

MANGELSDORF zur Absonderung von Gameten verschiedener Größe mittels Mühsieben erscheint für den vorliegenden Fall durchaus geeignet. Bei den Versuchen mit dieser Art müssen die Pflanzenzüchter mit diesem Verfahren beginnen um so mehr, da dieser Art infolge einer Reihe von wertvollen Merkmalen, wie die erhebliche Größe der Samen, ihr nicht hoher Alkaloidgehalt, die Platzfestigkeit der Hülsen, eine Bedeutung in wirtschaftlicher Hinsicht als einer wertvollen Körnerfrucht zukommt. Wenn sie in der Landwirtschaft diese Stelle bisher noch nicht eingenommen hat, so läßt sich dies vielleicht dadurch erklären, daß die Pflanzenzüchter an sie noch nicht herangetreten sind.

Damit beschließen wir die vorliegende Mitteilung. Die weitere Bearbeitung von systematischen Fragen sowie das Ineinklangbringen der Chromosomencharakteristik mit der Klassifikation nach morphologischen Merkmalen bleibt einer anderen Abhandlung vorbehalten, da wir dafür ergänzender Untersuchungen bedürfen, sowie das Heranziehen eines größeren Artensortiments, das uns leider aus verschiedenen Gründen nicht zur Verfügung stand.

Literatur.

1. ASCHERSON u. GRAEBNER: Synopsis der mitteleurop. Flora 6 Abt. 2 (1906—1910).
2. BELAR: Züchtung und Zytologie. Züchter 1929, H. 1.
3. DELANNAY, L.: Verkürzung der Chromosomen bei Abkühlung. Ber. Inst. Pflanzenzüchtung zu Maslowska 1931.
4. Englers Botan. Jahrb. 8 (1886).
5. FERGUSON and COOLIDGE: A cytological and a gential study of *Petunia* pollen grains and the method of studying them. Bot. Gaz. 19, Nr. 7 (1932).
6. FRUWIRTH: Handb. Landwirtsch. Pflanzenzüchtung 3 (1924).
7. HEGI, G.: Illustr. Flora von Mitteleuropa 6, Teil 3.
8. KAWAKAMI, S.: Chromosome numbers in Spartiinae-Leguminosae. Botanic. Mag. 5, 52 (1930).
9. LIBKIND: Die Lupine. Selhosgis (russ.) (1931).
10. LAIBACH, L.: Ectogenesis in Plants. J. Hered. 20, Nr. 5 (1929). — Kreuzungsschwierigkeiten bei Pflanzen und die Möglichkeit ihrer Behebung. Ber. dtsh. bot. Ges. 48 (1930).
11. MANGELSDORF: Mechanical separation of gamets in Maize. J. Hered. 23, Nr. 8 (1932).
12. MILOWIDOV, P.: Zbl. Bakter. 2, Abt. 68. (1926).
13. POSTRESSOWA: Die Selektion der Lupinen. Werke der Station Nowosybkow (russ.). (1929).
14. DE-SMET: La Cellule 29 (1914).
15. TISCHLER, G.: Pflanzliche Chromosomenzahlen. Tabulae Biologicae Periodicae 7 u. 4 (1927 und 1931).
16. TSCHECHOW: Karyosystematische Untersuchung der Tribusae Sophorae und Genistae. Veröff. Tomsker Bot. Ges. 3 Nr. 1—2 (1931).
17. WITTMACK: Zur Geschichte und Systematik der Lupine. Landw. Ztg. 6 Nr. 25 (1927).
18. WINGE, Ö.: Contributions to the knowledge of chromosome numbers in plants. La Cellule 35 (1925).
19. ZHUKOWSKY, P.: A contribution to the knowledge of the Genus *Lupinus* TOURN. Bull. of appld. Bot. and plant-breed. 21 (1928—1929).
10. HACKBARTH u. v. SENGBUSCH: Die Vererbung der Alkaloidfreiheit bei *Lupinus luteus* und *Lupinus angustifolius*. Züchter 1934, Heft 11—12.
21. v. SENGBUSCH: Die Züchtung von Lupinen mit nicht platzenden Hülsen. Züchter 1934, H. 1.

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

Die Heimatgebiete von *Lupinus albus*, *Lup. luteus* und *Lup. angustifolius*.

Die Beziehung der Wildlupinen-Standorte zum geologischen Bau des Untergrundes.

Die Bedeutung der Wildformen für die Züchtung.

Von **A. Fischer** und **R. v. Sengbusch**.

Die Eigenversorgung Deutschlands mit Eiweiß und Öl steht heute im Vordergrund der Erörterung. Mit der Schaffung der Süßlupine ist ein wichtiger Schritt in dieser Richtung gemacht worden. Die Süßlupine hat aber noch eine Reihe von negativen Eigenschaften, die sie als vollwertige Kulturpflanze noch nicht zulassen und die auf züchterischem Wege zu beseitigen sind. Bei der Lösung dieser Aufgabe hat sich in besonderem Maße die Notwendigkeit ergeben, die Wildformen der Pflanzenzucht mehr und mehr nutzbar zu machen und eine genetische Analyse dieser Typen, die unumgänglich not-

wendig ist, durchzuführen. Bevor jedoch diese Frage in Angriff genommen werden kann, müssen pflanzengeographische Voruntersuchungen über das Vorkommen der Wildformen in ihren Heimatgebieten geleistet werden.

Pflanzengeographische Arbeiten an Lupinen wurden bisher nur in ganz geringem Umfange ausgeführt; an Literatur liegt daher sehr wenig vor. Vom botanisch-ökologischen Gesichtspunkt ist bereits in dieser Richtung gearbeitet worden. MERKENSCHLAGER hat auf Grund einer Forschungsreise nach Italien, Sizilien und den östlichen Mittelmeerländern (Griechenland, Pa-

lästina) die Verhältnisse für die gelbe Lupine klargestellt (10, 11). Die Bedeutung pflanzengeographischer Arbeiten für die Lupinenzüchtung ist jedoch noch nicht dargelegt worden. Sie soll der Gegenstand vorliegender Arbeit sein.

