

Die Untersuchungen zeigen also dieselben Verhältnisse, wie sie oft bei schwierigen Kreuzungen auftreten. Der Bastardembryo bleibt plötzlich in der Entwicklung stecken, und der Same ist nicht keimfähig. Ob nun die genotypische Verschiedenheit der Elternarten die Ursache des Absterbens ist, oder ob physiologische Disharmonien (LAIBACH 1931) den Ausschlag geben, kann nicht entschieden werden.

Günstige klimatische Bedingungen, etwa im Genzentrum der Arten, könnten vielleicht die begonnene Entwicklung des Bastardembryos so weit fördern, daß ein keimfähiger Samen entsteht. Die künstliche Aufzucht der Embryonen nach der Methode von LAIBACH läßt wohl nicht auf Erfolg hoffen, da sie auf einem zu frühen Stadium absterben.

Literatur.

- FRUWIRTH, C.: Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Bd. 3, S. 133 (1910).
HACKBARTH, J., u. R. v. SENGBÜSCH: Die Ver-

erbung der Alkaloidfreiheit bei *Lupinus luteus* und *Lupinus angustifolius*. Züchter 6, 249—255 (1934).

HEGELMAIER, F.: Zur Embryogenie und Endospermentwicklung von *Lupinus*. Bot. Ztg 38 (1880).

HEGL, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. 4, Teil 2, S. 1160.

HOFMEISTER, W.: Neuere Beobachtungen über Embryobildung der Phanerogamen. Jb. Bot. 1, 82—190 (1858).

LAIBACH, F.: Das Taubwerden von Bastardsamen und die künstliche Aufzucht früh absterbender Bastardembryonen. Z. Bot. 17, 417 bis 459 (1925).

LAIBACH, F.: Schwer herstellbare Artbastarde. Forsch. u. Fortschr. 7, 375 (1931).

RAABE, A., u. R. v. SENGBÜSCH: Züchterisch wichtige Beobachtungen an einigen Lupinenarten. Züchter 7, 244—248 (1935).

RENNER, O.: Artbastarde bei Pflanzen. Handb. d. Vererbungswiss. Bd. 2.

ROEMER, TH.: Züchtung alkaloidarmer Lupinen? Landw. Jb. 50, 433—443 (1916).

STRASBURGER, E.: Einige Bemerkungen über vielkernige Zellen und über die Embryogenie von *Lupinus*. Bot. Ztg 38, 845—854, 858—868 (1880).

TUSCHNIAKOWA, M.: Über die Chromosomen einiger *Lupinus*arten. Züchter 7, 169—174 (1935).

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung und der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle des Reichsamtes für Wetterdienst, Müncheberg, Mark.)

Zur Methodik von Pollenflugversuchen.

Von **A. Mäde** und **G. Strohmeyer**.

Das Bestreben der heutigen Forstwirtschaft, die rassische Zusammensetzung des deutschen Waldes im Laufe der Zeit in qualitativer Hinsicht zu heben, erfordert eine Reihe von Untersuchungen rein praktisch-wissenschaftlicher Art, die zum Teil auch die Voraussetzung für die Anwendung von Ausführungsbestimmungen des Forstlichen Artgesetzes (vom 13. Dezember 1934) bilden können. Es handelt sich vor allem um die Klärung der Bestäubungsverhältnisse unserer Waldbäume. Ein Teilproblem dieses Fragenkomplexes drängt auf Pollenfluguntersuchungen, über die im folgenden kurz berichtet werden soll (1). Auch für die Züchtungsforschung, insbesondere die Individualauslese, sind diese Betrachtungen von Interesse.

Die Ausschaltung minderwertiger Bestände, beispielsweise der Kiefer (sie ist vorwiegend Fremdbefruchter), bei der durch das oben erwähnte Artgesetz endgültig zu regelnden Saatgutenerkennung, wird jedoch die Bastardierung guter Kiefern mit schlechten Typen — soweit deren völlige Abholzung nicht in Erwägung gezogen wird — nicht verhindern. Im Zusammenhang hiermit erheben sich folgende Fragen:

1. Spielen die Pollenmengen, die durch den

Wind herantransportiert werden können, für die Befruchtung der Blüten eines bestimmten Waldbestandes eine maßgebende Rolle?

