K. KANIEWSKI.

ÜBER NEUE WEIZENARTEN ERHALTEN DURCH KREUZUNGEN INNERHALB DER EMMERREIHE.

(eingegangen 3.VIII. 1936).

In den Jahren 1929, 1930 und 1931 untersuchte ich Weizenbastarde. Die Resultate dieser Studien sind in zwei Arbeiten veröffentlicht worden¹⁾.

Beide Arbeiten handeln über die Entstehung neuer Weizenformen auf dem Wege der normalen Merkmalvererbung. Diese neuen Formen sind bisweilen den schon bekannten Arten gleichwertig. Ich habe die Erscheinung neuer Weizenarten in der Nachkommenschaft von *Triticum dicoccum* und *Tr. polonicum*, *Tr. polonicum* und *Tr. dicoccoides* festgestellt. Eine der neuen Formen habe ich *Triticum polonicoides* genannt.

Die Feststellung der Entstehung neuer Arten auf dem Wege der Kreuzung tetraploider, d. h. 28 Chromosomen besitzender Weizenarten (zu diesen gehören; *Tr. polonicum*, *Tr. dicoccum*, *Tr. durum*, *Tr. turgidum*, *Tr. dicoccoides*) war eine Neuheit. Es herrschte nämlich die allgemeine Überzeugung, dass neue Weizenarten, im engeren Sinne solche Formen, welche einerseits eine schon bekannte Art oder eine gleichwertige systematische Einheit darstellen, andererseits aber von den Elterntypen abweichen, nur infolge Kreuzung tetra-

¹⁾ K. Kaniewski: 1) „Sur l'origine des nouvelles espèces dans les croisements entre les types tetraploides du froment“. C. R. Soc. Biol. Paris, T. CXI. 1932, 2) „Crossing experiments on tetraploid species of wheat“. Bull. de l'Acad. Polon. d. Sc. Serie B. Cracovie, 1931.

ploidaler Weizenarten mit hexaploidalen, d. h. mit solchen, die 42 Chromosomen haben (zu den letzteren gehören *Tr. vulgare* und *Tr. spelta*), auftreten.

Die Kreuzungen tetraploider Arten sind, unter anderen, auch von Caporn, Engledow, Percival, Watkins, Vavilov und Liepin untersucht worden. Die Arbeiten dieser Forscher scheinen mehr oder weniger die obige Anschauung zu stützen.

Nach den Forschungen meiner Vorgänger sollen zwei tetraploide Arten nach Kreuzung in der zweiten Generation eine Nachkommenschaft erzeugen, deren Individuen die Ausgangsformen nachbilden oder Mittelformen zwischen den Eltern darstellen. In F_2 der Kreuzung *Tr. polonicum* $\times$ *Tr. diccoccum* z. B., traten Pflanzen von den Typen *diccoccum* und *polonicum* und F_1 nachbildendem Typus im Verhältnis 1 *diccoccum*: 2 wie F_1 : 1 *polonicum* auf. In anderen Kreuzungen tetraploider Weizenarten schien sich dieses Verhältnis zu bestätigen. Die Merkmale der einzelnen Arten, welche zu diesen Kreuzungen benutzt wurden, schienen sich demnach zu vererben, als ob sie eine erbliche Einheit wären.

In Kreuzungen hexaploider Arten, wie *T. vulgare* und *Tr. spelta*, wurde gleichfalls als Regel die einfache Mendelsche Spaltung in F_2 festgestellt. Gewisse Abweichungen, die zuweilen auftraten, sind ohne Bedeutung, weil niemals die Entstehung einer solchen neuen Form festgestellt wurde, die entweder als selbständige Art ausgesondert werden konnte oder einer schon bekannten Art ähnelte.

Dagegen in Kreuzungen hexaploider mit tetraploiden Arten, wie *Tr. vulgare* $\times$ *Tr. diccoccum*, *Tr. spelta* $\times$ *Tr. turgidum*, stellte man eine, in bezug auf die Mendelsche Regel, gänzlich unregelmässige Spaltung in F_2 fest, sowie das Auftreten von Formen, die wenn auch nicht ganz neu, so wenigstens verschieden von den Elternformen waren.