Am Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung in Müncheberg laufen seit einiger Zeit derartige Untersuchungen über die verschiedenen Lupinenarten. Wir haben uns die Aufgabe gestellt, zunächst die für Deutschland wichtigsten Arten *Lupinus luteus*, *Lup. angustifolius* und *Lup. albus* (die Variation *termis* ist mit in die Untersuchung einbezogen) einer pflanzengeographischen Untersuchung zu unterziehen. Diese drei Arten stammen aus dem altweltlichen Genzentrum, das sich um das Mittelmeer ausbreitet (20). Folgende Fragen stehen im Vordergrund der Bearbeitung:

1. Wo kommen die Wildlupinen im Mittelmeergebiet vor?
2. Haben wir es im Heimatland der Mediterranlupinen mit ökologisch-lokal begrenzten Gebieten zu tun oder mit Streugebieten?
3. Haben wir einheitliche Kolonien oder gemischte?
4. Kommen im Ursprungsraum nach irgendeiner Richtung vorselektionierte Formen vor?

Die Beantwortung dieser Fragen gibt uns ein genaues Bild der Verbreitung der einzelnen Wildarten im Mittelmeergebiet. Man erkennt die gesamte Konstitution der Wildlupine und klärt daraus alle die Möglichkeiten und Vorteile, die sie für pflanzenzüchterische Arbeiten bietet und deshalb so wertvoll macht.

Unsere bisherigen theoretischen Untersuchungen über das Vorkommen von *L. albus*, *L. luteus* und *L. angustifolius* im Mittelmeergebiet führten zu dem Schluß, daß für pflanzenökologische Arbeiten das Studium des Standorts und eine genaue induktive Analyse desselben von ausschlaggebender Bedeutung ist. Es hat sich ergeben, daß die Konstitution der Lupine saure Böden verlangt, wie sie durch Verwitterung von Grundgebirge, d. h. von Granit, Gneis und kristallinen Schiefen (Glimmerschiefer, Phyllit), oder durch Verwitterung saurer vulkanischer Laven entstehen. Die Arbeiten zahlreicher anderer Forscher — wir erinnern nur an v. SEELHORST, PFEIFFER, BLANK, EHRENBURG, REINKE u. a. — und die Arbeiten, die am hiesigen Institut von HACKBARTH, MEYLE und v. SENGBUSCH durchgeführt wurden, haben gezeigt, daß die Lupine eine kalkfliehende Pflanze ist. Da aber in den Heimatgebieten der drei untersuchten Arten, in den Mittelmeerländern, im wesentlichen alkalische Böden (Kalkgebiete)

vorkommen, war es nicht sogleich verständlich, daß gerade diese Länder als die Ursprungsgebiete von *L. albus*, *luteus* und *angustifolius* anzusehen sind. Es mußte daher angenommen werden, daß die Mediterranlupinen als Kulturpflanzen entweder ihren Wildcharakter völlig geändert haben oder aber die Wildformen innerhalb der alkalischen Böden des Mittelmeerraumes auf ganz bestimmte kleinere, der sauren Lupinenkonstitution zusagende Gebiete beschränkt sind. Unsere Nachforschungen haben den letzteren Schluß in vollem Maße bestätigt. Als die Träger der Wildlupinen-Standorte im Mittelmeerraum haben sich die Verwitterungsböden der kristallinen Grundgebirgsstöcke, die vereinzelt in diesen Ländern vorkommen, ergeben.

Die Widerstandsfähigkeit der Gesteine des Grundgebirges ist außerordentlich verschieden. Manche Granite z. B. zerfallen sehr leicht, manche wiederum sind ungemein hart und trotz der Verwitterung in hohem Maße. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Gneis und kristallinen Schiefen. Unter der strahlenden Sonne der südlichen Mittelmeerländer ist die Verwitterung sehr kräftig und um so stärker, je geringer die gesamte Pflanzendecke ist. (Jährliche Dauer des Sonnenscheins im größten Teil des Mittelmeergebietes: 2500 Std. — in Deutschland dagegen nur etwa 1500 Std.) Auf diesen sauren Verwitterungsböden finden die drei genannten Lupinenarten ihren natürlichen Standort.

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, daß es im wesentlichen auf den Kalkgehalt des Bodens ankommt, ob auf ihm Lupinen vorkommen oder nicht. Um einen raschen Überblick über die Zusammensetzung der Böden zu bekommen, müßten bei einer Sammelreise an Ort und Stelle Prüfungen mit Salzsäure durchgeführt werden. Diese ganz einfache Methode würde es ermöglichen, im Groben kalkige Böden von nicht kalkhaltigen zu trennen, was für die Beurteilung, ob der betreffende Boden als Lupinenträger in Frage kommt, genügen würde. p_H -Messungen allein genügen für die Aufstellung eines Gesamtbildes der regionalen Verteilung der Wildlupinen-Standorte nicht, da diese Werte nicht den wahren Kalkgehalt, auf den es einzig und allein ankommt, geben.

