

Betrieben, sondern in kleinem Umfange in Pillnitz selbst — begonnen. Das Samenmaterial wurde aus Südafrika bezogen, wobei der botanische Garten der Universität Stellenbosch in liebenswürdiger Weise half. Die ersten vorhandenen Sämlinge werden vegetativ vermehrt werden und, wenn genügend Material vorhanden sein wird, werden einzelnen Betrieben, die schon die Klonselktion im eigenen Betriebe gefördert haben, Klompflanzen dieser Sämlinge zu vergleichenden Versuchen zur Verfügung gestellt werden.

#### Literatur.

1. ARNOLD, W.: Über Gießwasseruntersuchungen in Erikengärtnereien. Die Gartenbauwissenschaft 5, H. 2/3 (1931).

2. GLEISBERG, W.: Die Heideerdegewinnung für Topfpflanzenkulturen unter dem Gesichtspunkte der Bodensäure. Der Blumen- und Pflanzenbau 1929, H. 6.

3. GLEISBERG, W.: Bodensäure und Erikenkultur. (Mit besonderer Berücksichtigung von *Erica gracilis*.) Der Blumen- und Pflanzenbau 1929, H. 8.

4. GLEISBERG, W.: Die Bodensäure als Vegetationsfaktor in der Erikenkultur. Der Blumen- und Pflanzenbau 1930, H. 9.

5. LEDIEN, F.: Über Düngungsergebnisse bei Eriken auf der gärtnerischen Versuchsstation des Kgl. Bot. Gartens zu Dresden. Sitzber. u. Abhdlgn. Flora, 1. Jahrg., Dresden 1897.

6. u. 7. LÖBNER, M.: Über einen Düngungsversuch mit *Erica gracilis*. Sitzber. u. Abhdlgn. Flora 1911 und 1912.

(Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung, Wageningen, Holland.)

## Pflanzenzüchtung und Pflanzenphysiologie.

Von A. E. H. R. Boonstra.

Die wichtigste Arbeit beim Züchten neuer Sorten unserer Kulturpflanzen ist die Auslese. Versucht man durch Kreuzung (in diesem Artikel sprechen wir allein von sich generativ vermehrenden, selbstbestäubenden Kulturpflanzen) eine neue Sorte zu züchten, dann muß zu zwei Zeitpunkten Auslese erfolgen. Die eine Auslese betrifft das Ausgangsmaterial. Vater und Mutter der neuen Rasse (Rassen) müssen ausgewählt werden. Diese Wahl bestimmt die möglichen Kombinationen von Eigenschaften für die Nachkommen, d. h. hierdurch ist festgelegt, welche Eigenschaftskombinationen überhaupt auftreten können. Wenn Erbfaktoren für günstige (aber auch ungünstige!) Eigenschaften sowohl beim Vater als auch bei der Mutter fehlen, können sie auch in der zu züchtenden neuen Sorte nicht vorkommen. Welche der im allgemeinen unzählbaren möglichen Kombinationen von Eigenschaften tatsächlich in der Nachkommenschaft auftreten, hängt vom Zufall ab, solange wir nicht bei der Reduktionsteilung den Erbanlagen ihren Weg vorschreiben können. Vorläufig scheint das unmöglich zu sein. In der letzten Zeit ist man zwar bestrebt, mittels bestimmter Eingriffe (Temperaturbehandlung, Radiumbestrahlung und dergleichen) die normale Reduktionsteilung abzuändern, aber damit ersetzt man nur den einen Zufall durch einen anderen. Man kann nicht vorausbestimmen, welche Kombination von Erbanlagen entstehen soll. Wir sind also nur imstande, durch die Auslese der Eltern bestimmte Erbanlagen und die damit verketteten Eigenschaften in der  $F_1$  zu-

sammenzubringen, und müssen alles andere dem Glück überlassen.

Die zweite Auslese bestimmt dann, welche dieser neuen Kombinationen weiter gezüchtet werden soll. Wird diese zweite Auslese an Kreuzungsmaterial angewendet, das bereits ausgemendelt hat und praktisch als ein Gemenge Homozygoter angesehen werden darf, dann genügt es vollkommen, als Auslesekriterium die Eigenschaften zu nehmen, die den Sortenwert für den späteren Anbauer bestimmen. Dies ist aber nicht der Fall für die erste Auslese, die Elternauslese. Hier gelten andere Kriterien.

Es ist eigentlich überflüssig, in dieser Zeitschrift auf solche Grundelemente der Züchtung hinzuweisen. Ich tue es aber doch, um nochmals deutlich werden zu lassen, daß der Erfolg in der Pflanzenzüchtung in der Hauptsache vom Zufall abhängt, und daß der einzige Einfluß, den wir auf das Entstehen einer neuen Sorte (durch Kreuzung) zielbewußt ausüben können, in der Wahl der Eltern liegt.

Mit um so mehr Nachdruck kann dann auf die dringende Notwendigkeit hingewiesen werden, der Elternauslese die größte Sorgfalt zu widmen.

Bisher sind wir aber auch in der Auswahl geeigneter Eltern noch größtenteils vom Zufall abhängig! Unseren mangelhaften Kenntnissen haben wir dies zuzuschreiben. Wir achten bei der Elternwahl allein auf einige leicht feststellbare Eigenschaften, kennen aber eine viel größere Anzahl ganz und gar nicht.

