

Der Anteil fremden Pollens bei der Befruchtung in einer Birkenamenplantage

(Vorläufige Mitteilung)

Von M. VON DELLINGSHAUSEN

(Eingegangen am 10. 9. 1953)

Nachdem u. a. BUELL (1947), LANGNER (1953) und WRIGHT (1952) wahrscheinlich machen konnten, daß die Bedeutung des Fernpollens für die Befruchtung verhältnismäßig gering veranschlagt werden kann, lag es nahe, diese Frage einmal für eine Samenplantage zu untersuchen. Für sie ist es aus praktischen Gründen außerordentlich wichtig, daß in möglichst geringem Umfange eine Befruchtung durch außerhalb der Plantage erzeugte Pollen erfolgt.

Als Versuchsobjekt erschien eine im Frühjahr 1953 angelegte Birkenamenplantage*) geeignet, in deren näherer Umgebung, abgesehen von einer ca. 300 m südwestlich stehenden Altbirkengruppe, keine blühenden Birken vorhanden sind (Abb. 1). Die Plantage liegt in der SO-Ecke des größeren Teiles eines aus zwei Flächen zusammengesetzten Ackerstückes, das allseits von 15- bis 30jährigen Kiefernbeständen umgeben ist. Die kleinere südwestliche Fläche ist mit der größeren durch eine etwa 40 m breite Lücke im Waldbestand verbunden.

Der Grundgedanke des begonnenen Versuches ist dabei, durch Auffanggeräte von Jahr zu Jahr bis zum Eintritt vollen Blühens der z. Z. noch nicht fruktifizierenden Plantage festzustellen, wieviele Pollenkörner das einzelne weibliche Kätzchen erreichen. Da zunächst die Plantage nicht blüht, müssen sämtliche aufgefangenen Pollenkörner von der erwähnten Birkengruppe oder von noch weiter her stammen. Mit dem zu erwartenden, sich ständig steigenden Blühen der Plantage wird die Zahl der aufgefangenen Pollen je ♀ Kätzchen ansteigen, und es wird aus dem Verhältnis des

aufgefangenen Pollens vor dem Blühen der Plantage zu den sich bis zur Vollblüte ständig steigenden Pollenzahlen auf den Anteil der Fernbestäubung an der örtlichen Bestäubung innerhalb der Plantage geschlossen werden können.

Wenn auch über diese spezielle Frage auf Grund der im ersten Jahre laufenden Versuche noch nichts ausgesagt werden kann, so wird es dennoch für angebracht gehalten, das bisherige Ergebnis in Form einer vorläufigen Mitteilung zu veröffentlichen, weil schon dieses erste Ergebnis zeigt, daß offensichtlich die Bedeutung des von außerhalb in die Plantage angeflogenen Birkenpollens sehr viel geringer ist, als man dies erwarten konnte.

Die Auffanggeräte für den Pollen wurden folgendermaßen aufgestellt: Von den Altbirken bis zur Waldecke am südlichen Rand der verschmälernten Ackerfläche in 4 von N nach S verlaufenden Reihen zwischen den Ackerstreifen, von der Waldecke ab in 2 von W nach O verlaufenden Reihen bis zur Plantage, innerhalb der Plantage in 3 Längsreihen. Auf 87 der 135 Stellen wurde je 1 Auffanggerät, auf 48 Stellen wurden 2 Geräte aufgestellt, so daß sich 183 Probeentnahmen ergaben. Von den doppelt beschickten Stellen wurde das eine Gerät alle 3 bis 4 Tage ausgewechselt, das andere blieb die ganze Blühzeit über stehen. Das Auffanggerät bestand aus einem Tonkingstab von 1,5 m Länge, in dessen Ende ein Glasstäbchen (Länge ca. 9 cm) von 3,5 mm Durchmesser hineingesteckt wurde. Die obersten 2,5 cm der Glasstäbchen wurden mit einer durchsichtigen Cellophanfolie mit der Klebschicht nach außen (Tesafilm) umwickelt. Diese Ausmaße wurden im Anhalt an die Größe von z. Z. der Befruchtungsfähigkeit gemessenen ♀ Kätzchen (20. Mai) gewählt und entsprechen durchschnittlich etwa der Größe und Form eines ♀ Kätzchens. Bei den Stäbchen, die die ganze Versuchsdauer über draußen blieben, wurden die Folien noch zusätzlich mit einer dünnen Schicht Raupenleim bestrichen, da die Klebschicht der Folie nach einigen Tagen eintrocknete. Zum Transport wurden die mit der Klebfolie versehenen Glasstäbchen in einen Korkstopfen und damit in ein Reagenzglas gesteckt. Die Geräte wurden frühestens einen Tag vor Verwendung hergestellt. Draußen erfolgte ein einfaches Auswechseln der Stäbchen. Ein Papierstreifen mit der Nummer des Tonkingstabes wurde dann mit in das Reagenzglas gesteckt.