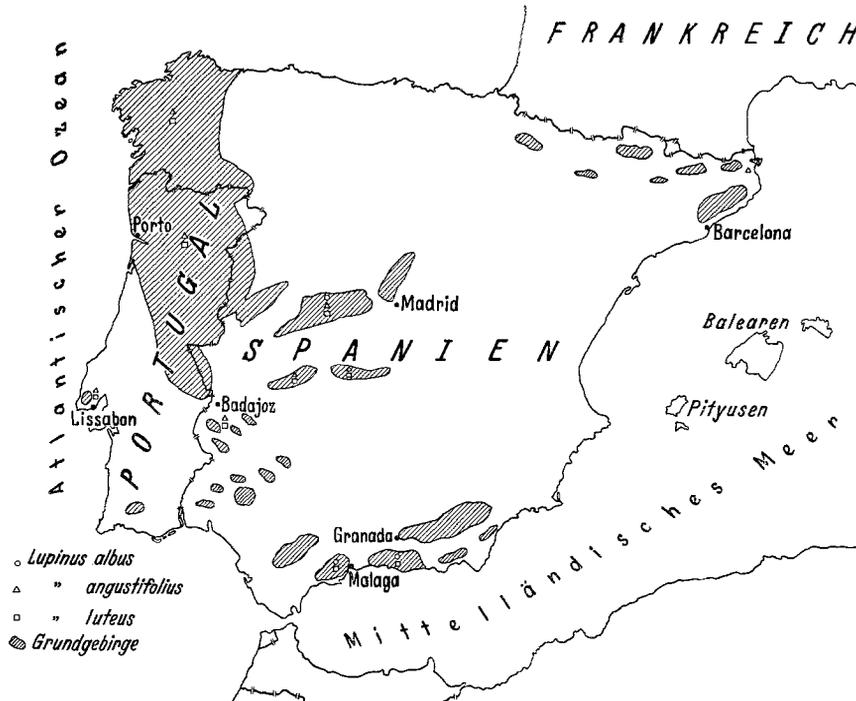
Wir betrachten nun die einzelnen, für Wildlupinenstandorte in Frage kommenden Länder unter dem Gesichtspunkt der Beziehung des Standorts zum geologischen Bau des Untergrundes¹. Wir beginnen mit der

¹ Wir verweisen besonders auf die neuen geologischen Karten der Iberischen Halbinsel und Ita-

Iberischen Halbinsel.

Das Grundgebirge (Granit, Gneis und kristalline Schiefer) ist auf der Iberischen Halbinsel im wesentlichen beschränkt auf den Westteil, insbesondere die Landschaft Galizien im Nordwesten und den nördlichen Teil von Portugal (um Braga, Braganza, Villa-Real, Vizeu und Guarda), sowie die kristallinen Horste der Sierra de Estrella, der Sierra de Gredos, der Sierra de Gata und der Sierra de Guadarrama, die das kastilische Scheidegebirge zusammensetzen

Lupinen sind an das Grundgebirge gebunden. Besonders deutlich zeigt sich dieses Gebundensein an das kristalline Gebirge in der Umgebung der spanischen Stadt Badajoz am Guadiana in der Nähe der portugiesischen Grenze. Die ganze Umgebung dieser Stadt ist aufgebaut aus silurischen, cambrischen, tertiären und diluvialen Schichten (alle sehr kalkhaltig). Kein Wildlupinenstandort konnte bisher auf diesen Schichten nachgewiesen werden. Daneben tritt aber eine größere Zahl von Nordwest nach Süd-



Karte 1. Das Vorkommen von Wildlupinen (*Lupinus albus*, *L. luteus* und *L. angustifolius*) auf dem Grundgebirge der Iberischen Halbinsel.

(Karte 1). Weitere Vorkommen finden sich in geringem Umfange in den Pyrenäen im Norden, während in dem andalusischen Gebirge im Süden und besonders in der Sierra Nevada de Granada wieder größere Grundgebirgsstöcke zutage treten. Außer diesen Gebieten ist das Grundgebirge der Berge von Toledo und der Sierra de Guadalupe zwischen dem Tajo- und Guadianatal Träger von Wildlupinen. Im östlichen Teil ist die iberische Scholle (spanische Meseta) von jüngeren, in der Hauptsache kalkigen Schichten (besonders kretazische, tertiäre und diluviale Ablagerungen) überdeckt. Dieser ganze Ostteil scheidet infolge seines Kalkgehaltes als Träger für Wildlupinen von vornherein aus. Alle unsere bisher gefundenen Standorte für *liens*, die uns für unsere Untersuchungen wertvolle Dienste geleistet haben (24, 25).

ost streichender Bergrücken auf, die aus Grundgebirge, insbesondere Granit bestehen. Diese Bergrücken sind zum geringeren Teile bedeckt mit Wäldern von Stein- und Korkeichen, während zum weitaus größten Teil Gebüsch und Matten, zwischen denen sich Wildlupinen in ansehnlicher Menge finden, vorherrschen. Ganz isoliert liegende Granitstöcke finden sich auf portugiesischem Gebiet westlich von Lissabon, sowie im Süden Portugals in der Landschaft Algarve. Beide Vorkommen sind besonders wichtig — in dem erstgenannten Gebiet sind Lupinenstandorte bereits bekannt — da durch die isolierte Lage sich vielleicht ganz bestimmte Typen, endemische Rassen gebildet haben.

Bei den Wildlupinen der Iberischen Halbinsel handelt es sich insbesondere um *L. luteus* und *L. angustifolius*.

Italien.

