

(Aus dem Cytologischen Laboratorium des Landwirtschaftlichen Instituts Omsk.)

Neue dreifache Weizenbastarde.

Von **B. A. Wakar.**

Die Erzeugung von komplexen Bastarden, an deren Bildung drei oder mehrere Arten Anteil haben, bietet für gewöhnlich große Schwierigkeiten. Stehen zwei gekreuzte Arten genetisch weit voneinander entfernt, so zeichnet sich die erste aus ihnen gewonnene Generation durch hochgradige Sterilität aus, und auch bei Rückkreuzung mit einer der Elternformen ist sie nur imstande eine beschränkte Zahl von Körnern zu geben. In unseren Kreuzungen von Weizen und Roggen ergab z. B. die erste mit Roggenpollen bestäubte Bastardgeneration nur 0,1% Ansatz, d. h. auf 1000 bestäubten Bastardblüten wurde nur ein Korn gebildet.

Indessen sind die dreifachen oder die noch komplizierteren Bastarde von größtem Interesse für die Artbildung. Es ist in dieser Beziehung schon vielfach die Ansicht ausgesprochen worden, daß viele neue Arten auf dem Wege einer komplizierten entfernten Bastardierung entstanden sein könnten. Insbesondere erscheint es sehr wahrscheinlich, daß der weiche Weizen, *Triticum vulgare*, nicht aus einer einfachen Kreuzung von *Aegilops ovata* oder auch *Ae. cylindrica* mit *Tr. dicoccoides* hervorgegangen ist, wie PERCIVAL es annimmt (1921), und auch nicht, wie MEISTER (1928) glaubt, aus der Kreuzung von *Tr. dicoccoides* mit Roggen, viel richtiger wäre wohl die Auffassung, daß *Tr. vulgare* infolge einer komplizierteren Bastardierung entstanden ist. Die Kreuzungsfähigkeit dieser Weizenart mit anderen Arten läßt uns annehmen, daß an der Bildung von *Tr. vulgare* nicht nur Aegilopsarten, sondern auch Vertreter anderer Gattungen, z. B. Arten von *Secale* und besonders Agropyrumarten teilgenommen haben.

Im Jahre 1932 begann man im Cytogenetischen Laboratorium des Landwirtschaftlichen Instituts in Omsk an der Gewinnung von komplizierten Bastarden von Weizen und von verwandten Arten zu arbeiten. Es sind im Laufe dieser Zeitspanne folgende komplizierte Bastarde erhalten worden:

1. (*Aegilops ovata* × *Triticum persicum fuliginosum*) × *Tr. monococcum* HORNEMANNI. In

der F_2 ist im Jahre 1935 ein gut ausgebildetes Korn erhalten worden (Abb. 1).

2. (*Triticum polonicum villosum* × *Tr. dicoccum rufulum*) × *Tr. monococcum*. Dieser Bastard ergab 6 Körner, die alle gekeimt haben; die daraus entwickelten Pflanzen (Abb. 2) blieben aber vollständig steril.

3. (*Aegilops ovata* × *Triticum monococcum HORNEMANNI*) × *Tr. vulgare*. Dieser Bastard



Abb. 1. (*Aegilops ovata* × *Triticum persicum fuliginosum*) × *Tr. monococcum* HORNEMANNI (erste Pflanze).



Abb. 2. (*Triticum polonicum villosum* × *Triticum dicoccum rufulum*) × *Tr. monococcum*.

ergab zwei Körner. Die aus ihnen entwickelten Pflanzen blieben jedoch steril.

4. (*Triticum durum* SCHECHURDINI C-229 × *Aegilops ovata*) × *Tr. vulgare* RÜMKER. Dieser Bastard bildete ein Korn, aus dem sich eine Pflanze entwickelte, die *Aegilops triticooides* glich, aber steril blieb.

5. (*Triticum durum* SCHECHURDINI C-229 × *Aegilops ovata*) × *Tr. polonicum villosum*. Das einzige von diesem Bastard geerntete Korn hat nicht gekeimt.

6. (*Triticum durum* NOSATOVSKI C-174 × *Tr. monococcum* HORNEMANNI) × *Tr. vulgare* RÜMKER. Die Kreuzung lieferte 5 Körner. Außerdem

wurde der Bastard *Triticum durum* NOSATOVSKI C-174 \times *Tr. monococcum* HORNEMANNI, der 11 Körner und eine ebensolche Anzahl von F_1 -Pflanzen ergeben hatte, nicht nur mit dem Pollen vom RÜMKER-Weizen, sondern auch mit demjenigen von *Aegilops ovata* (es wurde 1 Korn gewonnen) und mit dem Pollen von Sommerroggen bestäubt (es wurde 1 Korn gewonnen).

7. (*Triticum vulgare* BAART \times Hussar 298 \times *Tr. durum* STEBUTI C-196) \times Sommerroggen. Die Kreuzung ergab 4 Körner.