Das Obige führte zu der Vermutung, dass die Vererbung der Merkmale beim Weizen in Kreuzungen zwischen tetraploiden oder zwischen hexaploiden Arten eine neue, abweichende Vererbungsform darstellt ¹⁾.

¹⁾ Die hier beschriebenen Erscheinungen der Merkmalvererbung beim Weizen versuchte Malinowski mittels der Hypothese der Chromosomenverwandschaft zu erklären.

Meine, vor mehreren Jahren unternommenen Forschungen, deren Resultate schon veröffentlicht sind, haben festgestellt, dass die hier dargelegten Meinungen, soweit es sich um die Vererbung von Merkmalen bei Weizen handelt, ganz irrtümlich sind.

Obwohl es erwünscht war, zum Beweis der Stichhaltigkeit meiner Stellung, die neuen durch Kreuzung erhaltenen Formen vorzustellen, konnte ich, aus von mir unabhängigen Gründen, in meinen Arbeiten keine Photographien darbieten. Ich tue es jetzt in der Überzeugung, dass das Problem, mit welchem ich mich vor mehreren Jahren befasste, noch aktuell ist.

Die beigefügten Abbildungen stellen folgende Weizenformen dar:

1. *Triticum polonicum* (Fig. 50. a, b), *Triticum dicoccum* (Fig. 50. e, f), F_1 erhalten durch Kreuzung der beiden Arten

Malinowski hat seine Hypothese in folgenden Arbeiten dargelegt und entwickelt:

1. „Sur les phénomènes de „linkage“ d'ordre supérieur“. — Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, XCHI, 1925.
2. „Les phénomènes de „linkage“ qui ne peuvent pas être expliqués par la théorie de Morgan“. Acta Soc. Biol. Poloniae, Varsovie III, 1925.
3. „Koppelungserscheinungen beim Weizen“. Ann. des Sciences Agr. Poznań 1925.
4. Über die Vererbung von Spelzen und Ährchenform beim Weizen in den Kreuzungen von *Triticum polonicum* und *Triticum dicoccum*“. Ann. des Sciences Agr. Poznań 1925.
5. „Linkage phenomena in wheat“. Jour. of Genetics XVII, 1926.
6. „The hypothesis of chromosome affinity and the phenomenon of suppression of characters on crossing“. Jour. of Genetics XVIII Nr. 2, 1927.
7. „The hypothesis of chromosome affinity“. Acta Biol. Exp. I. 1928.

Die Artmerkmale beim Weizen sind nach Malinowski durch Faktoren bedingt, die sich in mehreren miteinander verwandten Chromosomen befinden. Dieser ganze Komplex von Merkmalen mendelt ungeteilt als ein Merkmal, wenn die Kreuzung zwischen zwei Weizenarten mit gleicher Chromosomenzahl stattfindet. Die vermutliche Chromosomenkoppelung erleidet jedoch eine Spaltung im Falle, wenn die Kreuzung zwischen zwei Arten vorgenommen wird, die sich in der Chromosomenzahl unterscheiden. Die einzelnen Merkmale der Ährchen erscheinen dann unabhängig voneinander. Meinen Untersuchungen nach ist Malinowski's Hypothese in bezug auf Weizen jedoch nicht zutreffend.

Fig. 50. a, b: *Tr. polonicum* (PP); c, d: F_1 der Kreuzung *Tr. polonicum* $\times$ *Tr. dicoccum* (Pp); e, f: *Tr. dicoccum* (pp).

Fig. 51. Zwei Formen aus F_2 der Kreuzung *Tr. polonicum* $\times$ *Tr. dicoccum*;
a, b: Form vom Typus *pp*; c, d: Form vom Typus *PP*.

Fig. 52. a, b: *Tr. durum* (pp); c, d: *volonicoide* Form (PP).

Fig. 53. Zwei Formen aus F_2 der Kreuzung *Tr. durum* $\times$ *polonicoide* Form,
 a, b: Form vom Typus *pp*; c, d: Form von Typus *PP*.

Fig. 54.

Fig. 55.

Fig. 56.

