

auf Grund der Farbe der Sommerblätter führt, wie gezeigt wurde, nicht zum Ziel. Das Aufspaltungs-verhältnis der F_2 (1:2:1) in allen Entwicklungsstadien läßt auf einen monohybriden Erbgang und eine intermediäre Merkmalsausbildung der Rotfarbigkeit schließen.

IV. Zusammenfassung

1. Die Vereinigung der roten Farbe mit den anderen vorteilhaften Eigenschaften der Treibzichorien ergab neue rotblättrige Typen von Salatzichorien. Diese neue Chicorée-Pflanze weist schon sowohl beim 'Roodloof' als auch beim 'Rosaloof' u. a. eine schöne Rotfarbigkeit auf.

2. Die Rotfarbigkeit wird als Ganzes monohybrid intermediär vererbt; in der F_1 sind alle Treibpflanzen mehr oder weniger hellrot, in der F_2 erfolgt eine Aufspaltung in cremeweiße, hellrote und dunkelrote Köpfe im Verhältnis von 1:2:1. Dasselbe Erbverhalten finden wir auch bei der Farbe der Sommerblätter.

3. Die Rotfarbigkeit wurde nach folgenden Gesichtspunkten untergruppiert: a) nach der Tönung: hell bzw. dunkel; b) nach der Farbstoffverteilung: einfarbig weiß bzw. einfarbig rot und rot gesprenkelt; c) nach dem Ort der Farbstoffeinlagerung: Oberseite bzw. Unterseite der Blattinterkostalen, der Blattrippen und des Nervenetztes.

Die Untersuchungen erfolgten sowohl bei den Sommerblättern als auch bei den Treibblättern.

4. Bei den F_2 -Nachkommenschaften überwiegt die unerwünschte rote Sprengelung gegenüber der roten Einfarbigkeit und die hellrote Tönung gegenüber der gesuchten dunkelroten. Es wurden häufig Pflanzen gefunden, bei denen dunkelrote Einfarbigkeit die hellrote Sprengelung überdeckt, sowie solche, bei welchen die hellrote Einfarbigkeit durch dunkelrote Sprengelung überlagert ist.

5. Die einzelnen Blatt-Teile sind in der Ausbildung der roten Farbstoffe voneinander unabhängig. Da die Interkostalen den Hauptanteil der Gesamtfläche des Blattes ausmachen, sind sie der wesentlichste Ort der Farbstoffeinlagerung.

6. Sommerpflanzen mit dunkelrot gefärbten bzw. intensiv grünen Interkostalen bilden überwiegend rote bzw. cremeweiße Treibköpfe. Die Rippenfarbe der Sommerpflanzen ist ohne Einfluß auf die Farbe der Treibköpfe.

Literatur

1. Kiss, P. A.: Genetische Untersuchungen zur Züchtung einer rotblättrigen Treibzichorie. Dissertation, Prom. Nr. 3342, Bibliothek der ETH, Zürich, 1963. —
2. Kiss, P. A.: Roodloof. IR-Nr. 274368, Les Marques internationales, 28 septembre, Bureaux Internationaux Réunis pour la Protection de la Propriété Industrielle, Littéraire et Artistique, Genève, 1963. —
3. Kiss, P. A.: Une chicorée de Bruxelles à feuilles rouges. Rev. Hort. Sept./Oct. No. 2255, Paris, 1963. —
4. Kiss, P. A.: Rosaloof. IR-Nr. 277603, Les Marques internationales, 16 décembre, Bureaux Internationaux Réunis pour la Protection de la Propriété Industrielle, Littéraire et Artistique, Genève, 1963.

Aus dem Institut für Angewandte Genetik der Technischen Hochschule Hannover

Einfache Hilfsmittel für die Bestäubungsregulierung bei der Züchtung von Fremdbefruchtern

Von G. KOBABE

Mit 21 Abbildungen

Einleitung

Der Erfolg einer züchterischen Bearbeitung fremdbefruchtender Pflanzenarten hängt nicht zuletzt von der Wirksamkeit der Mittel ab, die zur Regulierung der Bestäubung verwendet werden. In der Regel steht man bei der Züchtung von Fremdbefruchtern fast immer vor der Aufgabe, einzelne Pflanzen oder bestimmte Pflanzengruppen vor unerwünschter Bestäubung zu schützen. Zu diesem Zweck bieten sich mehrere Methoden an.

Die räumliche Isolierung kann nur dann erfolgreich angewendet werden, wenn genügend Landfläche zur Verfügung steht, um zwischen den einzelnen Bestäubungsgruppen einen Abstand einhalten zu können, bei dem mit einer Pollenübertragung von Gruppe zu Gruppe nicht mehr gerechnet zu werden braucht. Durch die Verwendung bestimmter schnell hochwachsender Pflanzenarten wie Hanf, Getreide usw. können diese Abstände beträchtlich verringert werden, wobei störende Fehlbestäubungen bis zu einem gewissen Grade vermieden werden können.

Stufenaussaaten, die dazu dienen sollen, die Blühtermine zu verschieben, lassen sich nur bei einigen Pflanzenarten mit Erfolg anwenden.

Das Arbeiten mit überlagertem Saatgut verzögert die Zuchtarbeit ungemein und ist deshalb nur in besonderen Fällen vertretbar, beispielsweise wenn die Kapazität bestimmter Sortimentssammlungen ausgedehnt werden soll, bei denen es nicht auf einen an die Generationsfolgen gebundenen Zuchterfolg ankommt, sondern lediglich keimfähiges Saatgut möglichst vieler Stämme und Linien bereitgehalten werden soll.

Schließlich bleibt dem Züchter die Möglichkeit, die Pflanzen mit bestimmten Stoffen wie Papier, Pergamin, Tuch, Folie oder Glas abzuschirmen, womit der Vorteil genutzt wird, eine große Anzahl von Pflanzen bzw. Pflanzengruppen auf engstem Raum zusammenzustellen. Die Aufwendungen für solche Isoliermittel sind sehr unterschiedlich. Am billigsten ist die Papier- oder Pergamintüte, während das vollklimatisierte Isolierkabinenhaus wohl das teuerste Gewächshaus überhaupt ist. Dazwischen liegen aber zahlreiche mehr oder weniger aufwendige Möglichkeiten, um die Regulierung der Bestäubung bei Fremdbefruchtern fest in die Hand zu bekommen. Von diesen Hilfsmitteln der Züchtung, die zum Teil von privaten Zuchtfirmen und zum Teil von staatlichen Pflanzenzucht-Instituten entwickelt worden

sind und zur Zeit angewendet werden, soll hier die Rede sein. Dabei soll nicht nur auf die Isolierung an sich, sondern auch auf Fragen der aktiven Bestäubung der eingeschlossenen Blüten durch Insekten eingegangen werden. Ortsfeste, mit Fundamenten versehene Isolierkabinen-Anlagen bleiben von dieser Betrachtung ausgeschlossen.

A. Bodenfreie Isoliermittel

Tüten

Das einfachste Einschlußmittel sind zweifellos Papiertüten, die kurz vor Beginn der Anthesis über die Blüte bzw. über den Blütenstand gezogen und am Blütenstiel mit einem Klipp verschlossen werden. Solche Papiertüten lassen sich natürlich nur im Gewächshaus verwenden, wo sie vor Regen und heftigen Winden geschützt sind.



