4. Den aus den schwarzen Lupinensamen hergestellten Alkaloiden, dem Lupinin und Lupinidin, kommen die von Baumert für die entsprechenden Alkaloide der gelben Lupine aufgestellten und von Berend bestätigten Formeln zu.

74. Ueber die Alkaloide der perennierenden Lupine.

(*Lupinus polyphyllus*.)

Von Dr. K. Gerhard.

Die ausdauernde Lupine, die als eine Hauptart der Lupinen anzusehen ist, umfasst eine grosse Anzahl von Unterarten (Agardh kennt deren 49)¹⁾. Eine dieser Spezies ist die vielblättrige ausdauernde Lupine (*Lupinus polyphyllus*), deren Samen ich meinen Untersuchungen zu Grunde legte.

Lupinus polyphyllus ist die bei uns am meisten angebaute perennierende Lupine. Sie wird, wie die übrigen perennierenden Spezies, hauptsächlich als Zierpflanze gebaut, findet aber neuerdings auch Verwendung in der Landwirtschaft als Futterkraut und Stickstoffsammler. Einen gewissen Vorzug verdient nach Kette²⁾ diese perennierende Lupine vor den anderen Lupinenarten aus dem Grunde, „weil sie, abweichend von allen einjährigen Lupinen, das Verpflanzen verträgt und dabei gegen Wurzelverwundungen ziemlich unempfindlich ist, daher also auch ohne Gefahr durch Behacken von Unkraut gereinigt werden kann“.

Da *Lupinus polyphyllus* erst im zweiten Jahr zur Blüte kommt, habe ich aus den dieses Jahr gesäeten Samen noch keine blühende Pflanze erhalten; ich konnte daher die Identität der von mir verarbeiteten Samen mit denen der vielblättrigen perennierenden Lupine durch Vergleich beider Pflanzen bisher nicht nachweisen und muss mich auf den Identitätsnachweis der Samen beschränken.

Dieselben haben, übereinstimmend mit den von Harz³⁾ beschriebenen Samen von *Lupinus polyphyllus* folgendes Aussehen: Die Samen sind variabel gefärbt; länglich oval, walzenförmig; ihre Hauptseite ist gewölbt, ihre Schmalseite gerundet. Sie sind 5 mm lang, 3,2 bis 3,5 mm hoch, 2,5 bis 2,8 mm dick, auf hell- oder dunkelgrauem, bis oliven- oder schwarzbraunem Grunde fein wolkig schwarz gefleckt oder marmoriert.

¹⁾ W. Kette, Lupinenbau, S. 2.

²⁾ Ebendasselbst, S. 102.

³⁾ Harz, Landwirtschaftl. Samenkunde.

Darstellung der Alkaloide aus den Samen von
Lupinus polyphyllus.

Nachdem ich durch die allgemeinen Alkaloidreagentien die Gegenwart von Alkaloiden in den Samen der perennierenden Lupine nachgewiesen und den Alkaloidgehalt, der im Mittel 1,1829 %, auf Lupanin, $C^{15}H^{24}N^2O$, bezogen, betrug, quantitativ bestimmt hatte, nahm ich 4,5 kg obiger Samen, welche ich von Metz & Co., Steglitz bei Berlin, bezogen hatte, in Arbeit.

Bei der Extraktion der Alkaloide aus diesen Samen verfuhr ich in analoger Weise, wie bei der Darstellung der Alkaloide aus den schwarzen Lupinen.

Nach dem Abdestillieren des Chloroforms resultierte ein rotgelbes, stark fluoreszierendes, sirupdickes Liquidum. Um hieraus die Basen in krystallinischer Form abzuscheiden, stellte ich folgende Versuche an:

Ich setzte obiges Rohalkaloidextrakt längere Zeit über Schwefelsäure und liess es, als hierbei keine Krystallbildung eintrat, noch acht Tage in Eispackung stehen. Jedoch auch hierdurch wurde Krystallbildung nicht erzielt.

Ich suchte nunmehr dadurch zum Ziele zu gelangen, dass ich eine Probe dieses Extraktes mit Aether ausschüttelte, diesen verdunstete und den schwach gelblich gefärbten, fast geruchlosen, sirupösen Rückstand im Exsiccator einige Tage stehen liess. Nach dieser Zeit zeigten sich sehr feine, glänzende Nadelchen, die sich jedoch selbst nach längerem Stehen nicht zu Boden setzten und auch an Menge nicht zunahmen. Eben solche Kryställchen schwammen in dem von Aether nicht aufgenommenen Sirup umher. Ein Sammeln dieser Nadeln durch Absaugen auf einem Thonteller erwies sich als erfolglos; es hinterblieb stets eine schmierige Masse, die so gering war, dass sich keine Versuche damit anstellen liessen.

