

LÜCKE, H.: Wann kann Plantagensaatgut anerkannt werden? *Silvae Genetica* 11: 66–68 (1962). — MERGEN, FRANÇOIS: Self-fertilization in slash pine reduces height growth. U. S. Forest Serv. Southeast. Forest Expt. Sta. Res. Note 67, 2 pp. (1954). — SARVAS, RISTO: Investigations on the flowering and seed crop of *Pinus silvestris*. Comm. Inst. Forest. Fenn. 53 (4): 1–98 (1962). — SQUILLACE, A. E., and BINGHAM, R. T.: Selective fertilization in *Pinus monticola* Dougl. I. Preliminary results. *Silvae Genetica* 7: 188–196 (1958). —

SQUILLACE, A. E., and KRAUS, J. F.: Effects of inbreeding on seed yield, germination, rate of germination, and seedling growth in slash pine. Proceedings of a Forest Genetics Workshop, Macon, Georgia, 1962: 59–63 (1963 a). — SQUILLACE, A. E., and KRAUS, J. F.: The degree of natural selfing in slash pine as estimated from albino frequencies. *Silvae Genetica* 12: 46–50 (1963 b). — STERN, K.: Der Inzuchtgrad in Nachkommenschaften von Samenplantagen. *Silvae Genetica* 8: 37–42 (1959).

Beobachtungen zur individuellen Widerstandsfähigkeit der Kiefer gegen *Lophodermium pinastri*-Befall¹⁾

Kurze Mitteilung

(aus dem Botanischen Institut der Universität des Saarlandes)

Von P. SCHÜTT, Saarbrücken

(Eingegangen am 3. 8. 1963)

Im Rahmen der Resistenzzüchtung gegen *Lophodermium pinastri* fanden von 1954 bis 1960 Individualselektionen statt, die zum Auffinden zahlreicher widerstandsfähig erscheinender Kiefern führten (SCHÜTT 1957). Im Verlauf der Selektionsarbeiten fiel auf, daß Kiefern mit mehr als einem Gipfeltrieb oft schwächere Befallssymptome zeigten als normal verzweigte Bäume. So ist es nicht verwunderlich, daß ein relativ hoher Anteil der als widerstandsfähig selektionierten Kiefern zwieselt oder mehrgipflig ist.

Um zu prüfen, ob diese Feststellung auf Zufällen beruht oder ob sie endogene Ursachen hat, pflanzten wir aus einer 7jährigen Kieferndickung im Forstamt Trittau von vier Verzweigungsgruppen jeweils 20 Kiefern ab, pflanzten die Pflanzlinge ins Freiland und setzten sie drei Jahre lang gelenkten *Lophodermium*-Infektionen aus. Während der Vegetationsperioden 1960, 1961 und 1962 fanden Befallsbonitierungen nach einem bewährten, sechsstufigen Schema statt, bei dem 0 = befallsfrei und 5 = totaler Nadelverlust bedeuten. Die Befallsdaten wurden nach Nadeljahrgang, Insertionshöhe und Befallsjahr getrennt ausgewertet und die Differenzen mit dem von SCHMIDT (1962) empfohlenen t -Test nach LORD statistisch geprüft.

Die erwähnte Einteilung in „Verzweigungsgruppen“ lehnt sich an die von SCHLÜTER (1956) aufgezählten Ursachen für das Entstehen von Triebanomalien an.

Gruppe 1 enthält normal verzweigte Individuen mit einer Terminal- und höchstens fünf Lateralknospen am Endtrieb. Johannistriebbildungen²⁾ kommen nicht vor.

Gruppe 2 besteht aus Kiefern mit mehr als zwei Leittrieben, wofür die Ursache allerdings nicht mehr zu erkennen ist. Dafür in Frage kommen: Tortrix-Befall, Johannistriebe, genetische Anlage zur Mehrgipfligkeit, mechanische Beschädigungen u. a.

Die Kiefern der Gruppe 3 haben wesentlich mehr Knospen am Gipfeltrieb als gewöhnlich (8–11) und ihre Terminalknospe ist nur schwach ausgebildet. Bei einigen Fällen dieser Gruppe könnten auch gestauchte Johannistriebe zur Vielknospigkeit geführt haben.

Die Gruppe 4, schließlich, enthält Kiefern mit deutlich ausgebildeten Johannistrieben, ohne daß bereits Vielgipfligkeit zu erkennen wäre.

¹⁾ Herrn Professor Dr. W. LANGNER danke ich für die Erlaubnis zur Veröffentlichung der an seinem Institut gewonnenen Ergebnisse.

²⁾ Die Begriffe „Johannistrieb“ und „Prolepsis“ werden synonym gebraucht (Büsgen 1917).

