

Arch. des V. Intern. Kongr. für Vererb. u. wirtsch.
Berlin 1927, Vol. 2

H. F. Schumacher

Über seltene Getreide- und Rübenbastarde

Erich Tschermak

Hochschule für Bodenkultur, Wien

Seit dem Jahre 1901 beschäftige ich mich mit Bastardierungen zwischen unseren Kulturgetreidearten und ihren vermutlichen Stammformen oder mit anderen Gräsern, die ihnen genetisch nahe zu stehen scheinen. Diese Versuche verfolgen den Zweck, aus dem Gelingen der Kreuzung sowie aus dem Grade der Fruchtbarkeit der erhaltenen Bastarde und selbstverständlich auch aus der Analyse der Aufspaltungsformen Schlüsse auf die nähere oder entferntere Verwandtschaft unserer Kulturgetreide zu den betreffenden Gräsern zu ziehen, sowie eventuell neue, für die Praxis verwertbare Getreideformen zu erzielen. — Ich will heute die Gelegenheit benutzen, Ihnen an der Hand von Lichtbildern einzelne dieser Bastarde zu zeigen, sowie über Weizenroggenbastarde, Weizen- \times Roggen- \times Weizen- \times Roggenbastarde und über einen neuen Rübenbastard zu berichten.

Unser Kulturroggen läßt sich sehr leicht mit dem viel später blühenden, perennierenden *Secale montanum* sowie mit den anderen Roggenwildformen bastardieren. Die F_1 ist ziemlich fertil und zeigt hauptsächlich die Merkmale der Wildform. Die Bastarde sind perennierend, zeigen die Blühweise von *Secale montanum*, mit erst allmählichem Aufreißen der Antheren nach erfolgtem Aufblühen, sie haben schmale harte Ähren mit etwas zäherer Ährenspindel und größeren Körnern als die Wildform. Ab und zu zeigen sie ein Luxurieren ihrer Ähren, wie dies bei sexuell geschwächten Getreidebastarden öfters vorkommt. Diese Bastarde könnten, da sie perennieren und starke Horste bilden, eine praktische Verwendung bei Besamung von Eisenbahn- oder Flußdämmen sowie als Schutzpflanzen in jungen Forstkulturen finden. Die Analyse der F_2 und F_3 -Pflanzen konnte von mir nur unvollständig und bezüglich Schutz gegen Fremdbestäubung nicht einwandfrei durchgeführt werden. Es wäre aber wohl wünschenswert, wenn diese Versuche von Kollegen, die über bessere Versuchsbedingungen (ausgedehntere Versuchsflächen und Mitarbeiter) verfügen, fortgesetzt würden. Bastarde zwischen Kulturroggen sowie verschiedenen Weizenformen und dem ligullosem Pamirroggen zeigen Dominanz des *Ligula*-Besitzes.