Die Kreuzung zwischen *Aegilops ovata* und *Triticum persicum fuliginosum* wurde im Jahre 1933 ausgeführt. Es wurden 5 Bastardkörner



Abb. 3. (*Aegilops ovata* \times *Triticum persicum fuliginosum*) \times Selbstbestäubung.

Abb. 4. (*Aegilops ovata* \times *Triticum persicum fuliginosum*) \times *Tr. monococcum* (zweite Pflanze).

geerntet. Die aus diesen Körnern entstandenen Bastarde sind jene Pflanzen, die unter dem Namen *Aegilops triticoides* bekannt geworden sind. Sie hatten eine schwarz behaarte Ähre. Dieses Merkmal hatten sie von *Triticum persicum fuliginosum* geerbt. Die Bastarde wurden teils mit Pollen von *Triticum monococcum* bestäubt, teils der Selbstbestäubung überlassen. Im ganzen wurden auf diese Weise 3 Körner geerntet: eins aus der Selbstbestäubung und zwei aus der Bestäubung mit *Triticum monococcum* HORNEMANNI. Die F_2 der Selbstbestäubung war im ganzen ihrem Habitus nach mit der F_1 identisch (Abb. 3). Was aber die zwei aus der Bestäubung mit Pollen von *Triticum monococcum* erhaltenen F_2 -Pflanzen betrifft, so erwiesen sich diese als ganz verschieden, nämlich, die eine Pflanze erinnerte in der Ähre stark an *Tr. monococcum*, doch einige von ihren Ähren hatten eine pyramidenförmige Gestalt, während andere

Ähren derselben Pflanze die gewöhnliche normale Form zeigten. Bei der Reife nahmen die Ähren eine schwarze Farbe an, sie waren behaart und kurz begrannt (Abb. 1). Auf einer der Ähren dieses dreifachen Bastardes entwickelte sich im oberen Teil der Ähre ein normales Korn, das äußerlich an ein Korn von *Tr. persicum* erinnerte. Dieses Korn schob sich beim Reifen aus seinen Spelzen heraus und konnte mühelos aus ihnen herausgeschält werden. Hieraus ist zu schließen, daß der Bastard „nacktkörnig“ war. Die andere, aus der Bestäubung mit Pollen von *Tr. monococcum* gewonnene Pflanze erinnerte eher an weichen Weizen (Abb. 4). Sie blieb vollständig steril.

Der Bastard *Triticum polonicum villosum* \times *Tr. dicoccum rufum* wurde im Jahre 1932 erhalten und 1933 weitergezüchtet. Er lieferte Pflanzen, die eine Mittelstellung zwischen den beiden Eltern einnahmen. Die Ähren dieses Bastardes hatten lange Kelchspelzen wie diejenigen von *Tr. polonicum*, aber der Gestalt nach erinnerten sie etwas an die Kelchspelzen von *Tr. dicoccum*. Die Bastardierung zwischen *Triticum polonicum* und *Tr. dicoccum* gelang leicht, so daß die F_1 zahlreich war. Sie wurde mit Pollen von *Tr. monococcum* HORNEMANNI bestäubt. Aus dieser Bestäubung wurden 6 Körner gewonnen, die 1934 sehr eigenartige dreifache Bastarde ergaben (Abb. 2). Sie zeigten beim Schossen zierliche und recht lange Ähren von grasgrüner Farbe. Ihrem allgemeinen Aussehen nach vereinigen diese Ähren die Merkmale aller drei Arten, nämlich von *Tr. polonicum*, *Tr. dicoccum* und *Tr. monococcum*. Der Bastard blieb leider vollständig steril.

Der Bastard *Aegilops ovata* \times *Triticum monococcum* HORNEMANNI stellt eine Pflanze dar, die *Aegilops triticoides* sehr ähnlich ist. Es ist überhaupt bemerkenswert, daß sich die F_1 -Bastarde aus den Kreuzungen von *Aegilops ovata* sowohl mit *Triticum vulgare* als auch mit *Tr. durum* und *Tr. monococcum* einander sehr ähnlich sehen und daß die aus allen diesen drei Kreuzungen erhaltenen Bastardpflanzen sich nicht wesentlich voneinander unterscheiden.

Nach der Bestäubung dieses Bastardes mit Pollen von *Tr. vulgare* der Sorte Rümker entwickelten sich aus den erhaltenen zwei Körnern Pflanzen, die der Ähre nach an *Tr. compactum* erinnerten. Die Pflanzen blieben jedoch vollständig steril.

