

# RIJKSPROEFSTATION VOOR ZAADCONTRÔLE TE WAGENINGEN.

## De uitstoeling der granen

DOOR

DR. J. C. SCHOUTE.

Het is een bekend verschijnsel, dat bij de graangewassen uit de gezaaide korrels niet zelden planten ontstaan, die meer dan een halm bezitten; het aantal dezer halmen kan naar de omstandigheden verschillen en vrij groot worden. Deze veelhalmigheid berust op eene vertakking van den hoofdhalm onder of althans nabij de bodemoppervlakte; deze vertakking draagt bij de granen den naam van uitstoeling. Over deze uitstoeling nu zijn in 1899 door E. Schribaux in het Journal d'Agriculture twee verhandelingen gepubliceerd, waarin hij de landbouwkundige beteekenis van dit verschijnsel trachtte te bepalen. Hij kwam daarbij tot de conclusie, dat deze beteekenis een minder gewenschte was en dat de uitstoeling als een schadelijk verschijnsel beschouwd moest worden, hetwelk men zooveel mogelijk onderdrukken moest.

Naar aanleiding van dit resultaat zijn meerdere onderzoekingen van Duitsche zijde over hetzelfde onderwerp gevolgd, welke op hunne beurt weer schrijver dezes tot een omvangrijke studie der uitstoelingsverschijnselen aanleiding hebben gegeven, wegens de vele onzekerheden, die op dit gebied nog overgebleven waren. Het resultaat dier onderzoekingen is neergelegd in eene uitvoerige verhandeling, getiteld: „Die Bestockung des Getreides” welke in de verhandelingen der Kon. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam zal verschijnen. Voor belangstellenden verwijs ik hier naar die uitvoeriger verhandeling, wat aangaat literaturopgaven voor getallenmateriaal ter staving der verkregen resultaten en voor nadere bijzonderheden in het algemeen; hier geef ik slechts een kort uittreksel uit mijne onderzoekingen, voor zoover het geacht kan worden voor den Nederlandschen landbouw van eenig belang te zijn.

Om tot een beoordeeling der landbouwkundige waarde der uitstoeling te geraken, staan ons verschillende wegen open. Voor eerst kan men, zooals Schribaux deed, nagaan of de betere, meer productieve variëteiten zich in hun uitstoeling ook van

2086671

de geringere variëteiten onderscheiden. Schribaux meende inderdaad vast te kunnen stellen, dat in het algemeen de betere soorten zich kenmerkten door eene geringere uitstoeling, de oudere landvormen door eene sterkere. Wanneer dit zoo was, zou hier natuurlijk eene zekere aanwijzing in gelegen zijn, dat de uitstoeling eene nadeelige eigenschap zou zijn; het bewijs van die stelling zou daarmee natuurlijk niet geleverd zijn, daar de verschillende rassen in veel meer dan alleen in de uitstoeling van elkaar afwijken. Echter is door de nauwkeuriger onderzoekingen van Edler en van Rimpau wel gebleken, dat dit trouwens ook zeer onvolledig door Schribaux gestaafde feit niet juist was; wanneer wij de variëteiten van een gewas rangschikken naar hun productievermogen, dan zien we de uitstoeling daarbij niet regelmatig af- of toenemen, maar onregelmatig varieeren in de reeks der variëteiten.

Eene tweede wijze van onderzoek, die ook reeds door Schribaux aangeduid is, bestaat hierin, dat men de achtereenvolgens aan de plant gevormde halmen in hunne waarde met elkander vergelijkt. Een onderzoek in dezen geest is later uitgevoerd door Rimpau en het uitvoerigste door Lippoldes.

De redeneering daarbij was, dat, wanneer het zou blijken, dat de eerst aangelegde halm, de hoofdhalm, de volgende in waarde overtrof, de uitstoeling blijkbaar schadelijk zou zijn, aangezien zij aan minderwaardige halmen het aanzijn schenken zoude.

Het resultaat van Rimpau en Lippoldes was nu, dat de eerste drie halmen van elke plant aanzienlijk beter zijn dan de drie daaropvolgende; de verschillen tusschen de eerste drie halmen onderling werden echter niet belangrijk geacht. Deze onderzoekingen moeten ondanks hun zeer goed overeenkomende resultaten toch niet zonder meer worden aanvaard. Vooreerst is de onderscheiding der verschillende halmen eene geheel onjuiste. De halmen werden n.l. niet naar hunne plaats in het vertakkingssysteem onderscheiden, maar naar de volgorde waarin ze opschoten en bloeiden. Het behoeft geen betoog, dat deze volgorde met de morphologische plaatsing niet onverbrekkelijk verbonden is, en uit mijn onderzoekingen blijkt, dat de „eerste halm” van de genoemde onderzoekers dikwijls een zijhalm geweest zal zijn, en dat de „tweede halm” slechts bij hooge uitzondering de eerstgevormde zijhalm van den hoofdhalm geweest zal zijn. Bovendien hadden deze onderzoekingen plaats gehad aan culturen, die veel sterker uitgestoeld waren dan in de praktijk normaal is, zoodat ook hierdoor de verhoudingen andere konden zijn. Hierdoor was dus een vernieuwd onderzoek noodzakelijk aan beter materiaal en met een betere methode van onderzoek, die veroorloofde, de halmen eener plant geheel volgens hunne plaats in het vertakkingssysteem te bepalen. Voor ik hier over echter verder ga, zou ik nog iets willen zeggen over eene derde wijze van onderzoek, n.l. over het varieeren der standruimte der plant bij overigens gelijke omstandigheden. Hoe

