

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

Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse einiger *Melilotus*-arten (Steinklee).

Von **Max Ufer.**

Die jährliche Zunahme der Anbaufläche des Steinklees, besonders in den Vereinigten Staaten und Kanada, hat auch bei uns wiederholt die Aufmerksamkeit auf diese äußerst eiweißreiche, anspruchslose und massenwüchsige Ackerfutterpflanze gelenkt. Die Einführung ihrer Kultur in nennenswertem Umfange ist aber immer wieder an den Nachteilen dieser Kulturpflanze gescheitert, von denen sich am meisten und unangenehmsten der Bitterstoffgehalt (Cumarin) und die Holzigkeit der Stengel bemerkbar machen. Wenn trotzdem der Anbau in Amerika zunehmende Verbreitung erfährt, so ist vielleicht die Annahme nicht ganz unberechtigt, daß die Klimaverhältnisse in den amerikanischen Anbaugebieten des Steinklees die genannten Mängel des Steinklees nicht so stark zum Vorschein kommen lassen oder auch die Pflanze durch die längere Kultur ein wenig von diesen Nachteilen verloren hat.

Die gekennzeichneten gegensätzlichen Erfahrungen geben jedenfalls zu denken und lassen es berechtigt erscheinen, daß sich die Züchtung mit dem Steinklee befaßt. Es muß möglich sein, den Bitterstoffgehalt und die Holzigkeit der Stengel auf züchterischem Wege bedeutend zu vermindern und damit der Einführung der Kultur der Pflanze auch bei uns den Weg zu ebnen. Am K. W. I. f. Z. sind deshalb Züchtungsarbeiten mit dem Steinklee aufgenommen worden. Der Anbau eines Sortiments von verschiedenen Arten bzw. Herkünften und Stämmen einiger Arten der Gattung *Melilotus* und züchterische Notwendigkeiten führten u. a. zwangsläufig zur Untersuchung der Befruchtungsverhältnisse, über welche die bisher vorhandene Literatur keine klare Auskunft zu geben vermag. Es galt vor allem zu ermitteln, ob neben der Fremdbefruchtung durch Insekten die spontane Selbstbefruchtung eine nennenswerte Rolle spielt.

Melilotus albus der am häufigsten gebaute weiße Steinklee oder Bokharaklee, wurde von KIRCHNER (1) in einigen kleineren Versuchen

mit Gazebeuteln gegen Insektenbesuch abgeschlossen. Einzelne Blütentrauben gaben beträchtlichen Ansatz, woraufhin KIRCHNER annahm, daß spontane Selbstbestäubung bei *Melilotus albus* regelmäßig vorkommt, trotzdem die Narbe etwas oberhalb der Antheren im Schiffchen eingeschlossen ist. Versuche mit *M. officinalis*, der von älteren Autoren als bestes Beispiel für Selbststerilität angeführt wird, hatten auch bei KIRCHNER anfangs negativen Erfolg, lieferten aber später eine Anzahl Früchte an den isolierten Blütentrauben. KIRCHNER sieht den Grund des geringen Ansatzes in besonderer Empfindlichkeit der Blüten von *M. officinalis* gegen das Isolierungsmittel. Eingehend haben später die amerikanischen Forscher COE und MARTIN (2) sich mit der Frage befaßt. Ihre Arbeiten beziehen sich besonders auf *M. albus*, den sie hinsichtlich der Befruchtungsverhältnisse mit *M. officinalis* gleichsetzen. Als Einschlußmittel verwendeten sie Beutel aus Tarlatan, einem Stoff, der etwa zweimal so viel Maschen auf dem Zentimeter enthält als gewöhnliche Gaze, mit der KIRCHNER arbeitete. Die an den Stationen Arlington und Ames ausgeführten Beutelungen lieferten nur einen durchschnittlichen Ansatz von 2,9% der eingeschlossenen Blüten (etwa 8000), gegenüber 66,51% bei offenem Abblühen. Daß Autogamie allerdings möglich ist, wiesen sie durch den hohen Ansatz von 54,94% bei künstlicher Selbstung nach. Spontane Selbstbestäubung wird aber auf Grund obiger und ganz weniger Versuche in Gazegefäßen als nur selten und wenig belangreich für die Samenerzeugung von *M. albus* angesehen. Da COE und MARTIN besonders betonen, daß ihr Einschlußmittel keine zur Vermittlung der Bestäubung fähigen Insekten hindurchlasse, führen sie die Untersuchungsergebnisse KIRCHNERS anscheinend auf den ungenügenden Abschluß durch die verwendeten großmaschigeren Gazebeutel zurück.

Bei unseren Versuchen, die im Sommer 1930 im Freiland durchgeführt wurden, sind nur

Pergaminttüten zur Isolierung verwendet worden, die wohl den besten Abschluß gegen Insekten gewähren. Um einige Variationen in den Luft- und Feuchtigkeitsverhältnissen in der Tüte zu schaffen, die oft schon bedeutende Änderungen im Ansatz ergeben können, haben wir folgende Beutelungsarten eingeführt:

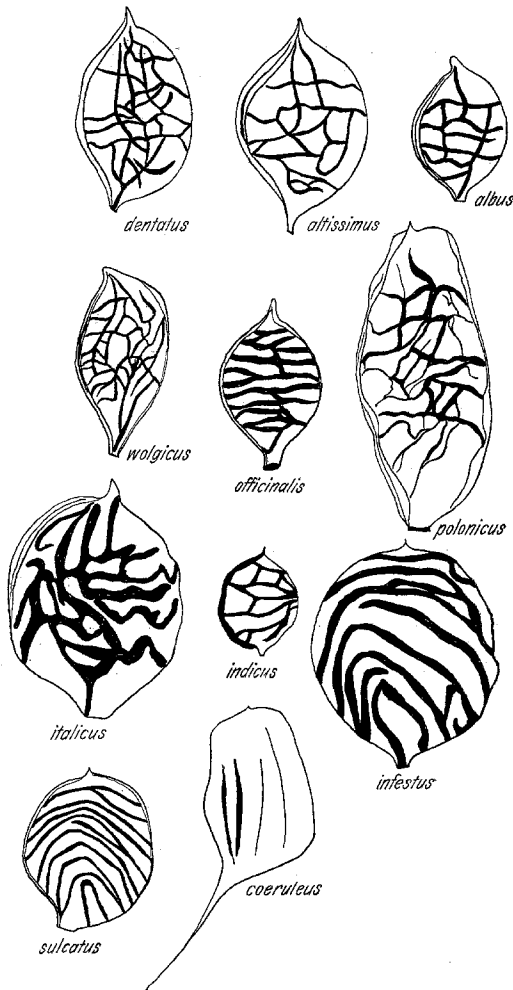


Abb. 1. Hülsen einiger Melilotusarten. Nervenverlauf schematisiert.

1. Pergaminttüte 25 × 14 cm, mit Bast oder Draht um den Stengel befestigt (×).
2. Desgl. die Tüte an jeder Seite mit neun feinen Löchern versehen (—).
3. Desgl. ohne Löcher, der Stengel mit einem Wattebausch umwickelt, um den die Tüte mit Bast zusammengebunden wird (/).
4. Pergaminttüte, Größe 34 × 19 cm, sonst wie 1 (O).

Ursprünglich wurden von jeder Parzelle nach 1 drei Pflanzen und nach 2, 3 und 4 je eine Pflanze gebeutelt. Es wurden immer drei Blüten-

stände eingeschlossen, von denen etwaige geöffnete Blüten vorher sorgfältig entfernt wurden. Die Anlagen für weitere Blütenstände wurden ausgeknipst. Die Tütungen sind an den verschiedenen Individuen immer an entsprechender Höhe der Pflanzen vorgenommen worden. Nach einigen Wochen, wenn die drei Trauben deutlich abgeblüht waren, wurden die Beutel entfernt, um die Reife der Früchte nicht zu gefährden.

Die Versuche litten sehr unter der Ungunst der Witterung während der Monate Juni und besonders Juli. Vom 12.—31. Juli regnete es fast täglich, schwere Gewitter hatten Regen in hier seltenen Mengen zur Folge. Nur drei Tage des Monats waren ganz heiter. Ständig wehte ein äußerst kräftiger westlicher Wind, und am 5. Juli herrschte längere Zeit ein Sturm, der auch auf unserem Versuchsfeld große Verheerungen anrichtete. Die gesamten Witterungserscheinungen machten zahlreiche Neutütungen erforderlich, so daß schließlich der Versuchsplan völlig durchbrochen werden mußte; denn die Tütungsarten 2, 3 und 4 ließen sich aus Zeitmangel nicht mehrfach wiederholen. Schließlich war von den belassenen und neuen Beutelungen auch nur etwa $\frac{1}{4}$ verwertbar, da die nassen, verregneten Tüten durch das Hin- und Herschlagen im Winde oft kleine, anfangs nicht bemerkte Risse davongetragen hatten.