Über den vierten Bastard läßt sich nicht mehr aussagen, als was schon oben bei der Aufzählung der erhaltenen Bastarde gesagt worden ist. Auch über den fünften Bastard können wir

nichts sagen, da das aus der Bestäubung des Bastards *Tr. durum* × *Aegilops ovata* mit Pollen von *Tr. polonicum* erhaltene Korn sich als nicht keimfähig erwies. Sehr interessant war der siebte Bastard. Er stellt eine recht komplizierte Vereinigung dar. Beide ursprüngliche Elterformen sind Bastarde. Der erste von ihnen (Mutterform) stellt einen konstanten Bastard vom Typus des weichen Weizens dar, der zweite (Vaterform) ist ebenfalls ein konstanter Bastard. Er stammt aus der Kreuzung des harten und des weichen Weizens und gehört zu dem Typus der grannenlosen harten Weizenarten. Man kann also diesen Bastard als einen Bastard von *Tr. vulgare* × *Tr. durum* betrachten. Diese beiden Arten lassen sich mit Roggen kreuzen. Auch unser Bastard zeigte sich, als er mit Roggenpollen bestäubt wurde, fähig, eine Nachkommenschaft zu geben und bildete 4 Körner. Aus diesen entwickelten sich äußerlich typische Weizen-Roggen-Bastarde, die steril blieben.

Am eingehendsten ist der sechste Bastard, *Triticum durum* NOSATOVSKI C-174 × *Tr. monococcum* HORNEMANNI, untersucht worden, der mit dem Pollen von *Aegilops ovata*, mit Roggenpollen und mit Pollen des weichen Weizens der Sorte Rümker bestäubt wurde. Die Kreuzung zwischen *Tr. durum* NOSATOVSKI C-174 und *Tr. monococcum* HORNEMANNI wurde im Jahre 1932 ausgeführt. Im nächsten Jahre wurden die Bastardkörner unmittelbar ins Freiland ausgesät und ergaben 11 F_1 -Pflanzen. Äußerlich waren alle diese Pflanzen gleichförmig: sie hatten einen hohen Wuchs (im Durchschnitt 134,5 cm), große Ähren (im Durchschnitt 6,5 cm) vom Typus des harten Weizens, einen festen Halm, aber ihre Farbe war nicht die gewöhnliche dunkelgrüne mit bläulicher Schattierung, wie sie dem harten Weizen *Tr. durum* NOSATOVSKI C-174 eigen ist, sondern grasgrün wie die Farbe von *Tr. monococcum* HORNEMANNI. Die Ähren des einen Elters dieses Bastardes, *Tr. durum* NOSATOVSKI C-174, waren grannenlos. Auch die F_1 erwies sich als grannenlos. Die dem *Tr. durum* NOSATOVSKI C-174 eigentümliche Grannenlosigkeit dominierte also über die Begrannung von *Tr. monococcum*. Dieses Dominieren war aber kein vollständiges, da die Bastarde in den oberen Teilen ihrer Ähren unentwickelte Grannen zeigten. Es sei hierbei bemerkt, daß *Tr. monococcum* HORNEMANNI aus dem Institut für Pflanzenzüchtung von Prof. K. A. FLAKSBERGER erhalten wurde und der harte Weizen *Tr. durum* NOSATOVSKI C-174 von der Pflanzenzüchtungsstation zu Omsk (I. N. SEMTSCHENKOV). Dieser Weizen war aus einer Kreuzung von weichem

grannenlosen Weizen mit hartem begrannetem gewonnen worden. *Tr. durum* NOSATOVSKI C-174 wurde als harter grannenloser Weizen aus der sich spaltenden Nachkommenschaft dieser Kreuzung ausgesondert und stellt eine konstante Linie dar.

Wie erwähnt, wurde die F_1 von *Tr. durum* NOSATOVSKI C-174 × *Tr. monococcum* HORNEMANNI 1933 mit Pollen von vier Pflanzenarten bestäubt: 1. mit Pollen von *Aegilops ovata*, 2. mit solchem von *Secale cereale*, 3. mit *Tr. monococcum* und 4. mit *Tr. vulgare*. Aus der ersten Kreuzung wurde ein Korn erhalten, das 1934 eine sterile Pflanze vom Typus *Aegilops*



Abb. 5. (*Triticum durum* NOSATOVSKI C-174 × *Tr. monococcum* HORNEMANNI) × *Tr. vulgare* RÜMKER (erste Pflanze).

triticoides ergab. Von der zweiten Kreuzung wurde ebenfalls ein Korn geerntet, das sehr deformiert und nicht keimfähig war. Von der dritten Kreuzung (mit *Tr. monococcum*) wurde auch ein Korn gewonnen und die Pflanze, die sich daraus im Jahre 1934 entwickelte, war ihren Merkmalen nach fast völlig mit der Pflanze der ersten Generation identisch. Was endlich die letzte Bestäubung (mit Pollen von *Tr. vulgare*) betrifft, so wurden aus dieser Kreuzung fünf Bastardkörner gewonnen. Die daraus hervorgegangenen Pflanzen zeigten eine deutliche Spaltung. Die eine von ihnen gab Ähren, die ihrer äußeren Gestalt nach etwas an *Tr. compactum* erinnerten (Abb. 5), was wohl dadurch zu erklären ist, daß *Tr. vulgare* der Sorte Rümker, mit dessen Pollen die erste-Generation bestäubt wurde, ein „Square-head“ ist und sich der Dichtigkeit seiner Ähre nach *Tr. compactum* nähert. Jedoch trug die beschriebene Pflanze

vom Typus *compactum* Kelchspelzen vom Typus des *Tr. durum* und die zweizeilige Seite der Ähre war breiter als ihre Vorderseite, was

