

Fig. 5—7. *Microsphaera Astragali* (DC.) Sacc. auf *Astragalus glycyphyllos* L. von Teplitz in Böhmen.

Fig. 5. Perithecium von der Seite gesehen. Vergr. 111.

„ 6. Spitze einer wiederholt getheilten Appendicula.

„ 7. Ascus. Vergr. 420.

„ 8 und 9. *Microsphaera Coluteae* Kom. auf *Colutea arborescens* L. von Seravschan, Ig. W. KOMAROV.

Fig. 8. Perithecium. Vergr. 111.

„ 9. Ascus. Vergr. 420.

„ 10—13. *Microsphaera Coluteae* Kom. auf *Astragalus* sp. von Seravschan, Ig. W. KOMAROV.

Fig. 10. Perithecium. Vergr. 111.

„ 11 und 12. Enden wiederholt dichotom getheilter Appendiculae. Vergr. 420.

„ 13. Ascus. Vergr. 420.

„ 14—16. *Microsphaera* auf *Vicia cassubica* L. von Buckow i. d. Mark.

Fig. 14. Perithecium. Vergr. 111.

„ 15. Ende einer zweimal dichotom getheilten Appendicula. Vergr. 162.

„ 16. Ascus. Vergr. 162.

„ 17 und 18. *Microsphaera Bäumlerei* P. Magn. auf *Vicia silvatica* aus Prenčov in Ungarn. Ig. KMET.

Fig. 17. Perithecium. Vergr. 111.

„ 18. Ascus. Vergr. 420.

„ 19. *Microsphaera marchica* P. Magn. auf *Vicia cassubica* L. von Oderberg in der Mark. Perithecium. Vergr. 111.

18. N. Prianischnikow: Eiweisszerfall und Eiweissrückbildung in den Pflanzen.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 25. April 1899.

Die Frage über die Beziehungen zwischen den wichtigsten Functionen des pflanzlichen Organismus ist noch sehr wenig erforscht; besonders bezieht sich dies auf die Erscheinungen des Eiweisszerfalls. Daher hat der Autor im Jahre 1897 Versuche über keimende Samen mit täglichen Bestimmungen der Energie des Eiweisszerfalls und der Asparaginbildung einerseits, und der Ausscheidung von Kohlensäure andererseits angestellt; da die Beschreibung dieser Versuche und der Methoden der Analyse zu viel Platz einnehmen würde, so verweise ich auf die Originalmittheilung, welche in kurzer Zeit in den „Landwirthschaftlichen Versuchstationen“ erscheinen wird; hier führe ich nur die Schlüsse an, welche die Versuche mit *Pisum sativum*, *Vicia Faba* und *Lupinus luteus* übereinstimmend ergeben haben:

- I. Der Process des Eiweisszerfalls besitzt eine „grosse Periode“ und charakterisirt sich durch eine eigene „grosse Curve“.
- II. Der Process der Asparaginhäufung lässt sich durch eine ebensolche Curve ausdrücken; das Maximum derselben fällt zusammen oder liegt auf jeden Fall sehr nahe dem Maximum der oben genannten Curve.
- III. Diese beiden Curven erreichen ihr Maximum einige Tage früher, als diejenige, welche die Kohlensäureausscheidung darstellt.
- IV. Am Schluss der Keimungsperiode übersteigt die Energie der Asparaginhäufung (genauer der Anhäufung des Asparaginstickstoffes) die Geschwindigkeit des Ueberganges des Eiweissstickstoffes in die Form anderer Verbindungen.

Ich gehe nun zu einem anderen Theile der Versuche über, welche Bezug auf die Rückbildung des Eiweisses aus dessen Zerfallproducten unter dem Einflusse der Assimilationsthätigkeit haben.

Die Frage ist ebenfalls ungenügend erforscht; während MEUNIER¹⁾ eine Abnahme des Asparagins in den am Licht keimenden Pflanzen beobachtete, zeigte sich bei SCHULZE eine Zunahme des Asparagins, selbst wo die Eiweissquantität sich auf Kosten anderer Amidverbindungen vergrösserte.²⁾

Die Versuche des Autors dauerten von 1894 bis 1898 und bezogen sich auf folgende Pflanzen:

Vicia sativa, *Vicia Faba*, *Pisum sativum*, *Phaseolus multiflorus*, *Lupinus luteus* und *Cucurbita Pepo*.