Fig. 54. Querschnitte der Hüllspelzen ca 9 vergr.; 1: *Tr. dicoccum*, 2: F_1 , 3: *Tr. polonicum*.

Fig. 55. Querschnitte der Hüllspelzen beobachtet in F_2 der Kreuzung *Tr. polonicum* $\times$ *Tr. dicoccum*; 1, 3: brüchige Spelzen vom Typus *pp*, 4: elastische Spelze vom Typus *pp*, 2: elastische Spelze vom Typus *PP*.

Fig. 56. Querschnitte der Hüllspelzen; 1: *Tr. durum*, 2: *polonicoide* Form, 3: F_1 .

Fig. 57.

Querschnitte der Hüllspelzen beobachtet in F_2 der Kreuzung *Tr. durum* $\times$ *polonicoide* Form; 1, 2: elastische Spelzen vom Typus *pp*, 3: brüchige Spelze vom Typus *pp*, 4: brüchige Spelze vom Typus *PP*.

(Fig. 50. c, d) und zwei neue Formen aus F_2 dieser Kreuzung (Fig. 51).

2. *Triticum durum* (Fig. 52. a, b) die von mir „*polonicoide*“ genannte Form (Fig. 52. c, d) und zwei Formen aus F_2 der Kreuzung *Triticum durum* $\times$ *polonicoide* Form¹⁾ (Fig. 53).

Fig. 54—57 stellen die Querschnitte der Spelzen dar.

Die vier zu Kreuzungen benutzten Formen: *Triticum polonicum*, *Tr. dicoccum*²⁾, *Tr. durum* und *polonicoide* Form lassen sich, auf Grund der Ährchen-, Spelzen- und Ährenmerkmale wie folgt gruppieren:

1. Bau der Ährchen.

a) die innere Blüte des Ährchens befindet sich unterhalb der Spitzen der Hüllspelzen und der äusseren Deckspelzen (diesen Ährchentypus bezeichne ich mit *PP*): *Tr. polonicum*, *polonicoide* Form.

b) die innere Blüte ragt aus den Hüllspelzen und äusseren Deckspelzen hervor (ich bezeichne diesen Ährchentypus mit *pp*): *Tr. dicoccum*, *Tr. durum*.

c) Ährchen schmal, geschlossen: *Tr. dicoccum*, *polonicoide* Form.

d) Ährchen breit, offen: *Tr. polonicum*, *Tr. durum*.

2. Spelzenlänge.

a) Hüllspelze kurz: *Tr. dicoccum*, *Tr. durum*.

b) Hüllspelze lang: *Tr. polonicum*, *polonicoide* Form.

Innerhalb der Gruppe mit kurzen Spelzen besitzt *Tr. dicoccum* kürzere Spelzen als *Tr. durum*. Innerhalb der Gruppe mit langen Spelzen besitzt die *polonicoide* Form kürzere Spelzen als *Tr. polonicum*.

3. Spelzendicke.

a) Hüllspelze dick: *Tr. dicoccum*, *Tr. durum*.

b) Hüllspelze dünn: *Tr. polonicum*, *polonicoide* Form.

Innerhalb der Gruppe mit dicken Spelzen hat *Tr. dicoccum* dickere Spelzen als *Tr. durum*.

Innerhalb der Gruppe mit dünnen Spelzen hat die *polonicoide* Form dickere Spelzen als *Tr. polonicum*.

¹⁾ Ich habe keine Photographie der F_1 von *Tr. durum* $\times$ *polonicoide*-Form. F_1 dieser Kreuzung ähnelt der F_1 von *Tr. polonicum* $\times$ *Tr. dicoccum*.

²⁾ Die Form der Art *Tr. dicoccum* und die *polonicoide* Form, welche zur Kreuzung benutzt wurden, sind von weil. Prof. Dr. K. Miczyński gezüchtet worden.

4. Unterschiede im Charakter der Spelzen, bedingt durch deren anatomischen Bau.

a) Hüllspelze elastisch, biegsam: *Tr. dicoccum*, *polonicoide* Form.

b) Hüllspelze spröde, brüchig: *Tr. polonicum*, *Tr. durum*. Die brüchige Spelze lässt sich leicht vom Ährchen ablösen ohne vernichtet zu werden. Die elastische Spelze ist stark mit dem Ährchen verbunden und wird beim Ablösen vernichtet.

