

ハチミツを用いた酒類に関する研究

(第6報) ソバミツ酒について

中山大樹, 小池弘子

(昭和40年8月27日受理)

Studies on the Application of Honey to Alcoholic Beverages

Part 6. Experimental Production of Mead from Buck-Wheat Honey

By Ooki NAKAYAMA and Hiroko KOIKE

A delicious mead was obtained by fermenting the diluted buck-wheat honey with wine yeast OC-2. 500g/l was preferable for dilution of the honey by tap water.

The mead obtained contains 11.5 vol. per cent of alcohol, 200 g/l of reducing sugars and is a brown colored clear liquor. It is quite stable on standing, even if it is inoculated with various species of moulds, yeasts or bacteria. Residual sugars of the mead can be lowered to 10 per cent by fermentation after enrichment with yeast extract.

緒 言

ハチミツにはレンゲ, ナタネなどのいわゆる淡色ミツと, ソバ, クリなどの濃色ミツがある。前者は色も香味も淡白で, 生食用として高価に取り引きされるが, 後者はその反対で, 脱色精製後, 製菓原料として利用されるに過ぎない。

筆者らは第1~5報で淡色ミツの発酵利用につき報告して来たが, 工業原料としては生食に適さない濃色ミツの方に妙味がある。そこで濃色ミツの中でも特に産額の多いソバミツの利用について検討した結果, このものを一定条件の下で発酵させると, 淡色ミツからの酒にくらべて種々の点でまさる甘味酒が得られることを知ったので報告する。

実 験 の 部

1. 供 試 料

浅草の加藤美蜂園から購入した1963年度中華人民共和国産のソバミツを用いた。匂いが強く, やゝ苦味があり, チョコレート色をしており, 一般分析結果は TABLE I のとおりである。

TABLE I
供試ソバミツの分析結果 *Analysis of the Buck-wheat Honey Used*

比 重	Specific Gravity	1.412
還元糖	Reducing Sugars as Glucose	750 g/l
総 酸	Total Acids as Gluconic	8.03
揮 発 酸	Volatile Acids as Acetic	3.54 //
pH		3.80

2. 予 備 実 験

試醸酒のタイプを決めるため、次のものを調製して香味をしらべた。

- 1) 甲州種および Muscat Bailey A 種のブドウ果汁に、10% および 20% 添加し、OC-2 酵母で発酵させる。
- 2) 甲州種および Muscat Bailey A 種の果汁から作った生ブドウ酒に 5% および 10% 添加する。
- 3) ソバミツに、同重量および倍重量の水を加え、OC-2 酵母で発酵させる。

以上の結果、淡色ミツの場合、比較的よい製品を与えた 1), 2) の方法はソバミツの場合は不適當で、製品の香味が極めて不調和であった。これに反し、3) の方法は淡色ミツの場合とくらべて発酵の進みが早く、製品の香味もすぐれていたため、ソバミツのみを稀釈して発酵させる方法をとることとした。

3. 濃度別仕込試験

1) 試 験 方 法

ソバミツの一定量に約 50°C の水道水を加えて溶解せしめ、水道水で 400 ml にのぼして 500 ml の平底フラスコに入れ、試験管の寒天斜面 1 本分のブドウ酒酵母 OC-2 を接種し、発酵栓を施して 25°C に保持した。

400 ml 中のソバミツの量は 100 g から 350 g まで、50 g 置きで 6 種類とした。

(TABLE II)

TABLE II
ハチミツ液の調製 *Preparation of Honey Solutions*

区 分 No.	ミツ 使用量 Honey Used		屈折計示度 Refractometer Reading
	g/400ml	g/100ml	
1	100	25	19.0
2	150	37.5	27.0
3	200	50.0	34.4
4	250	62.5	41.7
5	300	75.0	48.8
6	350	87.5	53.0

1 カ月後には発泡が止んだので、5~10°C の低温に更に 1 カ月保持してから東洋濾紙 No. 101 で濾過し、濾液について一般分析および利き酒をおこなった。利き酒は本研究施

設の職員 8 名に依頼して段階法で採点したが、その結果は略々一致していた。

2) 試験結果

試験結果を TABLE III に示す。これによれば、製品の比重および残糖は仕込濃度に略々比例しているが、アルコールおよびエステルは仕込区分 3 のところに山があり、利き酒成績も、このものが最高である。このものは濃い麦茶様の色を示し、完全に清澄で、意外に酸味があり、香味がよく調和している。これよりうすい区分では苦味が、濃い区分では甘味が目立ち、調和に乏しい。

