

(Aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem.)

Untersuchungen über die Variabilität der Stärkekornform in der Gattung *Solanum*, sectio *Tuberarium*.

I. Mitteilung.

Von E. Köhler und O. Bode.

1. Einleitung und Methode.

Während die Größe der Stärkekörner der Kartoffelknolle schon verschiedentlich untersucht worden ist (1), liegen Angaben über die Variabilität der Stärkekornform unseres Wissens noch nicht vor, obwohl die Unterschiede im Extrem sehr beträchtlich sein können, wie der Vergleich unserer Mikroaufnahmen (Abb. 1 u. 2) zeigt. Untersuchungen der Form der Stärkekörner wurden von uns erstmalig in den Wintermonaten 1942/43 vorgenommen; über ihre Ergebnisse soll im folgenden berichtet werden. Sie erstreckten sich vorerst auf die Knollen einer Reihe von Kultursorten, die Knollen der Spezies *Solanum demissum* und die Knollen mehrerer F_1 -Bastarde der Kreuzung *Solanum demissum* ♀ \times *S. tuberosum* ♂ (Sorte „Müllers Frühe“).

Die Knollen wurden bis zur Untersuchung im kühlen Keller gelagert; es waren an ihnen noch keinerlei Anzeichen einer beginnenden Keimung wahrzunehmen. Mit Ausnahme von *Solanum demissum* handelte es sich um gut ausgebildete Knollen normaler Größe von Feldpflanzen; die Knollen von *S. demissum* waren von Gewächshaus-Topfpflanzen geerntet und nur etwa 2 cm lang.

Die Form der Stärkekörner lässt sich in verschiedener Hinsicht charakterisieren. In der Ausführung am einfachsten ist die Messung der Länge und der dazu senkrechten größten Breite, woraus das Verhältnis $V = \text{Länge} : \text{Breite}$ errechnet wird. Solche Messungen liegen den nachstehenden Ergebnissen zugrunde.

Das Meßverfahren ist denkbar einfach. Zur Anfertigung der mikroskopischen Präparate

werden von den Wundflächen der angeschnittenen Knollen aus einer Zone etwa 1 cm unter der Schale mit dem Messer kleine Mengen Substanz abgeschabt und auf den Objektträger in einen Wassertropfen übertragen. Dann wird das

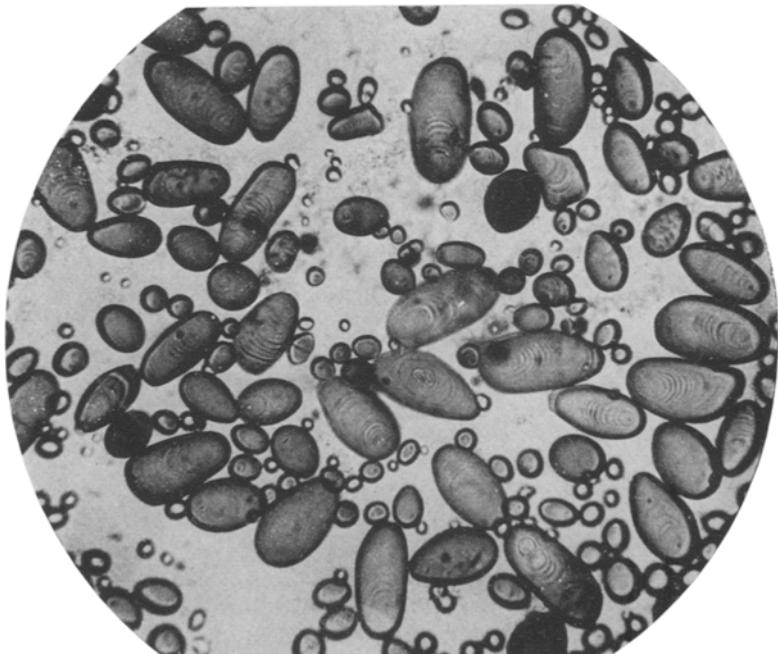


Abb. 1. Stärkekörner des Bastards Nr. 4983 (F_1 -Generation von *Solanum demissum* \times „Müllers Frühe“). 300fach.

Deckglas aufgelegt. Da die Stärkekörner schwerer sind als Wasser, legen sie sich in ihrer Längsrichtung auf den Grund. Die Messung erfolgt mit dem gewöhnlichen Meßokular, wobei ein Teilstreich der Skala als Einheit genommen wird. Körner, deren Länge weniger als 20 Teilstiche (= 44 μ) betrug, wurden von der Messung ausgeschlossen. So wurde die Messung aller noch unerentwickelten Körner, die sich in jedem Präparat in meist großer Zahl vorfinden, mit Sicherheit vermieden. Die kleineren Stärkekörner haben, je jünger sie sind, eine um so rundlichere Form. Erst auf einer gewissen Entwicklungshöhe tritt die längliche Form für das Auge deutlich sichtbar hervor. Daß das gewählte Verfahren berechtigt ist, lässt sich aus

der Form der gewonnenen Variationspolygone ohne weiteres folgern.

Mißt man 100 Stärkekörner aus einer Knolle und trägt man die errechneten V-Werte (Tabelle I) in ein Koordinatensystem ein, so er-

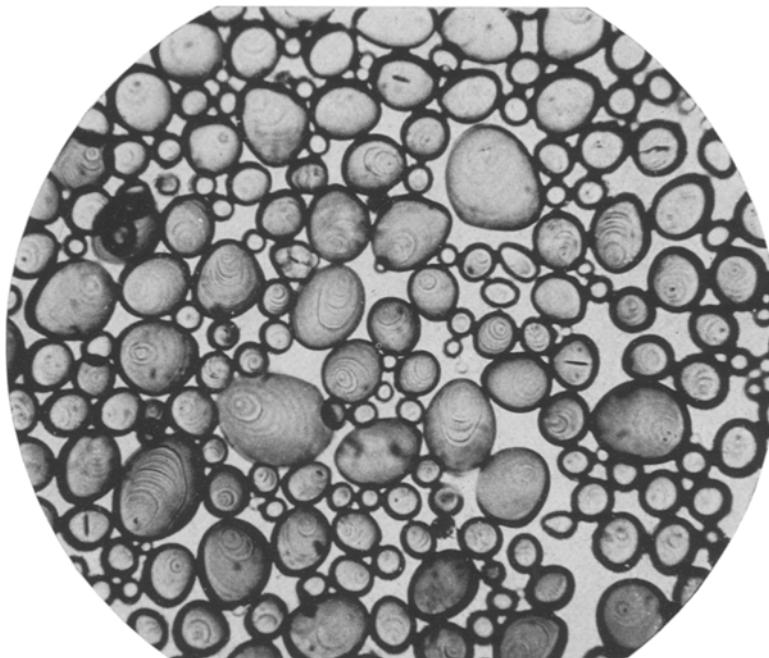


Abb. 2. Stärkekörner der Sorte „Ackersegen“ (Herkunft Dahlem). 300fach.