5. Spelzenbreite.

a) Hüllspelze breit: *Tr. dicoccum*, *polonicoide* Form.

b) Hüllspelze schmaler als die vorherigen: *Tr. polonicum*, *Tr. durum*.

6. Ausbildung der Zähne der Hüll- und Deckspelzen.

a) Zahn gebogen, abgerundet: *Tr. dicoccum*, *polonicoide* Form.

b) Zahn gerade, spitz: *Tr. durum*, *Tr. polonicum*.

7. Unterschiede im Charakter der Ährenachse in Abhängigkeit vom anatomischen Bau.

a) Ährenachse elastisch: *Tr. polonicum*, *Tr. durum*.

b) Ährenachse spröde, brüchig: *Tr. dicoccum*, *polonicoide* Form.

Die Brüchigkeit der Spelzen bei *Tr. polonicum* und *Tr. durum* ist verschieden von derjenigen der Ährenachse bei *Tr. dicoccum* und bei der *polonicoide* Form. Die Brüchigkeit der genannten Spelzen würde ich mit der Brüchigkeit von Glas und die der Ährenachse mit der Brüchigkeit von Kreide vergleichen.

8. Ausbildung des Kiels an den Hüllspelzen (vgl. die Querschnitte der Spelzen).

a) Kiel gross, deutlich: *Tr. polonicum*, *Tr. durum*.

b) Kiel klein (eigentlich fehlt der Kiel, nur der Hauptnerv ist vorhanden): *Tr. dicoccum*, *polonicoide* Form.

9. Grannigkeit der Ähre.

a) Ähren begrannt: *Tr. polonicum*, *Tr. durum*.

b) Ähren unbegrannt: *Tr. dicoccum*, *polonicoide* Form.

10. Länge und Dichte der Ähre.

a) Ähren lang, locker: *Tr. polonicum*, *Tr. durum*.

b) Ähren kurz, dicht: *Tr. dicoccum*, *polonicoide* Form.

11. Keulenförmigkeit der Ähre.

a) Ähre keulenförmig: *Tr. dicoccum*, *polonicoide* Form.

b) Ähre normal, nicht keulenförmig: *Tr. durum*, *Tr. polonicum*.

12. Körnergrösse.

a) Körner ungewöhnlich gross: *Tr. polonicum*, *polonicoide* Form.

b) Körner von normaler Grösse: *Tr. dicoccum*, *Tr. durum*.

Aus der obigen Zusammenstellung der Elternformen ist ersichtlich, dass:

1) die Arten *Tr. polonicum* und *Tr. durum* einerseits, *Tr. dicoccum* und die *polonicoide* Form anderseits eine Reihe gemeinsamer Merkmale besitzen,

2) das Verhältnis der *polonicoide* Form zu *Tr. polonicum* dem Verhältnis von *Tr. dicoccum* zu *Tr. durum* entspricht.

Wenn man nun feststellt, dass aus der Gruppe der oben erwähnten Merkmale *Tr. dicoccum* das Merkmal *x* besitzt, welches dem *Tr. durum* fehlt, dass *Tr. durum* dagegen an Stelle des Merkmals *x* das Merkmal *y* besitzt, so kann man sich überzeugen, dass der *polonicoide* Form das Merkmal *x*, dem *Tr. polonicum* aber das Merkmal *y* eigen ist.

Wenn aber das Merkmal *x* den Arten *Tr. dicoccum* und *Tr. durum* eigen ist, dann fehlt dieses Merkmal der *polonicoide* Form und dem *Tr. polonicum*; letztere zwei Formen besitzen dann das Merkmal *y*.

Schon aus der obigen Zusammenstellung von Merkmalen der Elternformen ist deutlich zu erschen, dass die *polonicoide* Form als eine besondere Art betrachtet werden muss, die den Arten *Tr. durum*, *Tr. dicoccum* und *Tr. polonicum* gleichwertig ist.