Die Berechnung der Versuche konnte aus Zeitmangel und unter den schlechten Witterungsverhältnissen nicht in der üblichen Weise erfolgen. Wir haben den Ansatz der drei isolierten Blütenstände nicht auf die eingeschlossene Blütenzahl bezogen, sondern auf den freien Ansatz dreier Blütentrauben, der aus dem Ansatz von 10 offen abgeblühten Blütenständen verschiedener Pflanzen der Parzelle berechnet wurde. Da auch bei freiem Abblühen nicht alle Blüten Ansatz geben (in Versuchen von COE und MARTIN z. B. nur 66,51 % von rund 7000 Blüten), bietet ein solches Vorgehen auch einen besseren Vergleich zwischen freiem Ansatz und Ansatz bei Tütung. Die natürlich möglichen Fehler werden dadurch etwas ausgeglichen, daß nur Blütenstände entsprechender Stellung an der Pflanze zur Durchschnittsberechnung herangezogen wurden. Die Schwankungen innerhalb der Parzelle waren bei freiem Ansatz auch nur gering. Von Fehlerberechnungen wurde mit Bedacht abgesehen, auch werden alle Angaben in ganzen Zahlen gemacht. Nur bei der Berechnung der Mittelwerte mußten natürlich Ausnahmen gemacht werden. Alle Angaben über die Technik gelten nicht für *M. coeruleus* (L.) Desr.

Da die Melilotus-Arten im Gegensatz zu an-

deren Kulturpflanzen und ihren Verwandten nur sehr wenig bekannt sind, schicken wir den für jede Pflanzenart gesondert behandelten Versuchsergebnissen eine kurze, keineswegs

enthält 1—2 Samen, die 1,7—2 mm lang und eiförmig sind und grünlichgelbe bis schmutziggelbe Farbe haben. Das Würzelchen ist um $\frac{1}{3}$ kürzer als die Keimblätter (Abb. 2, 3, 4).

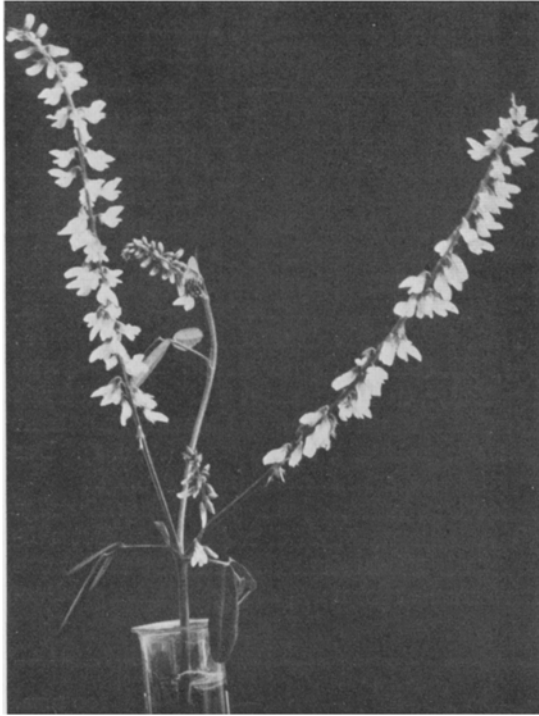


Abb. 2. *Melilotus albus* Desr. Blütentrauben.

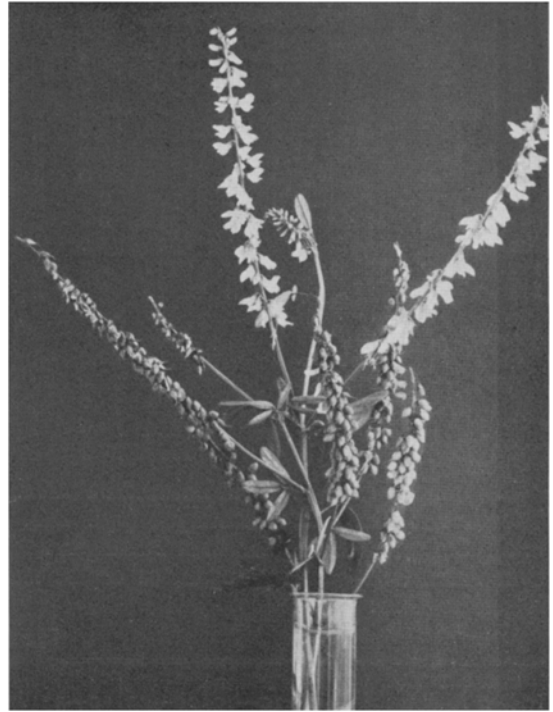


Abb. 3. *Melilotus albus* Desr. Blüten- und Fruchttrauben.

vollständige Beschreibung der Art voraus. Geprüft sind 7 zweijährige und 5 einjährige Arten. In systematischer Hinsicht war für uns die Monographie der Gattung *Melilotus* von O. E. SCHULZ (3) maßgebend. Die Besprechung der Ergebnisse erfolgt im allgemeinen erst später.

A. Zweijährige Arten.

1. *Melilotus albus* Desr., weißer Steinklee, Bokharaklee, hat $\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ m hohe aufrechte Stengel, die mehr oder weniger stark verholzen. Die dreizähligen Laubblätter (bei allen *Melilotus*-Arten) besitzen länglich verkehrt-eiförmige, oberwärts lanzettliche Blättchen (1—3 cm lang) mit oft undeutlichen Zähnen. Die Nebenblätter sind borstig. Die Blüten stehen zu 40 bis 120 in 4—8 cm langen ährenförmigen Trauben, sitzen auf kurzen Stielen und sind 4—5 mm lang. Die Krone ist weiß. Die 3— $3\frac{1}{2}$ mm lange Hülse ist schief eiförmig bis elliptisch, hat einen sehr kurzen Griffelrest und an jeder Seite 3—6 deutlich verbundene Quernerven (Abb. 1). Sie

Das Mittel aus sämtlichen 220 Tütungen ergibt auf 100 Früchte bei freiem Abblühen 29,57 durch spontane Selbstbestäubung entstandene Früchte.

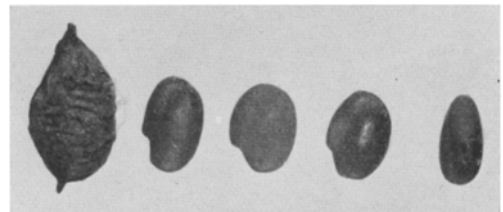


Abb. 4. Hülse und Samen von *Melilotus albus* Desr.

Betrachtet man die Herkünfte (Populationen) und die Nachkommenschaften einer Pflanze (Stämme) nach Parzellen getrennt, so ergeben sich je Parzelle folgende Mittelwerte (unter Kennzeichnung der Parzellen, von denen nur eine Beutelung ausgewertet werden konnte):

Herkünfte		Stämme			
Parz. Nr.	Prozent v. freiem Ansatz (Mittel)	Parz. Nr.	Prozent v. freiem Ansatz (Mittel)	Parz. Nr.	Prozent v. freiem Ansatz (Mittel)
23	1,0	180	29,6	291	46,0
62	45,3	181	30,8	297	93,5
63	1,2	187	32,5	299	72,0 nur 1 Tüte
64	27,3	188	49,4	301	0
65	25,7	191	67,0	306	38,3
66	50,0	193	17,7	310	2,0
67	11,3	195	24,2	313	100,0
68	10,5	197	10,0 nur 1 Tüte	318	73,0
69	36,0	200	16,8	320	17,0
71	39,0	202	17,0	322	20,0
72	37,3	204	44,3	324	0
74	18,5	210	0	326	0
84	1,3	212	67,0	329	74,0
174	53,7	215	45,0	332	2,0
175	46,3	217	2,0	335	63,0
		219	41,3	338	18,0
		220	14,7	344	1,5
		221	106,0	346	12,0
		225	38,0	348	28,0
		226	37,0	351	74,0
		228	1,5	354	58,0
		232	2,4	356	32,5

Ein wahres Bild der Verhältnisse gibt erst die Tabelle der Einzeluntersuchungen (vgl. Tab. 1 u. 2). Sondern wir die einzelnen Tütungen nach dem Ansatz in Zehnergruppen, so ergibt sich folgendes Bild:

Herkünfte:

Prozent v. freiem Ansatz:	0—9	10—19	20—29	30—39	40—49	50—59	60—69	70—79	80—89	90—99	100 u. m.
Individuen	23	6	3	7	6	3	5	1	0	1	2

Stämme:

Individuen	59	21	21	15	12	9	8	11	5	2	7
------------	----	----	----	----	----	---	---	----	---	---	---

Um den Einfluß der Beutelungsarten zu erkennen, sind im Folgenden die bei den verschiedenen Tütungsarten erzielten Ansätze verglei-

chend wiederum nach dem Ansatz in Gruppen zusammengestellt. Die Zahl in der Klammer gibt die auf 100 bezogene zugehörige Individuenzahl an, da die Anzahl der Versuche je nach Beutelungsart verschieden groß ist. Wir sind uns der Fehler dieses Verfahrens wohl bewußt: (S. Tabelle unten.)

