

nähere Beschreibung der Wuchsform und des Standortes dieser Luzerne soll in einem späteren Bericht über unsere Luzerneforschungen gegeben werden.

Das zahlreiche Auftreten von Pflanzen mit weitverzweigten Ausläufern an verschiedenen Standorten läßt, wie E. KLAPP (8) schon hervorhebt, darauf schließen, daß diese Wuchsform bei Bastardluzernen mit starkem *falcata*-Ein-schlag keine Seltenheit ist. Wir fanden Pflanzen darunter von der Art der Sichelluzerne bis zu blaublühenden Bastardformen. Es wurden Samenhülsen mit einfacher Sichelform bis zu solchen mit doppelten Windungen vorgefunden.

Es muß aber noch festgestellt werden, daß diese Ausläufer nicht etwa *Wurzelteile* sind, sondern nach unseren mikroskopischen Untersuchungen anatomisch den *Rhizomen* zugehören, es sich also wie z. B. bei der Quecke tatsächlich um echte Ausläufer handelt. Die Bezeichnung „Wurzelsproßluzerne“ trifft demnach die Sache nicht ganz richtig. Es erscheint aber trotzdem der Einwand von KLAPP wohl berechtigt, der bezweifelt, daß diese „Wurzelsproßluzerne“ sich dank ihrer Ausläufer an sich schon ohne weiteres zur Weidenutzung besonders eignet. Auch fanden wir, daß ein großer Teil der Bestockungszonen nahe der Oberfläche liegt und diese somit leicht zumindest durch den Tritt der Tiere verletzt werden können.

Da der Nachwuchs und die Futterergiebigkeit der *M. falcata* sehr gering sind und die gefundenen Bastarde sich zum großen Teil sehr stark der *falcata*-Form nähern, so wäre für deutsche Verhältnisse die Einkreuzung ergebigerer *sativa*-Formen in diese „Weideluzerne“ unerläßlich (9).

Gegenüber unseren vorläufigen Zweifeln, daß

man auf diese Weise eine für intensive Dauerweide geeignete Luzerneform schaffen könne, stehen allerdings Angaben aus dem Schrifttum, die über die Weidefähigkeit von *M. falcata* günstig berichten. So schreibt G. HEGI (10), daß *M. falcata* in England auf Dauerweiden gebaut wird. Auch STEBLER und VOLKART (11) halten die Sichelluzerne für eine gute Weidepflanze wegen ihrer Anspruchslosigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Dürre.

Wieweit diese bisher gefundenen Bastardformen mit starker unterirdischer Ausläuferbildung für die Züchtung einer Weideluzerne brauchbar sind, muß die Zukunft lehren. Immerhin stellt der Pflanzenbauer dem Züchter hier eine reizvolle Aufgabe.

Schrifttum.

1. AEREBOE, F.: Allgemeine landw. Betriebslehre 1920, 5. Aufl., S. 466.
2. KLAPP, E.: Pflanz- und Wurzelsproßluzerne. Züchter 1932, 78. — HEUSER, O.: Die Luzerne. S. 163. Berlin: Parey 1931.
3. MATENAERS, F. F.: Der Luzernebau, S. 117. Berlin 1912.
4. BECKER, J.: Handbuch des Hülsenfruchtbaues, S. 395. Berlin 1929.
5. BOERGER, A.: La Plata-Luzerne. Der Tropenpflanzer 1926, S. 438.
6. LESCHTSCHENKO, P.: Ausläufertreibende Luzerne. Arb. d. Landw. Versuchsstation Poltawa, Nr. 105/1930, S. 47—52. Referat Landw. Rundsch. 1931, 389.
7. KLINKOWSKI, M.: Pflanz- u. Wurzelsproßluzerne. Züchter 1932, 35f.
8. a. a. O.
9. STEBLER, F. G., u. A. VOLKART: Die besten Futterpflanzen, Bd. II, S. 106. Bern 1908.
10. HEGI, G.: Flora von Mitteleuropa, Bd. 4, 3. Teil, S. 1260.
11. a. a. O.

(Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung in Yeşilköy-Istanbul.)

Über die Ursachen der „Entartung“ des Weizens.

Von **Mirza Hacizade.**

Die klimatischen Verhältnisse der anatolischen Hochebene bedingen den hohen Proteingehalt und die gute Backqualität der türkischen Weizen. Besonders in Trockenjahren, wie dies 1932 der Fall war, steigt der Proteingehalt des Weizens in einigen Gegenden bis zu 20—22% und darüber. Demzufolge ist der türkische Weizen, insbesondere der Hartweizen, sowohl für die Makaronifabrikation als auch für die Brotherstellung als Mischmaterial für proteinarme Mehle Nordeuropas sehr gut geeignet. So bezieht z. B. selbst ein Weizenexportland, wie

Rumänien seinen Hartweizenbedarf zur Makaronierzeugung hauptsächlich aus der Türkei.

Wenn auch die Qualität der türkischen Weizen sehr hohen Wert besitzt, so lassen doch die Erträge in manchen Gegenden sehr zu wünschen übrig. In einigen Gegenden der Türkei gehen die Weizenenerträge sehr schnell zurück. Dieser Rückgang der Erträge ist dabei nicht nur mit der allgemeinen wirtschaftlichen und kulturellen Lage des Landes zu erklären, sondern ist auch erfahrungsgemäß unter normalen politischen und wirtschaftlichen Verhältnissen zu be-

obachten. Die Bauern sagen: der Weizen „entartet“. Der Bauer ist dann gezwungen, seine Ernte zu verkaufen und sich neue Saat zu verschaffen.

Um den Weizenbau wieder zu heben, hat die Regierung in den letzten 5—6 Jahren an verschiedenen Stellen des Landes 5 Zuchtstationen eingerichtet, welche sich neben der Züchtung anderer Kulturpflanzen vor allem mit der Züchtung des Weizens beschäftigen. Die Stationen haben auch bereits angefangen, den Bauern gezüchtetes Saatgut zu liefern. Besonders das Institut für Pflanzenzüchtung in Yesilköy (Istanbul) bemüht sich, neben den allgemeinen Zucharbeiten auch die Verbreitung der Weizenarten und -varietäten im Lande festzustellen und den Wert der einzelnen Weizenvarietäten zu bestimmen. Interessante Beobachtungen sind gemacht, über die später berichtet werden soll.

Wir sind in der sehr günstigen Lage, verschiedene Weizensorten zu studieren. An dieser Stelle haben wir schon einmal berichtet¹, daß die günstigen klimatischen Bedingungen in der Türkei das Gedeihen fast aller Weizenarten gestatten und daß die Bestände so gemengt sind, daß man fast nirgends Weizen antrifft, die nicht mindestens aus 2 verschiedenen Weizenarten bestehen. Feldbestände von 3—4 Weizenarten und 7—8 Varietäten sind keine Seltenheit. Dieser Umstand gestattete uns u. a. die Ursachen der „Entartung“ des Weizens näher zu untersuchen.

Die Ursachen der Entartung des Weizens klarzustellen, sind wichtig, wenn man ein Übel bekämpfen will.

Die Bauern glauben, daß es Boden und Klima sind, welche Charakter und Natur des Weizens verändern und zwar soll dort, wo Hart- oder englische Weizen mit Weichweizen oder Roggen zusammen angebaut werden, der Hart- oder englische Weizen in Weichweizen bzw. in Roggen verwandelt werden.