Im Gegensatz zur Iberischen Halbinsel, wo das Grundgebirge beinahe den gesamten Westen einnimmt, beschränkt sich in Italien das Vorkommen von Granit, Gneis und kristallinen Schiefen auf einzelne, nahe beieinanderliegende Stöcke im Süden der Halbinsel, in Kalabrien (Karte 2). Das Verbreitungsgebiet der Lupinenwildformen ist in Italien daher sehr viel kleiner als in Spanien und Portugal, aber gerade auch deshalb von besonderer Bedeutung. Die Halbinsel Kalabrien muß einer eingehenden Untersuchung unterzogen werden. Die Küsten sind wohl etwas schwer zugänglich und auch die Wege im Innern sind der Gebirgsnatur und Abgeschiedenheit des Landes entsprechend noch sehr wenig entwickelt. Doch müssen diese Schwierigkeiten überwunden werden, um zum Ziele zu gelangen. Als Ausgangspunkte der Erforschung Kalabriens wird man am besten Reggio di Calabria, Cittanova, Rossano, Cosenza, Catanzaro und Tropea wählen. Das ganze übrige Italien kommt mit Ausnahme der Vulkangebiete, die später behandelt werden, für Wildlupinenstandorte nicht in Betracht, da hier zumeist Kalkformationen vorherrschen. So z. B. besteht das junge Faltengebirge des Apennin in der Hauptsache aus jung-mesozoischen (Jura, Kreide) und tertiären, insbesondere eozänen Kalkgesteinen, dem sich nach Südosten die Kalktafel von Apulien mit den Kalkbergen der Halbinsel des Monte Gargano anschließt. Erst jenseits Castrovillari taucht in Kalabrien das Grundgebirge in gewaltigen Stöcken, wie der Sila im Norden und des Serra-Aspromonte-Massivs im Süden auf. Das Grundgebirge Kalabriens ist weder einheitlicher Natur, noch zusammenhängend (Karte 2). Im Norden besteht es im wesentlichen aus Granit, Gneis und kristallinen Schiefen. Durch die Ebene von Catanzaro (Kulturbau von *L. albus*) wird ein großes Granitmassiv (Serragebiet) abgetrennt, dem sich bis zur Straße von Messina, durch die kleine Ebene von Citanova getrennt, das Gneisgebirge des Aspromonte anschließt.

Auf der Landbrücke, die sich südlich des Golfes von Eufemia ins Tyrrhenische Meer vorstreckt, liegt in der Umgebung von Tropea noch ein größeres Granitmassiv.

Wildlupinenstandorte, insbesondere von *luteus* und *angustifolius*, sind in Kalabrien bekannt aus

dem Gneisgebirge des Aspromonte bei Reggio di Calabria, sowie dem Sillagebiet bei Rossano und Cosenza (Abb. 1). Damit aber die Wildformen der Züchtung im großen nutzbar gemacht werden können, muß ganz Kalabrien systematisch untersucht und durchforscht werden.

Von besonderer Bedeutung im Landschafts-



Karte 2. Das Vorkommen von Wildlupinen (*Lupinus albus*, *L. luteus* und *L. angustifolius*) auf den Grundgebirgsstöcken und den Vulkanböden von Italien, Sizilien, Sardinien und Korsika.

bilde Süditaliens ist das Vulkangebiet des Vesuv um Neapel. Auch floristisch ist dieses Gebiet eingehend untersucht. Für unsere Zwecke ergab sich die sehr interessante Tatsache, daß die

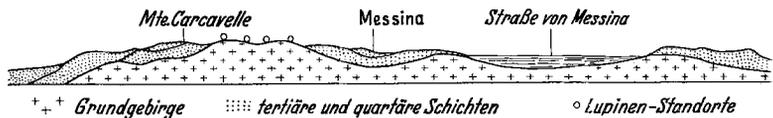


Abb. 1. Das Vorkommen von Wildlupinen auf dem Grundgebirge bei Messina.

Standorte von Wildlupinen — es handelt sich hier ausschließlich um *L. angustifolius* — an die Verwitterungsböden der sauren Laven gebunden sind. Standorte von *L. angustifolius* konnten gefunden werden am Lavastrom von Boscotrecase sowie von Torre del Greco.

Die Vulkaninsel Ischia vor dem Golf von Neapel trägt Standorte von *L. luteus*, die Vulkanböden von Capri *L. angustifolius*.

Nicht entscheiden können wir die Frage, ob die vulkanischen Gebiete um Rom (Albanergebirge), Viterbo und Orvieto Träger von Wildlupinenstandorten sind. Nur durch Untersuchung an Ort und Stelle könnte diese Frage geklärt werden.

Wir verlassen nun das Festland und wenden uns Sizilien zu.

Sizilien.

Dieselben Verhältnisse, wie wir sie bisher für Spanien und Italien beschrieben haben, finden sich auch in Sizilien. Der Apennin, insbesondere der kalabrische Apennin, setzt sich jenseits der Straße von Messina in einem mächtigen Grundgebirgsstock, dem sogen. „peloritischen Gebirge“ fort, das nach Westen und Süden hin von Trias-, Jura-, Kreide- und Tertiärformationen bedeckt wird. Das Vorkommen von Wildlupinen bleibt beschränkt auf das peloritische Gebirge (Abb. 2). In Sizilien kommen alle drei Arten, insbesondere *L. albus* in Wildform vor.

Wie der Vesuv in Süditalien beherrschend im Landschaftsbilde wirkt, so in noch viel größerem Maße das Vulkanmassiv des Ätna in Sizilien.

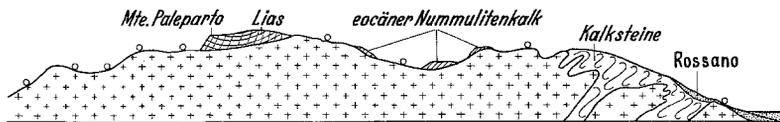


Abb. 2. Das Vorkommen von Wildlupinen auf dem Grundgebirge bei Rossano di Calabria.

(Größe etwa Harz.) Während die ganze Umgebung des Ätnamassivs frei von Lupinen ist, tritt sofort mit Beginn der sauren Lavafelder *L. angustifolius* und *L. albus*, nicht aber *L. luteus* auf. Außer dem Vulkangebirge des Ätna kommen in Sizilien vulkanische Böden noch um Militello-Buccheri, sowie um Pachino im äußersten Südwesten der Insel vor. Diese Gebiete müßten bei einer Sammelreise in die Untersuchung einbezogen werden.

Zwischen dem Ätnamassiv und dem Granit- und Gneisgebirge westlich Messina tritt das Grundgebirge nördlich von Taormina nochmals zutage. Taormina selbst liegt an den Jura- und Tertiärsteilhängen, denen Alluvium vorgelagert ist. Etwas nördlich der Stadt beginnt das Granitgebirge, dem sich weiter nordwärts in großem Maße Gneis anschließt. Wildlupinen finden sich hier sowohl auf Granit (besonders bei Mandanici) als auch auf Gneis. Während in der alluvialen Ebene um die Stadt *L. albus* vorkommt (Kulturbau), tritt mit Beginn des Grundgebirges *L. angustifolius* und *L. luteus* im Florenbilde auf, letztere besonders im Gneisgebirge.

