

Wissenschaftliche Abhandlungen der D.A.L. Berlin, Nr. 16. Beiträge zur Pappelforschung Nr. 1, 39—50 (1956). — 14. SCHRÖCK, O.: Beiträge zur Methode der Forstpflanzenzüchtung. In Bearbeitung. — 15. SEITZ, W.: Die Kiefernrasenzucht in Theorie und Praxis, Mitt. aus Forstwirtschaft. und Forstwissensch. 2/3, 121—126 (1936). —

16. STERN, K.: Methodik der vergleichenden Beurteilung von nach der Langparzellenmethode angelegten Kiefern-einzelstammsaaten, Züchter, 23, 1—16 (1953). — 17. WETTSTEIN, W.v.: Die Faserholzpappel — ihre Kultur und Züchtung, Pappeljahrbuch 1947, Hannover, Verl. M. u. H. Schrape, 1947.

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

Möglichkeiten der Saatgutgewinnung von züchterisch geprüften Einzelbäumen*

Von W. LANGNER, Schmalenbeck

Mit 2 Textabbildungen

Im Zusammenhang mit den heute anliegenden Problemen der Samenplantage ist es vielleicht nicht müßig, einmal die Frage aufzuwerfen, wie wohl später, wenn bereits eine genetisch-züchterische Beurteilung der Plusbäume vorliegt, solche Plantagen anzulegen sein werden. Es scheint mir so gut wie sicher, daß dann andere Methoden angewendet werden müssen, als bei den gegenwärtig zur Debatte stehenden Plantagen, die wir ja wohl getrost lediglich als Vermehrungs- und Erhaltungsplantagen anzusehen haben. Vielleicht, und das wird der Ausklang meiner Ausführungen sein, wird dann sogar in bestimmten Fällen eine Entwicklung von den Plantagen weg einsetzen.

Wenn wir zunächst von diesem letzten Hinweis absehen, so besteht aber wohl kein Zweifel darüber, daß die Art der Anlage solcher züchterischen Plantagen sehr viel schwieriger sein wird als die Anlage der heutigen Plantagen, bei denen es ja, wie von den verschiedensten Seiten bereits ausgeführt, im wesentlichen darauf ankommt, ein möglichst ideales Durcheinander, oder wie das Herr STERN mit mir zusammen einmal benannt hat, eine balancierte Einzelmischung herzustellen (LANGNER und STERN 1955). Die Art der Anlage einer züchterischen Plantage wird ganz wesentlich davon abhängen, welches Ergebnis die genetischen Prüfungen gehabt haben.

Im Rahmen dieser kurzen Ausführungen muß ich natürlich darauf verzichten, auf die Wege der genetischen Prüfungen im einzelnen einzugehen. Nur soviel sei am Rande vermerkt, daß diese Prüfungen im wesentlichen wohl durch gelenkte Kreuzungen mit dem Plusbaummaterial, durch Testung der Veranlagungen des Saatgutes sowie durch anschließende kurz- und langfristige Anbauversuche mit den erhaltenen Nachkommenschaften durchzuführen sein werden. Ob man dabei der Prüfung der einzelnen Plusbäume durch diallele Kreuzungen oder durch Testkreuzungen mit Pollengemischen oder mit Pollen je eines bestimmten Einzelbaumes den Vorzug geben soll, sei hier nicht näher untersucht, dazu wird es wohl auch kaum eine eindeutige Antwort geben, sondern es wird von Fall zu Fall zu entscheiden sein. Als Ergebnis dieser genetischen Prüfung dürfte aber mit großer Wahrscheinlichkeit erwartet werden können, daß sich ein sehr kompliziertes kombinatorisches Beziehungsgefüge ergeben wird und daß der Fall des Auffindens einer aus-

reichenden Zahl von Einzelindividuen, die alle bei Kreuzung unter sich den gewünschten züchterischen Fortschritt ergeben, sicherlich ein höchst seltener Ausnahmefall sein wird. Es steht vielmehr zu erwarten, daß mit verschiedenen Partnern gute Nachkommenschaften ergebende Einzelbäume dies mit anderen Partnern oder auch untereinander nicht tun werden. Hierzu sei folgendes, verhältnismäßig einfache Beispiel konstruiert: Die Ausleseebäume 1—5 sollen miteinander kombiniert teils gute, teils schlechte Nachkommen nach Maßgabe des in Abb. 1 dargestellten Diagramms ergeben (Abb. 1).

