.	.	.	.	.	(!)	0
2. <u>Morfologisch onderzoek</u>	De uitstoeling van granen	x	x	x	x	.	!!	(+)
	Morfologisch type-onderzoek van graanrassen	.	.	.	.	.	!!	0
3. <u>Systematisch onderzoek</u>	Systematisch onderzoek aan graange- wassen en -rassen	.	.	.	.	.	!!	0
	Nomenclatuurstudies	.	.	.	.	.	(!)	0
	Het ontstaan van nieuwe cultuur- vormen	.	.	.	.	.	!-?	0
	De afstamming van de cultuurgraan- rassen	.	.	.	.	.	!!	0

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
S.V.P. I.V.R.O.	Dr. Ir. G. DANTUMA A.W. DEN HARTOG	Onderzoek hierover is gewenst	St. Albans ⁸⁵⁾ Rusland (geen nadere aanduiding) Stuttgart ⁴⁷⁾
		Enig incidenteel onderzoek door S.V.P. en I.V.R.O.	Luik ¹⁶⁾
		Zie onder A.V - 2	
			Berlin ³³⁾ , Gatersleben ⁵⁶⁾
			Berlin ³³⁾ Hannover ³⁸⁾ Gatersleben ⁵⁶⁾ Hannover ³⁸⁾ Gatersleben ⁵⁶⁾

A.V - FENOLOGISCH EN AGROBOTANISCH ONDERZOEK (Broekhuizen)

Het verzamelen en bewerken van fenologische gegevens is feitelijk een statistisch onderzoek. In ons land worden de gegevens door plaatselijke waarnemers verzameld en doorgegeven aan het K.N.M. ., waarvan de Afd. Landbouwmeteorologie voor de bewerking van deze gegevens zorgt. Met betrekking tot de granen beperken de gevraagde fenologische waarnemingen zich tot de bloei en de oogst van rogge.

In 1959 is door Ir. L.BRADER op verzoek van het N.G.C. een literatuuronderzoek uitgevoerd om de in de literatuur aanwezige fenologische gegevens betreffende de graangewassen bijeen te brengen. Wat Nederland betreft, bleken dergelijke gegevens uitsluitend tot de rogge beperkt te zijn.

Er lijken geen redenen aanwezig te zijn om aan onze graangewassen méér fenologische waarnemingen te doen verrichten.

In het tabellarisch overzicht zijn een aantal uiteenlopende onderwerpen onder agrobotanisch onderzoek samengevat.

Ten aanzien van de eerste twee onderwerpen behoeft de huidige situatie geen verandering.

Het bijeenbrengen van gegevens over de verspreiding van graanrassen in Europa is door het N.G.C. zelf ter hand genomen in verband met de samenstelling van een ontwerp voor een agroklimatologische graanatlas. Eveneens werden voor dit doel gegevens over de normale ontwikkelingscyclus van de graangewassen in Europa bijeengebracht.

De beide resterende onderwerpen in deze groep, nl.:

- de eco-morfologische beschrijving van graanrassen, en
- de samenstelling van een landbouwkundige klimaatatlas voor de graangewassen

zijn beide van belang, wanneer de Nederlandse graankwekers rassen voor export willen lanceren, maar ook wanneer kwekers of kwekers-vertegenwoordigers buitenlandse rassen voor Nederland willen beoordelen. Het veredelingsmateriaal, dat niet aan de hier gestelde eisen voldoet, heeft geenszins waardeloos te zijn. Het is mogelijk, dat het voor andere gebieden wel degelijk van betekenis is. De kweker moet dan echter kunnen

beoordelen, voor welke gebieden zijn materiaal waarde heeft. Hiertoe moet hij over de volgende punten zijn geïnformeerd:

- a) tot welk type van graanrassen een bepaald materiaal (ras) behoort in verband met de morfologische ontwikkeling in verschillende klimaatgebieden;
- b) hoe de klimaatomstandigheden in de onderscheiden buitenlandse gebieden zijn;
- c) hoe een reeks van geniteurs en rassen op deze en andere klimaatsomstandigheden, en daarmee op het optreden van speciale ziekten en plagen reageert;
- d) hoe de fenologische cyclus van het gewas door verbouw in verschillende klimaatgebieden wordt beïnvloed.

Het onder a) gestelde vereist een eco-morfologisch type-onderzoek van graanrassen. Voor zover bekend is een dergelijk onderzoek noch hier noch in het buitenland eerder aangevat. Zou men hiertoe overgaan, dan zou de methode van onderzoek eerst door de S.V.P. moeten worden ontwikkeld. Een inter-europese organisatie (de Sectie Granen van Eucarpia bijv.) zou vervolgens het onderzoek kunnen aanvangen.

De onder b), c) en d) genoemde informaties zouden in een landbouwkundige klimaatatlas voor granen te vinden moeten zijn. Het N.G.C. wil trachten in samenwerking met geïnteresseerde specialisten in binnen- en buitenland een dergelijke "graanatlas" te realiseren. Met de voorbereidende werkzaamheden is reeds een begin gemaakt.

Tenslotte zij er hier op gewezen, dat het eco-morfologische onderzoek zeer gebaat zou zijn met het voorhanden zijn van een groei-ontwikkelingsschaal, waarmee de gehele ontwikkeling van een gewas op eenvoudige wijze in een letter-en/of cijfercode zou kunnen worden vastgelegd. Dit op analoge wijze als reeds door FEEKES voor het aangeven van de verschillende morfologische ontwikkelingsstadia van de plant werd ontwikkeld.

Samenvattend kan worden gesteld, dat het gewenst is het eco-morfologische onderzoek ten aanzien van de graangewassen en het ontwikkelen van de hiervoor vereiste onderzoek- en waarderingsmethoden te bevorderen.

A.V - FENOLOGISCH EN AGROBOTANISCH ONDERZOEK	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
1. <u>Fenologisch onderzoek</u>	Het verzamelen en bewerken van fenologische gegevens t.a.v. granen	x	x	x	x	x	!!	+
	Bewerking van literatuurgegevens betr. de fenologie van granen	x	x	x	x		!!	+
2. <u>Agrobotanisch onderzoek</u>	Onderzoek van postglaciale afzettingen op stuifmeelkorrels van granen	x	x	x	x		!!cult	+
	Geschiedkundig onderzoek m.b.t. de graangewassen	.	.	.	.	.	!!	0
	De geografische verspreiding van graangewassen en -rassen	x	x	x	x		!!	(+)
	Eco-morfologische beschrijving van graanrassen	.	.	.			!!	0
3. <u>Agroklimatologie</u>	Het samenstellen van een agroklimatologische atlas voor de graangewassen en het bijeenbrengen hiervoor van de noodzakelijke gegevens	x	x	x	x		!!!	++

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
K.N.M.I.	Dr. J.P.M. WOUTENBERG	Op dit gebied wordt enig onderzoek door het K.N.M.I. verricht in samenwerking met plaatselijke waarnemers	Offenbach ⁴²⁾
Lpf.	(Ir. L. BRADER)	Literatuurrecherche verricht op verzoek van N.G.C., in 1959 afgesloten	
Hugo de Vries-Laboratorium, Amsterdam		Het onderzoek wordt verricht als onderdeel van een algemeen pollenanalytisch onderzoek voor het verkrijgen van aanwijzingen van landbouw-drijvende bevolkingen	Berlin ³³ Halle ^{57.a)}
N.G.C.	Dr. S. BROEKHUIZEN		Berlin ³³ Gatersleben ⁵⁶⁾
N.G.C.	Dr. S. BROEKHUIZEN	Samenwerking met de "Arbeitsgruppe Physiologische Resistenz" van de "Arbeitsgemeinschaft für Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung bei Getreide und Hülsenfrüchten"	Schleswig ⁴⁵⁾ Hohenheim ⁴⁶⁾

A.VI - ERFELIJKHEIDSONDERZOEK (Broekhuizen)

Doelbewuste veredeling van planten- en diersoorten is pas goed tot ontwikkeling gekomen, nadat MENDEL op grond van zijn erfelijkheidsonderzoek tot de formulering van enige algemene regels t.a.v. het erfelijke gedrag van kruisingsprodukten (de zogen. wetten van MENDEL) had opgesteld. Hoewel de techniek van de plantenveredeling en het veredelingsonderzoek sinds de tijd van MENDEL aanzienlijk zijn gevorderd, geldt echter ook thans nog, dat de resultaten van het veredelingsonderzoek nauw samenhangen met de inzichten, die bij het erfelijkheidsonderzoek zijn verkregen. Voor de graanveredeling is het daarom van bijzonder belang, dat het grondleggende genetische onderzoek hiermede gelijke tred kan houden.

Semilethaliteit

Tot staving van deze uitspraak kan worden gewezen op het verschijnsel van semilethaliteit, dat de laatste jaren veelvuldig bij het werk van de Nederlandse graankwekers naar voren komt. Het gebeurt nl. bij de uitvoering van (tarwe-) kruisingsprogramma's vrij vaak, dat een kruising tussen twee ouder-planten wel slaagt - d.w.z. dat de kruising een aantal bastaard-korrels oplevert - maar dat de verkregen F_1 -korrels (korrels van de eerste kruisingsgeneratie) voortijdig afsterven of dwergplantjes leveren. Hiermede is deze verdelingsarbeid op dood spoor gekomen. De ervaring heeft de kwekers geleerd, dat semilethaliteit optreedt, als bepaalde rassen als kruisingsouder worden gebruikt. Een verklaring van het verschijnsel kan echter pas na een uitgebreid genetisch onderzoek worden verkregen.

Het is een gelukkige omstandigheid, dat t.a.v. deze semilethaliteit het noodzakelijke erfelijkheidsonderzoek plaats vindt, nl. door Ir. J.G.Th. HERMSEN, verbonden aan het I.V.L. Uit diens onderzoek is reeds gebleken, dat er twee onderscheiden vormen van semilethaliteit in tarwe-bastaarden voorkomen, nl. voortijdige verdorring (= progressieve necrose) en dwerggroei. Deze beide verschijnselen hebben elk een eigen erfelijke basis (ruwweg gesproken: complementaire factoren) en zij kunnen dus, afhankelijk van de gekozen kruisingsouders, ook in combinatie voorkomen.

Het werkplan voor het onderzoek, waardoor de heer HERMSEN de erfelijke achtergrond van het semilethaliteitsverschijnsel hoopt op te helderen, omvat nu de volgende punten:

- 1e. Het vaststellen van het erfelijkheidstype voor verdorring (het necrose-genotype) van de belangrijkste tarwerassen, om een overzicht te krijgen van de verspreiding van de necrose-genen in het wereldrassensortiment. (Gen, meervoud genen, is de naam voor de zelfstandige, stoffelijke deeltjes in de cellen van planten en dieren, die door hun aanwezigheid bepaalde erfelijke eigenschappen veroorzaken; zij zijn gelocaliseerd in de chromosomen.)

Een uitvoerige lijst van tarwerassen met hun genotype voor necrose is thans in voorbereiding en het behoeft wel geen nader betoog, dat wanneer de tarwekwekers in de toekomst een dergelijke lijst zullen kunnen raadplegen, voorkomen kan worden dat veel moeizaam veredelingswerk vergeefs blijkt te zijn.

- 2e. Het zoeken naar methoden om de kruisingsbarrière te doorbreken tussen rassen, die na kruising een lethale F_1 -generatie leveren (bijv. door het opkweken onder kunstmatige omstandigheden).
- 3e. Het bestuderen van de verwantschap tussen rassen met gelijke genen voor verdorring, waardoor de bronnen van deze genen kunnen worden opgespoord.
- 4e. Het bestuderen van ~~enige problemen rond~~ de overerving van de necrose (o.a. de invloed van inwendig en uitwendig milieu).
- 5e. Het localiseren van de genen, die in feite verantwoordelijk zijn voor het verschijnsel van necrose (en dwerggroei).
Dit kan geschieden met behulp van monosome reeksen en substitutielijnen.
- 6e. Tenslotte, de genetische analyse van de kruisingen, waarin dwerggroei en verdorring gecombineerd voorkomen.

In het voorgaande is op het probleem van de semilethaliteit uitvoeriger ingegaan om duidelijk te maken, dat de (graan-)veredeling bij vele van haar praktische problemen slechts geholpen kan worden door fundamenteel erfelijkheidsonderzoek. Waar bovendien de graanveredeling als een van de belangrijkste hoekstenen van onze graan-

cultuur moet worden beschouwd, is het nodig ook aan het erfelijkheids-onderzoek op graangebied grote aandacht te schenken. Bij gelegenheid van het 1ste internationale Wheat Genetics Symposium, dat in 1958 te Winnipeg is gehouden, is wel zeer duidelijk gebleken hoe intensief in het buitenland aan het erfelijkheids-onderzoek met betrekking tot de tarweveredeling wordt gewerkt. Indien wij met onze graanveredeling niet al te zeer achter willen raken, zal derhalve het erfelijkheids-onderzoek niet verwaarloosd mogen worden. O.i. is de graanveredeling er het meeste mee gebaat, indien erfelijkheids- en veredelingsonderzoek hierbij hand in hand kunnen gaan. Dit lijkt het beste te realiseren, indien aan de afd. Granen van de S.V.P. een cytogeneticus kan worden verbonden, die in contact met het veredelingsprogramma de genetische problemen voor zijn rekening neemt.

In het tabellarische overzicht zijn de genetische problemen op graangebied als volgt gegroepeerd:

1. erfelijkheids-onderzoek in engere zin (genetische analyse),
2. cytologisch en cytogenetisch onderzoek,
3. mutatie-onderzoek,
4. plasmatische vererving,
5. genencollecties.

1. Tot het erfelijkheids-onderzoek in engere zin, de erfelijkheids-analyse, behoren vnl. die problemen, die men door het bestuderen van de volwassen planten (en dieren), dus van de ouders en hun nakomelingen, tot klaarheid hoopt te brengen. Bij de veredeling van onze cultuurplanten gaat het er in hoofdzaak om zoveel mogelijk gunstige eigenschappen in één ras te verenigen en een zo gunstig mogelijke combinatie van opbrengst, oogstzekerheid en kwaliteit te bereiken. Dit is in feite alleen mogelijk, indien men weet hoe elke eigenschap op zich vererft. Voor zover op dit terrein al een en ander bekend is, is wel gebleken, dat juist de eigenschappen, die voor ons uit economisch oogpunt de belangrijkste zijn (opbrengst, kwaliteit, ziekteresistenties o.a.), tot de polygene eigenschappen zijn te rekenen.

Polygene eigenschappen worden beheerst door een groot aantal genen, die alle in dezelfde richting werken. Dit maakt een genetische analyse moeilijk en dus ook het bereiken van het maximale effect.

Dit verklaart ook, waarom de combinatie van goede opbrengst en goede bakkwaliteit in tarwe zeer moeilijk is te realiseren, vooral indien - zoals in ons land het geval is - de milieu-omstandigheden de erfelijk voorhanden bakkwaliteit veelal tegenwerken.

Bij de zelfbestuivende graangewassen (tarwe, gerst, haver) blijven eenmaal ingekruiste, nieuwe of verbeterde eigenschappen als regel goed behouden, omdat bevruchting door vreemd stuifmeel vrijwel is uitgesloten. Dit is bij de veredeling van rogge en mais, die op kruisbestuiving zijn aangewezen, een grote moeilijkheid. Bij deze gewassen is echter via inteele- en heterosisonderzoek nog veel te bereiken, waarbij de situatie voor de rogge nog weer moeilijker ligt dan voor mais, omdat rogge tweeslachtige en mais éénslachtige bloemen, resp. bloeiwijzen heeft.

Inteelt: een door jaren achtereenvolgende kunstmatige zelfbestuiving verkregen nakomelingschap. Hierbij treedt degeneratie op, nl. achteruitgang van groeikracht en opbrengst.

Heterosis: het verschijnsel, dat bij kruising van twee inteeltstammen (en bij een juiste keuze van moeder- en vaderplant) de hybride een ten opzichte van de inteeltouders enorm versterkte groeikracht en verhoogde productiviteit vertoont.

Tot het zuivere erfelijkheidsonderzoek behoren ook de biometrische en de populatie-genetica. Deze beide takken van wetenschap zijn nauw aan elkaar verwant en zijn als de jongste loot van het erfelijkheids-onderzoek te beschouwen. Voor zover ons bekend is, wordt deze tak van de genetica in ons land met name in het Lab. voor Erfelijkheidsleer der L.H. (Dr.Ir. J.H. VAN DER VEEN) beoefend. De populatie-genetica houdt zich bezig met het analyseren van de frequentie, waarin bepaalde genen of genencombinaties (genotypen) in een populatie voorkomen (studie van frequenties); de biometrische genetica bestudeert de - meetbare - effecten van een of meer genen in de populatie (studie van effecten). In een populatie zullen de frequenties van genotypen voor een bepaald gen of genencomplex volgens een evenwichts-verdeling voorkomen. Wat de granen betreft, doen dergelijke situaties zich voor bij de kruisbestuivers, rogge en mais.

2. Het cytogenetische onderzoek richt zich op het onderzoek van de chromosomen als dragers van de erfelijke factoren en op de bouw en werking van de in de chromosomen gelocaliseerde genen. Pas als men weet, door welke genen bepaalde eigenschappen worden beheerst en waar deze

genen in de chromosomen zijn gelocaliseerd, kan een volledig gericht kruisingsprogramma worden opgezet. Zo ver is het nog lang niet. Voortzetting en uitbreiding van dit onderzoek moet zeer gewenst worden geacht, vooral in het belang van de veredeling.

Aan genoom-analyse door middel van soortkruisingen wordt in ons land niet gewerkt; dergelijk onderzoek vindt in het buitenland reeds in verschillende instituten plaats.

Genoom: een volledig stel van n chromosomen, zoals dit in de geslachtscellen voorkomt; deze cellen noemt men haploïd. De bevruchte eicel en alle daaruit voortgekomen cellen van het individu bevatten dus 2 stel chromosomen ($2n$), zij bevatten 2 genomen en worden diploïd genoemd. Bij alle roggesoorten is het diploïde aantal chromosomen ($2n$) 14. Van onze cultuurtarwerassen van Triticum aestivum (= vulgare) is het diploïde aantal chromosomen 42 en het haploïde 21, resp. 6×7 en 3×7 . Ten opzichte van het "grondtal" 7 is deze tarwe als hexaploïde te beschouwen. Er komen ook tarwe-soorten voor, die resp. diploïd en tetraploïd zijn. Haver is eveneens hexaploïd.

3. Wanneer een sprongsgewijze verandering optreedt in het aantal chromosomen of in de structuur van één of meer chromosomen en deze verandering erfelijk blijkt te zijn, spreekt men van een mutatie. Mutaties kunnen spontaan ontstaan, maar ook kunstmatig worden verwekt (geïnduceerd). Er zijn verschillende mutatietypen; men onderscheidt:

- a) genoommutaties, waarbij veranderingen in het aantal der genomen optreden (zijn de veranderingen binnen de soort ontstaan, waardoor deze bijv. van diploïd tetraploïd is geworden, dan spreekt men van autopolyploidie; polyploidie kan echter ook ontstaan door kruising van verschillende soorten, dan spreekt men van allopolyploidie);
- b) chromosoommutaties, waarbij één of enkele chromosomen verdwijnen of er bij komen;
- c) structurele mutaties, waarbij het genenpatroon van één of meer chromosomen verandert; hierbij onderscheidt men nog fragmentatie (het in stukken breken van een chromosoom), deficientie (het wegvallen van een deel van het chromosoom), duplicatie (het verdubbelen van een chromosoomgedeelte), inversie (het omkeren van een chromosoomgedeelte) en translocatie (het verplaatsen van een chromosoomgedeelte, veelal naar een ander chromosoom; bij reciproke translocatie verwisselen overeenkomstige gedeelten van twee chromosomen van plaats);
- d) gen-, faktor- of puntmutaties, waarbij hetzij overerfbare veranderingen binnen de genen plaatsvinden, hetzij zodanig kleine structurele mutaties (t.a.v. slechts enkele genen), dat zij niet met het mikroskoop zichtbaar zijn te maken.

Kunstmatige mutaties zijn verkregen met behulp van allerlei soorten ioniserende stralingen, ultraviolet licht, temperatuurschokken, verouderen van het zaad, colchicine en een groot aantal andere scheikundige verbindingen, zogen. chemische mutagenen. Vooral het verwekken van mutaties door middel van ioniserende stralen en door chemische verbindingen heeft een grote vlucht genomen. Uiteraard hoopt men deze techniek voor praktische doeleinden te kunnen toepassen, waarbij vooral aan de veredeling wordt gedacht. Wij komen hierop bij de bespreking van het veredelingsonderzoek nader op terug (B.I - 3). Hier willen wij besluiten met enige uitsprakem van Ir. J.E. PARLEVLIET, voorkomend in zijn artikel over "Werking en toepassing van ioniserende stralen bij de plantenveredeling" (Stikstof, 3 (1960), nr 27, 145-159), waaraan tevens verschillende gegevens voor deze toelichting zijn ontleend. "Eén van de eerste vereisten is een goed inzicht in de mogelijkheden en beperkingen van de mutatieveredeling. Daarvoor is het nodig nog zeer veel onderzoek te verrichten op het gebied der mutatie-erfelijkheid, gezien de talloze leemten in de huidige kennis. Een deel van dit onderzoek zal de praktijkman overbodig vinden, daar het geen direkte resultaten op zal leveren. In het kader van het totale onderzoek is het echter toch nodig".

4. Bij het tot dusver besproken erfelijkheidsonderzoek is er steeds van uitgegaan, dat de erfelijke eigenschappen zijn gelocaliseerd in de zich in de chromosomen bevindende genen. Het is echter wel gebleken, dat in bepaalde omstandigheden ook een zekere erfelijke invloed kan uitgaan van het buiten de celkern gelegen cytoplasma. Men spreekt dan van plasmatische erfelijkheid.

Het al of niet aanwezig zijn van plasmatische vererving kan bestudeerd worden door middel van reciproke kruisingen, waarbij bevruchte eicel-kernen met dezelfde twee genomen òf in het cytoplasma van de ene òf in dat v.d. andere kruisingsouder komen te liggen. In extremere vorm is de erfelijke invloed van het cytoplasma bestudeerd door Dr. A. LEIN (52), Wien het gelukte door kruising van tarwe en rogge, gevolgd door herhaalde terugkruising met rogge als vaderplant een "alloplasmatische" rogge te kweken, waarvan de celkernen nog uitsluitend roggechromosomen bevatten, terwijl deze kernen gelegen waren in het cytoplasma van tarwe.

Indien het mogelijk zou zijn manlijke steriliteit met plasmatische vererving te verkrijgen, zou dit voor de veredeling van kruisbestuivende gewassen (op graangebied: rogge en mais) een grote vereenvoudiging betekenen.

5. Tenslotte: ook voor de graanveredeling is het van groot belang, dat het op aarde aanwezige genenmateriaal zoveel mogelijk benut wordt, in het bijzonder met het oog op resistentie tegen ziekten. Het organiseren van expedities om dergelijk genenmateriaal in handen te krijgen is echter een kostbare zaak. Het ligt in de lijn van de ontwikkeling, dat dergelijke expedities in internationaal, bijv. Westeuropees verband worden gehouden, zodat het verzamelde materiaal aanstonds op meerdere plaatsen kan worden bestudeerd en aan de praktijk ten goede kan komen. Ten dienste van het erfelijkheidsonderzoek en de graanveredeling moet het verzamelen van nieuw genenmateriaal dan ook sterk worden bevorderd en is het gewenst tijdig contact te zoeken met degenen, die in binnen- en buitenland het plan hebben nieuw genenmateriaal op expedities te gaan verzamelen.