hält man ein ziemlich regelmäßiges Variationspolygon, wie es z. B. Abb. 3 von der Sorte „Müllers Frühe“ zeigt. Untersucht man Teilstichen von je 25 Körnern, so erhält man Mittelwerte, die in der Regel nur wenig von dem Gesamtmittel abweichen, wie dies Tabelle III zeigt. Man kann sich also zur Feststellung des Mittelwertes einer Knolle mit der Messung von 25 Körnern begnügen. Erheblich größer als die Unterschiede zwischen Proben derselben Knolle sind manchmal diejenigen zwischen Proben verschiedener Knollen derselben Herkunft. Nach unseren Feststellungen sind die Differenzen zwischen den Proben einer Knolle durchschnittlich rund 30 % geringer als die zwischen den Proben verschiedener Knollen. Daraus folgt, daß man nicht viele Körner von nur einer oder zwei Knollen, sondern relativ wenige Körner von mehreren Knollen messen muß. Die Erfahrung lehrt, daß man durch Ausmessen von 25 Körnern von je 4 Knollen einer Herkunft einen für unsere Zwecke zunächst hinreichend genauen Mittelwert der betreffenden Herkunft erhält. Ob sich darüber hinaus die Genauigkeit

noch steigern läßt, lassen wir zunächst dahingestellt. Bei unseren Messungen konnte den obigen Leitsätzen allerdings noch nicht in allen Teilen Genüge getan werden.

Von jedem Einzelpräparat wurden 25 Körner ausgemessen. Die dabei gewonnenen Mittelwerte sind in Tabelle III aufgeführt.

2. Ergebnisse.

Zunächst seien die Befunde bei der *Solanum demissum*-Kreuzung und ihren Elternsorten besprochen¹ (Tabelle II, oberer Teil, und Abb. 4). Die Mittelwerte liegen für die Elternsorten weit auseinander (1,42 für „Müllers Frühe“ und 1,76 für *S. demissum*). Die Körner von *S. demissum* sind walzenförmig, diejenigen von „Müllers Frühe“ eiförmig (Abb. 1 und 5). Was nun die *F*₁-Bastarde anbetrifft, so stimmen die Nummern 4983 (Abb. 6) und 4978 mit *S. demissum* nahezu vollkommen überein. Die sieben anderen Bastarde

bilden in bezug auf ihre Mittelwerte einen annähernd kontinuierlichen Übergang zwischen den beiden Eltern. In diesem Befund liegt

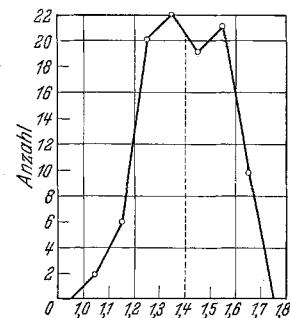


Abb. 3. Variationspolygon von 100 Stärkekörnern einer Knolle „Müllers Frühe“. Auf der Abszisse sind die Werte für $V = \text{Länge/Breite}$ eingetragen.

nichts Überraschendes, es kommt in ihm lediglich die Tatsache zum Ausdruck, daß auch

¹ Das Material verdanken wir dem Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. K. O. MÜLLER, der es uns aus seinen Zuchtbeständen (Ernte Eichhof, Pommern) zur Verfügung stellte.

„Müllers Frühe“, wie die meisten Kultursorten der Kartoffel, hochgradig heterozygotisch ist. Matrokline Vererbung liegt jedenfalls nicht vor, und die Form der Stärkekörner ist demnach genom- und nicht plastombedingt.

Nicht alle geprüften Bastardnummern wiesen eine einheitliche Knollenform auf. Die Knollen waren in der Norm langgestreckt und hatten tiefliegende Augen. Unsere Probe Nr. 4966 wies aber neben solchen Knollen auch solche von „runder“ Form und flachen Augen auf. Die beiderlei Knollen verhielten sich in bezug auf die Form ihrer Stärkekörner jedoch übereinstimmend. Auch die Probe Nr. 4978 enthielt teils langgestreckte, teils ovale Knollen; auch zwischen diesen waren keine nennenswerten Abweichungen festzustellen. Es ist daher unwahrscheinlich, daß es sich bei den abweichenden Knollen etwa um fremde Beimengungen handelt, die auszuschließen bei Zuchtstämmen bekanntlich nicht immer leicht ist; man wird vielmehr vermuten dürfen, daß die abweichenden Formen durch Knospenvariation entstanden sind, wobei die ursprüngliche Form der Stärkekörner beibehalten wurde. Knospenvariationen sind, wie man weiß, bei Zuchtstämmen nicht selten.

Die Nr. 4969 fällt hinsichtlich der Knollenform ganz aus dem Rahmen. Die Knollen unserer Probe waren einheitlich „rund“ und ihre Augen flach, das Fleisch gelb. Sie glichen stark dem Typ der modernen gelbfleischigen Kulturkartoffel. In bezug auf die Form der Stärkekörner kommt diese Probe der Sorte „Müllers Frühe“ am nächsten, der Abstand gegen diese ist gering.

