

rassenbildung einschließlich Populationisgenetik. Im dritten Teil werden die Züchtungsverfahren, Auslese, Kreuzung und Mutationszüchtung eingeordnet. Ein vierter Teil soll Arbeiten aufnehmen, die sich mit der Züchtung einer bestimmten Baumart, also mit speziellen Züchtungsarbeiten befassen.

Bei dem in Übersicht 2 vorgelegten Gliederungsvorschlag kann man natürlich verschiedener Auffassung sein, ob die vorgeschlagene Hauptgliederung zweckmäßig ist, vor allem aber wieweit man einzelne Teilgebiete untergliedern soll. In einem Fall wird man vielleicht noch stärker gliedern, in anderen weniger. Zweck dieser Abhandlung ist allein, die auf den Gebieten der Genetik und Züchtung der Waldbäume Forschenden anzuregen, sich mit einer zweckmäßigen Gliederung ihres Stoffgebietes zu befassen.

### Zusammenfassung

Die Gliederung der Gebiete Genetik und Züchtung der Waldbäume in dem gegenwärtig eingeführten forstlich-bibliographischen Gliederungssystem (dem sog. Oxford-system) entspricht aus mancherlei Gründen nicht allen Bedürfnissen, weil manche zusammengehörende Teilgebiete unter verschiedenen Ziffern untergebracht oder innerhalb einer Ziffer sehr heterogene Teilgebiete vereinigt sind. An Hand der Gliederung des neuen Lehrbuches „Genetik und Züchtung der Waldbäume“ von E. ROHMEDER und H. SCHÖNBACH wird der Vorschlag einer Neugliederung unterbreitet mit der Anregung, in einem Arbeitskreis endgültige Vorschläge für eine allenfalls später erforderlich werdende Verbesserung des Oxfordsystems auszuarbeiten.

### Summary

Title of the paper: Forest Genetics and Forest Tree Breeding in the Oxford System of Classification.

The classification system used for literature on genetics and tree breeding and other branches of forest sciences (Oxford-system) is not suitable for all needs because several sections of it are classified in different numbers. On the other hand very heterogeneous sections are brought together within one number. In the light of the layout of the new text book of E. ROHMEDER and H. SCHÖNBACH a rearrangement is set out with the suggestion that a working group might be formed to draw up final proposals for an eventual change of the Oxford-system.

### Résumé

Titre de l'article: La génétique forestière et l'amélioration des arbres forestiers dans le système de classification d'Oxford.

Le système de classification emploie pour la littérature forestière et en particulier la génétique et l'amélioration des arbres, (système d'Oxford) ne convient pas dans tous les cas; en effet plusieurs rubriques qui ont entre elles des rapports étroits sont classées sous des numéros différents, et d'autre part des sections très hétérogènes sont regroupées sous un même numéro. En se basant sur les divisions du nouveau manuel de E. ROHMEDER et H. SCHÖNBACH, l'Auteur propose une révision et suggère qu'un groupe de travail soit constitué pour élaborer des propositions en vue d'une modification du système d'Oxford.

### Literatur

Das Oxford-System der Dezimal-Klassifikation für Forstwesen (Forst- und Holzwirtschaft), durch den gemeinsamen Ausschuß für Bibliographie der FAO und IUFRO autorisierte Übersetzung, herausgegeben durch die Zentralstelle für forstliche Bibliographie, Freiburg im Breisgau, 1957. — ROHMEDER, E., und SCHÖNBACH, H.: Genetik und Züchtung der Waldbäume, Verlag Parey, Hamburg und Berlin, 1959.

