

Ueber einige stickstoffhaltige Bestandtheile der Keimlinge von *Soja hispida*.

Von

E. Schulze.

(Aus dem agricultur-chemischen Laboratorium des Polytechnikums in Zürich.)
(Der Redaction zugegangen am 28. März 1888.)

Die nachfolgende kleine Arbeit schliesst sich den Untersuchungen über die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Lupinen- und Kürbiskeimlinge an, welche von mir und meinen Mitarbeitern ausgeführt worden sind. Aus diesen Untersuchungen hat sich ergeben, dass zwischen den genannten Keimlingen in Bezug auf den Gehalt an denjenigen Stickstoffverbindungen, welche man als Producte der regressiven Stoffmetamorphose betrachten kann, gewisse Unterschiede sich finden. Die etiolirten Keimlinge von *Lupinus luteus* enthalten neben einer ausserordentlich grossen Asparagin-Menge Amidovaleriansäure¹⁾ und Phenylamidopropionsäure (und zwar eine optisch active Modification der Phenyl- α -amidopropionsäure)²⁾, ferner Arginin (eine stickstoffreiche Base)³⁾, Cholin⁴⁾, sowie Körper der Hypoxanthin- und Xanthin-Gruppen⁵⁾; Leucin

1) Journal f. pract. Chemie, N. F., Bd 27, S. 337.

2) Ebendasselbst; ferner diese Zeitschrift, Bd. 11, S. 201.

3) Diese Zeitschrift, Bd. 11, S. 43.

4) Diese Zeitschrift, Bd. 11, S. 365.

5) Ich habe diese Stoffe nach dem Vorgang Anderer früher gewöhnlich unter dem Namen «Xanthin-Körper» zusammengefasst; da jedoch nach dem chemischen Verhalten einerseits Hypoxanthin und Adenin, andererseits Xanthin und Guanin zusammengehören (m. vgl. die Abhandlungen Kossel's), so ist es wohl richtiger, von einer Hypoxanthin- und einer Xanthin-Gruppe zu sprechen. Diese Körper wurden zuerst durch G. Salomon (Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft in Berlin, 1880/81, No. 2 und 3), später auch von J. Barbieri und mir in den Lupinenkeimlingen nachgewiesen.

und Tyrosin sind wahrscheinlich in geringer Menge vorhanden, konnten aber bis jetzt nicht mit aller Sicherheit nachgewiesen werden. Die etiolirten Kürbiskeimlinge enthalten dagegen neben einer geringen Asparaginmenge ziemlich viel Glutamin, ferner Leucin, Tyrosin, Arginin, Cholin, Vernin, sowie Körper der Hypoxanthin- und Xanthin-Gruppen¹⁾. Von den in den Kürbiskeimlingen aufgefundenen Stoffen fehlen also zwei, nämlich Glutamin und Vernin, dem Anschein nach in den Lupinenkeimlingen; zwei andere, nämlich Leucin und Tyrosin, sind in letzteren noch nicht ganz bestimmt nachgewiesen und finden sich darin, falls sie vorhanden sind, zweifellos in viel geringerer Menge vor, als in den Kürbiskeimlingen. Andererseits sind zwei Bestandtheile der Lupinenkeimlinge, nämlich Amidovaleriansäure und Phenylamidopropionsäure, aus den Kürbiskeimlingen noch nicht isolirt worden²⁾.

Ausser den genannten Keimlingen sind bekanntlich auch die Wickenkeimlinge genauer auf ihre stickstoffhaltigen Bestandtheile untersucht worden, und zwar durch v. Gorup-Besanez³⁾. Derselbe fand darin neben Asparagin eine nicht unbedeutliche Quantität Leucin; auch Glutamin und eine

1) Journal f. pract. Chemie, N. F., Bd. 32. S. 433. Angaben über das Vorkommen von Arginin und Cholin in den Kürbiskeimlingen finden sich in dieser Zeitschrift, Bd. 11, S. 43 und 365.

2) Es sei an dieser Stelle noch ein Versuchsergebniss erwähnt, welches für die Beurtheilung des Werthes der bei unseren Untersuchungen erhaltenen Resultate wohl nicht unwesentlich ist. Um zu prüfen, ob nicht vielleicht einige der in den Keimlingen von uns aufgefundenen stickstoffhaltigen Stoffe Producte von secundären, nach dem Aufhören der Lebensvorgänge in den untersuchten Keimlingen stattgefundenen Zersetzungsprocessen seien, habe ich noch 14—15tägige Lupinenkeimlinge untersucht, welche frisch in absoluten Alkohol geworfen und nach monatelangen Verweilen unter letzterem über Schwefelsäure getrocknet worden waren. Auch in den so behandelten Keimlingen fand ich neben Asparagin Amidosäuren (Phenylamidopropionsäure, Amidovaleriansäure), Arginin und Cholin. Das Nähere über diesen Versuch soll später noch an anderer Stelle mitgetheilt werden.

