

- BLEIER, H.: Genetische und cytologische Untersuchungen von Weizenstämmen (*Triticum vulgare*) aus Weizen-Roggenbastardierungen (*Triticum vulgare* × *Secale cereale*). Z. Züchtg A 1933, 191—211.
- BUCHINGER, A.: Lebensenergie, Sterilität und Saugkraft bei Getreide. Biol. generalis (Wien) 1932, 575—586.
- BUCHINGER, A.: Ein Roggen-Weizen- und Weizen-Roggenbastard. Züchter 1931, 329—333.
- FIRBAS, H.: Über die Erzeugung von Weizen-Roggenbastardierungen. Z. Pflanzenzüchtg 1920, 249—282.
- FLORELL, V. H.: A genetic study of wheat × rye hybrids and back crosses. J. agricult. Res. 1931, 315—339.
- FLORELL, V. H.: A cytologic study of wheat × rye hybrids and back crosses. J. agricult. Res. 1931, 341—362.
- GAINES, E. F., u. F. J. STEVENSON: Rye-wheat and wheat-rye hybrids. J. Hered. 1922, 81—90.
- JESENKO, F.: Über Getreide-Speziesbastarde (Weizen-Roggen). Z. Abstammungslehre 1913, 311 bis 326.
- KAGAWA, F., u. Y. CHIZAKI: Cytological studies on the genus hybrids among *Triticum*, *Secale* and *Aegilops*, and the species hybrids in *Aegilops*. Jap. J. of Bot. 1934, 1—32.
- KATTERMANN, G.: Cytologische Notiz über Weizen-Roggenbastarde. Z. Züchtg A 1934, 183—194.
- KATTERMANN, G.: Genetische Ergebnisse bei Weizen-Roggenbastarden bis  $F_4$ . Pflanzenbau 1935, 131—149 und 1936, 15—45.
- KIHARA, H.: Über cytologische Studien bei einigen Getreidearten. Botanic. Mag. 1919, 17—38.
- LEBEDEFF, V. N.: The new Phenomena in Wheat-Rye Hybrids. Publication from Ukraine Scientific Research Institute for Sugar Production. 1932, 1—84.
- LEBEDEFF, V. N.: Neue Fälle der Formierung von Amphidiploiden in Weizen-Roggenbastarden. Z. Züchtg A 1934, 509—525.
- LEWITSKY, G.: Zur Geschichte der fruchtbaren, intermediären, konstanten Weizen-Roggenbastarde. Züchter 1932, 76—78.
- LEWITSKY, G. A., u. G. K. BENETZKAJA: Cytology of the Wheat-Rye amphidiploids. Bull. of Applied Botany, of Genetics and Plant Breeding 1931, 241—264.
- LINDSCHAU, M., u. E. OEHLER: Untersuchungen am konstant intermediären, additiven Rimpauschen Weizen-Roggenbastard. Züchter 1935, 228 bis 233.
- LONGLEY, A. E., u. W. J. SANDO: Nuclear Divisions in the Pollen Mother Cells of *Triticum*, *Aegilops*, and *Secale* and their Hybrids. J. agricult. Res. 1930, 683—719.
- LOVE, H. H., u. W. T. CRAIG: Fertile wheat-rye hybrids. J. Hered. 1919, 194—207.
- MEISTER, G. K.: Natural Hybridization of Wheat and Rye in Russia. J. Jered. 1921, 467—470.
- MEISTER, N., u. N. A. TUMYAKOV: Rye-wheat hybrids from reciprocal crosses. J. Genet. 1929, 233—245.
- MICZYNSKI, K.: O powstawaniu nowych ras roślinnych droga krzyżowania. Kosmos 1905, 130—147.
- MÜNTZING, A.: Über die Entstehungsweise 56-chromosomiger Weizen-Roggenbastarde. Züchter 1936, 188—191.
- NAKAO, M.: Cytological Studies on the Nuclear Division of the Pollen Mother-Cells of some Cereals and their Hybrids. Journal of the College of Agriculture, Tohoku Imperial University, Sapporo, Japan 1911, 173—190.
- NIKOLAJEVA, A. G.: The cytologie of rye-wheat hybrids. Naucno-agronom. Z. (russ.) 1924, 570—576.
- OEHLER, E.: Untersuchungen über Ansatzverhältnisse, Morphologie und Fertilität bei Weizen-Roggenbastarden. Z. Züchtg A 1931, 357—393.
- PLOTNIKOWA, T. V.: Cytologische Untersuchung der Weizen-Roggenbastarde. Planta (Berl.) 1932, 174—177.
- RIMPAU, W.: Kreuzungsprodukte landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Landw. Jb. 1891, 335.
- SAKAMURA, T.: Kurze Mitteilung über Chromosomenzahlen und die Verwandtschaftsverhältnisse der *Triticum*-Arten. Botanic. Mag. 1918, 151—154.
- SCHEGALOV, S. I.: Kreuzung zwischen *Triticum durum* und dem Sommerroggen. J. landw. Wiss. 1925, 316—318.
- SCOTT, R. C.: Wheat-rye hybrids. J. Dep. Agricult. So. Austral. 1932, 798—799.
- THOMPSON, W. P.: Chromosome Behavior in a Cross between Wheat and Rye. Genetics 1926, 317—322.
- TSCHERMAK, E.: Die Kreuzung im Dienste der Pflanzenzüchtung. Jb. Dtsch. Landw. ges. 1905, 325—338.
- TSCHERMAK, E.: Weizen-Roggenbastarde und ihre züchterische Verwertung. Züchter 1931, 244—248.
- TSCHERMAK, E.: Wirkliche, abgeleitete und fragile Weizen-Roggenbastarde. Akademie der Wissenschaften in Wien 1936, 1—4.
- TUMYAKOV, N. A.: Fertility and comparative morphology of the rye-wheat hybrids of balanced type. Proceed. of USSR. Congr. of Genet., Plant- and Animal Breed. 1930, 497—508.
- VAKAR, B. A., and E. G. KROT: A Cytological Study of Constant Wheat-Rye Hybrids. Cytologia 1934, 395—416.
- WILSON, S. A.: On wheat and rye hybrids. Trans. Proc. Bot. Soc of Edinbourg 1876, 12.
- ZALENSKY, V., u. A. DOROSHENKO: Cytological Investigation of Rye-Wheat Hybrids. Trudy prikl. Bot. i pr. (russ.) 1924, 185—210.