A.VI - ERFELIJKHEIDS- ONDERZOEK	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
1. <u>Zuiver genetisch onderzoek</u> (Genetische analyse)								
1.1 Factoren- en koppelings- analyse in het algemeen	Genetische analyse van rogge-eigen- schappen (o.a. het verkrijgen van multiple recessieve typen)				x		!!	++
1.2 Erfelijkheidsanalyse van bepaalde eigenschappen	De erfelijkheid van verdorringsver- schijnselen en het vaststellen van het necrose-genotype van de belang- rijkste rassen	x					!!!	++
	De erfelijkheid van dwerggroei	x					!!!	++
	Genetische analyse van de kruisingen, waarin dwerggroei en verdorring ge- combineerd voorkomen	x					!!!	++
	Erfelijkheid van fysiologische eigen- schappen:							
	- erfelijkheid van kouderesistentie	x	(x)				!!!	++
	- erfelijkheid van daglengtereactie					x	!!	+
	Erfelijkheid van ziekteresistentie:							
	- erfelijkheid van roestresistentie	x	x				!!!	(+)
	- erfelijkheid van voetziekte-resis- tentie	x					!!	(+)
	Erfelijkheid van kwaliteitseigen- schappen:							
	- erfelijkheid van het schadelijke (voedings)-element in rogge						!!	0
	- erfelijkheid van bakkwaliteit	.					!!!	0
	- erfelijkheid van brouwkwaliteit		x				!!!	++
	- erfelijkheid van strokwaliteit	.					!-?	0
1.3 Inteelt- en heterosis- onderzoek	Onderzoek naar inteeltverschijnselen bij rogge				x		!!!	++
	idem bij tetraploïde rogge				x		!	±
	idem bij mais					x	!!	++

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
Lerf	Prof.Dr. R.PRAKKEN en Dr.Ir. J.SYBENGA	Dit onderzoek maakt deel uit van een uitgebreid onderzoek naar inteeltverschijnselen bij rogge	Leuven ¹⁵⁾
I.V.L.	Ir. J.G.Th.HERMSEN	Dit onderzoek maakt deel uit van een uitgebreid onderzoek over het voorkomen van semi-lethaliteit in tarwe-bastaarden	Halle ⁵⁷⁾
I.V.L.	idem	idem	
I.V.L.	idem	idem	
S.V.P.	Dr.Ir. G.DANTUMA		
I.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN	Belangrijk i.v.m. het kweken van vroegrijpe-mais-rassen; het onderzoek geschiedt in contact met het I.V.L. en het Lerf	
S.V.P.	Dr.Ir. G.DANTUMA		Cambridge ^{82.a)} Saskatoon (Can.) ²²⁾ Columbia (U.S.A.) ¹⁰⁹⁾
S.V.P.	idem	Voornamelijk t.a.v. oogvlekkenziekte (Cercospora- la)	Versailles ^{71.a)}
		Dit onderzoek is niet mogelijk, zolang de aard van het schadelijke element niet bekend is	
S.V.P. (t.z.t.)			Halle ^{57.b)} , Rome ⁹⁶⁾
N.I.B.E.M.	Ir. W.WILTEN en J. COENRADIE	In nauwe samenwerking met het Kon. Kweekbedrijf D.J. v.d. Have te Rilland-Bath	
Lerf	Prof.Dr.R.PRAKKEN en Dr.Ir. J.SYBENGA		
I.V.L.	Mevr.Dr. D.E. BREMER-REINDERS		
I.V.L.	Dr. F.P. FERWERDA		(vervolg 1)

A.VI - ERFELIJKHEIDS- ONDERZOEK (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
1.4 Sierretriecke en popula- tie-genetica	Analyse van gen-effecten en gen- interacties				.	x	!!!	++
2. <u>Cytologisch en cytogene- tisch onderzoek</u>								
2.1 Binnen de soort	Het localiseren van gereparen in elk der chromosomenparen: - d.m.v. aneuploïde vormen (monoso- men, trisomen, nullisomen, enz.) en substitutielijnen - d.m.v. reciproke translocaties	.	.		x		!!!	0 +
	Het localiseren van genen voor verdor- ring (en dwerggroei) m.b.v. monosome reksen en substitutielijnen	x					!!!	+
2.2 Van verschillende soorten	Genoomanalyse d.m.v. soortkruisingen	.		.	.		!!	0
3. <u>Mutatie-onderzoek</u>								
3.1 Genoom mutaties	Bestudering van autopolyploidie (d.m.v. colchicine) van rogge Bestudering van allopolyploidie	.	.		x		!!	0 +
3.2 Structurele en gennu- taties	De invloed van ioniserende stra- lingen De invloed van chemische mutagentia	.	.	(.)	x x		!! !!	0 + + +
4. <u>Plasmatische vererving</u>	Verschillen bij reciproke kruisingen Bestudering van plasmatische ver- erving d.m.v. "restoration" en sub- stitutie Manlijke steriliteit op plasmati- sche grondslag	x	x		.	x	!! !! !!!	0 + +
5. <u>Genemateriaal</u>	Het verkrijgen van nieuw genemateri- aal (en het in stand houden van col- lecties)	x	x	x	x	x	!!!	0

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
rf	Dr. Ir. J.H. v.d. VEEN		Cambridge ^{82.b)} Raleigh ¹¹⁵⁾
z.t.) S.V.P.		Zeer belangrijk i.v.m. resistentieveredeling	Cambridge ⁸²⁾ , Edmonton (Can.) ²⁵⁾ , Columbia (U.S.A.) ¹⁰⁹⁾ , Misima ⁹⁸⁾
rf	Dr. Ir. J. SYBENGA	idem	
V.L.	Ir. J.G.Th. HERMSEN		Halle ⁵⁷⁾
		Zie ook 3.1 mutatie-onderzoek	Hannover ³⁸⁾ , Köln-Vogelsang ^{40.c)} , Aberystwyth ⁸⁰⁾ , Winnipeg ²³⁾ , Columbia (U.S.A.) ¹⁰⁹⁾ , Misima ⁹⁸⁾
V.L.	Mevr. Dr. D.E. BREMER-REINDERS	Belangrijk i.v.m. polyploidieveredeling (Zie ook 2.2)	
rf V.L.	Dr. Ir. J. SYBENGA Dr. F.P. FERWERDA	Bij het Lrf maken deze onderzoeken deel uit van een uitgebreider onderzoek omtrent kunstmatige mutatie	Gembloux ^{10.a)} , Köln-Vogelsang ^{40.b)} , Gatersleben ^{56.e)} , Stockholm ¹¹⁸⁾ , Svalöf ^{119.e)}
rf V.L.	G.J. HILDERING Dr. F.P. FERWERDA		Svalöf ^{119.a)} Köln-Vogelsang ^{40.b)}
V.L.	Ir. J.G.Th. HERMSEN		
V.L.	idem		Schnega ⁵²⁾ , Misima ⁹⁸⁾
V.L.	Dr. F.P. FERWERDA	Het verzamelen van nieuw genenmateriaal d.m.v. expedities bijv. in West-Europees verband, moet onzerzijds sterk worden gestimuleerd (Zie ook B.I - 5)	

B.I - VEREDELINGSONDERZOEK (Broekhuizen)

Het onderzoek met betrekking tot de graanveredeling is als volgt gegroepeerd:

1. ontwikkelingsonderzoek aangaande bij de veredeling toe te passen methoden,
2. het eigenlijke veredelingsonderzoek,
3. het induceren van mutaties,
4. soort- en geslachtskruisingen,
5. geniteurscollecties.

ad 1 - Ontwikkeling van methoden ten behoeve van de veredeling

Hierbij is onderscheid gemaakt tussen

- a) kruisingsmethoden,
- b) selectiemethoden,
- c) schattingsmethoden,
- d) toetsmethoden.

Ten aanzien van de kruisingsmethoden zijn er op het ogenblik vrijwel geen problemen. De ontwikkeling van een goede kruisingstechniek voor haver, waaraan bij de S.V.P. wordt gewerkt, kan waarschijnlijk eind 1960 met succes worden afgesloten.

De ontwikkeling, resp. beproeving van nieuwe selectiemethoden staan op het programma van onze veredelingsinstituten. Zo wordt de laatste jaren door Dr. F.P. FERWERDA (I.V.L.) een studie gemaakt van de waarde van een aantal veredelingsmethoden voor rogge en mais (cyclisch herhaalde selectie en verwante methoden). Eveneens wordt bij de roggeveredeling het systeem van massale proefkruising onder gebruikmaking van vegetatieve vermenigvuldiging bestudeerd. Hiermede houdt het reeds eerder genoemde onderzoek betreffende het vegetatief houden van rogge (A.III - 2.1) nauw verband.

Aan de ontwikkeling van schattingsmethoden is nog zeer weinig gedaan. De eigenschappen, waarnaar en de wijze, waarop de kwekers hun materiaal beoordelen, lopen vaak zeer uiteen. Eveneens is dit het geval

ten aanzien van het verwerken der veldnotities. Toch heeft het zin op dit gebied naar een grotere uniformiteit te streven (betere uitwisseling van gegevens, ook internationaal). Als voorbeeld van een dergelijke methode, die thans ook internationaal steeds meer wordt gehanteerd, kan de zogen. FEEKES-schaal voor het aangeven van de verschillende ontwikkelingsstadia van de graanplant worden genoemd. Er is echter op dit gebied veel meer te doen. In samenwerking tussen S.V.P., I.V.R.O. en graankwekers kunnen praktische methoden worden ontwikkeld voor de wijze, waarop

- a) het materiaal kan worden beschreven (waarbij het noodzakelijk is, dat de taxaties ook het verloop tijdens de ontwikkeling aangeven),
- b) de normen, naar welke de eigenschappen worden gewaardeerd, worden vastgesteld,
- c) de waarnemingsresultaten worden vastgelegd en verwerkt.

Goede en niet moeilijk te hanteren toetsmethoden, met behulp waarvan de kweker de waarde van zijn materiaal aangaande een bepaalde eigenschap kan beoordelen, zijn van groot belang. Zo beschikt de kweker bijv. al over methoden ter bepaling van schotresistentie, stuifbrandresistentie, e.d. Bij het onderzoek in het kader van het eerste tien-jarenplan zijn enige nieuwe toetsmethoden tot ontwikkeling gekomen, o.a. het kunstmatig bepalen van kouderesistentie, het bepalen van zuurgraadtolerantie, een verbeterde methode voor het vaststellen van schotresistentie, oriënterende methoden voor het bepalen van bak-kwaliteit, een microbakmethode. Aan de ontwikkeling van andere toetsmethoden wordt nog gewerkt, bijv. ter bepaling van hitteresistentie, ter bepaling van gele-roestresistentie, terwijl men ten aanzien van andere eigenschappen, bijv. het toetsen op groei- en ontwikkelings-ritme nog lang niet aan een eigenlijke methodiek toe is.

In het tabellarische overzicht is hetgeen thans op dit gebied ten aanzien van fysiologische eigenschappen, graanziekten en kwaliteit kan worden gerealiseerd en wat nog wordt gewenst, samengevat. Of voor de beoordeling van alle opgesomde eigenschappen een geschikte toetsmethode zal worden gevonden, dient te worden afgewacht. In de meeste gevallen zal dit eerst mogelijk zijn, wanneer het hiermede verband

houdende fysiologische, resp. fytopathologische onderzoek voldoende gevorderd is. T.a.v. de tarwehalmdoder (*Ophiobolus*) bijv. is nog geen enkele bron van resistentie gevonden en zolang dit het geval is, is natuurlijk ook geen toetsmethode op resistentie tegen deze ziekte mogelijk.

ad 2 - Het eigenlijke veredelingsonderzoek

Zoals de verhoudingen hier te lande zijn gegroeid, zijn voor het fundamentele veredelingsonderzoek speciale instituten in het leven geroepen, waar dit onderzoek mede ten dienste van de gezamenlijke particuliere en coöperatieve veredelingsbedrijven wordt verricht. In vele gevallen gaat het bij dit onderzoek om het bestuderen van de vererving van bepaalde eigenschappen en het combineren van zoveel mogelijk gunstige eigenschappen in één ras. De belangrijkste doeleinden bij dit onderzoek, zoals dit nu voor tarwe, gerst en haver door Dr. Ir. G. DANTUMA en Ir. J. MESDAG (S.V.P.) en voor rogge en mais door Dr. F.P. FERWERDA (I.V.L.) wordt uitgevoerd, zijn in het tabellarische overzicht opgenomen. De resultaten van dit onderzoek komen de graankwekers ten goede in de verstrekking van adviezen en het afstaan van geniteurs en "half-fabrikaten".

Het spreekt vanzelf, dat een instituut als de S.V.P. ook t.a.v. het graanveredelingsonderzoek steeds zo modern mogelijk moet zijn georiënteerd, niet alleen om de kweekbedrijven zo goed mogelijk ter zijde te kunnen staan, maar vooral ook omdat de veredeling als een van de belangrijkste hoekstenen van onze gehele graancultuur moet worden gezien. Bij gelegenheid van het eerste "International Wheat Genetics Symposium", dat in 1958 te Winnipeg werd gehouden, is wel zeer duidelijk gebleken, hoe ook op het gebied van de graanveredeling de laatste jaren een opvallend grote technische vooruitgang heeft plaats gevonden. Deze vooruitgang is vooral te danken aan het werk, dat in buitenlandse instituten - vooral in Canada en de U.S.A. - is verricht. Als wij deze situatie in ogenschouw nemen, moet geconcludeerd worden dat, niettegenstaande de graanveredeling zich hier te lande de laatste jaren gunstig heeft ontwikkeld, wij op bepaalde punten nog grote achterstand hebben. Met name geldt dit voor het toegepaste cytogenetische onderzoek. In

deze leemte zal zeker moeten worden voorzien!

Als algemeen punt van bestudering zou aan het programma van de S.V.P. zijn toe te voegen: de toepassing van verschillende veredelings-schema's bij gebruikmaking van verschillende kruisingsmethoden, zoals terugkruisingen, convergentiekruisingen, e.d.

De terugkruisingsmethode leent er zich in het bijzonder toe, om eenvoudig overervende eigenschappen aan een ras toe te voegen, zonder verstoring van de gunstige eigenschappen van de terugkruisingsouder. Betreft het hoofddoel van de veredeling meerdere eigenschappen en/of gecompliceerd overervende eigenschappen, dan is de zuivere terugkruisingsmethode, vooral indien deze snel wordt uitgevoerd, niet aanbevelenswaardig. Het aantal keren dat kan worden teruggekruist i.v.m. eventuele transgressies in productiviteit, de mogelijkheden tot, en juiste tijdstippen van selectie tussen opeenvolgende kruisingen enz., spelen dan een belangrijke rol. Verschillende combinaties van kruisingsmethodes worden momenteel gebruikt o.a. bij de veredeling op bakkwaliteit en resistentie tegen het havercystenaaltje. De verkregen ervaringen worden in de Werkgroep granen van de Nederlandse Kwekersbond besproken.

Bestudering van de invloed van het selectiemilieu op de nakomelingschap van bepaalde kruisingen is bijzonder gewenst. Het is geen toeval, dat rassen en selecties, die op het oorspronkelijke kweekbedrijf zeer goede resultaten geven, bij verbouw elders een minder goed figuur slaan. Het milieu speelt bij de selectie een veel belangrijker rol, dan men veelal meent; van de F_1 -generatie af wordt het materiaal al in een ecologische richting gestuwd. Daarom is nader onderzoek over de waarde van deze invloed en over de wijze, waarop hieraan is te ontkomen, zeker nodig.

Met betrekking tot de in de tabel genoemde doeleinden van het graanveredelingsonderzoek (punten 2.2 t/m 2.4) kan nog het volgende worden opgemerkt.

Gezien het feit, dat ongeveer de helft van de oogstseizoenen ten gevolge van ongunstige weersomstandigheden meer of minder ongunstig verloopt, verdient het aanbeveling aan de veredeling op schotresistentie

veel aandacht te schenken, niet alleen bij tarwe maar ook bij haver en rogge. Voor de tarwe wordt deze eigenschap in combinatie met de veredeling op een betere bakkwaliteit nog belangrijker, daar deze laatste beschermd dient te worden door een voldoende resistentie tegen schot.

Aan de veredeling op bakkwaliteit wordt thans bij tarwe veel aandacht gegeven, mede ter ondersteuning van de door het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten ten behoeve van de tarwekwekers afgekondigde "Regeling kwekerspremie bakkwaliteit". Hierbij wordt aan tarwekwekers, die een tarweras in het verkeer brengen, dat aan zekere eisen van bakkwaliteit voldoet, een premie toegekend, die maximaal f 350.000,- per geprimeerd ras kan bedragen. Hoewel verwacht wordt, dat deze regeling de kwekers ertoe zal brengen beter bakkende tarwerassen te maken, mag niet uit het oog worden verloren dat dit een zeer moeilijke opgave is. De bakkwaliteit moet nl. extra in het materiaal worden gebracht en dit mag niet ten koste van andere eigenschappen als bijv. de opbrengst gaan. Van de S.V.P. wordt verwacht, dat zij zal onderzoeken hoe de eigenschap bakkwaliteit in het tarwemateriaal vererft en voorts, dat zij de kwekers ter zijde zal staan met geniteurs en later ook met "half-fabrikaten", die reeds een beter bakkwaliteitsniveau bezitten.

Ook bij de rogge heeft bakkwaliteit betekenis, met name voor de bereiding van ontbijtkoek. Op het eerste gezicht lijkt een veredeling op bakkwaliteit bij rogge een nog veel moeilijker zaak dan dit bij de tarwe reeds het geval is. Voorts zouden de eisen, die de koekfabrikanten in dit opzicht aan de rogge stellen, eerst dienen te worden geformuleerd. Het probleem is dan ook voorlopig slechts pro memorie in het schema opgenomen.

Ook de veredeling op strokwaliteit is als een dergelijke pro-memorie-post opgenomen. Aangaande de strokwaliteit zijn er meerdere, wellicht ten dele tegenstrijdige, belangen in het spel. Er zijn kwaliteitseisen vanwege de strokartonindustrie, de strocellulose-industrie wenst slechts holle stengels; elders worden eisen in verband met de veevoeding gesteld en de landbouw vraagt merendeels niet te lang en stevig stro. Het kwantum stro, dat de celluloseindustrie nodig heeft, kan normaliter volledig met (hol) roggestro worden gedekt. Er is dus

geen dwingende reden om bij de tarweveredeling van het al of niet hol zijn van de halm een gewetenszaak te maken.

De kwaliteit van het stro voor de strokartonindustrie schijnt op het ogenblik nog het beste te worden gediend met een goede behandeling tijdens de oogst. Zo legt toch wel het gevaar van legering het grootste gewicht in de schaal en zal men voorlopig wel blijven streven naar niet te lang, stevig, maar wel elastisch stro.

ad 3 - Het induceren van mutaties

Bij de bespreking van het erfelijkheidsonderzoek is reeds het een en ander over de verschillende vormen en het ontstaan van mutaties meegedeeld.

Door Mevr. BREMER-REINDERS is de colchicinebehandeling toegepast voor het kunstmatig vergroten van het aantal mutaties in het uitgangsmateriaal met het doel de variatierijkdom van dit materiaal te verhogen. Thans wordt de bewerking van mengsels van aldus verkregen tetraploïden van verschillende land- en cultuurrassen van rogge op beperkte schaal voortgezet.

Het ligt niet in de bedoeling om bij de S.V.P. voor het graanveredelingsprogramma op grote schaal gebruik te maken van d.m.v. ioniserende stralen verkregen mutanten. Bij deze methode is men nog te veel van het toeval afhankelijk en bovendien moeten zeer grote hoeveelheden materiaal worden onderzocht om de enkele aanwezige gunstige mutanten te vinden.

Wel is het de bedoeling om, zodra de personeelsbezetting aan de S.V.P. daartoe gelegenheid geeft, te trachten van kunstmatig geïnduceerde mutaties bij de veredeling gebruik te maken in een programma, waar-
bij naar voorbeeld van SEARS¹⁰⁹⁾ zal worden gewerkt.

SEARS heeft door behandeling van Triticum-Aegilops-bastarden met mutagene chemicaliën translocaties weten te bewerkstelligen. Een deel van een Aegilops-chromosoom, waarin bladroestresistentie was gelocaliseerd, wisselde van plaats met een deel van een Triticum-chromosoom, waardoor een tarwe-genoom met bladroestresistentie werd verkregen.

Waar gebleken is, dat het na SEARS ook aan andere onderzoekers is gelukt zich van soortgelijke werkwijzen te bedienen bij het verwerven

van resistentie, is het zeer aantrekkelijk de mogelijkheden van deze nieuwe techniek in het veredelingswerk van de S.V.P. te onderzoeken. Wanneer het graanveredelingsonderzoek deze richting uitgaat, zal met het I.T.A.L. worden samengewerkt.

ad 4 - Soort- en geslachtskruisingen

Onderzoek aan tarwe x rogge-kruisingen (triticales) wordt reeds geruime tijd, zij het op beperkte schaal, door Dr. F.P. FERWERDA (I.V.L.) verricht. Ook in het buitenland wordt op verschillende plaatsen hieraan gewerkt.

Zodra hiervoor de cytogenetische faciliteiten aanwezig zullen zijn, bestaan er bij de afdeling granen van de S.V.P. plannen om met een ander type geslachtskruisingen te beginnen. Kruisingen van tarwe x Aegilops en tarwe x Agropyron zullen worden uitgevoerd, met het doel de ziekteresistentie, in het bijzonder de resistentie tegen gele roest, van Aegilops- en Agropyron-vormen in onze cultuurtarwe over te brengen.

Door toepassing van hulpmiddelen, zoals terugkruising, opwekking van mutaties (ter verkrijging van translocaties) en aneuploïde vormen van tarwe, zal worden getracht de gewenste combinatie van cultuurtarwe met de resistentie-eigenschappen van de wilde vormen te verkrijgen.

ad 5 - Geniteurscollecties

Regelmatig dient voor het invoeren van bepaalde eigenschappen in de kruisingen, als bijv. een bepaalde kwaliteitseigenschap of resistentie tegen een bepaald fysio van een ziekte enz., een beroep te worden gedaan op de rassencollecties. Het is dus niet alleen wenselijk dat uitgebreide collecties aanwezig zijn, doch ook dat de eigenschappen van de hierin aanwezige rassen zo goed mogelijk zijn beschreven. Een regelmatige aanvulling met in het buitenland nieuw gekweekte rassen of lijnen, die voor onze omstandigheden belangrijke eigenschappen bezitten, is van het grootste belang.

Het instandhouden, uitbreiden en beschrijven van geniteurscollecties is een taak, die de S.V.P. op zich heeft genomen ten aanzien van tarwe, gerst en haver, terwijl het I.V.L. dit doet voor rogge en mais. Tot dusver is het echter nog niet tot publikatie van de geniteursbeschrijvingen gekomen. Niettemin is dit zeker gewenst, opdat de kwekers geïnformeerd zijn over het geniteursmateriaal dat hier aanwezig is.

Belangrijk is in dit verband, dat men ook probeert nieuw genen-materiaal in deze collecties te krijgen. Hierover is in hoofdstuk A.VI reeds een en ander opgemerkt.

Ook gespecialiseerde geniteurscollecties kunnen van groot nut zijn, mits zij goed zijn bewerkt. Als voorbeeld kan gewezen worden op de geniteurscollectie, die door Ir. J.G.Th. HERMSEN wordt aangelegd bij zijn onderzoek naar het verschijnsel van semilethaliteit (hoofdstuk A.VI). Van de geniteurs uit deze collectie is bekend, dat zij het gevaar van semilethaliteit niet in zich dragen.

Conclusie

Het veredelingsonderzoek bij de granen is zeer veel omvattend; het is hier te lande na de oorlog geleidelijk op gang gekomen en heeft zich vooral in de afgelopen tien jaren gunstig ontwikkeld. Niettemin zijn er ook op dit terrein nog enige wensen te formuleren, die als volgt kunnen worden samengevat:

a) algemeen veredelingsonderzoek:

- 1) het aanvangen van toegepast cytogenetisch onderzoek (zeer belangrijk);
- 2) bestudering van de toepassing van verschillende veredelings-schema's bij gebruikmaking van verschillende kruisingsmethoden;
- 3) bestudering van de invloed van het selectiemilieu op de uitkruisingen voortgekomen nakomelingschap.

b) ontwikkeling van methoden ten behoeve van de graanveredeling:

- 1) het ontwikkelen van schattingsmethoden voor de waardering van raseigenschappen en daarbij aansluitende verwerkingswijze van veldnotities;
- 2) het ontwikkelen van een toetsmethode voor de bepaling van meeldauwresistentie.

c) publikatie van lijsten, resp. beschrijvingen der in de hier aanwezige collecties voorkomende geniteurs.

