

29. N. Junitzky: Über Zymase aus *Aspergillus niger*.

Eingegangen am 22. April 1907.

Die Theorie des genetischen Zusammenhanges der Alkoholgärung mit der Sauerstoffatmung wurde bekanntlich von DIAKONOW¹⁾ in Abrede gestellt. Dieser Forscher hat gefunden:

1. Die anaerobe Atmung der Schimmelpilze findet überhaupt nur bei Zuckerernährung statt.
2. Die Schimmelpilze *Aspergillus niger* und *Penicillium glaucum* bewirken selbst bei Zuckerernährung eine äusserst geringe CO₂-Produktion und sind gegen die Anaerobiose sehr wenig widerstandsfähig, indem sie durch eine zweistündige Sauerstoffentziehung zugrunde gebracht werden.

Durch diese Resultate glaubte DIAKONOW nachgewiesen zu haben, dass die anaerobe Atmung ein Prozess sui generis ist, der erst bei Sauerstoffabschluss eingeleitet wird und unter Umständen unterbleiben kann; das Zustandekommen der Sauerstoffatmung sei also von den sich bei Sauerstoffabschluss abspielenden Vorgängen vollständig unabhängig. Diese Schlussfolgerungen DIAKONOW's wurden jedoch durch spätere Untersuchungen widerlegt. KOSTYTSCHEW²⁾ hat dargetan, dass die anaerobe Atmung der Schimmelpilze bei verschiedenartiger Ernährung stattfindet; Fräulein KRASNOSELSKY³⁾ hat nachgewiesen, dass *Aspergillus niger* durch eine 6 Tage (143 Stunden) dauernde Anaerobiose nicht getötet wird. Der geringen Intensität der anaeroben CO₂-Produktion von *Aspergillus niger* ist KOSTYTSCHEW's⁴⁾ Meinung nach keine theoretische Bedeutung beizulegen, da der genannte Pilz durch die Produkte des anaeroben Stoffwechsels schnell vergiftet wird; die Vergiftung ist aber allerdings eine sekundäre Erscheinung, die mit den Grundursachen der Atmung nichts zu tun hat. KOSTYTSCHEW⁴⁾ hat beobachtet, dass die anaerobe CO₂-Produktion von *Aspergillus niger* in auffallender Weise zunimmt, wenn das Mycelium in eine beträchtliche Menge der Zuckerlösung total versenkt wird; durch Anwendung dieser Methode ist es

1) DIAKONOW, diese Berichte, Bd. 4, 1886, S. 1. — DIAKONOW, Archives slaves de biologie, t. 4, 1887, S. 31 und 121.

2) KOSTYTSCHEW, diese Berichte, Bd. 20, 1902, S. 327. — KOSTYTSCHEW, Jahrb. für wissenschaft. Botanik, Bd. 40, 1904, S. 563.

3) KRASNOSELSKY, Centralbl. für Bakteriöl., Abt. II, Bd. 13, 1904, S. 673.

4) KOSTYTSCHEW, diese Berichte, Bd. 25, 1907, S. 44.

KOSPITSCHEW gelungen nachzuweisen, dass die anaerobe Atmung von *Aspergillus niger* bei Zuckernahrung mit der Alkoholgärung im wesentlichen identisch ist. Bereits früher hat auch MAXIMOW¹⁾ gefunden, dass der Presssaft von *Aspergillus niger* ebenso wie der Hefepresssaft gleiche Mengen der CO_2 bei Sauerstoffzutritt und Sauerstoffabschluss ausscheidet.

Es liegt wohl die Annahme nahe, dass die Alkoholbildung von *Aspergillus niger* eine Folge der enzymatischen Glykolyse ist. Auf Vorschlag und unter Leitung des Herrn Prof. PALLADIN habe ich mir vorgenommen, die Anwesenheit der Zymase in *Aspergillus niger* experimentell nachzuweisen.