Tabelle II bringt in ihrem unteren Teil eine Liste der geprüften *Kultursorten*. Über den Umfang der Messungen unterrichtet wieder die letzte Längsspalte von Tabelle II und die Übersicht von Tabelle III. Mittelwerte M und Streuung σ sind wieder aus der Gesamtzahl der Einzelkornmessung errechnet. Die länglichsten Körner weisen die Sorten „Tannenzapfen“ und „Erfolg“ auf. Man kann diese Körner noch als walzenförmig be-

zeichnen. Diese Sorten stehen mit ihren M -Werten etwa in der Mitte zwischen „Müllers

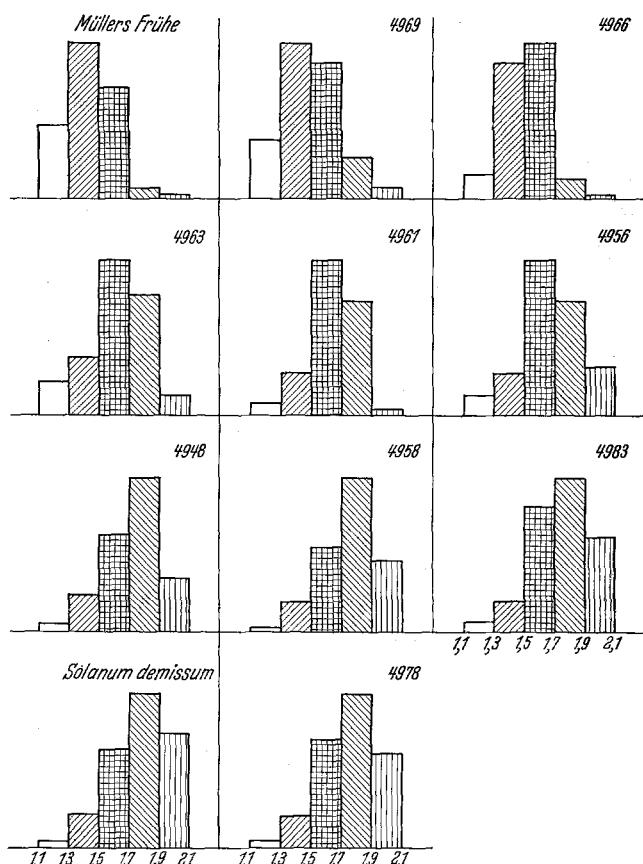


Abb. 4. Variationspolygone (Treppenkurven) von *Solanum demissum* und *Solanum tuberosum* („Müllers Frühe“) und ihrer F_1 -Bastarde.

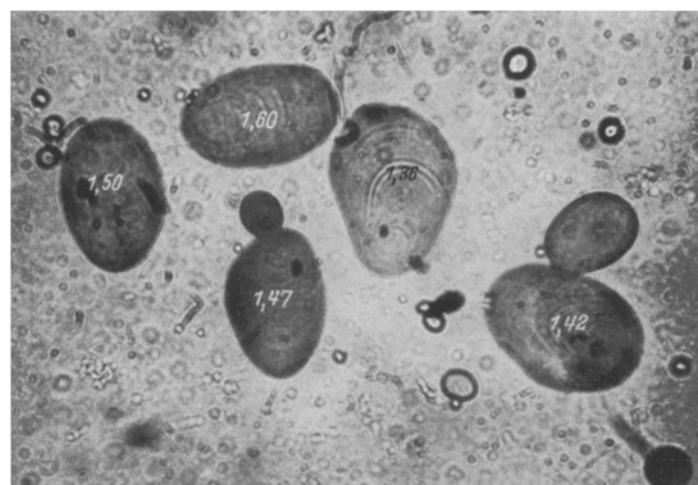


Abb. 5. Stärkekörner von „Müllers Frühe“. 750fach.

Frühe“ und *S. demissum* und setzen sich damit von allen anderen Kultursorten deut-

lich ab. Sie zeigen beide eine ähnlich hohe Variationsbreite wie einige der oben besprochenen Bastarde.

Weniger langgestreckt als die vorgenannten aber immer noch stark länglich-eiförmig sind die

Sorten auch in bezug auf die Variationsbreite ist auffällig. Sie heben sich jedenfalls als eigene Gruppe deutlich hervor. Wenig deutliche Unterschiede sind zwischen den Proben Nr. 4—14, also der großen Mehrzahl der untersuchten Sorten vorhanden. Die Übergänge sind hier fließend, und es ist fraglich, wieweit die Unterschiede zwischen den Sorten als gesichert betrachtet werden können. Die Tatsache, daß bei den beiden Herkünften der Sorte „Edelgard“ (Nr. 4 und 5) stärker abweichende Mittelwerte gemessen wurden, mahnen jedenfalls zur Vorsicht und deutet darauf hin, daß hier weitere statistische Erhebungen notwendig sind.

Die niedrigsten Werte wurden bei den Proben Nr. 1—3 („Ackersegen“ und „Johanna“) gemessen. Die Stärkekörner sind hier annähernd kugelig (Abb. 7), und es könnte scheinen, daß hier ein eigener Typus vorliegt. Sicher ist dies nicht, da von „Ackersegen“ noch eine andere Probe (Nr. 11, Herkunft Eichhof) mit etwas länglicheren Körnern ($M = 1,41$) gemessen wurde. Hier liegen zwei Möglichkeiten vor: Entweder gibt es von der Sorte „Ackersegen“ Klone, die sich in bezug auf die Form ihrer Stärkekörner voneinander unterscheiden, oder aber es handelt sich um standortbedingte Schwankungen. Das letztere halten wir auf Grund besonderer Überlegungen für wahrscheinlicher, worauf wir gleich zurückkommen. Eine Sortenverwechslung scheint ausgeschlossen zu sein, da die geprüften Knollen der Eichhofer Herkunft die typischen Sortenmerkmale aufweisen und mit den Knollen der beiden anderen Proben übereinstimmen.

Schon einleitend wurde der Befund früherer Untersucher erwähnt, wonach zwischen den einzelnen Sorten nicht unbeträchtliche Unterschiede bezüglich der Größe der Stärkekörner vorhanden sein können. Wir prüften daher die Frage, ob das Verhältnis a/b von der Länge a

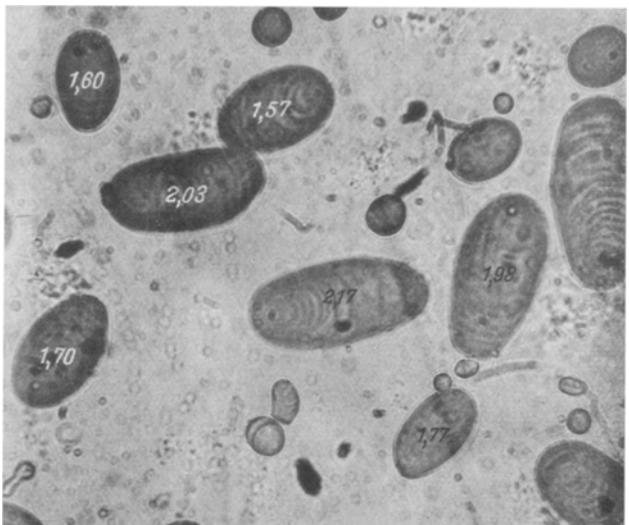


Abb. 6. Stärkekörner des Bastards Nr. 4983. 750fach.

