

Ester nach 20 Minuten gelöst; die neue Verbindung scheidet sich allmählich in farblosen, sich zusammenballenden Massen aus. Schliesslich wird die Mutterlauge abgegossen und das Product in heissem Alkohol aufgenommen, woraus es beim Einengen in farblosen, flachen Nadeln anschießt. Nach mehrfachem Umkrystallisiren ist der Schmelzpunkt constant 91° . Die Löslichkeitsverhältnisse entsprechen den Angaben von Kessel. Zur Analyse wurde im Vacuum getrocknet.

- I. 0.1607 g gaben 0.1033 Kohlensäure und 0.0461 g Wasser.
 II. 0.1111 g gaben 9.9 ccm Stickstoff bei 7° und 713.5 mm.
 III. 0.1536 g gaben 0.2095 g Bromsilber.

Berechnet		Gefunden		
für C_2H_4NOBr		I.	II.	III.
C	17.39	17.53	—	— pCt.
H	2.90	3.19	—	— „
N	10.15	—	10.14	— „
Br	57.97	—	—	58.03 „

Die Verbindung ist demnach reines Bromacetamid.

169. Eduard Buchner: Notiz aus der Gährungschemie.

Mittheilung aus dem chemischen Laboratorium der Akademie der Wissenschaften zu München.]

(Eingegangen am 26. März.)

Die optisch activen Modificationen verschiedener organischen Säuren mit asymmetrischen Kohlenstoffatomen werden von Mycelpilzen bekanntlich nicht gleichmässig leicht assimiliert. Pasteur, der Entdecker dieser Thatsache, hat darauf eine Methode begründet, um aus Traubensäure Linksweinsäure zu isoliren. In der Folge sind von anderen Forschern eine ganze Reihe derartiger Verbindungen demselben Verfahren mit gutem Ergebniss unterworfen worden.

Es schien mir nun von Interesse zu constatiren, ob ähnliche Unterschiede in der Verwendbarkeit für die Ernährung der Mycelpilze wie zwischen optisch activen Isomeren auch zwischen stereochemisch isomeren Verbindungen, welche nur relativ asymmetrische Kohlenstoffatome¹⁾ besitzen, also zwischen Körpern vom Typus der Fumar- und der Maleinsäure nachzuweisen seien. Zunächst kamen Fumar- und Maleinsäure selbst zur Verwendung. In der That ergab sich ein eclatanter Unterschied; bei einer Reihe von Parallelversuchen, welche unten aufgeführt werden sollen, zeigte sich sowohl für *Penicillium glaucum* bei Zimmertemperatur als für *Aspergillus niger* bei $30-35^{\circ}$, dass, während Fumarsäure zur Bildung der

¹⁾ von Bayer, Ann. Chem. Pharm. 245, 130.

Körpersubstanz der Mycelpilze sehr geeignet ist, Maleinsäure durchaus keine Verwendung finden kann; in Lösungen der letzteren Verbindung bildete sich auch nach Wochen nur ein äusserst spärliches Hyphengeflecht, dessen Entstehung auf Rechnung der mit den Gonidien zur Aussaat gelangten Reservenernährungstoffe zu setzen ist.

Die Versuche beweisen auch, dass den Mycelpilzen die Fähigkeit mangelt, Maleinsäure in Fumarsäure überzuführen, eine Umwandlung, die für den Chemiker zu den leichtesten Operationen gehört, da ja schon Erhitzen mit Mineralsäuren auf dem Wasserbade dazu genügt. Vielleicht ist die Unbrauchbarkeit der Maleinsäure zur Synthese des Myceliums auf die nämliche Ursache zurückzuführen, welche auch ihr Vorkommen in höheren Pflanzen ausschliesst, wogegen die Fumarsäure reichlich in solchen angetroffen wird.

Das differente Verhalten zweier sich chemisch so nahestehenden Verbindungen wie Fumar- und Maleinsäure gegenüber dem Assimilationsprozess erinnert ferner an die grossen Unterschiede, welche im chemischen Sinne sehr ähnliche Körper, die optisch activen isomeren Zuckerarten, sowie die Kohlenhydrate mit verschieden langer Kohlenstoffkette nach E. Fischer im Verhalten gegenüber einer anderen physiologischen Leistung der niederen Organismen, gegenüber dem Gährungs Vorgange, aufweisen.

