ブドウ果汁の成分変化と収穫時期 および天候との関連性について

渡辺正澄・橘田尚孝*・田崎三男*・中村哲男

(キッコーマン醬油株式会社中央研究所)

昭和 45 年 6 月 5 日受理

原料ブドウ果の成育期の主要成分変化を調べ、その収穫時期と成育期の天候との関連性について検討した。

1968 年度は天候が悪く、収穫の適期を判断するには困難であったが、甲州種は還元糖や総酸の変化がほとんどなくなる 10 月 9 日以後の収穫が最適と思われた。

果汁の総タンニン含有量は、甲州種、セミヨン種、メルロー種とも成熟が進むにつれて、徐々に減少し、全窒素およびアミノ態窒素は、セミヨン種、メルロー種では成熟と共に増加するのに反し、甲州種の全窒素はわずかに減少し、アミノ態窒素はほとんど増加しなかった。

緒 言

近年わが国においては醸造用原料ブドウに関して栽培学的、醸造学的関心が深まりつつあるが、まだ諸外国と比較してみると、かなり立ち遅れているのが現状である。特に醸造用原料ブドウの特性と共に、まず重要視されなければならないのは、ブドウ果の収穫時期とブドウ果の成分との相互関係、および天候が醸造用ブドウに対しどのような影響を及ぼすかについて検討が必要である。すでに醸造用品種に関するブドウ果の特性や経時的な成分変化に関する研究は、AMERINE^{1,2)}、PEYNAULD³⁾、KOBLET⁴⁾、SEIFERT⁵⁾ らによって研究がされているが、わが国では、わずかに嶋谷⁶⁾によって、Vintage year の考察がなされている程度である。

また果実の品質向上と生理について、小林⁷⁾、伊藤⁷⁾、広保^{7,8)} らによる詳細な報告が行われているが、近年山梨県で生産されるブドウ果は、京浜地方の大消費地をひかえているため、生食用が主体となり、多収穫、早期出荷を目指して栽培方法が徐々に変わり、そのため醸造用としては品質の低下を来とし、あまり好ましくない傾向になってきている。

そこで今回は醸造用原料ブドウのうちでも、一番多量に使用されている甲州種、および代表的な醸造用品種のセミヨン種、メルロー種について、マンズワイン農場よ

り経時的に試料を採取して、糖度、酸度、全タンニン含有量およびアミノ態窒素の変化を調べ天候との関連性およびそれらがワインになった場合、酒質に対しどのような影響を与えるかを、あらかじめ総合的に判断し、収穫時期について検討を行った。

実験方法

1. 供試料、試料採取地、樹令

甲州種 (K)、山梨県勝沼町 (土屋長男氏)、14 年生
セミヨン種 (S)、山梨県石和町マンズ農場、15 年生
メルロー種 (M)、山梨県石和町マンズ農場、15 年生

2. 栽培方法

栽培地の土壌は、甲州種では沖積層砂壤土 (60 cm 以下は砂礫土) で、地下水位は低く排水は良好であった。セミヨン種およびメルロー種では、壤土 (0~30 cm)、砂壤土 (31~60 cm)、砂礫土 (61 cm 以下) の畑で、排水は良好であった。

10 アール当りの栽培本数は、甲州種 5 本、セミヨン種 14 本、メルロー種 18 本であった。

整枝剪定法は、甲州種、セミヨン種、メルロー種とも、棚仕立法で X 字型で行い、自然形整枝とし長梢は剪定した。

土壌管理および施肥に関しては、甲州種は清耕法で、中耕除草は年 2 回行った。元肥は 12 月に、追肥は 6 月に行い、年間 10 アール当りの施肥量は、窒素成分 10

* マンズワイン KK

kg, リン酸 (P_2O_5) 10 kg, 加里 (K_2O) 5 kg とした。セミヨン種およびメルロー種は、清耕法で、中耕除草は年 4 回、元肥は 12 月、追肥は 7 月に行った。年間 10 アール当りの施肥量は、窒素成分 8 kg, リン酸 (P_2O_5) 10 kg, 加里 (K_2O) 8 kg とした。