Körner der Sorten „Wohltmann“ (schmalblättriger Typ), „Francesa Negra“ und „Rote Loschkartoffel“. Die beiden letztgenannten Sorten zeigen eine Reihe primitiver Merkmale und

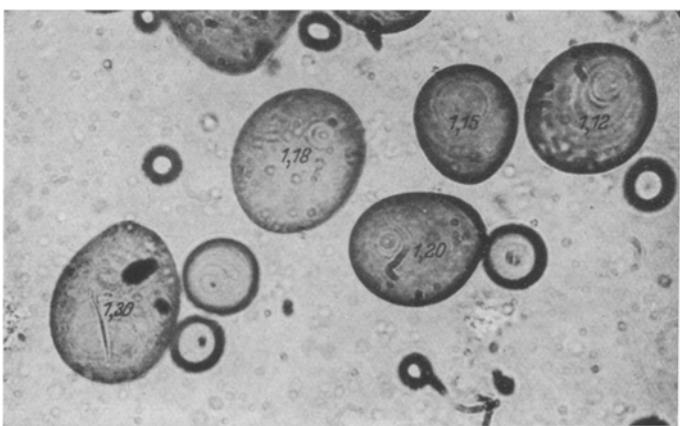


Abb. 7. Stärkekörner der Sorte „Ackersegen“ (Dahlem). 750fach.

wurden in der Erwartung, daß sie relativ schlanke Körner besitzen würden, in die Untersuchung einbezogen. Diese Erwartung wurde bestätigt. Auch die Sorte „Wohltmann“ fällt nach ihrem ganzen Staudenhabitus aus dem Rahmen der modernen Kultursorten bekanntlich heraus. Die Übereinstimmung der drei

innerhalb des gewählten Meßbereichs, also über 44μ Mindestlänge, allgemein in dem Sinne abhängig ist, daß Sorten mit hohen Werten für V niedrige Werte für a aufweisen würden oder umgekehrt. Weder das eine noch das andere trifft aber zu. Zum Beleg bringen wir in Abb. 8 die Variationspolygone für die Sorten „Par-

Tabelle I.

Messungen von 100 Stärkekörnern aus einer Knolle der Sorte „Müllers Frühe“,

| Nr. | Anzahl Teilstriche | | | Anzahl Teilstriche | | | |
|------------|--------------------|--------|----------------|--------------------|-------|--------|----------------|
| | Länge | Breite | Länge / Breite | Nr. | Länge | Breite | Länge / Breite |
| 1 | 21 | 18 | 1,17 | 51 | 26 | 20 | 1,30 |
| 2 | 33 | 22 | 1,50 | 52 | 31 | 19 | 1,63 |
| 3 | 30 | 21 | 1,43 | 53 | 24 | 17 | 1,41 |
| 4 | 27 | 21 | 1,29 | 54 | 20 | 16 | 1,25 |
| 5 | 22 | 16 | 1,38 | 55 | 35 | 24 | 1,46 |
| 6 | 27 | 18 | 1,50 | 56 | 26 | 19 | 1,37 |
| 7 | 26,5 | 18 | 1,47 | 57 | 30 | 22 | 1,36 |
| 8 | 23 | 16 | 1,44 | 58 | 27 | 22 | 1,23 |
| 9 | 30 | 19,5 | 1,54 | 59 | 24 | 20 | 1,20 |
| 10 | 23 | 18 | 1,28 | 60 | 26 | 20 | 1,30 |
| 11 | 25 | 18 | 1,39 | 61 | 20 | 16 | 1,25 |
| 12 | 25 | 18 | 1,39 | 62 | 30 | 23 | 1,30 |
| 13 | 27 | 18 | 1,50 | 63 | 26 | 18 | 1,44 |
| 14 | 30 | 18,5 | 1,62 | 64 | 23 | 16 | 1,44 |
| 15 | 31 | 20 | 1,55 | 65 | 25 | 16 | 1,56 |
| 16 | 34 | 22 | 1,54 | 66 | 30 | 27 | 1,11 |
| 17 | 30 | 22 | 1,36 | 67 | 29 | 20 | 1,45 |
| 18 | 20 | 18 | 1,11 | 68 | 20 | 16 | 1,25 |
| 19 | 26 | 16 | 1,63 | 69 | 22 | 16 | 1,38 |
| 20 | 24 | 17,5 | 1,37 | 70 | 28 | 18 | 1,56 |
| 21 | 21 | 16 | 1,31 | 71 | 30 | 19 | 1,58 |
| 22 | 25 | 16,5 | 1,51 | 72 | 33 | 25 | 1,32 |
| 23 | 31 | 25 | 1,24 | 73 | 32 | 20 | 1,60 |
| 24 | 35 | 25 | 1,40 | 74 | 33 | 26 | 1,27 |
| 25 | 30 | 23 | 1,30 | 75 | 34 | 27 | 1,26 |
| $m = 1,41$ | | | $m = 1,37$ | | | | |
| 26 | 28 | 19 | 1,47 | 76 | 26 | 19 | 1,37 |
| 27 | 24 | 16 | 1,50 | 77 | 29 | 20 | 1,45 |
| 28 | 27 | 26 | 1,04 | 78 | 29 | 22 | 1,32 |
| 29 | 27 | 17 | 1,59 | 79 | 35 | 28 | 1,25 |
| 30 | 30 | 27 | 1,11 | 80 | 25 | 15 | 1,67 |
| 31 | 21 | 16,5 | 1,27 | 81 | 28 | 23 | 1,22 |
| 32 | 23 | 16,5 | 1,39 | 82 | 23 | 17 | 1,35 |
| 33 | 22 | 13 | 1,69 | 83 | 23 | 18 | 1,28 |
| 34 | 26 | 22 | 1,18 | 84 | 37 | 25 | 1,48 |
| 35 | 25 | 18 | 1,39 | 85 | 23 | 16 | 1,44 |
| 36 | 28 | 19 | 1,47 | 86 | 32 | 20 | 1,60 |
| 37 | 29 | 23 | 1,26 | 87 | 24,5 | 16 | 1,53 |
| 38 | 25 | 19 | 1,32 | 88 | 31 | 20 | 1,55 |
| 39 | 31 | 21 | 1,48 | 89 | 24 | 16 | 1,50 |
| 40 | 32 | 20 | 1,60 | 90 | 21 | 15 | 1,40 |
| 41 | 29 | 19 | 1,53 | 91 | 20 | 16 | 1,25 |
| 42 | 30 | 28 | 1,07 | 92 | 29 | 19 | 1,53 |
| 43 | 34 | 22 | 1,54 | 93 | 35 | 22 | 1,59 |
| 44 | 30 | 19 | 1,58 | 94 | 28 | 22 | 1,27 |
| 45 | 30 | 20 | 1,50 | 95 | 29 | 21 | 1,38 |
| 46 | 22 | 13,5 | 1,63 | 96 | 31 | 26 | 1,29 |
| 47 | 27 | 23 | 1,17 | 97 | 33 | 23 | 1,43 |
| 48 | 25 | 15 | 1,67 | 98 | 26 | 18 | 1,45 |
| 49 | 26 | 20 | 1,30 | 99 | 28 | 22 | 1,27 |
| 50 | 32 | 25 | 1,28 | 100 | 32 | 22,5 | 1,42 |
| $m = 1,40$ | | | $m = 1,41$ | | | | |

