

イオン交換樹脂の醸造工業への応用に関する研究 (第5報)

ブドウ酒の製造に於ける Must のイオン交換処理 (其の2)

加 賀 美 元 男 (山梨大学醸酵研究所)

緒 言

著者は先に¹⁾ブドウ酒を製造する際、原料果汁中の呈味に影響を及ぼす成分、特に酸の含有量が多すぎる場合、製品の品質を著しく低下せしめるので、あらかじめ原料果汁を未醸酵の状態のまま陽イオン交換樹脂並びに陰イオン交換樹脂により処理する方法を試験したが未醸酵果汁は濾過が困難である為此のイオン交換処理に於ける原料果汁の濾過操作を、より容易に且つ短時間に終了せしめることは工業的にブドウ酒を製造する場合、特に重要であつて、この観点より原料果汁を補糖せず醸酵せしめたる後 Mixed Bed System によるイオン交換処理を行い、これに未処理の醸酵液を適宜混和し補糖して再び醸酵せしめ、製品の品質等について比較試験を行つたので、その結果を報告する。なお Mixed Bed System によつたのは、前報¹⁾の結果より Single Bed System は品質の点から不適當である為と、Double Bed System に比し精製能力の優れていること、樹脂塔が1塔ですむため配管や操作が集約されること及び再生時間が短縮出来ること等の利点があるためである。

実 験 の 部

(I) 実 験 試 料

昭和29年9月山梨県東八代郡勝沼町で採取したブドウ(甲州種)を用い、破砕後圧搾器により果粒1kg当り0.4lの果汁を得る程度に圧搾して得たものを実験に供した。(Table 1) なおイオン交換樹脂は前報¹⁾と同じものを使用した。

Table 1. Effect of the resins on the constituents of the musts*

Treatment	Alc.	T. A.	T. T.	T. E.	Gly.	R. S.	Ex.	Ash	V. A.	V. E.	Ald.	F. O.	pH
	Vol. %			Grams per l				mg per 100 ml					
Untreated juice	—	8.27	7.91	—	—	147.2	151.3	2.29	24	—	—	—	3.05
Untreated must	7.50	7.58	7.23	1.61	7.05	4.3	17.2	1.61	80	29	17	48	2.80
A(1:2),**15v. v. h.	7.42	1.58	1.32	1.31	6.70	3.9	10.8	0.83	19	17	15	45	6.25
B(1:2), 10v. v. h.	7.25	0.97	0.83	1.51	7.00	3.3	9.9	0.61	23	28	13	39	6.25
C(1:3), 15v. v. h.	7.33	0.56	0.49	1.57	6.80	3.5	12.6	0.58	25	11	15	43	6.30
D(1:1), 10v. v. h.	7.42	2.85	2.68	1.50	6.78	3.8	11.3	0.72	20	18	12	47	5.45
E(1:1), 15v. v. h.	7.17	3.28	3.09	1.46	6.83	3.6	12.0	0.49	18	30	16	45	5.40

* T.A.: Total acids as tartaric, T.T.: Total tartaric acid, T.E.: Total esters as diethyl tartarate, Gly.: Glycerol, R.S.: Reducing sugars as glucose, Ex.: Extract, V.A.: Volatile acids as acetic, V.E.: Volatile esters as ethyl acetate, Ald.: Aldehyde as acetaldehyde, F.O.: Fusel oil,

** Cation exchanger: Anion exchanger

(II) 実 験 装 置

内径75mm、高さ850mmのポリエチレン製円筒に陽イオン交換体0.5lに対し陰イオン交換体0.5l、1.0l或は1:5lを混合充填した。(Mixed Bed System)

(III) 実 験 方 法

(1) 供試醸酵液の調製: 上記の果汁 (Table 1) に対し、前以つて2日間果汁に前培養した酵母(OC-2)の培養液を2%量加えて醸酵させ主醸酵終了後、大部分の滓を沈降せしめたる後、直ちに上澄液(以下醸酵液と記す)(Table 1)を採取した。

(2) イオン交換操作法: イオン交換樹脂の交換基は遊離酸型及び遊離塩基型を用い、樹脂筒内に於ける両樹脂の混合比及び流速は Table 1 の通りである。醱酵液をイオン交換処理した後、総酸度が概略 4 g/l になる如く未処理の醱酵液を混和し (Table 2), 夫々10%量の砂糖を加え再醱酵せしめ醱酵終了後、滓引を行い分析及び品質の鑑定を行った。なお分析は夫々次の方法によつて行つた。即ちアルコール、総酸度、揮発酸及び総酒石酸は A. O. A. C²⁾ アルデヒド、エステル、フーゼル油、糖分、エキス分及び灰分は農芸化学分析書³⁾ 記載の方法により、またグリセリンは重クロム酸カリ酸化法、pH はガラス電極 pH メーターにより行つた。

Table 2. Acid constituents of the blended musts before refermentation

Treatment	Blending			Analysis of the blended musts			
	Treated must	Untreated must	By vol.	T. A.	V. A.	T. T.	pH
	liter		%	Grams per l			
A	10	7	70	4.07	0.23	3.75	4.00
B	10	9	90	3.95	0.30	3.78	3.85
C	10	10	100	4.05	0.32	3.84	3.80
D	10	3	30	4.01	0.26	3.86	4.05
E	10	2	20	3.91	0.22	3.73	3.80