TABLE III
醸酒の分析結果 *Analysis of the Meads Obtained*

区分 No.	比重 Sp.Gr.	アル コール	残 糖	総 酸	揮発酸	総エス テル	pH	Absorbance ^{e)}		Taste-testing	
		Alc.	R. S. ^{a)}	T. A. ^{b)}	V. A. ^{c)}	T. E. ^{d)}		430m μ	530m μ	Ran- king	Remarks
		Vol%	g/e	g/e	mg/l						
1	0.9998	9.48	16.3	4.24	2.65	412	3.75	0.50	1.95	1	Unpleasant
2	1.0210	11.41	62.9	5.06	2.58	473	3.70	0.79	2.71	2	Bitter
3	1.0681	11.50	199.6	5.17	2.12	698	3.85	1.42	4.09	5	Delicious
4	1.1252	8.81	314.5	4.55	2.04	520	3.25	1.55	6.25	3	Too sweet
5	1.2052	4.23	544.3	5.20	1.49	475	3.90	2.45	7.10	2	Sweet only
6	1.1995	5.63	453.6	4.39	1.92	456	4.15	2.30	7.38	2	Sweet only
3' ^{f)}	1.1590	0.00	375.0	4.03	1.77	481	3.80	1.72	5.42		

a) Reducing sugars as glucose.

b) Total acids as gluconic.

c) Volatile acids as acetic.

d) Total esters as ethylacetate.

e) Absorbance of 1 cm layer.

f) Before fermentation of No. 3.

4. 糖が残る原因について

ブドウ酒の場合は未発酵の糖を残すには苦心を要するが、ソバミツ酒ではアルコールが12%にも達しないのに発酵が停止して、糖が残る。その原因を明らかにすることは、更に発酵を進ませるためにも、逆に再発酵予防のためにも必要である。

糖が残る原因としては2つの可能性が考えられる。ひとつは、発酵の継続のために必要な因子の欠乏、いまひとつは、発酵阻害因子の存在である。欠乏するものとしては、無機成分、窒素、ビタミン、アミノ酸等が考えられ、阻害因子としては Inhibine などが考えられる⁴⁾。Inhibine は多くのハチミツの中にある微生物に対する拮抗因子で、非耐熱性である⁵⁾。Inhibine は加熱していないハチミツの中で不断に生成される微量の過酸化水素であるという説もある¹⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾。

これらの可能性について検討するため、No. 3 のミツ酒を別に作って濾過し、100ml 容の三角フラスコ 8 本に 80 ml ずつ分注し、種々の成分を添加し、或は Inhibine 等を破壊するために加熱した後、酒母を接種して 25°C に 1 カ月保持し、残糖を測定した。酒母としてはブドウ酒酵母 O-2 を 64 ml の甲州種ブドウ果汁に接種して 25°C で 36 時間培養し、遠心分離して得た菌体を 8 ml の水に懸濁したもの 1 ml ずつを用いた。培養液当りの酒母

添加量に換算すれば10%となる。

処理法および1カ月後の残糖を示せば TABLE IV のとおりである。

TABLE IV
ソバミツ酒 No. 3 の再発酵試験
Further Fermentation of Sweet Mead^{a)} after Treatments

区分 No.	処 理 法 Treatment	残 糖 Residual Sugars ^{c)}
		<i>g/l</i>
1	Enriched with 0.1% KH ₂ PO ₄	170
2	Micro-elements ^{b)}	165
3	0.1% KH ₂ PO ₄ and Micro-elements ^{b)}	159
4	0.1% (NH ₄) ₂ SO ₄	167
5	0.1% (NH ₄) ₂ HPO ₄	150
6	2 % Yeast extract	107
7	Boiling water bath for twenty minutes	167
8	Without treatments	180
9	Before fermentation	200

a) Mead No.3 of the preceding TABLE.

b) MgSO₄ · 7H₂O 0.03% ; NaCl, FeSO₄ · 7H₂O, MnSO₄ · 5H₂O 0.001% ; Cu SO₄ · 5H₂O, ZnSO₄ · 2H₂O, CoCl₂ · 6H₂O, Ammonium molybdate 0.0001%

c) as glucose after fermentation.