B.1 - VEREDELINGSONDERZOEK	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
<u>1. Ontwikkeling van methoden</u> <u>t.b.v. de veredeling</u>								
1.1 Kruisingsmethodiek	Het ontwikkelen van een kruisings- techniek voor haver			x			!!	++
1.2 Selectiemethodiek	Het ontwikkelen, resp. beproeven van nieuwe selectiemethoden bij zelfbe- vruchters	x	x	x			!!	+
	Het ontwikkelen, resp. beproeven van nieuwe selectiemethoden bij kruisbe- vruchters				x	x	!!	++
	Onderzoek naar de mogelijkheid van ve- getatieve instandhouding bij rogge				x		!!!	(+) }
1.3 Schattingsmethodiek	Beschrijving en waardering van ras- eigenschappen en het verwerken van veldnotities	x	x	x			!!!	0
1.4 Toetsmethodiek								
1.4.1 t.a.v. fysiologische eigenschappen	Het vaststellen van kouderesistentie	x	x				!!!	++
	Het toetsen van wintervastheid d.m.v. bespuiten met DNOC	.	.		.		!!-?	0
	Het toetsen van de strostevigheid (samenhangend met de stikstofreactie)	x					!!!	0
	Het vaststellen van hittetolerantie	x	x	x			!!	++
	Het vaststellen van tolerantie tegen overmatige regenval	x	x	x			!!!	++
	Het vaststellen van droogtetolerantie	x	x	x	.		!!!	+
	Het vaststellen van daglengtereactie	x	x	x			!!!	++
	Het vaststellen van daglengtereactie					x	!!	++
	Het toetsen van het groei- en ont- wikkelingsritme	.	(.)				!!!	(+)

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
S.V.P.	Dr. Ir. G. DANTUMA en Ir. J. MESDAG	Dit onderzoek kan waarschijnlijk einde 1960 worden afgesloten	
S.V.P.	idem	Aan dit onderwerp wordt bij voorkomende gelegenheden aandacht geschonken	
I.V.L.	Dr. F.P. FERWERDA		Scharnhorst ⁴⁴⁾
I.B.S. I.V.L. G.P.O.	Dr. W.H. VAN DOBBEN Mevr. Dr. D.E. BREMER- REINDERS Dr. J. BRUINSMA	Dit probleem wordt door het I.B.S. van de fysiologische kant benaderd (zie ook A.III - 2)	
I.V.R.O./S.V.P.		Aan dit probleem dient, bijv. in samenwerking met de "Werkgroep voor tarwe, gerst en haver" van de Nederlandse Kwekersbond, aandacht te worden geschonken; eveneens in samenwerking met het I.V.R.O.	
S.V.P.	Dr. Ir. G. DANTUMA en Ir. J. MESDAG	Het ontwikkelen van een doeltreffende toetsmethode is voor wintertarwe grotendeels afgesloten, voor wintergerst nog niet (N.G.C. - A.2)	Halle ⁵⁷⁾ Weihenstephan ^{50.b)} Versailles ^{71.a)}
I.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN	Dit onderzoek valt onder project C.1 van het tienjarenplan	
I.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN	(N.G.C. - proj. C.3)	
I.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN	(N.G.C. - proj. C.4)	
S.V.P.	Dr. Ir. G. DANTUMA en Ir. J. MESDAG	(N.G.C. - proj. A.2)	Weihenstephan ^{50.b)}
S.V.P.	idem	(N.G.C. - proj. A.2)	Halle ⁵⁷⁾
I.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN en Ir. Th.A. HARTMAN	(N.G.C. - proj. C.6)	
S.V.P.	Dr. Ir. G. DANTUMA en Ir. J. MESDAG		(vervolg 1)

B.1 - VERDELINGSONDERZOEK (vervolg)

1.4.2 t.a.v. fytopathologische eigenschappen

1.4.3 t.a.v. kwaliteits- eigenschappen

2. Veredelingsonderzoek

2.1 algemeen

Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
	Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
Het toetsen van de schotgevoeligheid	x	x	x			!!!	++ <
Het vaststellen van de pH-gevoelig- heid van gerstrassen		x				!!	+ . .
Het bepalen van roestresistentie (in het bijzonder van gele roest)	x	x				!!!	++ . . }
Het bepalen van resistentie tegen bruine roest				.		!!	0 . .
Het bepalen van resistentie tegen meeldauw		.				!!!	0
Het bepalen van resistentie tegen kaffesbruin	x					!!	+ . . .
Het bepalen van resistentie tegen oogvlekkenziekte (Cercospora)	x					!!	+ . . .
Het bepalen van resistentie tegen tarwehalmroest (Ophiobolus)	.					!!	0
Het bepalen van resistentie tegen stengel- en aarfusarium	.					!!	(+)
Het bepalen van resistentie tegen stuifbrand	x	x				!!!	0
Het bepalen van resistentie tegen het haver-cystenaaltje		x				!!reg	++ . .
Het bepalen van bakwaliteit	x			x		T:!!! R:!!	T:++ R:0
Het bepalen van mout- en brouwkwal- teit		x				!!!	++ . .
Het bepalen van de voederkwaliteit				x		!!!	(+)
Het bepalen van de strokwaliteit	x		x	x		!!!	(+)
De toepassing van verschillende ver- edelingsschema's bij gebruikmaking van verschillende kruisingsmethoden	.	.	.			!!!	0
De invloed van het selectiemilieu	.	.	.	(.)		!!	0

B.1 - VEREDELINGSONDERZOEK (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
2.2 t.a.v. morfologische en fysiologische eigenschap- pen	Veredeling op aartype, groettype, strostevigheid (stikstofreactie)	x	x	x			!!!	++
	Veredeling op een bepaald groeiritme (bijv. vroege voorjaarsontwikkeling, vroege afrijping)	x	x	x			!!!	++
	idem (vooral in verband met dag- lengtereactie en koudetolerantie)					x	!!	+
	Veredeling op zuurgraadtolerantie		x				!! reg	+
	Veredeling op klimaattoleranties (koude-, droogte-, hittetolerantie e.d.)	x	x	x			!!!	++
	Veredeling op schotresistentie	x		.	.		!!!	+
2.3 t.a.v. resistentie tegen ziekten en plagen	Veredeling op combinatie van resis- tentiestegen zoveel mogelijk ziekten	x	x	x			!!!	++
	Veredeling op resistentie tegen het havercystenaaltje			x			!! reg	++
2.4 t.a.v. kwaliteitseigen- schappen	Veredeling op bakkwaliteit	x			.		!!!	++
	Veredeling op brouwkwaliteit		x				!!!	+
	Veredeling op strokwaliteit	.		.	.		!	0
3. <u>Het induceren van muta- ties</u>	Het maken van polyploïden door middel van colchicinebehandeling				x		!-?	+
	Het induceren van mutaties d.m.v. chemische mutagentic	.	.		x		!!	(+)
	Het induceren van mutaties d.m.v. ioniserende stralingen	.	.	(.)	x		!!	(+)
4. <u>Soort- en geslacht- kruisingen</u>	De waarde van tarwe x roggekruisingen x (triticales)				x		!-?	+
	Soortkruisingen binnen het geslacht Triticum	x					!!	+
	Veredeling op ziekteresistentie d.m.v. x soort- en geslachtskruisingen, waarbij misschien ook nieuwe opbrengstfacto- ren kunnen komen						!!!	0
5. <u>Geniteurscollecties</u>	Instandhouding, uitbreiding en be- schrijving van geniteurscollecties	x	x	x			!!!	++
	Idem	x			x	x	!!!	++

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
V.P.	Dr.ir. G.DANTUMA en Ir. J. MESDAG		
V.P.	idem		Versailles ^{71.a)} , Bari ⁹⁷⁾
V.L.	Dr. F.P. FERWERDA		
V.P.	Dr.ir. G.DANTUMA en Ir. J. MESDAG	(N.G.C. - proj. A.1)	
V.P.	idem		Halle ⁵⁷⁾
V.P.	idem	(N.G.C. - proj. A.4)	
V.P.	idem		Gembloux ¹⁰⁾ , Versailles ^{71.} Vogelsang ^{40.b)} , Saskatoon ²²⁾ , Mexico ¹⁰⁰⁾ , Misima ⁹⁸⁾
V.P.	idem	(N.G.C. - proj. E.3.a)	
V.P.	idem	(N.G.C. - proj. A.1)	Gembloux ¹⁰⁾ , Lands- krona ¹¹⁶⁾ , Svalöf ^{119.b)} , Weihenstephan ^{49.b)} , Bari ⁹⁷⁾
V.P.	idem		Cambridge ^{82.b)}
V.L.	Mevr.Dr.D.E.BREMER- REINDERS	In verband met de geringe perspectieven van de tetraploïde rogge is dit onderzoek thans be- eindigd	
V.L.	Dr.F.P. FERWERDA en Mevr. Dr.D.E.BREMER-REINDERS	T.z.t. wellicht ook toepassing bij T en G i.v.m. resistentieveredeling	Gembloux ^{10.a)} , Paris ⁶⁹⁾ Svalöf ^{119.b)} , Weihen- stephan ^{49.c)} , St.Paul ¹¹³⁾ , Columbia ¹⁰⁹⁾
V.L.			
V.L.	Dr. F.P.FERWERDA		Jokioinen ⁶⁴⁾ , Lund ¹¹⁷⁾ Madrid ¹⁰⁷⁾ , Winnipeg ²³⁾
V.L.	idem	Het uit dit onderzoek voortkomende materiaal wordt aan de S.V.P. afgegeven	
V.P.	Dr.ir. G.DANTUMA	Een programma van Triticum x Aegilops en Triticum x Agropyrum-kruisingen staat voor de naaste toe- komst op het programma van de S.V.P.	Vogelsang ^{40.a)} , Cambridge ⁸²⁾ , Lund ¹¹⁷⁾ , Versailles ^{71.a)} , Jokioinen ⁶⁴⁾
V.P.	Dr.ir. G.DANTUMA en Ir. J. MESDAG		Köln-Vogelsang ^{40.b)} , Halle ⁵⁷⁾ , Wagga- Wagga (Austr.) ²⁰⁾
V.L.	Dr. F.P.FERWERDA (R + M) Ir. J.G.Th. HERMSEN (T)		Hannover ³⁸⁾

B.II - RASSENONDERZOEK (Broekhuizen)

Het rassenonderzoek is als volgt ingedeeld:

1. rastypering,
2. rasherkenning,
3. rasbeoordeling.

Vrijwel al het rassenonderzoek geschiedt door of althans in samenwerking met het Instituut voor Rassenonderzoek van Landbouwgewassen (I.V.R.O.). De talrijke problemen, die zich ook bij dit onderzoek voordoen, zijn eveneens in een tabellarisch overzicht samengevat. Wanneer men nu in dit overzicht de kolom, waarin de situatie van het onderzoek is aangegeven, overziet, bemerkt men dat het I.V.R.O. aan praktisch alle opgesomde problemen onderzoek verricht. Men kan hieruit slechts concluderen, dat het I.V.R.O. zijn taak bijzonder serieus opvat, waarbij alle facetten van het rassenonderzoek volledig tot hun recht komen.

Enige kanttekeningen mogen dezerzijds nog aangaande dit onderzoek worden gemaakt.

ad 1 - Rastypering

Tot de rastypering behoort ook het morfologisch type-onderzoek van graanrassen in verschillende klimaatgebieden. Het is in feite een eco-morfologische rasbeschrijving. In hoofdstuk A.V is reeds uiteengezet, voor welk doel een dergelijke rasbeschrijving van betekenis is, nl. wanneer men de geschiktheid van rassen voor gebieden in het buitenland wil beoordelen.

Wat de granen betreft, is er tot dusver praktisch geen sprake geweest van exportrassen en de noodzaak van een eco-morfologische rasbeschrijving is bij het I.V.R.O., dat vooral praktisch wil werken, nog niet gezien. De vraag is nu, of men met de E.E.G. voor ogen in de toekomst met een grotere verspreiding van Nederlandse graanrassen over Europa rekening moet houden en of Nederlandse kweekbedrijven ertoe zullen overgaan hun materiaal ook te onderzoeken en te beproeven op zijn waarde voor andere gebieden in Europa. Anderzijds is het ook niet onmogelijk, dat bij een volledige verwerkelijking van de E.E.G. met een

grotere toevloed van buitenlandse rassen naar Nederland rekening moet worden gehouden. Ook voor een dergelijke situatie zou het zeer nuttig zijn over een methode te beschikken, die een snelle beoordeling van het materiaal zou toelaten.

Het is evenwel duidelijk, dat aan de uitvoering van een eco-morfologische beschrijving van de graanrassen een uitgebreide studie vooraf dient te gaan. Een dergelijke studie zou op de weg van de S.V.P. liggen. Het doel hiervan zou zijn: te onderzoeken, of de mogelijkheid aanwezig is om door middel van bepaalde eco-morfologische eigenschappen de oogstzekerheid van de rassen in verschillende milieus vast te stellen.

Gezien echter het feit, dat export van graanrassen slechts op zeer bescheiden schaal plaats vindt, moet op het ogenblik wel geconstateerd worden, dat een dergelijk eco-morfologisch onderzoek economisch eigenlijk niet verantwoord is.

ad 2 - Rasherkenning

Aan de uitwerking van een determinatiesysteem ter onderscheiding van de graanrassen op grond van morfologische en event. andere kenmerken wordt door het I.V.R.O. regelmatig gewerkt. Het verst is men hiermede bij tarwe en zomergerst, bij haver zijn de moeilijkheden het grootst en men is daarom bij dit gewas nog minder ver gevorderd met het uitwerken van een determinatiesysteem.

Ook het N.I.B.E.M. verricht onderzoek op dit terrein, uiteraard alleen bij zomergerst.

ad 3 - Rasbeoordeling

Ten aanzien van de beoordeling der rassen werkt het I.V.R.O. samen met vele andere instanties, enerzijds om tot een zo goed mogelijke beoordeling van het ras te komen voor de verschillende gebieden van ons land, anderzijds ter beoordeling van speciale eigenschappen als ziekteresistentie en kwaliteit. Wat de algemene beoordeling en het vaststellen van het opbrengstniveau betreft, vindt nauwe samenwerking plaats tussen I.V.R.O., Rijkslandbouwconsulentschappen, Proefboerderijen e.a. Bepaalde eigenschappen worden op verzoek van het I.V.R.O. door andere instituten beoordeeld. Zo wordt de resistentie tegen schimmelziekten

(bijv. gele en bruine roest, meeldauw, stuifbrand) en tegen aaltjes-aantasting door het I.P.O. onderzocht, de bakkwaliteit van de tarwerassen en de pelkwaliteit van gerstrassen worden door het I.G.M.B. bepaald, terwijl de brouwkwaliteit van zomergerstrassen door het N.I.B.E.M. wordt vastgesteld. De resultaten van al dit onderzoek komen met alle beoordelingsgegevens bij het I.V.R.O. tezamen en leveren de grondslag voor de uiteindelijke beoordeling, zoals deze in de rassenlijst is weergegeven. De praktijk heeft geleerd, dat dit systeem uitstekend werkt.

Er kan nog op worden gewezen, dat het initiatief om rassen in verband met een speciale bestemming te beoordelen, ook van andere instanties uit kan gaan. Hierbij kan ook kwekersmateriaal worden betrokken, dat (nog) niet bij het I.V.R.O. in onderzoek is. Zo heeft de Afd. Plantenteeltkundig Onderzoek van de Directie van de IJsselmeerpolders, die voor de uitgestrekte percelen in de nieuwe polders gaarne de beschikking heeft over korte, stevige, goed opbrengende en vlot te maaidorsen tarwerassen, in 1959/'60 een speciaal wintertarweproefveld in O. Flevoland aangelegd. Hierop zijn uitsluitend korte tarwes van een aantal kweekbedrijven op de gewenste eigenschappen onderzocht.

Overigens moet het maaidorsen voor geheel Nederland als een zeer belangrijk probleem aangemerkt worden. In verband hiermede, en vooral met het oog op de veredeling, is het zeer gewenst dat de daarvoor in aanmerking komende granen ook de geschiktheid bezitten om te worden gemaaidorst dat bijv. wordt vastgesteld aan welke eisen een "maaidorsttarwe" moet voldoen.

Een ander voorbeeld op dit gebied is de beproeving van graanrassen (winter- en zomertarwe, wintergerst en haver) voor verbouw in de Veenkoloniën, die reeds enige jaren onder auspiciën van het N.G.C. plaats vindt.

Uiteraard wordt het I.V.R.O. in dergelijke gevallen toch in het onderzoek betrokken en wordt het materiaal mede door het I.V.R.O. beoordeeld.

B.11 - RASSENONDERZOEK	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mats		
1. <u>Rastypering</u>	Rasbeschrijving	x	x	x	x	x	!!!	++
	Morfologisch type-onderzoek van graanrassen in verschillende kli- maatgebieden	.	.	.			!-?	0
	De aard van het ras (raszuiverheid, het principe van de zuivere lijn, "multiline varieties")	x	x	x			!!!	+
	De aard van het ras bij kruisbe- stuivers				x	x	!!!	+
2. <u>Rasherkenning</u>	Het uitwerken van een rasdetermina- tie op morfologische kenmerken	x	x	x			!!	++
	Morfologisch rassenonderscheid bij brouwgerst		x				!!!	+
	Het uitwerken van een rasdeterminatie op korrelkenmerken	x	x	x			!!!	++
	Rasvermenging	x	x	x			!!	++
3. <u>Rasbeoordeling</u>								
3.1 Onderzoek t.a.v. de mor- fologische ontwikkeling	Onderzoek aan oogstmonsters (korrel- gewicht, handbonitering)	x	x	x	x	x	!!	+
	Bepaling van de neiging tot korrel- uitval	x	.	.			!!	+
	Bepaling van het bastgehalte			x			!!	+
3.2 Onderzoek t.a.v. het ontwikkelingsritme en fysiologische reacties	Bepaling van het groeiritme d.m.v. zaaitijdproeven	x	x		x		!!!	++
	Bepaling van kouderesistentie	x	x		x		!!!	+
	Schotgevoeligheid	x		x	x		!!!	++
	Kiemrust		x				!!!	+

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
I.V.R.O.		Zie A.IV - 2, resp. A.V - 2	Versailles ⁷¹⁾ Rethmar ⁴³⁾ Cambridge ⁸¹⁾
I.V.R.O.			Versailles ⁷¹⁾ Rethmar ⁴³⁾
I.V.R.O.			Rethmar ⁴³⁾
I.V.R.O.	{ A.W. DEN HARTOG (tarwe) Mej. I. KOOL (gerst) H. BERKHOUT (haver)		
N.I.B.E.M.			
I.V.R.O.	{ A.W. DEN HARTOG (tarwe) Mej. I. KOOL (gerst) H. BERKHOUT (haver)		
I.V.R.O.	idem		
I.V.R.O.	G.A. KORTEWEG en Ir. H. DE REGT		
I.V.R.O.	A.W. DEN HARTOG		
I.V.R.O.	H. BERKHOUT		
I.V.R.O.	A.W. DEN HARTOG		
I.V.R.O.	idem		
I.V.R.O./I.G.M.B.	A.W. DEN HARTOG en H. BERKHOUT	T.a.v. tarwe samenwerking met het I.G.M.B.	
I.V.R.O./N.I.B.E.M.	Mej. I. KOOL	Dit onderzoek wordt alleen bij zomergerst uitgevoerd en in samenwerking met het N.I.B.E.M.	(vervolg 1)

B.II - RASSENONDERZOEK (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
3.3 Onderzoek t.a.v. het op- brengstvermogen	Vergelijkende opbrengstproeven	x	x	x	x	x	!!!	++ . .
	Idem		x				!!!	++
	Idem met tetraploïde rogge				x		!!	+
	Idem met mengteelt van zomergerst- en haverrassen		x	x			!!!	++
	Vergelijkende rassenproeven (met opbrengstbepaling)	x	x	x			!!!	++
3.4 Onderzoek t.a.v. de ziekte- resistentie	Bepaling van de resistentie tegen verschillende schimmelziekten	x	x	x	x	x	!!!	++
	Bepaling Bepaling van de resistentie tegen aaltjes (stengel-, cysten-)			(.)	x		!!!	++
	Bepaling van de resistentie tegen DNC-beschadiging		x				!!	+
3.5 Onderzoek t.a.v. kwaliteits- eigenschappen	Geschiktheid voor broodbereiding	x					!!!	++ . .
	Geschiktheid als pelgerst		x				!!	++
	Brouwkwaliteit		x				!!!	++
	Strokwiteit (stevigheid, veer- krachtigheid)	x	x	x	x	x	!!!	+
	Geschiktheid voor maaidorsen	x	x	x	x		!!!	+
	Geschiktheid voor maaidorsen	x					!!!reg	++
4. <u>Rassenstatistiek</u>	Het samenstellen van een rassen- statistiek	x	x	x	x	x	!!	++

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
I.V.R.O./R.L.V.D.			
N.I.B.E.M.		Tot dit onderzoek behoren mede de "hectarevelden"	Zwevezele ¹⁷⁾
I.V.R.O.			
I.V.R.O.			
Dir.Yp.	Dr.Ir. J.J. JONKER en Ir. G.J. DE JONG		
I.P.O./I.V.R.O.	I.P.O.: Dr. J.C.s' JACOB		
I.P.O./I.V.R.O.	I.P.O.: Dr.Ir. J.W. SEINHORST		
I.V.R.O.			
I.G.M.B. (op verzoek van I.V.R.O.)	I.G.M.B.: Ir. E.K. MEPPELINK		
idem	idem		
N.I.B.E.M.	J. COENRADIE	Ten behoeve van dit onderzoek wordt jaarlijks het "kwekersstammenproefveld" aangelegd	
A.W. DEN HARTOG			
I.V.R.O.	idem		Braunschweig ^{36.b)}
Dir.Yp.	Dr.Ir. J.J. JONKER		
I.V.R.O. in samenwerking met de R.L.V.D.	G.A. KORTEWEG	Zowel ecologisch als economisch zeer belangrijk	

B.III - ONDERZOEK OVER GRAANZIEKTEN (Broekhuizen)

Tot aan het begin der vijftiger jaren was het onderzoek op het gebied van de graanziekten in hoofdzaak beperkt tot diagnostisch onderzoek en bestrijdingsproeven uitgevoerd door de P.D. Wel is in de dertiger jaren door Dr. J.H.J. VAN DE LAAR en (Prof.) Dr. A.J.P. OORT aandacht aan enige belangrijke graanziekten geschonken en is met name uitvoerig onderzoek verricht over de voetziekten (Ophiobolus = tarwehalmdoder en Cercospora = oogvlekkenziekte) en stuifbrand bij tarwe en gerst.

In de afgelopen jaren zijn echter een aantal graanziekten door de veroorzaakte schade zo zeer in de belangstelling komen te staan, dat uitgebreider onderzoek wenselijk werd geacht: gele roest in tarwe (1955), kafjesbruin in tarwe (1955), havercystenaaltje (1958), tarwestengelgalmug (1959). Daarnaast deden ook de voetziekten, aar- en stengelfusarium en stuifbrand herhaaldelijk van zich spreken, zodat eveneens ten aanzien van deze ziekten nader onderzoek wordt overwogen.

Uiteraard zijn het de moeilijkste ziekten, die ons nog voor problemen stellen, omdat zij zich enerzijds onttrekken aan de werking van het arsenaal van de ons ter beschikking staande bestrijdingsmiddelen, terwijl er anderzijds in het voorhanden zijnde kwekersmateriaal niet of onvoldoende resistentie-eigenschappen tegen hen aanwezig blijken te zijn. Niet alle ziekten of plagen zijn economisch belangrijk en hier ligt dus wel een criterium ten aanzien van de vraag, of het onderzoek al of niet gestimuleerd moet worden.

In het tabellarische overzicht zijn de graanziekten als volgt gegroepeerd:

1. problemen van algemene aard,
2. schimmelziekten,
3. bacterieziekten,
4. virusziekten,
5. dierlijke plagen.

ad 1 - Algemene problemen

Wanneer in collecties van graanrassen bij instituten, kweekbedrijven en proefbedrijven de aantasting door verschillende ziekten wordt waargenomen, blijken er vaak grote verschillen in de aard en de intensiteit van het ziektespectrum te bestaan. Deze zijn kennelijk het gevolg van milieu-invloeden. Een uitgebreidere studie over de invloed van de ecologische factoren op het graanziektespectrum zou niet alleen voor de veredeling, maar ook voor de studie van de epidemiologie van verschillende graanziekten zeer waardevol zijn.

ad 2 - Schimmelziekten

Onder de schimmelziekten nemen de roestziekten wel de belangrijkste plaats in. Aangezien roestschimmels in de plant leven, zijn zij zeer moeilijk langs chemische weg te bestrijden. Uit recent onderzoek van FORSYTH en medewerkers in Canada is gebleken, dat bepaalde nikkel bevattende preparaten enig perspectief voor de bestrijding van roestschimmels bieden. Bestrijdingsproeven met dergelijke middelen t.a.v. gele en bruine roest worden door de P.D. uitgevoerd en dienen zeker te worden voortgezet.

Gele roest: Biologisch onderzoek door Drs J.C. ZADOKS is afgesloten, het epidemiologische onderzoek wordt voortgezet. Door middel van het vangsortimentenproject (ca. 150 vangsortimenten verspreid over Europa en het Middellandse Zeegebied) worden gegevens over het voorkomen en de verspreiding van de fysiologische rassen verzameld; deze zijn vooral voor de veredeling op roestresistentie van belang. Determinatie van fysio's in samenwerking met de Biologische Bundesanstalt te Braunschweig (Mej. Dr. E. FUCHS). Dit project moet nog tenminste 5 jaren worden voortgezet. Ook aan gele roest in gerst dient aandacht te worden gegeven; wintergerst is waarschijnlijk een gevaarlijke brug naar de aantasting in zomergerst. De bestudering van de fysiologische specialisatie van de gele roest op de volwassen plant werd door Drs ZADOKS ter hand genomen.

Bruine roest: Schijnt bij tarwe en rogge in belangrijkheid toe te nemen. Onderzoek over de epidemiologie zal in 1961 door de heer ZADOKS ter hand worden genomen. Het fysio-onderzoek wordt te Braunschweig verricht (Prof. Dr. K. HASSEBRAUK). Het vangsortimentenproject kan wellicht ook aan de bruine roest dienstbaar gemaakt worden; door de aanleg van een aantal fysio-velden is hiermede feitelijk reeds een begin gemaakt.

Zwarte roest: In Nederland niet van praktisch belang.

Dwergroest: Belangrijke gerstroest, die door resistentieveredeling en vooral door het verbod om wintergerst in speciale zomergerstgebieden te verbouwen in toom wordt gehouden. Bestrijdingsproeven met carbamaten bleken economisch niet rendabel te zijn.

Kroonroest (haver) en maisroest: Niet van belang

Meeldauw: Vooral belangrijk voor zomergerst. Er zijn tal van fysiologische rassen. Onderzoek en determinatie van de fysio's vindt op enige plaatsen in Duitsland plaats. Resistentieveredeling door de S.V.P. (Dr.Ir. G. DANTUMA). Epidemiologisch onderzoek zal wellicht in 1961 door de heer ZADOKS ter hand worden genomen.

Afrijpingsziekten: Het onderzoek over de biologie en de epidemiologie van het kafjesbruin (*Septoria nodorum*) is afgesloten. De bestrijding blijft een moeilijk punt; kan met zaadontsmetting iets bereikt worden?

Aar- en stengelfusaria doen steeds meer van zich spreken; nader onderzoek over de biologie, resp. epidemiologie zal in 1961 door Ir. E. UBELS (I.P.O.) worden begonnen.

Voetziekten: Op de lichte gronden met veel graanteelt zijn de voetziekten, vrnl. de oogvlekkenziekte (*Cercospora*) belangrijk. Resistente rassen zijn niet bekend en een afdoende bestrijding ontbreekt. Waarschijnlijk zijn er tal van schimmels, die halm- en wortelziekten in niet al te opvallende wijze veroorzaken, en regelmatig een nauwelijks te constateren oogstdepressie van 5 à 10 % veroorzaken. Weinig is bekend over de invloed van bodemfactoren op deze schimmels. In 1959 kwam ook *Fusarium*-voetziekte (veroorzaakt door *Gibberella zeae*) vrij veel voor. Het gehele complex van voetziekten is zeker waard nader te worden bestudeerd, omdat zij permanent aanzienlijke verliezen veroorzaken.

Brandziekten:

Steenbrand behoeft bij een goede zaai-zaadontsmetting geen probleem meer te zijn. Dwergsteenbrand is nog niet in ons land geconstateerd; in Duitsland breidt deze ziekte op tarwe zich geleidelijk uit.

Stuifbrand blijkt vooral voor zomergerst nog een probleem te zijn.

De warmwaterbehandeling van het zaaizaad met daarop volgend drogen blijkt, vooral in slechte jaren, vaak ongunstig te werken en het zaad te verzwakken. Fysiologisch zaaizaadonderzoek dient hier te worden gecombineerd met biologisch onderzoek over de ontwikkeling van de parasiet.

Builenbrand bij mais is, gezien de geringe omvang van de teelt, niet zeer belangrijk.

