

deren Ausgang von der besonderen Disposition von Wirtszelle und Parasit abhängt. Da vornehmlich die jüngsten Blätter und die Blattspitzen befallen wurden, deutet dies auf eine schnell erreichte Altersresistenz hin. NEGER (10) berichtet, daß bei Infektionen mit Mehltaupilzen von einer anderen Wirtspflanze es dem Pilz nur zuweilen gelingt, ein mehr oder weniger kräftiges Myzel zu bilden. Diese Frage ist aber ebenfalls an Hand der Beobachtungen noch nicht zu entscheiden.

### Zusammenfassung

Nachkommen aus diallelen Kreuzungen zwischen 4 mehlttauresistenten Müncheberger Stachelbeerklonen und 4 Sorten wurden auf ihr Verhalten gegenüber dem amerikanischen Stachelbeermehltau (*Sphaerotheca mors uvae* (SCHW.) BERK.) geprüft. Die Methodik der künstlichen Infektion der Sämlinge wird beschrieben.

In Abhängigkeit von den verwendeten Kreuzungspartnern wurden 0—30% resistente Sämlinge erhalten. Die unterschiedlichen Aufspaltungsergebnisse weisen auf kompliziertere Verhältnisse bei der Vererbung hin, als bisher angenommen wurde. Im Gegensatz zu LORENZ, der trifaktorielle rezessive Vererbung fand, wird vermutet, daß bei Prävalenz der Anfälligkeit die Resistenzallele sich additiv verstärken und beim Erreichen einer bestimmten Quantität Resistenz auszulösen vermögen. Auf diese Weise können in bezug auf die Mehlttauanfälligkeit heterozygote Genotypen resistent sein. Es wird angenommen, daß die einzelnen Faktoren eine unterschiedlich hohe Resistenzkraft besitzen.

Durch Infektion junger Blätter anfälliger und resistenter Sorten im Gewächshaus und nachfolgende mikroskopische Untersuchung konnte gezeigt werden,

daß vollresistente Pflanzen auch unter günstigen Bedingungen für die künstliche Infektion nicht befallen werden. Die Abwehr des Infektes beruht auf Hypersensibilität der befallenen Epidermiszelle. Feldresistente Individuen wurden unter den angewendeten Bedingungen schwach befallen.

### Literatur

1. BAUER, R.: Die Methode der Masseninfektion bei der Züchtung der mehlttau- und blattfallresistenten Rasantypen bei der Gattung *Ribes*. Forschungsdienst 6, 575—584 (1938). — 2. BAUER, R.: Immunität und Resistenz gegenüber *Sphaerotheca mors uvae* (SCHW.) BERK. bei *Ribes*. Proceed. 7th internat. bot. Congress Stockholm, 701 (1950). — 3. BAUR, E.: Neuere Wege der Obstzüchtung. Mittlg. Dtsch. Landw. Ges. 52, 720—724 (1921). — 4. CORNER, E. J. H.: Observations on resistance to powdery mildews. New Phytol. 34, 180—200 (1935). — 5. GÄUMANN, E.: Pflanzliche Infektionslehre. Basel 1951. — 6. GRAF-MARIN, A.: Studies on powdery mildew of cereals. Diss. Ithaca, New York 1931. — 7. GRUBER, F.: Beerenobst. Handb. d. Pflanzenzüchtung, herausg. v. ROEMER und W. RUDOLF, 5, 115—151 (1940). — 8. HAMMARLUND, C.: Zur Genetik, Biologie und Physiologie einiger Erysiphaceen. Hereditas 6, 1—126 (1925). — 9. LORENZ, P.: Kreuzungsmöglichkeiten in der Gattung *Ribes*. Der Züchter 1, 66—68 (1929). — 10. NEGER, F. W.: Beiträge zur Biologie der Erysiphaceen. III. Der Parasitismus der Mehltaupilze — eine Art von geduldeter Symbiose. Flora 116, 331—335 (1923). — 11. ROEMER, TH., W. H. FUCHS und K. ISENBECK: Die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen. Berlin 1938. — 12. SCHMIDT, M.: Erreichtes und Erstrebt in der Obstzüchtung. Der Züchter 19, 135—153 (1948). — 13. SMITH, O. F.: Host-parasite relations in red clover plants resistant and susceptible to powdery mildew, *Erysiphe polygoni*. J. agricult. Res. 57, 671—682 (1938). — 14. VOLK, A.: Beiträge zur Kenntnis der Wechselbeziehungen zwischen Kulturpflanze, ihren Parasiten und der Umwelt. Phytopath. Z. 3, 1—88 (1931). — 15. YARWOOD, V. E.: Diurnal cycle of powdery mildew, *Erysiphe polygoni*. J. agricult. Res. 52, 645—657 (1936).