2. Filtern die Waldrandbäume die vom Winde herangezogenen Pollen aus der Luft aus?

Da zur Lösung der gestellten Fragen eine möglichst genaue Erfassung der quantitativen Verteilung des Pollens in einem bestimmten Gebiet und zu einer gegebenen Zeit notwendig ist, mußte eine Methode angewandt werden, die diesem Anspruch genügte. Weiterhin erschien es vorteilhaft, vorerst einen isoliert liegenden Waldkomplex als Versuchsgebiet zu wählen, um so günstigere Bedingungen zu haben, als sie innerhalb eines größeren, zusammenhängenden Waldgebietes gegeben gewesen wären. Ein bestimmter Teil des Müncheberger Institutsgeländes entsprach diesen Anforderungen. Die 1936 auf Anregung von Herrn W. v. WETTSTEIN durchgeführten Versuche hatten mehr orientierenden Charakter. Sie sind aber vielleicht doch schon geeignet, die Möglichkeiten aufzuzeigen, die zur Lösung der erwähnten programmatischen Fragen beitragen können.

Das gewählte Versuchsgebiet erstreckt sich über eine Bodenwelle, die mit Kiefernjungwuchs

und Birken bestockt ist (etwa 20 ha, Höhe der Bäume höchstens 8 m). Die nächsten Kiefernalthölzer befinden sich in 2 km Entfernung, dazwischen liegt Ackerland. Auf dem Versuchsgelände wurden in NS- und EW-Richtung reihenweise 4 m hohe Stangen in je 20 m Abstand gesteckt. An diesen Stangen waren in drei Höhen (1, 2, 4 m) je zwei mit Glycerin beschriebene Objektträger in horizontaler und vertikaler Lage angebracht. Sie dienten als Auffangvorrichtungen für den Blütenstaub und blieben 24 bzw. auch 48 Stunden auffangbereit (2). Dann wurde der auf einer stets gleichgroßen Fläche aufgefangene Pollen unter dem Mikroskop ausgezählt. Jede Versuchsreihe lieferte 300 Proben. Die mengenmäßige Verteilung des Blütenstaubes über das gesamte Gelände ließ sich dann unter Berücksichtigung von Windrichtung und mittlerer Windgeschwindigkeit erfassen. Zur Messung der Windgeschwindigkeit waren zwei Schalenkreuze in 1 und 4 m Höhe aufgestellt.

Gleichzeitig wurde die Pollenverteilung auch mit dem Konimeter gemessen. Dieses Instrument besteht aus einer einfachen Luftpumpe. Durch eine Düse wird der vorher gefilterte Luftstrom auf eine bestimmte Stelle einer auswechselbaren Glasscheibe gelenkt. Dort bleibt der Pollen an dem aufgestrichenen Klebstoff haften. Eine große Anzahl von markierten Feldern auf dieser drehbaren Scheibe ermöglicht die Vornahme von Serienversuchen. Der Blütenstaub kann direkt auf der Glasplatte mikroskopiert werden. Außerdem läßt sich die aufgefangene Pollenmenge auf ein bestimmtes Luftvolumen beziehen (bei dem hier verwendeten Konimeter entsprach ein Kolbenhub gleich $\frac{1}{8}$ Liter Luft). Das Konimeter wurde schon anderweitig verwendet, so bei Untersuchungen über den Staubgehalt der Luft in Städten und zum Auffangen von Pilzsporen in Getreidefeldern (3). Die Vorteile des Konimeters im Vergleich zur oben beschriebenen Methode sind sehr erheblich. Die Montage der Objektträger ist immerhin zeitraubend und umständlich, außerdem ist das Glycerin an freier Luft der Feuchtigkeit ausgesetzt und wird leicht abgewaschen. (Eine Mischung von Glycerin und Gelatine bewährte sich besser.) Es war nur die Frage, ob die Konimetermessungen und die Auffangversuche mit den Objektträgern zu denselben Ergebnissen führen würden. Die graphische Darstellung (siehe Abb. 1) der aus vier vergleichbaren Versuchen (gleiche Windrichtung N und NE) gewonnenen prozentualen Verteilung des Pollens innerhalb eines Profils zeigt eine

auffallende Gleichsinnigkeit der Kurven. Die ausgezogene Kurve gibt den Konimeterversuch wieder, während die drei übrigen das mit der anderen Methode gewonnene Ergebnis veranschaulichen. Die Parallelität der Kurven