Van de vlekkenziekten is de strepenziekte (bij gerst door *Helminthosporium gramineum*, bij haver door *Pyrenophora avenae* veroorzaakt) de belangrijkste; vooral schade aan het jonge gewas; bestrijding d.m.v. zaaizaadontsmetting. Vlekkenziekte (alleen bij gerst en veroorzaakt door *Helminthosporium teres* en *H. sativum*) en Rhynchosporium (bij gerst en rogge) zijn economisch niet erg belangrijk; vlekkenziekte is d.m.v. zaaizaadontsmetting te voorkomen.

Het gehele complex van zaaizaadschimmels is zeer belangrijk. Aan de bestrijding (ontsmettingsmiddelen en -methoden) en de invloed hiervan op de zaaizaadkwaliteit wordt door P.D. en R.P.V.Z. veel onderzoek gewijd.

Bacterieziekten: niet belangrijk.

Virusziekten zijn bij de granen in ons land nog niet erg belangrijk, doch waakzaamheid is geboden. Het virus yellow dwarf komt reeds bij haver voor en hier en daar ook bij gerst; het lijkt zich bij haver uit te breiden.

ad 3 - Dierlijke plagen

Aaltjesziekten schijnen toenemend belangrijk te worden, vooral op de lichte gronden als gevolg van de graan na graan - teelt; directe bestrijding is tot dusver niet mogelijk. Havercystenaaltje: onderzoek lopende; er zijn reeds 4 fysiologische rassen in ons land gevonden, die afzonderlijk of in combinatie kunnen optreden; de veredeling op resistentie tegen het h.c.a. is in het kruisingsprogramma voor haver opgenomen. Vrijlevende wortelaaltjes zijn bij granen gevonden; of zij schade veroorzaken is nog niet goed bekend. Over het stengelaaltje,

dat vooral bij rogge voorkomt (reup), is in de afgelopen jaren door Dr.Ir. J.W.SEINHORST (I.P.O.) onderzoek verricht. Door het C.I.V. is een roggeras met een grotere tolerantie tegen het stengelaaltje gekweekt.

Van de insektenplagen is waarschijnlijk het complex, dat in de wintermaanden en in het voorjaar aan zaaizaad en kiemplanten vreet (emelten, larven van fritvlieg en smalle graanvlieg, ritnaalden, enz.), het belangrijkste. Hierdoor wordt elk jaar opnieuw weer veel schade geleden en veel meer zaad uitgezaaid dan feitelijk nodig zou zijn. Onderzoek over de mogelijkheden van zaad- en grondontsmetting wordt thans bij de P.D. uitgevoerd.

De gele- en oranje tarwegalmug treden af en toe wat meer op; alleen in het noorden van ons land zijn zij plaatselijk een regelmatig terugkerende plaag. Bij een goede rassenspreiding, vooral van winter- en zomertarwe, is de kans op een massale ontwikkeling zeer gering; door galmugaantasting wordt de handelswaarde van tarwe zeer sterk benadeeld. De tarwestengelgalmug schijnt toenemend belangrijk te worden; plaatselijk (bijv. in de Lijmers) wordt de gehele teelt van zomertarwe erdoor bedreigd. De weersomstandigheden schijnen op de omvang der schade veel invloed te hebben; onderzoek over de biologie en de bestrijdingsmogelijkheden is thans in samenwerking tussen I.P.O. en P.D. gaande.

Bij tijdig zaaien van de haver en gerst is de fritvlieg geen gevaar; plaatselijk (op de lichte gronden, Zeeland) schijnt de smalle graanvlieg opvallend schadelijk te zijn.

Tenslotte wordt in dit verband het optreden van loze kafjes bij hever genoemd, wat vooral de laatste tijd zeer belangrijk geacht kan worden. Het verschijnsel wordt toegeschreven aan de aantasting door 2de generatie fritvlieg en/of thrips. Helemaal zeker is dit niet; mogelijk zijn er (ook) fysiologische oorzaken. Dit probleem is wel zo belangrijk, dat hierover onderzoek nodig wordt geacht.

Conclusie

Ten aanzien van het onderzoek over graanziekten kan het volgende worden geconcludeerd:

a) schimmelziekten;

1. voortzetting van het gele-roestonderzoek bij tarwe en gerst,
2. onderzoek aanvangen m.b.t. voetziekten, halm- en wortelziekten en fusarium,
3. onderzoek aanvangen m.b.t. de epidemiologie van bruine roest en meeldauw,
4. nader fysiologisch zaaizaadonderzoek bij zomergerst i.v.m. de aantasting en de bestrijding van stuifbrand.

b) virusziekten:

1. attent blijven t.a.v. het optreden van viren in granen

c) insektenplagen:

1. voortzetting van het onderzoek t.a.v. het havercystenaaltje en de stengelgalmug,
2. voortzetting van het onderzoek naar de bestrijdingsmogelijkheden van winter- en voorjaarsvraat aan zaaizaad en kiemplantjes,
3. onderzoek aanvangen m.b.t. het verschijnsel van loze pakjes bij haver.

B.III - ONDERZOEK OVER GRAANZIEKTEN	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
1. <u>Algemeen</u>	De invloed van ecologische factoren op het ziektespectrum bij graan- gewassen	.	.	.	.	(.)	!!	0
2. <u>Schimmelziekten</u>								
2.1 Roestziekten	Optreden in Nederland (enquête)	x	x	.	.		!!	+
2.1.1 Gele roest	Biologie en epidemiologie	x	x				!!!	++
	Welke fyso's en waar?	x	.				!!!	++
	Resistentie tegen fyso's	x	x				!!!	++
	Fysiologische specialisatie bij de volwassen plant	x					!!!	++
	Infectiemateriaal aan kwekers	x	x				!!	+
	Gemengde uitzaai van rassen	x					!	+
	Chemische bestrijding	x					!!!	0
2.1.2 Bruine roest	Optreden in Nederland (enquête)	x			.		!!	+
	Epidemiologie	.			(.)		! <	0
	Determinatie en verspreiding van fyso's	x			x		!!	(+)
	Resistentie tegen bruine roest	x					!!	+
2.1.3 Zwarte roest	Optreden in Nederland (enquête)	x		x	x		(!)	+
	Welke fyso's? en waar?	x		x	x		(!)	0
2.1.4 Dwergroest	Optreden in Nederland (enquête)		x				!!	+
	Chemische bestrijding		x				!!	(+)
2.1.5 Kroonroest				x			(!)	0
2.1.6 Maisroest						x	0	0
2.2 Meeldauw	Welke fyso's? en waar?	x	x	x			!!	0
	Resistentie tegen meeldauw		x				!!!	++
	Epidemiologie	.	x				!!	0

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
		In verband met dit probleem zijn ook de te hanteren schattingsmethoden (zie B.1-1.3) van betekenis	Auchincruive 89)
P.D.	Ir. A.J.A. HULSHOFF	Dient ten minste in bestaande omvang gehandhaafd	
Fyto + I.P.O.	Drs J.C. ZADOKS	(N.G.C. - proj. E.2)	
Fyto + I.P.O. na 1-4-'61: I.P.O.	Drs J.C. ZADOKS Ir. E.UBELS	Vangsortimentenproject (N.G.C. - E.2)	Braunschweig 35.b) Cambridge 81.a) 82.a) Halle 58)
S.V.P. Fyto + I.P.O.	Ir. J. MESDAG Drs. J.C. ZADOKS	Resistentieveredeling en genetische analyse. Na 1-4-'61: I.P.O. (Ir. E.UBELS)	
I.P.O.-Res.afd.	Dr. J.C. s'JACOB	Kwaliteit kan nog opgevoerd	
Fyto + I.P.O. + proefbedrijven	Drs J.C. ZADOKS	(N.G.C. - E.2)	
P.D./I.P.O.	Ir. A.J.A. HULSHOFF	Dient gestimuleerd	Canada 21)
P.D.	Ir. A.J.A. HULSHOFF	Dient ten minste in bestaande omvang gehandhaafd	
Fyto	Drs J.C. ZADOKS	In 1961 zal met onderzoek worden begonnen	
I.P.O.	(Determinatie: Dr. J.C. s'JACOB)	Vangsortimentenproject (N.G.C. - E.2)	Braunschweig 35.a)
S.V.P.	Dr. Ir. G. DANTUMA	Resistentieveredeling	
P.D.	Ir. A.J.A. HULSHOFF		
P.D.	Ir. A.J.A. HULSHOFF		Elvas 105), Grignon 66) Weihenstephan 49.b) Kopenhagen 28) Montpellier 75)
P.D. + N.I.B.E.M.		Proeven met carbamaten zijn afgesloten	
		Het onderzoek wordt in het buitenland gedaan	Halle 58) Weihenstephan 49.c) Weihenstephan 49.c)
S.V.P.	Dr. Ir. G. DANTUMA	Resistentieveredeling	Auchincruive 89)
Fyto	Drs J.C. ZADOKS	In 1961 zal met onderzoek worden begonnen	

B.III - ONDERZOEK OVER GRAANZIEKTEN (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
2.3 Afrijpingsziekten								
2.3.1 Kafjesbruin	Biologie en epidemiologie	x					!!	++
	Bestrijding	x					!!	0
2.3.2 Aar- en stengelfusarium	Biologie	x					!!	0
2.3.3 Kolfrot	Biologie					x	(!)	(+)
2.4 Voetziekten								
2.4.1 T.halmdoder (Oph.)	Biologie	x	x		x		!!	0
	Resistentie-onderzoek	x	x				!!	0
2.4.2 Oogvlekkenziekte (Cerc.)	Resistentie-onderzoek	x	x		x		!!	+
2.4.3 Stengelrot	Biologie					x	(!)	(+)
2.4.4 Halm- en wortelziekten	Biologie	x	x	x	x		!-?	0
2.5 Brandziekten								
2.5.1 Steenbrand	Fysio-onderzoek	x	x				(!)	(+)
2.5.2 Dwergsteenbrand	Controle op voorkomen	x					(?)	0
2.5.3 Stuifbrand	Fysio-onderzoek en biologie	(x)	x	(x)			!!!	+
	Resistentie tegen fysio's	(x)	x				!!!	+
	Besmettingsgevaar van buurpercelen	x					!!!	+
	Bestrijding	(x)	x				!!!	+
2.5.4 Builenbrand	Levering infectiemateriaal					x	(!)	(+)
2.6 Vlekkenziekten								
2.6.1 Strepenziekte	Biologie		x	x			!-?	(+)
			H.g.	P.av.				
2.6.2 Vlekkenziekte	Biologie		x				0-?	(+)
			H.t.s					
2.6.3 Rhynchosporium	Biologie		x		x		0-?	0

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
"Baarn"	Drs G.J.F. BECKER	× Onderzoek voldoende (N.G.C. - E.1), eind 1959 afgesloten	Zürich ¹²³⁾ , Kiel ³⁹⁾ Hohenheim ^{47.b)} , München ⁴¹⁾
na 1-4-'61: I.P.O.	Ir. E. UBELS	Onderzoek t.a.v. zaadontmetting gewenst	
"Baarn"	(Studenten)	Onderzoek gewenst	
	Vroeger onderzoek van Prof.Dr. A.J.P. OORT	Belangrijk t.v.m. ernstig optreden in nieuwe polders	
		Nieuwe polders voor resistentie-onderzoek benutten	Versailles ⁷²⁾ Gembloux ⁵⁾
S.V.P.	Dr.Ir. G.DANTUMA	Resistentieveredeling bij tarwe	Versailles ^{71.a)} ⁷²⁾ Gembloux ⁵⁾ , Kiel ³⁹⁾ , Kopenhagen ^{27.a)}
"Baarn"	(Studenten)		Zürich ^{123.a)}
I.P.O.-Res.afd.	Dr. J.C. s'JACOB	Het onderzoek wordt vermoedelijk niet voortgezet	Wien ^{102.b)} , Zürich ¹²³⁾ Zürich ¹²³⁾
I.P.O.-Res.afd.	Dr. J.C. s'JACOB	Onderzoek voor uitbreiding vatbaar	Halle ^{58.a)} , Sunninghill ^{86.a)}
S.V.P.	Dr.Ir. G.DANTUMA, Ir. J. MESDAG	Resistentieveredeling	Versailles ⁷²⁾
I.P.O.	Dr. J.C. s'JACOB	In samenwerking met Prof.Dr.A.J.P. OORT	
P.D.	Ir. A.J.A.HULSHOFF	Dit onderzoek zou, in samenwerking met een zaatzaadfysioloog, voor uitbreiding in aanmerking komen	Aschersleben ⁶¹⁾ Kopenhagen ^{27.a)}
I.P.O.-Res.Afd.	Dr. J.C. 's JACOB		
"Baarn"	(Studenten)		
"Baarn"	Dr. S.GAYED	Onderzoek afgesloten	(vervolg 2)

B.III - ONDERZOEK OVER GRAANZIEKTEN (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mals		
2.7 Zaaizaad-schimmels	Ontsmettingsmiddelen + methodiek	x	x	x	x	x	!!!	+
3. <u>Bacterieziekten</u>								
3.1 Pseudomonas				x			(!)	0
4. <u>Virusziekten</u>								
4.1 Yellow dwarf, e.a. viren		(x)	x	x			!-?	0
4.2 Grondviren		x	x	x	x		(!)-?	0
5. <u>Dierlijke plagen</u>								
5.1 Aaltjesziekten								
5.1.1 Havercystenaaltje	Biotypen-onderzoek		x	x	x		!!-reg	+
	Resistentie-onderzoek		x	x	.		!!-reg	+
	Vruchtwisselingsonderzoek		x	x	.		!!-reg	+
5.1.2 Vrijlevende wortelaaltjes			x	x	x		!-?	+
5.1.3 Stengelaaltje	Biologie			x	x	x	!!-reg	+
	Levering infectiemateriaal			(x)	x	(x)	!!-reg	+
5.2 Insektenplagen								
5.2.1 Tarwegalmug (gele en oranje)		x			(x)		(!)	(+)
5.2.2 Stengelgalmug	Biologie	x	x	.	.		!<	+
	Bestrijding	x	x	.	.		!!	(+)
5.2.3 Fritvlieg	Biologie		x	x			!-?	(+)
	Resistentie-onderzoek		x	x			!-?	(+)
5.2.4 Winter- en voorj. vraat aan zaaizaad + kiem- planten (emelten, frit, smalle graanvlieg, rit- naalden, graanaard- vlooten, enz.)	Zaaizaadontsmetting en grondontsmet- ting	x	x	x	x		!!!	+
	Zaaizaadontsmetting en insekticide- behandeling	.	.	.	x		!!!	++
5.2.5 Loze kafjes	Het optreden van loze kafjes bij haver			x			!!	0

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
P.D. + R.P.V.Z.	Ir. A.J.A. HULSHOFF en Dr. J. DE TEMPE	Valt ten dele samen met het onder 2.3.2 en misschien ook met het onder 2.3.1 genoemde onderzoek	
		Inventarisatie noodzakelijk	Hohenheim ⁴⁸⁾
P.D.	J. KORT	(N.G.C. - E.3) Waarschijnlijk voldoende	Kopenhagen ^{27.b)}
S.V.P.	Dr. Ir. G. DANTUMA	(N.G.C. - E.3) Resistentieveredeling	Versailles ⁷³⁾ Kopenhagen ^{27.b)}
P.D. + R.Ic.	J. KORT	(N.G.C. - E.3) Waarschijnlijk voldoende	
P.D.	Dr. Ir. M. OOSTENBRINK		
I.P.O.-afd. Nematologie	Dr. Ir. J.W. SEINHORST	Onderzoek inmiddels afgesloten	
I.P.O.-Res. afd.	Dr. J.C. s'JACOB		Gembloux ⁷⁾
P.D. + R.L.V.D.		Vroeger onderzoek van Dr. Ir. J. DOEKSEN (T.T.C.)	
I.P.O.-afd. Entomologie	W.C. NIJVELDT	Onderzoek is in jan. 1960 begonnen (N.G.C.-E.4)	Wien ^{102.a)}
P.D.	Ir. A.J.A. HULSHOFF		
L.ent.	(Ir. L. BRADER)	Onderzoek voorlopig afgesloten	Weihenstephan ^{49.a)} Sunninghill ⁸⁶⁾ , Berlijn ³¹⁾
L.ent.	(Ir. L. BRADER)	Enig oriënterend onderzoek in 1959	Weihenstephan ^{49.a)} Hohenheim ^{47.a)}
P.D.	Ir. A.J.A. HULSHOFF		Gembloux ⁹⁾
P.D.	Ir. A.J.A. HULSHOFF	(zie eveneens A.I - 3)	
		Onderzoek wordt noodzakelijk geacht	

10

1

• •

• • •

• •

• • •

• • • •

• • •
• • •

• • •

1

1

• • •

• •

C.I - ONDERZOEK OVER DE TEELT VAN GRANEN (van den Hil)

De graanteelt in de praktijk

Het produktieniveau-onderzoek (P.N.O.) in 1950, 1951 en 1952 heeft verrassende gegevens over de teelt en de bemesting van verschillende gewassen opgeleverd. Bij gebrek aan recentere gegevens zijn meerdere problemen in dit gehele overzicht van het onderzoek op hun economisch belang getoetst aan cijfers uit het P.N.O. Om onderzoek en voorlichting zo goed mogelijk op de praktijk te kunnen richten, zou het van belang zijn, dat jaarlijks gegevens worden verzameld over de in de praktijk gebruikelijke teeltmaatregelen. Het moet als een grote onvolkomenheid worden gezien, dat men jaarlijks de stand van de gewassen en de opbrengsten enquêteert en weerkundige gegevens vastlegt, zonder te weten welke rol de teeltmaatregelen in dit gehele verband spelen. De Afdeling Statistiek van het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw is de meest voor de hand liggende instantie, om met behulp van een correspondentensysteem of anderszins de gewenste gegevens te verzamelen en statistisch te verwerken. Uiteraard is een dergelijke, jaarlijks weerkerende enquête niet alleen voor de granen van belang. In het P.A.W. zijn meerdere specialisten verzameld, die nodig zijn om in onderlinge samenwerking tot een zinvolle rangschikking der te verzamelen gegevens te komen.

De relatie ras-cultuurmethode

In Joegoslavië en Italië schijnt het mogelijk te zijn om door een bepaalde combinatie van teeltmaatregelen en Italiaanse rassen tot zeer hoge tarwe-opbrengsten (naar men zegt 10.000 kg per ha) te komen. Prof. BOEKHOLT (Carsten's Saatzucht) is van mening, dat de moderne graanrassen met een geringere strolengte een kleinere rijenafstand dan in de praktijk gebruikelijk, nodig hebben om tot maximale produkties te komen. Gezien de verschuiving in ons wintertarwerassensortiment naar kortere typen, is het niet onmogelijk, dat de Nederlandse teeltmaatregelen niet meer optimaal zijn voor de huidige rassen. Er is dan ook alles voor te zeggen, om enig oriënterend onderzoek te doen naar de reactie van verschillende rastypen op gevarieerde teeltmaatregelen. Mochten de resultaten van een

dergelijk oriënterend onderzoek positief uitvallen, dan zal een uitgebreid onderzoekprogramma moeten worden opgesteld om te komen tot een optimale combinatie van rastypen en cultuurmethoden onder Nederlandse omstandigheden. Eén der Nederlandse kweekbedrijven is inmiddels met een oriënterend onderzoek over deze materie begonnen.

Vruchtopvolgning en bouwplan

De op meerdere proefboerderijen aanwezige, veeljarige vruchtwisselingsproeven hebben weliswaar enige gegevens over de vruchtwisseling in de graanteelt opgeleverd, maar een alles omvattende publikatie over dit probleem ontbreekt nog. De vruchtwisseling is een algemeen akkerbouwprobleem en als zodanig ligt het buiten het werkgebied van het Nederlands Graan-Centrum. Het is derhalve van groot belang, dat de Afdeling Algemene Akkerbouwvraagstukken van het P.A.W. is begonnen met een literatuurstudie over de vruchtwisseling en met een inventarisatie van het vruchtwisselingsonderzoek. Het zal op de weg van deze afdeling liggen om de coördinatie van het vruchtwisselingsonderzoek ter hand te nemen.

De resultaten van het vruchtwisselingsonderzoek komen slechts langzaam vrij. In een meerjarige vruchtomloop keren bepaalde gewasopvolgingen steeds pas na enkele jaren terug. Een gedegen samenwerking en vooral een zeer snelle uitwisseling van resultaten is thans urgent geworden in verband met de toenemende specialisatie van de landbouwbedrijven, die ook in het bouwplan tot uiting komt. Om deze reden is het gehele vruchtwisselingsonderzoek als zeer belangrijk aangemerkt.

Over de invloed van een ondervrucht op de granen en de keuze van een ondervrucht zijn door enkele consultants proeven genomen. In een bouwplan met een hoge graanfrequentie is het waarschijnlijk alleen mogelijk om de bodemvruchtbaarheid op peil te houden door een veelvoudige toepassing van groenbemestingsgewassen als ondervrucht. Dit heeft consequenties in verband met de vochthuishouding van lichte gronden, het maaidorsen en de onkruidbestrijding. Het onderzoek in deze richting zou dan ook uitgebreid moeten worden.

Uit de praktijk wordt vaak de klacht gehoord, dat gerst een minder goede stoppel voor de teelt van stoppelknollen achterlaat dan rogge. Het is niet uitgesloten, dat dit mede een gevolg is van de grotere water-

onttrekking door het gerstgewas. Tegelijk met het onderzoek naar de mogelijkheden van vruchtwisselingsverruiming op de lichte gronden (zie C.II - 2.5) zal oriënterend moeten worden nagegaan, op welke punten het stoppeland van rogge en gerst verschilt.

Onderzoek over de grondbewerking

"Een veranderde doelstelling van de grondbewerking zou kunnen leiden tot snellere en goedkopere werkmethoden", concludeert VERVELDE aan het eind van een literatuuroverzicht ("Het doel van grondbewerking", Landbouwkundig Tijdschrift 59 (1947), 78-81). Het doel van de grondbewerking was tot voor kort in hoofdzaak de onkruidbestrijding. Alleen op zeer zware en late grond en in vochtige klimaten kon grondbewerking nog andere gunstige effecten hebben. De onkruidbestrijdingsmogelijkheden in granen zijn momenteel zo uitgebreid en zullen in de nabije toekomst nog zo veel verruimd worden, dat men inderdaad kan gaan denken aan het achterwege laten van ploegen.

De grondbewerkingsproeven, die door het I.B. op meerdere proefboerderijen werden genomen, hebben daarom naast enkele ploegdiepten in de meeste gevallen ook een object waar niet geploegd wordt. Het moet van groot belang geacht worden, om vooral aan de objecten met een minimale grondbewerking in deze proeven nauwkeurige waarnemingen te doen, in het bijzonder ook aan het wortelstelsel van de gewassen.

Het is bekend, dat tarwe en rogge verschillende eisen stellen aan de ligging van het zaaibed. Het optimale kiemingsmilieu is voor elke graansoort waarschijnlijk anders. Door het I.B. worden methoden ontwikkeld waarmee het mogelijk zal zijn om de structuur van de bouwvoor in enkele getallen te karakteriseren. Naarmate deze meetmethodiek verfijnder wordt, zal het mogelijk zijn om het grondbewerkingsonderzoek op meer wetenschappelijke basis voort te zetten.

De stoppelbewerking is van grote invloed op het optreden van ziekten in het volgende jaar. Zo is het bekend, dat graanopslag en grassen de najaarsgeneratie van de fritvlieg (en op lichte gronden ook de smalle graanvlieg) zodanig bevoordeelt, dat de aantasting in een eventueel volgend wintergraan schadelijk wordt. Volgens ZADOKS is de stoppelbe-

werking ook van invloed op het optreden van gele roest op de tarwe in het volgende jaar. Het constateren van een dergelijk verband kan evenwel geen aanleiding zijn tot het nemen van stoppelbewerkingsproeven, wel tot het intensiveren van de voorlichting over de stoppelbewerking.

Samenvattend kan dus gesteld worden, dat het onderzoek over de grondbewerking ten aanzien van de granen vooral gericht zal moeten zijn op een minimale grondbewerking, die leidt tot een optimale ligging van het zaai-bed.

Onderzoek over het zaaien

Het onderzoek over de zaaitijd is voor een groot landbouwbedrijf als de Cultuurtechnische Afdeling van de Directie van de Wieringermeer van groot belang. Daar komt het er op aan om van september tot mei te kunnen zaaien. Voor de normale landbouwbedrijven is het van minder belang om te weten welke rassen voor een bepaalde zaaitijd het meest geschikt zijn. De gegevens in de Rassenlijst zijn meestal al voldoende om een juiste beslissing te nemen. Toch zijn de gegevens waarover de Directie van de Wieringermeer, na jarenlange zaaitijdenproeven, beschikt ook voor de landbouwvoorlichting van belang als de uitzaai van de granen ten gevolge van de slechte weersomstandigheden zeer sterk vertraagd is. Niet zozeer de ras-senkeuze als wel de soortskeuze vormt dan het probleem.

Bij het onderzoek van BELDEROK (I.G.M.B.) over het probleem van kiemrust en schot is vorig jaar in een oriënterende proef aangetoond, dat de kiemrust, i.c. de schotgevoeligheid van de zomergranen beïnvloed wordt door de zaaitijd. Het kennen van het verband tussen zaaitijd en schotgevoeligheid zal nauwelijks van belang kunnen zijn bij het adviseren over de zaaitijd, omdat daarbij vooral van de opbrengst dient te worden uitgegaan. Wel is het voor de praktijk van belang om te weten hoeveel de schotgevoeligheid afwijkt van het gegeven in de Rassenlijst, wanneer men - om welke reden dan ook - niet op de normale tijd heeft kunnen zaaien. Bij de oogst kan men dan met deze veranderde schotgevoeligheid rekening houden. Uiteraard heeft een afwijking van de normale zaaitijd ook andere gevolgen, bijvoorbeeld i.v.m. de strostevigheid en het optreden van ziekten.