(Aus der Lehrkanzel für Pflanzenzüchtung an der Hochschule für Bodenkultur in Wien und dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung in Müncheberg, Mark.)

## Beitrag zur Genomanalyse in der Getreidegruppe.

Von **K. Heinz von Berg.**

Die Erweiterung unserer Studien über die Getreidegruppe, die dadurch notwendig geworden ist, daß die morphologische Systematik ebenso-

wenig wie die pflanzengeographische allein die uns interessierenden Fragen nach Bildungsweg und Voreltern unserer wichtigsten Kultur-

pflanzen erschöpfend zu beantworten vermochte, hat sich neben anderen Methoden in der cytologischen Genomanalyse ein Instrument geschaffen, das seine Leistungsfähigkeit in den letzten Jahren hinreichend bewiesen hat. Allerdings ist das unter entsprechenden Gesichtspunkten völlig

Verhältnissen gegenwärtig im Vordergrund der Betrachtung; allerdings wird es schon erkennbar, daß die unerläßliche Vollständigkeit ohne Einbeziehung von *Agropyrum* in unsere Studien nicht erreicht werden kann. Bei *Aegilops* ist gerade in den letzten Jahren viel getan worden, trotzdem

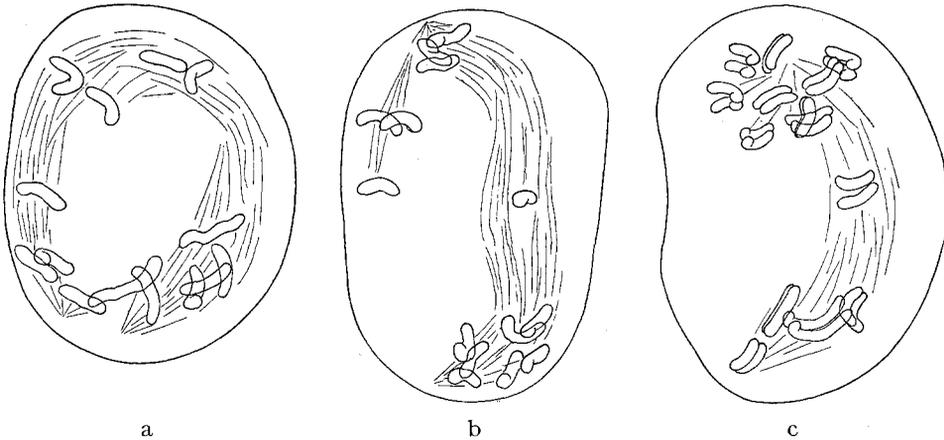


Abb. 1. *Aeg. umbellulata* × *Haynaldia villosa*. a, b Metaphasen; c spätere Metaphasen, Chromosomen gespalten. 2000 ×.

neu durchzuarbeitende Arbeitsfeld sehr umfangreich; die erwarteten Aufschlüsse und Erkenntnisse, die sich in den bisherigen Ergebnissen schon langsam abzuzeichnen beginnen, können

gibt es eine Reihe von Arten, von denen gar keine oder viel zu wenige Kreuzungen untersucht sind; hier wird jedoch die Gemeinschaftsarbeit aller daran interessierten Forscher ein-

