

Tabelle XIX. Presssaft aus gelagerter Hefe und Arsenit.

Je 20 ccm Presssaft, 8 g Saccharose, 15°.

No.	Hefe	As ₂ O ₃ (als AsO ₃ K)	Kohlendioxyd in g nach Stunden			
			16	40	64 Kohlensäure- verdrängung ohne mit	
99	frisch auf Presssaft verarbeitet	—	0.24	0.57	0.85	—
100		—	0.25	0.57	0.86	—
101		2 pCt.	0.87	0.95	0.96	1.05
102		2 pCt.	0.87	0.95	0.98	—
103a	nach 4 Tagen Lagern bei 5—10° verarbeitet	—	0.30	0.70	1.04	—
104a		—	0.30	0.71	1.05	—
103b		2 pCt.	0	0	0	0.006
104b		2 pCt.	0	0	0	—
83	frisch auf Presssaft verarbeitet	—	0.20	0.51	0.77	—
84		—	0.20	0.50	0.76	—
85		2 pCt.	1.00	1.13	—	1.25
86		2 pCt.	1.00	1.13	—	—
105	nach 8 Tagen Lagern bei 7—10° verarbeitet	—	0.17	0.37	0.43	0.50
106		—	0.11	0.35	0.42	—
107		2 pCt.	0	0	0	0.003
108		2 pCt.	0	0	0	—

3. In ähnlicher Weise scheint Arsenitzusatz die zellenfreie Gärung von Saccharose durch längere Zeit dialysirten Presssaft und durch mit Wasser verdünnten Presssaft zu unterdrücken; es liegen darüber vorläufig aber nur wenige Versuche vor.

183. Eduard Buchner und Rudolf Rapp: Alkoholische Gärung ohne Hefezellen.

[6. Mittheilung.]

(Eingegangen am 25. April.)

Presssaft und verschiedene Kohlenhydrate.

Im Folgenden soll die Einwirkung von untergährigem Bierhefepresssaft auf die wichtigsten natürlichen Zucker beschrieben werden. Das Resultat ist kurz dieses: Maltose, Saccharose, *d*-Glucose und *d*-Fructose werden gleich rasch vergohren, Raffinose langsamer, noch träger *d*-Galactose und Glycogen; gährungsunfähig sind für Bierhefepress-

saft Lactose und *l*-Arabinose¹⁾. Die Hydrolyse von Maltose und Rohrzucker zu Monosacchariden führt demnach keine Verzögerung herbei. Auffallend erscheint, dass Glucose und Fructose trotz ihres verschiedenen optischen Drehungsvermögens gleich rasch vergären; sie gehören aber allerdings auch zur selben genetischen Reihe und unterscheiden sich stereochemisch nur durch die Activität beziehungsweise Symmetrie des zweiten Kohlenstoffatoms in der Kette²⁾. Bekanntlich vergären ferner lebende Hefezellen Trauben- und Fruchtzucker nicht mit derselben Schnelligkeit, und eine gärende Invertzuckerlösung wird allmählich links drehend, weil die Fructose langsamer verschwindet; Presssaft wirkt aber gleichmässig auf beide Zucker³⁾. Vielleicht deutet dieser Unterschied darauf hin, dass Glucose rascher durch die Zellmembran diffundirt, als Fructose und dadurch schneller mit der Zymase der lebenden Zellen in Berührung kommt. Galactose wird von Presssaft viel langsamer vergohren als Glucose; ebenso verhalten sich auch die lebenden Hefezellen⁴⁾. Raffinose erleidet anfangs rasche, später langsame Gährung (s. Versuch 159, Tab. XXV); offenbar macht die Hydrolyse in Fructose, Glucose und Galactose keine Schwierigkeiten; später wird dann wohl die geringe Gährfähigkeit der Galactose bemerkbar. Die Vergärung von Glykogen durch Presssaft steht im Gegensatz zum Verhalten der lebenden Bierpresshefe, wie schon früher erwähnt⁵⁾. Lactose und Arabinose werden weder durch Presssaft noch durch lebende Bierhefzellen vergohren. Alle diese Zucker sind bei Kaliummetarsenitzusatz, wobei die für dieses charakteristischen Unregelmässigkeiten auftreten (s. d. vorhergehende Abhandlung), bei Toluolzusatz und ohne jedes Antisepticum geprüft; ferner in 13-procentiger und, wo die Löslichkeitsverhältnisse dies zulassen, in 28-procentiger Lösung. Bei den Versuchen der Tabellen XXI—XXV sind die Zuckerzusätze so berechnet, dass im Presssaft gleichviel Moleküle $C_6H_{12}O_6$ vorhanden waren, also unter Berücksichtigung der Anhydridbildung resp. des Krystallwassers; der Presssaft wurde dabei vor der Verwendung oftmals evacuirt, um die gelöste Kohlensäure möglichst zu entfernen.