grooter de standruimte der plant is, des te meer stoelt deze uit; hier heeft men dus het middel de mate der uitstoeling te regelen. Door Schribaux en de genoemde Duitsche onderzoekers is deze wijze van werken niet toegepast; bij mijne onderzoekingen bleek mij, dat volgens deze methode niet zooveel omtrent de beteekenis der uitstoeling blijkt als men a priori zou vermoeden, daar de veranderde standruimte op de plant nog andere invloeden uitoefent dan dat de uitstoeling toeneemt, invloeden die voor het productievermogen der plant zeker even belangrijk zijn. Bij mijn onderzoek is daarom het hoofdgewicht gelegd op de vergelijking der halmen onderling van dezelfde plant. Aangezien hiertoe, zooals gezegd, eene betere onderzoekingsmethode vereischt werd, heb ik getracht eene dergelijke uit te werken. Inderdaad is het mij nu mogelijk geworden van eene rijpe graanplant, mits die met de wortels uit den grond opgetrokken is, van iederen halm de plaats in het vertakkingsstelsel nauwkeurig te bepalen. Van een zijhalm van de tweede orde wordt dan bijv. niet alleen de orde opgegeven maar tevens, aan den hoeveelsten zijhalm van de eerste orde die bepaalde halm ontsproten is en ook uit den oksel van het hoeveelste blad van dien zijhalm eerste orde. Ik zal over deze methode, die uitvoerig in de genoemde Duitsche verhandeling beschreven is, hier niet nader uitweiden; ik wil slechts opmerken, dat zij gebaseerd is op eene nauwkeurige kennis der morphologische verhoudingen van de vegetatieve deelen der graanplant, dus van het diagram dier deelen; en dat er verder eene zekere ervaring voor noodig is, om de verschillende deelen in den rijpen staat te kunnen herkennen. Voor de juiste aanduiding der plaats en het stelsel is elke halm door een merk of symbool aangeduid; zoo stelt **1** steeds den hoofdhalm voor, **11** de zich zelden ontwikkelende knop in de oksel van het eerste (scheede-vormige) blad van den hoofdhalm, **12** de naast hoogere okselknop van den hoofdhalm, enz. Een halm **132** is dan de tweede zijhalm van **13**, die weer zelf de halm is, die uit den oksel van het derde blad van den hoofdhalm spruit. Voor deze bepaling is het onverschillig, welke halmen overigens aan de plant ontwikkeld zijn. Is bijv. de hoofdhalm niet tot ontwikkeling gekomen, — een vrij dikwijls voorkomend geval — zoo zijn de zijhalmen toch evengoed te herkennen, eveneens is halm **13** toch als zoodanig te bepalen, wanneer **11** en **12** niet ontwikkeld zijn.

Het materiaal, dat ik voor mijn onderzoek gebruikt heb, is nu het volgende. Vooreerst zijn talrijke bepalingen gedaan aan jonge planten tijdens de ontwikkeling; waarom deze bepalingen noodig waren, zal onder blijken. Deze jonge planten waren alle afkomstig van kulturen der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool te Wageningen. Het grootste deel van het onderzoek geschiedde echter aan rijp geogste planten. Het meerendeel dezer planten was nu afkomstig uit de praktijk, van kulturen, die geheel met practische doeleinden waren gezaaid. Om dit te verkrijgen, heb ik in het najaar van 1905 en het voorjaar van 1906 een aantal landbouwers bezocht en in hun te velde staande

gewassen een klein perceeltje afgezet, dat mij bij den oogst ingezonden zou worden. Eigenlijk werden in elk gewas twee perceeltjes genomen, waarvan de grootte zoo gekozen was, dat de oppervlakte te samen één vierkante meter bedroeg of bij, met de machine gezaaide granen, althans ten naaste bij één M<sup>2</sup>. Op deze wijze werd een materiaal verkregen, dat geheel onder de omstandigheden, zooals die zich in de praktijk voordoen, was gegroeid, terwijl tevens de oppervlakte bekend was, waarop het gegroeid was, wat natuurlijk voor elke beoordeeling een zeer belangrijke factor uitmaakt. Ook werd in elk der veldjes het aantal der aanwezige jonge planten bepaald, wat eene goede contrôle op het materiaal en op het werk zelf opleverde en bovendien van belang was, om na te gaan of er veel planten nog bij de verdere ontwikkeling afstierven. In het geheel werden in 65 kulturen dergelijke veldjes afgezet; van deze kwamen 58 in goede orde binnen, waarvan 52 onderzocht konden worden. Het behoeft geen betoog, dat deze cijfers reeds op zich zelf zeer voor de goede medewerking der landbouwers spreken; ook verder bleek, bij het onderzoek, dat het gezonden materiaal over het algemeen met zorg behandeld en nauwgezet verzameld was, zoodat het materiaal wat dat aangaat, ongetwijfeld zeer betrouwbaar was. Van de 52 onderzochte „monsters” waren 17 tarwe, 10 wintergerst, 17 rogge, 7 haver en 1 kanarie. Deze kulturen waren uit verschillende deelen des lands en van zeer verschillende grondsoorten afkomstig; het waren voor tarwekulturen van de volgende landbouwers: A. Busscher (Stadspolder prov. Groningen), J. W. E. Rooda (Zuidbroek prov. Groningen), G. Kruseman (Houtrijk en Polanen prov. Noord-Holland), M. W. van der Linden (Ritthem prov. Zeeland), J. Dijkhuis (Niewolda prov. Groningen), K. H. Noordhuis (Eenrum prov. Groningen), L. C. Gaaikema (Niehove prov. Groningen), S. Louwerse (Oost-Kapelle prov. Zeeland, twee kulturen), A. Janse (Biggekerke prov. Zeeland, twee kulturen), J. Breel (Ritthem prov. Zeeland), Wilhelminapolder (Wilhelminadorp prov. Zeeland), J. Simonse Lzn. (Biggekerke prov. Zeeland), L. H. Mansholt (Westpolder prov. Groningen), W. Dekker (Wemeldinge prov. Zeeland), Z. Koene (Grijpskerke prov. Zeeland).

De gerstkulturen waren van: Hidde Peßman (Thesinge prov. Groningen), J. Dijkhuis (Niewolda prov. Groningen), H. Addens N.H.zn. (Bellingwolde prov. Groningen), J. de Bokx (Goes prov. Zeeland), L. H. Mansholt (Westpolder prov. Groningen), G. Kruseman (Houtrijk en Polanen prov. Noord-Holland), J. W. E. Rooda (Zuidbroek prov. Groningen), J. Tonkes (Meeden prov. Groningen), A. Busscher (Stadspolder prov. Groningen), K. H. Noordhuis (Eenrum prov. Groningen).

De roggekulturen waren van: W. Dekker (Wemeldinge prov. Zeeland), T. van Steenberg (Bennekom prov. Gelderland), R. W. van Maanen (Doorwerth prov. Gelderland), B. de Jager ('s Heer Arendskerke prov. Zeeland), Wilhelmina-

polder (Wilhelminadorp prov. Zeeland), J. de Bokx (Goes prov. Zeeland), H. Addens N.H.zn. (Bellingwolde prov. Groningen), K. H. Noordhuis (Eenrum prov. Groningen), J. W. Schokkenkamp (Terwolde prov. Gelderland), A. G. Mulder (Sappemeer prov. Groningen), A. Hoenderken (Noordlaren prov. Groningen), J. E. Camman (Driel prov. Gelderland), G. Beuling (Drouwenermond prov. Drents), J. Tonkes (Meeden prov. Groningen), J. Brink (Nijbroek prov. Gelderland), J. W. E. Rooda (Zuidbroek prov. Groningen), A. Weerkamp (Winterswijk prov. Gelderland).