3) Berichte der D. Chem. Gesellschaft, Bd. 7, S. 146 und 569. Bd. 10, S. 780.

höchst geringe Tyrosin-Menge sind sehr wahrscheinlich vorhanden. Ferner sei erwähnt, dass nach Clifford Richardson und C. A. Crampton¹⁾ in den Weizenkeimlingen Allantoin sich findet — eine Substanz, welche ich weder in Lupinen- noch in Kürbiskeimlingen nachzuweisen vermochte.

Da zwischen den bis jetzt untersuchten Keimpflanzen in Bezug auf die stickstoffhaltigen Bestandtheile Unterschiede sich gezeigt haben, so darf man sich nicht auf die Untersuchung weniger Arten von Keimpflanzen beschränken, wenn man alle während des Keimungsvorgangs auftretenden stickstoffhaltigen Producte der regressiven Stoffmetamorphose kennen lernen will. Es erschien mir daher wünschenswerth, diejenigen Methoden, welche bei Untersuchung der Lupinen- und Kürbiskeimlinge gute Resultate gegeben hatten, noch auf eine dritte Sorte von Keimlingen anzuwenden. Ich wählte dazu die Keimlinge der stickstoffreichen chinesischen Oelbohne (*Soja hispida*). Dieselben wurden in grossen, mit Flusssand gefüllten Kästen bei sehr schwachem Lichtzutritt (in einem verdunkelten Zimmer) gezogen und nach 2—3-wöchentlicher Vegetationsdauer geerntet: vor der Untersuchung wurden sie getrocknet²⁾.

Wie in den etiolirten Keimlingen von *Lupinus luteus*, so findet sich auch in denjenigen der *Soja hispida* Asparagin in sehr grosser Menge vor. Dasselbe lässt sich leicht gewinnen, indem man die getrockneten Keimlinge mit heissem Wasser extrahirt und die Extracte bis zum Syrup eindunstet; aus letzterem beginnen bald Asparaginkrystalle sich auszuscheiden. Nach ein- bis zweimaligem Umkrystalliren aus Wasser sind dieselben vollkommen farblos und rein. Eine Analyse führte zu folgendem Ergebniss:

Gefunden:		Die Formel $C^4H^8N^2O^3 + H^2O$ verlangt:
Krystallwasser	11,94	12,00 %.
Stickstoff	18,57	18,67 »

1) Berichte der D. Chem. Gesellschaft, Bd. 19, S. 1180.

2) Einige der bei Untersuchung dieser Keimlinge erhaltenen Resultate sind von mir schon früher in den Landwirthschaftl. Jahrbüchern, Bd. 9, S. 689, erwähnt worden.

Die Keimlinge lieferten 7—8% Asparagin (berechnet auf die Keimpflanzen-Trockensubstanz).