Während meiner Untersuchungen an Weizen habe ich festgestellt, dass die grosse Ähnlichkeit, hinsichtlich einer ganzen Reihe von Merkmalen, zwischen der *polonicoide* Form und *Tr. dicoccum*, sowie zwischen *Tr. polonicum* und *Tr. durum* durch dieselben genetischen Faktoren bedingt ist.

Ich habe festgestellt, dass Merkmale, durch welche sich die einzelnen Arten voneinander unterscheiden, oder welche gewissen Arten gemein sind, den allgemeinen mendelschen Regeln folgen.

Als Folge der unabhängigen Vererbung der Merkmale, traten in F_2 der Kreuzung *Tr. polonicum* $\times$ *Tr. dicoccum*, neben einer Reihe von Übergangsformen, Formen von *Tr. durum* und die *polonicoide* auf, welche fast genau die Ausgangsformen einer anderen Kreuzung, nämlich *Tr. durum* $\times$ *polonicoide* Form wiedergaben. In der letztgenannten Kreuzung dagegen, traten solche Formen auf wie *Tr. dicoccum* und *Tr. polonicum* der erstgenannten Kreuzung.

Das Merkmal des Ährchenbaues, bezeichnet durch *pp* und *PP* (Verhältnis der inneren Blüte zu den Hüll- und Deckspelzen) wird nach dem monohybridischen Typus vererbt. In F_2 der beschriebenen Kreuzungen erschienen die Pflanzen im folgenden Verhältnis: eine *PP*-Pflanze, eine vom Typus *pp* und zwei vom Typus *Pp* (Mitteltypus wie F_1 , in welchen die Spitzen der Hüll- und Deckspelzen mit der inneren Blüte ungefähr auf der gleichen Höhe liegen).

Den Faktoren *P* und *p* kann man einige Merkmale der Hüll- und Deckspelzen zuschreiben. Vor allem betrifft das die Länge der Spelzen, weil von deren Grösse in hohem Grade der Charakter des Ährchenbaues abhängt. In allen Fällen, wenn *pp*- und *PP*-Pflanzen verglichen wurden, erwiesen sich die Spelzen des *pp*-Typus kleiner. Daraus ist ersichtlich, dass mit dem einen oder dem anderen Ährchentypus eine gewisse grundsätzliche Spelzenlänge verbunden ist.

Die Faktoren *PP* bedingen eine grundsätzlich lange Spelze, die Faktoren *pp* dagegen eine grundsätzlich kurze Spelze. Im weiteren werden wir noch von Faktoren reden, welche unabhängig von den Faktoren *P* und *p* die Spelzenlänge unbedeutend modifizieren.

Mit dem Ährchenbau ist die Dicke der Hüllspelze verbunden. Die Spelzen der Pflanzen vom *pp*-Typus sind immer ziemlich dick, sogar die dünnsten sind deutlich dicker als die dicksten innerhalb des Typus *PP*. Demnach kann man den Faktoren *pp* das Hervorrufen einer grundsätzlich ziemlich dicken Spelze zuschreiben. Dann muss aber angenommen werden, dass auch die Faktoren *PP* eine gewisse grundsätzliche Spelzendicke bedingen, die aber eine viel geringere Dicke besitzt als die vorherige.

Die Faktoren *p* und *P* — müssen auch einen Einfluss auf andere Faktoren ausüben, welche innerhalb eines jeden

der Typen *pp* und *PP* die Dicke der Hüllspelzen modifizieren.

Änderungen der Spelzendicke der *PP*-Pflanzen, sowohl *in plus* wie es der Fall in der Kreuzung *Tr. polonicum* $\times$ *Tr. dicoccum* ist, als auch *in minus*, wie in der Kreuzung *polonicoides* Form $\times$ *Tr. durum*, waren immer hinsichtlich ihrer absoluten Ausmasse, geringer, als die ihnen entsprechenden entgegengesetzten Änderungen innerhalb des *pp*-Typus der erwähnten Kreuzungen.

Bei *pp*-Pflanzen bewegten sich die Änderungen der Spelzendicke in den Grenzen des Unterschiedes, welcher zwischen *Tr. dicoccum* und *Tr. durum* besteht, bei *PP*-Pflanzen dagegen in den Grenzen des Unterschiedes zwischen der *polonicoides* Form und *Tr. polonicum*. In beiden Kreuzungen konnte ich Grenzwerte für die Spelzendicke feststellen, dabei wurde natürlich die Zugehörigkeit der Pflanzen zu einem der Typen *pp* oder *PP* berücksichtigt.