De haverkulturen waren van: R. W. van Maanen (Doorwerth prov. Gelderland), J. W. E. Rooda (Zuidbroek prov. Groningen), J. Tonkes (Meeden prov. Groningen), L. H. Mansholt (Westpolder prov. Groningen), Hidde Pesmau (Thesinge prov. Groningen), W. Tuynman (Houtrijk en Polanen prov. Noord-Holland), J. E. Camman (Driel prov. Gelderland).

De eene kultuur van kanarie was eindelijk van: L. C. Gaaike ma (Niehove prov. Groningen).

Behalve deze kulturen, die alle van den oogst 1906 waren, onderzocht ik nog materiaal uit vier kulturen van den oogst 1905, benevens materiaal, dat gegroeid was bij verschillende standruimte; daartoe was Wilhelminatarwe, Petkuserrogge en Ligowohaver gezaaid, zoo dat van drie naast elkaar liggende veldjes de standruimten per plant zich ongeveer verhieldden als 1:3:10.

Ik zal hier nu eerst aan de hand der verkregen gegevens de vraag bespreken, welke de waardeverhouding is der verschillende halmen van eene plant, van hoofd- en zijhalmen dus. Wanneer men deze waardeverhouding aan het rijpe materiaal bepalen wil, zooals voor de hand ligt, dan kan men dat doen bijv. door de gemiddelde halm- en aargewichten van die halmsoorten bij een aantal planten te bepalen. Men kan ook andere kenmerken nemen, het aantal korrels of het gewicht der korrels bijv.; deze zullen echter ongeveer dezelfde uitkomsten opleveren. Welke kenmerken men echter neemt, steeds stuit men op eenige bepaalde bezwaren, die het verkrijgen van een volledig inzicht in de gezochte verhoudingen bemoeilijken. Het bezwaar is vooreerst, dat bij de rijpe planten lang niet alle halmsoorten in even groote frequentie aanwezig zijn. In de meeste gevallen zal men zien, dat bijna alle planten een hoofdhalm bezitten, vele echter niet meer dan dien éénen halm, andere planten bezitten 2, 3 of meerdere halmen. In andere gevallen is het aantal onvertakte planten relatief gering, echter zien we ook daar steeds de planten niet eenzelfde aantal halmen dragen, maar de meest uiteenlopende getallen, een plant heeft bijv. slechts één halm, een andere der zelfde kultuur 10. Hieruit volgt, dat de rijp geogste halmen in zekeren zin in ongelijke mate geselecteerd zijn. De planten met de talrijkste halmen zijn n.l. over het algemeen de krachtigste en beste planten. Wanneer nu bijv. de hoofdhalm aan nagenoeg alle planten voorkomt en een zekere zijhalm bijv. halm 121 aan slechts twee

van de honderd planten, zoo gaat het niet aan hier direct eene vergelijking op te stellen. Die twee planten, die een halm 121 ontwikkeld hebben, zijn klaarblijkelijk zeer bevoorrechte planten, zoodat ook de halmen 121 daaraan beter zullen zijn dan men in het algemeen zou moeten verwachten. Voor een geheel zuivere vergelijking zal men voor iedere twee halmsorten dus alleen die planten mogen gebruiken, die alle de beide halmsorten ontwikkeld hebben; hierdoor zal echter dikwijls voor de vergelijking het materiaal zeer schaarsch worden. In de tweede plaats echter kan men opmerken, dat op hoofd- en zijhalmen ongelijke factoren inwerken, zoodat, zelfs bij eene juiste opstelling der vergelijking, toch het resultaat misschien nog onjuist zou kunnen zijn. De zijhalmen ontwikkelen zich n.l. later dan de hoofdhalm, en beschikken over minder ruimte en licht dan de hoofdhalm, zoodat ook hierin een factor gelegen is, die de vergelijking kan storen. Deze bezwaren bestaan niet of althans in veel geringere mate bij de jonge planten. Eene selectie onder de halmen heeft daar nog in veel geringere mate plaats gehad dan later; het aantal halmen per plant is daar n.l. veel grooter. Iedere plant ontwikkelt bijna zonder uitzondering althans twee of drie zijhalmen in de jeugd, meestal meerdere; over het algemeen kan men zeggen, dat het aantal halmen, dat eene plant bezit in de jeugd, wel vijf maal zoo groot is als later bij de rijpheid. Hierdoor komen althans de voornaamste halmsorten aan nagenoeg alle planten voor, zoodat van selectie nog weinig sprake is. En de invloeden van beschikbare hoeveelheden licht en voedsel beginnen nog nauwelijks te werken; wanneer men de halmpjes maar vroeg genoeg onderzoekt, zijn deze invloeden nog niet te duchten. Juist hiervoor heb ik de onderzoekingen aan de jonge planten uitgevoerd, om de waardeverhoudingen, zooals die tusschen de halmen bestaan, op eene betere wijze te kunnen leeren kennen. Het bleek mij bij dit onderzoek, dat reeds in zeer jeugdige stadiën iedere halm voldoende kenmerken bezit, waaraan zijn „aanleg”, zijn individueele kracht, te bepalen is en dat men inderdaad aan die jonge planten reeds aan de eerste blaadjes, die de halmpjes vormen, zich een voldoende denkbeeld kan vormen van de relatieve kracht der verschillende halmsorten. Deze kenmerken waren: de lengte van het eerste (scheedevormige) blad van iederen halm, de lengte van de schee en de schijf van het tweede blad; het aantal vaatbundels (= nerven) van de schijf van dat tweede blad en het gewicht van het halmpje, omgerekend per centimeter bladlengte. Uit de studie dezer kenmerken is nu voldoende gebleken, dat de verschillende halmen der plant zeer ongelijk van aanleg zijn, zonder dat nog verdere invloeden op die halmen hebben ingewerkt; reeds aan deze kenmerken, die toch zeer vroeg optreden, zijn duidelijke en regelmatig verdeelde verschillen aan te wijzen. Zooals ook wel te verwachten was, vertoonen de verschillende halmen in dezen „aanleg”, in deze relatieve kracht, een regelmatige periodiciteit, zooals die in het plantenrijk ook elders in dergelijke gevallen wordt aangetroffen. Deze periodi-