Abb. 1. Kleine Pergamintüten an *Ageratum* und *Begonia*.

Im Freiland sind dagegen Tüten aus Pergamin angebracht, die es in verschiedenen Größen und Ausführungen zu kaufen gibt. Für kleinere Blüten und Blütenstände, wie z. B. bei *Ageratum*, *Bellis*, *Begonia* u. a., verwendet man etwa 6×10 cm große Flachtüten, die zweckmäßigerweise mit einer Stecknadel verschlossen werden, da die zarten Stiele durch

Klipps häufig beschädigt werden oder gar abbrechen (Abb. 1). Bei kräftigeren Blütenständen können die Tüten jedoch ohne Bedenken mit einem Klipp verschlossen werden. Für größere Blüten und Blütenstände bieten sich Pergamintüten mit Boden (sog. Bodenbeutel) in verschiedenen Größen an. Als Einschlußmittel im Freiland sollten deren Abmessungen jedoch nicht größer als etwa 16×26 cm sein, weil große Tüten berührungs- und windempfindlicher sind als die kleinen. Zwiebeln, Möhren und Spinat können



Abb. 2. Pergamintüte (Bodenbeutel) mit Bastschlaufe am Stab befestigt.

mit solchen Tüten ohne Schwierigkeiten isoliert werden. Die eingeschlossenen Blütenstände müssen jedoch befestigt werden, wobei es zu empfehlen ist, den Klipp des Tütenverschlusses gleichzeitig zur Befestigung an einen in den Boden gesteckten Stab zu benutzen. Es ist dann noch eine Bastschlaufe notwendig, die lose um die Tüte gelegt und am Stab befestigt wird. Man verhindert damit einmal, daß die Stengel bei heftigem Wind an der Verschußstelle abknicken, was besonders bei Zwiebeln häufig der Fall ist, und zum anderen vermeidet man das Zusammenfallen der nach einem Regen aufgeweichten Pergamintüten (Abb. 2).

Der Samenansatz ist wegen der zum Teil beträchtlich erhöhten Temperaturen im Innern der Tüten oft nicht sehr befriedigend. Darüber hinaus müssen eingeschlossene Blüten entomogamer Arten während der Blütezeit öfter geschüttelt werden, damit der Pollen auf die Narben gelangt. Dieses Schütteln von Hand ersetzt aber bei weitem nicht die Bestäubung durch Insektenbeflug. Es ist aber so gut wie zwecklos, in die Tüten Insekten mit hineinzugeben, da diese bald absterben würden und von außen wegen der Undurchsichtigkeit der Pergamintüten auch nicht kontrolliert werden können. Wenn ein ausreichender Samenansatz mit Hilfe der billigen Tüten aus den oben angeführten Gründen nicht erzielt werden kann, müssen andere, luftdurchlässige Materialien für die Isolierung herangezogen werden.

Beutel und Hauben aus Stoff

Die aus Stoffgewebe bestehenden Beutel und Hauben bedürfen in den meisten Fällen irgendeiner Versteifung, damit das Tuch nicht auf den Blüten aufliegt. Die einfachsten Beutel bestehen aus einer quadratischen Klarsichtfolie (z. B. Acetat-Folie), deren Ecken zweckmäßigerweise abgerundet werden. Die Seitenlänge der Folienscheibe kann zwischen 12 und 15 cm betragen. Es empfiehlt sich nicht, größere Maße zu wählen, da die der Befestigung dienende Heftzwecke die große Platte sonst nicht mehr zu halten vermag. Darüber hinaus wellt sich eine große Folie leichter als eine kleine. Um eine genügende Steifigkeit zu bekommen, sollte die Folie mindestens 0,5 mm stark sein. Als Tuch verwendet man am besten Nessel, der in verschiedenen Qualitäten im Handel ist. Gaze ist im allgemeinen zu leicht und wird schon nach wenigen Vegetationsperioden brüchig. Es gibt jedoch auch Textilkonservierungsmittel, mit denen das Gewebe wetterbeständiger gemacht werden kann (BANGA, 1962).

Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, für Isolierbeutel Nessel mittlerer Qualität zu verwenden. Starke Qualitäten machen den Beutel zu schwer, so daß eine genügende Befestigung nicht mehr gewährleistet ist. Der Stoff wird zu einem Schlauch von etwa 20 cm Länge und 16–20 cm Durchmesser (je nach Kantenlänge der Folie) zusammengenäht und mit einem nicht wasserlöslichen Schnellkleber an den Rand der Folie geklebt.

Die Befestigung der Beutel geschieht nun folgendermaßen: Neben die zu isolierende Blüte wird ein Stab gesteckt, der mit seinem oberen Ende die Blüte um etwa 3 cm überragen soll. Der Beutel wird sodann über Stab und Blüte bzw. Blütenstand gezogen, und mit einer Heftzwecke, die man durch die



Abb. 3. Isolierbeutel an Küchenzwiebeln.

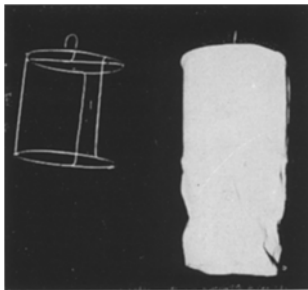


Abb. 4. Drahtgestell eines Isolierbeutels ohne und mit Nesselstuch.

Mitte der Folie drückt, wird der Beutel an dem Stab befestigt. Bei der Verwendung von Tonkinstäben muß beachtet werden, daß die Heftzwecke nur dann ausreichend fest sitzt, wenn die Rinde der Stäbedick genug ist und beim Eindringen der Zwecke nicht aufplatzt. Es ist deshalb oft besser, die

Stäbe mit dem dünnen Ende in die Erde zu stecken. Der Beutel wird unten mit einem Klipp verschlossen, wobei man dafür sorgt, daß zwischen Stock und Pflanzenstengel etwas Tuch mit eingeklemmt wird, damit Reibschäden an der Pflanze vermieden werden (Abb. 3).

Der Beutel mit der beschriebenen Art der Befestigung ist so gut wie sturmsicher, wenn auf festen Sitz der Heftzwecke geachtet wird. Diese Beutel haben sich bei der Isolierung von einzelnen Zwiebeln (*Allium cepa* L.) und kleineren Möhrendolden (*Daucus carota* L.) gut bewährt. Wenn jedoch zwei Dolden mit einem solchen Beutel umschlossen werden, verbleibt meist ein zu geringer freier Innenraum. Das Tuch liegt dann an vielen Stellen auf den Blüten auf, und die Fliegen, die zur Bestäubung zugesetzt werden, können nicht zu den bedeckten Partien des Blütenstandes gelangen. Viel größer ist jedoch die Gefahr, daß die Stempel durch das Gewebe hindurchwachsen, womit natürlich jegliche Kontrolle der Bestäubung unmöglich geworden ist. Das kann übrigens auch dann geschehen, wenn eine Dolde im Beutel zu tief sitzt.

