

Literatur.

SENGBUSCH, R. v.: Über Lupinenzüchtung am Kaiser Wilhelm-Institut, Müncheberg i. d. Mark. Ztschr. f. Züchtung 15, H. 3 (1936).

SENGBUSCH, R. v.: Die Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen. Der Züchter 1934.

SENGBUSCH, R. v.: Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen? Mitt. Landw. 1935, 1113.

SENGBUSCH, R. v., u. K. ZIMMERMANN: Morpho-

logische Untersuchungen im Rahmen der Züchtungsforschung. — Die Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen. Unveröffentlicht Nov. 1935.

SENGBUSCH, R. v.: Ein Problem der Züchtungsforschung. Analyse und Synthese komplexer Eigenschaften. Forschgn. u. Fortschr. 1935, 427.

GLAGE, URSULA: Funktion und Entwicklung des Öffnungsmechanismus der Hülsen von *Lathyrus niger*. Bot. Arch. 1934, 1.

(Aus der Staatl. Versuchsstation Tschirpan, Bulgarien.)

Beitrag zum zytogenetischen Studium der Artbastarde *Triticum turgidum* × *Triticum durum*, *Triticum durum* × *Triticum monococcum* und *Secale cereale* × *Secale montanum*.

Von **Slaw Antonoff**.

I. Material und Technik.

Als Kreuzungsmaterial wurde verwendet: Rotähriger Weizen (*Trit. durum hordeiforme*), Petkuser Roggen (*Secale cereale*), englischer Weizen (*Triticum turgidum*, Herkunft Prof. IWAN IWANOFF, Sofia), einkörniger Weizen (*Triticum monococcum*) und Gebirgsroggen (*Secale montanum*). Die Mitosis wurde an den Wurzelspitzen studiert, sie wurden in modifizierter BOUINScher Lösung fixiert (73 cm³ gesättigte Lösung von Pikrinsäure, 25 cm³ Formalin, 8 cm³ Essigsäure, 1 g Chromsäure und 1,5—2 g Harnstoff).

Die Wurzelspitzen wurden in 8 μ dicke Schnittserien zerlegt. Die Färbung der Schnitte erfolgte mit Eisenhämatoxytin nach HEIDENHAIN. Die Untersuchung der Schnittpräparate wurde mittels eines Zeiß-Mikroskopes durchgeführt; die Zeichnungen wurden mit Hilfe eines Zeichenprismas hergestellt.

2. Morphologische Angaben über das Ausgangsmaterial und die Bastarde.

1. *Trit. durum hordeiforme* Host. Stark entwickelte Pflanze, kräftiger Stengel und glatte Blätter. Große Ähren mit gedrängt gereihten Ährchen, welche in langen geraden Grannen enden. Nach der Reife hat die Ähre eine honiggelbe Farbe und bleichcremefarbige Körner mit glasiger Bruchfläche.

2. *Triticum turgidum*. Pflanze mit normalem Stengel und Blättern mit samtartiger Oberfläche. Die Ähre ist gut und regelmäßig mit Ährchen besetzt, welche in normalen Abständen voneinander verteilt sind. Jedes Ährchen endet mit einer langen geradlinigen Ährengranne. Nach der Reife hat die Ähre eine bleichcremeartige Farbe und weiße Körner mit bleichcremefarbenen Grannen.

3. Bastard *Tr. durum* × *turgidum*. Schwach entwickelte Pflanze. Typische intermediäre Form zwischen den beiden Elterntypen. Verhältnismäßig große Ähre mit gelichteten Ährchen und langen Grannen. Nach dem äußeren Aussehen nähert sich die Ähre mehr dem Turgidumtyp.

4. *Trit. durum hordeiforme* Host. Stark entwickelte Pflanze mit kräftigem Stengel und glatten Blättern. Große Ähren mit gedrängt gereihten Ährchen und mit langen geraden Grannen. Nach der Reife ist die Ähre von honiggelber Farbe; sie trägt große bleichcremefarbige Körner mit glasiger Bruchfläche.