Bis jetzt erklärte man die Entartung des Weizens in der Weise, daß die aus vielen reinen Linien bestehenden Feldbestände sich im Laufe der Jahre allmählich ändern, indem die anspruchslosen und in schlechten Verhältnissen gut gedeihenden Linien im Vergleich zu den anspruchsvolleren Linien sich allmählich vermehren, die anspruchsvollen Linien dagegen sich in den ihnen nicht zusagenden Jahren und Orten allmählich verringern, so daß sich das Verhältnis der schlechten Linien zu den besseren immer zugunsten der ersteren ändert. Solche

Ansicht hat unter anderen auch der Abteilungschef für Züchtung des Leningrader Instituts für angewandte Botanik PISSAREF vertreten¹.

Die obengenannte Annahme beruht darauf, daß man erstens den Weizen vorwiegend für eine autogame Pflanze hielt, und zweitens darauf, daß man Kreuzungen der Weizenarten mit ungleichen Chromosomenzahlen nicht zu befürchten glaubte. Infolgedessen nahm man auch nicht an, daß die Entartung des Weizens die Folge natürlicher Artbastardierungen sein könnte.

Ob die Ansicht, daß die durch die klimatischen und Bodenverhältnisse in den nördlichen Zonen hervorgerufene Linien-selektion allein richtig ist, bezweifle ich, da für unsere südlichen Verhältnisse diese Auslese nicht der einzige Grund der „Entartung“ ist.

Höchstwahrscheinlich spielen Artbastardierungen und natürliche Linienkreuzungen eine viel größere Rolle, als daß durch ökologische Verhältnisse bedingte bessere Gedeihen bestimmter anspruchloser Linien.

Von den mir bekannten Autoren ist es nur Prof. IVANOW (Sofia), welcher auch diese Ansicht vertritt². Ihm ist es gelungen, ganz bestimmte „entartete“ Ähren festzustellen und diese dann einer genauen Untersuchung zu unterziehen. Seine Versuche ergaben, daß man von den 20 ausgesäten Körnern je „Entartungspflanze“ folgende Nachkommenschaft erhielt: zurückgebliebene Pflanzen 2—3, sterile 3—5, fertile 3—4, insgesamt 8—10 Pflanzen. Dann hat IVANOW künstliche Bastardierungen vorgenommen und dabei festgestellt, daß sich bei der Kreuzung von Hartweizen × gewöhnlichem Weizen der Ertrag verringert.

Unsere diesbezüglichen Beobachtungen stim-

¹ Bull. Appl. Bot. 13, H. 1.

² IVANOW: Die Ursachen der Entartung des Hartweizens, *Trit. durum* DESF. in Bulgarien. Mitt. bulg. Bot. Ges. 3, (1928/29).

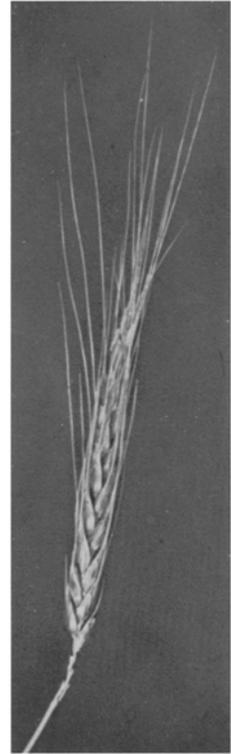


Abb. 1. Aufspaltungstyp eines Dur × Vulg-Bastards.

¹ Der Züchter 1932, H. 5.

men mit den Befunden von IVANOW gut überein. Wir fanden bei verschiedenen Versuchen in Landsortenparzellen sehr viele „entartete“ Ähren, die sich nur als Artbastarde erklären lassen und außerdem Kreuzungsprodukte zwi-



Abb. 2. Nachkommenschaft eines Dur x Vulg-Bastards.

schon verschiedenen Varietäten innerhalb einer Art (siehe Abb. 1—5).