Ich suchte nun eine reichlichere, krystallinische Abscheidung dadurch zu erreichen, dass ich andere Lösungsmittel, wie absoluten Alkohol Petroleumäther, Essigäther etc. anwandte. Aber auch diese Versuche blieben ohne befriedigende Resultate.

Ich musste daher, auf Grund dieser Beobachtungen, die schon auf die Gegenwart mehrerer Alkaloide schliessen liessen, von den Versuchen, aus dem Rohalkaloid durch direktes Auskrystallisieren zu reiner Base zu gelangen, Abstand nehmen.

Nachdem ich durch Vorversuche die Gegenwart von Rechtslupanin in obigem Alkaloidgemisch festgestellt hatte, suchte ich diese Base hieraus in Gestalt ihres gut krystallisierenden, relativ schwer löslichen jodwasserstoffsäuren Salzes zu isolieren.

Einen Teil des dicken, gelblichen Alkaloidextraktes löste ich zu diesem Zwecke in etwa der doppelten Menge 60%igem Alkohol und setzte dieser Lösung farblose, 25%ige Jodwasserstoffsäure bis zur schwach sauren Reaktion hinzu. Nach teilweisem Verdunsten des Alkohols schieden sich gelblichweisse, krystallinische Krusten ab. Dieselben trennte ich von der überstehenden, sirupartigen Mutterlauge, wusch sie gut mit 90%igem Alkohol ab und krystallisierte sie aus verdünntem Alkohol um. Beim freiwilligen Verdunsten dieser Lösung schieden sich nach einiger Zeit fast farblose, durchsichtige, grosse, tafelförmige Krystalle ab, die ich auf einem Filter sammelte, mit wenig Wasser abspülte und zwischen Fliesspapier trocknete. Aus den Mutterlauen schieden sich nach einigem Stehen noch grössere Mengen dieses Salzes ab, welche immer ein gleichmässiges Aussehen zeigten und sich in keiner Weise von dem zuerst auskrystallisierten Salz unterschieden. Ich unterzog die aus den Mutterlauen ausgeschiedenen Krystalle einer genaueren Untersuchung, weil die Vermutung nahe lag, dass vielleicht neben Rechtslupanin noch inaktives Lupanin in den Samen der perennierenden Lupine enthalten sein könnte.

Ich erhielt auf diese Weise aus dem Rohalkaloid eine Ausbeute von ca. 20 % reinen Rechts-Lupaninhydrojodids, welches ich zu meinen weiteren Untersuchungen verwendete.

Die schliesslich verbleibende Mutterlauge, aus der sich selbst nach längerem Stehen nichts mehr ausschied, enthielt neben geringen Mengen von jodwasserstoffsauerm Rechtslupanin noch das leicht lösliche Salz einer oder mehrerer anderer Basen. Ueber die Isolierung dieser Basen, deren Untersuchung bisher noch nicht abgeschlossen ist, wird später berichtet werden.

Darstellung und Eigenschaften des Rechtslupanins der perennierenden Lupine.

Um das nach obigen Angaben isolierte Hydrojodid mit dem Hydrojodid des Rechts-Lupanins zu identifizieren, stellte ich aus demselben sowohl die freie Base dar, als auch verschiedene ihrer charakteristischen Salze. Zur Gewinnung des freien Alkaloids löste ich 2,0 des reinen jodwasserstoffsaueren Salzes in sehr wenig heissem Wasser auf und fügte hierzu etwa 5 ccm heissgesättigter Natronkarbonatlösung. Hierdurch wurde die Lösung sofort milchig getrübt und trennte sich beim Stehen in zwei Schichten, in eine obere, klare, schwach gelbliche und eine untere wässrige, getrübte. Nach 48stündigem Stehen und häufigem Umschütteln krystallisierte der obere, ölige Teil in feinen, weissen Nadelchen, die sich nach dem Abpressen zwischen Thontellern jedoch