Insbesondere sind unsere Kenntnisse der phy-

siologischen Eigenschaften noch viel zu mangelhaft. Dies (wenigstens für Holland) zuerst erkannt zu haben, ist das Verdienst Professor C. BROEKEMAS, der durch die Schaffung einer besonderen physiologischen Abteilung am Institut für Pflanzenzüchtung danach getrachtet hat, diesem Mangel abzuhelpfen.

Eines der wichtigsten Ziele der Pflanzenzüchtung ist die Züchtung ertragsreicherer Sorten. Achten wir weiterhin nur auf dieses Teilgebiet der Pflanzenzucht und wollen wir uns beim Züchten ertragsreicherer Rassen vom Zufall unabhängiger machen (durch eine richtigere Elternwahl), dann muß an erster Stelle getrachtet werden, eine bessere Einsicht in das Problem, wodurch der Ertragsunterschied verursacht wird, zu erlangen. Über die Ursachen, wodurch die Sorte A mehr Ertrag bringt als die Sorte B, wissen wir noch so gut wie nichts. Haben wir es mit 2 Weizenrassen zu tun, dann kann es den Anschein erwecken, daß wir damit beschäftigt sind, die Ursachen dieses Ertragsunterschiedes zu finden, wenn wir bei beiden Rassen Bestockung, Ährgewicht, Ährenlänge, Korngewicht usw. vergleichen. Denn wir können ja folgende Berechnung anstellen: Der Gesamtertrag je ha ist gleich der Ährenzahl  $\times$  dem mittleren Ährgewicht. Das Ährgewicht ist gleich der durchschnittlichen Kornzahl  $\times$  dem mittleren Korngewicht. Die Kornzahl ist gegeben durch Ährenlänge  $\times$  Ährendichte  $\times$  Kornzahl je Ährchen usw. Auf diese Weise zerlegen wir wohl den Gesamtertrag, finden wir wohl die Komponenten, die zusammen den Ertrag bestimmen, aber wir finden nicht die eigentlichen Ursachen. *Ein Endzustand kann nie eine Ursache sein.* Ährenlänge, Korngewicht usw., so, wie sie am Ende der Vegetationsperiode gefunden werden, sind nicht die Ursachen des Endresultats, des Ertrags. Um die Ursachen zu finden, müssen wir dem Zustand dem Endzustand vorhergehender Stadien und Zeitpunkte nachgehen. Dies stimmt aber mit dem Studium der ganzen Entwicklung eines Gewächses überein. Bei unserem Weizenbeispiel müssen wir also verfolgen, wie Ährenlänge, Korngewicht usw. zustande kommen.

Dazu genügt es aber nicht, während einer Vegetationsperiode den Stand des Gewächses einige Male aufzunehmen. Eine Besichtigung allein liefert hauptsächlich nur Ergebnisse über die Form. Bei der Pflanze als Lebewesen müssen wir jedoch trachten, in das Zustandekommen einzudringen. Wir müssen danach trachten, Tatsachen über die Lebensprozesse, die sich in der Pflanze abspielen, zu erhalten. Die Menge Kohlenhydrate, die zum Schluß im Korn auf-

gespeichert werden, hängt nicht allein von der Größe der Blattoberfläche (die übrigens durch einfaches Beschauen doch nicht genau genug bestimmt werden kann), sondern auch von der Intensität der Assimilation, dem Transport des Assimilats in die Körner usw. ab. Um also die Ursachen zu finden, wodurch eine Sorte ertragsreicher als die andere ist, müssen wir die Unterschiede in den Lebensprozessen zu finden versuchen, von welchen die Unterschiede des Endzustandes (Korngewicht usw.) die Resultate sind. Dies betrachte ich als die Hauptaufgabe der Physiologie im Dienste der Pflanzenzüchtung.

Viel mehr als es bisher geschieht, muß dann die Entwicklung der Pflanze (soweit wie möglich unter natürlichen Verhältnissen, d. h. im Feldbestand) untersucht werden, und nicht allein das Wachstum, sondern vor allem auch der Verlauf und die Intensität der fundamentalen Lebensprozesse: Absorption, Assimilation, Transpiration, Atmung, Transport anorganischer und organischer Stoffe.

Es ist selbstverständlich, daß hier ein gewaltiges Arbeitsfeld für Untersuchungen offen liegt, und daß diese Untersuchungen hauptsächlich in gut ausgestatteten Laboratorien ausgeführt werden müssen. Auch ist es klar, daß das Studium derartiger Fragen kein direkt praktisches Ergebnis liefern wird, sondern hier gilt, was BOHNE vor kurzem in Züchter 3, 161 geschrieben hat: „Die staatlichen Stellen wollen auch betontermaßen weniger züchten als forschen, d. h. wissenschaftliche Grundlagen für planmäßige Züchtung schaffen.“

Statt noch mehr theoretische Auseinandersetzungen zu geben, folgen hier einige Beispiele, die eine Beurteilung des Wertes derartiger Untersuchungen möglich machen.