Von solchen „entarteten“ Ähren haben wir einige besonders typische ausgesucht, die Körner einzeln ausgesät und die Nachkommenschaft

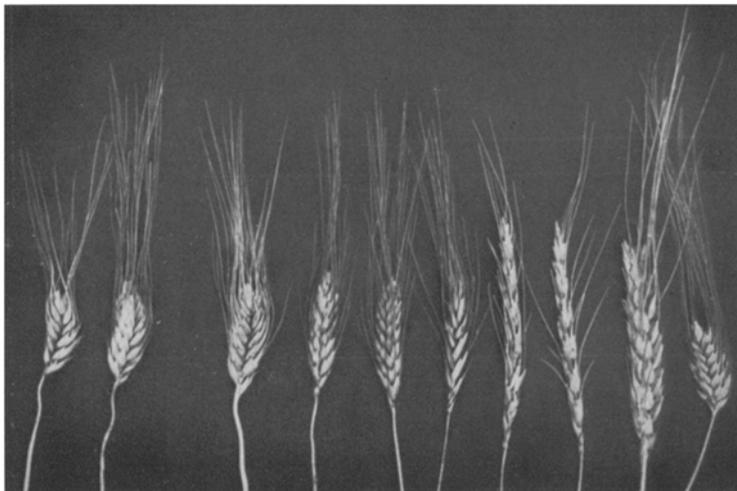


Abb. 3. Vielförmige Nachkommenschaft eines natürlichen Duro-Comp x Vulg-Bastards.

weiter verfolgt. Dabei fanden wir, daß diese Pflanzen tatsächlich Artbastarde waren, d. h. daß sie sich so verhielten, wie wenn man Weizenarten mit verschiedenen Chromosomensätzen untereinander kreuzt. Nämlich, es fanden sich

unter den Nachkommen immer etwa 20—40% sterile, sowie 10—20% zurückgebliebene Pflanzen mit geringerem Kornansatz. Im nächsten Jahre glich sich die Ährenform den der Elternpflanzen an; es kamen aber noch intermediäre Formen vor (Abb. 2—3). Auch die Qualität der Körner litt bei solchen „entarteten“ Pflanzen, da sie zumeist eingeschrumpft waren.

Um diese Erscheinung weiter zu verfolgen, wurden von den Nachkommenschaften der einzelnen „entarteten“ Pflanzen Familien gebildet und alle Körner wieder mit der Hand ausgelegt. Von jeder Nachkommenschaft der einzelnen „entarteten“ Pflanzen sind 5—6 Familien vorhanden, welche durchschnittlich nicht mehr als 9—10 Pflanzen lieferten.

Um gleichzeitig auch die Identität zwischen natürlichen und künstlichen Bastarden festzustellen, haben wir künstliche Artbastardierungen vorgenommen. Alle diese Versuche sind noch nicht beendet. Die bis jetzt erzielten Resultate aber beweisen schon, daß natürliche Bastardierungen unter unseren klimatischen Verhältnissen sehr oft vorkommen und daß unter diesen Umständen die Weizenenerträge zurückgehen. So hatten wir im Jahre 1929/30 rund 3700 Winterweizeneliten; darunter fanden wir 9 entartete und etwa 50 Eliteparzellen, die als Kreuzungsprodukte zwischen verschiedenen Varietäten anzusehen waren. So spalteten z. B. diese Typen in behaart und unbehaart, in begrannt und unbegrannt, in weiß und rot usw. Sehr viele spaltende Parzellen fanden wir auch in diesem Jahre (1931/32) zwischen rund 4200 Landsortenparzellen, die für verschiedene physiologische Versuche bestimmt waren.

Es gibt eine umfangreiche genetische und cytologische Literatur über Weizenbastarde. Für uns sind hier die Ergebnisse wichtig, daß nicht nur bei der Bastardierung der Arten mit

verschiedenen Chromosomenzahlen, sondern auch bei der Kreuzung von fernerstehenden Weizensorten mit gleicher Chromosomenzahl, wie z. B. *Trit. Percicum* V. \times *Trit. Timopheevi* ЗНУК¹, der Kornansatz sowie die Fruchtbarkeit sich sehr verringern. Dabei ist die Zahl der sterilen und zurückgebliebenen Pflanzen bedeutend und es kommen auch weiß- und gelbblättrige Pflanzen vor, die bald nach dem Auflaufen zugrunde gehen. Das praktische Ergebnis von diesen Versuchen ist, daß die Erträge sehr stark zurückgehen.