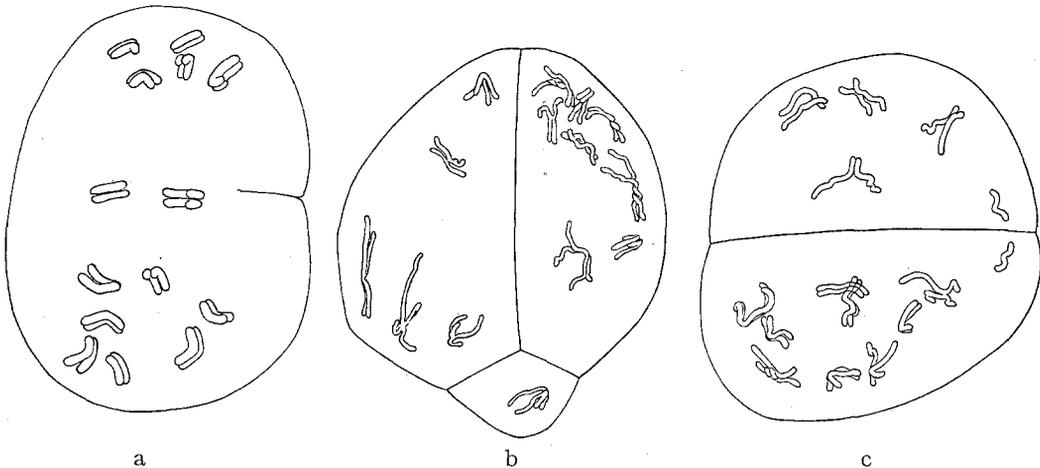


Abb. 2. *Aeg. umbellulata* × *Haynaldia villosa*. a—c Telophasen, (b, c Karminessig). 2000 ×.

der Natur der Sache nach ihren vollen Wert erst dann erlangen, wenn das Gebiet bis zur letzten Vollständigkeit ausgeschöpft ist. Erst wenn die zahlreichen Einzelbeobachtungen nach allen Seiten überprüft und bestätigt sind, ist der damit neu gewonnene Boden tragfähig genug, um darauf weiter aufbauen zu können.

Von den großen mit *Triticum* verwandten Gattungen steht *Aegilops* mit seinen eigenartigen, von der bisherigen Analyse aufgedeckten Genom-

setzen, damit das Mosaik der Einzelergebnisse sich mehr und mehr zu einem Gesamtbilde schließt.

Als Beitrag zu diesem Mosaik sollen auch die folgenden Beobachtungen über einige in der Literatur noch nicht, oder nicht ausreichend beschriebene Artbastarde von *Aegilops*, bzw. von *Aegilops* mit *Haynaldia* dienen, denen sich in Zukunft noch weitere Mitteilungen anschließen sollen.

## Material und Methodik.

Das diesen Untersuchungen zugrunde gelegte Bastardmaterial war mir von Herrn Hofrat Prof. Dr. E. TSCHERMAK-SEYSENEGG im Zuchtgarten seiner Lehrkanzel für Pflanzenzüchtung an der Hochschule für Bodenkultur in Wien zur Verfügung gestellt worden. Im folgenden werden drei Kombinationen behandelt:

## A. Zweibasische:

1.  $F_1$  *Aeg. umbellulata* × *Haynaldia villosa* —  $WA_{22}/1933$ .

2.  $F_1$  *Aeg. umbellulata* × *uniaristata* —  $WA_{15}/1935$ .

## B. Dreibasisch:

3.  $F_1$  *Aeg. variabilis* × *umbellulata* —  $WA_{22}/1935$ .

Als Fixiergemische wurde Platinchlorid-Formol-Eisessig und Chrom-Formol-Eisessig verwendet. Die in üblicher Technik meist 18  $\mu$  dick hergestellten Schnittpräparate wurden mit Fuchsin-Lichtgrün bzw. Gentianaviolett nach Newton gefärbt. Ein Teil der Beobachtungen wurde an Karminessigpräparaten nach HEITZ ausgeführt. Die Untersuchungen selbst konnten erst im Winter 1935/36 im Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung in Münchenberg (Mark) ausgeführt werden.

Ich freue mich, an dieser Stelle Herrn Prof. TSCHERMAK-Wien für die großzügige Überlassung des wertvollen Untersuchungsmaterials, für die Arbeitsmöglichkeit am Kaiser Wilhelm-Institut dem damaligen kommissarischen Leiter, Herrn Dr. B. HUSFELD, meinen verbindlichsten Dank aussprechen zu können. Großzügige Unterstützung und Förderung in vielfältiger Beziehung wurde meinen Arbeiten sowohl in Wien wie auch in Münchenberg von seiten der Deutschen Forschungsgemeinschaft zuteil, wofür ich dieser ebenfalls meinen aufrichtigen Dank übermitteln möchte.

## Die cytologischen Beobachtungen an den Bastarden.

1. *Aeg. umbellulata* × *Haynaldia villosa*.

Von dieser 1932 von mir ausgeführten Kreuzung wurden 6 Körner ausgelegt, die im folgenden Jahre sämtlich zu gelungenen  $F_1$ -Bastarden heranwuchsen, die sich außerordentlich reich bestockten, trotz großer Ährenzahl jedoch völlig

steril blieben und auch in einigen versuchsweise rückgekreuzten Ähren keinerlei Ansatz ergaben.