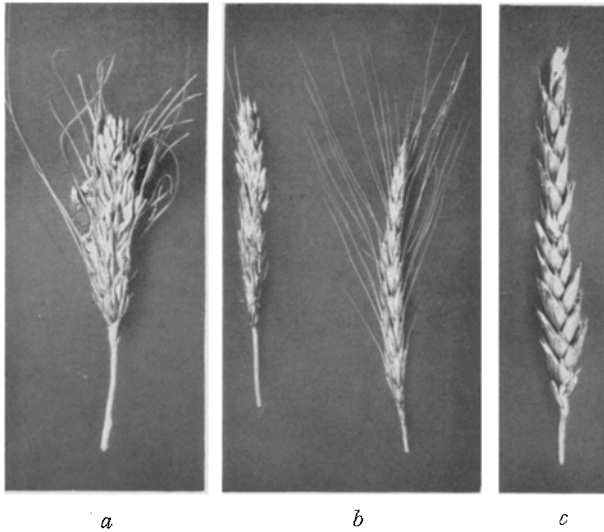


Abb. 6. (*Triticum durum* NOSATOVSKI C-174 × *Tr. monococcum* HORNEMANNI) × *Tr. vulgare* RÜMKER. a) 2. Pflanze, b) 3. Pflanze, c) 4. Pflanze.

gewöhnlich *Triticum compactum* nicht eigentümlich ist, sondern eher *Tr. durum* charakterisiert. Die Ähren hatten, wie aus Abb. 5 zu ersehen ist,

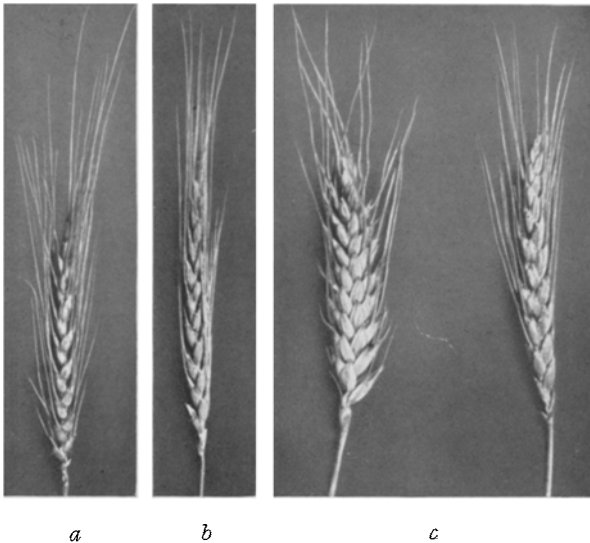


Abb. 7. Die Nachkommenschaft des Bastardes (*Triticum durum* NOSATOVSKI C-174 × *Tr. monococcum*) × *Tr. vulgare* RÜMKER der ersten Pflanze: 66 A (Abb. a), 66 B (Abb. b) und 66 C (Abb. c).

unentwickelte Grannen, die in ihrem oberen Teil ausgeprägter waren. Dazu muß bemerkt werden, daß die Ähren des Bastardes vom Typus *Tr. compactum* sich als leicht zerbrechlich erwiesen, und beim Reifen zerfiel die Ährenspindel

schon bei verhältnismäßig leichtem Schlagen in 2—3 Teile. Diese Eigenschaft ist offenbar von *Tr. monococcum* HORNEMANNI vererbt worden.

Der Bastard (*Tr. durum* NOSATOVSKI C-174 × *Tr. monococcum*) × *Tr. vulgare* vom Typus *Tr. compactum* brachte bei freier Bestäubung drei Körner, aus denen 1935 drei Pflanzen hervorgingen. Die zweite von derselben Bestäubung stammende und vollständig sterile Pflanze ist in Abb. 6a dargestellt. Sie besaß eine dichte Ähre vom Typus des *Tr. durum* mit verkürzten, unregelmäßig auseinandergehenden Grannen. Abb. 6b zeigt die dritte Pflanze dieses dreifachen Bastards. Ihrem Typus nach näherte sie sich dem weichen begrannnten Weizen. Sie hat, ebenso wie die zweite Pflanze, kein einziges Korn gebracht. Die vierte Pflanze erinnerte ebenfalls an weichen Weizen (Abb. 6c). Ihre Ähre war grannenlos, etwas verdichtet, mit unregelmäßig schmäler werdender Spitze und zerbrechlich. Diese letzte Eigenschaft war offenbar von *Tr. monococcum* geerbt. Die Pflanze erwies sich als vollständig steril.

