

### 366. O. Emmerling: Aminosäuren als Nährstoffe für niedere Pflanzen.

[Aus dem I. chem. Universitätslaboratorium zu Berlin.]

(Eingegangen am 12. Juni 1902.)

Eine Arbeit von Czapek<sup>1)</sup> über die Ernährung resp. Eiweissbildung bei *Aspergillus niger* durch verschiedene anorganische und organische Stickstoffverbindungen, besonders Aminosäuren, veranlasst mich, einige Versuche zu veröffentlichen, welche bereits vor längerer Zeit begonnen sind, ohne zum Abschluss gekommen zu sein. Zum Theil betreffen sie denselben Gegenstand, wie den von Czapek bearbeiteten, wenn sie auch im Grundgedanken insofern abweichen, als mich wesentlich die Frage interessirte, ob einander chemisch nahestehende, besonders isomere Aminosäuren als gleichwerthige Stickstoffquellen zu betrachten seien. Nach den bei stickstofffreien Substanzen seitens früherer Autoren gemachten Erfahrungen war anzunehmen, dass die Structur für die Assimilation einen wesentlichen Factor bilde.

Die in letzterer Zeit in grösserer Zahl bekannt gewordenen Aminosäuren, welche theils natürlich vorkommenden, complicirteren Verbindungen entstammen, theils synthetisch dargestellt worden sind, und welche mir zum Theil im hiesigen chemischen Institut zur Verfügung gestellt wurden, boten mir, neben den längst bekannten Verbindungen, das erwünschte Material.

Aus meinen Versuchen geht hervor, dass durchaus nicht alle Aminosäuren von gewissen Schimmelpilzen als Stickstoffquelle benutzt werden können, dass sich selbst sehr nahestehende Körper sehr verschieden verhalten, und dass die Pilze selbst auch unter einander grosse Verschiedenheit zeigen. Besonders hervorzuheben ist, dass von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Aminosäuren nur erstere Nährsubstanzen sind, aber auch nicht für alle Pilze; dagegen wachsen die bisher untersuchten Schimmelpilze sämmtlich auf der  $\gamma$ -Aminobuttersäure, während die  $\alpha$ -Säure nur ein schlechter Nährstoff ist. *i*-Leucin und Tyrosin bewirken nur sehr spärliches Wachsthum, und wenn man auf den Lösungen dieser letzteren Substanzen häufig Pilzwucherungen beobachtet, so ist anzunehmen, dass Verunreinigungen vorliegen.

Von aromatischen Verbindungen ist die  $\alpha$ -Pyrrolidincarbonsäure meist günstig, vielfach auch Phenylalanin. Ein ganz bemerkenswerthes Beispiel für das verschiedene Verhalten von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Verbindungen bieten das jüngst von E. Fischer und Leuchs<sup>2)</sup> synthe-

<sup>1)</sup> Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1901, 19, und Hofmeister's Zeitschr. f. d. ges. Biologie 1902, 31.

<sup>2)</sup> Sitzungsber. d. Kgl. preuss. Akad. d. Wissensch., Berlin 1902, 6, 78.

tisch dargestellte Serin, die  $\alpha$ -Amino- $\beta$ -oxypropionsäure, und das Iso-serin, die  $\beta$ -Amino- $\alpha$ -oxypropionsäure. Ersteres ist für Schimmelpilze ein ausgezeichneter Nährstoff, Letzteres veranlasst selbst nach langer Zeit keine Spur von Wachsthum.

Die Versuche sind, zum Theil wegen der geringen Mengen des zur Verfügung stehenden Materials, so angestellt worden, dass eine sehr kleine Quantität der Aminosäure in einem grossen Tropfen mit anorganischen, stickstofffreien Nährsalzen versehenen Wassers in der Höhlung eines ausgeschliffenen Objectträgers gelöst, mit einigen Sporen der Pilze versetzt und mit Deckglas bedeckt wurde. Die in einer feuchten Kammer befindlichen Objecte wurden bei der jedem Pilze besonders zusagenden Temperatur gehalten und jeden dritten Tag mikroskopisch untersucht. Nach vierzehn Tagen wurde der Versuch als beendet angesehen; meist treten, wenn überhaupt, bereits am dritten Tage Zeichen des Wachsthums auf. Zunächst beobachtete man Auskeimen der Sporen, dann fand mehr oder weniger starke Mycel- und Frucht-Bildung statt.

In folgender Tabelle sind die Resultate, welche bei *Penicillium glaucum*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus clavatus*, *Aspergillus Oryzae* und *Mucor Mucedo* erhalten wurden, zusammengestellt; es bedeutet: 0 kein Wachsthum, + spärliche, ++ ziemlich starke und +++ sehr starke Entwicklung.

	Glykocoll	Serin	Iso-serin	Alanin	$\alpha$ -Amino- buttersäure	$\beta$ -Amino- buttersäure	$\gamma$ -Amino- buttersäure	$\alpha$ -Amino- <i>n</i> -Valeriansäure	$\alpha$ -Aminomethyl- äthyllessigsäure	$\beta$ -Aminoiso- valeriansäure	<i>t</i> -Leucin	Asparaginsäure	Glutaminsäure	Phenylalanin	Tyrosin	$\alpha$ -Pyrrolidin- carbonsäure
<i>Penicillium glaucum</i>	+++	++	0	++	+	0	+++	+	+	0	+	+++	+++	+++	+	+++
<i>Aspergillus niger</i>	+	+++	0	+++	0	0	+++	+	+	0	0	+++	+++	+	0	+++
<i>Aspergillus clavatus</i>	+	+++	0	+++	0	0	+++	0	0	0	0	+++	+++	0	0	+
<i>Aspergillus Oryzae</i>	+++	+++	0	+++	+	0	+++	+	0	0	0	+++	+++	+	+	+++
<i>Mucor mucedo</i>	+	+++	0	0	0	0	+++	0	0	0	0	+++	+++	0	0	0

Die Versuche sollen auf eine Reihe weiterer Schimmelpilze und Vertreter anderer niederer Pilze ausgedehnt werden.