

## Nachtrag zu der Abhandlung über einige Bestandteile der Hefe.

Von

O. Hinsberg und E. Roos.

(Der Redaktion zugegangen am 17. Juni 1904.)

In unserer in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> unter obigem Titel erschienenen Abhandlung teilten wir ein Verfahren zur Herstellung von Hefefett mit, welches wie folgt lautet: Der alkoholische Extrakt der Hefe wird durch Eindunsten von Alkohol befreit; hierauf wird der braungefärbte dickflüssige Rückstand samt den darin suspendierten Partien mit Sodalösung oder stark verdünnter Natronlauge bis zur alkalischen Reaktion versetzt und dann zweimal mit Äther ausgeschüttelt; dieser nimmt im wesentlichen Hefefett auf.

Neuere Versuche, zum Teil veranlaßt durch die interessanten Untersuchungen von Sedlmayr,<sup>2)</sup> nach welchen die Hefe und speziell der alkoholische Hefeextrakt größere Mengen von Lecithin enthält, als man bisher annahm, haben ergeben, daß diese beiden Vorschriften — Verwendung von Sodalösung oder verdünnter Natronlauge — nicht gleichwertig sind.

Schüttelt man alkoholischen Hefeextrakt nach dem Abdunsten des Alkohols mit Äther und überschüssiger verdünnter Sodalösung, so tritt, wenn auch schwierig, die gewöhnliche Scheidung in zwei Schichten ein. Von diesen enthält die obere, ätherische, neben Hefefett, Cholesterin und dem ätherischen Öl der Hefe das gesamte Lecithin, welches im Hefeextrakt enthalten war. In der wässerigen alkalischen Schicht finden sich neben peptonoider Substanz, Xanthinbasen etc. nur geringe Mengen von Fettsäuren.

Ganz anders ist der Verlauf, wenn man mit Äther und verdünnter Natronlauge schüttelt. (Man verwendet zweckmäßig

<sup>1)</sup> Bd. XXXVIII, S. 1.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen, Bd. 26 (1903), S. 1.

soviel Lauge, daß die Konzentration der wässerigen Flüssigkeit 1—2%ig ist.) Die Untersuchung der wässerig-alkalischen Schicht ergibt in diesem Falle bedeutende Mengen von phosphorhaltigen Substanzen, welche als Spaltungsstücke des Lecithins zu betrachten sind und beim Übersättigen mit Salzsäure zum Teil ausfallen.

In der ätherischen Schicht findet man nur Spuren von Phosphor, sie ist demnach nahezu frei von Lecithin, enthält aber noch sämtliches Hefefett neben Cholesterin und Hefeöl. Schüttelt man nochmals mit 1%iger Natronlauge, so werden auch die letzten Reste von Lecithin entfernt.

Zur Herstellung des Hefefetts ist also nur diese zweite Vorschrift geeignet. Bei unseren früheren in dieser Zeitschrift beschriebenen Versuchen (*loc. cit.*) wurde nach der Natronlauge-methode gearbeitet, mit Ausnahme von Versuch III, bei welchem Soda zur Anwendung kam. Daher die dunkle Färbung des dabei erhaltenen Präparates, welche offenbar ganz oder zum Teil von beigemengtem Lecithin — resp. den dasselbe begleitenden Farbstoffen — herrührte.<sup>1)</sup> Die Beimengung von Lecithin hatte übrigens keinen Einfluß auf die Resultate des Versuches, da dasselbe, sehr wahrscheinlich wenigstens, dieselben Fettsäuren wie das eigentliche Hefefett enthält.<sup>2)</sup>

#### Über die festen Fettsäuren des Hefefetts.

Wir haben diese Säuren einer nochmaligen Untersuchung unterzogen. Das durch Verseifen des Hefefetts erhaltene Fettsäuregemisch wurde durch Aufstreichen auf Tonplatten, sowie durch Umkristallisieren aus Eisessig möglichst von flüssigen

<sup>1)</sup> Von diesem Versuche stammt auch die abnorm hohe Ausbeute (2,8%) von Hefefett. Nach der Natronlauge-methode erhielten wir Ausbeuten von 1,3—2,3%. (Im Sommer weniger wie im Winter.)

<sup>2)</sup> Nach Sedlmayr (*l. c.*) enthält das Hefelecithin als einzige Fettsäure Palmitinsäure. Dies trifft nach unseren Versuchen nicht für alle Hefesorten zu. Das Lecithin einer von uns untersuchten Brauereihefe enthielt als Fettsäurekomponenten neben Palmitinsäure nicht unbeträchtliche Mengen ungesättigter, öliger Säuren, welche in ihren Eigenschaften mit den ungesättigten Säuren des eigentlichen Hefefettes übereinstimmen.