Beide Eltern besitzen haploid  $n = 7$  Chromosomen. Die 14 somatischen Chromosomen des Bastards treten in der 1. Reifeteilung ausnahmslos als Univalente auf (Abb. 1a, b). Es fällt auf, daß die Spindel meist außergewöhnlich lang und demzufolge oft stark gekrümmt ist, in extremen Fällen so sehr, daß die Pole einander sehr nahe zu liegen kommen (1a). Häufig liegen einzelne Chromosomen außerhalb des eigentlichen Spindelkörpers, es war jedoch stets erkennbar, daß sie durch faserige Strukturen zur Hauptspindel in Beziehungen standen (1b). Auch der weitere Teilungsverlauf weist verschiedene Eigenheiten auf. So wird an den Univalenten in der vorge-

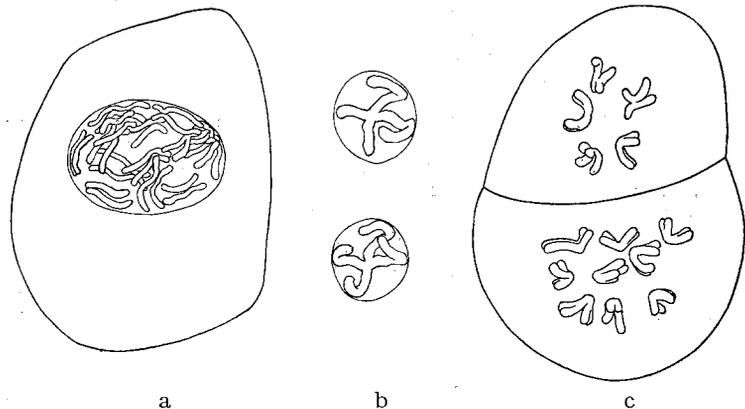


Abb. 3. *Aeg. umbellulata* × *Haynaldia villosa*. Interkinese: a Restitutionskern; b Kleinkerne aus je einem Chromosom; c II. Metaphase. a, c 2000 ×, b 4000 ×.

schrrittenen I. Metaphase zwar allgemein der homöotypische Längsspalt sichtbar (1c), eine Trennung der Spalzhälften noch in der I. Anaphase, die bei anderen Getreidebastarden so häufig ist, findet jedoch mit ganz wenigen Ausnahmen (2c) nicht statt. Demgemäß ist auch von einer Bewegung der Chromosomen praktisch nichts zu erkennen. Ihre Verteilung auf die Tochterzellen erfolgt anscheinend völlig zufallsgemäß durch die Wandbildungen, welche die Interkinese einleiten (2a—c). Die dann am dichtesten zusammenliegenden Chromosomen bilden einen gemeinsamen Kern, die entfernteren selbständige Kleinkerne (3b). Das daraus resultierende Interkinesebild zeigt eine sehr unreine Verteilung, die Kleinkerne lassen oft noch die Zahl der an ihrem Aufbau beteiligten Chromosomen erkennen. Dabei ergab sich die Feststellung, daß einzelne, Kleinkerne bildende Chromosomen stets Univalente mit ungetrennten Spalzhälften waren; Einzelmonaden bildeten niemals Kleinkerne, sondern werden anscheinend früher oder später resorbiert. Weshalb jedoch in

manchen Fällen einzelne Chromosomen bzw. Kleinkerne durch Wandbildung abgetrennt werden, in der Mehrzahl der Fälle aber nicht, ließ sich nicht erkennen.

An 40 Interkinesezellen wurden folgende Verteilungen beobachtet (K = Kern mit mehr als

2.  $F_1$  *Aeg. umbellulata* × *Aeg. uniaristata*.

Von dieser Kombination zweier 7-chromosomiger Arten ist die reziproke Verbindung bereits von PERCIVAL 1932 untersucht worden. Da meine Beobachtungen in einigen Einzelheiten

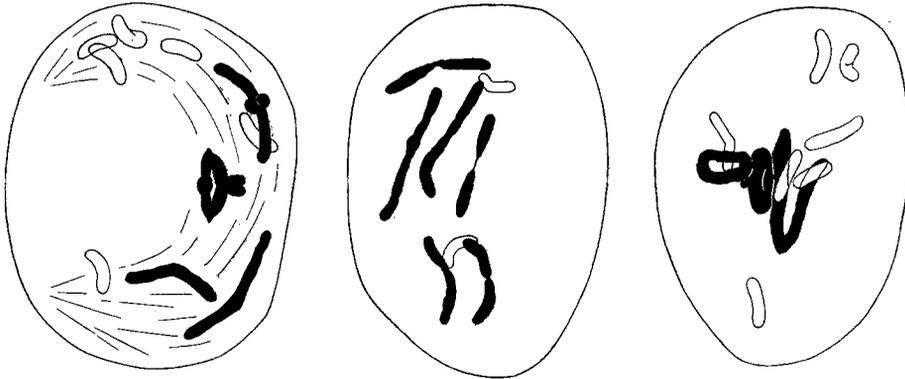


Abb. 4. *Aeg. umbellulata* × *uniaristata*. I. Metaphase: a  $4_{II} + 6_I$ ; b  $6_{II} + 2_I$ ; c  $1_{III} + 2_{II} + 7_I$ . 2000 ×.

3 Chromosomen, k = Kleinkern mit 1—3 Chromosomen, R = Restitutionskern):

K:K	12	(K + k):(K + k)	4
K:(K + K)	1	(K + k):(K + 2k)	3
K:(K + k)	10	(K + 2k):(K + 2k)	3
K:(K + 2k)	1	R	3
K:(K + 3k)	1	(R + k)	2

Von diesen 46 Kleinkernen enthielten 11 zwei, der Rest je ein Chromosom. Die völlig zufällige zahlenmäßige Verteilung der Chromosomen läßt sich auch in der 2. Teilung erkennen (Abb. 3c), deren Verlauf jedoch mit Rücksicht darauf, daß Monadentrennung erfolgen kann, keine weiteren Unregelmäßigkeiten verursacht.