Südlich Sizilien liegen Reste der ehemaligen Landbrücke nach Afrika: die Insel Pantelleria, aufgebaut aus vulkanischen Gesteinen, sowie die beiden Nicht-Vulkan-Inseln Malta und Gozzo. Während von den beiden letztgenannten Inseln Lupinenstandorte nicht bekannt sind, kennen

wir vom Pantelleria sowohl *L. luteus* als auch *L. angustifolius*.

Sardinien und Korsika.

Sardinien und Korsika bilden zusammen mit Kalabrien, dem peloritischen Gebirge Siziliens und den toskanischen Inseln die Reste des alten tyrrhenischen Festlandes. Die beiden Inseln bestehen zum überwiegenden Teil aus Grundgebirge, hauptsächlich Granit. Während in Korsika das Grundgebirge auf der Westseite liegt, finden wir es in Sardinien auf der Ostseite (Karte 2). In Sardinien wird das Grundgebirge des Ostens durch die Ebene des Campidano getrennt von einzelnen Grundgebirgsstöcken im Südwesten der Insel. Die Karte 2 zeigt ganz deutlich das Gebundensein der Wildlupinenstandorte an das kristalline Gebirge. Auf dem Monte Ossi z. B., westlich von Cagliari, dessen ganze Umgebung aus silurischen und cambrischen Kalkschichten besteht und dessen Kuppe Granit trägt, konnten Lupinen gefunden werden.

Auf den toskanischen Inseln, die teils aus Grundgebirge (Elba, Monte Christo, Giglio), teils aus alpiner Trias (Giannutri), Tertiär (Piannosa) und vulkanischen Gesteinen (Capraja) aufgebaut sind, konnten Lupinenstandorte bis jetzt noch nicht nachgewiesen werden. Doch sind diese Inseln von besonderer Bedeutung, da durch die Isoliertheit sich vielleicht endemische Rassen gebildet haben.

Außerhalb der Grundgebirgsformationen konnte gelegentlich *L. albus* und ganz selten auch *L. angustifolius* als Wildform, insbesondere auf Tertiärböden gefunden werden, z. B. im Tal von San Martino bei Palermo auf Sizilien und am Kap Corso am Nordzipfel von Korsika. *L. albus* und *L. angustifolius* sind gegen Kalk nicht so empfindlich wie *L. luteus*, die an saure Böden unbedingt gebunden ist.

Auch für Südfrankreich sowie für die Länder des westlichen Teils von Nordafrika (Marokko und Algerien), wo die drei Arten teils wild, teils verwildert vorkommen, konnten dieselben Verhältnisse für die Lupinenstandorte festgestellt werden.

Was wir bisher von den Ländern des westlichen Mittelmeergebietes gesagt haben, gilt im gleichen Maße auch von denen des Ostens, besonders vom Balkan, der Türkei usw. Auch hier fallen große Gebiete, die im wesentlichen aus Kalk bestehen, für unsere Untersuchungen aus, z. B. das ganze dinarisch-pontische Gebirge auf dem Balkan, sowie große Teile der Türkei und Palästinas. Standorte von Wildlupinen sind aber auch in

diesen Ländern bekannt und ebenfalls an saure Böden gebunden. So fand MERKENSCHLAGER *L. luteus* und *L. angustifolius* auf einem aus kristallinen Schiefen bestehenden Sattel zwischen dem Taygetosgipfel und dem Vorberg von Mistra bei Sparta (Peloponnes — 10, S. 7). Auf alten Blocklavahalden der Insel NeaKaimeni bei Thera in Griechenland wurde *L. angustifolius* gefunden. Aus der Türkei und Palästina kennen wir Standorte von *L. albus*.

Unter demselben Gesichtspunkt der Beziehung des Standortes zum geologischen Bau des Untergrundes, wie wir es bisher für das Ursprungsgebiet der Mediterranlupinen dargestellt haben, läßt sich auch das Verbreitungsgebiet dieser Arten über andere Länder und besonders über Deutschland verstehen. Doch sollen diese Verhältnisse in einer in Kürze erscheinenden Arbeit dargelegt und behandelt werden.

Auf Grund dieser Untersuchungen kann eine Sammelreise ganz planvoll durchgeführt werden. Ohne diese Voraussetzungen hätte unter Umständen eine Reise vollkommen negativ verlaufen können, denn es hätte z. B. ganz Nord- und Mittelitalien nach Wildlupinen völlig erfolglos abgesucht werden können. Durch die Feststellung der Beziehungen der Wildlupinenstandorte zum geologischen Bau des Untergrundes können wir nun eine Reise nach der geologischen Karte unternehmen und alle nicht in Betracht kommenden Gebiete von vornherein ausschalten. Da es gerade heute von den Gebieten, die für eine Sammelreise in Frage kommen, neuere geologische Karten gibt, wird unsere Aufgabe ganz wesentlich erleichtert.

In den neueren russischen Arbeiten (14, S. 210) wird als Heimatgebiet von *Lupinus albus* das Hochland von Abessinien angegeben. Bei unseren Untersuchungen sind uns keine Standorte von *Lupinus albus* aus diesem Genzentrum bekannt geworden. Jedoch müssen auch wir nach unseren Forschungen annehmen, daß die Heimat dieser Art mehr im östlichen und nicht im westlichen Mittelmeergebiet, vielleicht sogar in Abessinien zu suchen ist. Das Hochland von Abessinien ist aufgebaut aus vulkanischen Böden. Es besteht daher nach unseren Darlegungen sehr wohl die Möglichkeit, daß gerade diese Gebiete für Wildlupinenstandorte in Betracht kommen. Diese Frage soll durch eingehendes Studium der das Rote Meer umgebenden Länder und insbesondere Abessiniens weiterhin geklärt werden.