nassia“ und „Erfolg“, und zwar bei a unter Berücksichtigung aller gemessenen Körner, bei b unter Berücksichtigung der unter und bei c der über 60μ langen Körner. Die zugehörigen Mittelwerte betragen:

| | | |
|---------------|-------------|----------|
| | „Parnassia“ | „Erfolg“ |
| a) alle | 1,387 | 1,671 |
| b) $< 60 \mu$ | 1,397 | 1,665 |
| c) $> 60 \mu$ | 1,363 | 1,690 |

Man sieht, daß die Unterschiede nur geringfügig sind. Daß bei „Erfolg“ unter c der Kurvenverlauf stark schwankend ist, nimmt in Anbetracht der geringeren Zahl der Körner nicht wunder.

Wenn man die gemessenen Stärkekörner einer Herkunftsprobe in vier Längenklassen wie folgt einteilt:

| Klassen | Längen |
|---------|---------------------------------|
| I | 20—24 Teilstriche = $44—55 \mu$ |
| II | 25—29 „ = $55—66 \mu$ |
| III | 30—34 „ = $66—77 \mu$ |
| IV | 35—> „ = $77—> \mu$ |

und wenn man für jede Klasse ein entsprechendes Polygon zeichnet, so erhält man in den meisten Fällen eine Schar von Kurven, die sich bei der von uns gewählten Anordnung (vgl. Abb. 9 und Erklärung dazu) ziemlich regelmäßig überdachen. Dies trifft beispielsweise für unsere Proben von „Müllers Frühe“, „Parnassia“ und „Edelgard“ (Hochz.) zu. Andere Proben zeigen in der einen oder anderen Größenklasse eine Verschiebung des Polygons nach links oder rechts, was zu kleineren oder größeren Überschneidungen führt (z. B. „Edelgard“-Dahlem und Nr. 4961), bei weiteren Proben kommen Abweichungen stärkerer Art vor („Ackergegen“-Dahlem, Nr. 4948 und Nr. 4983). Man wird wohl annehmen dürfen, daß die Überdachung um so regelmäßiger ausfällt je stetiger das Wachstum der Stärkekörner erfolgt ist, und daß die Formabweichungen der Körner durch vorübergehende oder anhaltende Störungen des Wachstums verursacht sind. Es wäre naheliegend, hierbei an Stockungen oder Beschleunigungen des Zuckerstroms zu denken. Auf diese Weise lassen sich unseres Erachtens die bereits erwähnten größeren Abweichungen zwischen den verschiedenen Herkünften der Sorte „Ackergegen“ deuten. Von diesen zeigt die Herkunft Eichhof den stetigsten Verlauf. Alle vier Kurven haben ihren Gipfel über demselben Wert, ein Bild, das wir übrigens auch bei den Proben „Müllers Frühe“, „Parnassia“ und „Edelgard“ antreffen; nur eine leichte Überschneidung nach rechts kommt vor. Für die Hochzuchtprobe gilt ähnliches, mit dem Unterschied freilich, daß eine größere Überschneidung nach links vorkommt, d. h. daß die Klasse der kürzesten Körner einen gesteigerten Anteil rundlicher

Tabelle II. Mittelwerte und Streuung.