2. *Melilotus officinalis* (L.) Desr., Ackerhonigklee, kleiner gelber Steinklee, wird weit seltener angebaut als Bokharaklee. Er hat einem aufsteigenden bis aufrechten $\frac{1}{2}$ bis 2 m hohen Stengel mit Laubblättern, die denen von *M. albus* ähneln. Die Zähne der Blättchen sind stumpf bis spitz, unregelmäßig und reichen fast bis zum Blattgrund. Die Blütentrauben sind 4—10 cm lang und führen 30—70 Blüten, die an 2—3 mm langen heruntergebeugten Blütenstielen hängen. Die Blüte ist 5—7 mm lang, also wie ihre Stiele deutlich länger als bei *M. albus*. Die Krone ist gelbgefärbt. Die 3—4 mm lange Hülse, eiförmigstumpf und lederbraun mit nur undeutlich verbundenen Quernerven enthält meist einen Samen, selten zwei (Abb. 1). Der Same ist wie bei *M. albus* (Abb. 5 u. 6).

Das Mittel aus sämtlichen 76 Tütungen beträgt 4,36% des Ansatzes bei freiem Abblühen. Betrachtet man die verschiedenen Herkünfte und Stämme nach Parzellen getrennt, so ergeben sich pro Par-

zelle folgende Mittelwerte (unter Kennzeichnung der Parzellen, von denen nur eine Beutelung ausgewertet werden konnte): (S. Tabelle S. 345.)

Herkünfte:

Prozent v. freiem Ansatz:	0—9	10—19	20—29	30—39	40—49	50—59	60—69	70—79	80—89	90—99	100 u. m.	Sa.
Individ. bei /	6 (50)	0	0	1 (8)	2 (17)	0	2 (17)	0	0	1 (8)	0	12 (100)
„ „ —	4 (34)	0	2 (17)	3 (25)	1 (8)	1 (8)	0	1 (8)	0	0	0	12 (100)
„ „ ×	9 (34)	6 (22)	1 (4)	0	3 (12)	2 (8)	3 (12)	0	0	0	2 (8)	26 (100)
„ „ O	4 (57)	0	0	3 (43)	0	0	0	0	0	0	0	7 (100)

Stämme:

Individ. bei /	7 (28)	2 (8)	1 (4)	2 (8)	3 (12)	2 (8)	0	2 (8)	2 (8)	2 (8)	2 (8)	25 (100)
„ „ —	7 (24)	4 (14)	4 (14)	1 (3)	1 (3)	2 (7)	3 (12)	5 (16)	0	0	2 (7)	29 (100)
„ „ ×	28 (32)	10 (11)	14 (16)	12 (14)	7 (8)	3 (3)	5 (6)	4 (5)	3 (3)	0	2 (2)	88 (100)
„ „ O	7 (38)	5 (28)	2 (11)	0	1 (6)	2 (11)	0	0	0	0	1 (6)	18 (100)

/ = Pergamintüte 25 × 14 cm, die Achse mit Wattebausch umwickelt, um den die Tüte zusammengebunden wird.

— = Pergamintüte 25 × 14 cm, an jeder Seite mit 9 feinen Löchern.

× = Pergamintüte 25 × 14 cm.

O = Pergamintüte 34 × 19 cm.

Herkünfte:		Stämme:	
Parz. Nr.	Prozent v. freiem Ansatz (Mittel)	Parz. Nr.	Prozent v. freiem Ansatz (Mittel)
25	0,8	341	11,0
26	0,3	362	2,0
28	0	364	13,0
31	0	366	1,0 nur 1 Tüte
32	0 nur 1 Tüte	370	0
33	0 „ 1 „	379	0
34	0 „ 1 „	381	0
35	0 „ 1 „	382	2,3
42	3,0	384	0 nur 1 Tüte
45	0,0	386	0
47	1,0 „ 1 „	393	0
48	0 „ 1 „	396	4,5
49	2,0	401	0
50	0,8	404	0
52	5,3		
54	60,3		
57	2,7		

Einen richtigen Überblick gewährt erst die Tabelle der einzelnen Untersuchungen (Tab. 3 u. 4). Teilen wir die Ansatzprocente in Zehnergruppen und ordnen ihnen die entsprechende Anzahl Individuen zu, dann ergibt sich folgendes Bild: (Siehe untenstehende Tabelle.)

Auch hier sei der Einfluß der Beutelungsart in einer Zusammenstellung wiedergegeben:

(Siehe Tabelle S. 346 oben.)

3. *M. dentatus* Pers., Strandklee, sägeblättriger Klee. Gilt als eine cumarinärmere Art und neigt auch weniger zur Verholzung als die vorigen Arten. Der Stengel wächst aufrecht und wird $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ m hoch. Die Blättchen sind länger und schmaler als bei den vorigen Arten und zeichnen sich durch ihre scharfe und dichte Zähnung aus. Die Blütentrauben sind 3– $3\frac{1}{2}$ mm lang und mit 30–60 Blüten besetzt. Die Krone ist hellgelb. Die Hülse ist schiefelförmig, abgeflacht, mit dünnen, netzig verbundenen

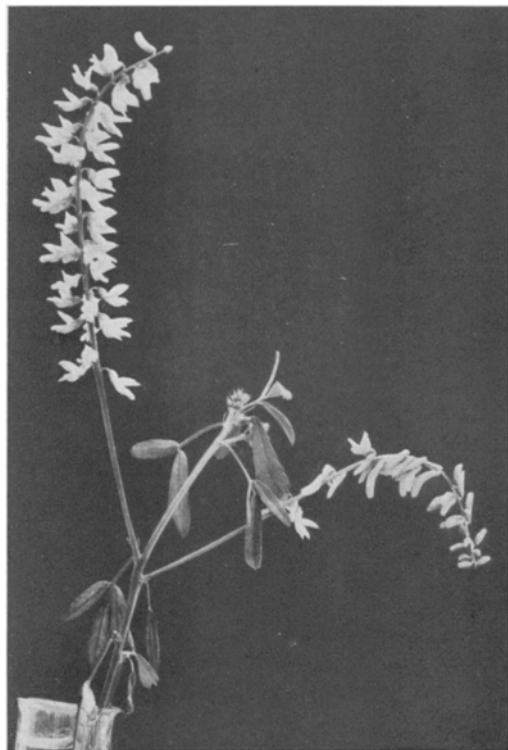


Abb. 5. *Melilotus officinalis* (L.) Desr. Blütentrauben.



Abb. 6. *Melilotus officinalis* (L.) Desr. Fruchtrauben.

Herkünfte:											
Prozent v. freiem Ansatz:	0–9	10–19	20–29	30–39	40–49	50–59	60–69	70–79	80–89	90–99	100 u. m.
Individuen	36	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
Stämme:											
Individuen	31	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Herkünfte:

Prozent v. freiem Ansatz:	o	1-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100 u. m.	Sa.
Individ. bei /	4 (45)	3 (33)	1 (11)	o	o	1 (11)	o	o	o	o	o	o	9
„ „ —	7 (44)	7 (44)	o	o	1 (6)	o	o	o	o	o	o	1 (6)	16
„ „ ×	9 (75)	3 (25)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	12
„ „ O	4 (67)	2 (33)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	6

Stämme:

Individ. bei /	6 (100)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	6
„ „ —	2 (50)	2 (50)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	4
„ „ ×	13 (86)	1 (7)	o	o	o	o	1 (7)	o	o	o	o	o	15
„ „ O	5 (71)	2 (29)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	7

/ = Pergamintüte 25 × 14 cm, die Achse mit Wattebausch umwickelt, um den die Tüte zusammengebunden wird.

— = Pergamintüte 25 × 14 cm, an jeder Seite mit 9 feinen Löchern.

× = Pergamintüte 25 × 14 cm.

O = Pergamintüte 34 × 19 cm.

Nerven versehen, 5—6 mm lang und meist zweisamig (Abb. 1). Die Samen sind breit verkehrt-eiförmig, 1—1½ mm lang, das Würzelchen ist etwas kürzer als die Keimblätter.

Getütet wurden acht Pflanzen aus zwei Herkünften. Die Ergebnisse zeigt folgende Zusammenstellung:

Art u. Herkunft	Parz. Nr.	Tüte Nr.	Tüte Art	freier Ansatz v. 3 Bistd.	Ansatz v. 3 Bistd. bei Tütung	Ansatz bei Tütung in Tütung in % v. freiem Ansatz	Parz.-Mittel % von freiem Ans.
<i>dentatus</i> Duisburg	129	229	O	141	o	o	0,3
		231	/	141	o	o	
		232	—	141	o	o	
		233	×	141	2	1	
Bukarest-Herastrau	130	234	×	142	o	o	o
		236	O	142	o	o	
		237	/	142	o	o	
		238	—	142	o	o	

4. *Melilotus altissimus* Thuill., hoher oder Sumpfteinklee, hat kräftige, ½—2½ m hohe rutenförmig verzweigte Stengel. Die Blättchen sind etwas größer als bei *officinalis*, im allgemeinen aber schärfer gezähnt. Die 25—70-blütigen Blütentrauben sind 2—6 cm lang, die Blüten 5—7 mm lang und hängen an 2 mm langen nickenden Blütenstielen. Die Krone zeigt kräftiggelbe Färbung, die Fahne führt deutlich ein braunes Saftmal. Die Hülse ist schief-eiförmig-kugelförmig, 3½—5 mm lang und in einen kurzen Schnabel verlängert. Sie ist mit unregelmäßigen, netzig verbundenen Quernerven versehen (Abb. 1) und führt meistens 1 Samen. Dieser ist etwa 2 mm lang, die Wurzel ist ¼ bis ½ kürzer als die Keimblätter.