Over de relatie tussen zaaitijd en zaaizaadhoeveelheid is reeds een en ander bekend. Toch blijkt in de praktijk, dat in sommige jaren vele percelen graan nog te zwaar staan. De consultants in het zuid-westelijke zeekleigebied hebben zelfs het voornemen om proeven te doen met groeiremmende maatregelen om een te geïlle gewasontwikkeling te corrigeren. Het lijkt niet uitgesloten, dat een betere kennis van het verband tussen zaaitijd en zaaizaadhoeveelheid dit probleem dichter bij een oplossing brengt.

De centrifugaalkunstmeststrooier is op enkele praktijkpercelen reeds als zaaimachine gebruikt. De grotere werkbreedte en hogere rij-snelheid ten opzichte van de gewone zaaimachine brengen de kunstmeststrooier wat arbeidsbehoefte betreft in het voordeel. Er is nog niet bekend, welke invloed een onregelmatige verdeling van het zaad op de ontwikkeling en de opbrengst van het gewas heeft. Een paar oriënterende proeven over dit onderwerp gecombineerd met een paar rijenafstanden zullen een zeer nuttige kennis kunnen verschaffen.

Onkruidbestrijding in granen

Het onderzoek over de onkruidbestrijding heeft zich na de tweede wereldoorlog vooral gericht op de toepassing van chemische middelen. De enorme uitbreiding, die de praktische toepassing in die periode heeft ondergaan, is vooral te danken aan de goede en directe resultaten die met chemische onkruidbestrijdingsmiddelen zijn te behalen.

De door een bepaalde vruchtwisseling te bereiken onkruidbestrijding is zo gering, dat dit probleem als weinig belangrijk is aangemerkt.

Het effect van een mechanische onkruidbestrijding, waardoor de bouwvoor nog eens oppervlakkig wordt losgemaakt tijdens de groeiperiode, is wel eens oriënterend nagegaan, maar lijkt toch te weinig rendabel om er een uitgebreid onderzoek over op te zetten.

Over de chemische onkruidbestrijding wordt ook momenteel nog zeer veel onderzoek gedaan. De techniek van het spuiten, de optimale waarden voor luchtvochtigheid, druppelgrootte en hoeveelheid water per hectare zijn voldoende bekend. Voor de praktijk van direct belang zijn eigenlijk alleen nog maar de middelenkeuring en de bepaling van de rentabiliteit van chemische onkruidbestrijding in granen. Beide problemen worden

in het kader van het interprovinciale onderzoek onderzocht, nl. in de serie 614.

De andere in het overzicht genoemde problemen worden meer van de plantenfysiologische kant benaderd en geven derhalve weinig aanleiding om er hier verder op in te gaan.

De grasachtige onkruiden zijn ten gevolge van de beperkte selectiviteit van de tot nog toe gebruikte chemische onkruidbestrijdingsmiddelen relatief belangrijker geworden. In sommige streken zijn de grasachtige onkruiden een zeer belangrijk probleem. VAN DER ZWEEP (I.B.S.) verricht onderzoek met middelen die binnen de gramineeën selectief werken (Avadex en Carbyne). ZONDERWIJK (P.D.) werkt aan de bestrijding van windhalm in rogge, voorts aan duist en wilde haver.

Conclusies

1. Een jaarlijkse enquête naar de in de praktijk toegepaste teeltmaatregelen en hun tijd van aanwending kan ter programmering van het onderzoek en de voorlichting van groot belang zijn.
2. Oriënterende proeven over de meest juiste combinatie van rastype en cultuurmethode onder Nederlandse omstandigheden moeten zinvol worden geacht.
3. Het onderzoek over de vruchtwisseling in de graanteelt is zeer belangrijk. Coördinatie van het vruchtwisselingsonderzoek met het doel sneller tot praktische resultaten te komen, is zeer urgent.
4. Het grondbewerkingsonderzoek zal ten aanzien van de granen vooral gericht moeten worden op een minimale grondbewerking.
5. Aan de grasachtige onkruiden wordt speciale aandacht besteed.

C.I - ONDERZOEK OVER DE TEELT VAN GRANEN	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
1. <u>Algemeen onderzoek</u>	Het jaarlijks verzamelen en vastleggen van landelijke gegevens over in de praktijk gebruikelijke teeltmaatregelen en hun tijd van toepassing	.	.	.	.	.	!!!	0
	Is het mogelijk om door een nieuwe combinatie van rastypen en teeltmaatregelen tot hogere opbrengsten te komen?	x	x	x	x	.	!!!	0
2. <u>Onderzoek i.v.m. het bouwplan</u>								
2.1 Vruchtwisselingsonderzoek								
2.1.1 Algemeen	Vruchtopvolging in de graanteelt	x	x	x	.	.	!!!	+
	Vruchtwisseling met verschillende graanfrequenties	x	x	x	x	x	!!!	+
2.1.2 Vruchtwisseling en bodemvruchtbaarheid	De invloed van de vruchtwisseling op de bodemvruchtbaarheid en de opbrengsten	x	x	x	.	.	!!!	+
2.1.3 Vruchtwisseling en plantenziekten	Het opsporen van vruchtwisselingseffecten en hun samenhang met aaltjes	.	x	x	.	.	!!	+
	De invloed van vruchtwisseling op het optreden van het haver-cystenaaltje	.	x	x	x	.	!!	+
2.1.4 Vruchtwisseling en onkruidbestrijding	Zie onder 5.1 van dit hoofdstuk							
2.2 Proeven met ondervruchten en stoppelgewassen	De invloed van een ondervrucht op de granen en de keuze van een ondervrucht	x	x	x	x	.	!!	(+)
	De waarde van de stoppel voor de teelt van stoppelgewassen	.	.	.	.	.	!-?	0
3. <u>Onderzoek over grondbewerking</u>	De invloed van verschillende grondbewerkingen (meerdere ploegdiepten, spitten, cultiveren) op onkruidbezetting, opbrengst e.d.	x	x	x	x	.	!!	++
	De meest juiste ligging van het zaaibed	x	x	x	x	.	!!	(+)

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
P.A.M.	Drs C. POSTMA	Na het P.N.O. in 1950-'51 en '52 is aan dit probleem geen aandacht meer geschonken	
P.A.W. - Afd.Granen			
Dir. Yp.	Dr. J.J. JONKER	Onderzoek t.b.v. de Cultuurtechnische Afdeling	Rehovot ⁹³⁾
Lpt.	Prof.Ir. W.J.DEWEZ	Ook regionaal onderzoek op enkele proefboerderijen	
I.B.	Ir. I.A.GROOTENHUIS		Halle ⁵⁹⁾
P.D.	Dr.Ir.M.OOSTENBRINK	Zie hoofdstuk B.III - 5.1. Het onderzoek vindt plaats in de interprovinciale serie 329	
P.D.	J. KORT		
		Incidenteel onderzoek bij R.L.V.D.	
I.B.	Ir. C. VAN OUWERKERK Ir. G.J. POESSE	Meerjarige proeven op diverse proefboerderijen in samenwerking tussen I.B. en I.L.R.	Braunschweig ⁵¹⁾ Müncheberg ⁶²⁾ München ^{41a)} Uppsala ¹²¹⁾
L.H.	Ir. H. KUIPERS	Oriënterend onderzoek in 1960	(vervolg 1)

C.1 - ONDERZOEK OVER DE TEELT VAN GRANEN (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mats		
4. <u>Onderzoek over het zaaien</u>								
4.1 De zaaitijd	De invloed van de zaaitijd op de opbrengst bij verschillende rassen	x	x	x	.		!!	+
	De invloed van de zaaitijd en de tijd van afmaaien als snijrogge op de groenvoederopbrengst en de korrelopbrengst bij rogge				x		(!)	+
	De invloed van de zaaitijd op de schotgevoeligheid van zomergranen	x	.	.			!-?	(+)
4.2 De zaaizaadhoeveelheid	De relatie tussen zaaitijd en zaaizaadhoeveelheid	x	x	.	x		!!	+
4.3 De rijafstand en de wijze van zaaien	De invloed van z.g.n. bandzaai op onkruidbestrijding en tegering	.	.	x	.		!-?	+
	De invloed van breedwerpig zaaien en van de rijafstand op de ontwikkeling van het gewas en de opbrengst bij de verschillende rassen	.	.	.	.		!!	0
5. <u>Onderzoek over onkruidbestrijding</u>								
5.1 Vruchtopvolging en onkruidbestrijding	De invloed van bepaalde vruchtwisselingen op de onkruidbezetting	.	.	.	.		(!)	(+)
5.2 Mechanische onkruidbestrijding	Het effect van het losmaken van de grond bij het schoffelen en het gebruik van de onkruidegge	x	x	x	x		(!)	(+)
5.3 Chemische onkruidbestrijding	Beproeving en controle van middelen	x	x	x	x		!!!	++
	De invloed van onkruidbestrijdingsmiddelen bij verschillende aanwendings tijden op 6 wintertarwerassen	x	.	.	.		!!	.
	De invloed van DNOC op de opbrengst van winterrogge (zie ook A.11.4)	.	.	.	x		!!	+
	De rentabiliteit van chemische onkruidbestrijding in granen. Zie ook hoofdstuk D.1 - 2.2.2	x	x	x	x		!!!	++
5.4 Bestrijding van speciale onkruiden	De bestrijding van grasachtige onkruiden (wilde haver, duist, windhalm en straatgras)	x	x	x	x		!!!	++
	De bestrijding van klein hoefblad in de stoppel	x	x	x	x		!!	+

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
Dir. Yp.	Dr. J.J. JONKER	Onderzoek t.b.v. de Cultuurtechnische Afdeling	
pt.	Prof.Ir. W.J.DEWEZ		
I.G.M.B.	Drs B. BELDEROK	Onderzoek in samenwerking met I.B.S.	
pt.	Prof.Ir. W.J.DEWEZ	Onderzoek t.a.v. tarwe en rogge afgesloten. Resultaten worden t.z.t. gepubliceerd	
pt.	Prof.Ir. W.J. DEWEZ		
		Incidentele waarnemingen bij vruchtwisselingsproeven	
		Incidenteel onderzoek	
P.D.	P. ZONDERWIJK	Onderzoek in interprovinciale serie 614	Gent ¹¹⁾
I.B.S.	Dr.Ir. W.VAN DER ZWEEP	Onderzoek is in 1960 gestart	Gent ¹¹⁾ Versailles ^{74a)}
C.P.O.	Dr. J. BRUINSMA	Onderzoek werd tot 1960 door I.B.S. uitgevoerd; nu in samenwerking tussen C.P.O. en I.B.S.	
P.D.	P.ZONDERWIJK	Onderzoek in interprovinciale serie 614	
P.D.	P.ZONDERWIJK	Onderzoek in samenwerking met R.L.V.D.	Gent ¹¹⁾ Saskatchewan ²²⁾
P.D.	P.ZONDERWIJK		

C.II - HET ONDERZOEK BETREFFENDE BODEM EN BEMESTING (van den Hil)

De voor de graanteelt belangrijke bodemkundige problemen zijn ingedeeld in drie hoofdgroepen, nl.:

- 1e. die, welke verband houden met de algemene bodemvruchtbaarheid;
- 2e. de bemestingsproblemen;
- 3e. de problemen van de watervoorziening van het gewas.

In deze systematisch opgesomde reeks van problemen zijn er een aantal, die bijzondere aandacht vragen, omdat zij in feite deel uitmaken van een paar grote vraagstukken.

Strostevigheid en stikstofbemesting

Hoewel de Felix onder de wintertarwes een voorbeeld is van een ras, waarbij de strostevigheid niet meer limiterend is voor een economisch optimale stikstofgift, is het vraagstuk der strostevigheid in de nabije toekomst zeker niet - en waarschijnlijk nooit geheel - door veredelingsarbeid op te lossen. Over de schade, die door legering van de granen in vele jaren wordt geleden, zijn enige gegevens bekend. Aannemende, dat gemiddeld 5 % van ons graanareaal jaarlijks sterk gelegerd is, waardoor een schade van globaal f 100,- per hectare ontstaat, betekent de legering een jaarlijkse verliespost voor de Nederlandse landbouw van twee en een half miljoen gulden. Door het toepassen van gedeel de stikstofgiften is deze schade waarschijnlijk te beperken.

Wanneer enerzijds de stikstofbehoefte der granen gedurende het groeiseizoen bekend is en anderzijds de hoeveelheid aan het begin van die periode in de grond beschikbare stikstof ten naaste bij kan worden voorspeld, zal het mogelijk zijn om de stikstofbemesting een grotere graad van nauwkeurigheid te geven, zodat de schade door legering nog verder kan worden beperkt. Het onderzoek van VAN DER PAAUW over de in het voorjaar in de grond beschikbare hoeveelheid stikstof (C.II - 1.1) zal van bodemkundige zijde een antwoord op dit vraagstuk moeten geven. Van plantenfysiologische kant wordt aan dit probleem gewerkt door VAN DOBBEN (C.II - 2.1.2). Het meer op de praktijk gerichte onderzoek over de optimale stikstofgift op granen kan slechts doelmatig worden

verricht als de hiervoor genoemde onderzoeken bruikbare gegevens hebben opgeleverd. Het onderzoek over de stikstofbemesting op granen geschiedt grotendeels in het kader van de Commissie van Bijstand inzake Stikstofonderzoek A.W.-T.N.O.

Graanteelt op de lichte gronden

Een ander knelpunt in de Nederlandse graanteelt is de beperkte gewassenkeuze op de lichte gronden. Waar het de granen betreft is het bouwland op de zandgronden in vele gebieden slechts geschikt voor rogge en haver. In het Noorden is dit vooral een gevolg van een verkeerde pH, op de zuidelijke zandgronden speelt waarschijnlijk ook de verdichting van de ondergrond een rol. Dit leidt er toe, dat de rogge een plaats in het bouwplan inneemt, die hem qua prijs en afzetmogelijkheden zeker niet toekomt. Indien er mogelijkheden zouden zijn om een deel van de rogge in het bouwplan te vervangen door gerst, zou dit een versteviging van de inkomenspositie betekenen voor vele van de gemengde bedrijven op de zandgronden. Bovendien ruimt de rogge, wanneer hij met de maaidorser wordt geoogst, het veld later dan de gerst. Het belang, dat de boer heeft bij een goed geslaagde stoppelknollenteelt houdt het gebruik van de maaidorser in deze gebieden tegen (zie hierover ook onder C.I - 2.2 en C.III - 2.2). Volgens VAN DOBBEN is de gerst beter geschikt voor droge gronden dan de haver, mits de zuurgraad in orde is. Door een bekalking van de bovengrond kan op vele bedrijven de gerstteelt lonend worden gemaakt. De kans op schurftaantasting bij aardappelen wordt hierdoor evenwel vergroot. Daarom biedt bekalking van de bovengrond alleen mogelijkheden als er weinig aardappelen in het bouwplan voorkomen of als de aardappelen door bieten worden vervangen. De resultaten van de proeven van SLUIJSMANS (C.II - 2.5) in 1960 wekken de indruk, dat er mogelijkheden liggen om door bekalking van de ondergrond de gerstteelt op onze zandgronden rendabel te maken, ook al wordt er t.a.v. de hakvruchten in het bouwplan niets gewijzigd. Als de voortzetting van dit onderzoek tot positieve resultaten leidt, zullen apparatuur en werkmethoden moeten worden ontwikkeld om de ondergrondse bekalking op praktisch schaal technisch uitvoerbaar te maken.

Ook de beregeningsproeven van BAARS (C.II - 3) hebben resultaten opgeleverd, die perspectieven openen voor een ruimere gewassenkeuze op de zandgronden. Op de gemengde bedrijven op de hoge zandgronden, waar een regeninstallatie voor het grasland toegepast wordt, kan dankzij de berekening de rogge vervangen worden door andere granen. Bovendien kunnen ook andere gewassen worden verbouwd, zodat de graanfrequentie in het bouwplan lager wordt. Een dergelijke verruiming van de vruchtwisseling is van groot belang in verband met het havercoystenaaltje. Het verslag over het beregeningsonderzoek van BAARS is in bewerking en zal voldoende gegevens verstrekken over de technische en bedrijfs-economische mogelijkheden van de kunstmatige berekening. Met betrekking tot het meest juiste tijdstip van berekening en tot de tengevolge van berekening gewijzigde stikstofbehoefte blijven dan waarschijnlijk nog enige problemen bestaan.

Enige kleine problemen

De bemestingskosten maken rond 10 % van de brutokostprijs van de granen uit. Een besparing op deze kosten zou derhalve al zeer aanzienlijk moeten zijn om betekenis te hebben in het streven naar kostprijsverlaging. Het onderzoek over de toepassing van rijenbemesting in de graanteelt kan om deze reden niet van grote betekenis worden geacht.

Het geheel van onderzoekingen over de invloed van verschillende hoofd- en sporenelementen op de opbrengst van granen is om dezelfde reden wèl van belang.

Over het verband tussen de bemesting en de kwaliteit van granen is reeds iets bekend. Ook in het buitenland wordt aan dit onderwerp gewerkt. Bij het onderzoek van het N.I.B.E.M. over de late stikstofoverbemesting op gerst wordt ook de brouwkwaliteit bepaald. Het P.A.W. werkt aan de invloed van de late stikstofoverbemesting op de kwaliteit van zaai granen. Het moeilijkste deel van deze onderzoekingen is steeds het bepalen van de rentabiliteit van de bemesting, omdat de uitbetaling naar kwaliteit bij de granen, voor zover deze plaats vindt, nog niet duidelijk doorwerkt tot de producent. Zolang deze toestand voortduurt is uitbreiding van het onderzoek niet urgent.

Het onderzoek over de betekenis van de organische bemesting voor de graanteelt ligt in het vlak van de vruchtwisseling en de algemene bodemvruchtbaarheid. Over dit onderwerp wordt in hoofdstuk C.I verder uitgewijd.

Conclusies

- 1) Het onderzoek over de stikstofhuishouding in de grond en over de stikstofbehoefte der granen gedurende de groeiperiode, dat in het kader van de Commissie van Bijstand inzake Stikstofonderzoek A.W.-T.N.O. bij het I.B. en het I.B.S. wordt uitgevoerd is zeer urgent.
- 2) Het onderzoek over de bekalking van de ondergrond met het oog op een verruiming der vruchtwisselingsmogelijkheden op de lichte gronden zal in de komende jaren grote voorkeur moeten genieten. De technische en bedrijfseconomische uitvoerbaarheid zullen op verschillende grondsoorten en onder verschillende bedrijfsomstandigheden moeten worden beproefd.
- 3) De resultaten van het beregeningsonderzoek zijn in een zodanig stadium gekomen, dat het probleem momenteel grotendeels in de voorlichtingssfeer ligt. Fundamenteel onderzoek over het waterverbruik (de water-efficiency) van granen is in dit opzicht weinig urgent.
- 4) Onderzoek over rijenbemesting op de granen behoeft zeker niet te worden uitgebreid.
- 5) Het moet zinvol worden geacht oriënterend onderzoek te doen naar de invloed van de bemesting, resp. de grondsoort op de kwaliteit van het stro voor industriële verwerking (zie ook onder C.V).

C.II - BODEM EN BEMESTING	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
<u>1. Onderzoek over de bodem- vruchtbaarheid i.v.m. de graanteelt</u>								
1.1 De bodemvruchtbaarheid i.v.m. meteorologische factoren	Het optreden van periodieke schomme- lingen van de uitkomsten van grond- onderzoek en van opbrengsten	x	x	x	x		!!!	++
1.2 De bodemvruchtbaarheid i.v.m. de vruchtwisse- ling	Zie C.1							
1.3 De bodemvruchtbaarheid i.v.m. de organische stofvoorziening	Zie 2.8 van dit hoofdstuk							
<u>2. Onderzoek over de be- mesting</u>								
2.1 Onderzoek over de stik- stofbemesting								
2.1.1 m.b.t. de vorm en de wijze van aanwending	Ureumbesputting op granen	x	x	x	x		(!)	+
	Rijenbemesting met stikstof	x	x	x	x	x	!-?	0
	Het effect van onregelmatige verdeling	x	x	x	x		(!)	+
2.1.2 m.b.t. de tijd van aanwending	Stikstofaanwendingstijden bij granen	.	x	.	x		!!!	+
	Invloed van late stikstofverbemesting op opbrengst en kwaliteit van brouw- gerst		x				!-?	+
	Invloed van late stikstofverbemesting op de kwaliteit van zaaigranen	x	.	.	.		!-?	+
	Het verdelen van de stikstofhoeveel- heid over twee strooitijden	x	x	x	.		!!	+
2.1.3 m.b.t. de hoeveelheid stikstof	Optimale stikstofhoeveelheden op ver- schillende grondsoorten	x	x	x	x		!!	+
	Voorziening der gewassen met verschil- lende voedingsstoffen bij stijgende stikstofgiften	x	x	x	x		!!	+
2.2 Onderzoek over de fos- faatbemesting								
2.2.1 m.b.t. de vorm en de wijze van aanwending	De fosfaatwerking van fosfaatammonsal- peter	x	.	x	x		(!)	+
	Het effect van rijenbemesting met fos- faatmeststoffen	x	x	x	x	x	!!	+

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
I.B.	Dr. F. VAN DER PAAUW		
I.B.	Ir. P.F.J. VAN BURG		
I.B.	Ir. J. PRUMMEL		
I.B.S.	Dr. W.H. VAN DOBBEN		Zürich-Oerlikon ¹²³⁾
N.I.B.E.M.	Ir. W. WILTEN en J. COENRADIE		
P.A.W.	Dr. S. BROEKHUIZEN	(Zie ook A.I - 2.3)	
Dir. Yp.	Dr. J.J. JONKER		
Dir. Yp.	Dr. J.J. JONKER		Heverlee ¹³⁾ , Steyr ^{101.b)}
I.B.	Ir. P.F.J. VAN BURG		
I.B.	Ir. P.F.J. VAN BURG		
I.B.	Ir. J. PRUMMEL		(vervolg 1)

C.11 - BODEM EN BEMESTING (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
2.2.2 m.b.t. de tijd van aan- wending	Vergelijking van fosfaatbemesting in de herfst en in het voorjaar	x	x	x	x		!!	+
2.2.3 m.b.t. de hoeveelheid fosfaat	Toetsing van het grondonderzoek op fosfaat	x	.	x	x		!!	+
	De invloed van verse fosfaatbemesting en van bodemfosfaat op de opbrengst	.	.	x	.		!!	+
2.3 Onderzoek over de kali- bemesting								
2.3.1 m.b.t. de vorm en de wijze van aanwending	Rijenbemesting met kalf	x	x	x	x		!!	0
2.3.2 m.b.t. de hoeveelheid kalf	Kaliohoeveelheden op kalifixerende rivierklei	x	.	.	.		!!	+
2.4 Onderzoek over mengmest- stoffen	Het effect van mengmeststoffen in vergelijking met enkelvoudige mest- stoffen zowel breedwerpig als op rijen gestrooid	.	.	x	.		!!	+
2.5 Onderzoek over bekalking	De invloed van nevenfactoren op het verband tussen kalktoestand en op- brengst	.	.	x	.		!!	+
	De invloed van bekalking van de bovengrond en van de ondergrond op de opbrengst	.	x	.	.		!!!	+
2.6 Onderzoek over magnesium- bemesting	De magnesiumwerking van magnesiumhou- dende stikstofmeststoffen	.	x	.	x		!!	+
	Magnesiumhoeveelheden op zandgrond	.	.	x	.		!!	+
2.7 Onderzoek over sporen- elementen	De invloed van sporenelementen op de opbrengst van hoofdelementen	.	.	x	.		!!	+
	Mangaanhoeveelheden op zavelgrond	x	.	.	.		!!	+
	Bestrijding van mangaangebrek met mangaanfrits			x			!!	+
2.8 Onderzoek over organische bemesting	De betekenis van de organische be- mesting voor de bodemvruchtbaarheid	x	x	x	x		!!	+
	De invloed van het onderploegen van stro op de bodemvruchtbaarheid	x	.	x	x		!!	++
3. <u>Onderzoek over de invloed van de waterhuishouding in de grond op het gewas</u>	De betrekking tussen de opbrengst en het waterverbruik (water-efficiency)	.	.	x	.		(!)	0
	De optimale watervoorziening van het gewas door kunstmatige beregening	x	x	x	x	x	!!!	++

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
Dfr.Yp.	Dr. J.J. JONKER		
I.B.	Dr. F. VAN DER PAAUW		
I.B.	Ir. A.E.R. MES		
I.B.	Ir. J. PRUMMEL		
I.B.	Ir. J. PRUMMEL		
I.B.	Ir.C.M.J.SLUIJSMANS		
I.B.	Ir.C.M.J.SLUIJSMANS		
I.B.	Ir. P.F.J. VAN BURG		
I.B.	Ir.C.M.J.SLUIJSMANS		
I.B.	Dr.Ir.H.A.MIDDELBURG en Dr.Ir. H.BROESHART		
I.B.	Ir. Ch.H. HENKENS		
I.B.	Dr.Ir.H.A.MIDDELBURG en Dr.Ir. H.BROESHART		
I.B.	Ir. Jac. KORTLEVEN		
I.B.	Ir. L.C.N. DE LA LANDE CREMER		
I.B.	Dr.Ir.H.A.MIDDELBURG en Dr.Ir. H.BROESHART		
P.A.W.	Ir. C.BAARS		

Heverlee¹³⁾

C.III - HET GRAANOOGSTONDERZOEK (van den Hil)

De graanoogst wordt gekenmerkt door een tweetal problemen; de arbeidsbehoefte en het oogst risico. Het mag dan ook geen verwondering wekken, dat het onderzoek over de graanoogst in feite geheel gericht is op deze twee aspecten. Dat de arbeidsbehoefte in feite het grootste probleem vormt moge blijken uit de volgende cijfers. De graanoogst in handwerk (zichten, binden, inhalen en machinaal dorsen) vraagt 120 manuren per hectare. Door inschakeling van de zelfbinder wordt dit 60 manuren. De maaidorser met opzakinrichting vraagt nog 30 manuren per hectare, maar de maaidorser met tank geeft de mogelijkheid om de graanoogst met 15 manuren per hectare te verrichten. Wanneer het stro niet verzameld behoeft te worden, kan men achter aan de maaidorser een strosnijder bevestigen, die het stro fijngehakt over het land verspreidt. Het moet dan zelfs mogelijk zijn om met 5 manuren per hectare de oogst in te halen. Wat de arbeidsbehoefte betreft, kan dus eigenlijk niet meer van een probleem gesproken worden. De methoden om het aantal manuren per hectare te verminderen zijn bekend. Het probleem van de arbeidsbehoefte bij de graanoogst is dan ook terug te brengen tot een bedrijfseconomisch vraagstuk, nl. het vinden van het bedrijfseconomisch optimum van arbeidsbehoefte en investeringen per hectare. Voor het berekenen van dit bedrijfseconomisch optimum zijn een groot aantal technische gegevens nodig, die slechts door onderzoek kunnen worden bepaald. Omdat het niet uitgesloten is, dat uit de hierboven genoemde oogstmethoden onder bepaalde omstandigheden geen keuze kan worden gemaakt, moet het technisch onderzoek over de ontwikkeling van speciale oogstmethoden (bijvoorbeeld het onderzoek in Groningen) wel van belang worden geacht.