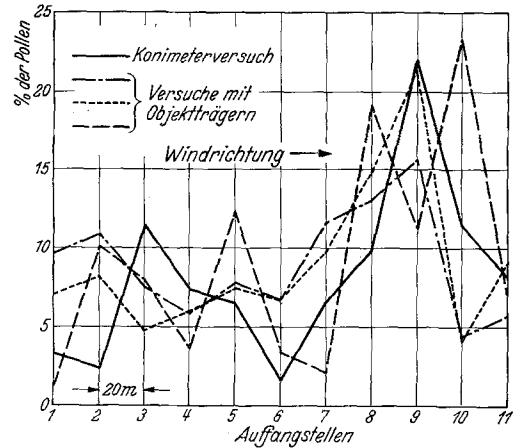


Abb. 1. Prozentuale Verteilung des Pollens in einem Profil. Abzisse: Pollenauffangorte. Ordinate: Pollen in % der Gesamtmenge.

deutet an, daß die relative Verteilung der Pollendichte inner- und außerhalb des Bestandes und die Menge des abgesetzten Pollens in einem gewissen Zusammenhang stehen. Es scheint so zu sein, daß die Anzahl der abgelagerten Pollen ziemlich eindeutig von der Pollendichte, die mit dem Konimeter bestimmt wird, abhängt. So läßt sich die immerhin etwas umständliche Auffangmethode durch die Konimetermessung ersetzen.

An einem Beispiel soll nun noch kurz auf die Art der Pollenverteilung eingegangen werden, wie sie sich aus den letztjährigen Untersuchungen ableiten läßt. Es wurden die abgesetzten Pollenmengen vom 16., 17. und 18. Mai verarbeitet, und zwar in der Weise, daß die Mittelwerte für jede einzelne Meßstelle eines bestimmten Profils gebildet und die so gewonnene Kurve ausgeglichen wurde. Während der drei Tage herrschte E-Wind mit einer mittleren Windgeschwindigkeit von 4 m/sec; in einer 1,5 m hohen Kiefernkultur wurden 1,3 m/sec

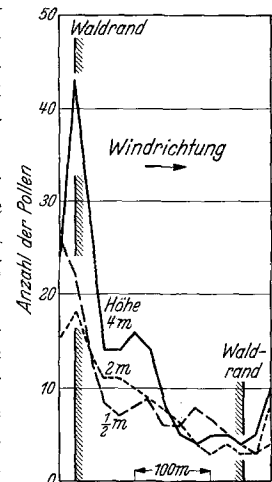


Abb. 2. Höhe der Pollenmenge in einem Kiefernbestand. Dargestellt sind die ausgeglichenen Werte der Mittel dreier Beobachtungsreihen. Waldrand und Windrichtung sind angegeben.

gemessen. Die Abb. 2 zeigt, daß die starke Zunahme der Pollenmenge am Bestandesrand in den höheren Schichten noch etwa mit dem Waldrand zusammenfällt, daß aber in den bodennächsten Zonen der Pollen anscheinend aus dem Bestand herausgetragen wird. Wie weit er dem Wind entgegenfliegt, läßt sich nur ungenau angeben, es dürften wohl mindestens 10 m sein. Wahrscheinlich tritt vor dem Bestandesrand ein kleiner Luftwirbel auf. Ähnliche Ergebnisse zeigten auch Staubuntersuchungen, die am Collmberg-Observatorium von WEICKMANN und seinen Schülern angestellt wurden (nach freundlicher Mitteilung von Herrn Prof. WEICKMANN, Leipzig). Worauf die relativ hohe Pollenmenge am Waldrand selbst zurückzuführen ist, läßt sich zunächst nicht entscheiden. Es ist möglich, daß der entstehende Luftwirbel bis in die Zone größter Pollenproduktion, die Baumwipfel, hineingreift und von dort Blütenstaub herunterholt. Leider liegen keine Beobachtungen oberhalb des Bestandes vor, die Annahme dürfte jedoch berechtigt sein, daß die Pollenmengen im Walde unterhalb der Kronen niedriger sind als über ihm, daß also die Kiefern eine gewisse Filterwirkung ausüben und verhältnismäßig wenig Pollen in die bodennahen Schichten gelangen lassen. Für diese Tatsache wurde auch die Zunahme der Pollendichte in einiger Entfernung