Aus den drei Körnern, die der dreifache Bastard (*Tr. durum* NOSATOVSKI C-174 × *Tr. monococcum* HORNEMANNI) × *Tr. vulgare* RÜMKER des Typus *Tr. compactum* gebracht hatte, entwickelten sich 1935 drei Pflanzen, welche als 66 A, 66 B und 66 C bezeichnet wurden (Abb. 7). Alle drei Pflanzen waren begrannt. Die Pflanze 66 A (Abb. 7a) erinnerte der regelmäßigen Verteilung ihrer Grannen und dem Charakter der Ährchen nach etwas an *Tr. persicum*, trug aber keine Grannen an den Ährchenspelzen, wie das für den persischen Weizen typisch ist. Die Ährchenspelzen dieser Pflanze hatten eine gewisse Ähnlichkeit mit denen von *Tr. monococcum*, aber die Ähre war nicht zerbrechlich. Diese Pflanze war teilweise selbstfertil und hat zwei Körner gebracht. Die Körner waren stark deformiert.

Die Pflanze 66 B erinnerte stark an *Tr. spelta* (Abb. 7b). Ihre Ährchenspelzen waren in ihrem oberen Teil schief abgestumpft wie bei *Tr. spelta*, aber die Ähre selbst war bedeutend dichter und hatte fast auseinandergeschlossene Grannen. Sie gab drei ziemlich geschrumpfte Körner. Die Pflanze 66 C hatte nur kurze Grannen, erinnerte aber in der Ährenform sowie ihrer Dichte und dem Charakter der Ährchenspelzen von *Tr. durum* (Abb. 7c). Sie war am stärksten fertil und gab bei freier Bestäubung fünf Körner.

Einer cytologischen Untersuchung wurde nur die Pflanze 66 B unterworfen. Sie zeigte in den Metaphasen der heterotypischen Teilung 21 bivalente Chromosomen (Abb. 8). Die Anaphasen waren oft von einem Zurückbleiben der Chromosomen begleitet. Ein großer Teil des Pollens war deformiert und ohne Inhalt. Der Bastard 66 B erwies sich als chromosomal ungenügend ausbalanciert.

Im ganzen sind die von uns erhaltenen komplexen Bastarde cytologisch noch kaum untersucht worden, diese Untersuchungen bilden unsere nächste Aufgabe.

Entfernte Bastarde sind vom Standpunkt der Artbildung aus zweifellos von großem Interesse. Gegenwärtig ist die Ansicht stark verbreitet, daß viele Arten gerade auf dem Wege der Bastardierung entstanden wären, und zwar der Bastardierung zwischen Arten, die eine entfernte Verwandtschaft miteinander haben. Die experimentelle Gewinnung von neuen Arten auf dem Wege der Bastardierung findet immer größere Beachtung, und es sind schon entschieden positive Resultate erzielt worden. Zunächst seien die Amphidiploide erwähnt. Die Untersucher, die diese Bastarde gezüchtet haben, sind nicht ohne Grund geneigt, sie als neue Arten zu betrachten. In der „Weizengruppe“ kennt man die sogenannten Weizen-Roggen-Anaphidiploide, die in Saratow von Prof. MEISTER (1927) und in Kiew von LEBEDIEFF (1934) gezüchtet wurden. Ihre amphidiploide Natur ist zuerst von G. A. LEWITZKY und G. K. BENETZKAJA (1929) festgestellt worden. Diese Amphidiploide besitzen eine somatische Chromosomenzahl von 56, die die Summe des diploiden Chromosomensatzes des weichen Weizens ($2n = 42$) und desjenigen des Roggens ($2n = 14$) darstellt. Von MEISTER haben diese Amphidiploide einen neuen Namen erhalten: *Triticum secalotriticum* MEIST. In ähnlicher Weise gewann Prof. TSCHERMAK aus der Kreuzung von *Aegilops ovata* mit *Tr. durum* und *Tr. dicoccoides* zwei Amphidiploide, die von BLEIER (1926) cytologisch untersucht wurden und den Namen *Triticum aegilotriticum* (TSCHERMAK 1926) erhielten. Später (1933) erhielt auch Prof. H. KIHARA einen ebensolchen Aegilotriticum ($2n = 56$). Der von TSCHERMAK erhaltene konstante Bastard *Triticum turgido-villosum* (1928), der 42 somatische Chromosomen besitzt, ist auch ein Amphidiploid, eine synthetische Kreuzung zwischen *Tr. turgidum* und *Tr. villosum* (*Haynaldia villosa*).

