

Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

## Die Bestäubung tetraploiden Rotklee durch Bienen unter Isolierkästen

Von WERNER SCHWEIGER

Mit 2 Abbildungen

Beim Rotklee sind künstliche Kreuzungen mit der Hand sehr schwierig und nur von ausgesuchten Fachkräften durchzuführen. Sie können deshalb nur bei speziellen Untersuchungen und in beschränktem Umfang zur Kreuzung von Einzelpflanzen verwendet werden. Für Massenkreuzungen, wie sie z. B. bei Bestandeskreuzungen zwischen Sorten und Stämmen, zur Prüfung auf Kombinationseignung und als Geschwisterkreuzungen zur Sortimentserhaltung notwendig sind, können sie nicht in dem notwendigen Umfang durchgeführt werden. Hierfür bleibt nur die freie Bestäubung bei entsprechender räumlicher Isolierung und die Bestäubung unter Isolierkästen durch Insekten.

Die Möglichkeit der räumlichen Isolierung ist begrenzt durch die Ausdehnung des Zuchtbetriebes und, wegen der Zweijährigkeit des Rotklee, durch die Fruchtfolge. Deshalb ist der Züchter gezwungen, einen großen Teil seiner Kreuzungen unter Isolierkästen mit Insekten durchzuführen.

Die Verwendung von Hummeln (*Bombus*-Arten), die mit ihrem langen Saugrüssel den morphologischen Besonderheiten der Rotkleeblüte am besten angepaßt sind, ist zur Bestäubung unter Isolierkästen mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Die mit zunehmender Intensivierung der Landwirtschaft (Beraubung der Brutplätze, Insektizide) abnehmende Hummelpopulation macht das Suchen und Einfangen dieses Insekts, besonders bei flugungünstiger Witterung, sehr aufwendig. Soll das ebenfalls zeitraubende Befreien der Hummeln von Pollen vermieden werden, müssen sie auf selten vorhandenen artfremden Pflanzenbeständen in ausreichender Entfernung von Rotkleebeständen eingefangen werden, womit aber trotzdem keine sichere Gewähr für das Freisein von Rotkleepollen gegeben ist. In die Isolierkästen eingebracht, sitzen die Hummeln meist träge an der Gaze und sterben in der Regel nach 3 bis 4 Tagen ab. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer ständigen, mit den erwähnten Schwierigkeiten verbundenen Erneuerung und als Folge ein in der Regel schlechter Bestäubungserfolg. Versuche zur Domestikation der Hummel sind zwar gelungen, aber sehr umständlich und schwierig, so daß diese Möglichkeit zur Nutzbarmachung vorläufig noch ausscheidet (HASSELROTH 1953 u. a.).

In umfangreichen Untersuchungen wurde nachgewiesen, daß die pollen- und nektarsammelnde Honigbiene (*Apis*-Arten) trotz ihres artunterschiedlich mehr oder weniger kurzen Saugrüssels den Rotklee aufsucht und zu seiner Bestäubung beitragen kann. Diese an diploidem Rotklee gemachten Beobachtungen ermöglichen keine Aussage über den Bestäubungserfolg bei tetraploidem Rotklee, der ja eine um ca. 1 mm längere Blütenskrone besitzt. Es mußte also geprüft werden, ob die Honigbiene, als Kleinstvolk unter Isolierkästen gehalten,

die Bestäubung des tetraploiden Rotklee mit hinreichendem Erfolg übernehmen kann.

### Methode

In den Jahren 1957 und 1958 wurden achtmal wiederholt zwei tetraploide Rotkleestämme mit je 20 Pflanzen zur Kreuzung reihenweise abwechselnd gepflanzt. Es wurden verglichen: (1) frei abgeblüht, (2) bis (6) isoliert mit Gaze Kästen und bestäubt durch Bienen, (7) isoliert und bestäubt durch Hummeln und (8) isoliert, aber ohne Insektenzugabe. Die Isolierung erfolgte vor Blühbeginn.



Abb. 1. Bienenkasten mit Futterraum und Schutzkasten.

Die Versuche wurden mit der gewöhnlichen braunen oder deutschen Biene (*Apis mellifica*) durchgeführt, die mit einer Rüssellänge von 5,8 bis 6,5 mm gegenüber *Apis mellifica carnica* (6,6 mm) und *Apis mellifica ligustica* (6,24 bis 6,72 mm) über den kürzesten Saugrüssel verfügt (GOETZE 1948).

Die Anzucht der Bienen wurde durch einen erfahrenen Imker in eigens für diese Zwecke angefertigten Dreiwaben-Begattungskästen vorgenommen (Abb. 1)<sup>1</sup>. 20 bis 25 Tage vor dem voraussichtlichen Blühbeginn des Rotklee wurden die mit Mittelwänden und im darüberliegenden Futterraum mit Honigstaubzuckerbrei versehenen Kästen mit Jungbienen gefüllt und mit einer am gleichen Tag geborenen Königin versehen. Die Königinnen waren gleicher Abstammung, die Jungbienen wurden mehreren Völkern entnommen. Nach dreitägiger kühler Aufbewahrung wurden die Kästen an markanter Stelle im Freien aufgestellt. 12 bis 15 Tage später begannen die inzwischen befruchteten Königinnen die Waben zu bestiften. Nach 7 bis 10 Tagen (Blühbeginn des

<sup>1</sup> Herrn KURSINSKI sei an dieser Stelle nochmals herzlich für seine Mitarbeit gedankt, ebenso Fräulein FIRZKE für die umsichtige Durchführung der technischen Arbeiten.