Bedeutung der Wildformen für die Züchtung.

Die züchterische Bearbeitung der meisten Kulturpflanzen ist schon sehr alt. Im Laufe der

Jahre und Jahrzehnte sind durch züchterische Maßnahmen eine ganze Reihe von Verbesserungen erzielt worden, die von ungeheuren Werten für die Volkswirtschaft sind. Allmählich kamen diese Arbeiten an den Kulturpflanzen jedoch zu einem gewissen Stillstand.

Die Untersuchungen des riesigen Materials der zahlreichen Sammel- und Forschungsreisen des russischen Botanikers VAVILOV und seiner Mitarbeiter haben der Züchtung neue Wege geöffnet. Sie haben gezeigt, daß neben den Kulturpflanzen den ihnen verwandten Primitiv- und Wildformen erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken ist und daß manches, bisher erfolglos bearbeitete Problem durch Zuhilfenahme der Wildformen gelöst werden kann. Mit dieser Erkenntnis steigt die Bedeutung der Wildformen für die gesamte Züchtung.

Die Lupinen wurden früher nur in geringem Umfange züchterisch bearbeitet. Der Grund hierfür lag darin, daß die Lupinen trotz ihres hohen Eiweißgehaltes als Futterpflanzen nicht sehr von Bedeutung waren, da sie Bitterstoffe enthalten, die sie für diese Zwecke unbrauchbar machten. Mit der Züchtung bitterstofffreier Lupinen setzte ein neuer Aufschwung der Bearbeitung dieser heute so wichtigen Kulturpflanze ein. Die Lösung der übrigen züchterischen Probleme erfordert auch bei den Lupinen ein Zurückgreifen auf die Genzentren und damit auf die Ursprungsformen, die in besonderem Maße in den Züchtungsbetrieb eingeschaltet werden müssen.

In der Lupinenzüchtung nimmt nach der Schaffung der Süßlupine die Züchtung nichtplatzender Typen von *Lupinus luteus* und *Lupinus angustifolius* die erste Stelle ein. Die Ernteverluste, die jährlich durch das Platzen der Hülsen im Reifestadium bei trockenem Wetter entstehen, sind sehr groß und können in extremen Jahren 50% und mehr ausmachen. Das Auffinden von Formen mit nichtplatzenden Hülsen mit Hilfe der natürlichen Auslese ist bisher im wesentlichen erfolglos verlaufen (16). Unter den Wildformen können eventuell nichtplatzende Typen von *Lupinus luteus* und *Lupinus angustifolius* gefunden werden, denn dadurch, daß die Wildlupinenstandorte auf ganz bestimmte Gebiete, die aus Grundgebirge bzw. sauren Vulkanerden sich aufbauen, beschränkt sind, ergibt sich, daß sich besondere Formen, endemische Rassen gebildet haben, die sich grundsätzlich von den Normaltypen unterscheiden. Das von uns untersuchte Herbarmaterial zahlreicher botanischer Institute berechtigt uns zu dem Schluß, daß wir die ge-

wünschten Typen unter den Wildformen auffinden werden. Die Kosten einer Sammelreise würden durch die Möglichkeit der Schaffung nichtplatzender Lupinen reichlich entschädigt werden.

Zu dieser so wichtigen Aufgabe der Züchtung *nichtplatzender Formen* von *L. luteus* und *L. angustifolius* kommen weitere, nicht minder bedeutungsvolle hinzu. Die züchterische Bearbeitung von *L. luteus* und *L. angustifolius* erfordert noch die Schaffung *eiweiß- und ölreicher sowie frühreifer, massenwüchsiger Typen*. Bisher wurden beide Arten in der Hauptsache nur für Gründüngungszwecke angebaut. Der Gehalt an Bitterstoffen machte sie als Futterpflanzen unbrauchbar. Nachdem es aber gelungen ist, bitterstofffreie Formen (Süßlupinen) zu züchten, rückt das Problem der Steigerung des Eiweiß- und Ölgehaltes mehr und mehr in den Vordergrund. Tabelle 1 zeigt den Ölgehalt von *L. luteus*, *L. angustifolius* und *L. albus* sowie dessen Variationsbreite innerhalb dieser drei Arten:

Tabelle 1¹.

| Art | Ölgehalt in % | Variationsbreite in % |
|-------------------------------|------------------|--------------------------|
| <i>L. luteus</i> | 4,4 | 3,2—12,0 |
| <i>L. angustifolius</i> | 6,2 | 3,0—8,4 |
| <i>L. albus</i> | 6,1 | 4,7—15,7 |

¹ 14, S. 207.

Es besteht auch hier die Möglichkeit, daß wir unter den Wildformen im Mittelmeergebiet Formen auffinden werden, die bereits in einer dieser Richtungen vorselektioniert sind. Ob aber z. B. irgendwelche Zusammenhänge bestehen zwischen dem Ölgehalt der einzelnen Arten und den klimatischen Faktoren bzw. dem Standort, läßt sich heute noch nicht entscheiden. Die russischen Arbeiten aus der VAVILOV-Schule haben mit aller Deutlichkeit gezeigt, daß es unbedingt notwendig ist, die Lupinen im Heimatgebiet auf die verschiedenen Eigenschaften hin zu studieren und möglichst viele Herkünfte zu sammeln und zu untersuchen. Die Russen besitzen bereits einige Lupinensorten (*L. mutabilis* mit 21 % Öl) mit einem Ölgehalt, der uns als das Ziel der Züchtung vorschwebt.