Im Jahre 1928 (BOONSTRA 1929a) wurde bei 4 Hafersorten die Lebensdauer der Blätter verglichen. Mit Lebensdauer ist dabei die Anzahl Tage bezeichnet, die vom Zeitpunkt der vollen Entfaltung bis zum Zeitpunkt, wo das Blatt zur Hälfte gelb war, verläuft.

Obwohl von einer genauen Übereinstimmung keine Rede zu sein braucht, können wir doch annehmen, daß im allgemeinen bei längerer Lebensdauer eines Blattes mehr Kohlenhydrate gebildet werden. Die untersuchten Sorten waren Siegeshafer, Goldregen, Zwarte President und Evene (Var. von *Av. strygosa*). Das letzte Objekt ist eine Landsorte. Die Lebensdauerunterschiede betragen bis etwa 25%, siehe Abb. 1.

Abb. 1 gibt die graphische Darstellung der Lebensdauer der Blätter des Haupthalms

Bei den Seitenhalmen bestehen dieselben Verhältnisse. (Siehe die Originalarbeit.) Die Lebensdauer der Blätter (jedenfalls der höchst-inserierten Blätter, die den größten Einfluß auf den Kornertrag haben; vergleiche Weizenversuche unten) nimmt ab in der Reihenfolge Siegeshafer, Zwarte President, Goldregen, Evene. Dieselbe Folge finden wir beim Ertrag, wie aus Tabelle 1 hervorgeht.

größten Anzahl Blätter, und infolgedessen wahrscheinlich auch der größten Blattoberfläche, nicht auch den höchsten Ertrag geben.

Bei 7 Erbsensorten und -arten haben wir Entwicklung und Aktivität des Wurzelsystems verglichen. Um die Untersuchungen an Pflanzen unter normalen Verhältnissen auszuführen, verwendeten wir keine Gefäße oder Töpfe, die mit Erde gefüllt werden, sondern prismatische, eiserne Behälter (120 cm × 50 cm × 20 cm), die

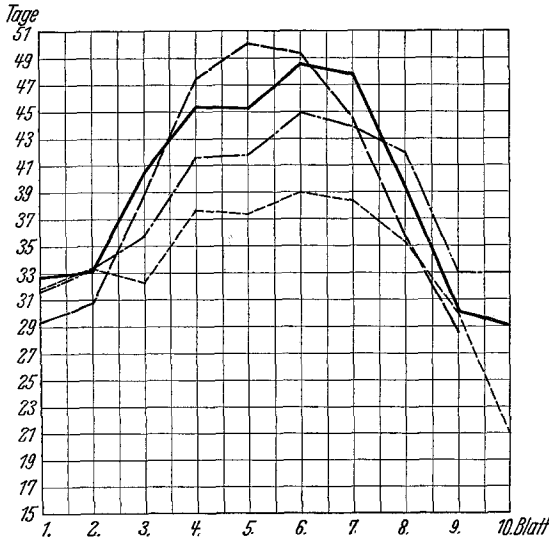


Abb. 1. Lebensdauer der Blätter des Haupthalms einiger Hafersorten. (Aus BOONSTRA 1929a.)

— Siegeshafer (73 Pflanzen).  
 - - - Goldregen (75 Pflanzen).  
 . . . Zwarte President (74 Pflanzen).  
 - · - Evene (23 Pflanzen).

Tabelle 1,

Kornertrag des Haupthalms und der drei ersten Seitenhalme einiger Hafersorten.

|                            | Haupt-halm | erster   zweiter   dritter<br>Seitenhalm |       |       |
|----------------------------|------------|--|-------|-------|
|                            | g          | g  | g     | g     |
| Siegeshafer . . . . .      | 2,304      | 1,501                                    | 1,580 | 1,293 |
| Goldregen . . . . .        | 1,834      | 1,119                                    | 1,372 | 0,997 |
| Zwarte President . . . . . | 1,981      | 1,298                                    | 1,387 | 0,933 |
| Evene . . . . .            | 0,898      | 0,733                                    | 0,611 | 0,615 |

Nebenbei sei noch hingewiesen auf Tabelle 2, woraus hervorgeht, daß die Halme mit der



Abb. 2. Das Einrammen der eisernen Behälter für Versuche über Wurzelwachstum unter natürlichen Verhältnissen.

kurz vor der Saat in den Grund geschlagen und bei der Ernte wieder herausgeholt werden (Abb. 2 und 3). Bei Gebrauch dieser Behälter wird an der Bodenstruktur, und damit auch an der Wasser- und Luftversorgung nur sehr wenig verändert. Für die Ergebnisse verweisen wir auf die folgende zusammenfassende Tabelle 3 mit den Angaben der Ernte zur Reifezeit. (Originalarbeit im Druck.) Die Objekte waren:

MNK. = MANSVOLTS Nieuwe Kruising, eine niedrige, grüne Erbse.