nur zum kleinen Teil in Aether und Petroleumäther lösten und sich bei der näheren Untersuchung als ein Gemisch aus jodwasserstoffsauem Salz und freier Base herausstellten. Diesem Umstande zufolge musste ich annehmen, dass die Alkalität des Natronkarbonats entweder zu schwach zur Abscheidung der freien Base gewesen war, oder, dass die Regenerierung des jodwasserstoffsaueren Salzes durch das längere Stehenlassen der Mischung bedingt wurde. Ich änderte daher dieses Verfahren in der Weise ab, dass ich das Gemisch aus jodwasserstoffsauem Salz und Natronkarbonatlösung längere Zeit auf 90° C. unter häufigem Umschütteln erwärmte und das sich abscheidende Oel sofort mit Petroleumäther übergoss, welcher dasselbe leicht und vollständig aufnahm. Nach dem Verdunsten des Petroleumäthers wurde die vollständig farb- und geruchlose Masse beim Stehen an der Luft, dagegen nicht im Exsiccator, sehr bald krystallinisch. Die Krystallbildung wurde sehr befördert durch Hinzufügen eines Kryställchens Rechts-Lupanins. Nach dem Umkrystallisieren aus Petroleumäther erhielt ich schneeweisse, harte, strahlig gruppierte Nadeln, die an der Luft beständig waren, beim Liegen im Exsiccator jedoch Wasser abgaben und zerflossen.

Die krystallisierte Base war sehr leicht löslich in Aether, Alkohol, Chloroform, Petroleumäther und Wasser. Die in der Kälte bereitete wässrige Lösung war klar, wurde dagegen beim Erhitzen trübe und klärte sich beim Erkalten wieder, eine Eigenschaft, die darauf zurückzuführen ist, dass die Base in heissem Wasser weniger löslich ist als in kaltem. Die wässrige Lösung reagierte stark alkalisch, war von intensiv bitterem Geschmack und drehte den polarisierten Lichtstrahl nach rechts. Der Schmelzpunkt dieser lufttrockenen Base lag scharf bei 44–45° C.

Alle genannten Eigenschaften der fraglichen Base stimmten genau mit den von Davis¹⁾ für das Rechtslupanin der blauen Lupine angegebenen überein.

Spezifisches Drehungsvermögen;

0,3878 lufttrockener Substanz in 12,0714 Wasser von 15° gelöst und im 200 mm-Rohr bei 17° im Laurent'schen Halbschattenapparat polarisiert, ergaben eine Drehung des polarisierten Lichtstrahles nach rechts im Mittel 5° 22'. Das spezifische Drehungsvermögen berechnet sich demnach hieraus für

$$[\alpha]_D = -83,58 \text{ bei } 17^\circ \text{ C.}$$

Davis fand in Uebereinstimmung hiermit:

$$[\alpha]_D = -82,25 \text{ bei } 22^\circ \text{ C.}$$

¹⁾ Davis, dieses Archiv 1897.

Die Verbrennung mit Kupferoxyd und vorgelegter, reduzierter Kupferspirale ergab aus: 0,1501 im Exsiccator getrockneter Substanz 0,3990 CO² und 0,1293 H²O.

	Davis gefunden	berechnet C ¹⁵ H ²⁴ N ² O + H ² O	Gerhard gefunden
C	72,48 %	72,58 %	72,48 %
H	9,54 „	9,67 „	9,57 %

Auf Grund der mit dem Rechtslupanin übereinstimmenden Eigenschaften und der Daten, die ich beim Verbrennen dieser Base erhalten habe, glaube ich annehmen zu dürfen, dass dieses von mir aus den Samen der perennierenden Lupine isolierte Alkaloid mit dem Rechtslupanin identisch ist und ihm die für letzteres Alkaloid jetzt allgemein angenommene Formel C¹⁵H²⁴N²O + H²O zuzuerteilen ist. Als Stütze für diese Annahmen und zur weiteren Charakterisierung dieser Base als Rechtslupanin stellte ich noch einige Salze dar, welche ich analysierte.

Jodwasserstoffsäures R.-Lupanin: C¹⁵H²⁴N²O · HJ + 2 H²O. Das aus dem sirupösen Rohalkaloideextrakt durch Neutralisation mit HJ erhaltene und durch Umkrystallisation aus verdünntem Alkohol gereinigte jodwasserstoffsäure Salz krystallisiert in schönen, schwach gelblich gefärbten Tafeln, die an der Luft oberflächlich sehr rasch verwittern und in Wasser und Alkohol relativ schwer löslich sind.