Diese Verteilungsweise der Chromosomen läßt

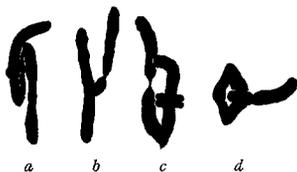


Abb. 5. *Aeg. umbellulata* × *uniaristata*. Polyvalente: a ein Quadrivalent; b—d Trivalente. 2000 ×.

es als nahezu ausgeschlossen erscheinen, daß einigermaßen ausgeglichene Garnituren zustande kommen, die lebensfähige Geschlechtszellen oder Zygoten zu bilden vermöchten. Ausgenommen müßten hiervon nur die in der Interkinese beobachteten Restitutionskerne (Abb. 3a) mit dem gesamten somatischen Chromosomenbestand werden, die, wenn auch im Pollen wegen zu geringer Zahl nicht wirksam werdend, so doch im weiblichen Geschlecht bei Rückkreuzung hätten funktionieren sollen.

abweichen, sollen sie kurz wiedergegeben werden.

Während PERCIVAL 0—4 acrosyndetische Bivalente angibt, wurden von mir häufig 5, ganz selten 6 (Abb. 4b) beobachtet, ausschließlich Univalente gar nicht. Vereinzelt kamen dabei auch ringförmige Gemini (4a, c) vor, und zwar bis zu 2 in einer Zelle. Ziemlich häufig traten Trivalente (4c, 5b—d) auf, ebenfalls bis zu zwei je Zelle, einmal fand ich auch ein Quadrivalent (5a). Die genauen, an 100 Zellen aufgenommenen Daten enthalten die folgenden Tabellen. Über den weiteren Teilungsverlauf ist nichts Ungewöhnliches zu sagen.

Tabelle 1.

Anordnungen	100 Zellen													
	6II + 2I	5II + 4I	4II + 3I	3II + 4I	6I	4I + 5I	4I	8I	7I	6I	10I	9I	12I	11I
		5II + 4I	4II + 3I	3II + 4I	4I + 5I	4I	3II + 2II	3II + 2II	2II + 1II	2II + 10I	1II + 9I	1II + 12I	1II + 11I	0II + 14I
100 Zellen	2	14	14	1	24	9	1	16	8	2	4	3	1	1
	2	29			34			26			7		2	

Tabelle 2.

in 100 Zellen		gebundene
Quadrivalente . . .	1	
Trivalente . . .	41	
Ring-} Bivalente	13	13,2%
Stab-} Bivalente	331	
Univalente . . .	585	39,9% nicht gebundene Chromosomen

Tabelle 3.

Chiasmenfrequenz je Chromosom: 0,395  
 „ je gebundenes Chromosom („half chiasmata“ nach DARLINGTON): 0,549  
 Terminalisationskoeffizient: 0,843

Bindungen je Zelle	7	6	5	4	3	2	1
Anzahl Zellen . . .	3	22	22	32	15	5	1

Von diesen Bindungen 21 interstitiell, 49 subterminal, der Rest terminal.

3.  $F_1$  *Aeg. variabilis* × *umbellulata*.

Zweifellos am interessantesten von allen hier behandelten Hybrid-Formen war das Verhalten von  $F_1$  *Aeg. variabilis* × *umbellulata*. Es handelt sich um einen dreibasischen Bastard mit 21 somatischen Chromosomen, 14 von *Aeg. variabilis* und 7 von *Aeg. umbellulata*.

In der I. Reifeteilung finden sich mit großer Konstanz  $7_{II} + 7_I$  (Tab. 4). Die Gleichförmigkeit der Metaphasenordnung fällt besonders auf, wenn man Vergleiche mit anderen *Aegilops-F\_1*-Bastarden (beispielsweise Tab. 1) anstellt. Aber auch die Geminiform ist eine andere, als wir sie von den meisten Artbastarden gewohnt sind und entspricht völlig derjenigen der reinen Arten. Nur selten erscheinen Stabformen, die dann gewöhnlich ein subterminales oder interstitielles Chiasma aufweisen, meist treten ringförmige Gemini auf mit 2 und oft genug auch 3 Chiasmata. Die Chiasmenstatistik ist in Tab. 5 zusammengefaßt, die alle

Tabelle 4.

Konfigurationen:	$8_{II} + 5_I$	$7_{II} + 7_I$	$1_{III} + 6_{II} + 6_I$
von insgesamt 70 Zellen . . . . .	1	67	2

Tabelle 5.

Interstitielle Chiasmata	72	} 297
Subterminale Chiasmata	37	
Terminale Chiasmata	188	

Häufigkeit der Chiasmata in 20 Zellen

a) je Zelle						b) je Bivalent			
17	16	15	14	13	12	4	3	2	1
4	3	5	4	2	2	1	44	66	29

Terminalisationskoeffizient 0,633  
 Chiasmenfrequenz je Bivalent 2,12

(zum Vergleich mit den Angaben bei Tab. 2: Chiasmenfrequenz je Chromosom 0,71, Chiasmenfrequenz je gebundenes Chromosom 1,06).

charakteristischen Punkte wiedergibt. Die Unterschiede gegenüber anderen Bastarden, wie *Aeg. umbellulata* × *uniaristata* (Tab. 2, 3) und diesem, verhältnismäßig ähnlichen, sind sehr klar (vgl. dazu die Abb. 6a—d).