Tabelle 2. Zusammenhang zwischen Kornertrag (Gramm pro Ähre) und Blattzahl des Haupthalms. (Die Zahlen in Klammern bedeuten die Anzahl der Pflanzen.)

|                            | Haupthalm mit Blättern |            |            |            |           |
|----------------------------|------------------------|------------|------------|------------|-----------|
|                            | 10<br>g                | 9<br>g     | 8<br>g     | 7<br>g     | 6<br>g    |
| Siegeshafer . . . . .      | 2,460 (1)              | 2,744 (33) | 2,187 (33) | 0,103 (5)  | —         |
| Goldregen . . . . .        | 2,086 (5)              | 2,190 (42) | 1,379 (14) | 0,876 (11) | —         |
| Zwarte President . . . . . | —                      | 2,185 (17) | 2,158 (47) | 0,901 (7)  | 0,060 (6) |
| Evene . . . . .            | 0,666 (6)              | 0,782 (11) | 0,793 (4)  | —          | —         |

V 38 = eine niedrige, graue Erbse, Zuchtstamm unseres Instituts.

Per = PFLUGS Baltersbacher Felderbse, eine hohe, grüne Erbse.

Cap = eine hohe, graue Erbse unseres Instituts.

Fr = Pois nain, d'Annonay, frühe, niedrige, gelbe Erbse.

sche Teile durch 1 g Wurzeln mit den notwendigen Nährsalzen und Wasser versorgt werden. Daher nennen wir weiterhin diese Verhältniszahl oberirdische Trockensubstanz: unterirdische Trockensubstanz kurz den *Wurzelwert*. Die Objekte sind in der Tabelle für jedes Jahr nach dem abnehmenden Wurzelwert geordnet.

Spalte II gibt das Gesamtwurzelgewicht,



Abb. 3. Die eisernen Behälter für die Untersuchungen über die Wachstumsverhältnisse der Wurzeln von Erbsen unter natürlichen Umständen an einer Seite freigelegt, kurz vor dem Herausholen.

Am Grund zwischen den Behältern ist deutlich zu sehen, daß die Bodenstruktur durch das Einrammen der Behälter nicht verändert worden ist.

Unica = eine niedrige, grüne Erbse.

Victoria = eine hohe, gelbe Erbse.

In der Spalte I ist das Trockengewichtsverhältnis zwischen der Gesamtmasse oberirdischer und unterirdischer Teile angegeben. Die Zahlen geben an, wieviel Gramm oberirdi-

Spalte III den Gesamtertrag oberirdischer Teile, Spalte IV das Gewicht der Samen (in 1927 der Hülsen). Betrachten wir in Spalte IV die in Klammern ( ) gesetzten Zahlen, dann fällt es auf, daß mit einer Ausnahme (Peragis) der Samen-ertrag mit zunehmendem Wurzelwert stieg.

Wenn wir bedenken, daß Per. gerade die einzige Futtererbse, und deshalb nicht auf hohen Samen-ertrag gezüchtet ist, dann ist die Ausnahme zu verstehen.

In Spalte V ist der Wurzeltiefgang angegeben. Die Zahlen geben an, wieviel Prozent des Gesamt-wurzelgewichtes sich tiefer als 30 cm im Boden befand (vgl. Abb. 4). Auch hier sehen