Getütet wurden 13 Pflanzen aus drei Herkünften; die Ergebnisse zeigen die Zusammenstellung:

Art u. Herkunft	Parz. Nr.	Tüte Nr.	Tüte Art	freier Ansatz v. 3 Bistd.	Ansatz v. 3 Bistd. bei Tütung	Ansatz bei Tütung in Tütung in % v. freiem Ansatz	Parz.-Mittel % von freiem Ans.
<i>altissimus</i> Coimbra	85	205	×	150	o	o	0,5
		207	—	150	1	1	
		209	/	150	1	1	
		210	×	150	o	o	
Bukarest	87	211	×	135	o	o	3,3
		213	/	135	o	o	
		214	—	135	o	o	
		215	O	135	18	13	
Helsingfors	89	217	—	156	112	72	50,6
		218	×	156	3	2	
		219	/	156	79	51	
		220	O	156	50	32	
		221	×	156	150	96	

5. *Melilotus suaveolens* Ledeb., wohlriechender Steinklee, wurde früher als Unterart von *albus* angesehen, ist aber durch die gelbe Blüte und andere Merkmale deutlich von *albus* unterschieden. Er ist von mehr ausgebreitetem, spreizendem Wuchs, die Blättchen sind zarter und kleiner, aber weit schärfer gezähnt. Die Blütentraube hat 30—60 Blüten, die Blüten sind mit 3—4 mm Länge kürzer als die von *albus*. Die Hülsen gleichen *albus* völlig, sind zuweilen aber wenig größer und reichlicher netzförmig geadert. Die Samen sind vielfach rötlich gestreift. Während *albus* wenig duftet, zeichnet sich *suaveolens* durch intensiven Wohlgeruch aus.

Getütet wurden zehn Pflanzen aus zwei Herkünften; die Ergebnisse zeigt folgende Zusammenstellung: (S. Tabelle S. 347 oben links.)

6. *Melilotus wolgicus* Poiret, Wolga-Steinklee, hat einen ½—1½ m hohen ästigen Stengel. Die Laubblätter sind *albus* ähnlich. Die unteren haben mehr oder weniger deutliche Zähne, die oberen sind oft ganzrandig und schmaler. Die Blütenstände sind 5—10 cm lang und sehr

Art u. Herkunft	Parz. Nr.	Tüte Nr.	Tüte Art	freier Ansatz v. 3 Blst.	Ansatz v. 3 Blst. bei Tütung	Ansatz bei Tütung in % v. freiem Ansatz	Parz.-Mittel % von freiem Ans.
<i>suaveolens</i> Bremen	149	251	×	120	0	0	0,2
		252	×	120	0	0	
		253	—	120	0	0	
		254	○	120	0	0	
		255	×	120	1	1	
		256	×	120	0	0	
Rom	152	258	—	121	0	0	1,3
		260	○	121	2	2	
		261	×	121	1	1	
		262	/	121	2	2	

locker. Die 3—3½ mm langen Blüten hängen an 3—4 mm langen fadenförmigen Blütenstielen. Die Krone ist weiß. Die 4½ bis 5 mm lange Hülse ist verkehrt-eiförmig, deutlich netznervig (Abb. 1) und meist einsamig. Der Same ist 2½ mm lang, rötlichgelb und oft rot gestreift. Das Würzelchen ist ⅓—½ kürzer als die Keimblätter (Abb. 7).

Getütet wurden vier Pflanzen aus einer Herkunft; das auffallende Ergebnis zeigt folgende Zusammenstellung:

Art u. Herkunft	Parz. Nr.	Tüte Nr.	Tüte Art	freier Ansatz v. 3 Blst.	Ansatz v. 3 Blst. bei Tütung	Ansatz bei Tütung in % v. freiem Ansatz	Parz.-Mittel % von freiem Ans.
<i>wolgicus</i> Haun	156	264	×	43	70	163	149,3
		265	—	43	33	76	
		266	/	43	68	158	
		267	—	43	86	200	

7. *Melilotus polonicus* Desr., polnischer Steinklee, hat einen aufrechten, ½ bis 1½ m hohen Stengel mit fast rechtwinklig abstehenden Ästen. Die Blättchen sind dick, spatelförmig bis obovatkeilförmig und ungleich gezähnt. Die Traube ist 4—6 cm lang und hat nur 4—9 Blüten, die an einem fadenförmigen Blütenstiel hängen. Die Blüte ist blaßgelb. Die Hülse ist groß, 7,5 mm lang, mit schmalen, unregelmäßig verlaufenden Nerven versehen (Abb. 1) und enthält 1 oder selten 2 Samen. Diese sind 3 mm lang und das Würzelchen ist um ⅓ bis ½ kürzer als die Keimblätter (Abb. 8). Getütet wurden zwei Pflanzen von einer Herkunft; beide gaben Ansatz:

Art u. Herkunft	Parz. Nr.	Tüte Nr.	Tüte Art	freier Ansatz v. 3 Blst.	Ansatz v. 3 Blst. bei Tütung	Ansatz bei Tütung in % v. freiem Ansatz	Parz.-Mittel % von freiem Ans.
<i>polonicus</i> Saratov	19	1481	×	22	2	9	25,0
		1482	×	22	9	41	

B. Einjährige Arten.

1. *M. italicus* (L) Lam., italienischer Steinklee, ist eine ansehnliche, wüchsige Pflanze, von charakteristisch blaugrüner Farbe. Der Stengel ist aufrecht und wird ¼—1¼ m hoch. Die Blättchen sind groß und umgekehrt-eiförmig bis rundlich und oft über 1 cm breit. Im oberen Teil sind sie mehr oder weniger undeutlich gezähnt. Die 1—3 cm lange Traube ist zwanzigblütig, die Blüten sind groß, 6—9 mm lang und sitzend. Die Krone ist gelb bis goldgelb gefärbt, die Hülse ist 5 bis 5,5 mm lang und mit unregelmäßigen, aber deutlichen Nerven versehen (Abb. 1). Sie enthält 1—2 Samen, die 3—3,5 mm lang und eiförmig sind. Das Würzelchen ist um ⅓ kürzer als die Keimblätter (Abb. 9).

Im Rahmen des Untersuchungsplanes sind vier Pflanzen von einer Herkunft getütet worden, die sämtlich keinen Ansatz lieferten. Weitere Beutelungen wurden später auf einem anderen Versuchsfeld ausgeführt, ohne daß der freie Ansatz berücksichtigt werden konnte. Die Ergebnisse zeigt folgende Zusammenstellung, wobei der Ansatz diesmal auf die bekannte durchschnittliche Blütenzahl pro Traube bezogen ist.

Art u. Herkunft	Parz. Nr.	Tüte Nr.	Tüte Art	Mittlere Blütenzahl von 3 Blst.	Ansatz von 3 Blst. bei Tütung	Proz.
<i>italicus</i> Urbino	430	1492	×	60	3	5
		1493	×	60	30	50
		1494	×	60	17	28
Madrid	431	1495	×	60	0	0
		1496	×	60	0	0
		1497	×	60	0	0
Pisa	432	1499	×	60	1	2
		1500	×	60	16	27



Abb. 7. *Melilotus wolgicus* Poir. Blütentrauben.

2. *Melilotus indicus* (L.) All. ist eine kleine aufrechte 10—50 cm hohe Pflanze, die in Patagonien als Weidepflanze genutzt wird. Die $\frac{1}{2}$ bis 2 cm lange Blütentraube trägt 10—40 (—60) kurzgestielte 2—3 mm große Blüten. Die Krone ist gelb, später blaßgelb. Die Hülsen sind klein und fast kugelig, 2—2 $\frac{1}{2}$ mm lang und besitzen fünf gegabelte Nerven (Abb. 1). Die Samen sind 1 $\frac{1}{2}$ mm lang und kurz-eiförmig. Das Würzelchen ist etwa um $\frac{1}{4}$ kürzer als die Keimblätter.