citeit is natuurlijk voor onze vraag van groot belang en het is daarom, dat ik getracht heb, deze zoo nauwkeurig mogelijk na te gaan. Het beeld, dat wij zoo van die periodiciteit verkrijgen, kan echter nog bevestigd en uitgebreid worden door wat uit de rijpe planten te leeren valt. Want vooreerst kan men daar, zooals gezegd, de meest voorkomende halmsoorten, zooals halm 1, 12 en 13 goed vergelijken, wanneer men slechts de vergelijking bepaalt tot die planten, die de beide te vergelijken halmen ontwikkeld hebben, maar verder kan men behalve van de kenmerken der halmen ook eene vergelijking maken van hunne frequenties. Wanneer een zekere halm beter van aanleg is dan een andere, dan is ook de kans grooter, dat hij zich ontwikkelt. Hoe frequenter eene halmsoort dus is, hoe beter deze van aanleg geweest is. Wanneer men nu datgene, wat langs deze drie wegen (kenmerken der jonge halmen, kenmerken der rijpe halmen en frequenties der rijpe halmen) te verkrijgen is, met elkaar combineert, dan verkrijgt men van den aanleg der verschillende halmsoorten het volgende beeld. De hoofdhalm is steeds verreweg de beste halm van de geheele plant. In de reeks der zijhalmen der eerste orde vindt men een duidelijke periode, inzover het eerste lid 11 een zeer zwakke halm is, 12 belangrijk beter is, 13 soms nog wat beter, soms reeds wat minder (waarschijnlijk beter bij tarwe en rogge, minder bij gerst en haver), 14 in ieder geval minder dan 13 en zoo de verdere leden dezer reeks, wanneer ze er zijn, regelmatig afnemende. De zijhalmen van de tweede orde vertocnen eveneens de periodiciteit; de zijhalmen van een bepaalden halm van de eerste orde vormen te samen eene reeks, waarvan meestal het eerste lid reeds direct het beste is en de verdere in aanleg afnemen.

Wanneer men zich nu van deze periodiciteit op deze wijze een beeld heeft gemaakt, dan is daarmee echter over de waarde der uitstoeling, in tegenstelling van wat de vroegere schrijvers meenden, nog nagenoeg niets gezegd, aangezien hier tal van andere factoren bijkomen. Vooreerst is het gebleken, dat de uitstoeling in de praktijk veel geringer is dan men zich dat meestal voorstelt. Eene kultuur, waar gemiddeld twee halmen per plant voorkomen, behoort reeds tot de zeer sterk uitgestoelde; van de 52 onderzochte kulturen was bij 45 het aantal halmen per plant kleiner dan 2, bij 5 lag het tusschen 2 en 3 en slechts bij twee kulturen kwam het hooger dan 3 halmen per plant. Deze cijfers zijn belangrijk lager dan de weinige opgaven van uitstoelingsgraden, die men in de literatuur vindt, hetgeen zonder twijfel berust op het feit, dat zonder nadere kennis niet uit te maken valt bij de rijpe planten, wat of één plant is en wat meerdere zijn; geenszins hebben we hier te doen met werkelijk bijzonder lage cijfers. Hierdoor zal reeds de beteekenis der gebleken minderwaardigheid der zijhalmen geringer zijn dan wanneer bijv. drie halmen per plant het normale getal zou zijn, zooals wel eens gedacht is. Dit wordt echter nog veel sterker als men nagaat, dat in elke kultuur de uitstoeling der planten zeer ongelijk is,

zoodat de beste planten de meerderheid der zijhalmen draagt, zoodat niet alle. Hierdoor is het mogelijk, dat die zijhalmen, al staan ze verre ten achter bij de hoofdhalm der planten, waartoe ze behooren, toch nog weinig of niet ten achter staan bij den gemiddelden hoofdhalm of zelfs even daarboven. Door deze beide oorzaken is het, dat door de minderwaardigheid der zijhalmen toch de opbrengst van het geheel niet zeer sterk wordt beïnvloed. Ik heb nu van iedere kultuur berekend, hoeveel groot, resp. kleiner de opbrengst geweest zou zijn in pCt., wanneer alle zijhalmen vervangen gedacht waren door halmen van de kwaliteit van den gemiddelden hoofdhalm. Op deze wijze is het volgende overzicht verkregen:

Kulturen uit de praktijk van:	Door de minderwaardigheid der zijhalmen was de opbrengst geringer:					
	aan halmen			aan aren (pluimen)		
	gemiddeld	minimum	maximum	gemiddeld	minimum	maximum
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Tarwe . . . . .	6,4	- 2,0	+ 17,6	6,7	- 4,5	+ 19,2
Gerst . . . . .	8,5	- 2,9	+ 17,3	10,9	- 1,9	+ 19,3
Rogge . . . . .	3,2	- 1,5	+ 11,4	2,8	- 7,3	+ 8,9
Haver . . . . .	9,4	+ 2,6	+ 19,6	11,8	+ 4,8	+ 23,2

De verschillen tusschen de gemiddelde getallen voor de vier gewassen zijn niet toevallig, maar geven aanleiding tot verschillende beschouwingen, waarover onder nog een en ander gezegd zal worden. Hier is het echter eerst voldoende op te merken, dat deze cijfers nu niet zóó groot zijn, dat daarom op zich zelf reeds aan de uitstoeling een nadeelig karakter behoeft te worden toegeschreven; het is bij de beoordeeling van het verschijnsel een feit wat de waarde er van vermindert, echter betrekkelijk van ondergeschikt belang. Tot eene volledige waardeschatting der uitstoeling kunnen we langs dezen weg niet komen. Ook de kultuurproeven met verschillende standruimte per plant leeren ons, zooals reeds gezegd, niet zooveel omtrent de waarde der uitstoeling als men zou veronderstellen. Wanneer men zulke kulturen, waar zooveel mogelijk alle omstandigheden gelijk gehouden zijn, behalve de standruimte, met elkaar vergelijkt, dan blijkt daarbij het volgende. Vooreerst zien we dat met de grootere standruimte het productievermogen per plant toeneemt, zooals ook wel te verwachten was. Deze toename heeft echter volstrekt niet, zooals men zich dat dikwijls voorstelt, door de uitstoeling alleen plaats. Wel is waar neemt de uitstoeling met de standruimte toe, maar