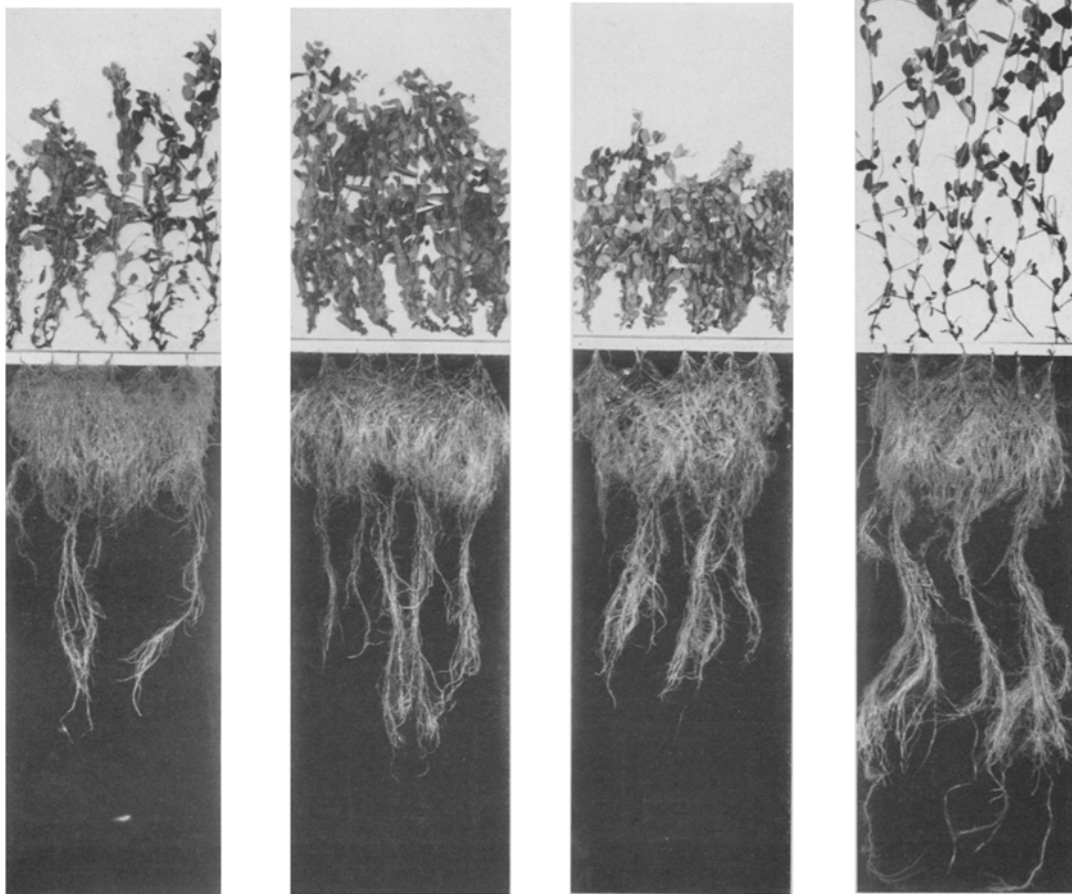


Abb. 4. Photographien der Wurzeln und oberirdischen Teile von Pflanzen der Versuche über die Wachstumsverhältnisse der Wurzeln von Erbsen unter normalen Bedingungen.

Von links nach rechts: V 38, M. N. K., Unica, Victoria. Anfang Juli 1929. Außer dem Unterschied in Tiefgang fällt der große Einfluß der Pflugsohle auf die Wurzelentwicklung auf. Die Abmessungen der schwarzen Flächen der Photos betragen 120 × 50 cm in Übereinstimmung mit den Maßverhältnissen der verwendeten Behälter.

wir wieder, mit der gleichen Ausnahme, daß ein Zusammenhang mit dem Wurzelwert besteht.

Zusammenfassend erhalten wir als Endresultat aus dieser Tabelle: Je größer der Anteil des Wurzelsystems ist, der tiefer als 30 cm (etwa die Pflugsohle) in den Grund eindringt, desto größer ist der Wurzelwert und desto größer der Samen-ertrag.

Den großen Unterschied im Wurzelwert haben wir mit Hilfe von Topfversuchen bei Fr und

V 38 weiter analysiert. Dabei zeigte sich, daß der größere Wurzelwert nicht dem Einfluß der tieferen Bodenschichten zuzuschreiben ist, die durch das relativ tiefer gehende Wurzelsystem der Sorte Fr besser ausgenutzt werden können. Denn bei den Topfversuchen war die zur Verfügung stehende Menge Grund und dessen Zusammensetzung gleich und die Wurzelwerte von Fr: 7,76; 9,67; 12,66; 10,20 gegen 3,89; 5,46; 5,36; 6,50 von V 38 bei einer resp. Wasserver-

Tabelle 3. Versuche über das Wurzelwachstum und die Wurzelaktivität von sieben Erbsensorten unter normalen Bedingungen.

Die Angaben beziehen sich jedesmal auf einen Behälter als Mittel von drei Behältern und ferner auf die letzte Ernte (Reife). Die Zahlen in den Klammern bedeuten die Reihenfolge für jede Spalte und jedes Jahr. \* bedeutet Hülsenertrag.

|                         | I.         | II.           | III.                                 | IV.         | V.             |
|-------------------------|------------|---------------|--------------------------------------|-------------|----------------|
|                         | Wurzelwert | Wurzelgewicht | Gesamtertrag der oberirdischen Teile | Samenertrag | Wurzeltiefgang |
| 1927 MNK . . . . .      | 11,67      | 4,92 (2)      | 56,04 (1)                            | *32,38 (1)  | 25,7 (1)       |
| V 38 . . . . .          | 8,57       | 7,70 (1)      | 51,11 (2)                            | *28,85 (2)  | 22,1 (2)       |
| 1928 Fr . . . . .       | 13,99      | 2,97 (5)      | 41,94 (5)                            | 23,25 (1)   | 29,5 (2)       |
| Cap . . . . .           | 12,93      | 4,78 (3)      | 59,70 (2)                            | 22,11 (2)   | — (3)          |
| Per . . . . .           | 10,08      | 6,08 (2)      | 60,99 (1)                            | 10,98 (5)   | 32,9 (1)       |
| MNK . . . . .           | 9,74       | 4,36 (4)      | 42,29 (4)                            | 17,01 (3)   | 27,6 (4)       |
| V 38 . . . . .          | 8,41       | 6,30 (1)      | 53,32 (3)                            | 14,44 (4)   | 26,9 (5)       |
| 1929 Victoria . . . . . | 16,76      | 2,94 (3)      | 47,83 (1)                            | 19,02 (1)   | 28,1 (1)       |
| Unica . . . . .         | 13,40      | 2,78 (4)      | 37,47 (3)                            | 18,79 (2)   | 18,4 (2)       |
| MNK . . . . .           | 12,22      | 3,05 (2)      | 37,00 (4)                            | 13,37 (3)   | 15,3 (3)       |
| V 38 . . . . .          | 8,27       | 5,40 (1)      | 44,46 (2)                            | 9,71 (4)    | 5,9 (4)        |

sorgung von 30, 50, 70 und 90% Wasserkapazität.

Bei diesen Topfversuchen wurde auch der Wasserverbrauch verfolgt und die aufgenommene Menge Aschenbestandteile bestimmt. Je Gramm Wurzelmasse werden bei Fr viel mehr Wasser und Aschenbestandteile aufgenommen als bei V 38.