Die Gattung *Vicia* erweist sich wenig geeignet für solche Versuche; der Beginn der Regeneration lässt sehr lange auf sich warten, so waren im Jahre 1895 die Resultate (wenn man die allgemeine Stickstoffquantität in den Keimlingen als 100 annimmt) folgende:³⁾

	Das Alter der Keimlinge		
	7 Tage	17 Tage	23 Tage
Auf den Eiweissstickstoff kommt in Procenten			
vom Gesamtstickstoff	66,1 pCt.	55,4 pCt.	60,5 pCt.
Auf die Amidverbindungen	33,9 „	44,6 „	39,5 „
Darunter N in Form von Asparagin	15,9 „	20,3 „	20,5 „

Die Regeneration war sehr schwach; in der Asparaginquantität war keine Abnahme zu bemerken.

In den Versuchen von 1896 und 1897 war an *Vicia Faba* auch nach 30 Tagen keine Regeneration zu bemerken; deshalb werden keine Zahlen angeführt.

1) Annales agronomiques 1880.

2) Landwirthschaftliche Jahrbücher, 1878 und 1880.

3) Von aussen bekommen die Pflanzen keinen Stickstoff; dies hat Bezug auf alle Versuche.

Der Versuch mit *Pisum sativum* gab folgende Resultate:

	Gekeimte Samen	Grüne Pflanzen nach 10 und 20 Tagen am Licht	
Eiweissstickstoff in Procenten vom			
Gesamt-N	81,86 pCt.	52,37 pCt.	80,80 pCt.
N des Asparagins	5,58 „	13,50 „	12,44 „

Hier beobachten wir ebenfalls während der ersten 10 Tage einen energischen Eiweisszerfall, dann aber tritt der entgegengesetzte Process, die Regeneration, ein; da die Asparaginquantität sich wenig verändert, so lässt sich daraus schliessen, dass die Regeneration hauptsächlich auf Kosten anderer Amidverbindungen vor sich geht.

Die Analysen der einzelnen Organe der Erbsenpflanzen, welche 14 Tage am Licht gestanden hatten (folglich im Stadium der Regeneration des Eiweisses angetroffen wurden), gab folgende Vertheilung des Stickstoffes:

	Blätter	Stengel	Wurzeln	Cotyledonen
Auf N des Eiweisses kommt vom ganzen N	82,5 pCt.	68,8 pCt.	66,8 pCt.	54,1 pCt.

Diese Daten stehen im Einklange mit der Voraussetzung, dass die aller energischste Regeneration in den Blättern vor sich geht.

Hier folgen die Resultate der Versuche mit *Phaseolus multiflorus*:

	Gekeimte Samen	Grüne Pflanzen, nachdem sie am Licht gestanden haben		
Auf Eiweissstickstoff kommt in Procenten vom Gesamt-N	82,68 pCt.	52,60 pCt.	68,22 pCt.	73,60 pCt.
Auf Amidverbindungen	17,32 „	47,40 „	31,78 „	26,40 „
Darunter auf Asparagin	3,65 „	11,20 „	7,77 „	8,52 „

Hier wirkt das Asparagin ebenfalls in geringerer Masse bei dem Process der Regeneration mit, als die es begleitenden Amid-säuren.

Der Versuch mit *Cucurbita Pepo* war insofern nicht gelungen, als die Regeneration während des Versuches nicht eintraf:

	Pflanzen, die am Licht gestanden hatten			
	7 Tage	14 Tage	21 Tage	28 Tage
N des Eiweisses in Procenten vom Gesamt-N	66,04 pCt.	67,56 pCt.	64,23 pCt.	66,20 pCt.
Dasselbe für N des Glutamins	5,66 „	—	—	6,17 „

Endlich ergab der Versuch mit *Lupinus luteus* eine ziemlich gleichmässige Theilnahme, sowohl des Asparagins wie auch der dasselbe begleitenden Amidsäuren am Process der Regeneration der Eiweisse am Licht; die Resultate dieses Versuches sind folgende:

	Pflanzen, die dem Licht ausgesetzt waren			
	7 Tage	14 Tage	21 Tage	25 Tage
N des Eiweisses in Procenten vom ganzen N	37,67 pCt.	52,01 pCt.	68,77 pCt.	70,00 pCt.
N der Amidverbindungen (nach der Differenz)	62,33 „	47,99 „	31,23 „	30,00 „
Darunter N des Asparagins	30,35 „	21,86 „	13,56 „	12,92 „

Aus den angeführten Versuchen lassen sich folgende Schlüsse ziehen: 1. die Zeit des Beginnes der Regeneration ist bei verschiedenen Pflanzen sehr verschieden, 2. als Sitz der energischsten Regeneration müssen die Blätter betrachtet werden, 3) sowohl Asparagin wie auch andere Verbindungen dienen als Stickstoffmaterial zur Regeneration der Eiweisse, 4. aber der Verbrauch von Asparagin kann hinter dem Verbrauch von Amidosäuren zurückbleiben; entgegengesetzte Fälle sind bisher unbekannt.