Aus obigem ist ersichtlich, dass der beträchtliche Unterschied zwischen der Spelzendicke von *Tr. dicoccum* und von *Tr. durum* durch denselben Faktor bedingt wird, der die (absolut genommen) geringen Unterschiede zwischen der Spelzendicke der *polonicoides* Form und *Tr. polonicum* hervorruft. Wenn ich diesen Faktor durch *C* bezeichne, muss ich annehmen, dass er in der *polonicoides* Form und in *Tr. dicoccum* als *C C* vorhanden ist, den Arten *Tr. polonicum* und *Tr. durum* aber fehlt.

In Übereinstimmung mit dem oben Gesagten muss angenommen werden, dass die Faktoren, welche die Spelzendicke (unabhängig von der grundsätzlichen Dicke) modifizieren, in Anwesenheit von *pp* einen grösseren Effekt hervorrufen, als wenn *PP* vorhanden ist.

Die Wirkung der Faktoren welche die Spelzenlänge, unabhängig von den grundsätzlichen Längen, modifizieren, sowie derjenigen, welche die Länge und Dicke der Ähre abändern, steht ebenfalls unter dem Einfluss der Faktoren *p* und *P*.

Darüber habe ich ausführlicher in meiner Arbeit: „Über den Einfluss des Ährchentypus auf die Ährendichte beim tetraploidalen Weizen“. 1934, berichtet. Hier möchte ich nur erwähnen, dass die Faktoren, welche die Spelzenlänge modifizieren, stärker in Anwesenheit von *PP* als von *pp* wirken.

Dasselbe gilt für die Ährenlockerungsfaktoren, d. h. für Faktoren, welche die Internodien verlängern.

Ausser den Merkmalen die sich auf die Faktoren p und P beziehen, hatten wir in unseren Kreuzungen mit einer Reihe solcher Merkmale zu tun, die sich unabhängig von den vorherigen vererben.

Es ist anzunehmen, dass in unseren Kreuzungen neben den Faktoren p und P in der Ausbildung der Ährenmerkmale noch folgende genetische Faktoren Anteil nahmen:

A — Faktor, oder Gruppe von Faktoren, welche die grundsätzliche Länge der Hüllspelzen vergrössern. Dieser Faktor wirkt, wie ich festgestellt habe, stärker im Typus PP als in pp .

a — Abwesenheit des Faktors oder der Faktoren A .

B — Faktor, oder Faktoren, welche die Breite der Hüllspelzen vergrössern.

b — Abwesenheit des Faktors B .

C — Faktor, oder Faktoren, welche die grundsätzliche Dicke der Hüllspelzen steigern. Dieser Faktor wirkt stärker im Typus pp als in PP .

c — Abwesenheit des Faktors C .

D — Faktor, oder Faktoren, welche die Sprödigkeit der Spelzen hervorrufen, im Gegensatz zur Elastizität. Wie ich festgestellt habe, können spröde Spelzen leicht ohne Beschädigung von dem Ährchen abgelöst werden; auch sind die Adern und Borsten der Spelzen in diesem Falle besser entwickelt als in Abwesenheit von D .

d — Spelzen elastisch, biegsam. Wie schon erwähnt, können sie nicht von dem Ährchen ohne Beschädigung abgetrennt werden. Die Adern und Borsten der Spelzen sind schlechter entwickelt als in Anwesenheit von D .

E — in Anwesenheit dieses Faktors oder dieser Faktoren, ist der Zahn an der Spitze der Spelze gekrümmt¹⁾.

e — der Zahn ist gerade und spitz.

¹⁾ Der gekrümmte Zahn bei der Form *Tr. dicoccum*, welche zur Kreuzung benutzt wurde, ist etwas abweichend von demjenigen bei der *polonicoiden* Form. Dies ist aber für meine Ausführungen ohne Bedeutung, weil wir den einen sowie den anderen in der Art *Tr. dicoccum* begegnen — und nur dies ist hier von besonderer Wichtigkeit.