Wenn größere Beutel angefertigt werden sollen, muß zuvor ein Gestell aus nichtrostendem Draht (Messing, verzinkter Eisendraht) hergestellt werden. In der Regel bestehen alle derartigen Isolierhauben aus zwei Ringen, deren Durchmesser je nach Verwendungszweck 18–50 cm betragen. Die beiden Ringe werden durch 3 oder 4 Längsverstrebungen von etwa 20–40 cm starr miteinander verbunden. Die Maße der am Institut für Angewandte Genetik in Hannover verwendeten Isolierbeutel sind: Durchmesser = 20 cm und Höhe = 20 cm. Der obere Ring erhält darüber hinaus längs seines Durchmessers eine weitere Versteifung, an die ein etwa 10 cm langer Draht

angelötet wird, der später zu einem Haken gebogen werden soll. Das Gestell wird mit einer Klarsichtfolie (0,5 mm stark) bedeckt, wobei der als Haken vorgesehene Draht durch den Mittelpunkt der Folie gesteckt wird. Der Foliendurchmesser richtet sich nach dem Durchmesser des Drahtringes. Schließlich klebt man das entsprechend als Schlauch zusammenge Nähte Nesseltuch an den Rand der Folie (Abb. 4).

Zur Befestigung dieser Hauben verwendet man am besten 6 mm starken Welldraht, der Π -förmig gebogen über die zu isolierende Pflanze gesteckt wird. Hieran läßt sich die Haube gut aufhängen. Man kann die Pflanze auch zunächst an einen Tonkinstab binden und die Isolierhaube dann an einen Γ -förmig gebogenen Welldraht hängen. Hierbei soll der Draht so gebogen werden, daß noch eine gewisse Spannung bleibt, die der Aufhängung noch eine zusätzliche Stabilität verleiht. Voraussetzung ist dafür, daß der Klippverschluß des Beutels rutschfest angebracht wird (Abb. 5 u. 6).

In Gewächshäusern, in denen keine starken Luftbewegungen zu erwarten sind, kann die Befestigung auf einfachere Weise erfolgen. Es genügt, über den Pflanzreihen einen Draht zu ziehen, an dem die Isolierhauben mit einem Bindfaden aufgehängt werden können.

Die Fertigung der Isolierhauben aus Nessel, Draht und Kunststoffolie ist relativ billig. Allerdings steigen bei starkem, längerem Sonnenschein die Temperaturen auch in den Stoffbeuteln erheblich an, so daß besonders in südlicheren Gegenden der Samenanatz gefährdet sein kann. Wo sich eine bessere Durchlüftung der Haube als notwendig erweisen sollte, muß die Folie durch eine Gaze (Phosphorbronze) ersetzt werden (BANGA, 1953, 1962, KUCKUCK und KOBABE, 1962).

Die Isolierhauben können auch noch in größeren Abmessungen hergestellt werden, ohne daß mit einer höheren Windempfindlichkeit gerechnet zu werden braucht. Die nach einer Anregung der Firma Carl Sperling & Co., Bevensen, am Institut für Angewandte Genetik angefertigten Hauben haben beispielsweise folgende Abmessungen: Ringdurchmesser 50 cm, Abstand der Ringe 60 cm. Der untere Ring bekommt eine mit einer Öse versehene Querverspannung, der obere Ring eine kreuzförmige Versteifung,

Abb. 5 u. 6. Aufhängung von Isolierbeuteln an Π - und Γ -förmigem Welldraht.

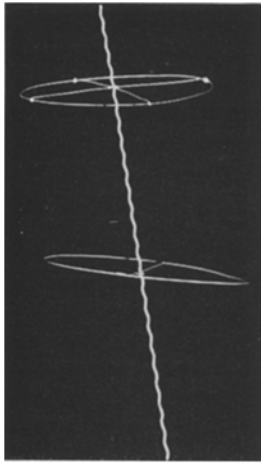


Abb. 7. Gestell für große Isolierbeutel.



Abb. 8. Großer Isolierbeutel aus Nessel an *Tagetes*.



Abb. 9. Als Isoliermittel benutzte Damenstrümpfe an *Digitalis* (aus dem Institut für Pflanzenzüchtung, Quedlinburg).

an deren Schnittpunkt eine Unterlegscheibe angelötet wird (Abb. 7). Das Ganze wird mit Stoff überzogen, ohne daß die Ringe starr miteinander verbunden werden. Die Ringe werden lediglich im Abstand von 60 cm an den Stoff genäht. Durch die Ösen der beiden Ringe führt man einen Welldraht, der dicht neben die zu isolierende Pflanze in den Boden gedrückt wird. Die Pflanze wird sodann von der Haube eingehüllt, indem die Stoffbespannung oben und unten unverrutschbar an den Welldraht angebunden wird. Diese großen Hauben haben in den Zuchtgärten des Instituts für Angewandte Genetik in Hannover stürmisches Wetter überstanden, ohne Schaden zu nehmen (Abb. 8).

Bei Pflanzen mit langgestreckten Blütenständen, wie beispielsweise bei *Digitalis*, kann man als einhüllendes Mittel, das genügend gegen unerwünschten Insektenbesuch schützt, Damenstrümpfe verwenden, die als Ausschußware mit Fehlern von der Fabrik bezogen werden können und deshalb teilweise auch noch ungefärbt sind (Abb. 9).

B. Bodenberührende Isoliermittel

Unter bodenberührenden Isoliermitteln sind im Gegensatz zu den bodenfreien Tüten, Beuteln und Hauben solche Einrichtungen zu verstehen, deren

isolierendes Material bis auf den Erdboden reicht. Darüber hinaus sollen auch die Vorrichtungen zu den bodenberührenden Isoliermitteln gerechnet werden, bei denen das für die eigentliche Isolierung notwendige Gestell direkt in den Erdboden gesteckt wird.

Hauben aus Stoff

Die einfachsten Isoliermittel, die den Boden berühren, sind die von den Isolierhauben abgeleiteten Gestelle aus zwei starr miteinander verbundenen Drahtringen (Durchmesser etwa 40 cm, Höhe auch etwa 40 cm), die mit Nesseltuch überzogen werden. Der untere Ring muß ohne Verstrebung bleiben; der obere Ring erhält eine kreuzförmige Versteifung (Abb. 10). Diese Hauben kann man über eine oder mehrere niedrige Pflanzen stülpen und so diese vor unerwünschtem Insektenbesuch schützen. Allerdings fördert der enge Kontakt des Tuches mit dem Erdboden die schnelle Zerstörung des Gewebes am unteren Ring. Diese Standhauben können auch im Gewächshaus über eingetopfte Pflanzen gestülpt werden. Dabei muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß häufig das Klima für typische Gewächshaus-schädlinge unter den Hauben besonders günstig ist. In Hannover zeigten beispielsweise Begonien nach 24stündiger Bedeckung bereits einen derartigen Befall von *Botrytis*, daß die Hauben sofort wieder abgenommen werden mußten. Im Freiland konnten sie dagegen mit Erfolg eingesetzt werden.