Würde man in einem solchen Fall dann etwa die Bäume 1—5 in einer Plantage nach dem Prinzip der balancierten Einzelmischung zusammenbringen, so würde damit natürlich eine Mischung günstiger und ungünstiger Kombinationen ermöglicht, und das Ziel, nur bestgeeignete Kombinationen zu ernten, würde nicht erreicht.

Statt dessen müßte man in unserem Falle versuchen, jeweils die Klone in der Plantage so anzuordnen, daß entweder allein oder wenigstens vorzugsweise die folgenden Kombinationen gebildet werden:

1 × 3 1 × 4 1 × 5 2 × 4 3 × 5

und daß die ungünstigen Kombinationen

1 × 2 2 × 3 2 × 5 3 × 4 4 × 5

ganz oder weitgehend vermieden werden. Von den Selbstungen ist in diesem Zusammenhang abgesehen worden. Je nachdem, in welchem Grade die betreffenden Klone sich selbst zu befruchten vermögen, müßte dann auch diese Möglichkeit bei dem Aufbau der Plantage einkalkuliert werden. Bei der bisherigen Methode der balancierten Einzelmischung wurde zwar insofern versucht, Selbstungen zu vermeiden, als die Pfropflinge gleicher Klone möglichst weit voneinander entfernt ausgepflanzt wurden, aber auch dieses Verfahren verhindert natürlich im Falle großer Selbstfertilität das Zustandekommen von Selbstungsnachkommen nicht, denn jeder Pfropfbusch ist dann ja in der Lage, sich selbst zu befruchten. Man könnte geradezu sagen, daß das Vorhandensein großer Selbststerilität überhaupt die Voraussetzung für das wunschgemäße Funktionieren einer Samenplantage darstellt, weshalb ich

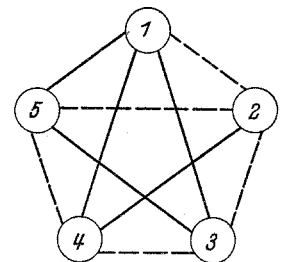


Abb. 1. Kombinatorisches Beziehungsgefüge von 5 Ausleseebäumen. Die durch — verbundenen Bäume ergeben bei Kreuzung miteinander gute, die durch - - - verbundenen schlechte Nachkommen.

* Nach einem Vortrag, gehalten auf der Arbeitstagung für forstliche Samen-Plantagen vom 24.—26. Okt. 1955 in Waldsiedersdorf.

früher einmal darauf hinwies, daß jeder Plantagenklon vor Verwendung in einer Samenplantage auf den Grad seiner Selbststerilität hin geprüft werden sollte (LANGNER 1951/1952). Völlige Selbstfertilität schließt einen besonderen Vorteil bei der Anlage einer Samenplantage wohl überhaupt aus, es sei denn, daß die Selbststungen an sich vorteilhafte Kombinationen ergeben, was gelegentlich wohl vorkommen kann.

Doch betrachten wir unser Problem weiter unter der Annahme größter Selbststerilität.