Doch bei weitem nicht alle aus Kreuzungen entstandene Arten sind Amphidiploide. So stellt der konstante Bastard von BLARINGHEM (1925),

Triticum monodurum, der aus der Kreuzung *Tr. durum* \times *Tr. monococcum* entstanden ist und dessen somatische Chromosomenzahl 28 beträgt, eine Art dar, in der die Chromosomen der beiden Elternarten nicht vollständig vereinigt sind, sondern nur in den Grenzen der Chromosomenzahl des harten Weizens. Dasselbe läßt sich von dem 36 Chromosomen besitzenden konstanten Weizen von Prof. A. A. SAPEHIN (1928) sagen, der aus einer Kreuzung zwischen hartem und weichem Weizen entstanden ist. Der konstante Weizen-Roggenbastard von Prof. LEBEDIEFF mit 28 Chromosomen, der nach einer wiederholten Bestäubung der F_1 des Bastardes *Tr. vulgare* \times *Secale cereale* mit Roggenpollen erhalten wurde, stellt auch eine neue Art von nicht amphidiploidem Charakter dar (LEBEDIEFF 1932).

Sehr interessant ist die Synthese auf dem Wege der Bastardierung der neuen Art, *Crepis artificialis*, die mittels der Kreuzung *Crepis biennis* ($n = 20$) \times *C. setosa* ($n = 4$) gewonnen wurde, mit 24 somatischen Chromosomen, die in der Reduktionsteilung in 12 Paare konjugieren (COLLINS and MANN 1926).

Von besonderer Wichtigkeit aber ist der Umstand, daß MÜNTZING (1928) auf synthetischem Wege die schon existierende Art *Galeopsis tetrahit* gewonnen hat. Er kreuzte untereinander *Galeopsis pubescens* ($n = 8$) und *G. speciosa* ($n = 8$) und fand in der ersten Bastardgeneration eine Pflanze, die 24 somatische Chromosomen zeigte. Diese Pflanze bestäubte er mit Pollen von *Galeopsis pubescens* und bekam eine Pflanze (F_2), die 32 somatische Chromosomen besaß. Diese Zahl entspricht genau der der natürlichen Art *Galeopsis tetrahit* eigentümlichen Chromosomenzahl ($2n = 32$). Nach allen seinen Merkmalen war der von MÜNTZING erhaltene Bastard vollständig mit der Art *Galeopsis tetrahit* identisch. Das war, um mit MÜNTZING zu sprechen, „der erste Fall, wo eine Linneische Art mittels Artbastardierung und Summierung von Chromosomen synthetisch hergestellt wurde“.

Alle oben erwähnten Bastarde stellen eine Vereinigung von nur zwei Arten dar. In der Natur sind aber auch kompliziertere Bastardierungen möglich. Diese sind um so wahrscheinlicher, da die F_1 entfernter Bastarde gewöhnlich die Neigung hat, ihre Blüten beim Blühen weit zu öffnen. Der eigene Pollen bei der F_1 entfernter



Abb. 8. Metaphase der heterotypischen Teilung mit 21 anscheinend bivalenten Chromosomen von Bastard 66 B.

Bastarde ist meistens steril, und dieser Umstand begünstigt selbstverständlich die Fremdbestäubung.

Gegenwärtig sind noch sehr wenige Arbeiten veröffentlicht, die der Bastardsynthese aus drei Arten gewidmet sind.

Bezüglich des Weizens und der Vertreter anderer ihm verwandter Arten gibt es mehrere Mitteilungen. So ist es Prof. D. KOSTOFF (1933) gelungen, einen zum Teil fertilen dreifachen Bastard zu erhalten, (*Tr. durum* × *Tr. monococcum*) × *Tr. vulgare*. Dieser Bastard wurde cytologisch untersucht und zeigte in den somatischen Zellen 42 Chromosomen. KOSTOFF nimmt an, daß die F_1 von *Tr. durum* ($n = 14$) × *Tr. monococcum* ($n = 7$) eine nichtreduzierte weibliche Gamete mit 21 Chromosomen gebildet hat. Diese Gamete ergab nach ihrer Vereinigung mit der männlichen Geschlechtszelle von *Tr. vulgare*, die ebenfalls 21 Chromosomen zählte, einen dreifachen Bastard (F_2), der 42 somatische Chromosomen aufwies. Gewiß kann dieser Bastard nicht mit dem weichen Weizen identisch sein, da seine Genomen nach der Bezeichnung von Prof. KIHARA (1924) die Formel $A + B + A_m + A + B + D$ hat, denen von *Tr. vulgare* ($A + B + D + A + B + D$) nicht entsprechen. Geht man von dem Genomen von KOSTOFFs Bastard aus, so darf man annehmen, daß er in der Meiosis 14 Bivalente auf Rechnung der Chromosomen der Genome A und B und 14 Univalente auf Rechnung der Chromosomen der Genome A_m und D bilden müßte, da aber die Chromosomen des Genoms A_m mit denen des Genoms A teilweise verwandt sind, so könnten auch einige Trivalente entstehen. Infolge des Vorhandenseins von univalenten und trivalenten Chromosomenvereinigungen konnte der Bastard KOSTOFFs natürlich nicht ausbalanciert sein, weshalb er sich auch nur in geringem Maße als fertil erwies.