Neben Asparagin finden sich in geringer Menge stickstoffhaltige Stoffe vor, welche den in den Lupinenkeimlingen enthaltenen Amidosäuren ähnlich sind. Zur Gewinnung derselben wurden die getrockneten Keimlinge in der Wärme mit Weingeist von ca. 90 Vol.-Procent extrahirt, die Extracte eingedunstet, der Rückstand mit Wasser aufgenommen, die trübe Lösung mit Bleiessig versetzt, die vom Bleiniederschlag abfiltrirte Flüssigkeit mittelst Schwefelwasserstoff vom Blei befreit und sodann im Wasserbade bis zum Syrup eingedunstet. Nach einiger Zeit schied sich neben einigen Asparaginkristallen eine im Aeussern dem ganz unreinen Leucin gleichende Substanz in Häuten und kugeligen Aggregaten aus. Die Ausscheidung wurde durch Abfiltriren auf einem Leinwandfilter und darauf folgendes Abpressen zwischen Fliesspapier von der Mutterlauge möglichst befreit, dann in ammoniakhaltigem Weingeist gelöst (wobei Asparagin zurückblieb); das beim Verdunsten dieser Lösung sich Ausscheidende wurde dann noch ein- oder zweimal aus dem eben genannten Lösungsmittel umkrystallisirt. Die so gewonnene Substanz bildete eine weisse, im Aussehen dem Leucin ähnliche Masse; beim Erhitzen im Proberohr lieferte sie ein weisses Sublimat, was das Vorhandensein von Leucin oder Amidovaleriansäure wahrscheinlich macht. Daneben aber fand sich allem Anschein nach Phenylamidopropionsäure vor. Als nämlich das im Vorigen beschriebene Substanzgemenge in Wasser gelöst und die Lösung in der Wärme mit Kupferoxydhydrat gesättigt wurde, entstand eine tiefblaue Lösung, aus welcher sich eine krystallinische Kupferverbindung ausschied; letztere lieferte bei der Zerlegung mittelst Schwefelwasserstoff eine Substanz, die das Verhalten der Phenylamidopropionsäure zeigte. Beim Erhitzen im Proberöhrchen gab dieselbe einen braunen geschmolzenen Rückstand und einen flüchtigen Körper, welcher sich im oberen Theile des Röhrchens in öligen Tropfen absetzte; aus einer Auflösung der letzteren in Salzsäure schied sich nach dem Zusatz von Platinchlorid eine schwer lösliche krystal-

linische Doppelverbindung aus. Als die beschriebene Substanz mit verdünnter Schwefelsäure und Kaliumbichromat am Rückflusskühler erhitzt wurde, trat der Geruch des Benzaldehyds auf; beim Erkalten lieferte die Flüssigkeit eine krystallinische Ausscheidung, welche Aussehen und Verhalten der Benzoesäure zeigte. Diese Thatsachen machen es höchst wahrscheinlich, dass hier Phenylamidopropionsäure (identisch mit der in den Lupinenkeimlingen von mir aufgefundenen Verbindung gleichen Namens) sich vorfand. Um diesen Körper mit völliger Sicherheit nachzuweisen und unentschieden zu können, ob derselbe von Leucin oder von Amidovaleriansäure begleitet wird, würde eine grössere Substanzmenge erforderlich gewesen sein; zur Gewinnung der letzteren hätte aber ein sehr grosses Quantum von Soja-Keimlingen verarbeitet werden müssen. Denn diese Keimlinge gaben nur eine sehr geringe Ausbeute an Amidosäuren¹⁾.

Ich gehe zur Mittheilung der Resultate über, welche ich bei Untersuchung der Sojakeimlinge auf organische Stickstoffverbindungen basischer Natur erhielt. Da in einem von den Eiweissstoffen befreiten wässrigen Extract aus den genannten Keimlingen durch Phosphorwolframsäure ein starker Niederschlag hervorgebracht wurde, so vermuthete ich das Vorhandensein von Arginin. Ich suchte diese Base aus den Cotyledonen der Sojakeimlinge zu gewinnen, weil bei Untersuchung der Lupinenkeimlinge nur diese Theile mir Arginin geliefert hatten. Die getrockneten Cotyledonen wurden zuerst mit 95procentigem Weingeist, dann mit heissem Wasser extrahirt, der durch letzteres Lösungsmittel erhaltene Extract mit Gerbsäure, dann (ohne vorher zu filtriren) mit Bleizucker versetzt. Das Filtrat von dem so hervorgebrachten Niederschlage säuerte ich mit Schwefelsäure an, beseitigte das sich ausscheidende Bleisulfat durch Filtration und setzte dann eine wässrige Lösung von Phosphorwolframsäure zu. Der

¹⁾ In einem Falle vermochte ich aus solchen Keimlingen gar keine Amidosäuren zu gewinnen. Allerdings* wurde in dem betreffenden Versuch nur eine relativ geringe Menge von Material (ca. 200 gr. lufttrocken) angewendet.