niet zoo sterk, dat het aantal halmen per M<sup>2</sup>. daarbij hetzelfde blijft; integendeel neemt dit aantal niet onaanzienlijk af bij grootere standruimte. Daartegenover staat echter, dat de enkele halmen en aren zwaarder worden; het gemiddelde halm- en aargewicht der kultuur neemt merkbaar toe. Men kan dit nog wel nader preciseeren op de volgende wijze. Bij dichter gezaaide, en dus minder uitgestoelde, kulturen heeft eene zekere toename der standruimte natuurlijk eene zekere toename van het productievermogen per plant ten gevolge; deze toename is voor een grooter deel te danken aan gewichtstoename der afzonderlijke halmen. Bij wijder gezaaide, sterker uitgestoelde kulturen zal eene toename der standruimte eveneens het productievermogen per plant doen toenemen, hier echter is deze toename voor een kleiner deel aan vermeederde halm- en aargewichten en voor een grooter deel aan toenemende uitstoeling te danken; de vermeederdering der halmen aargewichten heeft blijkbaar eerder de grenzen van hetgeen mogelijk is, bereikt, dan de uitstoeling, die zeer ver kan gaan. Althans bij wintergranen; bij de zomergewassen schijnt het, dat vrij spoedig ook de uitstoeling, praktisch gesproken, aan een eind komt, zoodat dan bij vermeederende standruimte spoedig het punt komt, waar de opbrengst per M<sup>2</sup>. noodzakelijk af moet nemen. Na dit alles ligt het voor de hand, dat er reden is te onderzoeken, hoe de waardeverhouding van de verschillende halmen is bij verschillende standruimte. Wanneer het halm- en aargewicht bij vergrooting van standruimte aanzienlijk toeneemt, is het zeer goed mogelijk, dat daarbij bv. de zijhalmen meer van de gunstiger condities profiteeren dan de hoofdhalm, aangezien ze later gevormd worden en dus de betere omstandigheden op hen in verhouding langer inwerken dan op den hoofdhalm, waarvan de aanleg grootendeels reeds bepaald is in den korrel op de moederplant. Het blijkt nu echter bij het onderzoek, dat alle halmen van de plant ongeveer in dezelfde mate van die omstandigheden profiteeren, zoodat hun waardeverhoudingen bij de verschillende standruimten ongeveer dezelfde blijven. Hieruit vloeit voort, dat, aangezien de zijhalmen steeds, zooals we gezien hebben, bij de hoofdhalm ten achter staan en hun aantal relatief sterk toeneemt bij toenemende uitstoeling, de invloed van die minderwaardigheid op den oogst, die we boven hebben leeren kennen, toeneemt.

Het is nu ook wel duidelijk, waarom vergelijkende cultuurproeven met ongelijke standruimten niet geschikt zijn om ons de waarde der uitstoeling te leeren kennen. Want daarbij speelt die toename der halm- en aargewichten eene even groote rol als de uitstoeling, zoodat men over de uitstoeling op zich zelve minder te weten komt. Wel zijn zulke proeven natuurlijk aangewezen om de optimale hoeveelheid zaaizaad per vlakteenheid te doen kennen; dit is echter eene andere vraag, die ik om voor de hand liggende redenen niet in studie heb genomen, dit is eene vraag waaromtrent in de praktijk reeds eene zoo groote ervaring bestaat, dat eenige cultuurproeven daaraan slechts weinig toe

kunnen voegen. Zeker is echter wel, dat de hoeveelheid zaaizaad niet zoo verbazend nauw steekt; bij wat meer of wat minder planten per vlakke-eenheid daalt of stijgt het productievermogen der plant zoodanig, dat de opbrengst niet zoo veel verschillend uitvalt. Natuurlijk bestaat er voor elk speciaal geval wel een optimum, maar afwijking daarvan zal niet direct den oogst aanzienlijk doen afnemen.

Keeren we nu echter terug tot de waardebeplating der uitstoeling, dan zien we, dat we voor die beplating nu twee der gegevens nader hebben leeren kennen. Een bezwaar is, dat bij ongelijke standruimte de regeling van het productievermogen per plant ten deele mede door de uitstoeling plaats grijpt. Dit is zeker een belangrijk voordeel dat de uitstoeling met zich brengt. In de literatuur is er al herhaaldelijk op gewezen, dat het opvullen van toevallig leege plaatsen of dunnere plaatsen, zooals in elke kultuur ontstaan, door de uitstoeling bevorderd wordt; het spreekt vanzelf, dat voor de productiviteit van den bodem het van belang is, dat alle hoekjes goed gebruikt worden. Aan den anderen kant blijkt nu echter, dat men zich deze functie der uitstoeling niet al te volledig moet denken. Vooreerst heeft de plant nog een tweede middel, dat voor hetzelfde doel dienstig is, n.l. eene vergaande variëering van het halm- en het aargewicht. In vele gevallen zal dit geheel voldoende zijn, om aan de behoefte aan ruimtevvulling te voldoen; de uitstoeling zal dan wel meewerken, maar niet strikt noodzakelijk geweest zijn. Aan den anderen kant heeft ook de uitstoeling zelve hare grenzen. Bij zomergranen zijn deze zelfs zeer spoedig bereikt, maar ook bij wintergranen is het uitstoelingsvermogen niet onbeperkt, zoodat na strenge winters de landbouwer zich toch menigmaal genoodzaakt ziet wegens te slechten stand het wintergraan onder te ploegen.