Bei *L. albus* kommen die folgenden Zuchtziele in Betracht: Alkaloidfreiheit, Frühreife sowie Eiweiß-, Öl- und Faserreichtum. Besonders wichtig ist *L. albus* als ölliefernde Pflanze. Sie hat den großen Vorzug, bereits platzfeste Hülsen und weichschalige Körner zu besitzen. Das Schwergewicht der *albus*-Züchtung liegt heute in der Erhöhung des Eiweiß- und Ölgehaltes.

L. albus ist in fast allen Ländern Süd- und Mitteleuropas in Kultur. In Südeuropa, im gesamten Bereich des Mittelmeerklimas (von Spanien über Italien, Ägypten, Palästina, nach den Ländern des Südkaukasus) mit seinen trockenen Sommern und feuchten milden Wintern wird *L. albus* sowohl im Sommer als auch im Winter angebaut. Der Sommeranbau ist für eine Untersuchung deshalb besonders wichtig, weil im Laufe dieser Jahreszeit, also in der Hauptwachstumszeit der Pflanzen, die geringsten Niederschläge fallen. Für die züchterischen Arbeiten ist dies von Bedeutung, da aus diesen Sorten evtl. Formen mit hoher Dürrefestigkeit selektioniert werden können. Der Winteranbau kommt insbesondere in Betracht für die Auslese von Formen, die an feuchtes Klima mit niedrigen Temperaturen angepaßt sind. Überhaupt spielt die Untersuchung der Wildformen von *L. albus* sowie der im Heimatgebiet in Kultur genommenen Pflanzen, die in einem langen Entwicklungsgang aus den ersteren hervorgegangen sind, eine große Rolle.

Zusammenfassung.

Die Heimatgebiete von *Lupinus albus*, *Lup. luteus* und *Lup. angustifolius* liegen in dem altweltlichen Genzentrum, das sich um das Mittelmeer ausbreitet. Es bleibt noch die Frage offen, ob die Heimat von *Lup. albus* in Abessinien zu suchen ist.

Die Grundlage unserer pflanzengeographischen Untersuchungen an Lupinen bildet die Kenntnis des geologischen Baues der Heimatländer. Die Konstitution der Lupine verlangt saure Böden, wie sie durch Verwitterung von Grundgebirge (Granit, Gneis und kristalline Schiefer) oder saurer vulkanischer Laven entstehen. Als Träger der Wildlupinenstandorte kommen im Mittelmeerraum die Grundgebirgsstöcke sowie die Vulkanlandschaften in Betracht. Diese Zusammenhänge zwischen geologischer Formation und Standort der Wildformen der Lupinen werden eingehender für die Iberische Halbinsel, für Italien sowie die Inseln des westlichen Mittelmeeres dargelegt. Sowohl in Spanien und Portugal als auch in Italien und den Inseln ist das Vorkommen der drei Lupinenarten in geologischer Hinsicht gebunden an die Reste uralter Rumpfmassen, der Iberischen Scholle, umfassend die Pyrenäen- halbinsel und die Tyrrhenische Scholle mit Kalabrien, dem Peloritischen Gebirge Siziliens, Sardinien, Korsika und den Toskanischen Inseln.

Die isolierte Lage der Grundgebirgsstöcke läßt den Schluß zu, daß man unter den Wildformen

Standorte von Wildlupinen im Mittelmeergebiet.

| Iberische Halbinsel | Italien | Inseln | Andere Länder |
|--|--|---|--|
| 1. <i>Lupinus luteus</i> : | | | |
| Antequera Caina Coimbra Conimbrae Sierra de Cartama Algeciras Granada Malaga Puerto Real Sevilla Provinz Galicien Badajoz Sierra de Gredos Berge von Toledo Berge von Guadalupe | Reggio di Calabria Rossano Cosenza | Corté (Korsika) Messina (Sizilien) Pallia (Sizilien) Pagliara (Sizilien) Taormina (Sizilien) Auf dem Grundgebirge von Sardinien und Korsika I. Ischia I. Pantelleria Ficuzza (Sizilien) | Bei Sparta (Peloponnes) Salmona |
| 2. <i>Lupinus angustifolius</i> : | | | |
| Cadaques San Roque Odivellas Cordoba Bei Madrid Palmones Coimbra La Coruña Provinz Gaditana Algeciras Puerto Real Sierra del Elvira Provinz Galicien Badajoz Malaga Sierra de Gredos Berge von Toledo Berge von Guadalupe | Reggio di Calabria Rossano Cosenza Vesuvgebiet Boscocreale Misilmeri Pescara Etruria Migliarino Cap Miseno | Sinay (Sardinien) Grundgebirge von Sardinien und Korsika Mte Ossi (Sardinien) Peloritannisches Gebirge bei Messina Catania (Sizilien) Taormina (Sizilien) Ätnagebiet Sierra di Scopamene (Korsika) Cap Corso (Korsika) Bastia (Korsika) Ajaccio (Korsika) I. Capri I. Pantelleria I. Nea Kaimeni Stromboli Cap Maleca (Creta) Ca Canée (Creta) I. Santorin I. Karpathos Zykladen | Sparta (Peloponnes) Thessalien Griechenland Thrazien Mazedonien Salmona Konstantinopel Ägypten Kleinasien Palästina Algier Marokko Südfrankreich |
| 3. <i>Lupinus albus</i> : | | | |
| Algeciras | Reggio di Calabria Rossano Cosenza Verona Bosco Mantico Castoza Treviso Olevano Pola Vesuv? Bussolengo Pola | Peloritannisches Gebirge bei Messina Grundgebirge von Sardinien und Korsika Ätnagebiet Marsala (Sizilien) Palermo (Sizilien) Cap Corso (Korsika) | Skutari Mazedonien Thrazien Mittelgriechenland |

ganz bestimmte Typen, endemische Rassen findet, die sich von den Normalpflanzen grundsätzlich unterscheiden und die für die Züchtung besonders wertvoll wären. Auf die Bedeutung der Mittelmeerinseln in dieser Richtung wird hingewiesen.