durch dieses Reagens hervorgebrachte weisse Niederschlag wurde abfiltrirt, kurze Zeit mit kaltem Wasser gewaschen, hierauf mit dem Filter auf Fliesspapier gebracht, um die aufgesogene Flüssigkeit möglichst zu entfernen. Dann zerlegte ich diesen Niederschlag mittelst Kalkmilch. Die von den unlöslichen Kalkverbindungen abfiltrirte Flüssigkeit wurde zur Entfernung des gelösten Kalkes mit Kohlensäure behandelt, dann mit Salpetersäure neutralisirt, im Wasserbade auf ein geringes Volumen eingedunstet, hierauf in einem Exsiccator über Schwefelsäure gestellt. Sie lieferte beim langsamen Verdunsten Krystalle von Kaliumnitrat; eine dem salpetersauren Arginin gleichende Ausscheidung vermochte ich nicht zu erhalten. Ich löste hierauf die Krystalle und die Mutterlauge in Wasser und versetzte die Lösung mit salpetersaurem Quecksilberoxyd. Der durch dieses Reagens erzeugte Niederschlag wurde nach dem Abfiltriren und Auswaschen in Wasser aufgerührt und mittelst Schwefelwasserstoff zersetzt. Eine Probe der vom Schwefelquecksilber abfiltrirten und durch gelindes Erwärmen vom absorbirten Schwefelwasserstoff befreiten Flüssigkeit gab die Reactionen, welche einer Arginin-Lösung zukommen. Phosphorwolframsäure gab darin einen weissen, Phosphormolybdänsäure einen gelblichen Niederschlag; durch Kaliumwismuthjodid wurde ein rother, durch Kaliumquecksilberjodid unter Zusatz von Kalilauge ein weisser Niederschlag erzeugt; auf Zusatz von Pikrinsäure schieden sich aus der Flüssigkeit nach 12stündigem Stehen gelbe Krystalle aus. Ich neutralisirte nun den Rest der Flüssigkeit mit Ammoniak und dunstete sodann im Wasserbade auf ein geringes Volumen ein. Krystalle von salpetersaurem Arginin vermochte ich auch aus dieser Flüssigkeit nicht zu erhalten. Beim Erwärmen der Flüssigkeit mit Kupferoxydhydrat entstand eine tiefblaue Lösung; letztere lieferte aber beim Verdunsten nicht die schwer löslichen Krystalle des Argininkupfernitrats.

Dass die von mir untersuchte Flüssigkeit eine organische Base enthielt, ist aus den mitgetheilten Reactionen zu schliessen. Diese Reactionen stimmen mit denjenigen des Arginins überein. Ob aber die letztere Base vorhanden war, ist doch frag-

lich, da ich weder ihr salpetersaures Salz, noch ihre Verbindung mit Kupferniträt zur Abscheidung zu bringen vermochte. Allerdings würde sich das negative Resultat der bezüglichen Versuche vielleicht durch die Annahme erklären lassen, dass die untersuchte Flüssigkeit neben wenig Arginin andere Bestandtheile enthielt, welche die oben genannten Arginin-Verbindungen am Auskrystallisiren verhinderten.

Während ich Arginin nicht aus den Soja-Keimlingen gewinnen konnte, gelang dagegen leicht die Abscheidung einer Base, welche nach ihren Eigenschaften für Cholin erklärt werden muss. Dieselbe fand sich sowohl in den Cotyledonen als in den Axenorganen vor. Ich will zunächst die bei letzteren erhaltenen Resultate mittheilen. Die getrockneten Axenorgane wurden mit Alkohol von circa 90 Volum-Procen extrahirt, der Extract eingedunstet, der Rückstand mit Wasser aufgenommen, die trübe Lösung durch Versetzen mit Gerbsäure und Bleizucker gereinigt, dann mittelst Schwefelwasserstoff vom überschüssigen Blei befreit, hierauf bis zum Syrup eingedunstet. Eine aus diesem Syrup erfolgende Ausscheidung, welche u. a. etwas Asparagin enthielt, wurde durch Filtration beseitigt. Die Mutterlauge löste ich in salzsäurehaltigem Alkohol und versetzte sie mit einer alkoholischen Quecksilberchloridlösung. Der durch dieses Reagens hervorgebrachte krystallinische Niederschlag wurde nach Verlauf von einigen Tagen abfiltrirt, dann mit kochendem Wasser behandelt, die Lösung durch Eindunsten concentrirt. Beim Erkalten erfolgte eine starke krystallinische Ausscheidung. Die Krystalle wurden zerrieben, in Wasser aufgerührt und mittelst Schwefelwasserstoff zersetzt. Ich dunstete die vom Schwefelquecksilber abfiltrirte Flüssigkeit, nachdem sie durch Natronlauge annähernd neutralisirt worden war, im Wasserbade zur Trockne ein und extrahirte den Rückstand mit starkem Alkohol. Die alkoholische Lösung lieferte beim Vermischen mit alkoholischer Platinchlorid-Solution einen gelblichen Niederschlag, welcher nach dem Abfiltriren und Auswaschen in heissem Wasser gelöst wurde. Die Lösung lieferte schöne orangerothe Krystalle, meist sechsseitige Tafeln (bekanntlich krystallisirt das