(Aus der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, Schmalenbeck)

## Weitere Mehrlingsuntersuchungen bei *Picea abies* (L.) Karst.

Von Z. M. ILLIES

(Eingegangen am 13. 5. 1959)

Im Jahre 1951 wurden in Einzelstammabsaaten frei abgeblühter Fichten neben anderen Keimlingsanomalien baumweise sehr verschieden hohe Anteile von Mehrlings-samen festgestellt und eine individuelle Veranlagung hierfür angenommen (ILLIES 1952153 a, b). Als daher 1954 einige dieser Mehrlingsbäume wiederum blühten, wurden an ihnen unter diesen Gesichtspunkten Kreuzungen durchgeführt, sowie auch erneut die nach freiem Abblühen entstandenen Samen untersucht.\*)

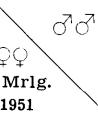
Die Ergebnisse dieser Kreuzungen enthält Tabelle 1. Für jede Kreuzung ist die Anzahl der gefundenen Mehrlings-samen, die Gesamtpflanzenzahl sowie der prozentuale Anteil der Mehrlinge an dieser Zahl angegeben. Außerdem sind in der dem Schema links vorangestellten Spalte außer den Bezeichnungen der ♀♀, die nach freiem Abblühen 1951

gefundenen prozentualen Anteile von Mehrlingssamen eingetragen (Ableitung siehe Tab. 2), nach denen die Elternbäume für die Kreuzungen ausgesucht wurden. Der Kreuzungspartner Th 766 besaß 1951 den größten, völlig aus dem Rahmen fallenden Mehrlingsanteil von 16,8%. Er hatte im Versuchsjahr leider nur 3 ♀♀ Blüten, so daß er nur in einer Kreuzung als Mutter, dafür aber, bis auf eine durch zeitliche Differenz der Blühtermine bedingte Ausnahme, in allen Kreuzungen als Vater benutzt werden konnte. In der Reihenfolge nach der Höhe des 1951 festgestellten Mehrlingsvorkommens wurden außerdem an Th 842 mit 2,74% und Th 887 mit 1,02% sowie an drei weiteren Bäumen mit einem noch geringeren Mehrlingsanteil Kreuzungen durchgeführt. Als Vergleichsbäum wurde Th 727 hinzugenommen, in dessen Aussaat 1951 überhaupt keine Mehrlinge gefunden worden waren.

Wenn auch die Werte der Tabelle 1 nicht statistisch zu sichern sind (es konnten nicht alle Kreuzungsmöglichkeiten realisiert werden, und die untersuchte Eigenschaft ist

\*) Für die Hilfe bei den Kreuzungen und insbesondere bei der Auslese der Mehrlinge möchte ich auch an dieser Stelle meiner Assistentin, Fräulein M. NEVE, herzlich danken.

Tabelle 1. — Kreuzungsschema 1954 (Erklärung im Text)