Der Krystallwassergehalt dieses Salzes wurde stets etwas zu niedrig gefunden, was wohl darin eine Erklärung findet, dass dasselbe sehr leicht verwittert. Siebert und Davis haben ebenfalls auf diese Eigenschaft aufmerksam gemacht.

Bei 100° getrocknet, verloren: 0,5152 lufttrockener Substanz 0,0428 H²O.
0,1926 bei 100° getrockneter Substanz lieferten 0,1197 Ag J.

Die maßanalytische Jodbestimmung mittelst 1/10-N·AgNO₃-Lösung, unter Anwendung von Kal. chrom. als Indikator ergab:

0,1968 bei 100° getrockneter Substanz erforderten 5,25 ccm 1/10-N·AgNO₃ = 0,0666 J.

Ich fand also im Mittel = 33,73 % J.

Die Elementaranalyse, im Bleichromatrohr mit vorgelegter reduzierter Kupfer- und Silberspirale ausgeführt, lieferte folgende Zahlen:

0,2155 bei 100° getrockneter Substanz ergaben 0,3802 CO² und 0,0496 H²O.

Eine Stickstoffbestimmung, nach Dumas ausgeführt, ergab aus: 0,4724 trockener Substanz 32 ccm N bei 19,2° C. und 745 mm Barometerstand.

Zur Bestimmung des spezifischen Drehungsvermögens löste ich 0,4434 bei 100° getrockneten Salzes in 20,8542 Wasser und polarisierte diese Lösung bei 16° im Laurentschen Halbschattenapparat. Der polarisierte Lichtstrahl

wurde im Mittel um $2^{\circ} 5'$ nach rechts abgelenkt, woraus sich das spezifische Drehungsvermögen für

$$[\alpha]_D = -49,1 \text{ berechnet.}$$

	Davis gefunden	berechnet $C^{15}H^{24}N^2O \cdot HJ + 2H^2O$	Gerhard gefunden
C	—	47,89 %	48,12 %
H	—	6,65 „	6,46 „
N	—	7,45 „	7,79 „
J	33,25 %	33,77 „	33,73 „
H ² O	8,36 „	8,73 „	8,30 „

Salzsaures R.-Lupanin: $C^{15}H^{24}N^2O \cdot HCl + 2H^2O$. Dieses Salz stellte ich in der Weise her, dass ich eine Lösung von etwa 5,0 reinen jodwasserstoffsäuren Salzes in Wasser mit überschüssigem, frisch gefälltem, gut ausgewaschenem AgCl versetzte und dieses Gemisch einige Stunden auf dem Dampfbade unter bisweiligem Umschütteln digerierte. Die Umsetzung vollzog sich sehr rasch und vollständig. Ich liess die Mischung nach vollendeter Einwirkung erkalten, filtrierte sie, dickte das Filtrat auf dem Dampfbade stark ein und liess es über Schwefelsäure einige Zeit stehen. Es krystallisierten aus dieser Lösung sehr bald vollkommen durchsichtige, farblose, gut ausgebildete, lange Prismen aus, die dem rhombischen System angehörten.

In Uebereinstimmung mit dem von Davis beschriebenen salzsauren Rechtslupanin zeigte dieses von mir erhaltene Salz folgende Eigenschaften: Beim Liegen an der Luft behielt es seine völlige Durchsichtigkeit und äussere Form bei. Im Exsiccator verlor es Wasser, wurde dabei undurchsichtig und unansehnlich. Das bei 100° getrocknete Salz zeigte eine porzellanartige Beschaffenheit, nahm beim Liegen an feuchter Luft das verlorene Krystallwasser mit Begierde wieder auf und wurde infolge dessen wieder durchsichtig und krystallinisch.

Der Schmelzpunkt des lufttrocknen Salzes lag bei $125-127^{\circ}$. Anders verhielt sich das bei 100° getrocknete Salz; dieses schmolz zunächst oberflächlich bei 122° , begann sich bei 180° zu bräunen, schmolz bei 225° abermals oberflächlich und verblieb in diesem Zustande bis 240° C.

Das salzsaure Salz ist sehr leicht löslich in Wasser und Alkohol.

Beim Trocknen bei 100° verloren: 0,4883 lufttrockner Substanz 0,0547 H²O.

0,1768 bei 100° getrockneter Substanz ergaben 0,0880 AgCl

0,2126 „ „ „ „ „ 0,1073 AgCl

Im Mittel = 12,40 % Cl.