Onderzoek aan de produkten

Sommige oogstmethoden onderscheiden zich door een verschillend begintijdstip. De invloed van de oogstmethode op de opbrengst en de kwaliteit van de produkten kan daarom duidelijk worden gesplitst in een invloed tengevolge van een ander oogsttijdstip en een invloed tengevolge van een andere mechanische bewerking van de produkten.

Het onderzoek over het meest juiste oogsttijdstip heeft inmiddels reeds uitgewezen dat er principieel geen opbrengstverschillen behoeven te ontstaan door toepassing van verschillende oogstmethoden. Of het oogsttijdstip en de oogstmethode ook nog invloed hebben op de kwaliteit van de korrel is alleen t.a.v. de bakkwaliteit bij tarwe onderzocht. Het onderzoek over de invloed op de brouwkwaliteit loopt nog. De invloed op de zaaizaakwaliteit wordt incidenteel nagegaan. Waarschijnlijk zouden deze problemen tezamen voor een groot deel kunnen worden opgelost door een onderzoek over de fysiologie van de afrijping en de narijping, dat zou kunnen worden gekoppeld aan het onderzoek over de ademhalingsintensiteit onder verschillende condities (zie hierover ook bij C.IV onder 1.2 en bij A.II onder 3).

Uit enkele oriënterende waarnemingen is komen vast te staan, dat in sommige streken met de graanoogst te vroeg begonnen wordt. Over de hierdoor veroorzaakte opbrengstverliezen werd in de Noord-oostpolder onderzoek verricht (hier bleek overigens, dat het oogsttijdstip juist werd gekozen) en worden ook in Zuid-Limburg proeven gedaan. Een duidelijke indruk omtrent de gebieden waar de praktijk te vroeg met de oogst begint, is uit het oriënterende onderzoek nog niet verkregen. Het ligt voor de hand, dat in die gebieden waar de granen een belangrijke plaats in het bouwplan innemen en de mechanisatiegraad laag is, uit een oogpunt van arbeidsspreiding een gedeelte van de granen te vroeg wordt gemaaid. Enig onderzoek hierover wordt gedaan.

De invloed van de oogstmethode op kwalitatieve en kwantitatieve verliezen is van ras tot ras verschillend. Tengevolge hiervan bestaan er rasverschillen t.a.v. de geschiktheid voor een bepaalde oogstmethode. De traditionele oogstmethode biedt zoveel variatiemogelijkheden, dat rasverschillen hier eigenlijk geen rol spelen. Anders is dit bij het maaidorsen. In de Rassenlijst zijn derhalve gegevens opgenomen over de geschiktheid der verschillende rassen voor maaidorsen. Ook voor andere methoden (zwadmaaien gecombineerd met veldhakselen e.d.) moeten waarschijnlijk eisen aan het ras worden gesteld. Tegelijk met het ontwikkelen en in gebruik komen van de methoden zullen derhalve de eisen die de desbetreffende oogstmethode

aan het ras stelt, ten behoeve van de kwekers moeten worden omschreven. Op het ogenblik is een duidelijke omschrijving van de eis van maaidorsgeschiktheid urgent. Het is vrijwel zeker, dat hiervoor geen onderzoek behoeft te worden gedaan.

Zeer belangrijke gegevens bij de bedrijfseconomische berekeningen over de rentabiliteit van de verschillende oogstmethoden, zijn de cijfers over te verwachten verliezen. Al het onderzoek, dat hierop betrekking heeft, is daarom als zeer belangrijk gewaardeerd.

Het onderzoek aan de apparatuur en de methoden

Dit onderzoek valt uiteen in dat aan de oogstwerktuigen en dat aan de transportmiddelen. Aan de algemeen gebruikelijke werktuigen is slechts weinig onderzoek nodig. Over de landbouwkundige toepassing is voldoende bekend, ontwikkeling en verbetering geschiedt bij de fabrikanten. Anders is het bij de nieuwere, nog niet zo bekende machines. Het gebruik van de zwadmaaier bijvoorbeeld, is nog zo jong in ons klimaat, dat nog heel wat ervaringen moeten worden opgedaan over de juiste toepassing.

Het zwadmaaien kan worden gevolgd door verschillende bewerkingen. Hoewel de ene mogelijkheid wat meer kansen biedt dan de andere, zullen ze alle op hun praktische waarde moeten worden onderzocht.

Het maaidorsen van rogge heeft als nadeel, dat de stoppel te laat vrij komt voor de teelt van stoppelknollen. Mogelijk is door gebruik van de zwadmaaier gecombineerd met de opraapdorser de oogst te vervroegen (zie hierover ook C.I - 2.2 en C.II).

Het transport bij de oogst bepaalt voor een groot deel de arbeidsbehoefte van de methode. Door mechanisatie van dit transport kan ook bij de traditionele oogstmethode een aanzienlijke arbeidsbesparing worden verkregen. Naast het transport op het veld is vooral ook het interne transport van belang. Het onderzoek over het transport van losgestort graan (zelflossende wagens en intern-transportmiddelen) neemt in belangrijkheid toe. Vooral de methodiek en de organisatie van het werk is t.a.v. het transport belangrijk.

Klimaat en graanoogst

Het klimaatverschil tussen Noord- en Zuid-Nederland is zo groot, dat het mede van invloed is op de ligging van het punt waarop de nieuwere, kapitaalsintensieve oogstmethoden in het voordeel komen t.o.v. de traditionele, meer arbeidsintensieve methode. In het Noorden zal men moeten rekenen op minder oogstbare uren per dag en dientengevolge op een hogere investering per hectare, omdat de jaarcapaciteit van de oogstwerktuigen daar beslist lager is dan in het Zuiden.

Bij de traditionele oogstmethode is het oogstrisico voornamelijk afhankelijk van de zorg waarmee het ophokken geschiedt en bestaat er dus een verband tussen oogstrisico en arbeidskosten. Bij de moderne methoden wordt het oogstrisico meer bepaald door de mogelijkheden, die men heeft om in korte werkbare perioden een groot areaal te oogsten, dus als het ware aan het slechte weer te ontsnappen. Daar is het oogstrisico derhalve meer afhankelijk van de machinekosten.

De directe invloed van het klimaat op de economie van de verschillende oogstmethoden is reeds lang onderkend en er zijn oriënterend reeds enige technische gegevens verzameld. Meer exacte gegevens over deze materie zijn eigenlijk onontbeerlijk.

Conclusies

Het overzicht van het onderzoek en de hierboven gegeven toelichting erop, rechtvaardigen de volgende conclusies.

1. Het technische onderzoek over de graanoogst zal er vooral op gericht moeten zijn om die gegevens te verstrekken, die de bedrijfseconoom in staat stellen om vergelijkende berekeningen op te zetten. Dit houdt in, dat het onderzoek aan de bestaande en de in ontwikkelingsstadium verkerende methoden in hoofdzaak uit vergelijkende proeven moet bestaan.
2. Fysiologisch onderzoek over de afrijping en de narijping van granen, zal het onderzoek over de invloed van de oogstmethode op het produkt kunnen bespoedigen en is uit dien hoofde urgent. Deze urgentie neemt af naarmate het maaidorsen toeneemt.

C.III - GRAANOOGSTONDERZOEK	Problemen	Gewassen					Belangrijkheid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
1. <u>Onderzoek aan het graan</u>								
1.1 Onderzoek over het oogst-tijdstip	Invloed op de korrelopbrengst	x	x	x	x		(!)	+
	Invloed op de stro-opbrengst	.	.	.	.		!	0
	Invloed op de bakkwaliteit	x			.		!	0
	Invloed op de brouwkwaliteit		x				!	+
	Invloed op de zaaizaadkwaliteit	.	.	.	.		!-	0
	Wordt in de praktijk op het juiste tijdstip geoogst?	x	x	x	x		!-?	(+)
1.2 De geschiktheid van verschillende graanrassen voor bepaalde oogstmethoden	Het aangeven van de maaidorsgeschiktheid t.b.v. de Rassenlijst	x	x	x	x		!!	+
	Het omschrijven van de eis van maaidorsgeschiktheid t.b.v. de kwekers	.	.	.	.		!!!	0
2. <u>Onderzoek aan oogstwerktuigen en transportmiddelen</u>								
2.1 Beproeving	Het toetsen van werktuigen op technische en landbouwkundige deugdelijkheid	.	.	.	.		!!!	++
2.2 Onderzoek over de landbouwkundige toepassing, verbetering en ontwikkeling	Van <u>oogstwerktuigen</u> zoals:							
	a. de maaidorser (evt. met graan-tank)	x	x	x	x		!!!	+
	b. de zwadmaaier	x	x	x	x		!!	+
	c. de zwadmaaier gecombineerd met de opraapdorser (maaidorser met opraapinrichting)	x	x	x	x		!!!	(+)
	d. de zwadmaaier gecombineerd met de opraaphakselaar	x	x	x	x		!-?	++
	e. de zwadmaaier gecombineerd met de opraappers	x	x	x	x		!-?	(+)

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
		Regionaal onderzoek	Uppsala ¹²⁰⁾
D.I.V.O.-G.M.B.)	(Dr. S.BROEKHUIZEN)	Onderzoek t.a.v. tarwe afgesloten (zie Techn. Ber. COCOBRO nr 6)	Detmold ³⁷⁾
I.B.E.M.	Ir. W.WILTEN en Mej.Dra. J.M.M.LUYKX		
A.W.	Ir. J. VAN DEN HIL	Onderzoek in 1960 begonnen	
V.R.O. Ir. Yp.	A.W. DEN HARTOG Dr. J.J. JONKER	(Zie onder B.II - Rassenonderzoek 3.5) (Zie onder B.I - Veredelingsonderzoek)	Uppsala ¹²⁰⁾ , Braunschweig ³⁶⁾
L.R.	Ir. J.CRUCQ en Ir. A.R.KRAAI		
Ir. Yp.		Machine en methode worden in O.Flevoland op grote schaal toegepast	
L.R. en Lw.	Ir. H.J.BUREMA en Prof.Ir. G.RIEMER Jzn	Ook regionaal wordt hierover onderzoek gedaan	
Ir. Yp.		Ook regionaal enig oriënterend onderzoek	
L.R. en C.G.R.B.	Ir. H.J. BUREMA	Onderzoek in het kader van de ontwikkeling van een nieuwe oogstmethode voor Groningen	
L.R., C.G.R.B. n P.O.C. Drenthe	Ir. H.J. BUREMA		

C.III - GRAANOOGSTONDERZOEK (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mats		
	Van <u>transportmiddelen</u> zoals:							
	a. mechanische schoven- en hokken- laders	x	x	x	x		!!	(+)
	b. zakken- en pakkenladers	x	x	x	x		!!	+
	c. schelvendragers	x	x	x	x		!!	0
	d. lage oogstwagens	x	x	x	x		!!	+
	e. (zelflossende) hakselwagens	x	x	x	x		!-?	++
	f. zelflossende (graan)wagens	.	.	.	.		!!?	0
	Van <u>intern-transportmiddelen</u> voor:							
	a. schoven	x	x	x	x		!!	+
	b. gehakseld materiaal	x	x	x	x		!-?	++
	c. losgestort graan	x	x	x	x		!!!	(+)
3. <u>Onderzoek aan de oogst- en transportmethoden</u>								
3.1 Arbeidstechnisch en -or- ganisatorisch onderzoek	De arbeidsbehoefte en arbeidssprei- ding bij verschillende methoden	x	x	x	x		!!!	++
	Verbetering van werkmethoden:							
	a. ophokmethoden	x	x	x	x		!!!	0
	b. laad- en transportmethoden	x	x	x	x		!!!	++
	Ontwikkeling van nieuwe oogstmethoden	x	x	x	x		!-?	++
3.2 Onderzoek i.v.m. klima- tologische factoren	Invloed van het klimaat op de keuze van de oogstmethode.	x	x	x	x		!!	(+)
	Het verschil in risico van de diverse methoden	x	x	x	x		!!	(+)

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
.L.R. en C.G.R.B.			
.L.R.			
		Hieraan zijn wel arbeidsstudies verricht	
.L.R., C.G.R.B. en .O.C. Drenthe			
.L.R. en C.G.R.B.	Ir. H.J. BUREMA	Onderzoek in het kader van de ontwikkeling van een nieuwe oogstmethode voor Groningen	
.G.R.B.		Onderzoek in de praktijk	
.L.R. en C.G.R.B.	Ir. H.J. BUREMA	Onderzoek in het kader van de ontwikkeling van een nieuwe oogstmethode voor Groningen	
.L.R.			
.L.R.	Ir. A.MOENS en N. HOOGENDOORN		Gembloux 6)
.L.R.	Ir. A.MOENS en N. HOOGENDOORN	Onderzoek afgesloten	
.L.R.		Onderzoek bijna gereed	
.L.R. en C.G.R.B.	Ir. H.J. BUREMA	Technisch zeer uitgebreid, arbeidstechnisch nog oriënterend onderzoek	
.L.R.	Ir. H.J. BUREMA	Dit probleem wordt bestudeerd i.v.m. de ontwikkeling van nieuwe oogstmethoden	
.L.R.	Ir. H.J. BUREMA	idem	

(vervolg 2)

C.III - GRAANOOGSTONDERZOEK (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
3.3 Onderzoek naar kwalita- tieve en kwantitatieve verliezen bij de oogst en het transport	Korrelverliezen bij verschillende oogstmethoden	x	x	x	.		!!!	+
	Stroverliezen bij verschillende oogst- methoden	x	x	x	x		!!	+
	Invloed van de oogstmethode op:							
	a. de bakkwaliteit	x			.		!!!	+
	b. de zaaizaadkwaliteit	.	.	.	.		!!!	0
	c. de uiterlijke kwaliteit van de korrel	x	x	x	x		!!!	(+)
	d. de strokwaliteit voor industriële verwerking	x	.	x	.		!!!	+
	De korrelbeschadiging bij intern transport	x	x	x	x		!!!	(+)

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
.V.L.	Ir. H.SPARENBERG	Onderzoek op "De Eest", ook bij andere proeven worden incidenteel wel waarnemingen gedaan	
.V.L.	Ir. H.SPARENBERG	Onderzoek op "De Eest"	
.M.B.		Onderzoek t.a.v. tarwe afgesloten	Uppsala ¹²⁰⁾
.V.D.Groningen		Beurswaardebepaling van graan, dat op verschillende wijzen geoogst is	Braunschweig ³⁶⁾
.V.L.	Ir. H.SPARENBERG Dr. F.M.MULLER	Onderzoek op "De Eest" Verwerkingsproeven bij een strocartonfabriek	
.R. .V.L.	C.C. JONGEBREUR P.H. DE HAAN		

C.IV - HET ONDERZOEK OVER DROGEN EN BEWAREN VAN GRAAN (van den Hil)

Toen na de tweede wereldoorlog het maaidorsen als oogstmethode snel in betekenis toenam, werd in enkele jaren tijds de behoefte aan droogtechnisch onderzoek zeer groot. Het onderzoek op het Droogtechnisch Laboratorium heeft in de jaren 1950 tot 1960 zodanig resultaten opgeleverd, dat de droogtechnische problemen momenteel in grote lijnen zijn opgelost. Het huidige onderzoek kan worden gezien als zijnde gericht op een uitbreiding en aanvulling van de gegevens waardoor een verfijning van de apparatuur en de methoden kan worden bereikt.

Het onderzoek bij het Laboratorium voor Technologie van de Landbouwhogeschool heeft ten doel om algemene wetmatigheden in empirische formules vast te leggen. Deze formules zijn van belang bij het maken van berekeningen over granulaire materialen. De resultaten van het onderzoek over de uitstroming uit openingen zullen binnenkort worden gepubliceerd. Aan de andere genoemde problemen wordt ook reeds meerdere jaren gewerkt. Dit onderzoek wordt voortgezet.

De luchtweerstand in granulaire materialen van uniforme afmetingen kan worden berekend. Bij mengsels is dit niet het geval. De invloed van verontreinigingen op de luchtweerstand in granen moet derhalve door het nemen van proeven worden vastgesteld.

De bepaling van dampdruk-isothermen is geen urgent probleem meer. Van de granen zijn de dampdruk-isothermen vrij nauwkeurig bekend. Alleen de invloed van de temperaturen op het evenwichtsvochtgehalte vormt nog een probleem. Bepaling van de dampdruk-isothermen bij extreme temperaturen is daarom nog wel zinvol. Hetzelfde geldt voor het bepalen van de droogsnelheden.

Naarmate de temperatuur van de drooglucht en de verblijfsduur van het graan in de drogers beter controleerbaar en regelbaar is, zijn nauwkeuriger gegevens over de temperatuursgevoeligheid van de granen gewenst. Door verhoging van de temperatuur van de drooglucht wordt in het algemeen het thermisch rendement van de droger verbeterd. Om dit thermisch rendement maximaal te maken moet men dus nauwkeurig zijn geïnformeerd omtrent de toelaatbare temperaturen.

Niet alleen voor de perfectionering van bestaande droogsystemen, maar ook voor het ontwikkelen van drogers die volgens een nieuw principe werken zijn de hiervoor genoemde onderzoekingen van belang. Indien het zou gelukken om door middel van fluidisatie van graan in een warme luchtstroom droging te bewerkstelligen, zou een eenvoudige apparatuur kunnen dienen als droger. Zelfs al zou het energieverbruik van een fluidisatiedroger hoger liggen dan bij de gebruikelijke drogers, dan zou het nog een aantrekkelijke apparatuur zijn omdat de omvang van de droger geen groot en hoog gebouw vereist.

Het onderzoek over het drogen en bewaren van graan op landbouwbedrijven is in feite het toetsen van de mogelijkheden om bepaalde apparaturen onder verschillende omstandigheden te kunnen gebruiken. Als basis voor de voortzetting van dit onderzoek zou het van belang zijn om meer gegevens te hebben over de ademhalingsintensiteit van de granen. Een onderzoek naar de ademhalingsintensiteit van granen bij verschillende temperaturen en vochtgehalten is om deze reden zeer de moeite waard. Een moeilijkheid hierbij is, dat de ademhalingsintensiteit van de op de granen voorkomende micro-organismen vrijwel niet is te scheiden van die der granen zelf.

De toepassing van de verschillende droog- en bewaarsystemen in bedrijfsverband is een probleem waaraan nog niet veel onderzoek is gedaan. Voorzover het de centrale droog- en opslagbedrijven betreft is het vooral de arbeidsmethodiek, die de aandacht vraagt. Het toepassen van kunstmatige droging op landbouwbedrijven is een ingewikkelder probleem, omdat dit ingrijpt in het gehele bedrijfsverband. Aan dit probleem wordt in nauwe samenwerking zowel door het I.B.V.L. als door het P.A.W. gewerkt.

Conclusies

1. Het onderzoek over het drogen en bewaren kan hoofdzakelijk gericht zijn op een aanvulling en uitbreiding van gegevens, waardoor een perfectionering van de methoden en de apparatuur kan worden bereikt.

2. Als wetenschappelijke basis voor het onderzoek aan de verschillende bewaarsystemen zou een onderzoek naar de ademhalingsintensiteit van de granen en de daarop voorkomende micro-organismen onder verschillende omstandigheden moeten worden uitgevoerd.
3. Het onderzoek over de toepassing van droog- en bewaarsystemen in bedrijfsverband, vooral t.a.v. landbouwbedrijven, moet als het belangrijkste uit dit overzicht worden beschouwd.

C.IV - DROGEN EN BEWAREN VAN GRAAN	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
<u>1. Onderzoek aan het graan</u>								
1.1 Fysisch onderzoek	De warmte-overdracht van warme lucht aan granulaire materialen	.	.	.	.	.	!!	++
	Verschillende eigenschappen van granulaire materialen: stroming, inwendige wrijving, uitstroming uit openingen, de druk op wanden	.	.	.	.	.	!!	++
	De invloed van verontreinigingen op de luchtweerstand in granen	x	x	x	x		!!	0
	De bepaling van dampdrukisothermen	x	x	x	x	x	!	+
	Het bepalen van droogsnelheden	x	x	x	x	x	!!	+
1.2 Fysiologisch onderzoek	De ademhalingsintensiteit van granen en van de op granen voorkomende micro-organismen bij verschillende temperaturen en vochtgehalten	.	.	.	.	.	!!!	0
	Het vaststellen van bewaarnormen	x	x	.	.		!!	+
1.3 Onderzoek t.v.m. de kwaliteit	De temperatuurgevoeligheid van granen m.b.t.							
	a. de bakkwaliteit	x			.			
	b. de voederwaarde	x	x	x	x		!!	+
	c. de kiemkracht	x	x	x	x			
<u>2. Onderzoek over droog- en bewaarsystemen en -apparatuur</u>								
2.1 Beproeving en doormeten van de apparatuur	Beproeving van ventilatoren	.	.	.	.		!!	+
	Beproeving van snelvochtbepalings-apparaten	x	x	x	x		!!!	+
	Metingen aan bestaande drogers en luchtverhitters in de praktijk	x	x	x	x		!!	+
2.2 Snelle droging	Ontwikkeling en verbetering van droogsystemen, o.a.							
	a. fluidisatiedroging	x	x	x	x		!!	++
	b. tegenstroondroging	x	x	x	x		!	0
	c. droging met een koelmachine	x	x	x	x		!	+

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
ab.Techn. L.H.	Prof.Dr.Ir.H.A.LENIGER	Onderzoek aan modellen (glazen, houten en stalen knikkers)	
ab.Techn.L.H,	Prof.Dr.Ir.H.A.LENIGER	Onderzoek vindt niet steeds met granen plaats. Doel is om algemene wetmatigheden te vinden	
.B.V.L.	J. KREYGER		
.B.V.L.	Ir. P.H.SYBRING	Onderzoek wordt in 1960 hervat	
.B.V.L.	Ir. P.H. SYBRING	Onderzoek wordt in 1960 hervat	
.B.V.L.	J. KREYGER	Dit onderzoek moet worden gezien als basis voor het bewaaronderzoek (zie onder 2.3)	
.B.V.L.	J.KREYGER en Ir. P.H.SYBRING	Kwaliteit wordt door de op dit gebied werkzame instituten beoordeeld	
.L.R. en I.B.V.L.	Ir. J.CRUCQ en Ir. A.R. KRAAI	Komt incidenteel voor	
.B.V.L.	G.R. VAN BASTELAERE	idem	Paris ⁶⁷⁾ Brussel ²⁾
.B.V.L.	J. KREYGER	idem	Manhattan ¹¹⁰⁾ Gembloux ⁶⁾
.B.V.L.	Ir. P.H. SYBRING		

(vervolg 1)

C.IV - DROGEN EN BEWAREN VAN GRAAN (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
2.3 Langzame droging en al of niet geventileerde bewa- ring	Droging met niet of licht verwarmde lucht zoals:							
	a. drogen in de zak	x	x	x	x		!!	+
	b. drogen in kisten	x	x	x	x		!-?	+
	c. drogen in silo's	x	x	x	x		!!	+
	Proeven met verschillende bewaar- systemen zoals:							
	a. bewaring onder afsluiting van lucht	x	x	x	x		!-?	+
	b. bewaring bij lage temperatuur	x	x	x	x		!-?	+
	c. geventileerde bewaring zowel van gedorst als ongedorst graan in de tas	x	x	x	x		!!!	+
3. <u>Onderzoek over de toepas- sing van droog- en bewaar- systemen in bedrijfsver- band</u>	Toepassen van droog- en bewaar- systemen op centrale bedrijven voor de opslag van graan	x	x	x	x		!!	+
	Arbeidsmethodiek op centrale droog- en opslagplaatsen	x	x	x	x		!!!	(+)
	Toepassen van droog- en bewaar- systemen op landbouwbedrijven	x	x	x	x		!!!	+
4. <u>Bescherming van graanvoor- raden tegen schadelijk ge- dierte</u>	Determinatie van in graanvoorraden voorkomende insecten en mijten	x	x	x	x		!!	+
	De ontwikkeling van insecten en mijten in verband met de bewaar- omstandigheden	.	.	.	.		!!	0
	De bestrijding van insecten en mijten in graanvoorraden	x	x	x	x		!!	+
	Bescherming van graanvoorraden tegen ratten en muizen	x	x	x	x		!!!	++
5. <u>Het schonen van granen</u>	Het voorreinigen van gemaaidorste granen op centrale bedrijven	.	.	.	.		!!!	0

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
.B.V.L.	J. KREYGER		Manhattan ¹¹⁰⁾ Gembloux ⁶⁾
			Paris ⁶⁷⁾
.B.V.L.	J. KREYGER Ir. H.SPARENBERG		Uppsala ¹²⁰⁾ Uppsala ¹²¹⁾ Paris ⁶⁷⁾
.B.V.L.	J. KREYGER		
.B.V.L.	P.H. DE HAAN		
.B.V.L. .A.W.	Ir. H.SPARENBERG Ir. M.DRAISMA	I.B.V.L. verzorgt technisch gedeelte, P.A.W. bedrijfseconomisch gedeelte. Samenwerking op proefboerderij "De Eest"	
.D.-Afd.Diagnostiek			St.Paul ¹¹¹⁾
D.			Gembloux ⁷⁾ , Slough ⁸⁴⁾ , Mysore ⁹⁰⁾
D.			Manhattan ¹¹⁰⁾
B.V.L.	J. KREYGER	Het onderzoek wordt zo mogelijk in 1961 begonnen	

C.V - KWALITEITSONDERZOEK (Broekhuizen)

De kwaliteitsproblemen bij granen zijn naar de volgende gezichtspunten gegroepeerd:

1. de voedingswaarde van de korrel,
2. de verwerkingswaarde van de korrel,
3. de handelswaarde van de korrel,
4. de kwaliteit van het stro (voeder- en verwerkingswaarde).