Für hochwachsende Pflanzen müssen die Drahtgestelle entsprechend verändert werden. Im Institut für Kulturpflanzenforschung, Gatersleben, finden solche hohen Isolierhauben bei der Aufrechterhaltung und Vermehrung des Roggensortiments Verwendung (Abb. 11). Bei anemogamen Pflanzen braucht der

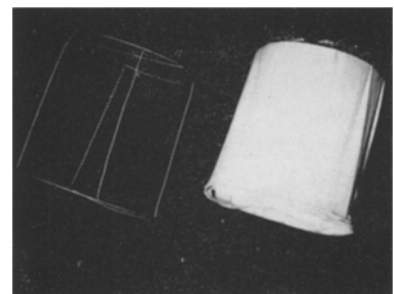


Abb. 10. Drahtgestell einer Isolierhaube ohne und mit Nesseltuch.

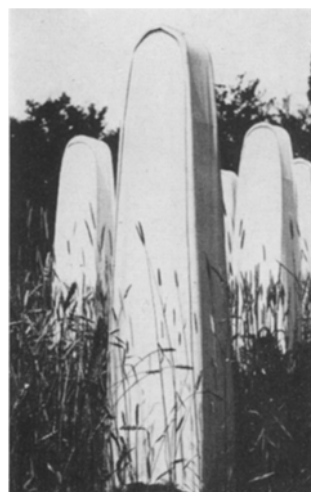


Abb. 11. Hohe Isolierhauben über Roggen (aus dem Institut für Kulturpflanzenforschung, Gatersleben).

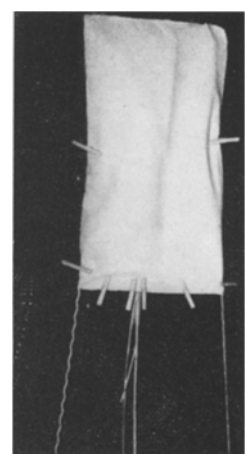


Abb. 12. Roggenisolierung aus Welldrahtgestell und Beutel aus Wirrfaser-Vlies.

Nesselüberzug im allgemeinen nicht bis auf den Erdboden zu reichen, da Fremdpollen in solche Hauben kaum einzudringen vermag. Eine eingehendere Beschreibung dieser Isolierhauben findet sich bei WALTHER (1960).

Einfachere Gestelle lassen sich aus zwei Welldrähten herstellen, die an ihrem oberen Ende mit einem etwa 30 cm langen Querholz verbunden sind. Darüber wird ein nach unten offener Sack (35 × 70 cm) gezogen, der nach A. LEIN aus Wirrfaser-Vlies gefertigt sein kann und der mit einfachen Wäscheklammern an dem Welldraht befestigt wird. Allerdings lassen sich in diesen Hüllen nicht so viele Ähren isolieren wie in den oben erwähnten hohen Isolierhauben (Abb. 12). Bei allen Pflanzenarten, die durch Insekten bestäubt werden, müssen die zu isolierenden Blüten vollkommen insektendicht abgeschlossen werden. Das kann mit Hilfe der schon beschriebenen Standhauben geschehen, die sich aber in vielen Fällen als zu klein erweisen werden. Die Firma Rudolf Schreiber & Söhne, Braunschweig, verwendet stabile Gestelle, die aus einem quadratischen Rahmen (etwa 30 × 30 cm) aus Winkeleisen bestehen, an dem ein etwa 1,50 m langer Eisenstab angeschweißt ist. Das Nesseltuch wird zu einem Schlauch zusammengenäht, wobei das eine Ende an einem verzinkten Eisendraht befestigt wird, der genau in den Winkeleisenrahmen eingelegt werden kann. Das Nesseltuch hüllt die Pflanze ein und wird kurz über dem Erdboden zusammengebunden. Nun legt man in den Eisenrahmen noch eine Glasscheibe, die durch ihr Gewicht das Gewebe fest im Rahmen hält. Der Blühvorgang kann durch die Glasscheibe hindurch mühelos beobachtet werden (Abb. 13).

An der Station Centrale de Génétique et d'Amélioration des Plantes, Versailles, benutzt man größere Isolierhauben, die aus einem 40 cm hohen, verzinkten eisernen Bodenring (Durchmesser = 65 cm) bestehen. 4 mit Draht versteifte Holzstäbe ergeben ein Gerüst, über das das zu einem Schlauch zusammengenähte Tuch gezogen wird. Durch zwei ärmelartige Öffnun-

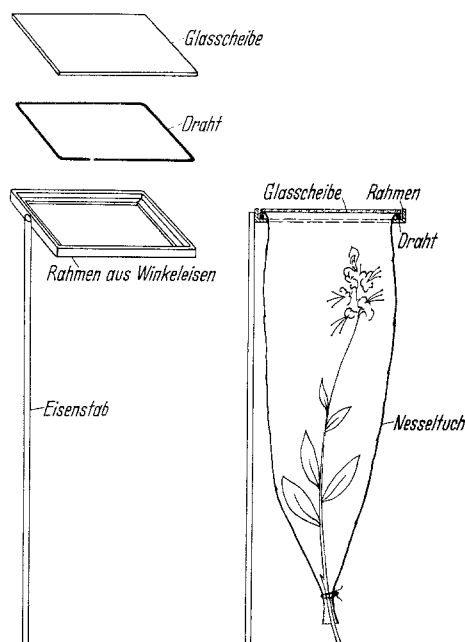


Abb. 13. Stabiles Eisengestell, zerlegt und mit Nesselbeutel.

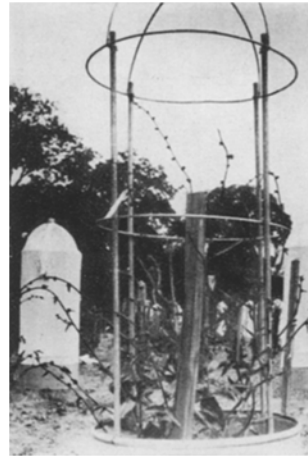


Abb. 14. Hohe Isolierhauben über Beta (Foto: E. BERNINGER, aus der Station Centrale de Génétique et d'Amélioration des Plantes, Versailles).

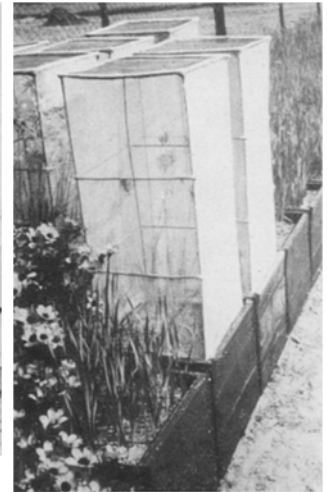


Abb. 15. Kleine Isolierkabinen mit Moskitonetz bespannt (HORN 1965)

gen können die Pflanzen beobachtet und Insekten eingesetzt werden (Abb. 14).