Die Blütezeit dauerte vom 13. April bis 3. Mai. Am 5. Mai wurde der Versuch abgebrochen. Die ganze Zeit über konnte Pollen in verschiedener Menge aufgefangen werden, der oft rings um das Stäbchen verteilt war. Nur am 16. und 17. April konnte in einer Entfernung bis zu 40 m von den Birken an einigen Stäben eine größere Menge von 100 bis 200 Pollen dicht beieinander auf der Folie festgestellt werden. Am 15. April hatte es den ganzen Tag bei vollständiger Windstille geregnet. Am 16. und 17. April wehte ein schwacher N- und NW-Wind. Diese Wetterkonstellation war anscheinend besonders günstig für den Pol-

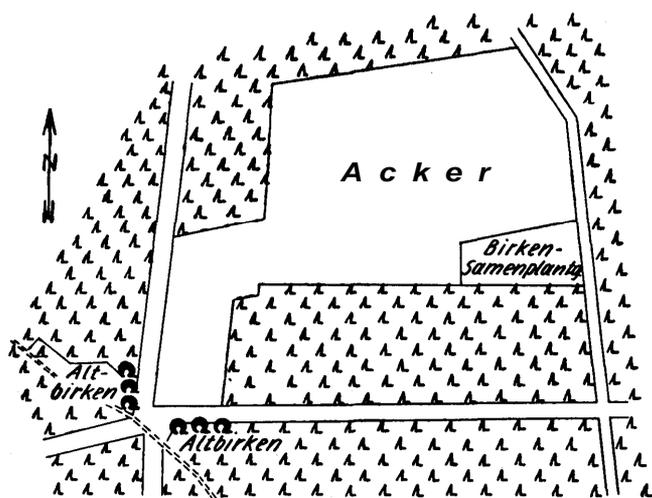


Abb. 1. Lageplan mit Samenplantage und Altbirken.

*) Die Plantage wurde für die Firma H. G. Rahte, Forstsaamen und Forstpflanzen, Wietze-Steinförde, von der Bundesanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Abt. Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung in Schmalenbeck, auf dem Gelände dieser Firma angelegt und befindet sich unter laufender Kontrolle der mit Unterstützung der Firma eingerichteten Nebenstelle in Wietze.

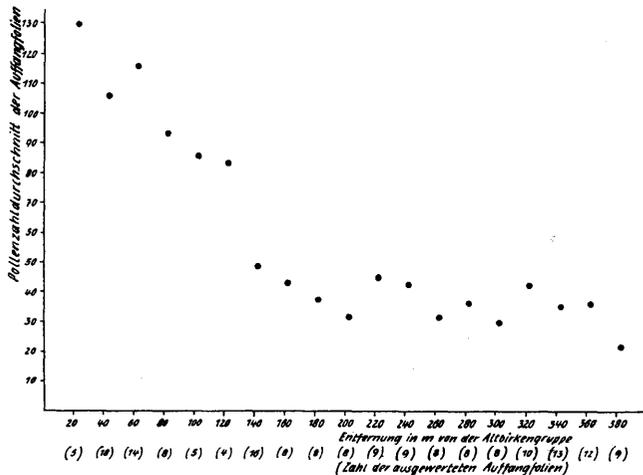


Abb. 2. Zahlenmäßige Abnahme der aufgefangenen Pollen mit zunehmender Entfernung von der mutmaßlichen Pollenquelle (Altbirkengruppe).

lenflug. Auch SARVAS (1952) beobachtete bei seinen Versuchen regelmäßig besonders starken Pollenflug in den ersten 3 Tagen der Blütezeit. Da sich seine Versuche über 6 Jahre erstrecken, muß angenommen werden, daß dieses intensive Blühen durch innere physiologische Ursachen mitbedingt ist.

Das tatsächliche Ergebnis des Auffangversuches ist aus der Kurve (Abb. 2) zu ersehen. Jeder Punkt ist ein Mittelwert aus 5 bis 16 Einzelwerten.