Voedingsproblemen t.a.v. de graankorrel

Hoewel de graanvruchten van oudsher waardevolle voedingsmiddelen voor mens en dier zijn geweest, is het opvallende, dat onder bepaalde omstandigheden zowel bij mensen als bij dieren bepaalde bezwaren bij het nuttigen van granen, resp. graanprodukten voorkomen.

Door in het C.I.V.O. verricht onderzoek is gebleken, dat een kleine categorie van mensen niet in staat is het tarwe-eiwit en in mindere mate het eiwit van gerst en rogge te verteren. Bij deze mensen leidt het gebruik van deze granen tot meer of minder ernstige voedingsstoornissen, in het bijzonder coeliakie.

Tot nog niet zo lang geleden wist men met coeliakie-patiënten niet goed raad en velen zijn op jeugdige leeftijd aan deze ziekte gestorven. Nu ontdekt is, dat de ziekte het gevolg is van een defekt in de eiwitstofwisseling van deze patiënten, met name ten aanzien van bepaalde graan-eiwitten, is het mogelijk hen door middel van een aangepast ~~diëet~~ een normaal leven te laten leiden.

Hoewel aldus een voor de praktijk uitermate belangrijk resultaat van het onderzoek is verkregen, is het gehele probleem nog niet opgehelderd en wordt het onderzoek in deze richting door het C.I.V.O. in samenwerking met het Wilhelmina Kinderziekenhuis te Utrecht voortgezet. In verband hiermede moet ook het onderzoek over de voedingswaarde van graan-eiwitten in het gehele diëet worden genoemd, waaraan eveneens in het C.I.V.O. wordt gewerkt.

Met het doel, te kunnen beoordelen, welke plaats het brood in de Nederlandse voeding inneemt, is in het I.G.M.B. op verzoek van de Nederlandse Vereniging van Meelfabrikanten een uitgebreid literatuuronderzoek naar de samenstelling van tarwe, tarwemeel, tarwebloem en -brood uitgevoerd. Deze literatuurstudie zal binnenkort worden gepubliceerd, terwijl het in de bedoeling ligt, dat om de twee jaren een aanvulling op deze publikatie zal verschijnen.

Ten aanzien van de dierlijke voeding met granen zijn er in hoofdzaak twee problemen die om nader onderzoek vragen. Het belangrijkste van deze beide problemen is de schadelijke werking van rogge op de ontwikkeling van biggen en kuikens. Dit probleem is reeds in het eerste tienjarenplan voor graanonderzoek opgenomen. Door middel van voederproeven kon reeds worden vastgesteld, dat het schadelijk element in de buitenlagen van de roggekorrel is gelokaliseerd. Over de aard van dit schadelijke element tasten wij nog volledig in het duister en het is zeker nodig, dat het onderzoek hierover met kracht wordt voortgezet.

Het andere probleem, verband houdende met de dierlijke voeding, is de vraag: welke betekenis aan het bastgehalte voor de voederwaarde van haver moet worden toegekend. Het economisch belang van dit probleem is aanzienlijk minder groot dan dat van de rogge, maar het zou zeker van betekenis zijn, indien over deze vraag enig onderzoek zou worden gedaan.

Problemen met betrekking tot de verwerkingswaarde van de graankorrel

De problemen in deze sektor betreffen:

- de bakkwaliteit van tarwe en in verband hiermede de maalbaarheid;
- de pelkwaliteit van de gerst;
- de brouwkwaliteit van de brouwgerst,
- de verwerkingswaarde van haver (voor havermout).

Aan het vraagstuk van de bakkwaliteit is in het kader van het eerste Tienjarenplan reeds veel aandacht besteed. Uit de werkzaamheden van de Commissie Blink is duidelijk naar voren gekomen, dat verbetering van de bakkwaliteit van de inlandse tarwe van belang wordt geacht.

Waar het tegenwoordige bakkwaliteitsniveau van onze inlandse tarwe zeer laag is en er in dit opzicht tussen de hier verbouwde tarwerassen slechts geringe verschillen bestaan, kon een verschil in prijs tussen goede en slechte bakkwaliteit niet of nauwelijks tot gelding komen. Het systeem van onze tarweregeling met de daaraan verbonden richtprijs voor tarwe leidt er evenmin toe in deze situatie verandering te brengen. Onder deze omstandigheden krijgen de tarwekwekers nòch via de handel, nòch via de telers een stimulans voor het verbeteren van de bakkwaliteit. De discussies naar aanleiding van het rapport van de Commissie Blink hebben duidelijk aangetoond, dat verbetering van de bakkwaliteit alleen valt te bereiken door een extra beloning voor de kwekers in uitzicht te stellen, indien het hun gelukt een tarweras met een aanzienlijk betere bakkwaliteit te ontwikkelen. Die mening heeft zijn neerslag gekregen in de door het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten ingestelde Kwekerspremie Bakkwaliteit. Aan deze kwekerspremie ligt de mening ten grondslag, dat het mogelijk moet zijn om langs de weg van veredeling een verbetering van de bakkwaliteit in onze tarwe te bereiken met behoud van het huidige hoge opbrengstniveau. Parallel met de voorbereiding om tot de instelling van de regeling voor een kwekerspremie bakkwaliteit te komen, werd in het I.G.M.B. een micro-bakmethode ontwikkeld, ter bepaling van de bakkwaliteit van zeer kleine (kwekers-) tarwemonsters. Eveneens werd in het kader van het Tienjarenplan het onderzoek van de bakkwaliteit van nieuw kwekersmateriaal en van een groot tarwerassensortiment gestimuleerd.

Naast al dit, vooral op de praktijk gerichte onderzoek is echter in hoge mate gewenst, dat ook verder onderzoek wordt verricht over het wezen van de bakkwaliteit, in het bijzonder over de factoren die aan de eigenschap bakkwaliteit ten grondslag liggen. De geschiktheid van tarwe voor de broodbereiding berust immers op het vermogen van degen van tarwebloem om het door de gist ontwikkelde koolzuur in een groot aantal dunwandige gascellen van gelijkmatige afmetingen vast te houden. Dit vermogen berust op mechanische eigenschappen van het deeg, dat een visco-elastisch gedrag vertoont. Vastgesteld is, dat de eiwitten en de vetachtige bestanddelen (lipoiden) van de tarwe van groot belang zijn voor de mechanische eigenschappen van het deeg. Deze bestanddelen zijn

ook in hoofdzaak verantwoordelijk voor het grote verschil tussen tarwe en andere granen, alsmede voor de verschillen in bakkwaliteit tussen verschillende tarwerassen. Men is er echter nog niet achter, welke nu precies de scheikundige verschillen in de samenstelling van eiwitten en lipoiden zijn, die verantwoordelijk zijn voor de genoemde verschillen in bakkwaliteit. Toch is opheldering van dit probleem be-
slust noodzakelijk om tot een zo doeltreffend mogelijke bakkwaliteits-
verbetering te geraken en ook om te kunnen beoordelen wat onder Neder-
landse omstandigheden ten aanzien van de verbetering van de bakkwali-
teit in onze tarwerassen kan worden bereikt. Mede in verband met wat
wij via de tarweveredeling ten aanzien van verbetering van de bakkwali-
teit hopen te bereiken, is het nodig om het fundamentele onderzoek,
zoals dit thans in het I.G.M.B. is aangevat, zoveel mogelijk te onder-
steunen.

Een enkel woord nog over de maalbaarheid van de tarwe. Met de
beoordeling van tarwe op de geschiktheid voor de vermaling is men
aanzienlijk minder ver gevorderd dan met de beoordeling op bakkwali-
teit. In de literatuur worden verschillende eigenschappen genoemd
die maaltechnisch van belang zijn. Een van de belangrijkste eigen-
schappen in dit verband is hardheid van de korrel. Het lijkt zeker
gewenst te onderzoeken, of ook ten aanzien van de maalbaarheid onze
tarwe aantrekkelijker voor de verwerkende industrie zal kunnen worden
gemaakt. In het I.G.M.B. werd reeds een oriënterend onderzoek verricht
met verschillende methoden ter bepaling van deze maalkwaliteit.

Aan de pelkwaliteit wordt door het I.G.M.B. enige aandacht ge-
schonken, nl. in verband met het verstrekken van gegevens over de pel-
kwaliteit van gerstrassen voor de rassenlijst.

Bij het onderzoek naar de eigenschappen, die de waarde van gort
voor de bereiding van gortpap bepalen, heeft men tot dusver geen grote
verschillen tussen de verschillende gerstrassen kunnen vinden.

Het onderzoek over de brouwkwiteit van gerstrassen wordt in
hoofdzaak door het N.I.B.E.M. verricht. De tot stand koming van het
eigen N.I.B.E.M.-laboratorium met proefmouterij te Rotterdam is dit

onderzoek zeker ten goede gekomen. De problemen, die t.a.v. de brouw-kwaliteit in onderzoek zijn, zijn in de tabel vermeld.

Slechts enkele procenten van de inlandse haver oogst vinden hun weg naar de havermoutfabrieken. De verwerkingswaarde van de haver houdt nauw verband met het vochtgehalte en het vetgehalte van de haver. Van alle inlandse granen heeft haver het hoogste vetgehalte. Door oxydatie van vetzuren, in de hand gewerkt door een hoger vochtgehalte, krijgt de haver een bittere smaak en wordt zij ongeschikt voor de havermoutbereiding. Het zou van belang zijn te weten, in hoeverre aan deze moeilijkheid bij de verwerking van inlandse haver het hoofd kan worden geboden.

De handelswaarde van de korrel

Er lijkt geen aanleiding te bestaan voor nader onderzoek ten aanzien van de factoren, die de handelskwaliteit van de granen bepalen.

In het algemeen zijn dit:

- het vochtgehalte,
- het voorkomen van "dichtgeslagen" korrels (onvolgroeide, verschrompelde, noodrijpe korrels),
- het voorkomen van beschadigde korrels (breuk e.d.),
- het voorkomen van beschimmelde korrels,
- het voorkomen van "pop" (steenbrand) en broei,
- de reuk (deze moet fris zijn),
- de houdbaarheid.

Wel moet het wenselijk worden geacht, dat door onderzoek wordt nagegaan in hoeverre de beoordeling van de handelskwaliteit op basis van de genoemde eigenschappen (exterieurbeoordeling) overeenstemt met de waardering van de kwaliteit (verwerkingswaarde).

De strokwaliteit

Ten aanzien van de voederwaarde van het stro is bij herhaling de opmerking gemaakt, dat het stro niet te stug mag zijn. Naarmate bij

de tarweveredeling meer gewerkt wordt in de richting van kortere en zeer stevige rassen, zou het gevaar toenemen dat het stro van dergelijke tarwerassen te stug wordt en in voederwaarde achteruit gaat. Over dit probleem is tot dusver geen onderzoek verricht en de vraag kan worden gesteld of het probleem zo belangrijk is dat een onderzoek economisch verantwoord is.

De problemen met betrekking tot de verwerkingswaarde van het stro zijn in onderzoek bij het Nederlands Proefstation voor de Stroverwerking. De problemen waaraan thans bij het N.P.S. wordt gewerkt zijn in de tabel vermeld.

Een aantal van deze problemen is tevens van groot belang voor de graanteelt in het noorden van het land, met name het kwaliteitsonderzoek bij stro, afkomstig van proeven over maaidorsen en zwadmaaien. Het is bekend, dat vooral de pogingen om in dit gebied te komen tot rationelere oogstmethoden, worden geremd door de eisen die de strokartonindustrie aan de kwaliteit van het stro en aan de stropakken stelt. Het is daarom van groot belang, dat op een onpartijdige en wetenschappelijk verantwoorde wijze wordt nagegaan, welke invloed nieuwe oogstmethoden als maaidorsen en zwadmaaien op de strokwaliteit uitoefenen.

Ook ten aanzien van het probleem van het merghoudende stro, waarover in 1959 veel ophef is gemaakt, is een onpartijdig onderzoek bijzonder gewenst. Over het laatstgenoemde probleem werd reeds een rapport door het N.P.S. uitgebracht. (rapport 129 A, mei 1960.)

In verband met de hangende reorganisatie van het stro-onderzoek (het N.P.S. zal als zodanig ophouden te bestaan, waarbij het researchwerk waarschijnlijk zal worden overgebracht naar de afdeling Laboratorium van het I.B.V.L. en het op de praktijk gerichte, toegepaste onderzoek in het instituut te Groningen zal worden voortgezet; dit instituut wordt dan een afdeling van het Centraal Technisch Instituut T.N.O.) is voor het ogenblik nog niet precies te zeggen, hoe en in welke omvang het huidige programma van het N.P.S. in de naaste toekomst zal worden voortgezet.

C.V - KWALITEITSONDERZOEK

C.V - KWALITEITSONDERZOEK	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
1. <u>Voedingswaarde van de korrel</u>								
1.1 t.a.v. de menselijke voeding	De schadelijke werking van tarwe (rogge, haver, gerst) op de stofwis- seling bij bepaalde groepen van pa- tiënten (coeliakie, myotonia conge- nita, voedingsstoornissen)	x	(x)	(x)	(x)		!!!	++
	De betekenis van tarwe voor de men- selijke voeding	x					!!	++
	De voedingswaarde van graanewitten en de aanvullende waarde van graan- ewitten voor andere voedingsmiddelen	x	x	x	x	x	!!	++
	De invloed van granen op de serum- cholesterolspiegel bij proefdieren	x	x	x	x	x	!!	++
1.2 t.a.v. de dierlijke voeding	De schadelijke werking van rogge op de ontwikkeling van jonge varkens				x		!!!	++
	De schadelijke werking van rogge op de ontwikkeling van pluimvee				x		!!	++
	De schadelijke werking van rogge op de ontwikkeling van proefdieren				x		!!!	++
	Het vaststellen van het schadelijk element in rogge				x		!!!	(+)
	De betekenis van het bastgehalte voor de voederwaarde van haver			.			!!	0
2. <u>Verwerkingswaarde van de korrel</u>								
2.1 Maalkwaliteit	Het ontwikkelen van een micro-maalme- thode	x					!!!	++
	Welke eigenschappen bepalen de maal- baarheid van tarwe	x					!!!	(+)
2.2 Pelkwaliteit (zie ook B.11 - 3.1.5)	Het ontwikkelen van een apparaat voor het bepalen van de pelkwaliteit		x				!!	++
	Welke eigenschappen bepalen de waarde van gort voor de bereiding van gortpap		x				!!	++

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
I.V.O.	Dr. J.H.VAN DE KAMER en Dr. Ir. D.H.NUGTEREN	Onderzoek in samenwerking met het Wilhelmina Kinderziekenhuis te Utrecht	
G.M.B.	Drs F. BOTHMA	Literatuurstudie	
I.V.O.	Dr. A.P. DE GROOT en Drs P.G.C. VAN STRATUM		
I.V.O.	idem	Dit onderzoek is van belang in verband met het probleem van aderverkalking	
loorn"	Ir. J.DAMMERS	(N.G.C. - proj. B.1)	
P.	Ir. J.F. HELDER	(N.G.C. - proj. B.1) Dit onderzoek is voorlopig afgesloten, nadat gebleken is dat rogge niet nadelig is voor volwassen kippen	
St.Inst.R.U.Utrecht	Drs F.A. NEETESON	(N.G.C. - proj. B.1)	Ten behoeve van dit onderzoek wordt korrelmateriaal van rogge-inteeltstammen beschikbaar gesteld door het I.V.L. (Dr. F.P. FERWERDA)
B.V.L. loorn"	Ir. G.W.WIERINGA Drs G.VAN WIERINGEN	(N.G.C. - proj. B.3)	
G.M.B.	Ir. E.K.MEPPELINK	(N.G.C. - proj. A.3.a) Het onderzoek omvat ook het ontwikkelen van de apparatuur	
G.M.B.	idem		Winnipeg ²⁶⁾ , Detmold ³⁷⁾ Moskou ¹⁰⁶⁾
G.M.B.	idem	Dit onderzoek is inmiddels afgesloten	
G.M.B.	idem		

(vervolg 1)

C.V - KWALITEITSONDERZOEK (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
2.3 Bakkwaliteit								
2.3.1 Methodiek	Het ontwikkelen van een micro-bak- methode	x					!!!	++
	Vergelijkingsonderzoek van oriënteren- de bakwaardemethoden	x			.		!!!	++
	Geschiktheid van de vitaliteitsbe- paling (tetrazoliummethode) om ach- teruitgang in bakkwaliteit aan te tonen	x					!!	++
2.3.2 Kwaliteitsonderzoek (zie ook B.11 - 3.1.5)	Het bepalen van de bakkwaliteit van tarwe- en roggerassen	x			x		!!!	++
	Het jaarlijks vaststellen van het landelijke bakkwaliteitsniveau	x					!!!	++
	Het bepalen van de bakkwaliteit van kwekersmateriaal	x					!!!	++
	De betekenis van eiwitten en lipiden voor de bakkwaliteit	x					!!!	++
	De verbetering van de bakkwaliteit, door toevoeging aan of behandeling van de tarwe (resp. bloem)	x					!!!	++
	De invloed van schot op de bakkwal- iteit	x			(x)		!!!	++
	De aard van door schot te velde en door kunstmatig schot veroorzaakte omzettingen in de tarwekorrel, en hun betekenis voor de bakkwaliteit	x					!!	(+)
	In tarwebloem bij bewaren optredende veranderingen en de invloed daarvan op de bakkwaliteit	x					!!	++
2.4 Brouwkaliteit								
2.4.1 Methodiek	Het uitwerken van een methode ter bepaling van de brouwkaliteit aan kleine gerstmonsters		x				!!!	++
	Onderzoek van analysemethoden van gerst en mout		x				!!!	++

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
G.M.B.	Ir. E.K.MEPELINK, Drs B.L.Th. BELDEROK en Ir. D. DE RUITER	(N.G.C. - proj. A.3.a) Dit onderzoek is inmiddels afgesloten	Weihenstephan ^{50.a)}
G.M.B.			Antwerpen ¹⁾
G.M.B.	Drs B.L.Th.BELDEROK	Onderzoek inmiddels afgesloten	
G.M.B.	Ir. E.K. MEPELINK		Brussel ²⁾ , Berlin ³²⁾ , Paris ⁶⁸⁾ , Svalöf ¹¹⁹⁾ , Weihenstephan ^{49.b)} , Dublin ⁹⁰⁾ , Zürich ^{123.b)}
G.M.B.	idem	(N.G.C. - proj. A.3.b)	
G.M.B.	idem	(N.G.C. - proj. A.3.c)	
G.M.B.	Dr. A.H. BLOKSMA		Brussel ³⁾ , Paris ⁶⁷⁾ , St.Albans ^{85.a)} , Chorleywood ⁸⁷⁾ , Linz ¹⁰¹⁾ , Winnipeg ²⁶⁾ , Albany ¹¹⁴⁾ , Osaka ⁹⁹⁾ , Montpellier ⁷⁶⁾
G.M.B.	Dr. A.H. BLOKSMA		St.Albans ^{85.a)} , Winnipeg ²⁶⁾ , Brussel ²⁾ , Leuven ¹⁹⁾
G.M.B.	Drs B.L.Th.BELDEROK	(N.G.C. - proj. A.4) Zie ook A.III.1	
G.M.B.	idem		
G.M.B.	Dr. G. JONGH		
I.B.E.M.	J. COENRADIE		
I.B.E.M.	Dra. J.M.M.LUYKX en J. COENRADIE		Brussel ⁴⁾ (vervolg 2)

C.V - KWALITEITSONDERZOEK (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mals		
2.4.2 Kwaliteitsonderzoek (zie ook B.II - 3.1.5)	Het opheffen van kiemvertraging	x					!!!	++
	De chemische en biochemische veran- deringen in de gerstkorrel gedurende het rijpen en het kiemen	x					!!!	++
	Het testinezuur- en kiezelzuurgehalte van zomergerstkaf van verschillende herkomst	x					!!	++
	De snelheid van wateropname	x					!!	++
	De invloed van het legeren op de brouwkwaliteit	x					!!	+
	De invloed van onkruidbestrijdings- middelen op de brouwkwaliteit	x					!!	+
2.5 De verwerkingswaarde van haver	Het bitter worden van haver i.v.m. de bereiding van havermout			x			!!	0-?
3. <u>De handelskwaliteit van de korrel</u>	In hoeverre stemt de beoordeling van het exterieur overeen met de kwaliteits- waardering (verwerkingswaarde) ?	x	x	.	x	.	!!!	0
4. <u>Strokwallet</u>								
4.1 Voederwaarde van het stro	De voederwaarde der verschillende stro-soorten	x	x	x	x	.	!!-?	?
4.2 Verwerkingswaarde van het stro	De methodiek van de strokartonberei- ding	x		.	x		!!	++
	Het uitwerken van nieuwe methoden voor het ontsluiten en bleken van stro	x		x	x		!!!	(++)
	Onderzoek over de submikroskopische structuur van stro	x	x	x	x		!!	++
	Chromatografisch onderzoek naar de suikerresten in stro	x	.	x	x		!!	+

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
N.I.B.E.M.	Dra. J. M. M. LUYKX en J. COENRADIE		
N.I.B.E.M.	idem		Zwevezele ¹⁷⁾ , Gent ¹⁴⁾ Leuven ¹²⁾
N.I.B.E.M.	idem		
N.I.B.E.M.	idem		
N.I.B.E.M.	Ir. W. WILTEN en J. COENRADIE		
N.I.B.E.M.	idem	Onderzoek in samenwerking met de R.L.V.D.	
		Onderzoek wenselijk?	
		Onderzoek zeer gewenst	
(N.P.S.) C.T.I.			
(N.P.S.) C.T.I.		Onderzoek tijdelijk gestopt	
N.P.S.		Onderzoek afgesloten (verricht in samenwerking met de Technisch-Physische Dienst T.N.O. - T.H. en het Lab. voor Technische Biologie der T.H. te Delft)	
(N.P.S.) I.B.V.L.	(?) Dr. F.M. MULLER		(vervolg 3)

C.V - KWALITEITSONDERZOEK (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belang- rijk- heid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
	De chemische structuur der hemi-cellulose van verschillende stro-seorten	x	x	x	x		!!	+
	De kwaliteit van het stro, afkomstig van proeven, over zwadmaaien	x		x			!!!	++
	De kwaliteit van het stro, afkomstig van proeven over maaidersen	x					!!!	++
	De kwaliteit van het stro, afkomstig van de tarwe-rogggekruising Taven	x					!	+
	De kwaliteit van merghoudend stro	x			x		!!!	++
	De strokwaliteit van verschillende rassen	x			x		!!	(+)
	De bereiding van strokartonstof en de verwerking hiervan	x		x	x		!	+
	Het gebruik van stro als grondstof voor bouwplaten	.	.	.	.		!!!reg	0
	Het gebruik van stro als grondstof voor de furfuralbereiding	.	.	.	.		!!!reg	0

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
(N.P.S.) C.T.I.			
(N.P.S.) C.T.I.		Onderzoek in opdracht van het I.B.V.L.	
(N.P.S.) C.T.I.		idem	
(N.P.S.)		Onderzoek afgesloten	
(N.P.S.) I.B.V.L.	Dr. F.M. MULLER		
(N.P.S.) I.B.V.L.	idem	Hierover wordt incidenteel onderzoek verricht	
(N.P.S.) C.T.I.			
I.B.V.L.	Dr. F.M. MULLER	Met het onderzoek wordt in 1961 begonnen	
I.B.V.L.	Dr. F.M. MULLER	idem	

D.I - BEDRIJFSECONOMISCH ONDERZOEK (Broekhuizen)

Bij het economische onderzoek valt op, dat de granen zelden alleen het onderwerp van de studie zijn, meestal betreft het onderzoek een probleem waarvan de granen een onderdeel vormen. Dit is met name het geval bij het bedrijfseconomisch onderzoek. De rentabiliteit van de graanteelt en de invloed van de graanteelt op de bedrijfsresultaten zijn problemen, die in het kader van de gehele bedrijfsvoering moeten worden gezien. Niettemin kunnen uit dergelijk onderzoek gevolgtrekkingen voortvloeien, die voor de ontwikkeling van de graanteelt als zodanig belangrijk kunnen zijn (bijv. t.a.v. de vraag intensiveren of extensiveren).

Anderzijds kan het economische aspect van een bepaalde teelt in hoge mate worden beïnvloed door de resultaten van wetenschappelijk en technisch onderzoek. Bedrijfseconomisch onderzoek zal derhalve het best tot zijn recht komen, indien hierbij van de economische zijde en van de technische zijde wordt samengewerkt. Om ons tot het graangebied te beperken kan als voorbeeld van een dergelijke samenwerking worden gewezen op het onlangs afgesloten onderzoek over de bedrijfseconomische aspecten van de bemesting bij granen, voederbieten en aardappelen op zavel- en zandgrond. Dit onderzoek werd in samenwerking tussen het L.E.I. en het I.B. verricht en behandelde het probleem, op welke wijze een aantal soorten meststoffen gecombineerd dient te worden ter verkrijging van een economisch optimaal resultaat bij gegeven niveaus der overige groeifactoren. Het onderzoek is echter gebaseerd op de gegevens van slechts enkele proefjaren, waardoor de, overigens reeds waardevolle, conclusies nog een beperkte waarde hebben. Ook de factor arbeid is buiten beschouwing gebleven. Gegevens over vele jaren zouden nodig zijn om de optima te bepalen onder bijv. gemiddelde regionale klimatologische omstandigheden. Er moet, dunkt ons, naar worden gestreefd tot voortzetting van dit onderzoek te komen om een zo groot mogelijk profijt van de resultaten te behalen. Tevens is uitbreiding van dergelijk bedrijfseconomisch onderzoek tot andere onderdelen van de (graan-) teelt gewenst.