Bewegliche Isolierkabinen

Alle die bisher aufgeführten Einrichtungen eignen sich für die Isolierung nur weniger Pflanzen. Wenn die Bestäubungsgruppen umfangreicher werden, genügen die relativ kleinen und einfachen Vorrichtungen nicht mehr, sondern es müssen Isolierkabinen verwendet werden. Solche Kabinen sind in den letzten Jahren mehr oder weniger ausführlich beschrieben worden (u. a. BANGA, 1953, DUNNE, 1959, SCHWEIGER 1960, STEUCKARDT 1962). Einige verschiedene Kabinentypen werden auf den Abbildungen 15–20 gezeigt. HORN (1965) benutzte am Fruit and Technology Research Institute, Stellenbosch, kleine, leichtgebaute Kabinen, die eine Grundfläche von 30 × 30 cm haben und 50 bzw. 75 cm hoch sind. Das Dach besteht aus Drahtgaze, während die Seitenwände mit Moskitonetz bespannt sind (Abb. 15).

Am Institut für Angewandte Genetik, Hannover, sind seit 1958 verschiedene Kabinentypen in Gebrauch, die alle eine Grundfläche von 1 m² haben.* Die einfachste Ausführung besteht aus Baustahlgewebe, das entsprechend den Maßen der Kabine (100 × 100 cm, Höhe 170 u. 180 cm) geformt worden ist. Dieses Stahlgestell ist mit einer PVC-Folie (0,2 mm stark) überzogen, wobei Tür und Lüftungsöffnungen ausgespart sind. Die Lüftungsspalten sind mit Gaze aus Kunststoff bespannt. Diese Kabinen haben den Nachteil, daß das Stahlgewebe bald zu rosten beginnt; der Rost greift die Folie an, und schließlich treten Risse in der Wandbespannung auf. Darüber hinaus können diese Kabinen nicht auseinandergenommen werden und beanspruchen daher während des Winters viel Lagerraum (Abb. 16).

Dagegen können die aus Dachlatten (Stärke 2½ × 4½ cm) gebauten Kabinen (100 × 100 cm, Höhe 140 u. 150 cm) so konstruiert werden, daß sie in Seitenwände und Dach zerlegt werden können (Abb. 17). Allerdings werden die Fugen durch das wiederholte Zusammenbauen und Auseinandernehmen immer größer, so daß mit Schaumgummi und

* Die verschiedenen Kabinentypen wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Technik in Gartenbau und Landwirtschaft, Hannover, entwickelt.

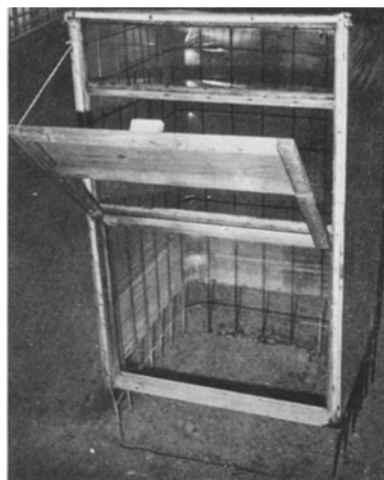


Abb. 16. Isolierkabine aus Baustahlgewebe.

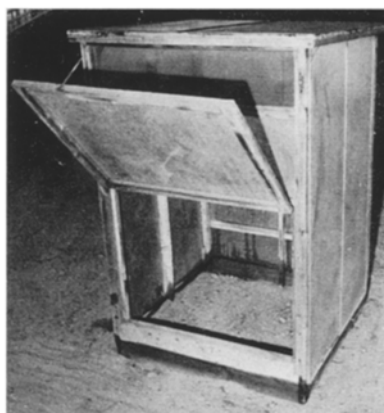


Abb. 17. Isolierkabine aus Dachlatten gefertigt.



Abb. 18. Isolierkabine aus Frühbeetfenstern zusammengesetzt.

Kittstoffen nachgedichtet werden muß. Die in den ersten Jahren verwendete PVC-Folie hat sich nicht bewährt. Sie war nach 3 Vegetationsperioden so spröde geworden, daß sie bei der leichtesten Berührung zerriß. Deshalb wurden die Isolierkabinen mit Verbundfolie (mit Gittergewebe) neu bespannt. Ein Nachteil der Folien liegt darin, daß sie nachdunkeln. Niedrig bleibende Pflanzen wie *Bellis*, *Ageratum* usw. können in diesen Kabinen dann wegen Lichtmangels nicht mehr gut kultiviert werden. Die Lüftungsöffnungen sind wie bei allen in Hannover verwendeten Kabinentypen auch bei dieser Konstruktion mit Kunststoffgaze verschlossen. Hoch wachsende Pflanzen lassen sich gut durch die Gaze hindurch wässern, so daß die Kabinentür während der Blüte nicht geöffnet zu werden braucht. Bei niedrigen Pflanzen besteht jedoch Verschlämmungsgefahr. Deshalb wird zweckmäßigerweise an der Kabinenwand ein Schlauchanschluß angebracht, an dem nach innen ein Tröpfelschlauch und nach außen bei Bedarf ein Wasserschlauch angeschlossen wird. Die nach oben aufklappbare Fronttür hat sich für alle Manipulationen als sehr ungünstig erwiesen. Niedrige Pflanzen sind kaum erreichbar, während die Blüten hoher Pflanzen wie z. B. Zwiebeln und Möhren über die Oberkante der Frontklappe hinweg wachsen und dann ebenfalls dem Zugriff entzogen sind.

Schließlich können solche Isolierkabinen auch aus Frühbeetfenstern zusammengebaut werden (Abb. 18). Da die Scheiben immer wieder gereinigt werden können, ist die Helligkeit in diesen Kabinen größer als in folienbespannten Kammern. Die Glaskabine ist aber sehr schwer und darüber hinaus auch transportempfindlich.

Alle bislang erwähnten Kabinentypen haben den Nachteil, daß sie vor dem Pflanzen aufgestellt werden müssen, da man die unhandlichen, relativ schweren Kabinen nicht erst kurz vor der Blüte über hochwachsende Pflanzengruppen stülpen kann, ohne Gefahr zu laufen, Pflanzen und Blüten zu beschädigen. Die Pflanzen müssen demnach vom Be-

ginn der Vegetation bis zu deren Ende in den Kabinen wachsen, in denen kein optimales Klima für das Wachstum herrscht. Deshalb erscheint der von REIMANN-PHILIPP entwickelte Isolierkabinentyp als weitaus besser geeignet. Diese Kabine ist aus kräftigen Brettern (Stärke 2 cm) gefertigt und hat herausnehmbare Seitenwände (Abb. 19). Zwar wird diese Kabine auch vor dem Pflanzen bereits an Ort und Stelle befestigt; die Seitenwände werden jedoch erst kurz vor der Blüte eingesetzt. Dadurch sind die Pflanzen nur in der Blütezeit dem ungünstigen Kabinenklima ausgesetzt. Nach der Blüte können die Seitenwände wieder entfernt werden. Da sich das Regenwasser bei folienbespannten Dächern in Lachen sammelte, wurde bei dieser stabilen Kabinenkonstruktion ein Glasdach verwendet.

Selbstverständlich lassen sich Isolierkabinen vollkommen mit Gaze bespannen, wie es beispielsweise am Institut für Kulturpflanzenforschung, Gatersleben, gemacht wird. Hier sind die Abmessungen der Kabinen allerdings auch noch größer gewählt (Grundfläche etwa 100 × 200 cm) (Abb. 20). Damit ist wohl die maximale Flächengröße erreicht, die noch mit beweglichen, einfach gebauten Isolierkabinen umschlossen werden kann. DUNNE (1959) beschreibt eine noch größere Kabine (Grundfläche 305 × 365 cm), die jedoch aus einer relativ schweren Eisenrohrkonstruktion besteht und schon mehr einem kleinen Gewächshaus gleichkommt.