Vor einiger Zeit stand ich vor der Aufgabe, Plantagen anzulegen, die der Erzeugung von Bastarden der europäischen und japanischen Lärche dienen sollten. Es wurde gefordert, einen möglichst hohen Prozentsatz von Bastardsamen zu erzielen. Sicherlich wäre dies am ehesten dadurch zu erreichen, daß ein europäischer und ein japanischer Lärchenklon miteinander gemischt werden, wobei allerdings vorausgesetzt werden müßte, daß die Blühzeiten dieser beiden Klone sich möglichst langfristig überschneiden, damit eine gegenseitige Befruchtung überhaupt zustande kommen kann. Abgesehen von diesem Risiko glaubte ich von einem solchen Verfahren jedoch auch deshalb absehen zu müssen, weil dies voraussetzen würde, daß die entstehende Kombination schon geprüft wäre, da immerhin meine früheren und neueren Testkreuzungen zeigen, wie verschiedenwertig solche Bastardnachkommen ausfallen können. Bei Verwendung nur eines europäischen oder eines japanischen Klons als Partner zu einer Anzahl Klone der anderen Art wären diese beiden Gefahren (nicht passende Blühzeiten, ungünstige Kombination) zwar weitgehend herabgemindert, die Zahl der Bestäubungen innerhalb der Art mit mehreren Klonen wäre dadurch aber bedeutend erhöht worden. Es wurde deshalb eine Verteilung gewählt, die von mir als „Schwarmweise Klonmischung“ bezeichnet wird und bei der jeweils schwarmweise je Pflanzen eines japanischen und eines europäischen Klones vorzugsweise und so miteinander in Verbindung gebracht werden, daß verschiedene Klone der gleichen Art mindestens durch eine Pfropflingsreihe der anderen Art, gegebenenfalls auch durch einen Isolierstreifen einer anderen Holzart, voneinander getrennt werden. Für 3 europäische und 2 japanische Klone könnte eine solche Plantage dann folgendermaßen aussehen (Abb. 2).

Diese Lösung ist selbstverständlich ebenfalls keineswegs ideal, weil auch bei der Annahme ausschließlich nachbarlicher Befruchtung (LANGNER 1953) noch Kreuzungen innerhalb der japanischen und innerhalb der europäischen Klone vorkommen werden. Solche wären nur dann auszuschließen, wenn im vorliegenden Fall die 6 Schwärme jeweils für sich auf einer besonderen Plantage ausgepflanzt würden. Enderartiges Verfahren, das diskussionsweise gelegentlich von Herrn STERN angeregt wurde, käme sicherlich aber nur dann in Frage, wenn die Zahl der Schwärme weitgehend reduziert werden könnte. Denn die Zahl der auffindbaren isoliert voneinander getrennt liegenden Flächen ohne Fremdpollenanteil ist sicherlich nur begrenzt. Sie wird um so kleiner werden, je mehr die Anlage von Samenplantagen in der Praxis verwirklicht wird. Eine entsprechende Verminderung der Schwarmzahlen würde aber das Vorliegen der Ergebnisse genetischer Klonüberprüfungen voraussetzen. Ist diese Voraussetzung aber geschaffen, wobei sich die Prüfung neben

der Eignung der betreffenden Kombination auch auf die Gleichzeitigkeit des Blühens und auf die Feststellung des Grades der Selbstfertilität beziehen müßte, dann wären solche Kombinationsplantagen zwischen jeweils 2 Klonen durchaus auch ganz allgemein, also nicht nur für den Fall „Bastardsaatgut“ zu empfehlen. Um eine genügende Streubreite des der Praxis zu übergebenden Saatgutes zu erreichen, müßte dann allerdings das Saatgut dieser verschiedenen Zweierplantagen miteinander gemischt werden, soweit die erzeugten Kombinationen für die gleichen Standorte vorgesehen waren. Der Unterschied zwischen der Verwendung des Saatgutes einer vielgliederigen Plantage

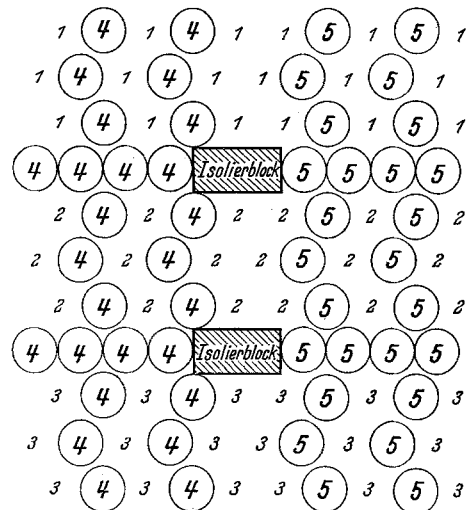


Abb. 2. Plantage zur Erzeugung von Bastardsaatgut zwischen 2 japanischen (fette Ziffern im Kreis) und 3 europäischen (dünne Ziffern) Lärchenklonen. Isolierblocks: Andere Holzart.

und des Mischsaatgutes solcher Zweierplantagen bestünde dann darin, daß nicht die sämtlichen Genome vieler Ausgangsbäume nach freier Kombination zur Bildung von Zygoten kommen, sondern daß die aus den Genomen verschiedener Zuchtbaumpaare entstandene geringere Zahl bereits erprobter Zygoten nachträglich miteinander vermischt werden.