5. *Triticum monococcum*. Während des Wachstums hat die Pflanze eine violettgrüne Farbe und ist an der Basis verzweigt. An der Basis der Stengelglieder zwischen den Knoten kurze Flaumfäserchen. Glatte, schmale und lange Blätter. Ähren aufrechtstehend, mit gedrängt gereihten und an den Seiten plattgedrückten Ährchen. Bei der Reife ist die Ähre von honiggelber Farbe mit nacktem Hals. Die Körner sind von den Spelzen eingeschlossen und von diesen schwer zu trennen.

6. Bastard *Tr. durum* × *monococcum*. Mittel entwickelter, harter Stengel mit glatten dunkelgrünen Blättern. Die Ähre nähert sich in der Form mehr dem *Tr. durum*, aber mit klar erkennbaren Spuren von *Tr. monococcum*. Die Ähren haben einen Neigungswinkel von 65°.

7. *Secale cereale*. Stengel und Ähren groß. Letztere langgestreckt mit kleinen dünnen Ährengrannen. Die Blätter stehen im Winkel von 45°. Nach der Reife hat die Ähre eine gräuliche Farbe und dicke grauviolette Körner.

8. *Secale montanum*. Stark verzweigte hohe Stengel. Blätter schmal und lang, im Winkel von 60—65° stehend. Die Unterteile der Zwischenknoten und die Basis der Blätter sind an der Blattscheide dunkelviolett gefärbt (Anthocyan). Das Korn von *Secale montanum* konnte nicht untersucht werden.

9. Bastard *Sec. cereale* × *montanum*. Hoher Stengel mit mittelgroßen Blättern, welche an ihrer Basis violett gefärbt sind. Blätter im Winkel von 65° stehend. Nach der Reife hat die Ähre eine grauviolette Farbe.

Es sein noch erwähnt, daß der Bastard *T. durum* × *T. monococcum* im Jahre 1913 von TSCHERMAK und später von AASE (1930), THOMPSON (1931) und anderen hergestellt wurde. Der Bastard *Secale cereale* × *Secale montanum* wurde im Jahre 1929 am Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung in Müncheberg hergestellt.

3. Die somatische Kernteilung bei den Bastarden.

Secale cereale × *Secale montanum*.

Die Ruhekerne wiesen keine Besonderheiten auf. Ebenso boten auch die Prophasen nichts Charakteristisches.

In der Metaphase wurden der Erwartung entsprechend 14 Chromosomen gezählt. In den Abb. 1—3 sind Metaphasenplatten wiedergegeben. Es hat den Anschein, als ob sich gewisse nach Form und Größe gleiche Chromosomen auf allen drei Platten wiedererkennen lassen. Die Lage der Chromosomen zueinander ist nicht immer die gleiche (siehe Abb. 1—3).

Die Anaphasen verlaufen in den meisten Fällen regelmäßig. Manchmal wurden aber auch solche Anaphasen beobachtet, bei denen ein oder zwei Chromosomen am Äquator zurückbleiben (Abb. 4).

Triticum turgidum × *Triticum durum*.

Was für den vorhergehend beschriebenen Bastard in bezug auf den Kern im Ruhezustand und für die Prophase gesagt wurde, gilt auch hier. In den Metaphasen wurden der Erwartung gemäß 28 Chromosomen gezählt. Auch hier konnten einzelne Chromosomen auf den verschiedenen Platten identifiziert werden. Die Lage der Chromosomen zueinander ist auf den verschiedenen Platten ebenfalls nicht konstant. Abb. 5 zeigt eine Anaphasenplatte mit 28 Chromosomen.

Triticum durum × *Triticum monococcum*.

Im Ruhekern und in der Prophase wurde eine Tendenz zur Vermehrung der Zahl der Nucleoli beobachtet (Abb. 6). Diese Erscheinung wurde