Die Univalenten machen die homöotypische Trennung zu einem Teil noch in der I. Anaphase durch. Im übrigen bietet der weitere Teilungsverlauf gegenüber ähnlichen und schon oft beschriebenen keine wesentlichen Besonderheiten.

Auswertung.

Den drei untersuchten Kombinationen ist je ein Elter, nämlich *Aegilops umbellulata* gemein-

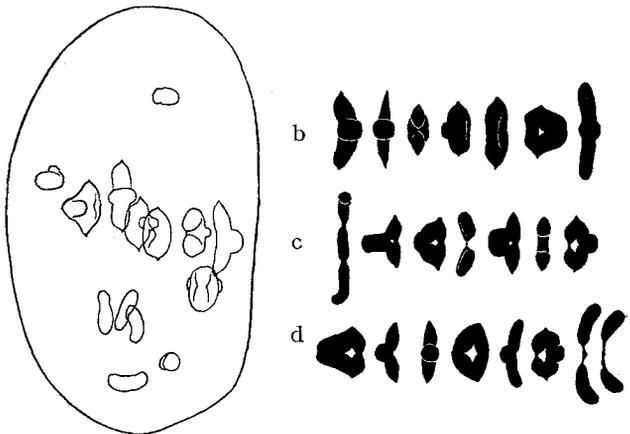


Abb. 6. *Aeg. variabilis* × *umbellulata*. I. Metaphase: a  $7_{II} + 7_I$ , 15/9; b  $7_{II} + 7_I$ , 12/7; c  $1_{III} + 6_{II} + 6_I$ ; d  $8_{II} + 5_I$ ; bei b—d sind die Univalenten weggelassen. 2000 ×.

sam, eine Art, die bisher noch wenig in Kreuzungen verwendet worden ist. Dabei darf das Verhalten ihres Genoms nach ihrer systematischen Stellung besonderes Interesse beanspruchen. Wird sie doch von EIG 1929 wie von ZHUKOVSKY 1928 übereinstimmend in der unmittelbaren Nachbarschaft von *Aeg. ovata*, *bimacialis*, *triaristata* und *columnaris* eingereiht, wo sie als einzige diploide Art unter Tetraploiden zumindest durch diesen Umstand auffällt. Daß die betreffenden Sektionen, *Pleionathera* bei EIG, *Polyeides* bei ZHUKOVSKY im übrigen nicht gleich gefaßt sind, ändert daran nichts.

Meinen Beobachtungen zufolge sind in der Kombination *Aeg. umbellulata* × *uniaristata* erheblich stärkere Bindungsverhältnisse festzustellen gewesen, als nach den Angaben PERCIVAL'S über den reziproken Bastard zu erwarten waren (vgl. Tab. 1 u. 2). Die Einzelheiten der Tabellen lassen sich in folgendem kurz zusammenfassen: Es treten bis zu 6, vorwiegend jedoch Bindungsstufen von 3—5 Bivalenten auf; schwächere Stufen sind wenig, Zellen ohne Bi-

valent gar nicht vertreten; wenngleich selten, können 2 Bivalente je Zelle als Ringgemini ausgebildet sein. Diese Chromosomenanordnungen lassen im Verein mit der für einen diploiden Bastard beachtenswerten Häufigkeit trivalenter Figuren zwar keineswegs Homologie, wohl aber nahezu semihomologe Beziehungen zwischen beiden Genomen erschließen. Über *Aeg. uniaristata* ist derzeit noch sehr wenig bekannt. PERCIVAL erwähnt den Bastard *Aeg. Heldreichii*  $\times$  *uniaristata*, bei dem er 5—7 Bivalente, davon 2—3 ringförmig und gelegentlich ein Trivalent findet. Diese Angaben werden dadurch interessant, daß *Aeg. Heldreichii* nach EIG eine Subspecies der *uniaristata* systematisch recht nahestehenden *Aeg. comosa* ist, diese aber zu den, ganz anderen Sektionen zugehörigen Arten *Aeg. squarrosa* und *mutica* engere Beziehungen aufzuweisen scheint, als sie zwischen *comosa*-*Heldreichii* und *uniaristata* selbst bestehen. KIHARA und LILIENFELD 1932 geben für *Aeg. comosa*  $\times$  *squarrosa* (Sect. *Platystachys*) bis 7 vorwiegend ringförmige Gemini an und für *Aeg. comosa*  $\times$  *mutica* (Sect. *Amblyopyrum*) bis zu 5 Ringen bei 3—7 Bivalenten. Da das karyologische Verhältnis zwischen *Aeg. comosa* und seiner ssp. *Heldreichii* jedoch unbekannt ist, können diese Verhältnisse erst nach entsprechenden Untersuchungen durchschaut werden.