 $\frac{\% \text{ Mrlg.}}{1951}$	Th 727		Th 766		Th 842		Th 887		Th 855		Th 849		Th 809	
	Mrlg. anz.	Ges. anz.	Mrlg. anz.	Ges. anz.	Mrlg. anz.	Ges. anz.	Mrlg. anz.	Ges. anz.	Mrlg. anz.	Ges. anz.	Mrlg. anz.	Ges. anz.	Mrlg. anz.	Ges. anz.
	$\frac{\% \text{ Mrlg.}}{1951}$		$\frac{\% \text{ Mrlg.}}{1951}$		$\frac{\% \text{ Mrlg.}}{1951}$		$\frac{\% \text{ Mrlg.}}{1951}$		$\frac{\% \text{ Mrlg.}}{1951}$		$\frac{\% \text{ Mrlg.}}{1951}$		$\frac{\% \text{ Mrlg.}}{1951}$	
Th 727 0,0 %	—	—	5 3037 0,16 %	1 1995 0,05 %	3 2865 0,15 %	2 1506 0,13 %	4 2325 0,17 %	1 364 0,27 %	—	—	—	—	—	—
Th 766 16,8 %	—	—	—	—	23 144 16,0 %	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Th 842 2,74 %	20 1595 1,25 %	18 1628 1,11 %	—	—	—	—	—	—	24 1338 1,79 %	18 1339 1,34 %	—	—	—	—
Th 887 1,02 %	30 3242 0,92 %	—	—	9 2237 0,42 %	—	—	2 1647 0,12 %	5 1259 0,40 %	—	—	—	—	—	—
Th 855 0,58 %	10 2339 0,43 %	2 355 0,56 %	—	—	9 3144 0,29 %	—	—	—	—	—	2 1255 0,16 %	—	—	—
Th 849 0,52 %	36 3308 1,09 %	20 2638 0,76 %	—	—	19 3247 0,59 %	—	—	—	—	—	16 1953 0,82 %	—	—	—
Th 809 0,25 %	14 1775 0,79 %	11 1704 0,65 %	8 1629 0,49 %	—	8 1750 0,46 %	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ihrer Natur nach zu selten), so wird doch ersichtlich, daß das Auftreten von Mehrlingen weithin von der Mutter beeinflußt wird und demgegenüber die Wirkung des Vaters zurücktritt. Am eindeutigsten zeigen dies trotz der geringen Anzahl ♀♀ Blüten die Resultate der Kreuzungen mit Th 766, wo wiederum wie 1951 bei den Nachkommen aus freiem Abblühen 16%, nämlich 23 Mehrlingssamen unter 144 gekeimten Samen überhaupt auftraten, während in den Kreuzungen, in denen dieser Baum als Vater benutzt wurde, die Anzahl der Mehrlingssamen anteilmäßig dem Wert der Mutterbäume im Jahre 1951 entsprach. Sie schwankten zwischen 0,16% bei der Kreuzung mit dem Kontrollbaum Th 727 und 1,11% bei Th 842. Entsprechend zeigt der Baum Th 727 mit 0% Mehrlingssamen nach freiem Abblühen im Jahre 1951 ohne feststellbaren Einfluß des ♂ Elters in den Kreuzungen nur zwischen 0,05% bis 0,27%, während bei seiner Verwendung als Vater der Mehrlingsanteil sehr viel höher ist (0,43% bis 1,25%) und sich mehr dem Verhalten bei den Nachkommen der frei abgeblühten Mütter (0,25% bis 2,74%) nähert. Auch die übrigen Kreuzungen zeigen die gleiche Tendenz.

Die mütterlich beeinflußte Entstehung der Mehrlinge zeigt sich auch darin, daß bei den Bäumen Th 842, 849 und 887 sowohl nach freiem Abblühen wie nach Kreuzung mit verschiedenen ♂♂ Partnern jeweils für den betreffenden Mutterbaum typische Mehrlinge mit morphologischen Besonderheiten festgestellt wurden. So fanden sich nur unter den Nachkommen von Th 842 Zwillinge, die mit den Sproßvegetationspunkten zusammen gewachsen waren. In allen Kreuzungen mit Th 849 dagegen kamen neben Zwillingen 3 bis 7 Keimlinge im Samen vor, während nur bei Th 887 Zwillinge gefunden wurden, deren jeder Partner ein Endosperm für sich hatte, die also deutlich „zweieiig“ waren. Da diese Anomalien eindeutig abweichende Mehrlingsformen sind, wird der mütterliche Einfluß hier besonders sichtbar.

Um die Bedeutung des Milieus einigermaßen abschätzen und mit dem Ergebnis von 1951 vergleichen zu können, sind in Tabelle 2 die entsprechenden Werte an aus freiem Abblühen entstandenen Samen beider Jahre nebeneinander gestellt. Unter Berücksichtigung des an sich seltenen Auftretens von Mehrlingssamen stimmen die Werte beider Jahre recht gut überein, so daß keine Anhaltspunkte für

einen bestimmenden Einfluß der Umwelt gefunden werden konnten. Vielmehr stellen auch die Werte der Tabelle eine Stütze für die Annahme von Matroklinie der Eigenschaften zur Bildung von Mehrlingen insofern dar, als es keine größeren Abweichungen zwischen 1951 und 1954 gibt. Insbesondere zeigt der Baum Th 727, unter dessen Keimlingen 1951 keine Mehrlinge gefunden wurden, auch 1954 mit 0,25% den geringsten Prozentsatz, während Th 842 sowohl 1951 wie 1954 die höchsten Mehrlingsprozente zu verzeichnen hat. Der Baum Th 766 wurde in die Tabelle 2 nicht mit aufgenommen, weil nur 1951 Samen aus freiem Abblühen zur Verfügung standen. Seine Bedeutung für den Nachweis der Matroklinie der besprochenen Eigenschaften wurde aber bereits bei der Besprechung der Kreuzungsergebnisse erläutert.