Aus dem Institut für Forstwissenschaften Eberswalde der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Zweigstelle für Forstpflanzenzüchtung Waldsiefersdorf

## Beschreibung einer Fixiermethode, die das Auszählen von Birkenchromosomen erleichtert

Von IRMGARD EIFLER

Mit 2 Abbildungen

Bei der Ermittlung von Chromosomenzahlen bestimmten bestimmte Pflanzenarten infolge ihrer relativ kleinen Chromosomen erhebliche Schwierigkeiten. Besonders ungünstig liegen die Verhältnisse, wenn es sich außerdem um Objekte mit hohen Chromosomenzahlen handelt. Unter den forstpflanzenzüchterisch wichtigen Holzarten treten derartige Fälle bei der Gattung *Populus* und bei den Betulaceen ein. Wird von BERGSTRÖM (2) darauf hingewiesen, daß es schwer sei, auf Grund relativ geringer Größe eine genaue zahlenmäßige Bestimmung der Pappelchromosomen vorzunehmen, so gehen unsere Erfahrungen dahin, daß die dort aufgezeigten Komplikationen für Betulaceen in noch stärkerem Maße zutreffen, da einerseits die Größe der Birkenchromosomen noch geringer als die der Pappelchromosomen ist und es andererseits nur in ganz seltenen Fällen gelingt, eine Verteilung der Chromosomen über die gesamte Zelle zu erreichen. Bei der Fixierung mit Alkohol-Eisessig, die für zarte pflanzliche Gewebe — wie Wurzelspitzen und die Basen sehr junger Blätter — bevorzugt angewandt

wird, bleiben die Chromosomen in der Metaphase größtenteils in einem dichten, zusammengeballten Komplex in der Zelle liegen. Dadurch wird das Auszählen stark erschwert und für die erforderliche Genauigkeit kann nicht immer garantiert werden. Arbeiten in der hiesigen Zweigstelle, die sich mit Fragen der Kreuzbarkeit verschiedener Birkenarten untereinander beschäftigen (4 u. 5), erfordern umfangreiche cytologische Untersuchungen an Betulaceen. Nachdem die ersten Chromosomenauszählungen aus den oben angeführten Gründen bis zu einem gewissen Grade unbefriedigend bleiben mußten, ist es schließlich gelungen, durch die Kombination verschiedener Fixierungsmöglichkeiten eine Methode zu entwickeln, die speziell das Auszählen der Birkenchromosomen erleichtert und mit deren Hilfe zuverlässige und einwandfreie Ergebnisse erarbeitet werden können.

TJIO und LEVAN (9) berichteten über den Gebrauch von Oxychinolin in der Chromosomenanalyse. Neben anderen Wirkungen des Oxychinolins stellten sie eine verstärkte Kontraktion der Chromosomen in der

Metaphase und eine Zerstörung der Spindel fest. Dadurch kann das Ausbreiten der Chromosomen über die ganze Zelle bei der Anfertigung von Quetschpräparaten ungehindert erfolgen. Gleichzeitig erkannte STÄLFELT (9), daß Oxychinolin ebenso wie Colchicin eine Veränderung der Protoplasmaviskosität herbeiführt.

Ausgehend von diesen Tatsachen und ferner ange-regt durch eine Mitteilung von JOHNSON (unveröffent-licht) über die erfolgreiche Anwendung von Oxychino-lin zur Fixierung von Nadelbasen und Wurzelspitzen einiger Nadelhölzer, wurde hier der Versuch gemacht, Oxychinolin auch als Fixierungsmittel bei Laubhölzern — vornehmlich der Birke — zu benutzen. Jedoch erst bei der Kombination mit der Alkohol-Eisessig-Fixierung stellte sich der gewünschte Erfolg ein. Ein weiterer Hinweis, wie die Fixiermethode eventuell förderlich zu ergänzen sei, ergab sich aus einer kurzen Veröffentlichung von SHARMA und SARKAR (8) über die

Lösung bringen, Einführung von Aesculin bis der Sättigungsgrad erreicht ist. Erwärmen des Lösungsgemisches auf ca. 60° und anschließende Filtration. Vor Gebrauch abkühlen lassen. Die Lösung ist mehrere Monate haltbar.) Die günstigste Einwirkungszeit des Lösungsgemisches beträgt 24 Stunden. Einer 2stün-digen Behandlung bei + 2 bis 4° C folgt eine 22stün-dige bei Zimmertemperatur. Danach kann die mikro-skopische Untersuchung erfolgen. Es ist ratsam, das fixierte Material im Zeitraum von 3—4 Tagen aufzu-arbeiten, da bei längerer Aufbewahrung eine Verhär-tung des Gewebes erfolgt.