Von dieser Art konnten nur spät noch einige Tütungen gemacht werden, deren Ergebnisse nicht zum freien Ansatz in Beziehung gesetzt

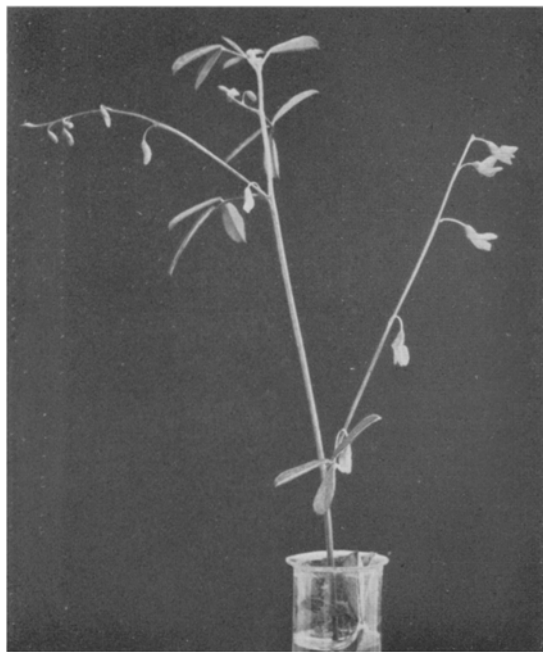


Abb. 8. *Melilotus polonicus* Desr. Blütentrauben.

aufsteigendem, 30—50 cm hohem Stengel. Die Blättchen sind umgekehrt eiförmig bis keilförmig und bis zum Grund scharf gezähnt. Die Traube ist 2—3 cm lang und trägt 15—30 bis selten 50 Blüten, die 6—7,5 mm Länge besitzen. Die Krone ist gelb, die Hülse, rundlich bis umgekehrt eiförmig, ist 4—5 mm lang, hat deutlich verzweigte parallele Nerven (Abb. 1) und enthält 1—2 oder selten 3 Samen. Diese sind 2,5—3 mm

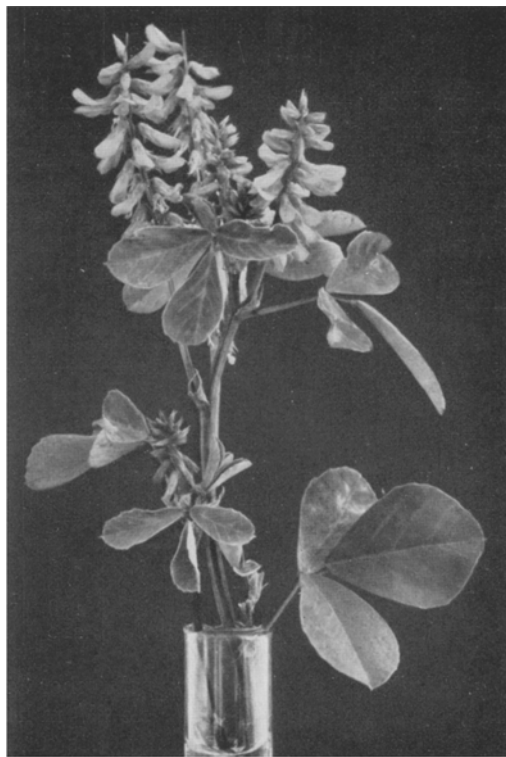


Abb. 9. *Melilotus italicus* (L.) Lam. Blütentrauben.

worden sind. Wir greifen hier wieder auf die bekannte durchschnittliche Blütenzahl je Traube (25) zurück.

Art u. Herkunft	Parz. Nr.	Tüte Nr.	Tüte Art	Mittlere Blütenzahl von 3 Bistd.	Ansatz von 3 Bistd. bei Tütung	Proz.
<i>indicus</i> Bukarest	457	1484	×	75	17	23
		1485	×	75	24	32
		1486	×	75	16	21
		1488	×	75	15	20
Kasan	458	1489	×	75	63	84
		1490	×	75	72	96
		1491	×	75	30	40

3. *Melilotus infestus* Guss. ist eine wenig verzweigte, schlanke Pflanze mit aufrechtem oder

lang und umgekehrt-eiförmig. Das Würzelchen ist um $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ kürzer als die Keimblätter.

Von dieser Art konnten zwei Tütungen einer Herkunft ausgewertet werden:

Art u. Herkunft	Parz. Nr.	Tüte Nr.	Tüte Art	freier Ansatz v. 3 Bistd.	Ansatz von 3 Bistd. bei Tütung	Ansatz bei Tütung in $\frac{9}{10}$ v. freiem Ansatz	Parz.-Mittel $\frac{9}{10}$ von freiem Ans.
<i>infestus</i> Hohenheim	161	272	—	78	0	0	3,0
		275	/	78	5	6	

4. *Melilotus sulcatus* Desf. ist eine kleine Pflanze mit aufrechtem Stengel von 10—40 cm Höhe, deren Aussehen sehr variiert. Die Blättchen sind umgekehrt-eiförmig bis länglich-keilförmig und haben fast bis zum Grunde scharfe

Zähne. Die Traube ist 1—4 cm lang und besitzt 20 kleine 3—5 mm lange Blüten. Die Krone ist gelb. Die Hülse ist rundlich, 3—3½ mm lang, mit deutlichen, parallelen Nerven (Abb. 1) und enthält ein bis selten zwei Samen. Sie sind eiförmig, 2—2½ mm lang und ihr Würzelchen ist nur wenig kürzer oder ebenso lang wie die Keimblätter.

Von einer Herkunft wurden in üblicher Weise drei Tütungen gemacht, die keinen Ansatz lieferten. Außerdem konnten später noch einige weitere Herkünfte getütet werden, die mangels der nicht festgestellten Zahlen für den freien Ansatz wieder auf die bekannte durchschnittliche Blütenzahl (20) bezogen sind.

Art u. Herkunft	Parz. Nr.	Tüte Nr.	Tüte Art	Mittlere Blütenzahl von 3 Bistd.	Ansatz von 3 Bistd. bei Tütung	Proz.
<i>sulcatus</i> Marburg	401	1501	×	60	0	0
		1502	×	60	0	0
		1503	×	60	38	63
		1504	×	60	26	43
		1505	×	60	7	13

5. *Melilotus coeruleus* (L.) Desr., blauer Steinklee, Brotklee, Schabzigerklee, wird von den Systematikern heute der Gattung *Trigonella* zugeschrieben (*Trigonella caerulea* (L.) Ser.). Die Pflanze zeichnet sich durch ihren starken und beständigen Duft aus und wird daher als Gewürz Brot (Tirol) und grünem Kräuterkäse (Zigerkäse in Bayern und der Schweiz) beigemischt. Auch als Ziegenfutter findet diese wüchsige, weniger stark bitter als die eigentlichen *Melilotus*-Arten schmeckende Pflanze Verwendung. Sie hat aufrechte bis etwa 1 m und mehr hohe Stengel, hellgrüne bis 3 cm lange weitläufig gesägte, länglichovale bis verkehrt-eiförmige Blättchen. Die Blüten stehen in kurzen, achselständigen, 9—12 cm breiten Trauben und sind etwa 5—8 mm lang. Die Krone ist hellblau und selten fast weiß. Die Hülse, 6 mm lang, ist eiförmig, fast stielrund und lang und dünn geschnabelt (Abb. 1) und enthält meist einen, selten zwei Samen. Sie sind 2—2½ mm lang, rundlich-nierenförmig. Das Würzelchen ist ¼ kürzer als die Keimblätter (Abb. 10).

Mit dieser Pflanze wurden aus hier nicht näher zu erörternden Gründen zahlreiche Beutelungen innerhalb der Nachkommenschaften vieler Stammpflanzen und in einigen Herkünften ausgeführt. Es wurden je nach den Umständen 1—4 Blütenköpfe mit Pergaminbeuteln 25 × 14 cm isoliert. Der Ansatz bei Einschluß wurde auf den Blütenkopf berechnet und in Beziehung zu

einem aus 100 Köpfen errechneten Mittelwert des Ansatzes bei freiem Abblühen gesetzt. Dieser Mittelwert betrug für den Kopf 18,85 Hülsen. Bei einer Zahl von 312 Tüten ergibt sich bei Isolierung ein Ansatz von 30,25% des freien Ansatzes. Die Mittelwerte der einzelnen Stamm- und Herkunftsparzellen sind folgende:



Abb. 10. *Melilotus coeruleus* (L.) Desr. Frucht- und Blütentrauben.