Da bei der zytologischen Untersuchung der früher gefundenen Mehrlinge von der diploiden Valenzstufe abweichende Chromosomenzahlen festgestellt worden waren, wurde außerdem geprüft, ob Zusammenhänge dieses zytologischen Befundes mit dem Auftreten von Mehrlingen bestehen, so daß eine Auslese auf Mehrlinge für das Aufinden Polyploider verwertbar wäre. Dabei wurde festgestellt, daß gegenüber normal ausgebildeten Einzelsämlingen unter den Mehrlingen keine Häufung chromosomal-abweicher Auftritte auftritt. 1954 wurden unter 330 Mehrlingen der erwähnten Kreuzungen 5 Keimlinge (1,5%) mit abweichenden Chromosomenzahlen gefunden und in den Nachkommenschaften weiterer am Institut mit anderen Fragestellungen durchgeführten Kreuzungen und frei abgeblühten Bäumen kamen 4 (1,1%) chromosomal-abweicher auf 362 Mehrlinge. Fast die gleichen Werte wurden bei Chromo-

Tabelle 2. — Vorkommen der Mehrlinge in frei abgeblühten Elternbäumen 1951 und 1954

Baum-Nr.	Ges.-Pflanzenz.	1951		1954		
		Mehr. Anz.	%	Ges.-Pflanzenz.	Mehr. Anz.	%
Th 727	ca. 500	0	0,00	1591	4	0,25
Th 842	402	11	2,74	1349	10	0,74
Th 887	787	8	1,02	2345	9	0,38
Th 855	2747	16	0,58	530	2	0,38
Th 849	2131	11	0,52	2814	16	0,57
Th 809	2379	6	0,25	2004	6	0,30

somenzahlenbestimmungen unter Einzelkeimlingen festgestellt (auf 283 Keimlinge 4, d.h. 1,4% Abweicher). Es kann somit kein Zusammenhang zwischen Mehrlingsauftreten und dem Vorkommen chromosomaler Abweicher angenommen werden. Darauf deuten auch bereits die früher veröffentlichten Ergebnisse an gleichzeitig durchgeföhrten anderen Kreuzungen hin (ILLIES 1958), die zeigten, daß abweichende Chromosomenzahlen fast regelmäßig nur in Nachkommenschaften solcher Bäume vorkamen, in denen auch gehäuft verdickte Keimlinge auftraten, die bei den Mehrlingen nicht beobachtet werden konnten.

### Zusammenfassung

Es werden Untersuchungsergebnisse an Nachkommenschaften von Testkreuzungen und frei abgeblühten Bäumen von *Picea abies*, die sich durch einen verschieden hohen Anteil von Mehrlingssamen auszeichnen, mitgeteilt. Danach ist der Einfluß der Mutter für die Ausbildung von Mehrlingen von entscheidender Bedeutung, was auch durch die Auffindung morphologisch charakteristischer Mehrlingstypen bei der Verwendung bestimmter Mütter unterstrichen wird. Ein Einfluß des Vaters sowie der Umwelt war nicht nachweisbar. Ebenso besteht kein Zusammenhang zwischen dem Auftreten chromosomal abweichender Keimlinge und dem Mehrlingsanteil, so daß dieser für die Auslese Polyploider kein Interesse besitzen dürfte.