Eine andere sehr interessante Mitteilung über die Gewinnung von dreifachen Bastarden ist die Arbeit von L. N. DELAUNAY und seinen Mitarbeitern (1934), denen es gelungen ist, die erste Generation von *Triticum durum* × *Secale cereale* mit dem Pollen von *Triticum vulgare* erfolgreich zu bestäuben. Den auf diese Weise erhaltenen Bastard bezeichneten die Verfasser als „dsv“ (*durum-secale-vulgare*).

Es ist interessant darauf hinzuweisen, daß, wenn auch die Bastarde zwischen *Triticum durum* und *Secale cereale* ungefähr ebenso leicht wie diejenigen zwischen *Tr. vulgare* und *Secale cereale* zu gewinnen sind (WASSILIEFF 1932), die Bastardkörner, die aus der Kreuzung des harten

Weizens mit Roggen hervorgehen, oft nicht keimfähig sind. Um so schwieriger war es deshalb, durch die Bestäubung dieses Bastardes einen dreifachen Bastard zu bekommen.

Die cytologische Untersuchung des Bastardes (*Tr. durum* × *Secale cereale*) × *Tr. vulgare* ergab das Vorhandensein von 43 Chromosomen in den somatischen Platten. Nimmt man aber an, daß der genannte dreifache Bastard aus der Bestäubung einer nichtreduzierten Gamete des Bastardes *Tr. durum* ($n = 14$) × *Secale cereale* ($n = 7$) mit Pollen von *Tr. vulgare* ($n = 21$) hervorgegangen sei, so müßte eine Pflanze entstehen, deren somatische Chromosomenzahl 42, nicht aber 43 betragen würde. Die Anwesenheit eines überzähligen Chromosoms erklärt Prof. DELAUNAY dadurch, daß sich eins der Chromosomen bei der Bildung des Restitutionskernes in der Makrosporogenese des Bastards *Tr. durum* × *Secale cereale* gespalten hatte, weshalb die durch Pollen von *Tr. vulgare* befruchtete Eizelle des Bastardes nicht 21, sondern 22 Chromosomen enthielt. Nach der Vereinigung mit dem generativen Weizenkern, der 21 Chromosomen besaß, entstand auf diese Weise eine Pflanze mit 43 Chromosomen. Über das weitere Gedeihen des Bastardes von DELAUNAY „dsv“ sind keine Mitteilungen zu uns gelangt.

Endlich wurde im Jahre 1935 ein dreifacher Bastard, demjenigen von DELAUNAY ähnlich, von A. MÜNTZING erhalten. Er kreuzte zuerst *Tr. turgidum* und *Secale cereale* und bestäubte dann den erhaltenen Bastard mit Pollen des weichen Weizens (*Tr. vulgare*). Dieser Bastard war teilweise fertil und besaß eine somatische Chromosomenzahl von 42. In der Reduktionsteilung zeigte er, wie zu erwarten war, 14 bivalente und 14 univalente Chromosomen. Nach Genomenbezeichnungen von KIHARA muß der dreifache Bastard von MÜNTZING folgende Formel haben: $A + B + S$ (das Genom von *Secale*) + $A + B + D$; die Chromosomen der Genome $A + B$ die homolog sind, konjugieren miteinander und bilden 14 Bivalente, während die Chromosomen der Genome S und D , die miteinander nicht verwandt sind, nicht konjugieren und als 14 Univalente zurückbleiben.

Noch früher beobachtete Prof. TSCHERMAK (1925) natürliche Bastarde zwischen drei Gattungen — *Aegilops*, *Triticum* und *Secale* —, die er *Aegilotriticale* nannte.

LEIGHTY, SANDO und TAYLOR (1926) erhielten künstliche Bastarde zwischen den Vertretern derselben Gattungen, denen sie einen ähnlichen Namen gaben — *Aegilotriticale* (*Aegilops ven-*

tricolor × *Triticum turgidum* × *Secale cereale*). Diese Bastarde blieben vollständig steril.

Die bis jetzt erhaltenen komplizierten dreifachen Bastarde, an deren Bildung drei Arten teilnahmen, weisen somit eine sogenannte chromosomale Unbalanciertheit auf. Dies ist besonders aus der Arbeit von MÜNTZING zu ersehen, auch in der Arbeit von DELAUNAY kann man einen in dem Vorhandensein von 43 anstatt von 42 Chromosomen einen Hinweis hierfür sehen. Dasselbe geht aus unserer, wenngleich nur kurzen und ungenügender Untersuchung der Meiosis bei dem Bastard 66 B hervor, wo bei Vorhandensein von 21 anscheinend bivalenten Chromosomen in den Metaphasen, die Anaphasen sich durch Zurückbleiben der Chromosomen auszeichneten und der Pollen äußerlich ziemlich stark deformiert war.

Das Ergebnis ist, daß die komplizierten entfernten Bastarde Pflanzen mit sehr geringer Fertilität sind, was die Arbeit mit ihnen sehr erschwert.