Von den drei Gruppen mit Verzweigungsanomalien steht demnach lediglich für die Gruppe 4 eine alleinige Ursache (Johannistriebbildung) fest. Für die Anomalien in der Gruppe 3 können mindestens zwei, für die der Gruppe 2 sogar noch mehr Ursachen verantwortlich sein.

Die folgende Aufstellung enthält eine Zusammenfassung der Befallsbonitierungen für einjährige und zweijährige Nadeln zu vier Bonitierungszeitpunkten. Die statistische Sicherung bezieht sich auf die Befallsdifferenzen zur Gruppe 1:

Befallsstärke am	Gruppe			
	I (Normale)	II (Viel- gipfel.)	III (Viel- knosp.)	IV (Proleps.)
28. 6. 1960	6,27	5,84*	6,13	5,64**
26. 7. 1961	9,16	8,55	9,02	7,74**
30. 10. 1961	16,37	16,26	16,54	15,08*
20. 8. 1962	13,56	13,87	13,69	12,95

Es tritt klar hervor, daß sich die Kiefern mit Johannistrieben (Gruppe 4) durch signifikant geringeren Befall von den normalen Pflanzen der Gruppe 1 abheben. Die deutlichsten Differenzen herrschen im Juli des zweiten Befallsjahres. Ende Oktober des gleichen Jahres sind die Unterschiede bereits geringer und im August 1962 sind sie nicht mehr zu sichern.

Diese Tendenz tritt in schwächeren Befallsjahren stärker bei den zweijährigen als bei den einjährigen Nadeln und stärker in den unteren als in den oberen Regionen hervor. Bei starkem allgemeinem Befall verlagert sich die Differenzierung hingegen auf die jüngeren und höher inserierten Nadeln.

Darüber hinaus sind in allen drei Untersuchungsjahren gesicherte Befallsunterschiede zwischen den Gruppen 3 und 4 festzustellen. Offenbar werden vielknospige und normale Kiefern gleich stark befallen, während vielgipflige (Gruppe 2) durch etwas geringeren und proleptischen Pflanzen (Gruppe 4) durch deutlich geringeren Befall hervortreten. Eine Erklärung dafür bietet vielleicht der unterschiedliche Anteil proleptischer Pflanzen in den einzelnen Gruppen; denn Gruppe 4 hat ausschließlich, Gruppe 2 einige, Gruppe 3 wenige und Gruppe 1 keine Johannistriebbildungen.

Zumindest für die beiden ersten Befallsjahre ist aus diesen Resultaten eine Verbindung zwischen Prolepsis und Befallsstärke in dem Sinne zu erkennen, daß Kiefern mit Johannistrieben signifikant weniger befallen werden als nor-

male Pflanzen. Da bis heute keinerlei Ergebnisse von Kreuzungsexperimenten vorliegen, die irgendwelche Einblicke in die Erbgänge der *Lophodermium*-Resistenz wie auch der Johannistriebbildung erlauben, erscheint es verfrüht, die möglichen genetischen Zusammenhänge zu diskutieren.

Es sei jedoch betont, daß keineswegs alle gegen *Lophodermium* widerstandsfähigen Bäume auch Johannistriebe ausbilden. Erst weitere Untersuchungen werden klären können, ob die beschriebene, mit Johannistriebbildung verbundene Form der Widerstandsfähigkeit mit jener Resistenz identisch ist, die an zahlreichen selektionierten Kiefern mit normalen Verzweigungsverhältnissen beobachtet

und nach künstlichen Infektionen bestätigt wurde. Dabei wäre zu prüfen, ob die wahrscheinlich für die Auslösung von Johannistriebbildung verantwortlichen Abweichungen im Wuchsstoffhaushalt auch für die Reaktionsweise der Pflanze gegenüber Pilzinfektionen von Bedeutung sein kann.

Literatur

BÜSGEN, M.: Bau und Leben unserer Waldbäume. 2. Auflage, Jena 1917. — SCHLÜTER: Einige abnorme Triebbildungen der Kiefer und ihre waldbauliche Bedeutung. Forst- und Holzw. 11, 219—226 (1956). — SCHMIDT, W.: Statistische Datenanalyse. Vereinfachte neuere Verfahren. Angew. Bot. 36, 63—85 (1962). — SCHÜTT, P.: Über Aussichten und erste Maßnahmen einer züchterischen Bekämpfung der Kiefern schütt. Allgem. Forstz. 12, 13—15 (1957).