F — Faktor oder Faktoren, welche den Kiel vergrössern. Ich habe festgestellt, dass bei spröden Spelzen der Kiel besser als bei elastischen entwickelt ist. Die Grösse des Kiels hängt ausserdem von der Dicke der Spelzen ab. Derselbe Kiel (bedingt durch den Faktor *F*) ist bei einer dicken Spelze grösser als bei einer dünnen.

f — Abwesenheit des Faktors *F*. Wir dürfen annehmen, dass in diesem Falle nur der Hauptnerv vorhanden ist.

G — schmale Ähre (Ährchen gedrungen).

g — Abwesenheit des Faktors *G*.

H — lockere Ähre.

h — dichte Ähre.

I — keulenförmige Ähre.

i — Abwesenheit des Faktors *I*.

K — Ährenachse (Rachis) brüchig. Wie ich festgestellt habe, ist dieses Merkmal mit der Elastizität der Spelze verbunden.

k — Ährenachse biegsam, elastisch; dieses Merkmal ist mit der Sprödigkeit der Spelzen verbunden.

Die vier Ausgangsformen haben demnach den folgenden genetischen Bau:

Tr. polonicum L. — *PPAAbbccDDeeFFggHHükk*,

Tr. dicoccum Schübl. — *ppaaBBCCddEEffGGhhIIKK*,

Tr. durum Desf. — *ppAAbbccDDeeFFggHHükk*,

Polonicoide Form — *PPaaBBCCddEEffGGhhIIKK*.

Die oben beschriebene *polonicoide* Form habe ich *Triticum polonicoides* genannt¹⁾.

Die Komplexe der gemeinsamen Merkmale, welche bei *Tr. dicoccum* und *Tr. polonicoides*, sowie bei *Tr. durum* und *Tr. polonicum* vorgefunden wurden, könnten die Frage aufdrängen, ob sich die für einzelne Arten spezifischen Merkmale nicht als ein Komplex gekoppelter Merkmale vererben. Dem ist es aber nicht so; eine ganze Reihe in Formeln gegebener Merkmale kann nach Belieben kombiniert werden. Deshalb haben wir, z. B. von *Tr. dicoccum* begrannte, lockere, mit langen Ähren, nicht keulenförmige, mit einem geraden Zahn u. a. Sorten.

¹⁾ Unter *polonicoide* Form verstehe ich jede *PP*-Form.

Ich habe absichtlich die oben beschriebenen Kreuzungen gewählt, weil wir in ihnen mit ganz verschiedenen Formen zu tun haben, was die Zusammenstellung sowie die Bestimmung der Stellung, welche die zur Kreuzung benützte *polonicoide* Form im Verhältnis zu *Tr. durum*, *Tr. polonicum* und *Tr. dicoccum* einnehmen soll, erleichtert. Ohne Zweifel sind gewisse der dargestellten Merkmale miteinander verbunden. Als Beispiel will ich anführen, dass erbliche Unterschiede in der Länge der Hüllspelzen innerhalb eines jeden der Typen *pp* und *PP* mit der Lockerheit der Ähre verbunden zu sein scheinen. D. h., dass sowohl *pp* wie auch *PP* Pflanzen mit längeren Spelzen gewöhnlich auch eine längere und lockerere Ähre haben.

Die in dieser Arbeit dargestellte unabhängige Vererbung einzelner Merkmale, welche das Erhalten neuer Weizenformen durch Kreuzung ermöglicht, bestätigt sich auch in Kreuzungen zwischen anderen tetraploidalen Weizenarten. In der Kreuzung *Tr. dicoccoides* $\times$ *Tr. polonicum* z. B. trat eine solche *polonicoide* Form auf, welche den *PP*-Ährchentypus aufwies und dabei alle anderen Merkmale der Art *Tr. dicoccoides* besass. Diese Form muss ebenfalls als eine neue Art bezeichnet werden.

Zum Schluss dieser Arbeit spreche ich den innigsten Dank meiner Mutter aus, die allein mir die Durchführung meiner mehrjährigen genetischen Studien über Weizen ermöglicht hat.