Parz. Nr.	Prozent von freiem Ansatz (Mittel)	Zahl der Tüten	Parz. Nr.	Prozent von freiem Ansatz (Mittel)	Zahl der Tüten
Stämme					
			84	44,5	2
1	18,5	4	97	0	1
3	12,0	1	102	0	1
5	6,5	2	103	25,7	3
7	10,5	2	104	49,0	1
8	28,0	1	105	41,5	4
9	0	1	106	6,3	2
10	19,0	1	107	22,4	5
11	0	1	108	26,5	2
12	0	1	110	42,0	1
13	0	2	111	0	1
14	6,5	2	112	42,7	3
15	0	2	113	40,0	1
16	16,0	3	114	16,0	3
18	11,0	1	116	53,0	2
19	80,0	1	117	35,7	3
20	180,0	1	118	2,5	2
21	5,5	2	120	39,0	2
24	0	2	121	72,0	1
26	16,0	1	122	55,5	2
31	5,0	1	123	32,0	1
33	0	1	124	29,0	1
36	0	1	125	23,0	1
38	90,0	1	128	133,0	2
45	15,5	2	129	58,5	2
49	58,0	1	130	7,0	1
50	37,0	1	132	21,4	3
51	64,0	1	135	13,5	2
53	0	1	137	53,0	3
55	4,0	2	138	39,5	2
57	83,0	3	140	24,0	2

Parz. Nr.	Prozent von freiem Ansatz (Mittel)	Zahl der Tüten	Parz. Nr.	Prozent von freiem Ansatz (Mittel)	Zahl der Tüten
59	63,0	1	142	85,0	1
60	0	2	143	41,7	3
61	38,5	2	144	33,4	3
63	24,0	4	145	42,0	1
65	0	1	146	64,0	1
75	96,0	1	147	58,0	1
77	42,0	1	148	32,0	1
78	21,0	1	149	39,5	2
80	11,0	1	150	18,7	3
81	42,0	1	156	13,0	1
162	0	1	285	61,0	2
168	11,0	1	287	5,0	1
172	58,5	1	289	39,0	3
173	24,0	1	290	32,7	3
175	48,0	1	291	74,0	2
176	16,0	1	293	38,7	3
178	11,0	1	294	56,3	4
179	5,0	1	295	58,0	1
183	5,0	1	296	85,0	1
184	27,0	1	297	0	1
186	27,0	1	300	37,0	1
188	11,0	1	301	5,0	1
189	45,0	1	310	0	1
190	10,5	2	312	69,0	2
195	24,0	2	313	11,0	1
196	5,0	1	314	0	1
197	16,0	1	315	0	1
198	37,0	2	316	72,5	2
199	28,0	2	317	47,0	4
205	18,0	1	318	102,7	3
207	37,0	2	319	69,5	2
208	34,0	2	320	5,0	1
209	16,0	1	321	11,0	1
220	48,0	1	322	18,0	1
221	3,0	1	323	5,0	1
224	3,3	1	329	21,0	1
231	5,0	1	331	80,0	1
235	35,0	1	336	74,0	1
236	32,0	1	340	0	1
237	0	2	342	24,0	2
240	80,0	1	344	64,0	1
247	0	1	349	112,0	1
251	20,4	3	350	0	1
252	0	1	351	0	2
253	41,0	2	352	24,0	1
255	20,0	4	353	29,0	2
256	32,0	1	355	48,0	1
257	32,0	2	359	17,0	4
258	0	1	360	0	1
259	12,5	2	376	21,0	2
261	37,0	2	380	5,0	1
264	28,0	4	Herkünfte		
265	48,0	1	381	63,5	2
267	11,0	1	386	36,2	5
273	13,0	1	387	30,6	5
274	11,0	1	388	1,0	5
275	19,0	2	389	47,7	3
281	14,3	3	390	40,0	2
282	16,0	1	398	23,0	3
283	0	2			

Einen genaueren Einblick würde erst die Tabelle der Einzelergebnisse vermitteln, doch muß aus Raumangel auf deren Wiedergabe verzichtet werden. Statt dessen seien hier die

Prozente des freien Ansatzes in Zehnergruppen zerlegt, denen die zugehörige Anzahl Individuen beigeordnet ist. Um den Einfluß der Herkunft zu ermitteln, sind die Stämme nach ihrer Abstammung unterteilt. Um vergleichbare Verhältnisse zu schaffen, sind trotz der damit verbundenen Fehler die Anteile einer Prozentgruppe an 100 in Klammern hinter den wahren Zahlen angegeben. Die Beutelungen der Herkünfte sind in gleicher Weise mitgeteilt: (Siehe Tabelle auf S. 351, oben.)

Schließlich ist noch für eine größere Anzahl Stämme gleicher Abstammung (72) der Ansatz bei verschiedener Zahl der Blütenstände in Vergleich gesetzt worden.

Zahl der Blütenstände	1	2	3	4
Individuenzahl.....	30	23	14	5
Prozent von freiem Ansatz (Mittel)....	30,43	34,61	57,93	53,60

Schlußfolgerungen.

Die gesamten Zahlen für den Ansatz bei Beutelung ohne Behandlung lassen nur die Deutung einer individuell verschiedenen Neigung zu spontaner Selbstbefruchtung in der Gattung *Melilotus* zu. Dies gilt anscheinend für alle untersuchten Arten. Wir sind auf Grund der Ergebnisse nur zu der Feststellung berechtigt, daß die eine Art mehr, die andere Art weniger zur Autogamie neigt. Ziehen wir nur die Arten in Betracht, bei denen eine größere Anzahl Tütungen vorliegt, so müssen *M. albus* und *M. coeruleus* als ausgesprochenere Selbstbefruchter angesehen werden als *M. officinalis*. Bei ersterem sind Ansätze in der Tüte, die freiem Ansatz bei offenem Abblühen nahezu oder völlig gleichkommen, verschiedentlich zu verzeichnen. *M. officinalis* zeigt nur in vier Fällen etwa 50% und mehr des freien Ansatzes. So gut wie nicht setzen von den außer *albus*, *officinalis* und *coeruleus* untersuchten Arten an: *M. dentatus*, *suaveolens* und *infestus*. Stets Ansatz gaben *M. wolgicus*, *polonicus* und *indicus*. Die übrigen Arten *M. altissimus*, *italicus* und *sulcatus* verhielten sich individuell sehr verschieden. Es ist bei der Beurteilung der Ergebnisse natürlich zu bedenken, daß nur verhältnismäßig wenige Individuen von diesen Arten geprüft werden konnten.

Innerhalb der Nachkommenschaften einer Pflanze besteht, wie die Ergebnisse bei den Stämmen zeigen, vielfach große Einheitlichkeit, und zwar derart, daß sämtliche Tütungen innerhalb der Nachkommenschaft entweder niedrige oder hohe Ansätze zeigen (vgl. Tab. 2 u. 4).

Stämme:

Prozent v. freiem Ansatz	0—9	10—19	20—29	30—39	40—49	50—59	60—69	70—79	80—89	90—99	100 u. m.	Sa.
Individuen												
Abst. Wilna	13 (57)	5 (22)	2 (9)	1 (4)	0	0	0	0	1 (4)	0	1 (4)	23 (100)
„ Olmütz	13 (36)	5 (14)	2 (5)	2 (5)	6 (16)	4 (11)	2 (5)	0	1 (3)	2 (5)	0	37 (100)
„ Bukarest	10 (18)	5 (9)	10 (18)	9 (16)	9 (16)	3 (5)	2 (4)	2 (4)	2 (4)	2 (4)	1 (2)	55 (100)
„ B.-Hera- strau	7 (20)	7 (20)	5 (14)	4 (11)	5 (14)	3 (9)	2 (6)	1 (3)	1 (3)	0	0	35 (100)
„ Magde- burg	16 (39)	6 (15)	5 (12)	6 (15)	5 (12)	1 (2)	0	2 (5)	0	0	0	41 (100)
„ Woronesh	25 (31)	12 (15)	11 (13)	5 (6)	4 (5)	5 (6)	2 (2)	6 (7)	6 (7)	1 (2)	5 (6)	82 (100)

Herkünfte:

Individuen | 13 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |

Dies scheint auf einem mehr oder weniger hohen Anteil der Autogamie an der Vermehrung zu deuten. Auch innerhalb der Herkünfte ist, wenn auch unklar, eine gewisse Einheitlichkeit im Auftreten des spontanen Ansatzes festzustellen (vgl. Tab. 1 u. 3 u. S. 351). Es mag natürlich sein, daß es sich bei vielen dieser Herkünfte, die zum Teil aus botanischen Gärten stammen, um verwandtes Material handelt.

Die Versuche, die einen Einfluß der Versuchsbedingungen auf die Ansatzhöhe bei Isolierung erkennen lassen sollten, haben in keinem Falle ein eindeutiges Bild vermittelt. Es muß allerdings betont werden, daß die besonderen Witterungsverhältnisse während des Versuches die Durchführung des Planes in eine Richtung gelenkt haben, die einer klaren Antwort ungünstig war. Die verschiedenen Beutelungsarten bei *albus* und *officinalis* insbesondere geben nur sehr bedingt einen Vorteil der mit Watte verschlossenen Pergamintüte zu erkennen, die vielleicht bei gleichzeitig besonders gutem Insektenabschluß eine bessere Ventilation erzielt als die einfache Tütungsart (s. S. 344 u. 346). Die Variation in der Zahl der eingeschlossenen Blütenköpfe bei *coeruleus* gibt ebenfalls kein klares Bild (s. S. 350). Es ist möglich, daß mehr Köpfe (3—4) bessere Resultate geben als 1—2, weil durch das Ausknipsen von mehr Köpfen auch mehr Verletzungen entstehen, die dem Ansatz hinderlich sein können. Interessant sind die Zahlen bei den wenigen Tütungen an *M. wolgicus* (s. S. 347). Hier ist der Ansatz bei Isolierung bei drei Tütungsarten weit höher als bei freiem Abblühen. Bei unserer Berechnungsart sagt dies zum mindesten, daß der Ansatz bei Isolierung dem freien Ansatz völlig gleichkommt. Es ist aber nach den absoluten Zahlen des freien Ansatzes sehr wahrscheinlich, daß die Bedingungen in der Tüte für die Fruchtbildung bei *wolgicus* günstiger waren als im Freien. Jedenfalls scheint sich diese Pflanze, wie z. B. auch

von *indicus* in Hegis Ill. Flora von Mitteleuropa angegeben wird, völlig autogam zu vermehren. Unsere Versuche mit *indicus* lassen ebenfalls auf vorherrschende Autogamie schließen (s. S. 348).