Schon dieses Abgehen von vielgliederigen Plantagen zur schwarmweisen Mischung und mehr noch das Übergehen zur Zweierplantage bedeutet aber die eingangs erwähnte Entwicklung von der Plantage weg. Es bleibt dann eigentlich nur noch ein kleiner Schritt zur völligen Aufgabe des Plantagengedankens, und ich bin der Meinung, daß bei einer ganzen Anzahl von Holzarten die eigentliche Züchtung auf solche Plantagen verzichten kann, wenn die erzielte Mehrleistung bestimmter Kombinationen groß genug ist, um die Kosten einer gelenkten Bestäubung zu tragen. Dies dürfte z. B. für die Herstellung von Bastarden zwischen europäischer und japanischer Lärche weitgehend zutreffen. Meine vorjährigen Kreuzungsversuche zwischen diesen beiden Lärchenarten haben, obgleich sie an hohen Bäumen unter Benutzung einer kostspieligen freistehenden Feuerwehrlleiter durchgeführt wurden (LANGNER 1954), eine so große Samen- und Pflanzenausbeute ergeben, daß ernstlich zu überlegen ist, ob man in Zukunft nicht dieses Ziel ansteuern sollte. Auch bei der Anlage von Samenplantagen müssen ja erhebliche Investitionen in Kauf genommen werden. Durch Anlage von besonderen Kreuzungsgärten, in denen die zu verwendenden Kreuzungspartner als

Pfropflinge in bequemer Buschform zu erhalten wären, könnte das Verfahren noch weitgehend verbilligt werden, und eine zweckentsprechende Weiterentwicklung der Bestäubungstechnik könnte diese Tendenz noch unterstützen.

Schließlich wäre bei einer ganzen Anzahl von Holzarten, mindestens aber bei Birke und Erle, möglicherweise auch bei Lärche, zu erwägen, ob man die Saatgutgewinnung nicht überhaupt in entsprechende Gewächshäuser verlegen sollte. Man wäre dann weitgehend von den Witterungsverhältnissen unabhängig, könnte den Zapfen- und Samenansatz gegen Schädlinge schützen und sehr viel sauberer arbeiten als im Freien.

Ich möchte jedoch nicht ohne den ausdrücklichen Hinweis schließen, daß ich die

Anlage von Vermehrungs- und Erhaltungsplantagen gegenwärtig für außerordentlich wichtig halte und keine Möglichkeiten sehe, auf dieses Zwischenglied bis zur späteren speziell züchterischen Samengewinnung zu verzichten.

Literatur

a) Aufsätze in Periodica mit fortlaufenden Seitenzahlen: 1. LANGNER, W.: Kreuzungsversuche mit *Larix europaea* D. C. und *Larix leptolepis* GORD, Forstgenetik 1, 2—18, 40—56 (1951/52). — 2. LANGNER, W.: Eine Mendelspaltung bei Aurea-Formen von *Picea Abies* (L.) KARST. als Mittel zur Klärung der Befruchtungsverhältnisse im Walde, Forstgenetik, 2, 49—51 (1953). — 3. LANGNER, W.: Kreuzungsversuche mit Hilfe einer freistehenden Feuerwehrliefer, Forstgenetik, 3, 139 (1954). — 4. LANGNER, W. u. STERN, K.: Versuchstechnische Probleme bei der Anlage von Klonplantagen, Forstgenetik, 4, 81—88 (1955).