In neuerer Zeit wird den Weizenroggenbastarden, die ab und zu auch in großer Zahl spontan entstehen, ein größeres Interesse zugewendet und der Hoffnung Ausdruck gegeben, daß dieselben auf leichteren und schwachen Böden den im Preise billigeren und dabei anspruchsloseren und winterhärteren Roggen vertreten könnten. Die F_1 ist immer selbststeril, niemals habe ich in 26 jährigen Versuchen platzende Antheren beobachten können, doch setzt der Bastard mit Weizen, viel seltener mit Roggen rückgekreuzt Früchte an und diese kombinierten Bastarde erreichen erst eine geringere bis größere Fertilität. Doch haben Weizenroggenbastarde mit Roggen rückgekreuzt, noch immer ein recht Weizenähnliches Äußeres, nur nimmt die Behaarung des Halmes unterhalb der Ähre zu und scheint schließlich zur Konstanz gebracht werden zu können, was bei den $WR \times W$ -Bastarden bisher nicht gelungen ist. Die zytologische Untersuchung dieser $WR \times R$ - und $WRW \times R$ -Bastarde steht noch aus, auch sind Mehlanalysen und Backproben von diesen Bastarden noch nicht gemacht worden. Die Ähren des $WRW \times R$ -Bastardes sind außerordentlich lang, die Bastarde sind sehr frühreif, außerordentlich winterhart, doch werden sie stark vom Gelbrost befallen. Die Weizenroggenbastarde und ihre Kombinationen mit Weizen besitzen nur Weizenzytoplasma und sind deshalb sehr weizenähnlich. Ein roggenähnliches Produkt ist offenbar nur dann zu erhalten, wenn der Roggen die Mutter abgibt. Solche Bastarde sollen nach Gaines und Stevenson gelungen sein, sie sind aber nach den Abbildungen vom Roggen nicht zu unterscheiden. Vielleicht handelt es sich in diesen Fällen um einen selbstbestäubten Roggen, der deshalb fast oder ganz steril bleibt, was als Beweis des Gelungenseins angeführt wurde¹⁾. Vielleicht gelingt es, den Roggen mit dem etwas fruchtbaren $WR \times W \times R$ -Bastard zu kreuzen und so endlich einen fruchtbaren Roggenweizenbastard zu erzielen, der Roggenzytoplasma enthält und dann unter ganz denselben Anbaubedingungen gedeihen könnte, wie der Roggen. Gerade bei den Getreidebastarden scheint dem Zytoplasma eine erhebliche Bedeutung für die Entfaltung und Erhaltung bestimmter karyokologisch fundierter Merkmale zuzukommen. Bei eventuellem Fehlen von Spaltung ist gewiß in erster Linie an eine zytoplasmatische Beeinträchtigung im Sinne der Theorie hybridogener Genasthenie (A. Tschermak) zu denken. Eine praktische Verwertung könnten

¹⁾ Meister und Tiunjakoff haben kürzlich wirklich einen Roggen-Weizen-Bastard erzeugt.

diese Bastarde erst dann erlangen, wenn ihre Fruchtbarkeit durch fortgesetzte Selektion der ertragreichsten Linien so gesteigert werden könnte, daß sie die Roggenerträge erreichen würden. Die $WR \times R$ - und $WR \times W \times R$ -Bastarde blühen mit weit geöffneten Spelzen und sind dadurch natürlich der Fremdbestäubung sehr stark ausgesetzt.

Bastarde zwischen unseren Kulturweizenformen und dem besonders in Italien in Massen als Unkraut wachsenden *Triticum villosum* sind bisher nur selten erzeugt worden. Die F_1 ist zwar in meinen bisherigen Versuchen unfruchtbar oder fast steril geblieben, doch konnte ich ab und zu sich öffnende Antheren beobachten, das sicherste Zeichen für die Möglichkeit der Erzielung fruchtbarer Bastarde. Rückgekreuzt mit den Eltern erhält man ab und zu Kornansatz. Diese Versuche werden jetzt im großen Stile fortgesetzt. Es gelang mir auch *Aegilops ovata* und *Aegilops ventricosa* mit *Triticum villosum* zu kreuzen. Die Bastarde waren vollständig steril.

Begreifliches Aufsehen haben meine fruchtbaren *Aegilops*-Weizen (*Aegilotriticum*) Bastarde erregt¹). Nach 16jährigen, vergeblichen Bemühungen ist es mir im Jahre 1916 geglückt, den ersten *Aegilotriticum*-Bastard zwischen *Aegilops ovata* und *Triticum dicoccoides*, im Jahre 1917 4 fruchtbare *Aegilotriticum*-Bastarde zwischen *Ae. ovata* und einem violett-körnigen Sommerweizen, *T. durum Arrasaita* zu erhalten. Die Bastarde sind intermediäre Gigasformen mit verdoppelter Chromosomenzahl, die in reinen Linien gezogen, schon durch 6 resp. 7 Generationen vollständig konstant geblieben sind. Im Jahre 1926 gelang es das erstmal einen *Aegilotriticum*-Bastard zwischen *Ae. ovata* und einem *T. vulgare*, einem begrannnten Sommerweizen zu erzielen. Über die zytologischen Untersuchungen wird Dr. Bleier berichten. Untereinander bastardiert, zeigen diese *Aegilotriticum*-Bastarde normale Mendelaufspaltung bezüglich Behaarung der Spelzen, bezüglich Spelzen- und Kornfarbe und anderer Merkmale. Bei ganz gleicher elterlicher Kombination entsteht aber keineswegs immer der fruchtbare Bastard. Die Rückkreuzungsprodukte der fruchtbaren *Aegilotriticum*-Bastarde mit Weizen, also die F_1 von *Aegilotriticum* sehen den *Aegilotriticum*-Bastarden noch recht ähnlich, nur sind die Pflanzen in allen Teilen kräftiger, die Ähren sind länger, die Ährchenzahl ist größer, die Ährchen selbst sind breiter und dadurch weizenähnlicher. Der Fruchtstand springt wie bei *Aegilotriticum* oberhalb des ersten, steril bleibenden Ährchens ab. Die F_1 -*Aegilotriticum*-Bastarde