Anteilen befreit. Das so erhaltene Präparat schmolz etwas höher — bei  $55-56^{\circ}$  — wie das bei unseren früheren Versuchen erhaltene, bei welchem Methylalkohol zum Umkristallisieren verwendet wurde.

Zur Zerlegung des unkristallisierten Fettsäuregemisches in die Bestandteile verwendeten wir früher die von Hoppe-Seyler gegebene Vorschrift,<sup>1)</sup> und zwar ohne entscheidendes Resultat.

Bessere Erfolge hat nun die Heintzsche Vorschrift ergeben. Wir haben gemäß derselben die gesättigte alkoholische Lösung unseres Präparates (ca. 1,5 g) mit einer konzentrierten wässerigen Lösung von Magnesiumacetat fraktioniert, gefällt und so vier Fraktionen von folgenden Schmelzpunkten erhalten: I.  $57-58^{\circ}$ , II.  $61-62^{\circ}$ , III.  $60-61^{\circ}$ , IV. ca.  $40^{\circ}$ .

Die drei ersten Fraktionen waren ungefähr gleich groß, die vierte nur gering. Sie entstand erst auf Zusatz von Ammoniak zu der mit Magnesiumacetat versetzten alkoholischen Lösung und enthielt offenbar ölige Säuren. Fraktion II zeigte mit reiner Palmitinsäure gemischt keine Schmelzpunktdepression.

Fraktion I haben wir nochmals, und zwar in 5 Teile mit folgenden Schmelzpunkten zerlegt: I.  $57^{\circ}$ , II.  $59^{\circ}$ , III.  $59-61^{\circ}$ , IV.  $60^{\circ}$ , V.  $59-60^{\circ}$ .

Aus diesen Resultaten ergibt sich, daß das von uns untersuchte Hefefett als feste Säurekomponente wesentlich Palmitinsäure enthält, daneben ist in kleinerer Menge eine Säure von höherem Kohlenstoffgehalt vorhanden, welche den Schmelzpunkt der oberen Fraktionen herabdrückt. Ob dieselbe mit Stearinsäure identisch ist, vermögen wir noch nicht zu sagen. Anzeichen für das Vorhandensein einer Säure  $C_{15}H_{30}O_2$  — dieselbe müßte in den letzten Fraktionen enthalten sein — ergaben sich nicht. Das früher erhaltene Präparat bestand offenbar aus mit etwas öligen Säuren verunreinigter Palmitinsäure.

Von früheren Bearbeitern der Fettsubstanzen der Hefe sind zu erwähnen Gérard und Darexy,<sup>2)</sup> nach welchen die Hefe

<sup>1)</sup> Handb. d. physiolog.-chem. Analyse, V. Aufl.

<sup>2)</sup> Journ. pharm.-chim. (6), Bd. 5, S. 275. Die Abhandlung ist bereits 1897 erschienen, aber erst jetzt zu unserer Kenntnis gekommen. Die ungesättigten Säuren der Hefe sind von den beiden Autoren übersehen worden.

Stearinsäure und Palmitinsäure zu etwa gleichen Teilen, sowie etwas Buttersäure enthält.

### Medizinische Wirkungen.

Unsere früher geäußerte Anschauung, daß das Hefefett resp. die darin enthaltenen Säuren Träger der medizinischen Wirkungen der Hefe seien, hat sich inzwischen uns und auch anderen bestätigt. Da die gesättigten Fettsäuren des Hefefetts (im wesentlichen Palmitinsäure) in kleinen Dosen keine ausgesprochene pharmakologische Wirksamkeit haben, muß dieselben ungesättigten Säuren zugeschrieben werden: eine Annahme, die auch noch durch manches andere gestützt wird.

Die therapeutischen Versuche wurden in der letzten Zeit mit dem von der Firma C. F. Böhringer & Söhne nach unseren Angaben hergestellten Präparat (Cerolin) ausgeführt. Dasselbe enthält neben dem eigentlichen Fett auch die Lecithinbestandteile der Hefe und zeigte sich dem früher verwendeten, wesentlich aus Hefefett bestehenden, völlig gleichwertig. Wir haben es für zweckmäßig befunden, das Hefelecithin mit zur Verwendung zu ziehen, weil dasselbe ebenfalls ungesättigte, also wirksame Fettsäuren enthält. Genaueres wird an anderer Stelle mitgeteilt werden.