(Chloroplatinat des Cholins in orangeröthen sechsseitigen Tafeln). Ich löste das Platindoppelsalz wieder in Wasser, befreite die Lösung mittelst Schwefelwasserstoff vom Platin, dunstete sie dann auf ein geringes Volumen ein und versetzte mit Goldchlorid. Es entstand ein gelber Niederschlag, welchen ich aus Wasser umkrystallisirte. Das so gewonnene Salz stimmte sowohl im Aussehen wie im Goldgehalt mit dem Golddoppelsalz des Cholins überein. Die Analyse gab folgende Zahlen:

0,3600 gr. der zuerst über Schwefelsäure, dann bei 95° getrockneten Substanz hinterliessen beim Glühen 0,1595 gr. Au.

	Gefunden:	Berechnet für $C^5H^{14}NOAuCl^4$:
Au =	44,31	44,43 ^{0/10} .

Das Chlorhydrat der Base, erhalten durch Zerlegung des Platindoppelsalzes mittelst Schwefelwasserstoff, gab die folgenden, mit denen des Cholins übereinstimmenden Reactionen:

Mit Phosphorwolframsäure	starker weisser Niederschlag,
» Phosphormolybdänsäure	starker gelblicher Niederschlag,
» Kaliumwismuthjodid	rother Niederschlag.
» Kaliumquecksilberjodid	gelber krystallinischer Niederschlag.
» Jod-Jodkalium	brauner Niederschlag,
» Gerbsäure	0.

Auch ein aus den Cotyledonen der Sojakeimlinge dargestellter alkoholischer Extract, verarbeitet in der gleichen Weise wie der alkoholische Extract aus den Axenorganen, lieferte eine dem Cholin gleichende Base. Das Chloroplatinat derselben krystallisirte aus Wasser in orangeröthen, meist sechsseitigen Tafeln; das Chloraurat war schwer löslich in Wasser. Nachdem das letztere Salz aus Wasser umkrystallisirt worden war, wurde sein Goldgehalt bestimmt; dabei wurde ein auf Cholingoldchlorid stimmendes Resultat erhalten:

0,3000 gr. der zuerst über Schwefelsäure, dann bei 95° getrockneten Substanz hinterliessen beim Glühen 0,1320 gr. Au.

	Gefunden:	Berechnet für $C^5H^{14}NOAuCl^4$:
Au =	44,00	44,43 ^{0/10} .

1) Au = 196,64. nach G. Krüss, Berichte d. D. Chem. Gesellsch., Bd. 20, S. 210.

In allen Punkten, auf welche die Untersuchung sich erstreckte, stimmte die aus den Sojakeimlingen erhaltene Base mit derjenigen überein, welche ich auf dem gleichen Wege aus Lupinen- und Kürbiskeimlingen abgeschieden und für Cholin erklärt habe. Für die Identität der letzteren mit Cholin kann ich aber zur Zeit noch einen weiteren Beweis beibringen. Aus einer von Herrn Dr. C. Schall in Zürich auf meine Bitte ausgeführten Untersuchung ergab sich nämlich, dass das Chloroplatinat dieser Base auch in krystallographischer Hinsicht mit Cholinplatinchlorid übereinstimmte. Der Genannte theilte mir über die Resultate dieser Untersuchung Folgendes mit: «Die Krystalle gehören dem monosymmetrischen System an und weisen die in der Abhandlung R. Böhm's¹⁾ für Cholinplatinchlorid angegebenen Formen auf.

Die aus dem Axenverhältniss und dem Neigungswinkel²⁾ sich berechnenden Winkel sind im Folgenden angegeben und den Resultaten der Messungen gegenüber gestellt:

	Berechnet:	Gefunden:
100 : 210	29° 45,5'	29° 45'
210 : 010	60 14,5	60 20
111 : 111	59 2,2	58 44
111 : 111	61 58,6	62 10
111 : 010	60 28,9	60 55
111 : 010	59 0,7	59 1
111 : 111	52 27,2	52 63
111 : 100	60 48,7	60 50
111 : 100	66 44,1	66 36,5

Diese Uebereinstimmung genügt, um die zweifellose Identität der Krystalle mit Cholinplatinchlorid auszuprechen.»