Daartegenover hebben we als een nadeel van niet zeer groot belang het feit leeren kennen, dat de door de uitstoeling voortgebrachte halmen van geringer kwaliteit waren dan de hoofdhalmten zelve. Er is echter nog een ander nadeel aan de uitstoeling verbonden, een nadeel, dat zich niet uit de genomen proeven laat afleiden of berekenen, dat echter vermoedelijk wel van belang is. We hebben n.l. reeds gezien, dat iedere plant in de jeugd een aantal halmpjes voortbrengt, dat verscheidene malen grooter is, dan het aantal halmen dat het tot aarvorming zal brengen. Hierdoor moet de plant dus juist in de periode der eerste ontwikkeling eene groote hoeveelheid kracht en voedsel gebruiken voor het opbouwen der zijhalmen, waarvan later toch nagenoeg niets zal slagen. Bovendien heeft er tusschen de veel te talrijke halmen van ieder veld een scherpe concurrentiestrijd plaats, de halmen benemen elkander het licht en de voedingsstoffen, terwijl die strijd toch tot niets leidt, zelfs niet tot een overleven der geschiktsten, aangezien in dezen strijd meestal weinig geheele planten sterven, maar van elke plant de hoofdhalm overwint, die reeds van te voren de beste halm was en die zonder uitstoeling en strijd eveneens de eenige was geweest. Dat

dezes stofverkwisting reeds op zich zelf niet onaanzienlijk is, nog afgezien van de nadeelen van den onderlingen strijd, blijkt bijv. uit het volgende. Van eene kultuur van Hoogelandster wintergerst, die op 3 October 1904 gezaaid was, werden den 11 en 12 November 100 planten onderzocht. De uitstoeling was toen nauwelijks begonnen, zoodat de gezamenlijke hoofdhalmen nog bijna het totaal gewicht der onderzochte halmenmassa vormden; op 98 gr. hoofdhalmen kwamen nog slechts 2 gr. zijhalmen (levend gewicht, zonder wortels) voor. Den 10 Februari was die verhouding echter geheel anders, toen kwam op 55 gr. hoofdhalmen 45 gr. zijhalmen voor. Toch bedroeg bij de rijpheid het aantal halmen van 60 planten slechts 61, zoodat de uitstoeling practisch gelijk nul was. Ook was met deze kultuur niets bijzonders gebeurd en was de opbrengst goed, zoodat het als een normaal geval beschouwd moet worden. Eene dergelijke krachtsverspilling en onderlinge strijd is nu allicht nog bovendien daarom schadelijk, omdat datgene wat later van een halm wordt, natuurlijk in hooge mate afhangt van de invloeden die in de vroegste jeugd op een halm inwerken. Hoe gevoelig eene plant reeds in de eerste stadiën is voor uitwendige invloeden bleek mij o. a. hieruit, dat met de vermeederde standruimte, ook eene vermeederling van het totaal aantal bladen, dat de hoofdhalm ontwikkelt, gepaard gaat. Nu is dit aantal bladen reeds zeer vroeg bepaald en dus niet meer te veranderen; wanneer de aar gevormd is, is de aanleg der bladen natuurlijk reeds afgelopen, en de aar is, zooals bekend is, lang voor het opschieten reeds in de plant te vinden; hieruit volgt, dat het verschil in standruimte reeds zeer vroeg op de plant van invloed moet zijn.

Hoe groot nu de waarde is voor de praktijk van de genoemde voor- en nadeelige eigenschappen van de uitstoeling, is natuurlijk langs de hier gevolgde wegen niet te bepalen. Om dit te weten, zou men eene variëteit moeten bezitten, die in het geheel niet uitstoelen kon, eene variëteit bijv. die geen of althans geen levensvatbare knoppen in de oksels van zijn bladeren had. Iets dergelijks is van te voren niet onbestaanbaar te achten; er zijn n.l. wel eenige analoge gevallen bekend, van Coniferen die geen zijknoppen voortbrengen en dus slechts uit een enkele onvertakte stam bestaan. Dergelijke planten, die als zeldzame afwijkingen zich in het wild voordoen, kunnen nooit een kroon vormen en zich dus nooit behoorlijk ontwikkelen, overigens maken ze echter niet den indruk van zwakkere individuen te zijn. Wanneer men van een der graangewassen eene dergelijke variëteit tegenkwam, en vooral wanneer men die eigenschap dan door kruising op goede variëteiten derzelfde soort kon overbrengen, dan zou men natuurlijk door vergelijkende veldproeven eerst eene zuivere beoordeeling der uitstoeling kunnen verkrijgen. En het zou daarbij niet onmogelijk zijn — al valt in deze zaken niets te voorspellen — dat tegenover het nadeel der geringere vastheid van het gewas niet onbelangrijke voordeelen zouden staan, doordat men hier louter hoofdhalmen zou krijgen, die elkaar veel minder concu-

rentie aangedaan hadden in hunne jeugd en dus sterker waren, dan anders het geval is.

Hiermede is datgene, wat naar aanleiding van mijne onderzoekingen over de beteekenis van de uitstoeling voor den landbouw te zeggen valt, wel ongeveer behandeld. Ik zou er nog aan toe kunnen voegen, dat, aangezien de 52 kulturen uit de praktijk alle van het oogstjaar 1906 waren, men hierin aanleiding zou kunnen vinden, de daaraan verkregen resultaten voor toevallige aan te zien; zulks is evenwel reeds hierom niet waarschijnlijk, daar de kulturen op zeer uiteenlopende grondsoorten gestaan hebben in verschillende deelen des lands, zoodat de omstandigheden, waaronder ze gegroeid zijn, zeer zeker sterk uiteenlopend zijn geweest. Verder ook gaf het onderzoek van vier kulturen van het oogstjaar 1905 geheel dergelijke resultaten. Beide jaren 1905 en 1906 nu waren goede normale graanjaren, zoodat de verkregen uitkomsten waarschijnlijk een goed beeld der normale verhoudingen geven.

Eene vraag is tot dusverre hier nog niet besproken, hoewel men dit misschien wel verwacht zou hebben, namelijk of bij selectie van eliten uit een zeker ras de voorkeur gegeven moet worden aan planten, die eene niet al te hooge uitstoeling vertoonen, of dat juist de planten met de allergrootste halmgetallen te verkiezen zijn. Deze vraag werd door Rimpau en andere Duitsche kweekers voor de belangrijkste gehouden die door onderzoekingen over de uitstoeling op te lossen zoude zijn. Het komt mij echter voor, dat dit onjuist is, dat deze vraag van geen belang is. Nu wij door de schitterende resultaten, die men in Svalöf verkregen heeft, weten, dat niet de massa-selectie, maar de pedigree-teelt met de daarbij behoorende vergelijkende kultuurproeven het snelste en het beste vooruit doet gaan, nu heeft deze vraag ook weinig zin meer. Van elke „reine Linie” kan men sterk uitgesteelde, zwak uitgesteelde en niet-uitgesteelde planten hebben; welke men neemt, doet er weinig toe, mits, als de vorm op zich zelf, het ras maar goed is. Wel zal het goed zijn bij de vergelijkende kultuurproeven zelve zorg te dragen voor eene geringe uitstoeling, voor eene zoodanige als in de praktijk voorkomt en niet voor eene abnormaal sterke, zooals soms wel op proefvelden geschiedt; want dan alleen kweekt men de vormen onder dezelfde condities als in de grootkultuur heerschen.