Die mikroskopische Untersuchung wird an Quetsch-präparaten vorgenommen. Als Farbmittel dient Lacmoid. (Standard-Lösung: 1% in 45%iger Essig-säure, Herstellung wie Carmin-Essigsäure (1) oder Orcein-Essigsäure (6).) Die mikroskopische Unter-suchung erfolgt bei 900—1350facher Vergrößerung unter Anwendung des Phasenkontrastverfahrens.

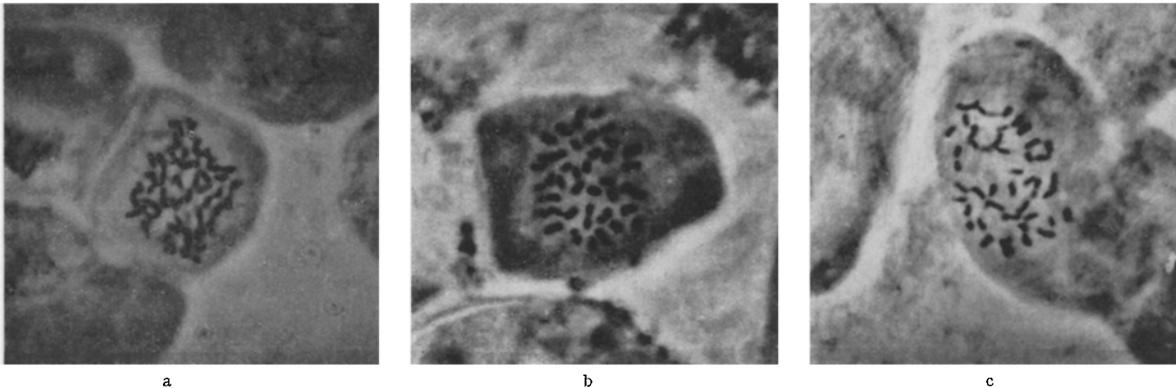


Abb. 1 a—c. 42chromosomige Metaphasenplatten aus Wurzelquetschpräparaten von *Betula verrucosa* × *Betula pubescens*-Bastarden. — a) Fixierung mit Alkohol-Eisessig; b und c) Fixierung nach der im Text beschriebenen Methode. — Vergrößerung: 1440× (nachvergrößert).

Technik zum Studium an Palmenchromosomen. Das von den Autoren als Fixiermittel angewandte Aesculin — ein Alkaloid der Roßkastanie — bewirkt bei Mitosen der Palmen ein deutliches Hervortreten der einzelnen Chromosomen und deren erwünschte Ver-teilung über die ganze Zelle. Die Verfasser erwähnen, daß Aesculin ebenso wie Oxychinolin eine Änderung der Plasmaviskosität bewirkt und ferner Eiweiß-koagulation hervorruft.

Der Versuch, Aesculin auch als Fixierungsmittel bei Betulaceen anzuwenden, erwies sich als erfolgreich. Nach zahlreichen Überprüfungen, die der Ermittlung optimaler Konzentrationen der verschiedenen Fixier-lösungen, günstigster Kombination derselben und der Festsetzung der Behandlungszeiten dienten, sind nunmehr die folgenden Anwendungsvorschriften für Birken als die geeignetsten zu betrachten.

Zur Fixierung sind die frühen Vormittagsstunden zu empfehlen. Ferner ist es ratsam, sonnige und relativ warme Tage beim Fixieren zu bevorzugen oder für optimale Licht- und Temperaturverhältnisse durch zusätzliche Beleuchtung und Heizung Sorge zu tragen. Die zu untersuchenden Wurzeln werden in frischem Alkohol-Eisessiggemisch 2:1 oder 3:1 vorfixiert und verbleiben darin je nach ihrer Stärke ca. 10—20 Mi-nuten. Danach erfolgt die Übertragung der Wurzeln in ein Oxychinolin-Aesculin-Lösungsgemisch. Einer 0,002 mol Oxychinolinlösung wird Aesculin bis zur Sättigung beigelegt. (Aqua dest. + 8-Oxychinolin ortho pro analysi auf 60° erwärmen und zur völligen