Die gleiche Erscheinung finden wir auch in Tabelle 4, Spalte VII und VIII, die die Ergeb-

nisse einer Untersuchung an den gleichen Objekten über die Periodizität der Entwicklung während der ersten Wochen der Vegetationsperiode enthält. Man bemerkt z. B., daß die Fr im allerersten Beginn der Entwicklung, einen geringeren Wurzelwert besitzt als die V 38. Dies bedeutet aber, daß diese Sorte mit höherem Wurzelwert für die ganze Entwicklung in ihrer frühesten Entwicklung ihr Wurzelsystem mehr ausbaut als V 38. Es ist übrigens nicht der Zweck,

Tabelle 4. Versuche über das Wurzelwachstum und die Wurzelaktivität der Erbsensorten Fr und V 38 in der ersten Lebensperiode.

Die Anzahl Pflanzen pro Topf beträgt von 3—11 Tagen zwölf, von 17—25 Tagen zehn, von 31—39 Tagen acht, und von 45—49 Tagen vier. Die Angaben beziehen sich stets auf einen Topf als Mittel von 10 Töpfen.

| Versuchsdauer nach dem Einpflanzen in Tagen | I.                                      |       | II.                                       |       | III.       |      | IV.                                    |       | V.                       |      | VI.                   |      | VII.                   |      | VIII.                  |      |
|---|---|-------|---|-------|------------|------|--|-------|--------------------------|------|-----------------------|------|------------------------|------|------------------------|------|
|   | Zunahme an Gesamttrocken- substanz in g |       | Trockensub- stanzgewicht der Wurzeln in g |       | Wurzelwert |      | Aufgenommene Aschenbestand- teile in g |       | Wasser- verbrauch in ccm |      | mg Asche pro g Wasser |      | mg Asche pro g Wurzeln |      | g Wasser pro g Wurzeln |      |
|   | Fr                                      | V 38  | Fr  | V 38  | Fr         | V 38 | Fr                                     | V 38  | Fr                       | V 38 | Fr                    | V 38 | Fr                     | V 38 | Fr                     | V 38 |
| 3   | 0,221                                   | 0,290 | 0,176                                     | 0,216 | 1,27       | 1,45 | 0,016                                  | 0,024 | 8                        | 9    | 1,95                  | 2,54 | 90                     | 109  | 47                     | 44   |
| 5   | 0,448                                   | 0,541 | 0,256                                     | 0,291 | 1,44       | 1,68 | 0,031                                  | 0,037 | 14                       | 17   | 2,25                  | 2,22 | 123                    | 128  | 54                     | 58   |
| 7   | 0,728                                   | 1,004 | 0,335                                     | 0,413 | 1,70       | 2,01 | 0,062                                  | 0,078 | 28                       | 35   | 2,21                  | 2,24 | 185                    | 188  | 84                     | 84   |
| 9   | 0,944                                   | 1,552 | 0,378                                     | 0,541 | 1,96       | 2,30 | 0,095                                  | 0,128 | 60                       | 76   | 1,57                  | 1,69 | 251                    | 237  | 160                    | 140  |
| 11  | 1,222                                   | 2,156 | 0,441                                     | 0,715 | 2,17       | 2,35 | 0,139                                  | 0,195 | 110                      | 144  | 1,26                  | 1,36 | 314                    | 274  | 249                    | 201  |
| 17  | 1,117                                   | 2,904 | 0,337                                     | 0,798 | 2,77       | 2,91 | 0,132                                  | 0,348 | 171                      | 364  | 0,77                  | 0,96 | 392                    | 437  | 507                    | 456  |
| 19  | 1,620                                   | 3,200 | 0,502                                     | 0,905 | 2,55       | 2,76 | 0,222                                  | 0,401 | 260                      | 447  | 0,85                  | 0,90 | 441                    | 443  | 518                    | 494  |
| 21  | 1,967                                   | 3,336 | 0,539                                     | 1,028 | 2,93       | 2,41 | 0,259                                  | 0,424 | 295                      | 491  | 0,88                  | 0,86 | 476                    | 407  | 547                    | 478  |
| 23  | 1,765                                   | 3,960 | 0,524                                     | 1,194 | 2,67       | 2,49 | 0,234                                  | 0,513 | 315                      | 604  | 0,74                  | 0,85 | 447                    | 430  | 601                    | 506  |
| 25  | 2,627                                   | 4,369 | 0,775                                     | 1,308 | 2,59       | 2,49 | 0,394                                  | 0,600 | 485                      | 705  | 0,81                  | 0,85 | 509                    | 459  | 626                    | 539  |
| 31  | 2,886                                   | 4,977 | 0,734                                     | 1,406 | 3,21       | 2,76 | 0,404                                  | 0,696 | 516                      | 819  | 0,70                  | 0,85 | 548                    | 498  | 703                    | 583  |
| 33  | 3,314                                   | 5,348 | 0,818                                     | 1,470 | 3,20       | 2,77 | 0,462                                  | 0,766 | 605                      | 926  | 0,76                  | 0,83 | 566                    | 516  | 740                    | 630  |
| 35  | 3,586                                   | 5,946 | 0,828                                     | 1,487 | 3,49       | 3,11 | 0,483                                  | 0,795 | 734                      | 1115 | 0,66                  | 0,71 | 584                    | 534  | 886                    | 750  |
| 37  | 3,515                                   | 5,817 | 0,909                                     | 1,530 | 3,62       | 3,13 | 0,512                                  | 0,821 | 863                      | 1219 | 0,59                  | 0,67 | 542                    | 533  | 950                    | 797  |
| 39  | 4,054                                   | 6,274 | 0,948                                     | 1,572 | 3,65       | 3,16 | 0,545                                  | 0,895 | 885                      | 1249 | 0,62                  | 0,72 | 578                    | 508  | 934                    | 795  |
| 45  | 2,991                                   | 4,898 | 0,718                                     | 1,253 | 3,63       | 3,23 | 0,423                                  | 0,751 | 822                      | 1192 | 0,51                  | 0,63 | 593                    | 574  | 1145                   | 951  |
| 47  | 3,287                                   | 5,491 | 0,754                                     | 1,299 | 3,55       | 3,28 | 0,470                                  | 0,790 | 857                      | 1304 | 0,55                  | 0,61 | 604                    | 595  | 1137                   | 1004 |
| 49  | 3,857                                   | 5,479 | 0,813                                     | 1,346 | 3,81       | 3,32 | 0,509                                  | 0,789 | 1008                     | 1351 | 0,50                  | 0,58 | 625                    | 599  | 1240                   | 1004 |