Gehen wir zur Frage über die Möglichkeit der Regeneration im Dunkeln über.

Mehr als einmal war man schon bemüht, Beweise für diese Möglichkeit zu liefern; ich habe schon früher die Arbeiten von MONTEVERDE¹⁾ erwähnt und darauf hingewiesen, dass diese Arbeit nicht die Schlüsse zu ziehen erlaubt, zu denen der Autor gestrebt hat; später erschien die Arbeit von KINOSHITA²⁾, sie kann aber auch nicht als beweisend erachtet werden wegen der groben Methode, welche bei der Bestimmung des Asparagins angewandt worden ist (Ausscheidung des Asparagins in Krystallen und Wiegen desselben). Auch die Arbeit von HANSTEEN³⁾ giebt keinen endgültigen Beweis, weil sie keine einzige quantitative Bestimmung enthält.

Meinem Erachten nach haben nur die Beobachtungen von ZALESKI⁴⁾ über die Entwicklung der Zwiebel von *Allium Cepa* einen Fall der Eiweissbildung im Dunkeln bei höheren Pflanzen auf analytischem Wege mit gebührender Genauigkeit festgestellt.

Beim Keimen der Zwiebel constatirte ZALESKI in drei ganz übereinstimmenden Versuchen eine Zunahme des Stickstoffes der Eiweissstoffe, die er nach STUTZER bestimmte; aber eine gleichzeitige Abnahme des Asparagins (Glutamin) fand nicht statt, so dass die Synthese gewiss auf Kosten anderer Amidverbindungen vor sich ging.

In Anbetracht dessen, dass STUTZER's Methode (trotzdem sie an verschiedenen Objecten erprobt worden) doch eine empirische

1) Landwirthschaftliche Versuchsstationen, XLVI.

2) Siehe Chemiker-Zeitung 1896, Nr. 16.

3) Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch., 1896.

4) Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch., 1898.

ist und auf der Voraussetzung basirt, dass alle Zerfallproducte des Eiweisses keine in Wasser unlösliche Verbindungen mit Kupfer geben, hielt ich es nicht für überflüssig die Art der Eiweissbestimmung mit anderen Methoden und zwar an dem Objecte ZALESKI's, *Allium Cepa*, zu vergleichen. Ohne hier die Einzelheiten der Versuche zu beschreiben, führe ich direct die Resultate der Analyse der keimenden Zwiebeln an:

	5. No- vember	16. No- vember	26. No- vember	7. De- cember	17. De- cember
N in lufttrockener Substanz	1,80 pCt.	1,52 pCt.	1,75 pCt.	2,03 pCt.	2,41 pCt.
N des Eiweisses nach STUTZER	0,60 „	0,55 „	0,73 „	1,01 „	1,57 „
Dasselbe in Procent. vom Gesamt-N	33,3 „	36,2 „	41,9 „	49,7 „	65,4 „
Bei der Fällung des Eiweisses durch Phosphorwolfram- säure	0,51 „	— „	— „	0,98 „	— „
Durch Bleiessig	0,57 „	— „	— „	1,02 „	— „
Mit Tannin	0,54 „	— „	— „	0,98 „	— „

Auf diese Weise bestärkten die controlirenden Bestimmungen vollkommen die Resultate, welche ZALESKI nach STUTZER's Methode erhalten hatte.

Die Quantität des N des Asparagins veränderte sich fast garnicht im Verlauf des Versuches, wie auch bei ZALESKI (8,88 pCt. zu Anfang und 8,37 pCt. zu Ende des Versuches, in Procenten vom Gesamt-N.).

So wurde durch besagte Arbeit von ZALESKI zu allererst und unstreitig die Möglichkeit der Eiweissbildung aus Amidverbindungen ohne Einwirkung des Lichts constatirt; aber in diesem Falle gehört die Rolle des Stoffes, welcher sich in Eiweiss verwandelt, nicht dem Asparagin.¹⁾

Die Frage, warum bei der Keimung der Zwiebeln der Process der Umwandlung der stickstoffhaltigen Stoffe anders vor sich geht, als bei der Keimung der Samen, kann natürlich nur nach weiteren Untersuchungen aufgeklärt werden, hinsichtlich des Einflusses der Natur der Kohlenhydrate, der Concentration ihrer Lösungen und anderer Bedingungen auf den Gang dieses scheinbar umkehrbaren Processes.