Die Erträge werden nun aber weiter negativ beeinflusst durch Kreuzungen verschiedener Linien innerhalb einer Art. Wenn bei unseren klimatischen Verhältnissen schon die Artbastarde verhältnismäßig oft zu finden sind, so werden die natürlichen Kreuzungen innerhalb einer Art noch sehr viel häufiger vorkommen. Derartige Kreuzungen kann man feststellen, da in einer Landpopulation die Vertreter verschiedener Varietäten vorkommen, die äußerlich voneinander leicht zu unterscheiden sind, wie z. B. durch Ährenfarbe, Behaarung, Begrannung usw. Wenn man eine Landpopulation genau prüft, so kann man eine große Reihe verschiedener Formen in allen Übergängen der Spaltung feststellen. Es ist schwer zu beweisen, wieweit diese Aufspaltungen die Erträge drücken können (Abb. 4—5).

Wenn man solche natürliche Aufspaltungen ertragsmäßig genauer festlegt, so kann man doch, da die einzelnen Linien ganz unterschiedliche Eigenschaften haben, diese Ergebnisse nicht verallgemeinern. Im allgemeinen sind die Erträge solcher Aufspaltungen minderwertiger als die Elternpflanzen. Diese neuen minderwertigen Typen werden im Laufe der Jahre unter schlechten Klima- und Bodenverhältnissen besser gedeihen, als die besseren und anspruchsvollen Linien, was dement-

sprechend die Erträge noch mehr herabsetzen muß.

Es ist begreiflich, daß der Züchter bei der Mischung von verschiedenen reinen Linien und bei dem Anbau solcher „Mischsaaten“ an Stelle



Abb. 4. Nachkommenschaft einer natürlichen Varietätenkreuzung.

von nur einer einzigen reinen Linien diese Gefahr im Auge behalten muß. In den nördlicheren Weizengebieten, wo die Fremdbefruchtung bei Weizen viel seltener vorzukommen scheint als in den südlicheren Gebieten, können daher die



Abb. 5. Natürliche Varietätenkreuzung Dur \times Dur.

Artbastarde und Kreuzungen innerhalb einer Art keine bedeutende Rolle spielen, so daß eine schnelle „Entartung“ des Weizens zu den Seltenheiten gehören wird.

Zusammenfassend stelle ich fest, daß es die natürlichen Artbastardierungen sind, welche

¹ Bull. Appl. Bot. 20, Leningrad.

unter unseren klimatischen Verhältnissen die „Entartung“ des Weizens bedingen, und daß die Fremdbefruchtung im allgemeinen (Artbastardierung und Linienkreuzung) mit dem einsetzenden natürlichen Selektionsprozeß sind, die den Rückgang der Erträge hervorrufen. In

jedem Orte sind die einzelnen Weizenlinien in einem Gemisch durch natürliche Selektion während vieler Jahrhunderte ziemlich ausgeglichen, so daß die Erträge in wenigen Jahren im Gemisch nicht so schnell zurückgehen können, als wie es bei Kreuzungen der Fall ist.

(Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Berlin, Berlin-Dahlem.)

Die genaue Bestimmung des Zeitpunktes der Mendelspaltung.

(Sammelreferat.)