Nach einigen Vorversuchen scheint Hefepresssaft auch auf Kartoffelstärke, wengleich recht langsam, unter Kohlensäureentwickel-

¹⁾ Bei Arabinose und Glycogen kamen Präparate von E. Merck zur Verwendung, bei Lactose der gewöhnliche Milchzucker, bei Saccharose Krystallzucker des Handels; die übrigen Zucker sind sämmtlich von C. A. F. Kahlbaum bezogen.

²⁾ E. Fischer, diese Berichte 24, 2685.

³⁾ Vergl. die Bemerkungen von M. E. Duclaux, Annales Institut Pasteur 11 (1897), 349.

⁴⁾ E. Fischer und H. Thierfelder, diese Berichte 27, 2081.

⁵⁾ Diese Berichte 31, 214.

lung einzuwirken. Wir beabsichtigen, dies noch genauer zu prüfen und auch sogenannte lösliche Stärke in Untersuchung zu ziehen.

Tabelle XX. 27-procentige Zuckerlösung und Arsenit.

40 bezw. 20 ccm Saft; 16 bezw. 8 g Zucker; 2 pCt. As_2O_3 , gelöst in überschüssiger Pottasche bezw. 1 K_2CO_3 auf 1 As_2O_3 .

No.	Datum	Press-saft ccm	Zucker	2 pCt. As_2O_3 mit	Temp.	Kohlendioxyd in g nach Stunden				
						16	24	40	64	
									Kohlensäure- verdrängung	
				ohne	mit					
109	22. XII.	40	Saccharose	über- schüss. K_2CO_3	22°	1.01	1.05	1.06	—	—
110	»	»	Glucose			0.01	0.02	0.02	—	—
111	»	»	Fructose			0.06	0.08	0.09	—	—
112	25. X.	»	Saccharose	»	13°	0.98	1.17	1.29	1.32	1.41
113	»	»	Glucose			0	0	0	0	0.08
114	»	»	Fructose			0.10	0.22	0.39	0.45	0.54
115	28. XII.	»	16 g Saccharose	»	13°	1.04	1.11	1.15	—	—
116	»	»	8 g Glucose + + 8 g Fructose			1.04	1.10	1.12	—	—
117	»	»	16 g Glucose			0	0	0	—	—
118	30. XII.	20	Saccharose	1 K_2CO_3 auf 1 As_2O_3	13°	0.72	0.80	0.82	—	—
119	»	»	Glucose			0.00	0.01	0.01	—	—

Tabelle XXI. Etwa 12-procentige Zuckerlösung und Arsenit.

20 ccm Saft, 2 pCt. As_2O_3 , gelöst in überschüssiger Pottasche bezw. 1 As_2O_3 auf 1 K_2CO_3 , 12—13.5°.

No.	Datum	Zucker		2 pCt. As_2O_3 mit	Kohlendioxyd in g nach Stunden			
		Art	Zusatz in g		8	16	40	
							Kohlensäure- verdrängung	
						ohne	mit	
120	28. XII.	Saccharose	4	über- schüss. K_2CO_3	—	1.34	1.37	—
121	»	Glucose	4		—	0	0	—
122	26. III.	Saccharose	2.8	1 K_2CO_3 auf 1 As_2O_3	1.04	1.15	1.18	1.28
123		Glucose	3.0		0	0	0.01	0.02
124		Fructose	3.0		0.61	0.70	0.73	0.77
125		Glucose + + Fructose	1.5		1.09	1.19	1.21	1.31
126		Glucose + + Saccharose	1.5		1.10	1.19	1.21	1.80
127		Galactose	1.4		0	0	0.02	0.04
128		Maltose	3.0		0	0	0	—
129		Lactose	3.0		0	0	0	—
130	Raffinose	3.2	0.59	0.66	0.69	0.79		
131	Glycogen	2.8	0	0	0	—		

Tabelle XXII. Etwa 28-procentige Zuckerlösung
und Toluol.

Je 20 ccm Saft; 0.2 ccm Toluol, 13–13.5°.

No.	Datum	Zucker		Kohlendioxyd in g nach Stunden				
		Art	Zusatz in g	8	16	40	64	88
132	26. III.	Glucose	8.0	0.09	0.20	0.50	0.65	0.70
133		Fructose	8.0	0.11	0.22	0.56	0.77	0.82
134		Saccharose	7.6	0.10	0.20	0.49	0.67	0.75
135		Glucose + + Fructose	4.0 } 4.0 }	0.09	0.20	0.51	0.70	0.76

Tabelle XXIII. Etwa 13-procentige Zuckerlösung
und Toluol.

Je 20 ccm Saft; 0.2 ccm Toluol, 14–15°.