Eine grosse Anzahl der Pilzkulturen wurde in den etwa 2 Liter fassenden FERNBACH'schen Kolben auf RAULN'scher Lösung gezogen. Ein jeder Kolben wurde mit 300 *ccm* der Lösung beschickt, mit Watte geschlossen, bei 120° sterilisiert, geimpft und dann in einen Thermostaten (bei 32°) gestellt. Die im Anfang der Fruktifikation begriffenen Mycelien wurden mit destilliertem Wasser schnell abgespült, mit Quarzsand zerrieben und in einer BUCHNER'schen Presse bei 300 Atm. abgepresst. Dem auf die geschilderte Weise gewonnenen Saft wurde kristallinischer Traubenzucker in einem Gehalt von 20 pCt. zugegeben und das Gemenge in einen konischen Kolben gebracht. Nun wurde im Verlauf von 24—29 Stunden ein Luftstrom durch den Kolben geleitet; die Bestimmungen der ausgeschiedenen CO_2 wurden in einem PETTENKOFER'schen Apparate ausgeführt. Nach absolvierter CO_2 -Ausscheidung wurde der Saft durch eine beträchtliche Menge destillierten Wassers verdünnt und mehrfach abdestilliert, darunter einmal aus schwach alkalischer und einmal aus schwach saurer Lösung (zur Alkalisierung wurde Kreide, zur Ansäuerung Weinsäure verwendet). Die erhaltenen Destillate waren immer aldehyd- und acetonefrei; davon habe ich mich mittelst der Reaktionen mit fuchsinschwefliger Säure und mit Nitroprussidnatrium vergewissert. Zur Identifizierung des Äthylalkohols habe ich die Jodoformprobe benutzt; die quantitativen Alkoholbestimmungen wurden durch Ermittlung des spezifischen Gewichts der Destillate ausgeführt.

Versuch 1 (Kontrollversuch).

Neuntägige Kulturen von *Aspergillus niger* (13 Kolben); Gesamtgewicht 360 *g*, Saftmenge 160 *ccm*. Der Saft wurde unmittelbar zur Alkoholbestimmung verwendet. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = 0,0 \text{ mg}$; Jodoformprobe negativ.

1) MAXIMOW, diese Berichte, Bd. 22, 1904, S. 225.

Versuch 2 (Kontrollversuch).

Viertägige Kulturen von *Aspergillus niger* (9 Kolben). Gesamtgewicht 155 g, Saftmenge 60 ccm. Die Alkoholbestimmung ergab dasselbe Resultat wie im Versuch 1.

Versuch 3.

Achttägige Kulturen von *Aspergillus niger* (15 Kolben). Gesamtgewicht 460 g, Saftmenge 220 ccm, Versuchsdauer 29 Stunden.

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 &= 68,8 \text{ mg} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} &= 54,4 \text{ „} \\ \text{CO}_2 : \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} &= 100 : 79,0 \end{aligned}$$

Versuch 4.

Fünftägige Kulturen von *Aspergillus niger* (17 Kolben). Gesamtgewicht 370 g, Saftmenge 185 ccm, Versuchsdauer 26 Stunden.

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 &= 90,4 \text{ mg} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} &= 83,4 \text{ „} \\ \text{CO}_2 : \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} &= 100 : 92,2. \end{aligned}$$

Versuch 5.

Achttägige Kulturen von *Aspergillus niger* (16 Kolben). Gesamtgewicht 400 g, Saftmenge 200 ccm, Versuchsdauer 24 Stunden.

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 &= 70,4 \text{ mg} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} &= 63,1 \text{ „} \\ \text{CO}_2 : \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} &= 100 : 89,6. \end{aligned}$$

Aus all diesen Versuchen ist ersichtlich, dass die bei vollem Luftzutritt gezüchteten Mycelien von *Aspergillus niger* immer eine gewisse Menge der Zymase enthalten. Die gegen die Theorie des genetischen Zusammenhanges der Alkoholgärung mit der Sauerstoffatmung angewandten Versuche mit *Aspergillus niger* sprechen also bei modifizierter Versuchsanstellung gerade zugunsten dieser Theorie.

St. Petersburg, Pflanzenphysiologisches Institut der Universität.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [25](#)

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

Artikel/Article: [Über Zymase aus Aspergillus niger 210-212](#)