Wesentlich klarer gestaltet sich das Ergebnis der Beobachtungen an *Aeg. variabilis*  $\times$  *umbellulata* (Tab. 4). Es läßt nur die eine Deutung zu, daß eines der beiden Genome von *Aeg. variabilis* mit demjenigen des *Aeg. umbellulata* vollständig, oder wenn man sehr vorsichtig sein will, ungewöhnlich weitgehend homolog ist. Es gibt nur sehr wenige Artbastarde in der Gattung *Aegilops*, deren Verhalten eine so eindeutige Sprache spricht. Das seltene überzählige Bivalent muß wohl als Anzeichen schwacher terminaler Beziehungen zweier Chromosomen der zweiten *variabilis*-Garnitur aufgefaßt werden, die wahrscheinlich ähnliche Beziehungen auch zu Chromosomen der beiden voll konjugierten Sätze aufweisen und dadurch die gelegentlichen Trivalenten bilden. Sehr interessant ist nun die Frage, ob sich eine Vermutung über die nähere Natur des mit *umbellulata* homologen *variabilis*-Genoms begründen läßt. Auch *Aeg. variabilis* ist bisher erst in wenigen *Aegilops*-Artkreuzungen untersucht worden. Die Art gehört nach EIG in die große Sektion der *Pleionathera*, der nach Auffassung dieses Autors außer den oben aufgezählten noch die Arten *Aeg. triuncialis* und *Kotschyi* angehören. Bastarde von *Aeg. variabilis* mit eben diesen beiden Arten sind von LINDSCHAU

und OEHLER 1936 cytologisch untersucht worden. Es zeigte sich dabei, daß *Aeg. Kotschyi* mit jenen des *Aeg. variabilis* vollständig homologe Genome besitzen muß, während mit der genomanalytisch gut bekannten *Aeg. triuncialis* wahrscheinlich nur ein Genom stärkere semihomologe Beziehungen zeigt. Dabei äußerten die Verf. die Vermutung, daß es sich hierbei um eine Form des Genoms C ( $C_{var}$ ) handeln dürfte, nachdem sich bislang in allen untersuchten, 14-chromosomigen *Pleionathera*-Arten und darüber hinaus noch bei einigen anderen, ein solches modifiziertes C-Genom als gemeinsames Genom hat nachweisen oder wahrscheinlich machen lassen. Wenn nun *Aeg. variabilis* eine Form des C-Genoms besitzt, und dieses tatsächlich die Rolle einer Art „Grundgenom“ der Sect. *Pleionathera* spielt, so liegt der Schluß sehr nahe, daß das *Aeg. variabilis* mit der einzigen diploiden *Pleionathera*-Spezies *umbellulata* gemeinsame Genom ein C-Genom ist. Diesen Schluß, der naturgemäß durch eine Anzahl weiterer Bastardverbindungen noch seine Bestätigung erfahren muß, möchte ich hier mit dem vorläufig gebotenen Vorbehalt ziehen. Es ist in diesem Zusammenhang besonders bemerkenswert, daß man bei KIHARA und LILIENFELD 1932 bei Erörterung des Vorkommens des C-Genoms (S. 450) lesen kann: „Vielleicht wird sich das Genom C noch bei anderen polyploiden *Aegilops*-Arten nachweisen lassen, vielleicht läßt sich auch irgendwo eine entsprechende diploide Form (CC) noch finden (man denke z. B. an *Aeg. umbellulata*!).“ Ich darf meine Beobachtungen wohl als eine schöne Bestätigung dieser Voraussage ansehen.

Unkompliziert ist auch die Deutung, die sich an das Verhalten des Gattungsbastards *Aeg. umbellulata*  $\times$  *Haynaldia villosa* knüpft. Zwischen den Genomen beider Arten sind keinerlei Homologie-Beziehungen zu erkennen. Damit bestätigt sich von neuem die genomanalytisch völlig isolierte Stellung von *Haynaldia*. Mit den folgenden Arten bzw. Genomen sind Bastardkombinationen bisher untersucht worden, ohne daß irgendwelche Beziehungen zwischen diesen und *Haynaldia* festgestellt werden konnten: *Aeg. ventricosa* ( $C_{vent}F_{vent}$ ) (BLEIER 1928, 1930), *Aeg. ovata* ( $C_{ov}E_{ov}$ ) (BLEIER 1928, 1930; v. BERG 1931, 1934), *Triticum turgidum*, *durum* und *vulgare* ( $A_{Em}$ ,  $B_{Em}$ ,  $A_{vulg}$ ,  $B_{vulg}$ ,  $D_{vulg}$ ) (v. BERG 1931, 1934; KOSTOFF 1936); *Trit. Timopheevi* ( $A_{Tim}$ ,  $G_{Tim}$ ) (KOSTOFF 1936), *Secale cereale* (KOSTOFF 1936); ferner hatte ich Gelegenheit, in multiplen Bastarden mit gleichem Resultat das Verhalten von *Haynaldia* gegenüber den Genomen von *Secale cereale*, *Aegilops cylindrica* ( $C_{cyl}D_{cyl}$ )

und *Aeg. caudata* beobachten zu können (unveröffentlicht).

#### Zusammenfassung.

1. Es wird das Verhalten der Chromosomen in den Reifeteilungen der drei  $F_1$ -Bastarde *Aegilops variabilis*  $\times$  *umbellulata*, *Aeg. umbellulata*  $\times$  *Haynaldia villosa*, *Aeg. umbellulata*  $\times$  *uniaristata* beschrieben, von denen die beiden ersten neue, bisher nicht untersuchte Kombinationen darstellen.