Ik zou hier nu kunnen eindigen, aangezien over de uitstoeling zelve het voornaamste is gezegd, ware het niet, dat er nog enkele punten bij mijn onderzoek te pas waren gekomen, die hier misschien nog wel in het kort behandeld kunnen worden. Ik zou hier dan allereerst iets willen zeggen over de verschillen, die zich tusschen de vier hoofdgewassen bij het onderzoek hebben voorgedaan. Tot dusver heb ik steeds de vier granen te samen besproken, zonder op de verschillen te wijzen, die zich daarbij vertoonden; en inderdaad is de overeenstemming van tarwe, gerst, rogge en haver op het punt der uitstoeling en aanverwante verschijnselen uiterst groot, grooter dan men zoo van te voren zou

denken. De waardeverhouding der halmen, de periodiciteit vertoonde nauwelijks merkbare verschillen, zoo zelfs, dat men zeer geneigd zou zijn aan te nemen, dat deze groote overeenkomst van zoozeer verschillende planten als b.v. tarwe en haver zijn, niet toevallig is, maar met het bijzondere karakter van graanplant, dat beiden toekomt, in verband staat. Daarentegen waren op ander gebied toch wel eenige verschillen te bespeuren, waarover hier nog een en ander te zeggen valt. Een eerste punt van verschil is daarin gelegen, dat gemiddeld de uitstoeling bij de planten uit de praktijk, bij tarwe en gerst, vrijwat grooter was dan bij rogge en haver. Bij tarwe en gerst beide had een gemiddelde kultuur per plant, 1,8 halm, bij rogge 1,3, bij haver 1,2. Dit verschil is nu niet aan ongelijk uitstoelingsvermogen toe te schrijven, ook niet aan toevallige oorzaken, maar eenvoudig aan het feit, dat de hoeveelheden zaaizaad zoo gekozen worden, dat er van rogge en haver gemiddeld vrij wat meer planten per M<sup>2</sup>. komen te staan, dan van tarwe en gerst. De laatste hebben per plant dus meer ruimte, stoelen in verband hiermee meer uit, maar vormen over het algemeen daarbij ook zwaardere halmen en aren, wat na het boven meegedeelde geen verbazing zal wekken. De vraag is nu echter, waarom zaait men zóó, dat er van rogge en haver meer planten per M<sup>2</sup>. staan? Het antwoord hierop zal wel moeten luiden, dat het door de ervaring in de praktijk beter gebleken is, voordeliger, dit zoo te doen; dit is nauwelijks aan twijfel onderhevig. Is het nu ook nog mogelijk aan te geven, waarom dit voordeliger kan zijn? Eene bepaalde verklaring hiervan is zeker niet te geven, daar hierbij specifieke verschillen der granen te pas komen, die niet nader voor verklaring vatbaar zijn. Eene aanwijzing ligt echter zeker in de volgende feiten. Over het algemeen wordt van eenzelfde gewas op vruchtbaren bodem, minder uitgezaaid dan op schralen bodem. Blijkbaar is het op vruchtbaren bodem voordeliger minder planten met talrijker en zwaarder halmen te hebben, terwijl op schralen grond, waar de plant niet zoo frisch zich ontwikkelen kan, beter een groot aantal weinig vertakte planten kan staan. Deze laatste kulturen brengen dan per M<sup>2</sup>. een vrij wat grooter aantal halmen voort dan de eerste, doch van geringer kwaliteit. Nu is het verder een feit, dat rogge en haver meer op armeren grond verbouwd worden, terwijl de tarwe en gerst meer op de rijkere gronden geteeld worden. Hiermee staat ongetwijfeld in verband, dat men van tarwe en gerst in verhouding geringere kwantiteiten voor de uitzaai bezigt. Waarom dit alles echter zoo is, valt moeilijk te zeggen; of rogge en haver zich beter eigenen door hun specifieke geaardheid om in minder gunstige omstandigheden, terwijl de planten klein blijven en onvertakt, het meeste uit de beschikbare hoeveelheid voedingsstoffen en licht te maken? Eigenaardig is het nog wel, in dit verband op te merken, dat haver een der zeer weinig talrijke planten is, die geregeld voor allerlei botanisch-physiologische proeven gebruikt wordt, evenals de ook op schrale gronden geteelde boekweit. Blijkbaar hangt de geschiktheid dezer

planten voor die doeleinden samen met het vermogen nog onder ongunstige omstandigheden te groeien; immers bij die proeven verkeerden de planten uit een landbouwkundig oogpunt veelal onder zeer zonderlinge en onnatuurlijke condities, zoodat er ook zeer weinig planten zijn, die zich voor die proeven leenen.

Een tweede, zeer eigenaardig verschilpunt tusschen de grassen is gelegen in wat ik aangeduid heb als de regelmaat van ontwikkeling van het gewas. Wat hiermee bedoeld is, zal uit het onderstaande wel blijken. Dit verschijnsel blijkt op verschillende wijzen uit de getallen, die uit de verschillende kulturen verkregen zijn en komt in het kort gezegd op het volgende neer. Uit een groot aantal individueele planten eener kultuur die men bestudeert, kan men zich een beeld vormen van de normale ontwikkeling van eene plant dier kultuur, die bijv. bestaat uit een hoofdhalm van een zeker gewicht en zekere lengte en een of twee zijhalmen van eveneens bepaalde gewichten en lengten. Het kan nu zijn, dat alle planten, of althans het meerendeel der planten dier kultuur, eene ontwikkeling vertoonen, die veel gelijkt op dat gemiddelde, op die ideale plant; het kan echter ook zijn, dat er talrijke en belangrijke afwijkingen voorhanden zijn, dat bijv. de eene plant bestaat uit twee zeer zwakke zijhalmen 1e orde, eene andere uit een hoofdhalm met zijhalmen, die beter zijn dan de hoofdhalm, eene derde plant uit één zijhalm van de 2e of 3e orde enz. In het eerste geval is de ontwikkeling regelmatig, in het tweede onregelmatig. In de bestudeerde kulturen was nu in deze regelmaat een bepaald verschil op te merken tusschen de vier granen, in zooverre tarwe het regelmatigst was, hierna gerst, hierna rogge en eindelijk haver het minst regelmatig. Ook dit bepaalde zich niet tot het eene jaar 1906, hoewel het door het groote materiaal aan de kulturen van dat jaar het beste viel op te merken, maar was ook aan de kulturen van het voorafgaande jaar op te merken, althans de groote onregelmatigheid van de haver. Deze laatste uit zich reeds voor den oppervlakkigen waarnemer direct bij het beschouwen der jonge kulturen. Vooreerst vindt men namelijk in de jeugdige kulturen van haver, vooral als zij op rijkeren grond staan, vele doode halmen, dikwijls juist zeer krachtige en forsche halmen, die plotseling afsterven. Verder echter ziet men ook, dat op rijkeren grond de planten een veel forscher uiterlijk dan op armeren vertoonen. Bij de andere grassen is dit ook wel het geval, maar lang niet in die mate; de haver ontwikkelt dan buitensporige lange en forsche bladen, die bijv. twee maal zoo lang zijn als normaal.