¹, Berichte der Deutschen Bot. Ges. 1925, Bd. XLIV Heft 2

sind keineswegs gut fertil, im Gegenteil oft ganz steril oder nur wenig fertil. In F_2 findet eine Aufspaltung in intermediäre, mit der F_1 übereinstimmende Formen, in mit *Aegilotriticum*-Formen übereinstimmende Typen sowie in weizenähnlichere und schon ganz mit Weizen übereinstimmende Formen statt. Auch bezüglich des Abspringens und Festhaltens des Fruchtstandes am Halme bei der Reife findet eine deutliche Spaltung statt. Die weizenähnlicheren Formen der F_2 sind in der Regel auch die fertileren. Wiederholte Rückbastardierungen mit Weizen wurden für eine eventuelle praktische Verwertung dieser, schon recht weizenähnlichen *Aegilotriticum*-Bastarde ausgeführt. Die Tatsache, daß es gelingt durch Bastardierung sofort neue, konstant bleibende Formen zu erzielen, die, wenn sie ohne ihre Herkunft zu kennen, bestimmt als neue Arten, wahrscheinlich durch Mutation entstanden, bezeichnet worden wären, ist natürlich für die Geschichte der Evolution von großer Bedeutung. Auch ist es begreiflich, daß die seinerzeit speziell von einem Österreicher, Dr. Stapf, verfochtene Ansicht, *Ae. ovata* sei als die Stammform oder als eine der vermutlichen Stammformen unseres Kulturweizens anzusehen, wieder in Diskussion gezogen wird. Es liegt nahe zu trachten, weizenähnlichere *Aegilops*-Formen wie die *Ae. ovata*-Gruppe mit unserem Kulturweizen zu bastardieren in der Absicht, fruchtbare Kombinationen zu erzielen. *Ae. cylindrica* mit *T. durum* und *T. Spelta* bastardiert, ergab allerdings bisher nur unfruchtbare Bastarde. Auch die bisher erzeugten Verbindungen zwischen verschiedenen *Aegilops*-Formen, nämlich *Ae. ovata* \times *Ae. cylindrica* und *Ae. ovata* \times *Ae. ventricosa* blieben steril. *Ae. ovata* läßt sich unschwer mit Roggen kreuzen. Bei diesem Bastarde ist auch der weibliche Geschlechtsapparat funktionslos. Dasselbe gilt auch von *Aegilotriticale*, dem Bastardierungsprodukt zwischen dem fruchtbaren *Aegilotriticum* und dem Kulturroggen.

Schließlich sei noch ganz kurz über einen interessanten Rübenbastard Bericht erstattet. Im Jahre 1924 ist mir die Bastardierung zwischen der Zuckerrübe und der perennierenden *Beta trigyna* gelungen. Der Bastard perenniert, die Wurzel ist verzweigt, wie bei *B. trigyna*, die Blätter haben mehr die Gestalt der Vaterart, doch haben sie mehr die Nervatur und den Glanz der Zuckerrübe. Der Bastard ist fast vollkommen steril. Die Analyse der Wurzeln ergab bei *B. trigyna* 4,4% Zucker, beim Bastard 10,4%. Nehmen wir bei der Zuckerrübe einen durchschnittlichen Zuckergehalt von 16—17% an, so verhält sich der Bastard bezüglich des Zuckergehaltes genau intermediär.

