

Herrn Professor PALLADIN, in dessen Laboratorium meine Versuche ausgeführt worden sind, drücke ich hiermit meinen innigsten Dank aus.

St. Petersburg, Botanisches Institut der Universität.

26. S. Kostytschew: Über anaerobe Atmung ohne Alkoholbildung.

Eingegangen am 15. April 1907.

Professor W. PALLADIN und ich haben in einer gemeinsam ausgeführten Arbeit¹⁾ nachgewiesen, dass die anaerobe Atmung erfrorener Lupinensamen, Lupinenkeimlinge und etiolierter Stengelgipfel von *Vicia Faba* ohne Alkoholbildung stattfindet. Späterhin haben wir gefunden,²⁾ dass auch lebende etiolierte Blätter von *Vicia Faba* nur in anfänglichen Stadien der Anaerobiose Alkohol produzieren. Dieses Resultat konnte leider nur mit Hilfe einer indirekten Methode erzielt werden; neuerdings ist es mir jedoch gelungen nachzuweisen, dass die anaerobe Atmung von *Agaricus (Psalliota) campestris* vollständig ohne Alkoholbildung erfolgt. Dadurch ist ein direkter Beweis dafür geliefert worden, dass auch bei der anaeroben Atmung lebender Pflanzen unter Umständen keine Spur Äthylalkohol gebildet wird.

Gelegentlich meiner Untersuchungen über die Wasserstoffbildung bei der anaeroben Atmung von *Agaricus campestris*³⁾ habe ich auch Alkoholbestimmungen ausgeführt, die ein negatives Resultat ergaben; da aber die Mengen der in denselben Versuchen gebildeten CO₂ weniger als 50 mg betragen, so können die Resultate dieser Alkoholbestimmungen nicht ganz beweiskräftig sein; darum habe ich neue Untersuchungen vorgenommen, deren Resultate nachstehend mitgeteilt werden.

Zu den Versuchen wurden nur junge und ganz frische Pilze benutzt, wobei der unterirdische Teil des Stieles immer abgeschnitten

1) PALLADIN und KOSTYTSCHEW, Zeitschrift für physiologische Chemie, Bd. 48, 1906, S. 214.

2) PALLADIN und KOSTYTSCHEW, diese Berichte, Bd. 25, 1907, S. 51.

3) Eine Mitteilung über die Resultate dieser Untersuchungen erfolgt gleichzeitig.

wurde. Beträchtliche Mengen des ausgelesenen Materials wurden mit destilliertem Wasser schnell abgspült, durch Fliesspapier getrocknet, gewogen und in eine grosse Glasglocke hineingetan. Die Glocke wurde einer dicken abgeschliffenen Glasplatte vollständig luftdicht aufgepasst, oben durch einen Stöpsel mit je einem Zu- und Ableitungsrohr geschlossen und bis auf ein Viertel in ausgekochtes Wasser eingetaucht. Nun wurde ein gleichmässiger Wasserstoffstrom durch die Glocke geleitet. Die von dem Versuchsmaterial produzierte CO_2 wurde durch konzentrierte Schwefelsäure getrocknet und in einem GEISSLER'schen Apparate absorbiert. Um einer Verdunstung des Alkohols vorzubeugen, wurde zwischen der Glasglocke und dem Trockenapparat eine in schmelzendes Eis getauchte Waschflasche mit Wasser eingeschaltet. Die Versuche wurden in Dunkelheit ausgeführt; die innere Atmosphäre der Glocke war immer vollständig dampfgesättigt. Nach Beendigung je eines Versuches wurde das Versuchsmaterial und das Wasser der Waschflasche mit einer beträchtlichen Menge destillierten Wassers mehrfach abdestilliert und das erhaltene Destillat zur Alkoholbestimmung verwendet. Betreffs der Methodik der Alkoholbestimmung verweise ich auf unsere gemeinsam mit Professor PALLADIN publizierte Abhandlung.¹⁾

Versuch 1.

700 g von *Agaricus campestris*, Temperatur 18—19°, Wasserstoffstrom. Der GEISSLER'sche Apparat wurde erst nach einstündiger lebhafter Wasserstoffdurchleitung eingeschaltet. Versuchsdauer 24 Stunden.

1. CO_2 nach 7 $\frac{1}{2}$ Stunden	512,0 mg
2. CO_2 nach weiteren 16 $\frac{1}{2}$ Stunden	1051,5 „
Gesamte CO_2	1563,5 mg

Alkoholbestimmung.

Das erhaltene Destillat hatte das spezifische Gewicht 1,0000, gab jedoch die Aldehydreaktionen und wurde deshalb mit Natriumbisulfit und dann mit Natriumcarbonat gereinigt. Reaktionen des gereinigten Destillates:

1. Reaktion mit fuchsinschwefliger Säure negativ.
2. Jodoformprobe zweifelhaft.
3. Benzoylchloridreaktion negativ.

Spezifisches Gewicht des Destillates = 1,0000.