Kurz vor Abschluß der Arbeit ist noch eine Arbeit von DANN (4) erschienen, die sich nebenher auch mit den Befruchtungsverhältnissen von *M. albus* und *officinalis* befaßt. DANN kommt zu dem Schluß, daß spontane Selbstbefruchtung bei *albus* und *officinalis* keine Rolle spielen könne. Für seine Ergebnisse mit *officinalis*, der übrigens keine Varietät von *albus* ist, wie DANN meint, sondern als gute Art angesehen werden muß (s. Beschreibung S. 344), mag sein Schluß zutreffen, nicht aber für *albus*. Der von ihm mit Pergaminbeutelung festgestellte Ansatz bei *albus* liegt trotz der kleinen Anzahl Versuche zwischen 0 und 60,0%. Zwei Fälle geben keinen Ansatz, zwei 59,0 bzw. 60,0% Ansatz, und die übrigen Ansatzzahlen sind 4,0, 8,5, 9,0, 9,2, 18,2 und 21,1%. Die Zahlen geben für nur zehn Tütungen einen guten Einblick in die Verhältnisse bei *albus*. Es ist wohl kaum angängig, die Zahlen 59,0 und 60,0% einfach, ohne daß die Arbeit einen zwingenden Grund anführt, als von kleinen Tieren befruchtet, anzunehmen, weil sie nicht zu der gebildeten Anschauung passen wollen. Ein wirkliches Urteil läßt eben erst eine größere Anzahl individueller Untersuchungen zu. Das läßt sich auch aus den Arbeiten von KIRCHNER, der mit einem nicht viel größeren Material als DANN arbeitete und zu entgegengesetzten Schlüssen wie dieser kommt, entnehmen.

Sicher ist, daß auch ein beträchtlicher Ansatz in der Tüte nicht ohne weiteres auf eine ebenso große Rolle der Autogamie bei offenem Abblühen schließen läßt. Der Einschuß schafft immer besondere Verhältnisse, mag er nun durch kleine Tüten oder große Käfige erfolgen, die wohl einen gewissen Zwang auf die Art der Befruchtung ausüben können. (Bei vielen sicher fremdbe-

fruchtenden Gramineen z. B., die normalerweise die Staubbeutel außerhalb der „Blüte“ öffnen,

bleiben die Antheren unter dem Einfluß der Beutelung innerhalb der Spelzen, wodurch Selbst-

Tabelle 1. Herkünfte von *M. albus*.

Art u. Herkunft	Parz. Nr.	Tüte Nr.	Tüte Art ¹	freier Ansatz v. 3 Bistd.	Ansatz v. 3 Bistd. bei Tütung	Ansatz bei Tütung in % v. freiem Ansatz	Parz.-Mittel % von freiem Ans.
<i>albus</i>							
Posen.....	32	12	/	99	0	0	
		15	×	99	0	0	1,0
		16	/	99	3	3	
Duisburg ..	62	134	×	128	69	54	
		135	/	128	58	45	45,3
		136	×	128	46	37	
Odessa	63	138	—	109	0	0	
		140	/	109	0	0	
		141	○	109	2	2	1,2
		142	×	109	2	2	
		143	×	109	2	2	
Marburg ...	64	146	/	109	75	69	
		148	×	109	11	10	27,3
		149	×	109	2	2	
Olmütz	65	150	○	147	12	8	
		151	×	147	24	16	
		152	×	147	11	8	25,7
		153	×	147	14	10	
		154	×	147	159	108	
		156	—	147	6	4	
Lund (Schweden)	66	157	—	114	55	48	
		158	×	114	77	68	
		159	/	114	74	65	50,0
		160	×	114	18	16	
		161	—	114	60	53	
Stockholm ..	67	163	○	120	40	33	
		165	×	120	0	0	11,3
		166	/	120	0	0	
		167	×	120	14	12	
Göttingen ..	68	170	—	108	22	20	
		172	○	108	10	9	10,5
		173	—	108	0	0	
		174	×	108	14	13	
Cluj (Rumänien)	69	176	/	75	4	5	
		178	×	75	50	67	36,0
Hohenheim	71	180	—	125	93	74	
		181	/	125	51	41	
		182	×	125	51	41	39,0
		184	×	125	3	2	
		185	○	125	46	37	
Åbo (Finnland)	72	186	×	155	81	52	
		187	×	155	35	23	37,3
		189	—	155	60	39	
		190	/	155	55	35	
Bremen ...	74	193	—	88	27	31	
		197	○	88	5	6	18,5
Triest.....	84	198	×	123	2	2	
		199	/	123	2	2	1,3
		200	—	123	0	0	
Berlin 174		304	×	234	104	46	
		305	—	234	52	22	53,7
		306	/	234	217	93	
Müncheberg 175		312	×	220	88	40	
		314	—	220	79	36	46,3
		315	×	220	138	63	
Saskatchewan (Canada)	79	993	×	126	197	156	78,0
		995	×	126	0	0	

¹ Erklärung siehe Text S. 342.Tabelle 2. Stämme von *M. albus*.

Art u. Herkunft	Parz. Nr.	Tüte Nr.	Tüte Art ¹	freier Ansatz v. 3 Bistd.	Ansatz v. 3 Bistd. bei Tütung	Ansatz bei Tütung in % v. freiem Ansatz	Parz.-Mittel % von freiem Ans.
<i>albus</i>							
Müncheberg	180	316	×	144	3	2	
		317	—	144	27	19	
		318	/	144	106	74	29,6
		320	×	144	3	2	
		321	○	144	73	51	
	181	322	×	220	51	23	
		323	×	220	82	37	
		324	—	220	55	25	30,8
		325	○	220	11	5	
		326	/	220	168	76	
		327	×	220	42	19	
	187	329	—	125	79	63	32,5
		333	/	125	3	2	
	188	334	×	170	0	0	
		335	—	170	176	104	
		336	×	170	136	80	49,4
		337	×	170	70	41	
		338	○	170	38	22	
	189	340	—	135	101	75	
		345	×	135	91	67	75,7
		346	×	135	114	85	
	191	348	×	234	98	42	67,0
		351	/	234	216	92	
	193	355	×	152	56	37	
		356	×	152	3	2	17,7
		358	○	152	21	14	
	195	360	×	196	103	53	
		361	×	196	0	0	
		362	×	196	47	24	24,2
		363	×	196	10	5	
		366	×	196	76	39	
	197	368	×	105	10	10	10,0
	200	373	×	209	81	39	
		374	×	209	22	11	
		375	○	209	14	7	
		376	×	209	0	0	16,8
		377	×	209	45	22	
		378	×	209	45	22	
	202	379	×	188	54	29	
		381	×	188	0	0	
		382	×	188	33	18	17,0
		383	/	188	68	36	
		384	○	188	3	2	
	204	385	×	132	37	28	
		388	×	132	80	61	44,3
		389	×	132	43	33	
		390	/	132	72	55	
	210	399	×	167	0	0	
		400	—	167	0	0	0
		402	/	167	0	0	
	212	403	—	130	0	0	
		405	—	130	68	52	67,0
		408	/	130	107	82	
	215	415	/	123	23	19	
		417	—	123	93	76	45,0
		420	—	123	49	40	
	217	426	/	105	2	2	2,0

¹ Erklärung siehe Text S. 342.

befruchtung veranlaßt werden kann.) Trotzdem dürfte angesichts unserer Versuchsergebnisse die spontane Selbstbestäubung zum mindesten bei einigen *Melilotus*-Arten auch unter natür-

lichen Verhältnissen eine bedeutende Rolle für den Fruchtansatz spielen.