	Davis gefunden	berechnet $C^{15}H^{24}N^2O \cdot HCl + 2H^2O$	Gerhard gefunden
H ² O	11,29 %	11,23 %	11,22 %
Cl	12,51 „	12,47 „	12,40 „

R.-Lupaninplatinchlorid: $C^{15}H^{24}N^2O \cdot 2HCl \cdot PtCl^4 + 4H^2O$. Zur Darstellung des Platinsalzes löste ich 1,5 reines, chlorwasserstoffsäures Salz in wenig Wasser auf, säuerte mit HCl an und setzte zu dieser Lösung überschüssige Platinchloridlösung. Nach mehrtägigem Stehen im Exsiccator schieden sich rotgelbe, halbkugelige, himbeerartige Krystallaggregate ab, die bei längerem Liegen in der Mutterlauge zu dicken Warzen heranwuchsen. Beim Umkrystallisieren dieser eigenartigen Gebilde schieden sich dieselben Krystallaggregate wieder aus.

Dieselben waren ziemlich leicht löslich in warmem Wasser und Alkohol, weniger dagegen in kaltem Wasser. Das bei 100^0 getrocknete Salz zeigte im Capillarröhrchen folgendes Verhalten: Bei 221^0 beginnt es unter Bräunung sich zu zersetzen, indem es dabei oberflächlich schmilzt, und ist bei 235^0 vollständig zersetzt. Bei dieser Temperatur schwärzt es sich und dehnt sich stark aus.

Das von Davis beschriebene Rechtslupaninplatinchlorid der blauen Lupine begann schon bei 212^0 oberflächlich zu schmelzen und wurde schon bei 220^0 vollständig schwarz, ohne dass Gasentwicklung auftrat.

Abgesehen von dieser geringen Abweichung, zeigte indessen das von Davis dargestellte Platinsalz die gleichen Eigenschaften und wies dieselben analytischen Daten auf, wie das von mir aus den perennierenden Lupinen gewonnene Platinsalz.

0,1787 bei 100^0 getrockneter Substanz verloren 0,0179 H^2O

0,2523 lufttrockener Substanz lieferten 0,0676 Pt

0,1787 " " " 0,0474 "

0,2385 lufttrockener Substanz lieferten 0,2182 CO_2 , 0,0972 H^2O u. 0,0637 Pt.

Gefunden für lufttrockene Substanz:

	I.	II.	III.
C	24,95 %	—	—
H	4,53 "	—	—
Pt	26,79 "	26,55 %	26,70 %
H^2O	10,00 "	—	—

Im Mittel: 24,95 % C; 4,53 % H; 26,68 % Pt; 10,00 % H^2O .

	Davis gefunden	berechnet $C^{15}H^{24}N^2O \cdot 2HCl \cdot PtCl^4 + 4H^2O$	Gerhard gefunden
C	24,73 %	24,67 %	24,95 %
H	4,63 "	4,66 "	4,53 "
Pt	26,48 "	26,66 "	26,68 "
H^2O	9,91 "	9,86 "	10,00 "

R.-Lupaningoldchlorid: $C^{15}H^{24}N^2O \cdot HCl \cdot AuCl^3$. Dieses Goldsalz stellte ich in der Weise her, dass ich ca. 2,0 reines chlorwasserstoffsäures Lupanin in 60%igem Alkohol löste, mit HCl ansäuerte und dieser Lösung überschüssige Goldchloridlösung hinzufügte.

Es schied sich ein zitronengelber, flockiger Niederschlag aus, der sich bei gelindem Erwärmen wieder löste und beim Erkalten der Flüssigkeit in Gestalt schöner, gelber, glänzender, prismatischer Nadeln zur Abscheidung gelangte. Dieselben sind in Wasser und salzsäurehaltigem Alkohol verhältnismässig leicht löslich. Bei 100° getrocknet, schmolzen sie teilweise bei 194°, vollständig jedoch erst bei 198—199° C. Der Schmelzpunkt des von Davis aus den blauen Lupinen gewonnenen Lupanin goldchlorids lag bei 199—200° C.

Das Goldsalz nahm bei 100° nicht an Gewicht ab. Die Mutterlauge dieses Salzes hat Neigung, beim Stehen an der Luft, metallisches Gold abzuscheiden.