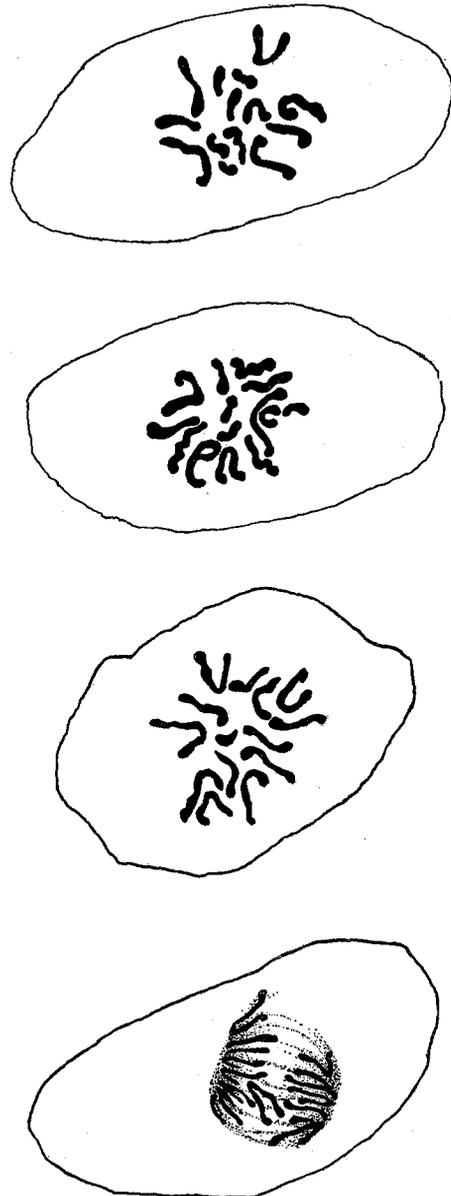


Abb. 1—4. Somatische Kernteilung bei dem Bastard *Secale cereale* × *S. montanum*. Abb. 1—3. Metaphase-Platten. Abb. 4. Unregelmäßig verlaufende Anaphase.

auch von KOSTOFF (1930) bei *Nicotiana*-Bastarden beobachtet. Derselbe schreibt dies der gegenseitigen Wirkung der elterlichen Komponenten im Bastard zu. Im Bastard ist die mütterliche Komponente gleichsam dem Angriff der ihr fremden väterlichen Komponente

ausgesetzt und umgekehrt. Analog hierzu haben KOSTOFF und KENDALL (1929a u. 1930a) und KENDALL (1930 u. 1930a) festgestellt, daß, wenn bestimmte Substanzen eine lebende Zelle angreifen, eine Vermehrung der Nucleoli eintritt.

In den Metaphasen des *Tr. durum-monococcum*-Bastards wurden $14 + 7 = 21$ somatische Chromosomen gezählt (Abb. 7). Das für Form und

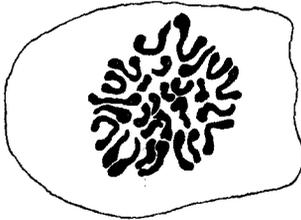


Abb. 5. Somatische Anaphase bei dem Bastard *Triticum turgidum* \times *T. durum*.

Lage der Chromosomen in der Metaphase der anderen beiden Bastarde Gesagte gilt auch hier. Die Teilung war in den meisten Fällen regelmäßig; immerhin wurden auch unregelmäßige Anaphasen gefunden.

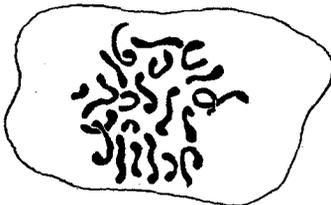
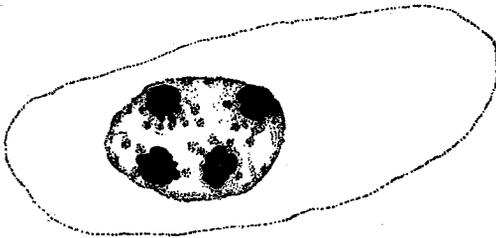


Abb. 6—7. F_1 -Bastard *Triticum durum* \times *T. monococcum*.
Abb. 6. Ruhekerne mit vermehrter Zahl von Nucleolen. Abb. 7. Somatische Metaphase.

4. Die Fertilitätsverhältnisse der untersuchten Bastarde.

a) *Triticum turgidum* \times *Triticum durum*.