Bij het rijpe graan bleken de verschillen in regelmaat nu uit de volgende feiten. Vooreerst was het aantal gevallen waarin de hoofdhalm afgestorven was het geringste bij tarwe, het grootste bij haver; van de zijhalmen der 1e orde was bij tarwe 11 pCt., bij haver 54 pCt., afkomstig van planten zonder hoofdhalm. Verder kwamen de zijhalmen van de 2e orde, die bij eene regelmatige ontwikkeling zelden voorkomen, ook in verhouding het

minst talrijk voor bij tarwe, het meest bij haver. Het onderscheid in waarde van de hoofdhalmen der uitgestoelde planten en der niet-uitgestoelde planten moet het grootste zijn bij de regelmatige ontwikkeling waar alleen de beste planten uitstoelen, de geringen niet; ook dit kwam uit. Bij het onderscheid van hoofdhalmen en zijhalmen der eerste orde in het algemeen, moet echter het omgekeerde het geval zijn, daar bij onregelmatige ontwikkeling veel slechte zijhalmen optreden; ook dit bleek het geval te zijn.

Ten slotte zou ik hier nog een en ander willen zeggen over een punt, dat ik bij mijne onderzoekingen mede bestudeerd heb, n.l. over den invloed der verschillen in diepte van onderbrenging bij het zaaien, op de ontwikkeling der plant. Daar de planten eener kultuur altijd in onderbrenging vrij aanzienlijk verschillen, en deze verschillen ook op de ontwikkeling invloed uitoefenen, zoo was het bij de vergelijking van de waarde der halmen gewenscht, ook dezen factor der onderbrenging te kennen. Aan de jonge planten is natuurlijk, ook wanneer ze uit den bodem genomen zijn, de diepte waarop de korrel in den grond gelegen heeft, gemakkelijk te herkennen, daar eenerzijds de korrel nog in min of meer leeggezogen toestand aanwezig is, en anderzijds de overgang der witte kleur in de groene de plaats aangeeft, waar de plant het licht bereikte; de afstand van beide is gelijk te stellen aan de onderbrengingsdiepte. De planten van eenzelfde kultuur verschillen nu, zooals reeds opgemerkt is, meestal vrij sterk in onderbrengingsdiepte; en daar voor de verschillende planten overigens de omstandigheden weinig uiteenloopen, zoo leert eene vergelijking der op verschillende diepte gezaaide planten ons den invloed van dat verschil in zaaiing op de plant kennen, als we tenminste niet al te kleine groepen van planten nemen van elke zaaidiepte. Deze invloed uit zich nu op verschillende wijzen; wat de kracht, de ontwikkeling van de plant betreft, komt het in het kort hierop neer, dat bij eene bepaalde diepte van onderbrenging, de planten zich het beste ontwikkelen, terwijl de hooger of lager gezaaide planten zich minder goed ontwikkelen. Planten, die beneden die optimale diepte gezaaid zijn, strekten hun eerste stengelleden zoodanig, dat de opeenhooping van knopen en korte leden, die dikwijls minder juist als de uitstoelingsknoop wordt aangeduid en waaruit de meeste wortels en de zijhalmen ontspringen, toch op die zelfde optimale diepte te liggen komt of een beetje daaronder; toch zijn deze planten in de jeugd minder sterk, dan de direct op de juiste diepte gezaaide planten. Deze juiste diepte is waarschijnlijk niet altijd dezelfde, maar wisselt naar gelang van de bodemsoort en -gesteldheid en naar de verbouwde soort. Daar nu de verschillen in ontwikkeling tusschen de planten die op de goede diepte gezaaid waren en de anderen vrij groot waren, althans duidelijk merkbaar, zoo heb ik ook bij het rijp geoogste graan den invloed der onderbrenging trachten te onderzoeken. En doordat uit de strekking der onderaardsche stengeldeelten omtrent de onderbrengingsdiepte licht te verkrijgen viel, zoo bleek dit ook wel mogelijk te zijn.

Bij dit onderzoek bleek nu, dat de verschillen, die bij het jonge gewas aanwezig geweest waren, niet sterker geworden waren, doch eerder kleiner. Men had kunnen denken, dat bij den onderlingen strijd der verschillende planten een eenmaal bestaand verschil steeds grooter zou worden; het bleek echter, dat hier de verschillen eerder minder duidelijk werden, wat klaarblijkelijk in hoofdzaak daaraan toe te schrijven moet zijn, dat de gunstigste diepte alleen in de jeugd van voordeel is voor de plant. Later ligt de opeenhooping van knopen met de vele bijwortels toch bij de verschillende planten op eenzelfde hoogte, zoodat, wat dat aangaat, de planten dan in ongeveer dezelfde condities verkeeren.

Eene te diepe onderbrenging is dus, naar het schijnt, slechts in de jeugdstadiën van nadeel, later echter is de nadeelige inwerking verdwenen en de sporen van den invloed, die in de jeugd is uitgeoefend, worden allengs misschien zelfs eenigszins uitgewischt. Uit deze onderzoekingen, die in de genoemde Deutsche verhandeling uitvoerig worden meegedeeld en besproken, heb ik meene af te kunnen leiden, dat in de praktijk, evenals de hoeveelheid zaaizaad, ook de diepte van zaaiing zonder veel nadeel vrij sterk gevarieerd kan worden, want, dat een ligging der korrels, die wat hooger of wat lager, dan de gunstigste ligging is, niet direct den oogst in merkbaren graad behoeft te verkleinen.

---