hier die ganzen Ergebnisse dieser Versuche zu besprechen, doch soll auf eine Tatsache noch hingewiesen werden. Wenn wir berechnen, in welchem Verhältnis in beiden Objekten das Wasser und die Aschenbestandteile aufgenommen werden, dann zeigt es sich, daß je Gramm Wasser durch V 38 mehr Aschenbestandteile aufgenommen werden als durch Fr. Dasselbe haben wir auch bei verschiedenen anderen Versuchen, Topfversuchen und auch Wasserkulturen, unter übrigens sehr variierenden Verhältnissen festgestellt.

Während durch die Feststellung einer größeren Aktivität des Wurzelsystems der Sorte Fr (nämlich einer stärkeren Absorption je Gramm Wurzelmasse) die Erklärung in einer feineren Verzweigung des Wurzelsystems gesucht werden könnte, folgt aus diesen Tatsachen, daß, auch bei Richtigkeit dieser Annahme, dies sicher nicht eine vollkommene Erklärung geben kann. Übrigens sind die vielleicht bestehenden Unterschiede im Bau des Wurzelsystems nicht so deutlich, daß davon etwas augenfällig zu bemerken wäre. Vom Ausführen von Messungen habe ich vorläufig abgesehen, da dies mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Mit der Bestimmung der wirksamen Oberfläche des Wurzelsystems, die wir eigentlich gern wissen wollen, sind wir ja noch nicht fertig, wenn wir Länge und Dicke der Wurzeln gemessen haben. Auch die Wurzelhaare und ihre Funktionsdauer müßten berücksichtigt werden. Denn immer wenn es sich um Quantitäten handelt, ist die Zeit ein sehr wichtiger Faktor.

Aus einer allerdings begrenzten Anzahl (10) Potometerversuchen folgt mit großer Wahrscheinlichkeit, daß die Saugkraft der Wurzelzellen der Sorte Fr größer ist als die von V 38. Hierin darf man vielleicht die Erklärung sehen, weshalb bei Fr relativ mehr Wasser, bei V 38 relativ mehr Salze aufgenommen werden.

Untersuchungen mit Wilhelminaweizen, die jetzt schon 4 Jahre lang am Institut für Pflanzenzüchtung ausgeführt werden (BOONSTRA 1929b) haben den Zweck, die Größe des Einflusses des obersten, des darauf folgenden und der weiteren Blätter auf die Kornproduktion zu bestimmen. Dabei arbeiten wir auf zwei verschiedene Arten. Bei einem Teil der Halme werden ein oder mehrere Blätter (in verschiedenen Kombinationen) gleich nach der Blüte abgeschnitten, bei anderen werden sie durch Hülsen gegen Licht abgeschirmt (Abb. 5). Aus den Resultaten dieses Versuches nenne ich allein den großen Einfluß des Einschließens der Ähre, siehe Abb. 6, (wahrscheinlich spielen die

Spelzen eine große Rolle bei der Kohlenhydratbildung für die Körner), während die Assimilation der Blätter (Blattspreiten) in der letzten Periode (von der Blüte an) nicht mehr als  $\pm 25\%$  des Gesamtkorngewichtes beträgt. Und dennoch wird ziemlich die ganze Kohlenhydratmenge, die wir mit dem Korn ernten, in der Zeit nach der Blüte gebildet. Von einer Speicherfunktion von Stengel und Blättern können wir nicht sprechen, da deren Trockengewicht zwischen Blüte und Reife nicht mehr als um  $\pm 10\%$  des Korngewichtes fällt. Abschneiden des 3. oder 4. Blattes von oben gerechnet, hat einen nur gerade noch bemerkbaren Einfluß auf die Kornproduktion.