Dieser Bastard hatte ungefähr 18—20% abortiven Pollen. Bei Selbstbestäubung ergab er Ansatz. Die Mehrzahl der Körner nahm morphologisch eine Mittelstellung zwischen den Elternarten ein. Die Körner waren normal aus-

gebildet, keimten gut und gaben gut entwickelte Pflanzen. Der Bastard *Tr. turgidum* \times *durum* ergab mit dem Pollen beider Eltern Ansatz. Bei Bestäubung von *T. turgidum* oder *T. durum* mit Pollen des Bastards wurden gut entwickelte und gut keimfähige Samen erhalten. Bei Bestäubung des Bastards *Tr. turgidum* \times *durum* mit Pollen von *Triticum vulgare* — wie auch reziprok — erhielt man gleichfalls Ansatz.

b) *Triticum durum* \times *Triticum monococcum*.

Der Bastard *Triticum durum* \times *Triticum monococcum* hatte ungefähr 95% abortiven Pollen. Er erwies sich bei Selbstbestäubung als steril, jedoch wurde bei Bestäubung von *Triticum durum* mit Pollen des Bastards *Tr. durum* \times *monococcum* ein Korn erhalten, welches keimte und eine Pflanze gab, die jedoch noch während des Wachstums starb.

c) *Secale cereale* \times *Secale montanum*.

Der Bastard *S. cereale* \times *S. montanum* bildete ungefähr 75% abortiven Pollen. Nach Selbstbestäubung von 36 Ähren von 5 Pflanzen wurde nur ein Korn erhalten. Der Bastard *S. cereale* \times *montanum* umgekehrt mit Pollen von *Secale cereale* bestäubt, ergab 3—4 Samen, welche gut keimten und gut entwickelte Pflanzen abgaben.

Literatur.

TSCHERMAK, E.: Über seltene Getreidebastarde. Beitr. Pflanzenzüchtung 1913.

LEWITZKY, G. A.: Erfolge der genetischen Zytologie und ihre Anwendung bei Kulturpflanzen in der praktischen Botanik, Entstehungs- und Züchtungslehre. Leningrad 1929.

AASE, H. C.: Cytology of Triticum, Secale and Aegilops Hybrids, with reference to Phylogeny.

SAX, K.: Chromosome behaviour in Triticum hybrids. Internat. Kongreß für Vererbungswissenschaft Berlin 1928, S. 1267—1284.

KOSTOFF, D.: Ontogeny, Genetics and Cytology of Nicotiana hybrids. Genetica 1930, 33—139.

IWANOFF, IWAN: Eine der Ursachen für die Entartung des Hartweizens. 1930.

KOSTOFF u. KENDALL: Irregular Meiosis in *Lycium halimifolium* produced by mites. J. Genetics 21, 113.

KOSTOFF u. KENDALL: Cytology of Nematode Galls on *Nicotiana* roots. Zentralbl. 1930, 81.

KOSTOFF u. KENDALL: Variants and Aberants of *Nicotiana Tobacum*. Biol. Generalist 7 (1931).

THOMPSON, W. P.: Cytology and Genetics of crosses between fourteen and seven chromosomes species of wheat. Genetics 16, 309 (1931).

KIHARA, H.: Zytologische und genetische Studien bei wichtigen Getreidearten mit besonderer Rück-

sicht auf das Verhalten der Chromosomen und die Sterilität in den Bastarden. Kyoto 1924.

CHRISTOFF, M.: Zytologische Studien über die Gattung *Nicotiana*. Jb. Univ. Sofia V 1924/25.

CHRISTOFF, M.: Experimentelle Studien über die Vererbung einiger Tabakformen. Jb. Univ. Sofia V 1924/25.

BAUR, E.: Vererbungslehre. Berlin 1924.

Mutationen und Modifikationen nach Hitzebehandlung.

(Sammelreferat der Arbeiten von Victor Jollos und Harald H. Plough and Philip T. Ives.)

Von **Ida Frischeisen-Köhler**.

Ausgehend von Problemen des Evolutionsgeschehens, hat JOLLOS im Anschluß an die GOLDSCHMIDTSchen Hitzeeinwirkungsversuche bei *Drosophila melanogaster* in ähnlicher Weise ausgedehnte Versuche durchgeführt, deren Ergebnisse in einer Reihe von Einzelaufsätzen in verschiedenen Zeitschriften niedergelegt sind. Die amerikanischen Forscher PLOUGH und IVES haben unter ähnlichen Versuchsbedingungen die JOLLOSSchen Ergebnisse nachgeprüft und sind dabei nur zu einer teilweisen Bestätigung gekommen.