Es zeigt sich ein außerordentlich regelmäßiger und rascher Abfall bis zum Beginn der Waldecke (ca. 130 m). Innerhalb des untersuchten Teiles der großen östlichen Ackerfläche einschließlich der Plantage ist die Zahl der aufgefangenen Pollen dann mehr oder weniger gleich niedrig, was wohl darauf schließen läßt, daß es sich bei diesem Pollen nicht nur um solchen der Altbirkengruppe handelt, sondern auch um aus anderer Richtung eingeflogenen. Auf jeden Fall kann wohl aus diesem Ergebnis geschlossen werden, daß die Wirkung der nur etwa 300 m entfernten Altbirkengruppe als verhältnismäßig gering einzuschätzen ist. Über den Einfluß der Windrichtung und Windstärke auf das Ergebnis läßt sich nach diesem ersten Versuch zunächst noch nichts aussagen.

Eine weitere Frage ist dann, ob der innerhalb der Samenplantage aufgefangene Pollen für die Samenproduktion der Plantage von größerer Bedeutung sein würde. Diese Frage kann selbstverständlich erst befriedigend beantwortet werden, wenn der Versuch abgeschlossen ist, d. h. wenn die Zahl der je Birkenblüte angeflogenen, in der Samenplantage selbst erzeugten Pollenkörner festgestellt worden ist. Immerhin vermittelt aber folgende Überlegung bereits eine gewisse Vorstellung über die obere Grenze der genetischen Wirkung: Es konnte festgestellt werden, daß im Durchschnitt ein ♀ Kätzchen der Birke ca. 410 Samenanlagen enthält (Mittel aus 18 Kätzchen von 6 Bäumen). Da auf der Plantagenfläche im Durchschnitt etwa 40 Pollenkörner je ♀ Kätzchen anfliegen, bedeutet das, daß nur rund 10% aller Samenanlagen durch diesen

von fernher auf die Plantage hergewehten Pollen befruchtet werden können. Wenn man außerdem noch berücksichtigt, daß sicherlich nicht durch alle diese Pollenkörner eine Befruchtung erzielt wird (genetische und umweltbedingte Keimfähigkeit und durch klimatische Verhältnisse beeinflusste Keimungsmöglichkeit des Pollens, Empfangsbereitschaft der Samenanlagen usw.), so kann bereits als vorläufiges Ergebnis angenommen werden, daß die genetische Wirkung in Wirklichkeit noch sehr viel geringer sein wird.

Summary

Title of the paper: *The incidence of foreign pollen within a birch seed plantation* (Preliminary information). — In seed plantations it is important that there should be an extremely small amount of pollen produced in the neighbourhood of the plantation. Therefore the following experiment was commenced. In the neighbourhood of a birch seed plantation which is not yet flowering a single group of old birches are standing to the southwest at about 300 metres from the plantation. No other birches now flowering are growing in the neighbourhood. Within the plantation pollen traps were erected to determine the density of the pollen. Similar pollen traps were spaced across the plain between the plantation and the old birches. It is intended to repeat the observations in each year during the development of the seed plantation until the whole plantation is itself flowering. In this way the increase in the amount of pollen arising from the seed plantation from the beginning of the flowering up to the time all grafts are able to flower, will be measured. Thus the quantity of foreign pollen coming into the seed plantation and its quantity in relation to the pollen being produced in the seed plantation itself, will be established. During the first year just ended a regular and quick decrease of the amount of pollen was found corresponding with the increase of the distance from the group of old birches up to 130 metres. Closer to the birch seed plantation and in the plantation itself the density of pollen was similar, therefore it must be concluded that the pollination within the birch plantation will not be greatly influenced by the pollen produced by the group of old birches. The normal pollen density as established by this trial will be very small. In comparison with the number of ovules in each catkin the highest number of ovules being pollinated by foreign pollen will be 10%. Moreover it must be considered that not every pollen grain reaching a female catkin will be capable of active pollination. (For example there are other circumstances preventing it such as genetical modifications of germinative capacity, loss of germinative capacity caused by climatic conditions, the receptivity of the female flowers and others.)

Literatur

- BUELL, M. F.: Mass dissemination of pine pollen. Journ. Mitchell Sci. Soc. 63, 163—167 (1947). — LANGNER, W.: Eine Mendelspaltung bei *Aurea*-Formen von *Picea Abies* (L.) KARST. als Mittel zur Klärung der Befruchtungsverhältnisse im Walde. Z. Forstgenetik 2, 49—51 (1953). — SARVAS, R.: On the flowering of birch and the quality of seed crop. Comm. Inst. Forest. Fenn. 40, 1—38 (1952). — WRIGHT, J. W.: Pollen dispersion of some forest trees. Northeastern For. Exper. Sta., Station Paper No. 46, 1—39 (1952).