In het kader van het onderzoek en de voorlichting op het terrein

van nieuwe bedrijfssystemen en de hierbij te vormen werkgroep Akkerbouw zullen ook de technische en economische perspectieven van de granen in bedrijfsverband worden bestudeerd.

Van de zijde van de P.D. wordt, ten dele in samenwerking met de Rlbc. voor Plantenziekten, aandacht geschonken aan de rentabiliteit van onkruid- en ziektebestrijding in granen. De veldproeven worden ten dele in het kader van de interprovinciale veldproeven uitgevoerd. Het verdient o.i. aanbeveling, indien t.z.t. bij het verwerken van de gegevens dezer proeven contact worden gezocht met een instantie voor bedrijfseconomisch onderzoek, omdat ook t.a.v. deze problemen het bedrijfstechnische en het bedrijfseconomische aspect samen één geheel vormen.

Vooraf t.a.v. de zich wijzigende oogstmethoden en de mogelijkheden van drogen en bewaren van het graan op het landbouwbedrijf is, mede in verband met de noodzakelijke investeringen, bedrijfseconomisch onderzoek noodzakelijk. Op dit terrein bestaat reeds een goede samenwerking tussen het I.B.V.L. en de Hoofdafd. Bedrijfsvraagstukken van het P.A.W., getuige het rapport van Ir. M.DRAISMA over de bedrijfseconomische aspecten van het drogen en opslaan van gemaaidorste granen op de boerderij (Publ. nr 8, P.A.W. 1959). Een dergelijke studie is met het oog op de toenemende verbreiding van de maaidorser van groot nut.

Hierbij kan nog worden gewezen op de wenselijkheid een studie te wijden aan de verschillende oogstmethoden in verband met de arbeidseconomie en de oogstrisico's. Over de arbeidseconomie van de oogstmethoden zijn thans door het I.L.R. de vereiste gegevens verzameld. Maar, naarmate de graanoogstmethode meer wordt gemechaniseerd, wordt het risico meer gekoppeld aan de machinekosten dan aan de arbeidskosten. Hier valt te constateren, dat de technische gegevens betreffende het oogstrisico ingrijpen in de bedrijfseconomische vergelijking van de methoden.

Het algemeen economische onderzoek ten aanzien van de granen is vooral handelseconomisch onderzoek, voortvloeiende uit bepaalde economische situaties zoals de Internationale Tarwe-Overeenkomst en de Europese Economische Gemeenschap. In vele economische studies, die

naar aanleiding van de E.E.G. worden verricht, nemen de granen een belangrijke plaats in. Zij worden daarin uiteraard beschouwd als onderdeel van het gehele complex, dat te eniger tijd de E.E.G. zal zijn en waarvoor het te voeren markt- en prijsbeleid van de grootste betekenis is.

Waar het hier gegeven overzicht van het graanonderzoek is opgezet voor het onderzoek betreffende de natuurwetenschappelijke, de landbouwtechnische en de technologische problemen, is het algemeen economische onderzoek hier verder buiten beschouwing gelaten.

D.1 - BEDRIJFSECONOMISCH ONDERZOEK

	Problemen	Gewassen					Belangrijkheid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
1. <u>I.a.v. de graanteelt als geheel</u>	Studie van de technisch-economische perspectieven van de granen in bedrijfsverband	x	x	x	x	x	!!!	++
	De invloed van de graanteelt op de bedrijfsresultaten	x	x	x	x	x	!!!	+
	Bedrijfseconomische aspecten van de arbeidsmethoden bij de graanteelt	x	x	x	x	x	!!!	+
	Kostprijsberekening van granen op akkerbouwbedrijven in de kleigebieden en de Veenkoloniën	x	x	x	x	.	!!!	++
	Kostprijsberekening van granen op het gemengde bedrijf op de zandgrond			x	x	.	!!!	++
2. <u>I.a.v. onderdelen van de graanteelt</u>								
2.1 Bemesting	Bedrijfseconomische aspecten van de bemesting	x	.	.	x		!!	++
	De door ziekten en andere calamiteiten (bijv. extreme weersomstandigheden) veroorzaakte economische schade, mede i.v.m. de intensiteit van optreden	.	.	.	.	.	!!!	0
2.2 Onkruid- en ziektebestrijding	De rentabiliteit van onkruidbestrijding in granen	x	x	x	x		!!!	++
	De rentabiliteit van ziektebestrijding in granen	x	x	x	x		!!	
2.3 Oogsten	De arbeidseconomie van het oogsten i.v.m. verschillende oogstmethoden	x	.	x	x	.	!!!	++
	Studie van de verschillende oogstmethoden i.v.m. de arbeidseconomie en de oogstrisico's	.	.	.	.	.	!!!reg	0

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeken:		
A.W. e.a.	Ir. M.DRAISMA	De studie wordt verricht in het kader van het onderzoek naar nieuwe bedrijfssystemen	
E.I.	Afdeling bedrijfseconomisch onderzoek in de landbouw	Bestudering op basis van de gegevens verkregen bij de boekhouding der zogen. L.E.I.-bedrijven	
E.I.	idem	idem	
E.I.	idem	Zie kostprijsrapporten van het L.E.I.	Leeds 83)
E.I.	idem	idem	
E.I. i.s.m. I.B.	Ir. A. WILLEMSSEN (L.E.I.) en Dr. Ir. Th. J. FERRARI (I.B.)	Zie rapport 340 van het L.E.I. Onderzoek is afgesloten	
I.	P. ZONDERWIJK		
I.	Ir. A. J. A. HULSHOFF		
.R.-afd. Arb. methodiek	Ir. A. MOENS	Het onderzoek zal in 1960 worden afgesloten	
A.W.)	(Ir. M.DRAISMA)	Deze studie zal mede gebaseerd zijn op de bij het technisch onderzoek verkregen resultaten	(vervolg 1)

D.1 - BEDRIJFSECONOMISCH ONDERZOEK (vervolg)	Problemen	Gewassen					Belangrijkheid	Situatie van het onderzoek
		Tarwe	Gerst	Haver	Rogge	Mais		
2.4 Drogen en bewaren	Bedrijfseconomisch onderzoek t.a.v. het drogen en bewaren van granen op landbouwbedrijven	x	x	x	x		!!!	+
	Bedrijfseconomisch onderzoek t.a.v. het graandrogen op het bedrijf in het Rlbc-schap Purmerend	x	x	x			!!	+

Uitvoering van het onderzoek		Opmerkingen	Plaatsen in het buitenland, waar aan het genoemde probleem in het bijzonder wordt gewerkt (zie lijst van buitenlandse instituten)
Instituut	Onderzoeker		
P.A.W.-afd. Bedrijfs- vraagstukken	Ir. M.DRAISMA		
	T. SMAAL	Het onderzoek geschiedt door de heer T. SMAAL van de R.M.L.S. te Hoofddorp als gastmedewerker van het P.A.W.	

SLOTBESCHOUWING

In de voorgaande hoofdstukken zijn meer dan 400 problemen op graangebied de revue gepasseerd. Meer dan 400 problemen, waarover onderzoek wordt verricht of onderzoek zou moeten worden verricht. Meer dan 400 vragen, die het belang van onze graancultuur raken en waarop nog geen bevredigend antwoord is te geven. Meer dan 400 aspecten van onze belangrijkste akkerbouwsector, die nog opheldering behoeven en die tezamen het duidelijke bewijs leveren, dat de rentabiliteit van onze graanteelt nog voor aanzienlijke verbetering vatbaar is.

Zoals in de inleiding reeds vermeld werd, is dit overzicht van het graanonderzoek met tweeërlei doel samengesteld. Enerzijds is het N.G.C. reeds enige tijd geleden door de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek T.N.O. gevraagd haar te adviseren over de stand van het graanonderzoek en de richting, waarin dit zich dient te ontwikkelen. Anderzijds wenste het bestuur van het N.G.C. zich te oriënteren over de problemen op graangebied, die bij een eventuele voortzetting van het tienjarenplan voor gesubsidieerd onderzoek in aanmerking komen.

Nu de inventarisatie voltooid is, kunnen aan het verkregen overzicht enige richtlijnen voor toekomstige activiteiten worden ontleend.

De voortzetting van het graanonderzoek

Het onderzoek, zoals dit thans ten aanzien van vele problemen op graangebied wordt uitgevoerd, zal uiteraard over kortere of langere tijd worden afgesloten. Naarmate dit het geval is, ontstaat de mogelijkheid andere problemen in onderzoek te nemen.

Het was niet de bedoeling van deze studie om terstond een gedetailleerd plan voor het graanonderzoek in de naaste toekomst uit te werken. Wel wil zij de gegevens verstrekken, waarop bij de samenstelling van een dergelijk plan kan worden teruggegrepen.

Voor de toekomstige ontwikkeling van het graanonderzoek zijn vooral die problemen van betekenis, die thans reeds als belangrijke problemen worden onderkend en waarvan het dus zeer gewenst is, dat zij snel in onderzoek worden genomen. Ter bepaling van de gedachten

hebben wij nu uit de geïnventariseerde problemen degene bijeengebracht, waarover op dit moment nog geen of slechts oriënterend onderzoek wordt verricht. Deze problemen zijn voorts gegroepeerd naar de belangrijkheid, die eraan wordt toegekend. Aldus zijn 3 groepen gevormd: de zeer urgente problemen (UU), de minder urgente (U) en de weinig urgente (u); zij zijn in de overeenkomstige tabellen vermeld.

Het lijkt aangewezen om bij het opstellen van een nieuw meerjarenplan de keuze van de te subsidiëren onderzoekprojecten in eerste instantie te richten op de in groep UU vermelde problemen. Daarnaast zal het N.G.C. zoveel mogelijk moeten bevorderen, dat ook de andere in de groepen UU en U aangegeven problemen binnen niet te lange tijd in het onderzoek worden betrokken.

Het ligt in de bedoeling om thans alle problemen, waarvan het gewenst is dat zij in onderzoek worden genomen, of die voor intensivering van het onderzoek in aanmerking komen, per instituut waar het onderzoek zal plaats vinden, te groeperen. Hierna zal per instituut met de directie over de uitvoering van dit onderzoek worden overlegd en worden nagegaan, welk deel van het onderzoek eventueel voor financiering via het "tienjarenplan" in aanmerking komt.

Doorstroming van de onderzoekresultaten

De bedoeling van het onderzoek is uiteraard, dat de verkregen resultaten hun weg naar de praktijk vinden. De ervaring leert, dat het niet voldoende is daartoe een verslag van het onderzoek in een tijdschrift te publiceren. Het is mede de taak van het N.G.C. het afvloeien van de wetenschappelijke onderzoekresultaten naar de praktijk zoveel mogelijk te bevorderen. Daartoe bestaan meerdere mogelijkheden, nl.

a) dienstverlening aan de praktijk

Voorbeeld: In een instituut is een toetsmethode ontwikkeld, die niet algemeen in de praktijk kan worden toegepast, bijv. wegens de ingewikkelde apparatuur. Het N.G.C. is nu de aange-

wezen instantie om de praktijk op de bewuste mogelijkheid van onderzoek opmerkzaam te maken en een gecoördineerde toezending van monsters naar het betreffende instituut te regelen. Aldus geschiedde reeds met betrekking tot de kwekers, ten aanzien van de beproeving van monsters op kouderesistentie, op bakkwaliteit, op geschiktheid voor verbouw in de Veenkoloniën.

b) graandagen

De graandagen kunnen mede dienstbaar worden gemaakt aan het uitdragen van de verkregen onderzoekresultaten. Op de tot dusver gehouden graandagen is dit ook steeds in meerdere of mindere mate geschied.

c) schriftelijke voorlichting

Het verzorgen van voorlichting via de vakpers en aan de consulentenschappen ligt op de weg van het P.A.W. Daarnaast zijn er speciale vormen van schriftelijke voorlichting, die het N.G.C. kan verzorgen. Als voorbeeld kan worden gewezen op de door het N.G.C. verzorgde verslagen van het onderzoek in het kader van het tienjarenplan. Ook kunnen de "gele-roestberichten" worden genoemd, waardoor een kring van belanghebbenden op specifieke momenten van de bij het onderzoek verkregen resultaten en/of inzichten op de hoogte wordt gebracht.

Te denken ware ook aan een vorm van schriftelijke aandacht van de praktijk (op gezette tijden en in beknopte vorm) ten aanzien van verschenen publikaties over de bij het graanonderzoek verkregen resultaten.

Documentatie van het graanonderzoek

Nu wij over een zeer recente inventarisatie van de graanproblemen en het graanonderzoek beschikken, ligt het allereerst in de bedoeling deze up-to-date te houden. Voorts zal aan deze inventarisatie een documentatie worden verbonden, zodat op een centraal punt steeds volledige informatie over de stand van het gehele graanonderzoek in ons land is te vinden.

De samenstellers willen dit overzicht niet besluiten zonder een woord van dank te richten tot het personeel van het N.G.C.-bureau voor de grote medewerking, die het mogelijk maakte dat deze publikatie in betrekkelijk korte tijd gerealiseerd kon worden.

Lijst UU - ZEER URGENTE PROBLEMEN, waaraan nog geen of slechts oriënterend onderzoek wordt verricht

Onderzoekgebied, waarin het probleem is gegroepeerd (de indeling stemt overeen met die in de tabellarische overzichten)	Probleem	Belangrijkheid van het probleem	Situatie van het onderzoek	Instituut, dat voor het onderzoek in aanmerking komt
A.1 Zaaizaadonderzoek	1. Is er een correlatief verband tussen de door de N.A.K. gehanteerde keuringsnormen en de veldwaarde?	!!!	0	(P.A.W.)
	2.1 De invloed van het klimaat en in verband hiermede van de oogstmethode op de zaaigraankwaliteit	!!!	(+)	
	De invloed van dorsbeschadiging op de zaaigraankwaliteit	!!	(+)	I.B.V.L.
	Het optreden van dorsbeschadiging bij verschillende wijzen van dorsen	!!	0	I.B.V.L.
	2.2 De invloed van het interne transport op de zaaigraankwaliteit	!!	0	R.P.V.Z. (I.B.V.L., I.L.R.)
	2.3 De invloed van het eiwitgehalte van het zaad op de zaaigraankwaliteit	!!!	(+)	I.B.S.
A.II Stofwisselingsfysiologisch onderzoek	1. Het probleem van droogtetolerantie	!!!	(+)	I.B.S.
	De invloed van de watervoorziening op de stikstofhuishouding van de plant	!!!	0	I.B.S.
	3. De eiwitstofwisseling bij granen	!!!	0	I.B.S.
	De verdeling van de gevormde stof over de verschillende organen van de plant	!!!	(+)	I.B.S.
	5. Afrijping en stofwisseling	!!!	+	I.B.S.
A.III Ontwikkelingsfysiologisch onderzoek	1. Fysiologisch onderzoek t.a.v. zaaigranen	!!!	0	(C.P.O.)
A.VI Erfelijkheidsonderzoek	1.2 De erfelijkheid van bakkwaliteit van tarwe	!!!	0	(S.V.P.)

Onderzoekgebied, waarin het probleem is gegroepeerd (de indeling stemt overeen met die in de tabellarische overzichten)		Probleem	Belangrijkheid van het probleem	Situatie van het onderzoek	Instituut, dat voor het onderzoek in aanmerking komt
B.I Veredelingsonderzoek	2.1	Het lokaliseren van genenparen in elk der chromosomenparen d.m.v. aneuploide vormen en substitutielijnen	!!!	0	(S.V.P.)
	5.	Het verkrijgen van nieuw genenmateriaal	!!!	0	
	1.2	De mogelijkheid van vegetatieve instandhouding bij rugge	!!!	(+)	{ I.B.S. I.V.L. C.P.O.
	1.3	Beschrijving en waardering van raseigenschappen en het verwerken van veldnotities	!!!	0	(S.V.P./I.V.R.O.)
	1.4.1	Het toetsen van wintervastheid d.m.v. bespuiten met DNOC	!!-?	0	(S.V.P.)
		Het toetsen van de strobstevigheid (samenhangend met de stikstofreactie)	!!!	0	S.V.P.
	1.4.2	Het bepalen van resistentie tegen meeldauw	!!!	0	
	2.1	De toepassing van verschillende veredelingsschema's bij gebruikmaking van verschillende kruisingsmethoden	!!!	0	S.V.P.
		De invloed van het selectiemilieu	!!	0	
	4.	Veredeling op ziekteresistentie d.m.v. soort- en geslachtskruisingen, waarbij misschien ook nieuwe opbrengstfactoren kunnen komen	!!!	0	S.V.P.
B.II Rassenonderzoek	3.5	Geschiktheid voor maaidarsen	!!!	+	I.V.R.O.
B.III Onderzoek over graanziekten	2.1.1	De chemische bestrijding van gele roest	!!!	0	(P.D./I.P.O.)
	2.3.2	De biologie van aar- en stengel-fusarium	!!	0	na 1-4-'61: I.P.O.
	5.2.5	Loze kafjes bij haver	!!	0	
C.I Onderzoek over de teelt van granen	1.	Het jaarlijks verzamelen en vastleggen van landelijke gegevens over in de praktijk gebruikelijke teeltmaatregelen en hun tijd van toepassing	!!!	0	(P.A.W.)

ZEER URGENTE PROBLEMEN

Onderzoekgebied, waarin het probleem is gegroepeerd (de indeling stemt overeen met die in de tabellarische overzichten)	Probleem	Belangrijkheid van het probleem	Situatie van het onderzoek	Instituut, dat voor het onderzoek in aanmerking komt
	Is het mogelijk om door een nieuwe combinatie van rastyen en teeltmaatregelen tot hogere opbrengsten te komen?	!!!	0	(P.A.W.)
	2.2 De invloed van een ondervrucht op granen en de keuze van een ondervrucht	!!!	(+)	(P.A.W.)
	4.3 De invloed van breedwerpig zaaien en van de rijafstand op de opbrengst bij verschillende rassen	!!	0	(P.A.W.)
C.II Het onderzoek over bodem en bemesting	2.5 De invloed van bekalking van de bovengrond en van de ondergrond op de opbrengst	!!!	+	I.B.
C.III Graanoogstonderzoek	1.2 Het omschrijven van de eis van maaidorsgeschiktheid t.b.v. de kwekers	!!!	0	
	2.2 De landbouwkundige toepassing, verbetering en ontwikkeling van de zwadmaaier, gecombineerd met de opraapdorser	!!!	(+)	I.L.R.
	idem van zelflossende (graan) wagens	!!!	0	I.L.R.
	idem van intern transportmiddelen voor losgestort graan	!!!	(+)	I.L.R.
	3.2 Invloed van het klimaat op de keuze van de oogstmethode	!!	(+)	I.L.R.
	Het verschil in risico van de diverse methoden	!!	(+)	I.L.R.
	3.3 De invloed van de oogstmethode op de zaaizaakwaliteit	!!!	0	
C.IV Het drogen en bewaren van graan	1.1 De invloed van verontreinigingen op de luchtweerstand in granen	!!	0	I.B.V.L.
	1.2 De ademhalingsintensiteit van granen en van op graan voorkomende micro-organismen bij verschillende temperaturen en vochtgehalten	!!!	0	

Onderzoekgebied, waarin het probleem is gegroepeerd (de indeling stemt overeen met die in de tabellarische overzichten)	Probleem	Belangrijkheid van het probleem	Situatie van het onderzoek	Instituut, dat voor het onderzoek in aanmerking komt
C.V Kwaliteitsonderzoek	1.2 Het vaststellen van het schadelijk element in rogge	!!!	(+)	I.B.V.L. i.s.m. "Hoorn"
	3. In hoeverre stemt de beoordeling van het exterieur overeen met de kwaliteitswaardering (verwerkingswaarde)?	!!!	0	
D.I Economisch-statistisch onderzoek	2.2 Bepaling van de door ziekten en andere calamiteiten (bijv. extreme weersomstandigheden) veroorzaakte economische schade, mede i.v.m. de intensiteit van optreden	!!!	0	
	2.3 Studie van de verschillende oogstmethoden in verband met de arbeidseconomie en de oogst risico's	!!!reg	0	P.A.W.

Lijst U - MINDER URGENTE PROBLEMEN

Onderzoekgebied, waarin het probleem is gegroepeerd (de indeling stemt overeen met die in de tabellarische overzichten)		Probleem	Belangrijkheid van het probleem	Situatie van het onderzoek	Instituut, dat voor het onderzoek in aanmerking komt
A.I Zaaizaadonderzoek	2.1	De invloed van het oogsttijdstip op de kwaliteit van zaaigranen	!	0	(R.P.V.Z.)
		Onderzoek over de duur, dat een dorsmachine of maaidorser na schoonmaken nog zaadvermenging geeft	!!	0	
	2.3	De invloed van antibiotica op de zaaizaadkwaliteit	!!	0	
A.IV Anatomisch, morfologisch, systematisch onderzoek	1.	De anatomische bouw van wortels en halm i.v.m. de stevigheid	!<	0	N.G.C.
A.V Fenologisch en agrobotanisch onderzoek	2.	De geografische verspreiding van graangevassen en -rassen	!!	(+)	
A.VI Erfelijkheidsonderzoek	2.2	Genoomanalyse d.m.v. soortkruisingen	!!	0	I.V.L.
	3.1	Bestudering van allopolyploidie	!!	0	
B.I Veredelingsonderzoek	1.4.2	Het bepalen van resistentie tegen bruine roest bij rogge	!!	0	I.V.L.
		Het bepalen van resistentie tegen tarwehalmdoder (Ophiobolus)	!!	0	
B.III Onderzoek over graanziekten	1.	De invloed van ecologische factoren op het ziektespectrum bij graangevassen	!!	0	Fyto
	2.1.2	De epidemiologie van bruine roest	!<	0	
	2.3.1	De betriffing van Septoria nodorum	!!	0	
	2.4.1	Tarwehalmdoder (Ophiobolus), biologie en resistentie-onderzoek	!!	0	
	4.1	Yellow dwarf e.a. viren	!-?	0	
C.I Onderzoek over de teelt van granen	2.2	De waarde van de stoppel voor de teelt van stoppelgewassen	!-?	0	C.III Graanogstonderzoek
	1.1	Invloed van het oogsttijdstip op de zaaigraankwaliteit	!	0	
C.V Kwaliteitsonderzoek	1.2	De betekenis van het bastgehalte op de voedervaarde van haver	!!	0	C.V Kwaliteitsonderzoek
	2.4.2	Het bitter worden van haver i.v.m. de bereiding van havermout	!!	0-?	

Lijst u - WEINIG URGENTE PROBLEMEN

Onderzoekgebied, waarin het probleem is gegroepeerd (de indeling stemt overeen met die in de tabellarische overzichten)	Probleem	Belangrijkheid van het probleem	Situatie van het onderzoek	Instituut, dat voor het onderzoek in aanmerking komt
A.IV Anatomisch, morfologisch systematisch onderzoek	2. Morfologisch type-onderzoek van graanrassen	!!	0	
	3. Systematisch onderzoek aan graan- gewassen en -rassen	!!	0	
	Nomenclatuurstudies	(!)	0	
	Het ontstaan van nieuwe cultuur- vormen	!-?	0	
	De afstamming van cultuurgraanras- sen	!!	0	
A.V Ecologisch en agrobotanisch onderzoek	2. Geschiedkundig onderzoek m.b.t. de graangewassen	!!	0	
	Ecomorfologische beschrijving van graanrassen	!!	0	
A.VI Erfelijkheidsonderzoek	1.2 De erfelijkheid van het schadelijk element in rogge	!!	0	
	De erfelijkheid van strokwaliteit	!-?	0	
B.I Veredelingsonderzoek	1.4.3 Het bepalen van de bakkwaliteit van rogge	!!	0	
	2.4 Veredeling op strokwaliteit	!	0	
	3. Het induceren van mutaties d.m.v. chemische mutagentia	!!	(+)	I.V.L.
	Het induceren van mutaties d.m.v. ioniserende stralingen	!!	(+)	I.V.L.
B.II Rassenonderzoek	1. Morfologisch type-onderzoek van graanrassen in verschillende klimaatgebieden	!-?	0	
B.III Onderzoek over graan- ziekten	2.1.3 De fyto's van zwarte roest	(!)	0	
	2.1.5 Kroonroest	(!)	0	
	2.1.6 Maisroest	0	0	
	2.4.4 De biologie van halm- en wortel- ziekten	!-?	0	
	2.5.2 Controle op voorkomen van dwerg- steenbrand	!	0	

WEINIG URGENTE PROBLEMEN

(u - vervolg 1)

Onderzoekgebied, waarin het probleem is gegroepeerd (de indeling stemt overeen met die in de tabellarische overzichten)	Probleem	Belangrijkheid van het probleem	Situatie van het onderzoek	Instituut, dat voor het onderzoek in aanmerking komt
	2.6.3 De biologie van Rhynchosporium	0-?	0	
	4.2 Grondviren	(1)-?	0	
C.II Bodem en bemesting	2.1.1 Rijenbemesting met stikstof	1-?	0	
	2.3.1 Rijenbemesting met kali	!!	0	
C.III Graanoogstonderzoek	1.1 De invloed van het oogsttijdstip op de stro-opbrengst	!	0	
C.IV Drogen en bewaren van granen	4. De ontwikkeling van insecten en mijten i.v.m. de bewaaromstandigheden	!!	0	
C.V Kwaliteitsonderzoek	4.1 De voederwaarde der verschillende strosoorten	!!-?	?	