1. *Die Entstehung von Mutationen durch Hitzeeinwirkung.* Die Versuchsbedingungen bei JOLLOS waren folgende: 6—12 Pärchen aus reinen, durch mehrere Generationen ingezüchteten Ausgangsstämmen (z. B. Florida-Wildstamm, Spineless-St., Eosin-St., Coral-St.) wurden in Kulturgläsern mit Nahrungsbrei in den ersten Versuchsserien für 24 Stunden, später (um die Wahrscheinlichkeit der Beeinflussung einer besonders sensiblen Entwicklungsperiode zu erhöhen) für 48 Stunden in einer Temperatur von 25° gehalten. Die danach entfernten Elterntiere wurden in neue Kulturflaschen gesetzt, die als Kontrollzuchten dienten. Die in den ersten 24 bzw. 48 Stunden abgelegten Eier wurden nach 5—6 Tagen stark erhöhten Temperaturen ausgesetzt. Die Höhe der Temperaturen sowie auch die Beeinflussungszeit sind im Laufe der Versuche verschiedentlich von JOLLOS abgeändert worden. In den ersten Versuchsserien wirkte 10—12 Stunden lang (gelegentlich auch 24 Stunden) eine Temperatur von 35—36° ein. In den späteren Jahren wurden in sämtlichen Versuchen die Zuchten am 5.—6. Tage nach der Eiablage 20—26 Stunden einer konstanten Temperatur von 36—37° ausgesetzt, da unter diesen Bedingungen nur wenige, bis zu 12 Fliegen, nach der Hitzebehandlung schlüpfen, was nach JOLLOS eine Erhöhung der Mutationen zur Folge hatte. Während ein Teil der Zuchten ständig in Kulturflaschen mit Nahrungsbrei gehalten

wurde, wurden andere Zuchten am 5. Tage nach der Elterntfernung in nahrungsfreie Gläser gesetzt und dann hitzebehandelt, ein Verfahren, das von JOLLOS als „trockene Hitzebehandlung“, im Gegensatz zur „feuchten Hitzebehandlung“ (mit Nahrungsbrei) bezeichnet wurde.

Bei der Angabe der Mutationsergebnisse betont JOLLOS, daß es sich nur um leicht sichtbare Mutationen handelt, die bei der Durchsicht des großen Materials sofort erkennbar waren. Seine Zahlenangaben sind also nur als Mindestzahlen für Mutationen anzusehen, was selbstverständlich aber auch für die Mutationszahlen der Kontrollzuchten zutrifft. Letalmutationen sind von JOLLOS überhaupt nicht näher geprüft und berücksichtigt worden. Leider gibt JOLLOS keine genauen Angaben darüber, wieviel Zuchten angesetzt worden sind, wieviel Tiere in den einzelnen Zuchten geschlüpft, wie sich die Mutationen auf die einzelnen Zuchten und besonders auf die einzelnen Generationen verteilen. Er sagt nur ganz allgemein, daß die Zucht- und Mutationsergebnisse unter scheinbar gleichen Versuchsbedingungen so verschiedenartig waren, daß „offenbar noch zu analysierende variable Faktoren im Spiele sind, die die Ergebnisse beeinflussen“.

Unter Zusammenfassung aller Versuche, sowohl der mit verschiedenen Stämmen als auch der unter verschiedenen Versuchsbedingungen, ergaben sich als Mindestzahlen an Mutationen folgende: unter 130 000 hitzebehandelten Tieren fanden sich 319 echte, unabhängig voneinander auftretende Mutationen, was einer Mutationsrate von 0,002453 entspricht. Unter 700 000 Fliegen der Kontrollzuchten traten unabhängig voneinander 22 Mutationen auf; Mutationsrate: 0,000031. Das bedeutet, daß die Mutationsrate der hitzebehandelten Tiere beinahe 80mal so groß ist wie die der Kontrollzuchten.

Das Interessante bei den Ergebnissen der verschiedenen feuchten und trockenen Hitze-