Nichtsdestoweniger erwecken die komplizierten entfernten Bastarde ein großes Interesse. Entsprechende Kreuzungskombinationen können uns helfen, die Verwandtschaft zwischen einzelnen Arten besser zu erklären und somit den Platz der einen oder anderen Art im allgemeinen System richtiger zu bestimmen. Auf diesem Wege wird es uns wohl auch möglich sein, den Fragen über die Abstammung einzelner Arten näherzutreten, insbesondere der Frage über die Abstammung von *Triticum vulgare*, die bis jetzt noch keine einigermaßen befriedigende Lösung gefunden hat.

Literatur:

1. BLARINGHEM, L.: Sur la production d'hybrides l'engrain (*Tr. monococcum*) et differents blés cultivés. C. r. Acad. Sci. Paris 152 (1914).
2. COLLINS, G. H., and M. MANN: Interspecific hybrids in *Crepis*. II. Genetics 8, Nr. 3 (1923).
3. DELAUNAY, L. N.: Ein dreifacher Bastard „d's v“. Z. Samenkunde 1932, Nr. 21—22.

4. KIHARA, H.: Cytologische und genetische Studien bei wichtigen Getreidearten. Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ. 1, 1—200 (1924).

5. KIHARA, H., u. Y. KATAYAMA: Zur Entstehungsweise eines konstanten oktoploiden *Aegiloliticum*. Cytologia 2, Nr. 3 (1931).

6. KOSTOFF, D.: (*Triticum dicoccum* × *Triticum monococcum*) × *Triticum vulgare* triple hybrid with 42 chromosomes. Cytologia 3 (1932).

7. LEBEDIEFF, W. N.: Neue Erscheinungen bei den Weizen-Roggenbastarden. Kiew, Forschungsinstitut der Zuckerindustrie d. USSR. 1932.

8. LEBEDIEFF, W. N.: Neue Fälle der Formierung von Amphidiploiden in Weizen-Roggenbastarden. Z. Pflanzenzücht. 19 (1934).

9. LEIGHTY, C. E., W. J. SANDO and J. W. TAYLOR: Intergeneric hybrids of *Aegilops*, *Triticum* and *Secale*. J. Agr. Res. 33 (1926).

10. LEIGHTY, C. E., and W. J. SANDO: A trigeneric hybrid of *Aegilops*, *Triticum* and *Secale*. J. Heredit. 18 (1927).

11. LEWITSKY, G. A., u. G. K. BENETZKA: Cytologische Untersuchungen der konstanten Weizen-Roggenbastarde. Proc. of the USSR. Congress of Genetics, Plant — and Animal — Breeding. Leningrad, January 1929.

12. MEISTER, G. K.: Das Problem der Speziesbastardierung im Lichte der experimentellen Methode. Verh. d. 5. Internat. Kongr. f. Vererb. 2 (1928).

13. MÜNTZING, A.: Cytogenetic investigations on synthetic *Galeopsis tetrahit*. Hereditas (Lund) 16 (1932).

14. MÜNTZING, A.: Triple hybrids between rye and two wheat species. Hereditas (Lund) 20 (1935).

15. TSCHERMAK, E., u. H. BLEIER: Über fruchtbare *Aegilops*-Weizenbastarde. Ber. dtsh. bot. Ges. 44 (1926).

16. TSCHERMAK, E.: Neue Beobachtungen am fertilen Artbastard *Triticum turgido-villosum*. Ber. dtsh. bot. Ges. 48 (1930).

17. TSCHERMAK, E.: Ungewollte Fremdbestäubung bei sog. Selbstbestäubern unter den Kulturpflanzen. Wien. Landwirt. Zeitung 1925, 235—236.

18. WASSILIEFF, B. I.: Weizen-Roggenbastarde. Arb. d. genet. Labor. d. Wiss. Akad. d. USSR. 1932, Nr. 9.

19. BLARINGHEM, L.: Production de nouveaux hybrides entre les espèces sauvages de *Triticum* (*monococcum* L. *dicoccoides* KÖRN.) et les principaux blés cultivés. C. r. Acad. Sci. Paris 180 (1925).

(Aus dem Institut für Vererbungs- und Züchtungsforschung der Universität Berlin.)

Die Züchtung der großblütigen *superbissima*-Petunien.

Von Kurt Plickert.

Petunia hybrida grandiflora superbissima ist die Pflanzengruppe in unserem Petuniensortiment, die sich durch ihre Großblütigkeit besonders auszeichnet. In dem 1935 erschienenen Preisverzeichnis von Vilmorin in Paris ist diese Petunie mit einem Blütendurchmesser von 15 cm und mehr bei Einzelexemplaren gekenn-

zeichnet. Tatsächlich sind nach eigenen Blütenmessungen einer Sorte „kupferrot“ Blütengrößen gefunden worden, die 16—17 cm betragen; doch werden auch diese Größen in deutschen Zuchtbetrieben von einzelnen Pflanzen noch übertroffen.

Neben diesen großblütigen Pflanzen findet