薬剤散布は昭和 43 年度山梨県ブドウ病害虫防除基準により、甲州種、セミヨン種、メルロー種とも、動力噴霧機による散布を行い、平均 10 アール当りの散布量は、300 l とし、ボルドー液の散布は 7 回行った。

なお 7~10 月の気象調査は平均気温、降水量について、勝沼町勝沼小学校の観測データ（職員観測）を借用し、日照時間は甲府気象台の観測データを資料にした。

3. 試料採取法

セミヨン種、メルロー種は 8 月 10 日より 9 月中旬迄、1 週間毎にサンプリングし、甲州種については 8 月 14 日より 1 週間毎に 10 月中旬迄サンプリングした。サンプリングの方法は、同一の成木のほぼ中間部より均一に各 1 果当り 4 粒ずつ、25 果房から合計 100 粒を採取し、分析試料とした。

4. 分析方法

実験室用小型ジュースャーで、破碎した果汁をろ紙によりろ過したのち、比重、還元糖、pH、酸度、全窒素については常法⁹⁾に従い分析した。アミノ酸の測定は、N-NaOH で pH 6.8 に調製したのち、中性ホルマリン溶液 20 ml を添加し、マグネチックスターラーで攪拌しながら、N/10-NaOH で pH 9.1 まで滴定し、アミノ態窒素として計算した。

タンニン量の測定は、AMERINE の分析法⁹⁾に従い、N/10-KMnO₄ 消費量より、タンニンおよび色素量を、全タンニン含有量 (mg/l) として表わした。

実験結果および考察

1. 供試ブドウ果の収穫時期と採取量

供試したセミヨン種、メルロー種、甲州種の各品種とも、サンプリング日の採取量（100 粒当りの圧搾果汁収量）と、開花最盛期 (B)、落花終期 (A)、収穫時期 (E) を Tabelle 1 に示した。

2. 果汁の糖分、総酸の変化と気象条件との関係

8 月 10 日より 10 月 12 日までにおけるセミヨン種、メルロー種、甲州種の糖分および総酸の消長曲線を Abb. 1 に示した。還元糖の上昇曲線と総酸の減少曲線の交叉す

Tabelle 1. Blüte-, Abblüte-, und Erntezeit, und Saftausbeute während der Reife.

Zeit der Untersuchung	6/6	9	12	15	8/10	14	19	24	26	31	9/2
Tage nach dem Blüte	1	1	6	6	62	69	71	79	78	86	85
Sémillon (ml/100 Beeren)		B	—	A	189	—	215	—	229	—	213
Merlot		B	—	A	—	192	—	206	—	201	—
Koshu		"	B	—	A	—	237	—	313	—	333
Zeit der Untersuchung	9/7	9	13	15	16	20	21	28	10/5	12	15
Tage nach dem Blüte	93	92	99	101	99	106	106	114	121	128	131
Sémillon (ml/100 Beeren)	—	208	—	E	214						
Merlot	"	—	221	—	194	E					
Koshu	"	345	—	355	—	—	—	314	308	314	292

* B : Blütezeit, A : Abblütezeit, E : Erntezeit

Abb. 1. Zusammenhänge zwischen den Invertzuckern und den Gesamtsäuren in Traubensaften während der Reife.

る時期がセミヨン種、メルロー種では 8 月 15 日頃であるが、甲州種では 8 月 26 日頃とおそくなっている。

ブドウ果粒中の糖分は大部分がブドウ糖および果糖（還元糖）であって、ショ糖のような還元糖はきわめて少く、品種により多少異なるが、わずかに 0.5~1%¹⁰⁾程度とされている。Abb. 1 で還元糖はセミヨン種、メルロー種とも 8 月 10 日より徐々に増加し、収穫期の 9 月 16 日まで増加し続けており、セミヨン種では 150 g/l、メルロー種では 140 g/l まで上昇した。