### Summary

Title of the paper: *Further investigations into polyembryony in Picea abies (L.) Karst.*

This paper records the results of investigations carried out on the progenies derived from controlled crossings and free pollination of trees of *Picea abies* which are characterized by a varying production of polyembryonic seeds. According to that the influence of the mother tree on the development of polyembryony is strong. Moreover this

factor is stressed by the development of morphologically different types of polyembryos in different mother trees used in the crossings. No influence of the father or of the environment could be demonstrated. Likewise there could not be found any connection between the occurrence of seedlings with aberrant chromosome numbers and the degree of polyembryony. Therefore the latter character has no interest for the selection of polyploids for breeding purposes.

### Résumé

Titre de l'article: *Nouvelles recherches sur la polyembryonie chez Picea abies (L.) Karst.*

Cet article rend compte des résultats des recherches entreprises sur les descendances issues par croisements contrôlés ou pollinisation libre de *Picea abies* caractérisés par une production à des taux variables de graines présentant plusieurs embryons. On note que l'influence de l'arbre mère sur le développement des embryons multiples est élevée. De plus, ce facteur est renforcé par le fait que les différents arbres mères employés dans les croisements ont donné des types d'embryons multiples morphologiquement différents. Ni l'influence du père, ni celle du milieu n'ont pu être mises en évidence, de même aucune relation n'a pu être trouvée entre la présence de semis avec des nombres chromosomiques aberrants et le taux de polyembryonie.

En conséquence, ce caractère n'a pas d'intérêt pratique pour la sélection de polyploïdes en vue de l'amélioration des arbres.

### Literatur

ILLIES, Z. M.: Auslese von Mehrlingskeimlingen in Einzelbaumnachkommenschaften von *Picea abies*. Z. Forstgenetik 2, 21 (1952-1953a). — ILLIES, Z. M.: Keimlingsabnormalitäten bei *Picea abies* (L.) KARST. Z. Forstgenetik 2, 28-32 (1952/53b). — ILLIES, Z. M.: Polysomatie im Meristem von Einzelbaumabsaaten bei *Picea abies*. Silvae Genetica 7, 94-97 (1958).

## Seasonal Variation of Chloroplast Pigments and Nutrient Elements in the Needles of Geographic Races of Scotch Pine

By H. D. GERHOLD<sup>1)</sup>

(Received for publication March 13, 1959)

Unusual coloration in plant leaves is widely recognized as a possible indication that a nutrient element is lacking in the soil. A number of nutrient deficiencies and their corresponding symptoms have been reported for pines (WILDE and VOIGT, 1952). The appearance of some of the symptoms is similar to Scotch pine discoloration during the winter. Thus it is not unreasonable to postulate that the

seasonal discoloration of Scotch pine needles might result from some type of nutrient deficiency.

The nature of the seasonal yellowing has been described previously in relation to the effects of microclimatic factors (GERHOLD, 1959). If one should seek to interpret it as indicative of a nutrient deficiency, two peculiar features would have to be explained. First, the discoloration is limited to the dormant season; needles are completely normal in color and size during the summer. Second, geographic races of Scotch pine growing on the same site differ in degree of discoloration; the foliage of some appears to remain green and upon close inspection exhibits only a slight hint of yellow, while others have been portrayed as "golden yellow" (BALDWIN, 1955).

Attempts have been made to prevent or correct the yellowing of Scotch pine trees in the winter by means of fertilizers. These were successful only in those cases where nutrient elements were found to be lacking in the soil. In

<sup>1)</sup> The author is Instructor in Forestry at The Pennsylvania State University. This paper is part of a dissertation prepared under the guidance of Dr. FRANÇOIS MERGEN and submitted in 1958 to the Graduate School of Yale University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. It was authorized for publication on Dec. 18, 1958, as Paper No. 2328 in the Journal Series of the Pennsylvania Agricultural Experiment Station. Portions of this study were conducted as part of a Northeast Regional Project (NE 27); a cooperative study involving agricultural experiment stations in the Northeastern Region and supported in part by regional funds of the United States Department of Agriculture.