1) Was die Versuche von ZALESKI, SUZUKI und anderer Autoren anbetrifft, die Möglichkeit der Bildung des Eiweisses ohne Mitwirkung des Lichts aus Nitraten und Kohlenhydraten zu beweisen, so gedenke ich ein anderes Mal ausführlicher darauf zurückzukommen.

- Heft 4 (S. 121—160) ausgegeben am 24. Mai 1899.
 Heft 5 (S. 161—184) ausgegeben am 26. Juni 1899.
 Heft 6 (S. 185—234) ausgegeben am 26. Juli 1899.
 Heft 7 (S. 235—306) ausgegeben am 27. August 1899.
 Heft 8 (S. 307—330) ausgegeben am 23. November 1899.
 Heft 9 (S. 331—384) ausgegeben am 23. December 1899.
 Heft 10 (S. 385—460) ausgegeben am 25. Januar 1900.
 Bericht der Florencommission für 1892—95, als Generalversammlungs-
 Heft, I. Theil [S. (1)—(158)], ausgegeben am 3. November 1899.
 Generalversammlungs-Heft, II. Theil [S. (159)—(252)], ausgegeben am
 22. März 1900.
 Verzeichniss der Pflanzennamen, Mitgliederliste und Register (Schluss-
 heft), [S. (253)—(294)], ausgegeben am 12. April 1900.

Berichtigungen.

- Seite 13, Zeile 10 des Textes von oben setze *Alcyonidium hirsutum* Flemming statt *Alcyonidium gelatinosum* L. Die gleiche Aenderung ist vorzunehmen auf Zeile 4 derselben Seite von unten, sowie auf S. 15, Zeile 4 und 19 von unten, auf S. 16, Zeile 9 von unten, und auf S. 17, Zeile 3 und 10 von unten. Die Bestimmung des *Alcyonidium* als *A. hirsutum* ist dem Autor des Aufsatzes erst später von befreundeter Seite zugegangen.
- „ 152 lies in Anm. 3 „bekamen“ statt „bekommen“.
 „ 153 setze über die mit 52,60 pCt. beginnende Columne in der Angabe für *Phaseolus multiflorus* die Angabe „7 Tage“, über die nächste, mit 68,22 pCt. beginnende Columne, „14 Tage“, und über die letzte, mit 73,60 pCt. beginnende Columne, „21 Tage“.
 „ 154, Zeile 5 des Textes von unten setze statt „(Glutamin)“ „(resp. Glutamins)“.
 „ 202, Zeile 9 von unten setze „Secundärspermatocyten“ an Stelle von „Secundärspermatozoiden“.
 „ 204, Zeile 16 von unten streiche die Worte „morphologische und“.
 „ 259, Zeile 21 von oben setze „oberseitigen“ statt „rückseitigen“.
 „ 267, Zeile 11 des Textes von unten ist zu streichen „(Fig. 7)“ hinter „*Marchantia*“.
 „ 269 muss die erste Zeile der noch zu S. 268 gehörigen Anmerkung mit oberen Anführungsstrichen enden.
 „ 271, Zeile 15 von unten lies „auswachsen“ statt „aufwachsen“.
 „ 272, Zeile 3 von oben setze „nicht“ hinter „natürlich“.
 „ 320, Zeile 10 des Textes von oben lies „mehr weniger“ statt „noch weniger“.
 „ 339, Zeile 5 von oben und Zeile 22 von oben setze „markständiges Mycel“ statt „markständiges Parenchym“.
 „ 341, Zeile 2 von unten lies „des Sterigmas“ statt „der Sterigmas“.
 „ 407, Zeile 19 von unten, S. 408, Zeile 9 von oben, sowie auf Zeile 8 von unten in der auf derselben Seite befindlichen Anmerkung, und auf S. 409, Zeile 6 von oben setze „Mesogerron“ statt „Mesogereon“.
 „ 446, Zeile 12 von oben lies „SCHÜTT“ statt „SCHUTT“.
 „ 448 sind im Holzschnitt rechts die Buchstaben *a* und *b* mit einander zu vertauschen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Prianischnikow N.

Artikel/Article: [Eiweisszerfall und Eiweisrückbildung in den Pflanzen. 151-155](#)