No.	Datum	Zucker		Kohlendioxyd in g nach Stunden		
		Art	Zusatz in g	16	24	40
136	29. III.	Glucose	3.0	0.40	0.61	0.70
137		Fructose	3.0	0.46	0.64	0.70
138		Galactose	3.0	0.08	0.11	0.12
139		Saccharose	2.8	0.43	0.59	0.66
140		Maltose	3.0	0.54	0.60	0.69
141		Lactose	3.0	0.02	0.02	0.02
142		Raffinose	3.1	0.27	0.33	0.40
143		Glycogen	2.8	0.12	0.20	0.29
144		31. III.	Arabinose	3.0	0.03	—

Tabelle XXIV. Etwa 28-procentige Zuckerlösung
ohne Antisepticum.

Je 20 ccm Saft; 12–15°. Presssaft vorher mit Kieselguhr geschüttelt
und durch Papier filtrirt.

No.	Datum	Zucker		Kohlendioxyd in g nach Stunden				
		Art	Zusatz in g	16	24	40	88	
Kohlensäure- verdrängung								
				ohne	mit			
145	30. XII.	Glucose	8.0	0.17	0.26	0.44	—	—
146		Fructose	8.0	0.20	0.30	0.48	—	—
53		Saccharose	8.0	0.17	0.26	0.42	—	—
147		Glucose + + Fructose	4.0 } 4.0 }	0.19	0.29	0.48	—	—
148	31. III.	Glucose	8.0	0.27	—	0.65	0.94	—
149		Fructose	8.0	0.31	—	0.72	1.04	1.12
150		Saccharose	7.6	0.26	—	0.62	0.92	1.04
151		Maltose	8.0	0.31	—	0.71	1.04	—

Tabelle XXV. Etwa 13-procentige Zuckerlösung
ohne Antisepticum.

Je 20 ccm Saft; 15°. Datum: 4. April. Der Presssaft wurde vorher durch ein steriles Berkefeld-Kieselguhrfilter gesaugt und mehrmals evacuirt. Die Lactose war nicht ganz vollständig gelöst. Bei den Versuchen 153, 154, 156 und 157 fand innerhalb der 5. und 9. Stunde ziemlich gleichmässige Kohlensäureentwicklung statt.

No.	Zucker		Kohlendioxyd in g nach Stunden								
											48
	Art	Zusatz in g	3	5	6	7	8	9	24	Kohlensäure- verdrängung ohne	mit
152	Arabinose	3.0	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.08
153	Glucose	3.0	0.06	0.14	0.20	0.24	0.28	0.33	0.65	0.72	—
154	Fructose	3.0	0.07	0.13	0.18	0.23	0.26	0.31	0.66	0.73	—
155	Galactose	3.0	0.03	0.04	0.05	0.05	0.07	0.07	0.10	0.13	—
156	Saccharose	2.8	0.08	0.16	0.21	0.26	0.31	0.36	0.66	0.72	0.77
157	Maltose	3.0	0.09	0.17	0.22	0.27	0.31	0.36	0.66	0.72	—
158	Lactose	3.0	0.00	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	—
159	Raffinose	3.2	0.08	0.15	0.19	0.22	0.27	0.30	0.41	0.48	—
160	Glycogen	2.8	0.01	0.03	0.05	0.06	0.07	0.08	0.19	0.23	0.32

Tübingen und München, den 23. April 1898.

184. W. Autenrieth und O. Hildebrand:

Ueber die Einwirkung von Phosphorsulfochlorid auf die wässrig-alkalische Lösung der Phenole.

[Mittheilung aus der medic. Abtheilung des chem. Universitätslaboratoriums zu Freiburg i. Br.]

(Eingegangen am 19. April.)

Wie der Eine von uns ¹⁾ vor Kurzem gezeigt hat, lassen sich einwerthige Phenole und deren Substitutionsproducte leicht »phosphoryliren«, wenn man ihre Lösung in 10-procentiger Natronlauge mit etwas mehr, als der berechneten Menge Phosphoroxchlorid schüttelt; hierbei werden immer zwei, meist gut krystallisirende Phosphorsäureabkömmlinge erhalten, nämlich der betreffende neutrale Phosphorsäurephenylester, $OP(OR)_3$, und die entsprechende diphenylirte Phosphorsäure, $OP(OR)_2OH$. Diese Methode der Phosphorylirung hat vor dem Verfahren, welches Scrugham ²⁾, G. Jacobsen ³⁾, Kreysler ⁴⁾ und Andere benutzt haben, den grossen Vorzug, dass sie in

¹⁾ Diese Berichte 30, 2369.

²⁾ Ann. d. Chem. 92, 316.

³⁾ Diese Berichte 8, 1519.

⁴⁾ Diese Berichte 18, 1710.