実験結果並びに考察

(I) 醱酵状態

イオン交換処理工程を経たものの醱酵状態は、前報¹⁾ 果汁を処理した場合と同様、Control に比し概して緩慢な醱酵状態を示した。

(II) 酒液の清澄

イオン交換処理された醱酵液を再醱酵させて得た製品の清澄速度は、果汁をイオン交換処理して得られた製品¹⁾ の場合程 Control との間に差異は認められなかつた。

(III) 製品の成分及び品質

(1) 酸及び pH

製造した製品について酸及び pH を比較すると、総酸はイオン交換の処理工程を経ない製品の 7.7 g/l に対し 4 g/l 内外、揮発酸は 90 mg/100ml に対し $30\sim 40 \text{ mg/100ml}$ 、総酒石酸は 7 g/l に対して $3\sim 4 \text{ g/l}$ 、pH は 3 に対し $3.6\sim 4.0$ となつたが (Table 3) 未処理醱酵液を混和する率により総酸度を自由に調節することが出来る。

(2) エキス分及び糖分

前報¹⁾ にも記載せる如く、わが国に於けるブドウ酒の 1 つの欠点はエキス分少く呈味が淡白に過ぎ且つ不快味 (例えば苦味) を強く感ずる場合が多いことであるが、果汁をイオン交換処理して製造した製品の場合と同様、醱酵液を処理した場合の製品もエキス分及び糖分が比較的高くエキスは $30\sim 40 \text{ g/l}$ 、糖分は約 20 g/l の値を示し呈味に好影響を与えた。(Table 3)

(3) 灰分

イオン交換処理直前の醱酵液の灰分は 1.6 g/l でありイオン交換処理によつて $0.5\sim 0.8 \text{ g/l}$ に減少し (Table 1) 製品では未処理の 1.4 g/l が $0.6\sim 0.9 \text{ g/l}$ に減少した。(Table 3)

(4) その他の成分

前報¹⁾ 果汁をイオン交換処理した製品のグリセリン及びフーゼル油は、いずれも処理せざる製品中のそれよりも比較的低い値を示したが、本実験の如く果汁を醱酵せしめたる後イオン交換処理したものでは斯くの如き現象は認められなかつた。なおエステル及びアルデヒドも前報¹⁾ に於ける場合と同様、共に大なる差異は認められなかつた。(Table 3)

(5) 製品ブドウ酒の品質鑑定

前報¹⁾ 記載と同様の理由により Multi-sample Test から Two-sample Test に変える方法を採用して鑑定を行い試料の順位を決定した結果 (Table 3)、陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂との比率を 1:2 とし 10~15

v. v. h. の流速によつて処理する方法 (A或はB) が、より優れていることが認められた。

Table 3. Analyses of the wines produced

Treatment	Alc.	T. A.	T. T.	T. E.	Gly.	R. S.	Ex.	Ash.	V. A.	V. E.	Ald.	F. O.	pH	Organoleptic rating
	Vol. %			Grams per l				mg per 100 ml						
A	12.73	4.11	3.55	1.91	7.00	22.0	38.7	0.83	29	23	19	45	3.60	2
B	12.55	3.78	3.28	2.27	7.25	21.4	33.6	0.93	30	31	20	42	3.60	1
C	12.64	4.23	3.70	2.20	7.47	20.8	31.1	0.67	34	28	13	48	3.85	4
D	12.82	4.17	3.08	2.19	6.98	20.5	33.6	0.89	28	25	25	35	4.00	5
E	12.64	3.80	3.11	2.35	7.00	24.3	38.3	0.65	38	35	15	47	3.80	3
nil	13.00	7.76	7.18	1.79	7.11	5.2	22.7	1.44	88	33	18	45	2.85	6

総 括

(1) イオン交換樹脂 Amberlite IR-120 及び Amberlite IRA-410 の、それぞれ遊離酸型及び遊離塩基型を使用し醗酵液を Mixed Bed System によつてイオン交換処理を行つた後、補糖し、なお未処理の醗酵液を混和して再醗酵せしめブドウ酒を製造し製品の比較試験を行つた。

(2) 補糖後、再醗酵の状態は、イオン交換処理工程を経ないものと比較して、いずれも緩慢であつた。

(3) 製品の成分中、前報の実験結果¹⁾と同様、酸及び灰分は低くなりエキス分並びに残糖分を適度に保持し製品の品質向上に好結果を与えた。

(4) 本実験の試製品につき啗酒して品質を比較した結果、陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂との混合比率を 1:2 となし、流速 10~15 v. v. h. で処理する方法が、より優れていることが認められた。

終りに臨み製品の鑑定を煩わした当研究所の各位並びに御校閲を賜つた副所長、小原教授に深謝致します。

(本報の概要は昭和31年1月、日本農芸化学会東京支部会で講演した。)

文 献

- 1) 加賀美: 本誌, 33, 263 (1955). 2) Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists, 7th ed., Washington (1950). 3) 農芸化学分析書: 上巻, 東京 (1950).

(昭和 31, 3, 24 受理)