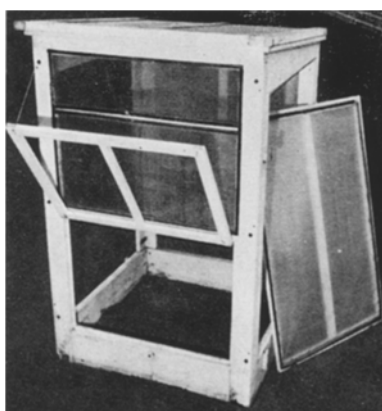


Abb. 19. Stabile Isolierkabine mit abnehmbaren Seitenwänden.



Abb. 20. Große Isolierkabine mit Gaze bespannt (aus dem Institut für Kulturpflanzenforschung, Gatersleben).

Schließlich sei noch auf eine Möglichkeit hingewiesen, wie im Gewächshaus größere Bestäubungsgruppen ohne große Schwierigkeiten isoliert werden können. Am Institut für Angewandte Genetik, Hannover, sind zu diesem Zweck große Bahnen aus Nesseltuch zu einem Zelt zusammengenäht worden. Dieses Zelt wurde über der Bestäubungsgruppe an der Dachkonstruktion des Gewächshauses aufgehängt. Da im Haus keine wesentlichen Luftbewegungen sind, entfällt die Herstellung zusätzlicher Stützelemente. Unter solchen Zelten haben Möhren und Zwiebeln bei entsprechendem Bienenbesatz eine gute Samenernte gebracht.

C. Bestäubung der isolierten Blüten

Die Bestäubung anemogamer Arten bereitet im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Meist reicht die durch Wind hervorgerufene Bewegung der Pflanzen in den Einhüllungen aus, um genügend Pollen auf die Narben gelangen zu lassen. Da die Luftbewegungen in Gewächshäusern häufig sehr gering sind, müssen die Pflanzen gegebenenfalls von Hand geschüttelt werden.

Bei Pflanzen, deren Bestäubung in der freien Natur von Insekten durchgeführt wird, müssen jedoch andere Maßnahmen ergriffen werden. Das Schütteln der eingetüteten oder eingebeutelten Blüten ist in den meisten Fällen nicht ausreichend. Bei kleinen Isolierungen können die Bestäubungen mit einem Pinsel von Hand vorgenommen werden, wenn das Isoliermittel schnell und leicht entfernt und wieder angebracht werden kann, wie z. B. die Standhauben. Es ist zweckmäßig, für jede Bestäubungsgruppe bzw. für jede selbst zu bestäubende Blüte einen Pinsel vorzusehen, der nach Gebrauch in einer etikettierten Glasröhre verschlossen aufbewahrt wird. Man erspart sich damit die Mühe, den Pinsel vor jedem Wechsel zu einer anderen Bestäubungsgruppe wieder pollenfrei zu machen. In den meisten Fällen nehmen die vorgesehenen Bestäubungsarbeiten einen solchen Umfang an, daß Handbestäubungen vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen nicht mehr vertretbar sind. Hier bieten sich nun die Insekten an, die in der Pflanzenzüchtung eine große Hilfe darstellen können. Von der Vielzahl der vorhandenen Arten sind jedoch nur einige wenige für die speziellen Zwecke in der Pflanzenzüchtung verwendbar. Es sind dies die gewöhnlichen Fliegen, die Honigbienen und die Hummeln.

Fliegen

Die Anzucht der Stubenfliege (*Musca domestica*) in großen Mengen ist verhältnismäßig einfach. Sie erfolgt am besten in 25 × 35 × 15 cm großen Holzkästen, die mit einer Glasplatte bedeckt sind. Die Fliegen werden lediglich mit Wasser und Zucker gefüttert. Auf dem Kastenboden ist ein Lochsieb eingelassen, unter dem sich eine mit Quark gefüllte Petrischale befindet. Hierauf legen die Fliegen ihre Eier ab, die täglich gesammelt werden. Diese Eier gelangen zusammen mit Quark in eine mit feuchtem Torfmoos angefüllte Schale. Nach dem Schlüpfen der Maden muß von Zeit zu Zeit Quark nachgefüttert werden. Die Schale wird am besten in Holzwolle in einem großen Gefäß (Blumentopf, dessen Abzugsloch verstopft ist) eingesenkt. Die ausgewachsenen Maden

kriechen in die Holzwolle, verpuppen sich dort und können dann ausgeschüttelt werden. Die Puppen gelangen dann wieder in die Kästen, wo sie nach wenigen Tagen schlüpfen. Die für Bestäubungszwecke benötigten Fliegen können aus der Kiste durch eine seitliche Öffnung in kleine Fanggläser gescheucht werden (KUCKUCK und KOBABE, 1962).

Die Stubenfliege kann allerdings nur dort erfolgreich eingesetzt werden, wo sie Wärme und Trockenheit vorfindet. Sie eignet sich daher besonders für Bestäubungen bei Pflanzen, die im Gewächshaus stehen. Im Freiland gehen die in Beuteln oder Hauben eingesetzten Fliegen bei kühler und feuchter Witterung nach kurzer Zeit zugrunde, so daß während der Blütezeit öfter neue Fliegen zugesetzt werden müssen.



Abb. 21. Hütte für die Fliegenanzucht im Freien.

Dagegen sind die im allgemeinen Sprachgebrauch als Fleisch- oder Schmeißfliegen (*Phormia regina* MEIG., *Lucilia sericata* MEIG.) bekannten Arten viel robuster. Ihre Anzucht ist dagegen etwas umständlicher, da für die Ernährung der Maden dieser Arten verwesendes Fleisch oder andere tierische Organe benötigt werden (BANGA, 1953, BECKER, 1943, WALZ, 1951). Die einfachste Anzuchtmethode besteht darin, daß man ein Holzhaus ähnlich einer Hundehütte im Freien aufstellt (Abb. 21). In der Hütte liegen auf einem Brett Rinder- oder Schweinelungen oder andere Fleischabfälle. Nach einiger Zeit finden sich Fliegen ein, die ihre Eier auf dem Fleisch ablegen. Es muß jetzt nur darauf geachtet werden, daß nicht zu viele Fliegen zur Eiablage kommen, da bei einem zu hohen Madenbesatz die Tiere nicht ausreichend ernährt werden können und demzufolge die Fliegen nicht groß und kräftig genug werden. Die Maden verlassen schließlich das verwesende Fleisch, wenn sie sich verpuppen wollen. Bei ihrer Suche nach einem dunklen, geeigneten Platz fallen sie von dem Brett in die mit Sand gefüllte Schublade, die unter der Hütte als Boden angebracht ist. Die Puppen lassen sich dann leicht aus dem Sand heraussieben und können in die entsprechenden Isolierhauben oder -kabinen gebracht werden. In der National Vegetable Research Station, Wellesbourne, wo die Fliegen in der geschilderten Weise herangezogen werden, gibt man die Puppen in ein Gefäß, das nach oben hin mit einem offenen Rohr (Ø 2 cm) versehen ist. Die Mündung dieses Rohres wird nun in die Isolierhaube

mit eingebunden. Bald nach dem Schlüpfen kommen die Fliegen dann aus dem dunklen Gefäß in die helle Haube.