以上の結果から再発酵の促進に有効な因子を順にならべると、次のようになる。

酵母エキス ≧ PO₄³⁻ + NH₄⁺ > PO₄³⁻ + 微量金属イオン > 微量金属イオン ≧ NH₄⁺ ≧ 湯煎
≧ PO₄³⁻ > 無処理

酵母エキスを加えた場合、生成したアルコールの濃度は約17 vol% になり、OC-2 による発酵としては極限にまで達している。つまりソバミツ酒の残糖量から多いのは、主としては栄養素、中でも有機栄養素の欠乏にもとづくものと言える。従って栄養素の添加をおこなわなければ殆んど再発酵の心配は無く、逆にもっと発酵を進めるためには栄養成分を添加すればよい。

5. ソバミツ酒の安定性

低アルコールのブドウ酒には酵母または産膜酵母が繁殖しやすく、レンゲ、ナタネ、クローバーなどの淡色ミツから作ったミツ酒には糸状菌が繁殖しやすい。ところが、No. 3 のソバミツ酒は、開放下に25°C で1カ月放置しても変化しなかった。そこで線栓した試験管に5 ml ずつ分注し、次の菌を1白金耳ずつ接種して、25°C で3カ月培養したが、繁殖したものは、ひとつも無かった。

Aspergillus oryzae, *Asp. niger*, *Penicillium chrysogenum*, *Rhizopus nigricans*,
Mucor javanicus, *Candida krusei*, *Geotrichum candidum*, *Saccharomyces cerevisiae*,
Leuconostoc mesenteroides, *Lactobacillus plantarum*

考 察

古代の蜂蜜酒は旧式の方法で採取した極めて不純なハチミツをうすめて発酵させたものと思われる。ハチミツの製法が近代化してからは、市場にあらわれるハチミツは殆んどが淡色ミツとなった。淡色ミツは単独では発酵しにくく、またブドウ酒等と配合しても違和感を与えないので、最近のハチミツ酒の多くは甘味果実酒、リキュール、または薬味酒にミツを配合したもののようである。(穂積, 1964)²⁾。淡色ミツは、それ自身で調和のとれたよい香味を持っているので、強いて発酵させることもない訳である。

近年、濃色ミツに属するソバミツが多量に出まわるようになり、これを発酵させたところ、原料ミツからは想像もできないような香味と、コーラ飲料に似た色を持つハチミツ酒が得られた。酒精分が少なく、糖が多く、最後まで加熱工程を加えてないのに、極めて変質しにくいので、古代のハチミツ酒に似た型の新しいハチミツ酒として発展すべき素地があるものと思われる。

尚、ソバミツ酒製造の際に生ずる沈殿の問題、ルチン等の栄養素含量、インヒビン活性、安定性の原因など多くの興味ある課題が残っているが、これらについては続報に譲る。

要 旨

- 1) 濃色ミツに属するソバミツを種々の割合に稀釈し、ブドウ酒酵母 OC-2 を用いて発酵させたところ、醪 100 ml 中にソバミツ 50 g を含む割合にうすめたものが、香味共に最もすぐれたハチミツ酒となった。
- 2) この酒はアルコール 11.5 vol %, 還元糖約 200 g/l, pH 3.85 で、かなり濃い褐色を呈し、完全に清澄している。
- 3) この酒を長く保存しても再発酵しないが、栄養素、特に酵母エキスなどを添加し、酵母を接種すれば残糖が約 10% になるまで発酵する。
- 4) この酒に、種々の細菌、酵母、産膜酵母または糸状菌を接種しても、菌は生育しない。

終りに臨み利酒または御批評を頂いた坂口謹一郎先生、小原 巖、櫛田忠衛両教授はじめ、研究施設の皆様に深謝します。

尚本研究に関連ある特許を出願中であることを付記する。

文 献

- 1) ADCOCK, D. : The effect of catalase on the inhibine and peroxide values of various honeys, *J. Apic. Res.*, **1**, 38 (1962)
- 2) 穂積忠彦 : ミード, 日醸協, **59**, 890 (1964)
- 3) LINDNER, K. E. : Ein Beitrag zur Frage der antimikrobiellen Wirkung der Naturhonige, *Zbl. f. Bakt.* **115**, 720 (1962)
- 4) STOMFAY-STITZ, J. u. D. K. SPYROS : Über bakteriostatische Wirkung des Honigs, *Zs. Leb. Unt. u. Forsch.*, **113**, 304 (1960)
- 5) WHITE, J. W. Jr. and M. H. SUBERS : Studies on honey inhibine 2. A chemical assay, *J. Apic. Res.* **2**, 93 (1963)

- 6) WHITE, J. W. Jr. and M. H. SUBERS : Studies on honey inhibine 3. Effect of heat, *J. Apic. Res.* **3**, 45 (1964)
- 7) WHITE, J. W. Jr. and M. H. SUBERS : Studies on honey inhibine 4. Destruction of the peroxide accumulation system by light, *J. Food Sci.* **29**, 819 (1964)