Es wurde also gefunden:

$$\begin{aligned}\text{CO}_2 &= 1563,5 \text{ mg} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} &= 0,0 \text{ „}\end{aligned}$$

1) PALLADIN und KOSTYTSCHEW, Zeitschrift für physiologische Chemie, d. 48, 1906, S. 214

Versuch 2.

750 g von *Agaricus campestris*, Temperatur 19°, Wasserstoffstrom. Der GEISSLER'sche Apparat wurde nach einstündiger lebhafter Wasserstoffdurchleitung eingeschaltet. Versuchsdauer 19 Stunden.

1. CO ₂ nach 4 Stunden	301,5 mg
2. CO ₂ nach weiteren 15 Stunden	1062,9 „
Gesamte CO ₂	<u>1364,4 mg</u>

Alkoholbestimmung.

Das erhaltene Destillat hatte das spezifische Gewicht 0,9999. Jodoformprobe und Aldehydreaktionen positiv. Eine abgewogene Menge des Destillates wurde mit Natriumbisulfit und Natriumcarbonat gereinigt. Die erhaltene Flüssigkeit hatte folgende Eigenschaften:

1. Jodoformprobe negativ.
2. Reaktion mit fuchsinschwefliger Säure negativ.
3. Benzoylchloridreaktion negativ.
4. Spezifisches Gewicht = 1,0000.

Es wurde also gefunden:

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 &= 1364,4 \text{ mg} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} &= 0,0 \text{ „} \end{aligned}$$

Aus obigen Versuchen ist der Schluss zu ziehen, dass bei der anaeroben Atmung von *Agaricus campestris* keine Spur Äthylalkohol gebildet wird.

Dieses Resultat widerspricht den Angaben von MÜNTZ.¹⁾ Der genannte Forscher glaubt schliessen zu dürfen, dass bei der anaeroben Atmung von *Agaricus campestris* eine Vergärung des Mannits unter Bildung von Wasserstoff und Äthylalkohol stattfindet:



MÜNTZ hat jedoch keine quantitativen Alkoholbestimmungen ausgeführt und bediente sich zur Identifizierung des Äthylalkohols nur der Jodoformprobe; aus obiger Darlegung ist aber ersichtlich, dass ich ebenfalls Jodoformbildung beobachtete; dieselbe wurde allein durch einen spurenweise vorhandenen Aldehyd verursacht. Dieser Fall ist ein schlagender Beweis dafür, dass die Jodoformprobe zum Nachweis des Äthylalkohols nur mit grösster Vorsicht benutzt werden darf.

Die Erforschung des Chemismus der anaeroben Atmung von *Agaricus campestris* habe ich bereits in Angriff genommen.

1) MÜNTZ, Annales de chimie et de physique. sér. V, t. 8, 1876, S. 56.

Herrn Professor PALLADIN, in dessen Laboratorium meine Versuche ausgeführt worden sind, drücke ich meinen verbindlichsten Dank aus.

St. Petersburg, Botanisches Institut der Universität.

27. J. M. Geerts: Über die Zahl der Chromosomen von *Oenothera Lamarckiana*.

Mit Tafel VI.

Eingegangen am 18. April 1907.

Von den zahlreichen Arten der Gattung *Oenothera* ist bis jetzt nur von einigen die Zahl der Chromosomen bestimmt worden.

BEER¹⁾ fand in *Oenothera longiflora* 14 Chromosomen.

GATES²⁾ studierte *Oenothera lata* und fand ebenfalls 14 Chromosomen.

Deshalb würde man bei *Oenothera Lamarckiana* auch 14 erwarten können; aber GATES gibt für die Zahl der Chromosomen von *Oenothera Lamarckiana hybrida* 20 an; und er meinte voraussetzen zu können, dass *Oenothera Lamarckiana* deren auch 20 haben sollte.

In einer Note (S. 109) kommt er auf diese Annahme zurück und meint, dass die Zahl der Chromosomen bei *Oenothera Lamarckiana* selbst wahrscheinlich wechselnd ist.

Gleichzeitig mit GATES studierte ich die *Oenothera Lamarckiana*. Das Material, welches zum Teil im Versuchsgarten von Professor HUGO DE VRIES in Amsterdam, teils auf dem Oenotheren-Feld zwischen Hilversum und 's Graveland (HUGO DE VRIES, Die Mutationstheorie, Bd. I, S. 187) gesammelt wurde, fixierte ich im Jahre 1905.

In vegetativen Zellen fand ich 14, in generativen Zellen 7 Chromosomen.

Ehe ich meine Untersuchung zu beschreiben anfangen möchte, führe ich einige Ergebnisse aus der GATES'schen Abhandlung an.

Oenothera lata braucht bekanntlich eine Bestäubung mit Pollen von *Oenothera Lamarckiana*, denn der Blütenstaub der *Oenothera lata* entwickelt sich nur kümmerlich, weil die meisten Mutterzellen

1) Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Bd. XIX, erste Abteilung, Heft 2, Seite 290.

2) The Botanical Gazette, Vol. XLIII, No. 2, Februar 1907.