Der Nachteil dieser Anzuchtmethode besteht einmal darin, daß nur im Sommer Fliegen vermehrt werden können; zum anderen hat man es nicht in der Hand, die zur Vermehrung kommenden Arten zu bestimmen. Es sind stets eine ganze Reihe von Fliegenarten, die das verwesende Fleisch anfliegen und ihre Eier darauf ablegen. Darüber hinaus ist es sehr schwierig, Schädlinge (Schlupfwespen) und Krankheiten fernzuhalten. Will man also nur eine bestimmte Art und diese das ganze Jahr hindurch vermehren, muß man die Anzucht in geschlossene Räume (Keller) verlegen, wie es beispielsweise im Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen, Wageningen, gehandhabt wird. Es geht aber auch einfacher, wenn man, ähnlich wie bei der Anzucht von Stubenfliegen, mit Kästen arbeitet, die in ihren Abmessungen natürlich etwas größer sein können (BANGA, 1953). Die Maden können aber nicht mit Quark gefüttert werden, sondern man muß auch hier Fleischabfälle verwenden. Wenn diese genügend in feuchten Torf eingebettet werden, läßt sich die unangenehme Geruchsentwicklung in erträglichen Grenzen halten. Zur Temperierung dieser Kästen ist es zweckmäßig, eine Glühbirne in den Kasten einzubauen.

Die Fleisch- und Schmeißfliegen können überall dort eingesetzt werden, wo es sich um Pflanzen handelt, deren Andröceum und Gynäceum frei und offen liegen. Auch wenn es wenig wahrscheinlich ist, daß eine Fliege eine Blüte wegen des darin befindlichen Nektars besucht, ist dennoch bei starkem Fliegenbesatz damit zu rechnen, daß alle Blüten mehr oder weniger zufällig angeflogen werden. So sind denn auch Versuche mit Zwiebeln, Möhren, Kohl, Begonien u. a. (SEIDEL mündl. Mitt., WIERING 1964) zufriedenstellend ausgefallen.

Lediglich bei Arten, bei denen die Insekten aktiv zu den Geschlechtsorganen vordringen müssen, wie z. B. bei Luzerne und Klee, versagen die Fliegen natürlich. Hier müssen dann doch Bienen eingesetzt werden, oder aber man versucht es in bestimmten Fällen auch mit Hummeln.

Honigbienen

Die Bienen leben in einem Staat zusammen und sind deshalb als einzelne Individuen für sich allein gestellt nicht lange lebensfähig. Deshalb geht eine Biene, die in einer Isolierhaube eingesperrt wird, nach kurzer Zeit zugrunde, kaum, daß sie bei ihrem ängstlichen Flug die eine oder andere Blüte besucht hat. Man kann die Bienen also nur dann für Bestäubungszwecke erfolgreich einsetzen, wenn die Bienenwohnung, die sog. Beute, zusammen mit den zu bestäubenden Pflanzen in der Isolierkabine untergebracht wird. Da der Flugraum in solchen Kabinen sehr begrenzt ist, wird man selbstverständlich keine vollständigen Völker in diese engen Kammern hineinstellen. Man benutzt vielmehr kleine Ablegerkästen, in denen sich nur 1, 2 oder 3 Waben befinden (BANGA, 1953, KRAAI, 1958, MINDERHOUD, 1950, SCHWEIGER, 1960, STEUCKARDT, 1962). Trotzdem werden sich nach dem Einstellen der kleinen Kästen in die Kabinen ein Großteil der an weite Flüge gewohnten Altbienen an der Wand sammeln, die in

die Richtung des alten Standortes weist und nach einiger Zeit verenden, ohne auch nur eine Blüte besucht zu haben. Erst die ausschlüpfenden Jungbienen werden nach einiger Zeit beginnen, Nektar und Pollen zu sammeln und dabei die erwünschte Bestäubung durchführen.

Das Besetzen solcher Ablegerkästen ist eine imkerliche Arbeit, die ein Laie nicht verrichten kann. In vielen Fällen mietet sich daher der Pflanzenzüchter solche Völkchen von einem Imker, zu dessen Pflichten eine ausreichende Betreuung der kleinen Völker gehört, damit der Beflug während der Blütezeit gewährleistet ist. Es hat jedoch den Anschein, als ob immer weniger Imker bereit sind, diese Arbeiten zu übernehmen, auch wenn ihnen eine angemessene Vergütung geboten wird. Da es der Züchter verständlicherweise vermeiden möchte, sich einen eigenen großen Bienenstand anzulegen und diesen von einem imkerlich geschulten Angestellten versorgen zu lassen, ist man bestrebt, von der Biene wegzukommen und an ihrer Stelle Hummeln einzusetzen.

Es sei aber darauf hingewiesen, daß man auch mit Bienen noch relativ billig arbeiten kann, wenn genügend Schwärme zur Verfügung stehen, die z. B. in Großstädten von der Feuerwehr eingefangen und kostenlos an Interessenten abgegeben werden. So wurden am Institut in Hannover im Mai/Juni mehrere Schwärme in einfache Bienenkörbe eingeschlagen, die dann zunächst im Bienenhaus aufgestellt worden sind. Als die Zwiebeln und Möhren unter den oben erwähnten Zelten im Gewächshaus anfangen zu blühen, wurde in jedes Zelt je einer dieser Bienenkörbe gestellt. Darüberhinaus wurde jedes Zelt mit einer Bienenränke versehen. Kurz nach dem Einsetzen der Körbe starb, wie zu erwarten, ein großer Teil der Altbienen ab. Da aber in den Körben genügend Brut vorhanden war, aus der nach einigen Tagen junge Bienen schlüpften, wurden die Blüten nach einiger Zeit emsig von den Bienen besucht. Nach der Blüte sind die Körbe wieder auf ihre alten Plätze im Bienenhaus gebracht worden, wo sich die Völker bis zum Herbst wieder von dem hohen Tierverlust erholen konnten.

Hummeln

Schon seit mehreren Jahren ist man bestrebt, Hummeln der Pflanzenzüchtung nutzbar zu machen (KRAAI, 1958, MINDERHOUD, 1950, WIERING, 1964). Es bereitet an sich keine Schwierigkeiten, die Hummeln auf dem Felde zu fangen, sie in lauwarmem Wasser von anhaftenden Pollen zu befreien und sie dann in die Isolierbeutel oder -kabinen zu setzen. Soweit man Männchen oder Königinnen gefangen hat, deren Eierstöcke verkümmert sind, besorgen diese im allgemeinen das Bestäubungsgeschäft zu voller Zufriedenheit und bleiben auch eine gewisse Zeit in den Kabinen am Leben. Da aber auch das Einfangen von Hummeln letzten Endes nur eine Notlösung bleibt, ist es zu begrüßen, daß an mehreren Stellen Untersuchungen zu dem Zweck angestellt werden, die Anzucht von Hummeln in die Hand zu bekommen (BAUER, mündl. Mitt., LUZNÝ, 1962).