2.  $F_1$  *Aeg. umbellulata*  $\times$  *uniaristata* bildet meist 3—5, selten bis 6 stabförmige Bivalente mit terminalen Chiasmata. Ringförmige Gemini finden sich selten, bis zu 2 je Zelle; Trivalente finden sich verhältnismäßig häufig. Es wird auf schwache, semihomologe Beziehungen der beiden Elterarten geschlossen.

3.  $F_1$  *Aeg. variabilis*  $\times$  *umbellulata* zeigt mit großer Regelmäßigkeit 7 Ringgemini mit teilweise interstitiellen Chiasmata, die völlig denen reiner Arten ähneln. Es wird weitgehende, vielleicht völlige Homologie eines Genoms von *Aeg. variabilis* mit demjenigen der diploiden Art *Aeg. umbellulata* erschlossen.

4. Bisher ist bei allen tetraploiden Arten innerhalb der Sektion *Pleionathera*, sowie auch bei einigen außerhalb stehenden, der Besitz eines gemeinsamen, wenn auch von Art zu Art mehr oder weniger stark veränderten Genoms wahrscheinlich gemacht worden, für welches KIHARA die Bezeichnung C eingeführt hat.

5. Im Hinblick auf diese Sachlage wird, mit dem bis zur Erstellung weiterer Beweise nötigen Vorbehalt, das den beiden *Pleionathera*-Arten *Aeg. variabilis* und *Aeg. umbellulata* gemeinsame Genom ebenfalls für eine Form des C-Genoms gehalten. Damit ist *Aeg. umbellulata* die erste und vorläufig einzige Art, in welcher das sonst nur aus tetraploiden Arten in Verbindung mit anderen Genomen bekannte Genom C in diploider Form allein auftritt.

6. Im  $F_1$ -Bastard *Aeg. umbellulata*  $\times$  *Haynaldia villosa* kommt keinerlei Anzeichen von Homologiebeziehungen der elterlichen Genome vor. Sämtliche Chromosomen bleiben ungepaart.

7. Ein Überblick zeigt, daß das *Haynaldia*-Genom auch zu den bei den Arten *Aegilops caudata*, *cylindrica*, *ovata*, *ventricosa*, *Secale cereale*, *Triticum durum*, *turgidum* und *vulgare* vorhandenen Genomen keine Beziehungen hat. Seine genomanalytische Stellung gegenüber den Gattungen *Aegilops*, *Secale* und *Triticum* ist anscheinend, z. T. erheblich, isolierter als diejenige dieser Gattungen zueinander.

#### Literatur.

BERG, K. H. v.: Ein Bastard mit vier vollständigen, haploiden Artgenomen. Wiener Akad. Wiss., Anz. 68, Nr. 22 (1931).

BERG, K. H. v.: Cytologische Untersuchungen an den Bastarden des *Triticum turgidovillosum* und an einer  $F_1$  *Tr. turgidum*  $\times$  *villosum*. Z. Abstammungslehre 68, 94—126 (1934).

BLEIER, H.: Untersuchungen über das Verhalten der verschiedenen Kernkomponenten bei der Reduktionsteilung von Bastarden. La Cellule 40, 85—144 (1930).

BLEIER, H.: Zytologische Untersuchungen an seltenen Getreide- und Rübenbastarden. Z. Abstammungslehre 1, 447—451 (1928).

EIG, A.: Monographisch-kritische Übersicht der Gattung *Aegilops*. Repert. spec. nov. Beih. 55, Berlin-Dahlem (1929).

KIHARA, H., u. F. LILIENFELD: Genomanalyse bei *Triticum* und *Aegilops*. IV. Untersuchungen an *Aegilops*  $\times$  *Triticum* und *Aegilops*  $\times$  *Aegilops*-Hybriden. Cytologia 3, 384—456 (1932).

KOSTOFF, D.: The genoms of *Triticum Timopheevi* ZHUK., *Secale cereale* L. and *Haynaldia villosa* SCHUR. Z. Abstammungslehre 72, 115—118 (1936).

LINDSCHAU, M., u. E. OEHLER: Cytologische Untersuchungen an tetraploiden *Aegilops*-Bastarden. Züchter 8, 113—117 (1936).

PERCIVAL, J.: Cytological studies of some wheat and *Aegilops* hybrids. Ann. Bot. 66, 479—501 (1932).

ZHUKOVSKY, P. M.: A critical systematical survey of the species of the genus *Aegilops* L. Bull. appl. bot. pl. breed. 18, 417—610 (1928).

## Beobachtungen an einer Chlorophyllmutante einer zweizeiligen Sommergerste.

Von **Ottokar Heinisch**, Kvasice, ČSR.

Pflanzen mit *abweichenden Chlorophyllmerkmalen* wurden bei vielen Pflanzenarten, so auch bei den fünf Hauptgetreidearten Weizen, Roggen, Gerste, Hafer und Mais beschrieben. Über die „erbliche Variation der Chlorophylleigenschaft“ bei Gerste Hafer und Roggen hat NILSSON-

EHLE (13) bereits 1913 ausführlich berichtet. Es scheint, daß weiße, *chlorophyllose Mutanten* verhältnismäßig am seltensten bei Weizen vorkommen, doch wurden auch bei dieser Pflanzenart Weißlinge beschrieben (W. K. SMITH und J. B. HARRINGTON 16).