Zum Schluß möchte ich noch Herrn Dipl.-Landwirt J. HACKBARTH, der mich während seiner Tätigkeit an der hiesigen Abteilung für Futterpflanzenzüchtung bei diesen Arbeiten in mannig-

Art u. Herkunft	Parz. Nr.	Tüte Nr.	Tüte Art	freier Ansatz v. 3 Blstd.	Ansatz v. 3 Blstd. bei Tütung	Ansatz bei Tütung in % v. freiem Ansatz	Parz.-Mittel % von freiem Ans.
<i>albus</i> Müncheberg	219	429	—	152	0	0	41,3
		430	×	152	26	17	
		431	×	152	28	18	
		432	/	152	198	130	
	220	435	×	161	44	27	14,7
		439	×	161	16	10	
		441	×	161	11	7	
	221	448	×	93	98	106	106,0
	225	457	/	172	72	42	38,0
		459	×	172	58	34	37,0
	226	462	×	70	0	0	
		466	×	70	57	81	
		467	×	70	21	30	
	228	468	—	123	0	0	1,5
		470	/	123	2	2	
		471	—	123	0	0	
		473	×	123	5	4	
	232	480	×	153	1	1	2,4
		483	×	153	7	5	
		485	/	153	2	1	
	235	500	×	171	48	28	28,0
	238	511	×	252	11	4	8,0
		513	×	252	30	12	21,0
	239	515	×	128	15	12	
		517	×	128	36	28	
		518	×	128	55	43	
		519	×	128	1	1	17,5
	241	521	/	145	17	12	
		526	×	145	34	23	
	243	532	×	197	51	26	26,0
	246	533	×	231	0	0	1,0
		535	×	231	0	0	
		536	×	231	9	4	
		539	×	231	0	0	
	249	540	/	300	104	35	35,0
	251	548	×	186	62	33	19,5
		551	×	186	11	6	73,7
	253	555	/	175	71	41	
		556	×	175	201	115	
		558	×	175	113	65	
	254	562	×	150	65	43	60,0
		565	×	150	116	77	104,0
	255	576	×	109	114	104	
	258	577	×	92	0	0	
		580	×	92	0	0	
		581	×	92	0	0	0
		582	/	92	0	0	
	262	589	×	95	13	14	
		591	×	95	0	0	
		592	×	95	0	0	3,7
		593	×	95	0	0	
	264	597	×	127	43	34	34,0
	266	600	×	138	34	25	25,0
	270	610	×	135	67	50	50,0
	276	631	/	105	87	83	37,7
		632	×	105	28	27	
		633	×	105	3	3	

Art u. Herkunft	Parz. Nr.	Tüte Nr.	Tüte Art	freier Ansatz v. 3 Blstd.	Ansatz v. 3 Blstd. bei Tütung	Ansatz bei Tütung in % v. freiem Ansatz	Parz.-Mittel % von freiem Ans.
<i>albus</i> Müncheberg	278	635	×	129	79	61	34,7
		636	×	129	53	41	
		638	×	129	2	2	
	280	640	×	116	43	37	37,0
	282	672	×	135	2	1	12,3
		675	×	135	52	39	
		679	×	135	7	5	
		680	×	135	5	4	
	283	683	/	168	131	78	40,0
		685	×	168	4	2	22,0
	285	687	×	139	95	68	
		688	×	139	44	32	
		689	—	139	13	9	
		690	×	139	12	9	66,3
		691	×	139	18	13	
		692	×	139	1	1	
	289	701	—	202	150	74	
		704	/	202	108	53	46,0
		705	×	202	146	72	
	291	708	×	144	59	41	
		710	/	144	138	96	93,5
		711	—	144	2	1	
	297	720	—	129	89	69	
		721	/	129	153	118	72,0
	299	729	×	233	168	72	
		732	×	—	0	0	
	301	735	×	—	0	0	38,3
		741	×	146	64	44	
		744	×	146	79	54	
		745	—	146	25	17	
	310	756	/	137	3	2	2,0
	313	762	—	124	123	100	100,0
	318	775	×	74	54	73	73,0
	320	782	—	168	28	17	17,0
	322	788	—	89	18	20	20,0
	324	789	×	—	0	0	0
	326	795	—	—	0	0	0
	329	803	—	144	106	74	74,0
	332	814	×	183	4	2	2,0
	335	818	—	184	115	63	63,0
	338	819	—	125	12	10	18,0
		820	—	125	33	26	1,5
	344	833	/	149	5	3	
		834	×	149	0	0	
	346	838	×	167	20	12	12,0
	348	841	/	111	28	25	28,0
		843	×	111	30	27	
		844	—	111	35	32	
		845	—	111	31	28	
	351	850	—	117	56	74	74,0
	354	857	×	142	81	58	58,0
	356	858	×	195	28	14	32,5
		859	×	195	41	21	
		861	—	195	107	55	
		863	×	195	77	40	

facher Weise unterstützte, hiermit herzlichst danken.

Literatur.

1. KIRCHNER, O.: Über die Wirkung der Selbstbestäubung bei den Papilionaceen. Naturwiss.

Tabelle 3. Herkünfte von *M. officinalis*.

Art u. Herkunft	Parz. Nr.	Tüte Nr.	Tüte Art ¹	freier Ansatz v. 3 Bisd.	Ansatz v. 3 Bisd. bei Tütung	Ansatz bei Tütung in % v. freiem Ansatz	Parz.-Mittel % von freiem Ans.
<i>officinalis</i>							
Caen	25	22	—	192	2	1	0,8
		23	/	192	2	1	
		24	×	192	0	0	
		26	—	192	2	1	0,3
Saratov	26	27	—	120	1	1	
		28	○	120	0	0	
		31	—	120	0	0	0
Odessa	28	38	○	105	0	0	
		40	—	105	0	0	
Åbo (Finnland)	31	42	/	108	0	0	0
		43a	×	108	0	0	2,0
Olmütz	32	47	×	105	0	0	
Magdeburg ..	33	51	—	90	2	2	
Dahlem ...	34	52	—	108	0	0	0
Leningrad ..	35	56	○	93	1	1	1,0
Hohenheim	42	75	×	90	0	0	3,0
		76	—	90	8	9	
		79	/	90	0	0	
Parma	43	81	×	90	0	0	0
		83	—	90	0	0	0
Jena	45	86	×	99	0	0	
		88	×	99	0	0	
Baarn (Holl.)	47	92	○	93	1	1	1,0
Stockholm ..	48	93	—	99	0	0	0
Haun	49	95	×	102	0	0	2,0
		97	/	102	6	6	
		99	—	102	0	0	
Turin	50	102	—	117	0	0	1,0
		104	—	117	0	0	
		105	—	117	3	3	
		106	—	117	1	1	5,3
Woronesh .. (Rußland)	52	107	—	96	0	0	
		108	/	96	15	16	
		109	×	96	0	0	60,3
Gent	54	113	—	120	121	100	
		114	—	120	45	38	
		115	/	120	52	43	2,3
Perm	56	116	○	100	0	0	
(Rußland)		118	/	100	0	0	2,7
		121	×	100	7	7	
Triest	57	124	/	98	2	2	
		127	×	98	4	4	
		128	×	98	2	2	

¹ Erklärung siehe Text S. 342

Z. f. Land- u. Forstw. 3, 1—16, 49—64 u. 97 bis III (1905).

2. COE, H. S., u. J. N. MARTIN: Sweet-clover seed. U. S. Dep. of Agric. 1920, Bull. 844. Washington. 39 S.

3. SCHULZ, O. E.: Monographie der Gattung *Melilotus*. Englers Bot. Jb. 29, 660—735 (1901).

4. DANN, BERNHARD: Über die Befruchtungsverhältnisse der Bastardluzerne (*Medicago media*), anderer *Medicago*-Arten und Steinklee (*Melilotus*). Z. Pflanzenzüchtg 15, 366—418 (1930).

Tabelle 4. Stämme von *M. officinalis*.

Art u. Herkunft	Parz. Nr.	Tüte Nr.	Tüte Art ¹	freier Ansatz v. 3 Bisd.	Ansatz v. 3 Bisd. bei Tütung	Ansatz bei Tütung in % v. freiem Ansatz	Parz.-Mittel % von freiem Ans.
<i>officinalis</i>							
Müncheberg	362	873	×	132	0	0	2,0
		874	×	132	0	0	
		875	/	132	0	0	
		876	—	132	11	8	13,0
	364	877	×	61	0	0	
		879	○	61	0	0	
		880	×	61	32	52	1,0
		881	/	61	0	0	
	366	882	—	113	1	1	
	370	895	/	74	0	0	0
		896	×	74	0	0	0
	379	905	×	108	0	0	
		909	/	108	0	0	
	381	911	×	78	0	0	0
		912	×	78	0	0	2,3
		913	○	78	0	0	
		916	/	78	0	0	
	382	917	×	123	0	0	0
		921	—	123	7	6	
		922	○	123	1	1	
	384	928	×	85	0	0	0
	386	930	×	85	0	0	0
		931	×	85	0	0	5,6
Seelow	341	823	○	110	13	12	
		824	×	110	3	3	
		825	×	110	8	7	4,5
		827	—	110	0	0	
	393	934	○	97	0	0	
		937	/	97	0	0	0
	396	942	×	92	2	2	
		943	○	92	6	7	
	401	951	○	84	0	0	0
		953	×	84	0	0	0
		954	×	84	0	0	
		955	—	84	0	0	
	404	959	×	0	0	0	0

¹ Erklärung siehe Text S. 342.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg i. M.)

Künstliche Kreuzungsmethoden bei Steinklee und Luzerne.

Von Joachim Hackbarth.

Neben der Verwendung von Bienen bei der Kreuzung von Steinklee stellte sich die Notwendigkeit heraus, auch künstliche Kreuzungsmethoden anzuwenden. Die kleine Steinklee-

blüte läßt eine Anwendung der üblichen Kastrationsmethoden nicht zu, da die Blüten dabei zu stark verletzt werden, und die Arbeit auch zu zeitraubend wäre.