

Über die Einwirkung einiger Dämpfe auf Preßhefe.

Von

R. O. Herzog und Franz Hörth.

(Aus dem chemischen Institut der Technischen Hochschule zu Karlsruhe.)

(Der Redaktion zugegangen am 22. Juni 1907.)

Überläßt man lebende Preßhefe sich selbst, so tritt bekanntlich nach gewisser Zeit «Verflüssigung» ein: die zelleigenen, vor allem die proteolytischen Fermente, destruieren den Organismus. Die gleiche äußere Erscheinung, hervorgerufen durch den osmotischen Druck und durch «Aussalzen», bietet sich bei der Behandlung von gepreßter Hefe mit konzentrierten Salz- oder Zuckerlösungen¹⁾ dar, noch deutlicher beim Verkneten mit festen Salzen.²⁾ Zum Teil wenigstens wieder andere Ursachen sind es, die zur Verflüssigung der Hefe³⁾ führen, wenn man sie mit gewissen Dämpfen behandelt. Wir haben diese Erscheinung gelegentlich einer hier nicht weiter zu erörternden Untersuchung beobachtet und weiter verfolgt. Später fanden wir erst, daß H. Buchner und M. Gruber⁴⁾ nicht nur bereits derartige Beobachtungen gemacht, sondern sie auch — zur Darstellung von Hefeeiweiß — hatten patentieren lassen. Trotzdem glauben wir, unsere mehr quantitativen Versuchsergebnisse kurz mitteilen zu dürfen, zumal die Erscheinung an sich bisher wenig bekannt, doch nicht völlig interesselos sein dürfte.

¹⁾ J. B. Dumas, *Compt. rend.*, Bd. LXXV, S. 277 (1872); U. Gayon u. E. Dubourg, *das.*, Bd. CII, S. 978 (1886).

²⁾ A. Béchamp, *das.*, Bd. LXXIV, S. 184 (1872) u. Bd. LXXXVIII, S. 866 (1879).

³⁾ Natürlich können auch mechanische Ursachen, die zum Zerreißen der Zellmembran führen, Hefeverflüssigung herbeiführen, wie beim Gefrieren und Wiederauftauen (vgl. Rückforth, D. R.-Patent 107 249) und dgl.

⁴⁾ D. R.-Patente 113 181, 137 643, 137 995.

Bringt man etwas frische, auf einer Schale verteilte Preßhefe (ca. 2 g) in einen Exsikkator, dessen Boden etwa 50 bis 100 ccm Alkohol, Äther usw. enthält, und evakuiert dann möglichst kräftig (bei Anwendung von 2 Wasserstrahlpumpen gelangt man etwa nach 1 Minute zu genügender Dampfentwicklung), so tritt zu recht genau bestimmbarer Zeit Verflüssigung der Hefe ein. Wie die folgende Tabelle zeigt, sind die Versuche gut reproduzierbar. Natürlich ist auf annähernde Temperaturkonstanz zu achten (bei den mitgeteilten Versuchen 20° C.).

Dampf	Zeit, innerhalb der in verschiedenen Versuchen Verflüssigung eintritt ¹⁾			Mittlere Verflüssigungszeit
Methylalkohol . . .	1/2—1 Min.	1—2 Min.	1—1 1/2 Min.	1,2 Min.
Aceton	3—4 >	2—4 >	3—4 >	3,3 >
Äthylalkohol	7 >	4—6 >	6—7 >	6,2 >
Chloroform	13—16 >	13—14 >	13—14 >	13,8 >
Äther	33—34 >	33—35 >	34 >	33,8 >
Benzol	6 1/2 Std.	7 Std.	7 Std.	6,8 Std.
Schwefelkohlenstoff	7—8 >	7 >	—	7,3 >
Toluol	16—18 >	16—18 >	—	17 >
Ligroin	8—10 Tage	6—8 Tage	—	8 Tage
Formaldehyd	Keine Verflüssigung	—	—	—

Die für die einzelnen Stoffe erhaltenen Zahlen zeigen erhebliche Unterschiede. Am schnellsten tritt die Verflüssigung bei den mit Wasser mischbaren Stoffen (Alkoholen, Aceton) ein, langsamer bei den darin schwer löslichen (Chloroform, Äther), am schlechtesten bei den praktisch unlöslichen. Die nächste Annahme, die man zur Erklärung machen wird, ist wohl die, daß der osmotische Druck außen und dann auch im Innern der Zelle sich ändert, durch die eindringenden Stoffe werden hierauf die Eiweißstoffe koaguliert und das heraus-

¹⁾ Vom Moment des deutlichen Siedens der Flüssigkeit bis zum deutlichen Eintritt der Verflüssigung.

gepreßte Lösungsmittel dringt aus den Zellen.¹⁾ Ferner spielt jedenfalls die Auflösung von Lipoiden der Zellmembran durch die organischen Lösungsmittel eine Rolle.²⁾ Letztere Annahme ließ sich experimentell dadurch stützen, daß Preßhefe, die mit getrocknetem alkoholischen Hefenextrakt gut gemischt war, hierauf gegenüber allen untersuchten Dämpfen eine sehr stark verringerte Verflüssigungsfähigkeit zeigte. Die erste Hypothese wurde dadurch wahrscheinlich zu machen gesucht, daß Gase, die, in Wasser gelöst, stark Eiweiß fällen, auf ihr Verhalten gegen Hefe untersucht wurden.

Es verflüssigten:	In Minuten (Mittelwerte):
NH ₃	1,5
Br	1,5
HCl	1
SO ₂	4,8
Essigsäuredampf	2,5

Die Hemmung der Gärwirkung der Hefe durch die in Wasser gelösten Stoffe — mit Ausnahme der mischbaren — scheint in ähnlicher Reihenfolge wie die Verflüssigung zu erfolgen: die am langsamsten verflüssigenden hemmen die Gärung am wenigsten.

¹⁾ Die Koagulation von Eiweiß, z. B. durch Alkoholdampf, erfolgt leicht bei einer der hier angewandten entsprechenden Einrichtung.

²⁾ Man könnte vielleicht auch an eine ähnliche Erklärung für die von Winkelblech (D. R.-Patent, Kl. 12 g, Nr. 180493) und H. Biltz und O. Kröhnke (Zeitschr. f. angew. Ch., Bd. XX, S. 883 [1907]) beobachtete Erscheinung — Koagulation von Kolloiden beim Schütteln der Lösung mit organischer, mit Wasser nicht mischbarer Flüssigkeit — denken.