Zum Schluß wollen wir mit einem theoretischen Beispiel noch darauf aufmerksam ma-



Abb. 5. Ansicht des Weizenversuchsfeldes zur Feststellung des Einflusses der verschiedenen assimilierenden Pflanzenteile auf den Kornertrag. Zwischen den Pflanzenreihen ist an drei Stellen Draht gespannt, woran die eingeschlossenen Halme befestigt sind.

chen, wie unvollkommen und ungenügend es unseres Erachtens ist, bei der Beurteilung des Wertes einer Elternpflanze fast ausschließlich auf die Eigenschaften der entwickelten Pflanze zu achten. Die reife Pflanze ist das Ergebnis des Gesamtwachstums, d. h. aller Lebensprozesse zusammen. Nicht nur die Assimilation hat auf das Korngewicht Einfluß, sondern auch die Transpiration, die Atmung, in einem Wort der Gesamtlebensprozeß des Individuums. Finden wir bei 2 Sorten den gleichen Ertrag, dann bedeutet dies keineswegs, daß nun beide Sorten gleiches Assimilationsvermögen besitzen. Es ist sehr gut möglich, daß das Assimilationsvermögen bei A besser ist als bei B, aber daß dies nicht zum Ausdruck kommt, weil A seinen Wasserbedarf nicht genügend befriedigen kann

oder der Transport der gebildeten Assimilate nicht schnell genug erfolgt. An Ährenlänge, Ährengewicht oder Korngewicht ist dies nicht festzustellen.

Auch kann der Ertrag gleich sein, aber auf verschiedenen Wegen zustande kommen, indem die aufeinanderfolgenden Blätter bei beiden Sorten einen verschiedenen Anteil an der Assimilation gehabt haben, usw.

Bei Bastardierungen, wobei das Ausgangsmaterial auf Grund von Eigenschaften der aus-

diese Eigenschaften durch Kreuzung zu kombinieren versuchen. Wir können beurteilen, welche Funktionen sich in günstigem Sinne ergänzen können.

Mit den obenstehenden Ausführungen ist das Thema Pflanzenphysiologie und Pflanzenzüchtung weit davon entfernt erschöpfend behandelt zu sein. Wir hoffen aber, mit diesen Ausführungen wenigstens für einen wichtigen Punkt dieses Arbeitsgebietes Interesse geweckt zu haben.

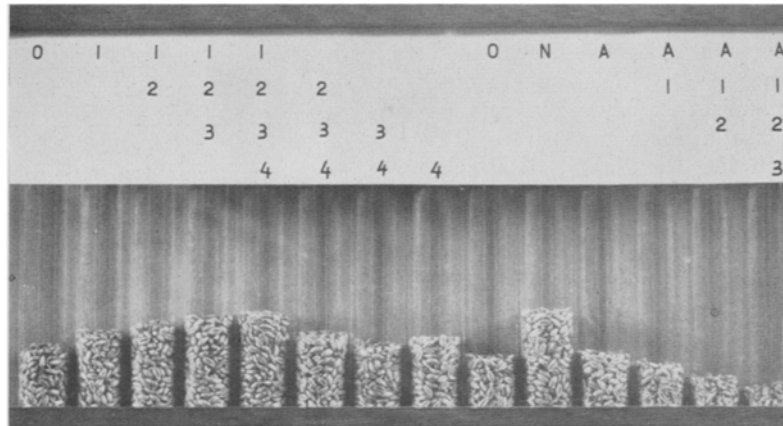


Abb. 6. Der Kornertrag von je 30 Weizenähren bei verschiedener Behandlung.

Von links nach rechts:

- 0 = kurz nach der Blüte alle Blattspreiten abgeschnitten.
- 1 = dasselbe, nur das oberste Blatt blieb an dem Halm.
- 1 2 = dasselbe, die zwei obersten Blätter blieben an dem Halm usw.
- N = unbehandelte Pflanzen.
- A = kurz nach der Blüte ist die Ähre vom Licht abgeschirmt.
- A + 1 = Ähre + erstes Blatt vom Licht abgeschirmt.
- A + 1 + 2 = Ähre + erstes + zweites Blatt abgeschirmt, usw.

gewachsenen Pflanzen ausgewählt wird, wissen wir ganz und gar nicht, welche Eigenschaften die Pflanze dazu gemacht haben, was sie ist. Wir bringen die Faktoren der beiden Elternpflanzen in  $F_1$  zusammen, aber wir wissen nicht, ob die Eigenschaften, die auf diesen Faktoren beruhen, sich gegebenenfalls in günstigem Sinn ergänzen können.

Sind wir mit dem physiologischen Studium so weit, daß wir wissen, bei Sorte A haben wir eine starke Assimilation je Quadratdezimeter Blattoberfläche, bei B eine lange Funktionsdauer der Blätter, bei C ein großes Absorptionsvermögen für Nährstoffe, bei D einen raschen Transport der Assimilate usw., dann können wir

#### Literatur.

BOHNE, W.: Organisation und Aufgaben der deutschen Pflanzenzüchtung. *Der Züchter* 3, 161 (1931).

BOONSTRA, A. E. H. R.: Differences in vitality of the leaves of four varieties of oats as connected with the yield. *Med. Landbouwhoogeschool Wageningen* 33 (1929a), Verhandl. 6.

BOONSTRA, A. E. H. R.: Invloed van de verschillende assimileerende deelen op de korrelproductie by Wilhelminatarwe. (Avec un résumé en français.) *Med. Landbouwhoogeschool Wageningen* 33 (1929b), Verhandl. 3.