Zusammenfassung

Es werden einfache Hilfsmittel für die Bestäubungsregulierung, wie Tüten, Beutel, Hauben und

Isolierkabinen, beschrieben, die gegenwärtig in privaten Pflanzenzuchtbetrieben und in staatlichen Instituten benutzt werden. Darüber hinaus wird auf die Verwendung von Fliegen, Honigbienen und Hummeln bei der Bestäubung isolierter Pflanzen hingewiesen, wobei auf die Anzucht von Stuben- und Fleischfliegen besonders eingegangen wird.

Literatur

1. BANGA, O.: Inleiding tot de Plantenveredeling. Zwolle: N. V. Uitgevers-Maatschappij W. E. J. Tjeenk Willink 1953. — 2. BANGA, O.: Möhre, *Daucus carota* L. In: Handbuch der Pflanzenzüchtung Bd. VI, S. 1–22. Berlin u. Hamburg: Paul Parey 1962. — 3. BECKER, TH.: Blütenbiologische Studien an Zwiebeln, Möhren, Sellerie und Petersilie. Kühn-Archiv 60, 466–492 (1943). — 4. DUNNE, J. P.: A system for the control of pollination in insect and wind pollinated plants. Euphytica 8, 76–80 (1959). — 5. HORN, W.: Sammeln und Auswerten von Wildarten in ihrer Bedeutung für die Entwicklung und Züchtung von Zierpflanzen II. Gartenbauwissenschaft 30, 249–288 (1965). — 6. KRAAI, A.: Bijen en hommels bij het veredelingswerk. Mededelingen Dir. v. d. Tuinbouw 21, 291–297 (1958). — 7. KUCKUCK, H., u. G. KOBABE: Küchenzwiebel, *Allium cepa* L. In: Handbuch der Pflanzenzüchtung Bd. VI, S. 270–312. Berlin u. Hamburg: Paul Parey 1962. — 8. LUZNÝ, J.: Umělý chov čmeláků a možnosti jeho využití při řízeném opulování ve šlechtění zeleniny. Výzkumný Ústav Zelinářský. Bulletin 6, 23–38 (1962). — 9. MINDERHOUD, A.: Het gebruik van bijen en hommels voor bestuiving in afgesloten ruimten. Inst. v. d. Veredeling v. Tuinbouwgewassen Mededeling 17, 32–39 (1950). — 10. SCHWEIGER, W.: Die Bestäubung tetraploiden Rotklee durch Bienen unter Isolierkästen. Der Züchter 30, 43–44 (1960). — 11. STEUCKARDT, R.: Untersuchungen über die Wirksamkeit von Honigbienen *Apis mellifica* bei der Luzernebestäubung. Z. Pflanzenzücht. 47, 15–50 (1962). — 12. WALTHER, F.: Modellversuche zur Erzeugung synthetischer Heterosissorten beim Roggen. Z. Pflanzenzücht. 42, 11–24 (1960). — 13. WALZ, A. J.: Rearing the greenbottle fly on dog biscuits. Idaho Agr. Exp. Sta. Research Paper No. 324, S. 191 (1951). — 14. WIERING, D.: The use of insects for pollinating *Brassica* crops in small isolation cages. Euphytica 13, 24–28 (1964).

Aus dem Institut für Forstpflanzenzüchtung Graupa, Abteilung für Forstliche Pflanzenphysiologie, der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Physiologische und biochemische Beiträge zur Rauchschaadenforschung

5. Mitteilung¹

Versuche zur Erarbeitung eines Schnelltestes für die züchterische Vorselektion auf Rauchhärte bei Lärchen

Von SIEGFRIED BÖRTITZ und MICHAEL VOGL

Mit 1 Abbildung

Einleitung

Für die Züchtung von Koniferen auf Rauchhärte² gibt es mehrere Möglichkeiten. ROHMEDER und Mitarbeiter (1962) schlugen die Auslese phänotypisch rauchharter Bäume im Schadegebiet, deren vegetative Vermehrung durch Pfropfung und eine anschließende Klonprüfung auf Rauchhärte vor. Diese Pfropfkclone sollen dann in Samenplantagen vereinigt werden und als Material für Versuche zur Vererbung der Rauchhärte dienen. Da ein solcher Weg jedoch sehr zeit- und arbeitsaufwendig ist, empfahlen ROHMEDER und Mitarbeiter (1962) als Zwischenlösung die vegetative Steckholzvermehrung phänotypisch rauchharter Bäume im Sprühbeet für den Anbau. Allerdings sind die Kosten eines derartigen Verfahrens beträchtlich. Aus ökonomischen Gründen sind durch Samen vermehrbare „Sorten“ erwünscht. SCHÖNBACH und Mitarbeiter (1964) bewiesen, daß eine Züchtung auf generativem Wege grundsätzlich möglich ist. Bei Baumarten, wie Lärche und Kiefer, bei denen es bereits fruktifizierende Samenplantagen gibt, sollte möglichst auf dieses phänotypisch forstlich wertvolle Material zurückgegriffen werden.

Wegen der zeitlichen Aufwendigkeit aller züchterischen Verfahren ist eine Vorselektion umfangreichen

Ausgangsmaterials auf jeden Fall erforderlich. Eine grundsätzliche Möglichkeit besteht hierzu auf dem SO₂-Prüffeld „Wildacker“ (Tharandter Wald). Begasungsversuche auf diesem Prüffeld an Lärchen ergaben, daß zwischen verschiedenen Kreuzungsnachkommenschaften (*L. decidua* × *L. decidua* und *L. leptolepis* × *L. decidua* und reziprok) erhebliche Unterschiede in der sichtbaren Schädigung der Nadeln unter SO₂-Einfluß bestehen (SCHÖNBACH und Mitarbeiter 1964).

Das Prüffeld eignet sich jedoch nur für getopftes Pflanzenmaterial. Es war deshalb erforderlich, ein Verfahren zu erarbeiten, das in relativ kurzen Zeiträumen Aussagen über die Rauchhärte-Rangfolge zahlreicher Pflanzen zuläßt und das weder an getopftes Material noch ortsgebunden ist.

Da der Lärche in Rauchschaadensgebieten immer größere Bedeutung zukommt (WENTZEL 1964, SCHÖNBACH und Mitarbeiter 1964), wurde sie bei der Erarbeitung unseres Schnelltestes als erste Pflanzengattung eingesetzt, zumal uns zur Kontrolle die Ergebnisse von Prüffelduntersuchungen (ENDERLEIN und VOGL 1966) am gleichen Material zur Verfügung standen.

Die Grundlage unserer Versuche für einen Schnelltest bildet die Feststellung von POLSTER und WEISE (1962), daß abgeschnittene, in Wasser gestellte Lärchenzweige für einen begrenzten Zeitraum assimilatordisch mit intakten Zweigen vergleichbar sind,

¹ Mitteilung Nr. 29 der Arbeitsgemeinschaft Forstliche Rauchschaadenforschung Tharandt.

² Unter „Rauchhärte“ verstehen wir hier stets die relative Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen die Abgaskomponente SO₂.