Rotklee), also zur Zeit des größten offenen Brutanteiles und damit des höchsten Eiweißbedarfes, wurden die Völker und eine Tränke in die Isolierkästen gestellt und hier bis Blühende belassen (Abb. 2). Je nach Bedarf wurde mit Honig-Staubzuckerbrei gefüttert.

Während der Blühdauer wurden an jedem dritten Tag jeweils 10 Hummeln (*Bombus sp.*) auf einem Löwenmaulbestand gefangen und in den entsprechenden Isolierkasten gebracht.

Der Rotklee wurde stammweise getrennt geerntet und das Samengewicht ermittelt.

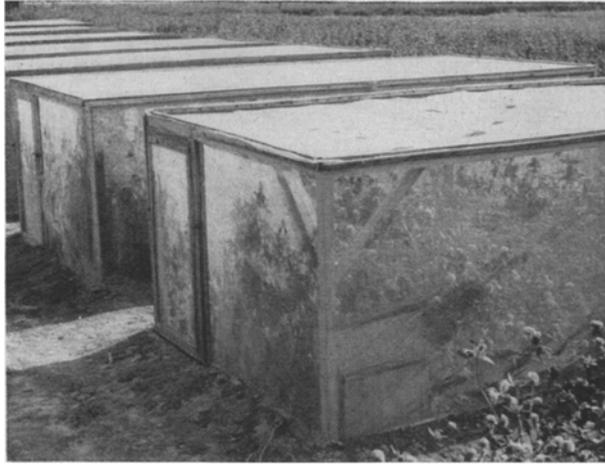


Abb. 2. Isolierkästen mit eingestelltem Bienenvolk.

### Ergebnisse

Die Bienen zeigten unter den Gaze Kästen eine von Volk zu Volk, wahrscheinlich entwicklungsmäßig bedingte, unterschiedlich starke Flugtätigkeit, besuchten aber die Rotkleeblüten regelmäßig. Im Gegensatz dazu hingen die „heimatlosen“ Hummeln meist an der Gaze der Kästen und beflogen die Blüten nur gelegentlich.

Der Samenansatz der frei abgeblühten Versuchskomponente wurde bei isoliertem Abblühen weder durch Bienen- noch durch Hummelbestäubung erreicht. Er betrug im Durchschnitt etwa das Dreifache gegenüber dem der isoliert bestäubten.

Die in Tab. 1 zusammengefaßten Versuchsergebnisse zeigen, daß der Befruchtungserfolg durch Bienenbestäubung im Durchschnitt der fünf Völker doppelt so groß ist wie durch Hummelbestäubung. Zwischen den verschiedenen Bienenvölkern bestehen entsprechend der Flugintensität zu verschiedenen Blühstadien beträchtliche Unterschiede in der Höhe des Samenansatzes. Das schlechteste Volk liegt jedoch mit seinem Bestäubungserfolg nicht unter dem der Hummeln, während das beste diese um das 3,5fache übertrifft. Die Schwankungen in der Höhe

des Bestäubungserfolges beruhen wahrscheinlich auf entwicklungsrythmischen Unterschieden zwischen den Völkern.

Tabelle 1. Samenansatz bei Kreuzung isolierter Rotklee-Stämme nach Bestäubung durch Bienen und Hummeln im Vergleich zu frei abgeblüht.

Bestäubung	Samengewicht je Prüfglied			
	Stamm 1 (20 Pflanzen)	Stamm 2 (20 Pflanzen)	Stamm 1 + 2 (40 Pflanzen)	
	g	g	g	rel.
frei abgeblüht	83	123	206	100
isoliert, Bienen 1	56	74	130	63
isoliert, Bienen 2	29	35	64	31
isoliert, Bienen 3	24	35	59	28
isoliert, Bienen 4	19	16	35	17
isoliert, Bienen 5	42	42	84	41
∅ Bienen 1—5	34	40	74	36
isoliert, Hummeln	17	19	36	18
isoliert, ohne Insekten	0,6	0,7	1,3	0,6

Die praktisch ohne Samenansatz gebliebene Versuchskomponente (8) isoliert, aber ohne Insektenzusatz, zeigt, daß sich die höhere Selbstfertilität tetraploiden Rotklee nur nach Selbstung der Einzelblütchen oder Rollen der Blütenköpfe zwischen Daumen und Zeigefinger äußert. Die ermittelten Unterschiede in der Höhe des Samenansatzes sind nur auf den Bestäubungserfolg durch die Insekten zurückzuführen.

Nach vorliegenden Ergebnissen ist die Methode der Bestäubung tetraploiden Rotklee durch Bienen unter Isolierkästen anwendbar. Sie ist in ihrer Handhabung nicht so aufwendig wie das oft schwierige Suchen und Einfangen von Hummeln und in ihrem Wirkungsgrad wesentlich größer als die Hummelbestäubung.

### Zusammenfassung

1. Bei tetraploidem Rotklee wurde unter Isolierkästen der Bestäubungserfolg durch Bienen und Hummeln verglichen.
2. Weder durch Bienen- noch durch Hummelbestäubung wird der Samenansatz frei abgeblühten Rotklee erreicht.
3. Der Samenansatz ist nach Bienenbestäubung mehr als doppelt so hoch wie nach Hummelbestäubung.
4. Die Verwendung von Bienenkleinstvölkern zur Rotkleebestäubung unter Isolierkästen kann für die Kombinationszüchtung und zur Sortimentserhaltung empfohlen werden.

### Literatur

1. GOETZE, G.: Versuche zur Ausnutzung des Rotklee durch die Honigbiene. Beitr. Agrarwiss. 2, 35—47 (1948).
2. HASSELROTH, T. B.: Künstliche Aufzucht von Hummeln. Schweiz. Landw. Mh. 3, 94—100 (1953).