Von **Friedrich Brieger.**

Es galt lange Zeit in der Botanik als eine feststehende Tatsache, daß die Chromosomenreduktion und damit auch die Mendelspaltung in der ersten der beiden Reifeteilungen vor sich gehen solle. Ein einwandfreier Beweis für diese Ansicht fehlte jedoch. Neuere Untersuchungen haben nun eindeutig gezeigt, daß diese Annahme in

eine Paarung homologer Chromosomen durchgeführt wird, sondern daß außerdem die Längsteilung jedes einzelnen Chromosoms erfolgt, so daß wir je vier eng verschlungene Längshälften, vier Chromatiden, in den späten Prophasen und frühen Metaphasen der I. Reifeteilung vereint vor uns haben. Die Gesamtzahl dieser Chromo-

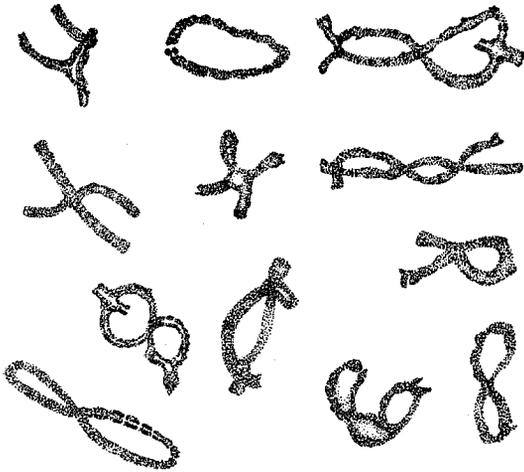


Abb. 1. Frühe Prophase („Diplotän“) der Tulpe. Die 12 Chromatidentetraden aus einem Kern sind getrennt gezeichnet (nach NEWTON 1927).

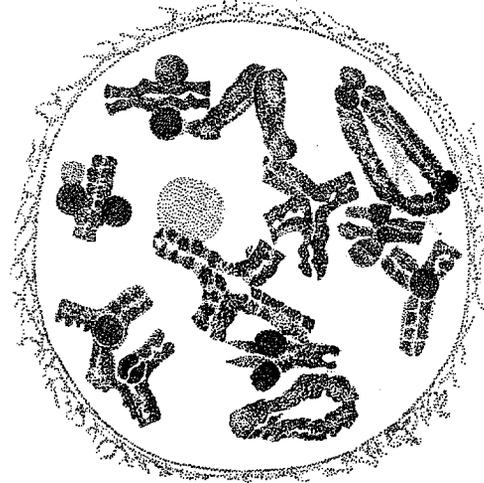


Abb. 2. Diakinese der Tulpe mit 12 Chromatidentetraden (nach NEWTON 1927).

keiner Weise allgemein gültig ist. Wir können vielmehr mit Sicherheit sagen, daß in dieser Beziehung kein prinzipieller Unterschied zwischen den beiden aufeinander folgenden Reifeteilungen besteht. Die äußerlich bei vielen, aber auch nicht allen Objekten, feststellbaren Unterschiede im Teilungsverlauf, die FLEMMING (1887) veranlaßt hatten, die erste Teilung als die heterotypische, von der Normalform somatischer Mitosen abweichende zu bezeichnen, die zweite dagegen als homöotypische, den somatischen Mitosen ähnliche, sind nur zellmechanisch bedingt.

Wir haben heute allen Grund, anzunehmen, daß in den Prophasen der Reifeteilung nicht nur

somengruppen, die wir korrekterweise nicht als Paare oder „Gemini“, sondern als „Chromatiden-Tetraden“ bezeichnen müssen, entspricht der haploiden Chromosomenzahl des betreffenden Organismus. Nur selten sind diese Chromatidentetraden im Präparat direkt nachweisbar. Bei den meisten Objekten neigen die Chromosomen in den kritischen Vorstadien der ersten Reifeteilung zu Verklumpung und starker Farbstoffspeicherung. Eine Ausnahme machen unter den Pflanzen vor allem Liliaceen, im Tierreich die Heuschrecken. In Abb. 1 und 2 sind von der Tulpe frühe Prophasen und eine Diakinese abgebildet, in denen man deutlich 12 Chromatidentetraden erkennen kann.