| Sorte | Herkunft | Mittelwert | Streuung σ | Umfang der Messungen ¹ | | |
|--|-----------|--------------|----------------------|-----------------------------------|----|-----|
| | | M | | K | P | S |
| Müllers Frühe | Eichhof | 1,42 ± 0,009 | ± 0,166 | 5 | 16 | 400 |
| <i>Solanum demissum</i> . . . | Stamm S | 1,76 ± 0,012 | ± 0,197 | 5 | 12 | 300 |
| <i>F₁</i> -Nr. 4969 | Eichhof | 1,47 ± 0,014 | ± 0,206 | 5 | 9 | 225 |
| " 4966 | " | 1,50 ± 0,010 | ± 0,141 | 4 | 8 | 200 |
| " 4963 | " | 1,62 ± 0,020 | ± 0,198 | 2 | 4 | 100 |
| " 4961 | " | 1,62 ± 0,017 | ± 0,168 | 2 | 4 | 100 |
| " 4956 | " | 1,68 ± 0,022 | ± 0,217 | 2 | 4 | 100 |
| " 4948 | " | 1,71 ± 0,013 | ± 0,186 | 6 | 8 | 200 |
| " 4958 | " | 1,75 ± 0,014 | ± 0,195 | 4 | 8 | 200 |
| " 4983 | " | 1,76 ± 0,011 | ± 0,209 | 5 | 16 | 400 |
| " 4978 | " | 1,80 ± 0,013 | ± 0,218 | 6 | 12 | 300 |
| 1. Ackersegen | Dahlem | 1,27 ± 0,006 | ± 0,115 | 8 | 18 | 450 |
| 2. " | Hochzucht | 1,30 ± 0,011 | ± 0,128 | 3 | 6 | 150 |
| 3. Johanna | Hochzucht | 1,30 ± 0,015 | ± 0,147 | 2 | 4 | 100 |
| 4. Erdgold | Hochzucht | 1,36 ± 0,018 | ± 0,158 | 1 | 3 | 75 |
| 5. " | Dahlem | 1,37 ± 0,014 | ± 0,199 | 1 | 4 | 100 |
| 6. Juli | Dahlem | 1,37 ± 0,017 | ± 0,170 | 1 | 4 | 100 |
| 7. Mittelfrühe | Hochzucht | 1,37 ± 0,014 | ± 0,142 | 2 | 4 | 100 |
| 8. Edelgard | Hochzucht | 1,39 ± 0,017 | ± 0,163 | 2 | 4 | 100 |
| 9. " | Dahlem | 1,42 ± 0,012 | ± 0,159 | 3 | 8 | 200 |
| 10. Parnassia | Hochzucht | 1,40 ± 0,011 | ± 0,152 | 4 | 8 | 200 |
| 11. Ackersegen | Eichhof | 1,41 ± 0,012 | ± 0,160 | 4 | 8 | 200 |
| 12. Sieglinde | Hochzucht | 1,41 ± 0,015 | ± 0,145 | 2 | 4 | 100 |
| 13. Müllers Frühe | Eichhof | 1,42 ± 0,009 | ± 0,166 | 5 | 16 | 400 |
| 14. Frühgold | Dahlem | 1,44 ± 0,015 | ± 0,150 | 1 | 4 | 100 |
| 15. Wohltmann | Dahlem | 1,46 ± 0,015 | ± 0,179 | 3 | 6 | 150 |
| 16. Franzesa Negra . . . | Dahlem | 1,47 ± 0,017 | ± 0,164 | 2 | 4 | 100 |
| 17. Rote Loschkartoffel | Dahlem | 1,48 ± 0,020 | ± 0,195 | 2 | 4 | 100 |
| 18. Tannenzapfen | Dahlem | 1,68 ± 0,013 | ± 0,225 | 4 | 12 | 300 |
| 19. Erfolg | Hochzucht | 1,67 ± 0,015 | ± 0,195 | 5 | 7 | 175 |

¹ K = Anzahl Knollen. P = Anzahl Proben à 25 Stärkekörpern. S = Anzahl ausgemessener Stärkekörpern.

Körner enthält. Die Herkunft Dahlem zeigt eine weitere beträchtliche Verstärkung dieser Tendenz. Offenbar haben sich irgendwelche Einflüsse dahin geltend gemacht, daß die jüngeren Körner weniger in die Länge als in die Breite

dachung, wo sie angetroffen wird, ein Kriterium dafür, daß der gewonnene Mittelwert als der für die betreffende Sorte verbindliche anzusehen ist. Sollte sich dies für weitere Untersuchungen bestätigen lassen, so würde dem Polygondiagramm,

wie wir es nennen wollen, noch eine größere diagnostische Bedeutung zu kommen. Man würde an ihm ablesen können, ob die zwischen zwei Sortenproben festgestellten Unterschiede insbesondere hinsichtlich des Mittelwertes als gesichert anzusehen sind.

Bemerkenswert ist noch, daß in den einzelnen Herkunftsproben eine bestimmte Größenklasse meist in besonderer Häufigkeit auftritt. Auch diese Erscheinung ist wert, weiter verfolgt zu werden.

Es bleibt noch die naheliegende Frage zu erörtern, ob die bei der Kartoffel so überaus häufigen *Virusinfektionen* die Form der Stärkekörper beeinflussen. Das ist nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen offenbar nicht, jedenfalls nicht nennenswert der Fall, wenigstens nicht an Freilandpflanzen und nicht an normal

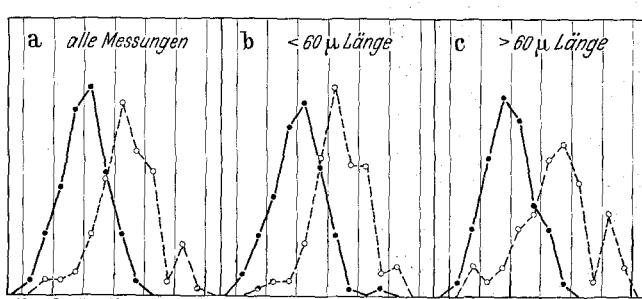


Abb. 8. Vergleich der Sorten „Parnassia“ (ausgezogene Linien) und „Erfolg“ (gestrichelt). a) alle Messungen, b) < 60 μ Länge, c) > 60 μ Länge. Näheres im Text.

gewachsen sind. Man wird vermutlich die Verhältnisse, wie sie das Diagramm der Herkunft Eichhof zeigt, für die Sorte „Ackersegen“ als annähernd normal, diejenigen der Herkunft Dahlem als abnorm bezeichnen dürfen. Vielleicht ist überhaupt eine regelmäßige Über-

Tabelle III. Mittelwerte V von je 25 Stärkekörnern.