(Aus dem Institut für Forstbotanik und Forstgenetik der Universität Göttingen in Hann. Münden)

Einige Untersuchungen zur Selbststerilität und Inzucht bei Fichte und Lärche

Von H. DIECKERT

(Eingegangen am 17. 7. 1963)

Im Frühjahr 1958 wurden an Fichte (*Picea Abies* KARST.) und europäischer Lärche (*Larix decidua* MILL.) kontrollierte Selbstbestäubungen vorgenommen und die weitere Entwicklung von Zapfen, Samen und Pflanzen beobachtet und gemessen. Als Kontrollen dienten in allen Fällen Zapfen, Samen und Pflanzen aus gelenkten Kreuzbestäubungen der Versuchsbäume und aus freier Bestäubung jedes Einzelbaumes. Die doppelte Kontrolle bot zweifache Möglichkeiten der Auswertung. Ein Vergleich der Selbstbestäubung mit der Kreuzbestäubung ermöglichte das Erkennen von Unterschieden zwischen Selbstung und Fremdung unter den gleichen Bedingungen der Blütenisolierung. Ein Vergleich zwischen gelenkter Selbstbestäubung und Kreuzbestäubung einerseits und freier Bestäubung andererseits kontrollierte die Wirkungen der Blütenisolierung und erlaubte Hinweise auf die natürlichen, nicht durch die Versuchsmethodik eingeschränkten und veränderten Verhältnisse.

Bei der Fichte dienten als Versuchsstoffe sechs 38- bis 45jährige Bäume, die in den Abteilungen 175 a und 177 a des Hessischen Forstamtes Gahmenberg zu diesem Zweck ausgewählt wurden. Von den insgesamt fünfzehn untersuchten Lärchen stehen sechs 21jährige Bäume auf der von GEYR VON SCHWEPPENBURG im Jahre 1939 angelegten Provenienzfläche im Hessischen Forstamt Gahmenberg. Neun Klonen stammen von der im Niedersächsischen Staatsforstamt Kattenbühl durch das Institut für Forstbotanik und Forstgenetik der Universität Göttingen im Jahre 1954 angelegten Samenplantage.

Wie aus den Übersichten 1—3 ersichtlich ist, erstreckt sich der Umfang der Untersuchungen bei der Fichte auf 466 bestäubte Blütenzapfen, 445 gereifte Zapfen, 56 071 Samen und 10 972 daraus gezogenen Pflanzen, bei der Lärche auf 974 bestäubte Blütenzapfen, 1810 gereifte Zapfen, 99 448 Samen und 4936 daraus gezogenen Pflanzen.

Die statistische Auswertung geschah teils durch Vergleich der Durchschnittswerte der drei großen Gruppen Selbstung, Kreuzung und freies Abblühen je Baumart. Da jedoch gerade das individuelle Verhalten der Einzelbäume von entscheidender Wichtigkeit ist, wurde auf einen zusätzlichen Vergleich der drei Behandlungsweisen an jedem Einzelbaum besonderer Wert gelegt.

Bei der Beurteilung der Ergebnisse sollte man sich stets bewußt sein, daß das Verhalten von 21 Einzelbäumen nicht für alle Populationen der Baumarten Fichte und Lärche repräsentativ zu sein braucht.

I. Ergebnisse

1. Die Zapfentwicklung

Nach der erzwungenen Selbstbestäubung haben sich die Zapfen bei Fichte und Lärche äußerlich normal entwickelt. Bei der Fichte wurden Zapfengewichte und Zapfenlängen (Abb. 1 und 2), bei der Lärche die Zapfenlängen gemessen und verglichen. Es zeigten sich zwar große individuelle Unterschiede hinsichtlich der Zapfenlänge, des Zapfengewichtes und weiterer Zapfenmerkmale wie Fruchtschuppenform, Furchtschuppengröße, Fruchtschuppenabspreizung, vom Trieb durchwachsene Zapfen, jedoch entwickelten sich diese Eigenschaften unbeeinflußt von Selbst- oder Fremdbestäubung. Die Zapfentwicklung nach Selbstbestäubung scheint demnach ausschließlich vom Genotypus des Mutterbaumes gesteuert zu werden ohne Abhängigkeit von der

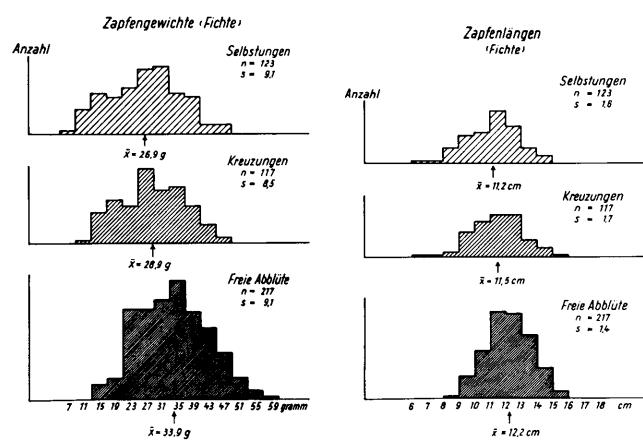


Abb. 1 u. 2. — Häufigkeitsverteilungen (Fichte) der Zapfengewichte und Zapfenlängen. \bar{x} = mittleres Zapfengewicht oder mittlere Zapfenlänge, n = Anzahl der gemessenen Zapfen, s = Standardabweichung.