0,2175 bei 100° getrockneter Substanz gaben 0,0726 Au
 0,2072 " " " " " 0,0692 "
 0,2016 trockener Substanz lieferten 0,2322 CO₂, 0,0690 H₂O und 0,0678 Au.

0,2415 trockener Substanz lieferten 0,2774 CO₂, 0,0879 H₂O und 0,0809 Au.

	C	H	Au
I.	31,41 %	3,80 %	33,63 %
II.	31,30 "	4,04 "	33,49 "
III.	—	—	33,38 "
IV.	—	—	33,39 "

Im Mittel: 31,35 % C; 3,92 % H; 33,47 % Au.

	Davis gefunden	berechnet C ¹⁵ H ²⁴ N ² O · HCl · AuCl ³	Gerhard gefunden
C	30,65 %	30,68 %	31,35 %
H	4,25 "	4,25 "	3,92 "
Au	33,36 "	33,48 "	33,47 "

Rhodianwasserstoffsäures R.-Lupanin: C¹⁵H²⁴N²O · HCNS + H²O. Bei der Darstellung dieses Salzes verfuhr ich in der Weise, dass ich etwa 3,0 freie Base in wenig Wasser löste, mit wässriger Rhodianwasserstoffsäure genau neutralisierte und diese Mischung zum Krystallisieren in den Exsiccator stellte. Schon nach kurzer Zeit hatte sich eine grosse Menge schön ausgebildeter, weisser, durchsichtiger, tafelförmiger Krystalle ausgeschieden, die dem monoklinen System angehörten. Dieselben zeigten je nach der Konzentration der Lösung verschiedene Ausbildung. Ich beobachtete dieselben Formen, wie sie Davis für das rhodianwasserstoffsäure Rechtslupanin der blauen Lupine angegeben hat. Vorliegendes Salz löste sich ziemlich schwer in kaltem Wasser und Alkohol.

Das lufttrockene Salz schmolz bei 138 bis 139° und bei weiterem Erhitzen nochmals bei 175° zu einer farblosen Flüssigkeit. Der Schmelz-

punkt des bei 100° getrockneten Salzes lag bei 184° [übereinstimmend mit dem von Soldaini¹⁾ beschriebenen Salz], während Davis für das entsprechende Salz der blauen Lupine denselben bei 189 bis 190° liegend fand.

Beim Liegen über Schwefelsäure verlor das Salz innerhalb 48 Stunden nichts an Gewicht; bei 100° gab es dagegen, ohne sich zu färben, sein gesamtes Krystallwasser ab:

0,2203 bei 100° getrocknetes Salz verlor 0,0130 H₂O.

Die Rhodanbestimmung führte ich durch Titration mit 1/10-N. AgNO₃-Lösung aus. Es wurden verbraucht für:

0,2203 lufttrockener Substanz 6,8 ccm 1/10 N. AgNO₃

0,2185 " " 6,8 " " "

Im Mittel also = 18,28 % HCNS.

	Davis gefunden	berechnet C ¹⁵ H ²⁴ N ² O·HCNS + H ² O	Gerhard gefunden
HCNS . . .	17,91 %	18,03 %	18,28 %
H ² O . . .	—	5,53 "	5,90 "

Auf Grund der übereinstimmenden analytischen Daten und Eigenschaften dieser von mir aus den Samen der perennierenden Lupine isolierten Base mit den Eigenschaften des Rechtslupanins und den für diese Base berechneten und von Davis gefundenen Zahlen, glaube ich zu der Annahme berechtigt zu sein, dass dieses Alkaloid mit dem Rechtslupanin der blauen Lupine identisch und ihm die Formel C¹⁵H²⁴N²O zuzuerteilen ist.

75. Notiz über die Alkaloide der Samen von Lupinus affinis, L. albo-coccineus, L. Cruikshanksi, L. Moritzinaus, L. mutabilis, L. pubescens.

Von Dr. K. Gerhard.

Im Anschluss an die vorstehenden Arbeiten über die Alkaloide der Samen der schwarzen und perennierenden Lupine, stellte ich einige Versuche mit den Samen von *Lupinus affinis*, *L. albococcineus*, *L. Cruikshanksi*, *L. Moritzianus*, *L. mutabilis* und *L. pubescens* an. Diese Samen, welche ich von Haage und Schmidt in Erfurt bezog, sind sämtlich durch Züchtung entstanden und dienen ausschliesslich gärtnerischen Zwecken.

¹⁾ Dieses Archiv 1893, S. 321.