(Aus der Hessischen Forsteinrichtungs- und Versuchsanstalt, Gießen)

Aufbau der Forstpflanzenzüchtung in Hessen*

Von R. SCHMITT, Grünberg

Mit 6 Textabbildungen

Gerade bei der Züchtung ist es schwer, meist sogar unmöglich, reine, um der Erkenntnis willen betriebene Forschung von angewandter Forschung zu trennen. Zwar sind die Ziele der auf dem Gebiete der Forstpflanzenzüchtung arbeitenden Stellen grundsätzlich gleich, denn überall werden letzten Endes Steigerung und Sicherung der Holzerträge nach Wert und Masse angestrebt. Die dabei zur Erreichung dieses Zieles benutzten oder vorgesehenen Arbeitsmethoden sind jedoch recht verschieden: Befaßt sich dankenswerterweise ein Institut mehr mit der unbedingt erforderlichen Bearbeitung grundsätzlicher Teilfragen, dann können solche speziellen Einzelprobleme nur mit speziellen Methoden einer Klärung nähergebracht werden. Diese Methoden müssen sich auf jeden Fall mehr oder weniger stark von den Wegen unterscheiden, die an anderer Stelle eingeschlagen werden, wenn dort die möglichst schnelle praktische Benutzung und Auswertung auch schon kleinster Fortschritte im Vordergrund steht, wie dies bei unserer Arbeit in Hessen der Fall ist.

Grundsätzlich gehen wir dabei von unseren heutigen Beständen aus, die einmal durch die standörtlichen Verhältnisse, weiterhin als Folge der Bewirtschaftung einer Vorauslese unterworfen waren. Ihre genetische Substanz ist dadurch bereits eingengt worden, und es kommt zunächst darauf an, die Fülle der Varianten noch stärker einzudämmen und die Populationen mit Trägern von im Sinne menschlicher Nutzung erwünschter Eigenschaftskombinationen anzureichern und Unwünschtes zurückzudrängen.

Ein weiterer, die Züchtungsmethoden bestimmender Faktor ist also das Material, über das der Züchter verfügen, an das er anknüpfen kann. Diese Ausgangslage, d. h. die standörtlichen und forstlichen Verhältnisse in Hessen, sei daher kurz geschildert.

I.

In dem in nordsüdlicher Richtung zwischen dem Reinhardswald nördlich von Kassel und dem Neckar und in ostwestlicher zwischen der Rhön und dem Rhein bei Rüdelsheim gelegenen Lande Hessen herrscht schon atlantisch getöntes Klima vor.

Die auf rd. 100 m über N.N. liegende Rhein-Main-Ebene und die nördlich daran anschließende Wetterau gehören mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von fast 10° C zu den wärmsten Gebieten Deutschlands; in den bis knapp 900 m über N.N. ansteigenden Mittelgebirgen geht die jährliche Durchschnittstemperatur auf 5—6° C zurück. Ebenso unterschiedlich sind die Jahresniederschläge: sie steigen von unter 600 mm in den genannten Ebenen auf mehr als das Doppelte in den Gebirgen an. Mit schweren Schäden durch Rauhfreif, Schnee und Eis muß nicht nur in den höheren Lagen der Gebirge gerechnet werden, auch in der Rhein-Main-Ebene treten im Spätwinter immer wieder starke Naßschneefälle auf, die Bruchschäden in den Kiefernbeständen verursachen.

Geologisch gehören Taunus und große Teile des Westerwaldes dem Devon an; Quarzit, Grauwacke und Tonschiefer sind hier die nährmittelarmen Ausgangsgesteine der meist flachgründigen Podsoligen Böden und auch Braunerden geringer Sättigung, die an steileren Hängen in Skelettböden übergehen.

Die Ablagerungen des Rheins und des Mains sind nur z. T. grundwasserbeeinflusst und nährstoffreich (Auelehme), weite Flächen werden von trockenen Schotterböden und diluvialen Flugsanden eingenommen. Der Odenwald besteht etwa westlich der Linie Heidelberg—Aschaffenburg aus Urgebirge, auf dessen kräftigen Böden wüchsige Bestände stocken; nach Osten zu schließt sich Buntsandstein — meist mittlerer Buntsand — an, der sich nach Norden über den Spessart zum Hessischen- und Weserbergland fortsetzt. Das Buntsandgebiet ist von kleineren Kalkvorkommen und vor allem durch die großen Basaltflächen des Vogelsberges und die kleineren der Rhön unter-

* Nach einem Vortrag, gehalten auf der Arbeitstagung für forstliche Samen-Plantagen vom 24.—26. Okt. 1955 in Waldsievevsdorf.