Außerhalb der Grundgebirgsformationen sowie der Vulkangebiete konnte nur gelegentlich

L. albus und ganz selten auch *L. angustifolius* als Wildform, insbesondere auf Tertiärböden, gefunden werden.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden für eine Sammel- und Forschungsreise nach den Mittelmeerländern ausgewertet.

Das Vorkommen der Lupinenwildformen im Mittelmeergebiet ist lokal begrenzt, denn die

Standorte der einzelnen Arten sind gesteinsbedingt. Die Lupinenarten treten nicht einzeln und für sich auf, sondern meist zusammen. Auf sauren, vulkanischen Böden ist wohl eine Artungrenzung festzustellen. Je saurer die Böden, desto mehr tritt *L. luteus* auf. *L. albus* und *L. angustifolius* dagegen vertragen mehr die schwach sauren, ja sogar neutralen Böden.

Die Bedeutung der Wildformen für die Pflanzenzüchtung wird hervorgehoben. Bei *L. luteus* und *L. angustifolius* handelt es sich insbesondere um die Schaffung nichtplatzender, eiweiß- und ölreicher sowie frühreifer Typen. Bei *L. albus* kommt neben der Züchtung auf Alkaloidfreiheit Frühreife, Eiweiß- und Öl- und Faserreichtum in Betracht. Hauptaufgabe der gesamten Lupinenzüchtung wird es sein, alkaloidfreie, hoch eiweiß- und ölhaltige Formen zu schaffen. Auf die Wichtigkeit, die die Wildformen für diese Arbeiten haben werden, wird hingewiesen.

Alle unsere bisherigen Studien waren rein theoretisch-literarischer Art. Für unsere weiteren züchterischen Arbeiten an Lupinen wird eine Sammel- und Forschungsreise nach den Mittelmeerländern eine unumgängliche Notwendigkeit. In anderen Staaten, insbesondere in Rußland durch die Forschungsreisen von VAVILOV, sind in dieser Hinsicht schon bedeutende Fortschritte für die Pflanzenzucht gemacht worden. Auch für uns werden diese Sammelreisen und damit eigene Beobachtung im Gelände unerlässlich. Unsere Untersuchungen bilden die Grundlage der nun beginnenden Sammeltätigkeit.

Am Schlusse unserer Ausführungen sei den zahlreichen in- und ausländischen Biologen und Geographen, die uns durch Überlassung von Herbarmaterial sowie durch Angabe von Lupinenstandorten und Literatur in unserer Arbeit wesentlich unterstützt haben, herzlicher Dank gesagt.

Literatur.

1. ADAMOVIĆ, L.: Die Pflanzenwelt der Adrialänder. 1929.

2. ASCHERSON-GRAEBNER: Synopsis der mitteleuropäischen Flora. VI. Bd.
3. DE CANDOLLE, A.: L'origine des Plantes cultivées. 1883.
4. DE CANDOLLE, A.: Géographie botanique. 1855.
5. FISCHER, TH.: Mittelmeerbilder. 1922.
6. HAYEK, A.: Prodrömus Florae peninsulae Balcanicae. Bd. I.
7. HEGI, G.: Illustr. Flora von Mitteleuropa. IV. Bd., 3. T. 1923.
8. KNAPP, O.: *Lupinus albus*. Eine historische, sowie variat. statist. Studie. Z. Züchtg A 16 (1931).
9. LUNDEGARDH, H.: Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben, 2. Aufl. 1930.
10. MERKENSCHLAGER, F.: Die Lupine und ihre Landschaft. 1929.
11. MERKENSCHLAGER, F.: Die nordische und mediterrane Gelblupine. Pflanzenbau 5 (1928).
12. MERKENSCHLAGER-KLINKOWSKI: Pflanzliche Konstitutionslehre. 1933.
13. PEREIRA COUTINHO, A. X.: A Flora de Portugal. 1913.
14. SCHARAPOV, N. I.: Lupinen und ihr Anbau in der U. S. S. R. 1935 (russisch).
15. SCHIEMANN, E.: Entstehung der Kulturpflanzen. Handbuch der Vererbungswissenschaft 3, (1932).
16. SENGBUSCH, R. v.: Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen. Züchter 1934, H. 1.
17. SENGBUSCH, R. v.: Bitterstoffarme Lupinen. I. Züchter 1930, 1.
18. SENGBUSCH, R. v.: Bitterstoffarme Lupinen. II. Züchter 1931, H. 4.
19. SENGBUSCH, R. v.: Über Lupinenzüchtung am Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg/Mark. Z. Pflanzenzüchtg A 15, H. 3.
20. VAVILOV, N.: Geographische Genzentren unserer Kulturpflanzen. Z. Abstammungslehre Suppl. I.
21. WILLKOMM, M.: Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der Iberischen Halbinsel. In: ENGLER-DRUDE: Die Vegetation der Erde, Bd. I.
22. WILLKOMM-LANGE: Prodrömus florae Hispanicae. 3 Bde. 1861/79.
23. ZHUKOVSKY, P. M.: The world's resources of lupin sorts. Suppl. 54th of appl. Bot. and Plant-breeding (russisch, mit englischer Zusammenfassg.).

Karten:

24. Mapa geologica de España 1:1500000. 1934, 1 Blatt.
25. Carta geologica d'Italia 1:1000000. 1930/31, 6 Blätter.

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

Geschichte des Lupinenanbaus und die Verbreitung der Lupinen in Deutschland, sowie die Möglichkeiten der Erweiterung des Lupinenanbaus¹.

Von **A. Fischer** und **R. v. Sengbusch**.

Im Jahre 1929 hat MERKENSCHLAGER den Zusammenhang zwischen dem Standort der Wild-

¹ Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

formen von *Lupinus luteus* und dem geologischen Bau des Untergrundes festgestellt, und zwar in Süditalien und Sizilien, sowie auf dem Peloponnes (3). Wir haben diese MERKENSCHLAGER-