Ueber die Ausführung der Versuche ist Folgendes zu bemerken: Sämmtliche Lösungen wurden im strömenden Wasserdampf sterilisirt, nachdem bei allen die gleiche Menge anorganischer Nährsalze, bestehend aus Dikaliumphosphat, Magnesiumsulfat und Chlorcalcium, zugefügt war; zur Inocirung wurden Reinculturen benutzt. Bei den Versuchen 1—4, 8—13 und 17—24 kamen die sauren Ammonsalze der Säuren, bei 5—7 und 14—16 die neutralen Ammonsalze zur Anwendung; natürlich reagirten die Flüssigkeiten auch in letzteren Fällen nach dem Sterilisiren sauer. Die Fumarsäure wurde durch anhaltendes Erhitzen von Aepfelsäure dargestellt, die Maleinsäure ebenfalls aus Aepfelsäure mittels Acetylchlorid und mehrmaligen Umkrystallisirens des resultirenden Anhydrids aus Chloroform. Diese Bereitungsweise liess die Möglichkeit offen, dass die Maleinsäure verunreinigendes Chloroform das Wachsthum der Mycelpilze verhinderte. Zur Entkräftung dieses Einwandes dienen die Versuche 8 u. 9, bei welchen den Fumarsäurelösungen allerdings vor dem Sterilisiren direct 0.1 bezw. 0.05 pCt. Chloroform zugesetzt wurde, sowie 17 u. 18, bei welchen die Lösung des sauren maleinsauren Ammoniaks vor dem Sterilisiren noch 1 Stunde auf freier Flamme ausgekocht wurde (um sicher zu sein, dass noch genügend Ammoniumverbindungen vorhanden, erfolgte schliesslich ein kleiner Zusatz von Salmiak). Dass aber nicht etwa der Maleinsäure als solcher besondere antiseptische Eigenschaften zukommen, beweisen die Versuche 19—24.

Versuche mit Fumarsäure.

Laufende No.	Gehalt an Säure	Angewandt als	Versuchsdauer	Mycelpilz	Wachstum
1	2 pCt.	Saures Ammonsalz	90 Tage	Penicillium glaucum	üppig; Fructification
2	0.6 »	»	40 »	»	sehr stark; »
3	0.3 »	»	40 »	»	» »
4	0.1 »	»	40 »	»	» »
5	0.56 »	Neutr. Ammonsalz	18 »	»	stark; »
6	0.24 »	»	18 »	»	» »
7	0.08 »	»	18 »	»	» »
8	0.1 »	Saures Ammonsalz + 0.1 pCt. CHCl_3	28 »	»	» »
9	0.1 »	Saures Ammonsalz + 0.05 pCt. CHCl_3	28 »	»	» »

Versuche mit Maleïnsäure.

10	2 pCt.	Saures Ammonsalz	90 Tage	Penicillium glaucum	äußerst spärlich
11	0.6 »	»	40 »	»	»
12	0.3 »	»	40 »	»	»
13	0.1 »	»	40 »	»	»
14	0.56 »	Neutr. Ammonsalz	18 »	»	»
15	0.24 »	»	18 »	»	»
16	0.08 »	»	18 »	»	»
17	0.1 »	Saures Ammonsalz + NH_4Cl	28 »	»	»
18	0.1 »	»	28 »	Aspergillus niger	»

Versuche mit Fumar- und Maleïnsäure, gemengt.

(Angewandt als saure Ammonsalze.)

Laufende No.	Gehalt an Fumarsäure	Gehalt an Maleïnsäure	Versuchsdauer	Mycelpilz	Wachstum
19	0.05 pCt.	0.05 pCt.	28 Tage	Penicillium glaucum	stark; Fructification
20	0.4 »	0.4 »	18 »	»	sehr stark; »
21	0.2 »	0.2 »	18 »	»	» »
22	0.08 »	0.08 »	18 »	»	stark, »
23	0.05 »	0.05 »	28 »	Aspergillus niger	» »
24	0.08 »	0.08 »	18 »	»	» »