Abb. 1 läßt die Vorteile erkennen, welche die be-schriebene Methode gegenüber der bisher angewandten Alkohol-Eisessig-Fixierung bietet. Abbildung 1 a zeigt die Metaphasenplatte eines 42chromosomigen Birken-bastards nach der Fixierung mit Alkohol-Eisessig. Infolge des Aneinanderhaftens der Chromosomen ist eine genaue Auszählung kaum durchführbar. Die Abb. 1 b und 1 c geben ebenfalls die Metaphasen-platten von 42chromosomigen Birkenbastarden wieder, hier jedoch nach der oben beschriebenen Behandlung. Die Chromosomen liegen in den Abb. 1 b und 1 c unter weitgehender Ausnutzung des zur Verfügung stehen-den Raumes in der Zelle so voneinander getrennt, daß eine Auszählung ohne Schwierigkeiten möglich ist. Bei Abb. 1 b läßt sich eine auffallende Kontraktion der Chromosomen beobachten, so wie sie TJIO und LEVAN (9) auch für andere pflanzliche Objekte nach der Behandlung mit Oxychinolin beschrieben haben. Ferner scheint eine gewisse Quellung der Chromosomen einzutreten. Diese Quellung wird vermutlich durch die Zugabe des Aesculins hervorgerufen. Sie wirkt sich bei der minimalen Chromosomengröße — wenn genügend Spielraum in der Zelle vorhanden ist — nicht ungünstig aus und kann daher bei Wurzel-quetschpräparaten ohne weiteres in Kauf genommen werden. Stammt das zu untersuchende Gewebe jedoch aus der Basis ganz junger Blätter, die sich entweder noch in den Knospenschuppen befinden oder gerade eben aus der Knospe hervorbrechen, dann macht sich die Chromosomenquellung durch die Behandlung

mit Aesculin störend bemerkbar. Die Zellen dieses jungen Blattgewebes sind im allgemeinen so klein, daß die Chromosomen in etwas aufgequollenem Zustand nicht genügend Spielraum haben, sich so in der Zelle zu verteilen, daß sie als Individuen erkenntlich sind. Abb. 2 zeigt Metaphasenplatten von Birkenblattquetschpräparaten nach der Anwendung verschiedener Fixierungsmethoden. Die zusammenhängenden Chromosomen auf Abb. 2a verkörpern das immer wiederkehrende Bild nach der Fixierung mit Alkohol-Eisessig. In Abb. 2b befinden sich die Chromosomen in aufgequollenem Zustand, der durch die Behandlung

Blattmaterials nichts gegenüber den vorgenannten Fixierungsmaßnahmen, wie sie für Wurzelgewebe angegeben sind.

#### Literatur

1. BELLING, J.: The iron — acetocarmine method of fixing and staining chromosomes. *Biol. Bull.* **50**, 160—162 (1926). — 2. BERGSTRÖM, J.: On the progeny of diploid  $\times$  triploid *Pop. tremula* with special reference to the occurrence of tetraploidy. *Hereditas* **26**, 191—201 (1940). — 3. DARLINGTON, C. D. and L. F. LA COUR: The handling of chromosomes. London (1950). — 4. EIFLER, I.: Artkreuzungen bei Birken. *Der Züchter* **26**, 11, 342—46 (1956). — 5. EIFLER, I.: Kreuzungen zwischen *Betula verrucosa* und *Betula pubescens*. *Der Züchter* **28**, 7, 331—36

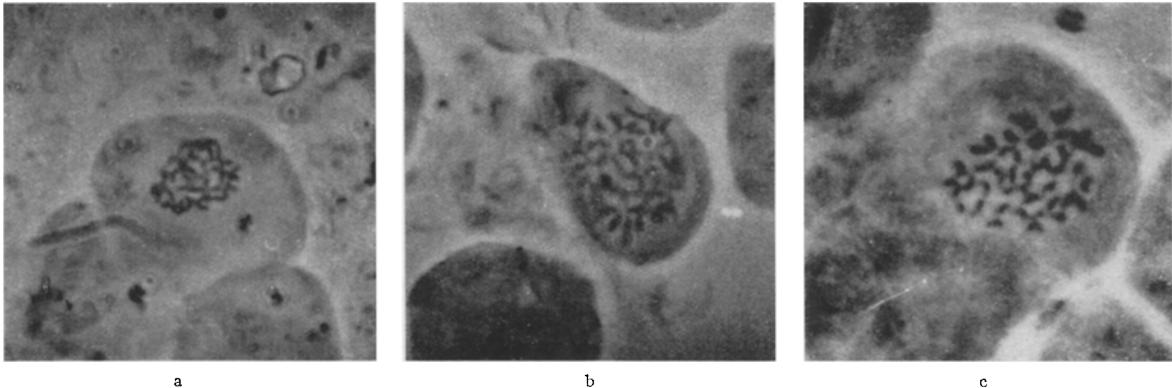


Abb. 2 a—c. 4z-chromosomige Metaphasenplatten aus Blattquetschpräparaten von *Betula verrucosa*  $\times$  *Betula pubescens*-Bastarden. — a) Fixierung mit Alkohol-Eisessig; b) Vorfixierung mit Alkohol-Eisessig, danach Behandlung mit Oxychinolin-Aesculin-Lösungsgemisch; c) Vorfixierung mit Alkohol-Eisessig, danach Behandlung mit Oxychinolin. — Vergrößerung: 1440  $\times$  (nachvergrößert).