| Sorte | Herkunft | Knollen Nr. | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <i>Solanum demissum</i> . . . | Topfknollen Gewächshaus | 1,69 1,58 1,65 1,76 | 1,71 1,74 | 1,77 1,80 | 1,78 1,80 | 1,78 1,81 | | | |
| 4969 | Eichhof | 1,43 1,45 | 1,46 1,47 | 1,50 | 1,49 1,45 | 1,50 1,47 | | | |
| 4966 | " | 1,52 1,53 | 1,47 1,51 | 1,45 1,44 | 1,51 1,50 | | | | |
| 4963 | " | 1,60 1,56 | 1,65 1,66 | | | | | | |
| 4961 | " | 1,67 1,62 | 1,55 1,63 | | | | | | |
| 4956 | " | 1,74 1,66 | 1,67 1,66 | | | | | | |
| 4948 | " | 1,70 | 1,65 | 1,69 | 1,69 1,70 | 1,70 1,71 | 1,81 1,80 | | |
| 4958 | " | 1,71 1,74 | 1,71 1,73 | 1,81 1,81 | 1,73 1,79 | | | | |
| 4983 | " | 1,77 1,68 1,73 1,65 | 1,74 1,79 | 1,82 1,84 | 1,78 1,80 | 1,77 1,78 | 1,76 1,79 | 1,69 1,73 | |
| 4978 | " | 1,76 1,80 | 1,81 1,85 | 1,75 1,76 | 1,77 1,78 | 1,85 1,83 | 1,75 1,80 | | |
| Ackersegen | Dahlem | 1,30 1,26 1,28 1,33 | 1,32 1,37 | 1,24 1,25 | 1,25 1,26 | 1,22 1,23 | 1,28 1,26 | 1,24 1,22 | 1,26 1,23 |
| Ackersegen | Hochzucht | 1,31 1,33 | 1,29 1,27 | 1,32 1,31 | | | | | |
| Ackersegen | Eichhof | 1,44 1,42 | 1,41 1,40 | 1,45 1,43 | 1,36 | | | | |
| Edelgard | Dahlem | 1,39 1,44 | 1,38 1,47 | 1,43 1,40 | | | | | |
| Edelgard | Hochzucht | 1,40 1,31 | 1,43 1,44 | | | | | | |
| Erdgold | Hochzucht | 1,35 1,36 1,40 | | | | | | | |
| Erdgold | Dahlem | 1,41 1,40 1,32 1,36 | | | | | | | |
| Erfolg | Hochzucht | 1,64 1,59 | 1,67 1,67 | 1,70 | 1,74 | 1,69 | | | |
| Franzesa Negra | Dahlem | 1,53 1,46 | 1,43 1,45 | | | | | | |
| Frühgold | Dahlem | 1,43 1,48 1,43 1,43 | | | | | | | |
| Herbstrote | Dahlem | 1,34 1,37 | | | | | | | |
| Juli | Dahlem | 1,37 1,36 1,37 1,39 | | | | | | | |

Tabelle III (Fortsetzung).

| Sorte | Herkunft | Knollen Nr.: | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Johanna | Hochzucht | 1,28 1,30 | 1,33 1,31 | | | | | | |
| Mittelfrühe | Hochzucht | 1,37 1,37 | 1,36 1,40 | | | | | | |
| Monopol | Dahlem | 1,45 1,40 | | | | | | | |
| Müllers Frühe | Eichhof | 1,40 1,44 1,40 1,38 | 1,41 1,40 1,37 1,41 | 1,47 1,45 1,47 1,39 | 1,37 1,40 1,44 | 1,46 | | | |
| Parnassia | Hochzucht | 1,38 1,38 | 1,40 1,43 | 1,43 1,42 | 1,37 1,38 | | | | |
| Rote Loschkartoffel . . . | Dahlem | 1,45 1,41 | 1,53 1,51 | | | | | | |
| Sieglinde | Hochzucht | 1,43 1,39 | 1,39 1,43 | | | | | | |
| Tannenzapfen | Dahlem | 1,63 1,59 1,65 1,59 | 1,79 1,76 1,72 1,74 | 1,68 1,67 1,70 1,43 | 1,70 1,60 | | | | |
| Wohltmann | Dahlem | 1,39 1,37 | 1,46 1,53 | 1,43 1,47 | | | | | |

entwickelten Knollen. Dies zeigt der Vergleich der Dahlemer Herkünfte mit den Hochzuchtherkünften und denen von Eichhof (Pommern) ohne weiteres. Die Knollen der ersteren sind, wie vieljährige Erfahrungen lehren (2), in der Regel von einem Gemisch verschiedener Virusinfektionen befallen, die das Knollen- und Staudenwachstum sehr ungünstig beeinflussen, die der beiden letzteren sind in der Regel virusfrei oder doch nur zum kleinen Teil von schwachen Mosaikviren befallen. Da also der Einfluß der Virusinfektionen, wenn überhaupt, nur gering sein kann, so ist es ausgeschlossen, daß die jungen Plastiden etwa ein Substrat des sich vermehrenden Virus sind; denn dann wären sehr beträchtliche Unregelmäßigkeiten zu erwarten. Die andere Möglichkeit, daß durch die Virusinfektionen der Kohlehydratzustrom zur Knolle oder andere Funktionen gehemmt würden, was sich dann auf die Form der Stärkekörper auswirken könnte, ist a priori nicht abzulehnen.

Zusammenfassung.

Knollenproben von *Solanum demissum*, *Solanum tuberosum* (verschiedene Kultursorten) und F_1 -Bastarden der Kreuzung *Solanum demissum* mit einer Kultursorte („Müllers Frühe“) wurden hinsichtlich der Form ihrer Stärkekörper vergleichend untersucht. Dazu wurde die Länge und die dazu senkrechte größte Breite der Stärkekörper bestimmt und das Verhältnis (V) von Länge (a) zu Breite (b) gebildet.

Der Vergleich der aus den gewonnenen V-Werten konstruierten Variationspolygone und errechneten Mittelwerte läßt zwischen den einzelnen Knollenproben zum Teil sehr beträchtliche Unterschiede erkennen. Sehr langgestreckte Stärkekörper wurden bei der Spezies *Solanum demissum* angetroffen. Die F_1 -Bastarde der Kreuzung *Solanum demissum* \times „Müllers Frühe“ verhalten sich verschieden; zum Teil gleichen sie *Solanum demissum*, zum Teil nehmen sie eine Zwischenstellung zwischen den beiden Eltern ein, wobei sie verschiedene Zwischenstufen repräsentieren. Matrokline Vererbung liegt also offenbar nicht vor.