hinter dem Bestande sprechen; dort wo der allgemeine Pollenstrom infolge der Sinkgeschwindigkeit des Blütenstaubes und vielleicht auch der Strömungsverhältnisse der Luft den Erdboden erreicht, tritt die höhere, normale Pollendichte auf.

Diese zuletzt diskutierten Verhältnisse sind jedoch noch nicht ausreichend genau geklärt, es müssen noch eingehendere Beobachtungen abgewartet werden. Jedenfalls können Untersuchungen vor, in und hinter einem Kiefernbestand die Reichweite des erzeugten Pollens festlegen. Das Konimeter als Meßgerät erscheint für diese Zwecke besonders geeignet, da es die Pollendichte gut erfaßt, die für die Beurteilung dieser Fragen wesentlich ist.

(Die Untersuchungen wurden mit Unterstützung der Forschungsgemeinschaft durchgeführt, es sei dafür an dieser Stelle gedankt.)

Literatur.

1. BUSSE, G.: Kiefernpollenflug und forstliche Saatgutenerkennung. Tharandter Forstl. Jahrb. Bd. 77, Heft 8 (1926).
2. FIRBAS, F., u. H. REMPE: Über die Bedeutung der Sinkgeschwindigkeit für die Verbreitung des Blütenstaubes durch den Wind. Biokl. Beibl. Heft 2 (1936).
3. LÖBNER, A.: Das Zeiß-Konimeter und seine Anwendungsmöglichkeiten. Phytopatholog. Z. Bd. 8 (1935).

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg/Mark.)

Gen und Genotypus.

Nach Untersuchungen an lebendgebärenden Zahnkarpfen.

Von **Hans Breider**.

Die Summe der Gene eines Organismus stellt seinen Genotypus dar. Das Produkt aus Genotypus \times Umwelt ist der Phänotypus. Einem einzelnen Gen eines Chromosomensatzes entspricht nicht jeweils auch ein einzelnes Merkmal. Ebenso muß es auch als ein Sonderfall angesehen werden, wenn ein Gen sich in der Ausbildung nur eines Merkmales auswirkt. Der einfache Mendelfall im engsten Sinne ist deswegen auch nur als ein Spezialfall in der Genetik zu betrachten. Es hat sich bei genauer Prüfung immer wieder gezeigt,

1. daß ein und dieselbe Erbanlage in viele Entwicklungsvorgänge eingreift (Pleiotropie),
2. daß ein Merkmal fast nie durch ein einzelnes Gen bestimmt wird, sondern stets das Zu-

sammenwirken von vielen Faktoren zur Voraussetzung hat (Polygenie).

Die Lösung des Problems der pleiotropen Wirkung der Gene ist bislang kaum in Angriff genommen worden. Auch über den Grad der Manifestation eines Gens in Abhängigkeit von seinem übrigen genotypischen Milieu liegen bisher noch keine klaren und sicheren Erkenntnisse vor. Und doch scheint die Lösung gerade dieser Probleme sowohl für die reintheoretische wie für die angewandte Genetik von höchster Bedeutung zu sein, dies um so mehr, als wir heute über die Natur eines Gens und über die Art, wie es bestimmte Differenzierungsvorgänge auslöst, nur sehr wenig Gesichertes wissen. Die Erkennung pleiotrop wirksamer Gene, sowie