mit dem Oxychinolin-Aesculinlösungsgemisch hervorgerufen wird. Abb. 2c läßt die günstigste Lage der Chromosomen erkennen, wie sie nach der Behandlung mit 0,002 mol Oxychinolinlösung erreicht wird. Daher ist es zweckmäßig, bei der Fixierung von Blattgewebe auf die Zugabe von Aesculin zu der 0,002 mol Oxychinolinlösung zu verzichten. In allen übrigen Punkten ändert sich an der Behandlungsweise des

- (1958). — 6. LA COUR, L. F.: Acetic-Orcein. **16**, 169—74 (1941). — 7. McCLINTOCK, B. A.: A method for making acetocarmine smears permanent. *Stain-Techn.* **4**, 53—56 (1929). — 8. SHARMA, A. K. and S. K. SARKAR: A new technique for the study of chromosomes of palms. *Nature* **176**, 261—62 (1955). — 9. TJIU, J. H. and A. LEVAN: The use of oxychinoline in chromosome analysis. With Appendix by M. G. STÅLFELT: The effect of oxychinoline on protoplasmic viscosity. *Anales de la Estacion Experimental de la Aula Dei* **2**, 1, 62—63 (1950).

Aus dem Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung (Erwin-Baur-Institut) Köln-Vogelsang, Zweigstelle Scharnhorst

## Betrachtungen über die Mosaikkkrankheit der gelben Lupinen

Von J. HACKBARTH

Eine Mosaikkkrankheit bei Lupinen hat wohl als erster MERKEL 1929 beschrieben (14), wobei natürlich nicht mehr festzustellen ist, ob diese Erkrankung mit der heute mit demselben Namen bezeichneten identisch ist. Die ersten mosaikkranken Pflanzen im heutigen Sinne des Wortes beobachteten wir 1934 in Münchenberg, ohne damals allerdings an die viröse Bedingtheit dieser auffallenden Veränderungen der Pflanzen zu denken.

Nachdem die Lupinenbräune als erste Viruskrankheit der Lupinen von RICHTER und KÖHLER (20, 9) erforscht worden war, erwähnte RICHTER 1939 die Mosaikkkrankheit erstmalig in der Literatur (20). Außer an *L. luteus* hatte er mosaikartige Erkrankungen auch an *L. mutabilis* und *L. angustifolius* beobachtet. 1952 hat TROLL (22) in einer ausführlichen Arbeit über die Viruskrankheiten der Lupinen und die züchterischen Möglichkeiten ihrer Bekämpfung berichtet, und LAMBERTS (11) widmete speziell der Mosaikkkrankheit in seiner Dissertation ein ausführliches Kapitel. Von MASTENBROEK (13) wurde die Krankheit schon 1942

als in Holland vorkommend beschrieben. Über ähnliche in Ungarn im Jahre 1941 in gelben Süßlupinen auf großen Flächen aufgetretene Erkrankungen mit denselben Symptomen berichten NEMETH (16, 17), MARNINGER und MOLNAR (12) sowie KREYBIG (10). Diese Autoren vertreten allerdings die Ansicht, daß die beobachtete Erscheinung ökologisch bedingt ist, da bei Abreibungversuchen ein Virus nicht nachgewiesen werden konnte. Die Krankheit wurde damals auf fast allen, insgesamt 20000 ha großen Vermehrungsflächen festgestellt.

Das Auftreten der Krankheit ist aber nicht auf Europa beschränkt geblieben. Schon 1934 und 1935 berichteten CHAMBERLAIN, NEILL u. a. (1, 2, 15) über eine von ihnen als „sore-shin“ bezeichnete Krankheit der blauen Lupine auf Neuseeland, und NORRIS (18) erwähnte 1943 ähnliche Erscheinungen bei verschiedenen Lupinenarten in Westaustralien. Diese Beobachtungen wurden durch neuere Veröffentlichungen von HARVEY (6, 7) bestätigt. VAN STEVENINCK beschreibt in einer neueren Arbeit (21) für Neuseeland