Die zwischen den untersuchten Kultursorten festgestellten Unterschiede sind meist weniger tiefgreifend. Besonders langgeformte Stärkekörper wurden bei den Sorten „Tannenzapfen“ und „Erfolg“ vorgefunden. Länglich-eiförmig sind die Stärkekörper der Sorten „Rote Loschkartoffeln“, „Francesa Negra“ und „Schmalblättrige Wohltmann“. Die übrigen untersuchten Kulturtkartoffeln stimmen untereinander annähernd überein, sie besitzen im Durchschnitt eiförmige Stärkekörper. Die zwischen diesen Proben festgestellten Differenzen können noch nicht als gesicherte Sortenunterschiede gewertet werden. Annähernd kugelige Stärkekörper wiesen Proben der Böhmschen Züchtungen „Johanna“ und „Ackergegen“ auf, jedoch muß auch hier noch offen bleiben, ob es sich um ein konstantes Sortenmerkmal han-

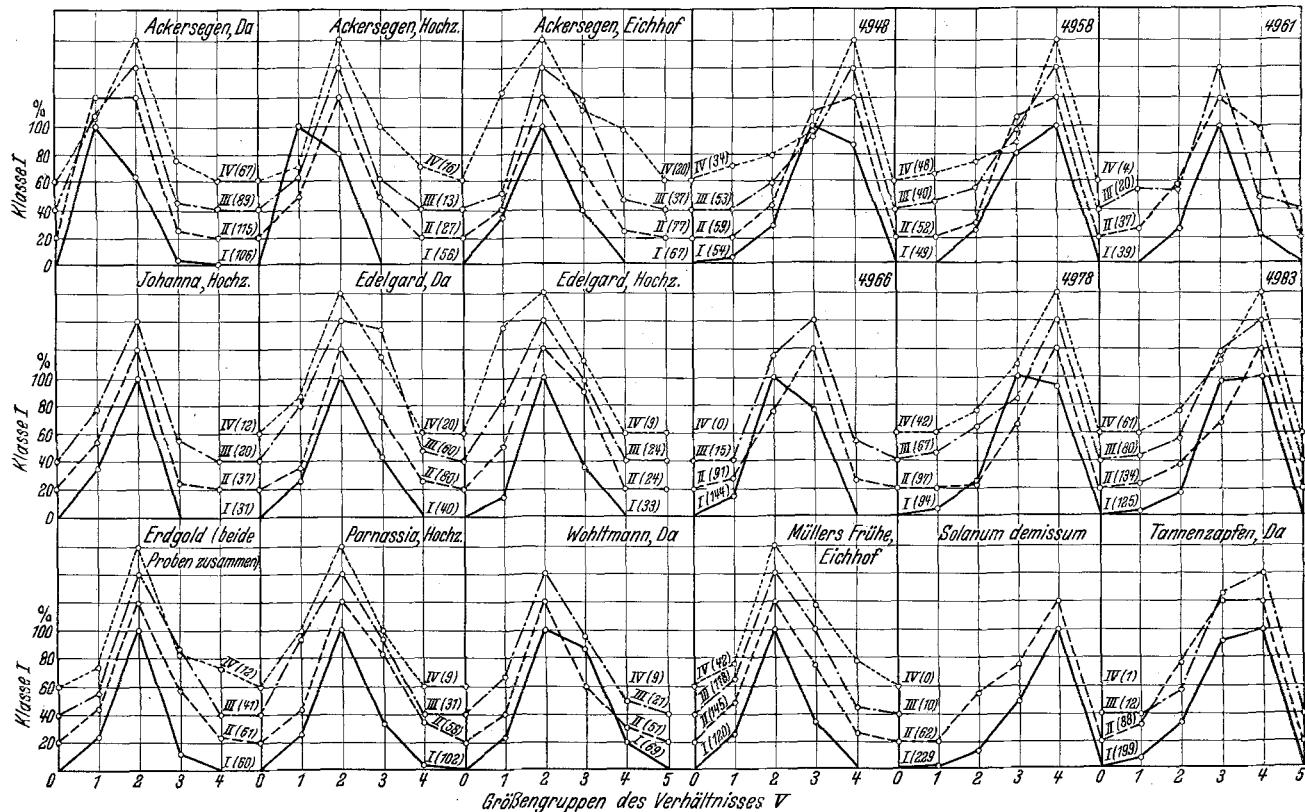


Abb. 9. Abhängigkeit des Verhältnisses Länge/Breite von der Länge. Aufgliederung der Stärkekörper einzelner Herkünfte nach 4 Längenklassen:

Klasse I: 44–55 μ
 " II: 55–66 μ
 " III: 66–77 μ
 " IV: > 77 μ

Für jede Klasse ist ein Polygon gezeichnet. — Abszissen: Größengruppen des Verhältnisses V:

Gruppe 1 = 1,00–1,24
 " 2 = 1,25–1,49
 " 3 = 1,50–1,74
 " 4 = 1,75–2,00

Von den Klassen III und IV sind die Polygone nur dann eingezeichnet, wenn nicht infolge einer zu geringen Zahl von Werten sich größere Abweichungen bemerkbar gemacht hätten. Die Zahl der vorhandenen Werte ist am einen Ende des Polygons eingetragen. Sie ist auch dann angegeben, wenn das Polygon fehlt. Für jedes einzelne Polygon ist der Höchstwert = 100 gesetzt. Zur besseren Veranschaulichung sind auf der Ordinate die Nullpunkte auseinandergezogen, so daß die Kurven für die Klassen II, III und IV jeweils um denselben Betrag nach oben gerückt sind.

delt. Für „Ackersegen“ scheint dies nicht zuzutreffen.

Virusinfektionen, auch stärkerer Art, haben nach den vorliegenden Ergebnissen keinen merklichen Einfluß auf die Form der Stärkekörper der Knollen von Freilandpflanzen.

Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

Literatur.

1. MÜLLER, K. O., u. R. LEHMANN: Angew. Bot. 8, 314 (1926). — BREDEMANN, G., u. O. NERLING: Z. Pflanzenernährg A 16, 331 (1930). — NERLING, O.: Wiss. Arch. Landw. A, Pflanzenbau 3, 268 (1930) u. a. — 2. KÖHLER, E.: Landw. Jb. 83, 859 (1936)

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Erwin Baur-Institut, Müncheberg/Mark.)

Über die Fertilitätsverhältnisse bei Bastardierungen zwischen der frostfesten Wildkartoffel *Solanum acaule* Bitt. und der Kulturkartoffel *Solanum tuberosum* L.

Von G. Stelzner.

Für die Schaffung von Kartoffeln mit frostärterem Laub als das unserer Sorten ist die in den Anden beheimatete Tuberarie, *Solanum acaule*, vielfach eingekreuzt worden. Wie bei den meisten wild vorkommenden, knollenträgenden

Solanaceen ist auch bei *Sol. acaule* eine Reihe von Spielarten bekannt geworden, die sich untereinander sowohl in morphologischen als auch in physiologischen Eigenschaften unterscheiden. Am auffälligsten sind die Differenzen im Wuchs-