Was die aus den etiolirten Sojakeimlingen gewonnene Cholin-Quantität betrifft, so sei erwähnt, dass ich bei Ver-

1) Archiv f. experimentelle Pathologie u. Pharmakologie, Bd. 19, S. 60 u. 87. Die Messungen der Krystalle wurden im mineralogischen Institut zu Göttingen ausgeführt. Ebendasselbst wurde mit gleichem Resultat durch Rinne auch das Cholinplatinchlorid krystallographisch untersucht, welches E. Jahns bei Untersuchung der organischen Basen des Bockshornsamens dargestellt hat. M. vgl. Berichte d. D. Chem. Gesellschaft, Bd. 18, S. 2520.

2) M. vgl. die in der Abhandlung Böhm's gemachten Angaben.

arbeitung des alkoholischen Extracts aus 200 gr. der luft-trocknen Cotyledonen ungefähr $\frac{1}{2}$ gr. des Golddoppelsalzes, bei Verarbeitung der gleichen Menge von Axenorganen ungefähr das doppelte Quantum erhielt.

Das Cholin, welches ich in etiolirten Lupinen-, Kürbis- und Sojakeimlingen nachgewiesen habe, ist in neuerer Zeit mehrfach in den Pflanzen aufgefunden worden. Nach P. Griess und G. Harrow¹⁾ findet es sich im Hopfen, nach E. Jahns²⁾ im Bockshornsamen (Samen von *Trigonella faenum graecum*) und im indischen Hanf, nach H. Kunz³⁾ in *Atropa belladonna* und in *Hyoscyamus*, sowie in der Ipecacuanha-Wurzel. Böhm⁴⁾ fand es in Baumwollsamenskuchen, ferner auch in Bucheckernkuchen, sowie in verschiedenen Pilzen (*Boletus luridus*, *Amanita pantherina* und *Helvella esculenta*)⁵⁾. Nach Brieger⁶⁾ enthält das Mutterkorn Cholin. Nach O. E. v. Lippmann⁷⁾ findet sich diese Base wahrscheinlich auch in der Rübenmelasse vor.

Auf Grund unserer gegenwärtigen Kenntnisse muss daher das Cholin für eine im Pflanzenreich sehr verbreitete Substanz erklärt werden.

Den im Vorigen über den Stoffgehalt der etiolirten Sojakeimlinge gemachten Angaben habe ich schliesslich noch hinzuzufügen, dass diese Keimlinge auch Basen der Hypoxanthin- und Xanthin-Gruppen enthielten. Als die vom Cholin-Quecksilber-Niederschlag (m. vgl. w. o.) abfiltrirte alkoholische Mutterlauge eingedunstet, der Rückstand in Wasser aufgenommen, die Flüssigkeit mittelst Schwefelwasserstoff vom Quecksilber befreit, durch Eindunsten concentrirt und hierauf mit am-

1) Berichte d. D. Chem. Gesellschaft, Bd. 18, S. 717.

2) Ebendasselbst, Bd. 18, S. 2520; Chem. Centralblatt, 1887, S. 1082.

3) Archiv f. Pharmacie, Bd. 23, S. 701, Bd. 25, Heft 11.

4) Archiv f. experimentelle Pathologie u. Pharmakologie, Bd. 19, S. 60 u. 87.

5) Ebendasselbst.

6) Diese Zeitschrift, Bd. 11, S. 184.

7) Berichte d. D. Chem. Gesellschaft, Bd. 20, S. 3208.

moniakalischer Silberlösung vermischt wurde, entstand ein gallertig-flockiger Niederschlag. Derselbe wurde abfiltrirt, ausgewaschen und sodann in heisser Salpetersäure vom specif. Gew. 1,1 gelöst. Die filtrirte Lösung lieferte beim Erkalten eine krystallinische Ausscheidung, deren Entstehen auf die Anwesenheit von Basen der oben genannten Gruppen hindeutet. Die Quantität derselben war nicht bedeutend. Welche einzelnen Basen vorhanden waren, habe ich nicht untersucht.

Aus den im Vorigen gemachten Mittheilungen ist zu entnehmen, dass die etiolirten Sojakeimlinge in Bezug auf den Gehalt an denjenigen Stickstoffverbindungen, welche als Producte der regressiven Stoffmetamorphose zu betrachten sind, mit den etiolirten Lupinenkeimlingen so ziemlich übereinstimmen. Ein Unterschied scheint hauptsächlich darin zu liegen, dass die Lupinenkeimlinge viel Arginin enthalten, während solches in den Sojakeimlingen entweder gar nicht oder doch — falls es etwa vorhanden ist — nur in sehr geringer Menge sich findet.