さらにこのまま収穫せずに測定し続けたならば、なお還元糖は増加することが予想されるが、68 年度の悪天候 (Abb. 2) および裂果、病気の発生状況から判断して、収穫時期をおくらせなかったのは、やむを得なかった。また甲州種における還元糖は、セミヨン種およびメルロー種と同様 9 月 3 日まで増加し、142 g/l となっているが、それ以後、収穫日の 10 月 13 日まで 154 g/l と、わずかながら増加しているにすぎない。

一方有機酸については、メルロー種、セミヨン種とも 8 月の中旬より減少し始め、8 月 26 日までこれが続き、それ以後はほとんど減少していない。甲州種についても 9 月 13 日頃までは、セミヨン種、メルロー種同様に減少し、その後はほとんど減少していない。これらについては、1968 年は開花期から日照時間が極めて少く (Abb. 2)、糖類の生成が少い反面、リンゴ酸の減少が少かった

Abb. 2. Sonnenschein, Niederschläge und Temperatur-Wochenmitte vom August bis Oktober in 1968, Katsunuma, Yamanashi, Japan.

理由によるものと考えられる。

Abb. 2 に 8 月 1 日より 10 月 12 日までの 1 週間毎の平均気温、降水量、日照時間を示した。

還元糖および総酸の分析値 (Abb. 1) と気象条件 (Abb. 2) および Tabelle 2 から, Vintage year といわれる 1962 年⁵⁾の気象とを総合的に比較すると, 収穫ブドウの良否は, 特に果粒の成熟期である 7 月, 8 月, 9 月の日照時間と降水量に著しい相関性があるため, ブドウの成熟が完了する 9 月 9 日前後までに, 日照時間の少なかった 1968 年は, 良質なブドウ果が得られなかったものと考えられる。参考までに, 1931 年より 1960 年までの平均月間降水量, 日照時間, 平均気温を Tabelle 2 に示した。

嶋谷⁵⁾によれば, 7 月, 8 月, 9 月の日照合計が 600 時間以上, 降水量が 150~200 mm 程度の年には, 良質な

Abb. 3. Tannin-, Stickstoff-, und Aminosäureverbindungen in Traubensaften während der Reife.

原料ブドウが得られるとしているが, 1968 年の原料は日照時間が少なく (426 時間), 特に 8 月の降水量が平均の 2 倍以上 (554 mm) もあることが, 甲州種を水っぽくさせた主な原因であると考えられる。

3. その他の成分変化 (総タンニン量, アミノ態窒素, 全窒素)

総タンニン量, アミノ態窒素および全窒素の経時的変化 (Abb. 3) をみると, 総タンニン量はセミヨン種, メルロー種とも, 9 月 9 日まで急激に減少し, その後はほとんど変化していない。また甲州種についても 9 月 13 日以後は同様な事がいえる。

なおブドウ果が未熟であればある程, その時期に採取したブドウ果を原料としたワインは, タンニン物質が多い酒質となり, ゼラチンやナイロン等による処理を必要とするものとなりやすいことが考えられる。

セミヨン種, メルロー種の圧搾果汁の全窒素は, 日数の経過とともに徐々に増加しており, アミノ態窒素もわずかながら増加しているのに反し, 甲州種の場合には全

Tabelle 2. Langjährige Klimadaten 1931~1968, Kofu, Japan

	Monat	Durchschnitts-temperatur(°C)	Sonnenschein Stunden	Niederschläge	Sonnenschein Stdn. (Juli-Sept.)	Niederschläge (Juli-Sept.)
1931~1960	Juli	25.2	193	143		
	August	25.6	214	156		
	September	21.7	149	188	556	487
	Oktober	25.2	154	137		
1962*	Juli	24.8	167.3	86.8		
	August	26.5	251.0	80.8	599.3	171.9
	September	23.0	181.0	4.3		
1964	Juli	25.7	170.8	67.8		
	August	27.5	221.7	36.5	516.1	358.9
	September	20.4	124.0	254.6		
1965	Juli	23.1	133.1	87.1		
	August	25.6	252.2	45.2	509.3	388.1
	September	20.4	124.0	254.0		
1966	Juli	24.6	156.3	169.4		
	August	25.1	202.1	128.0	526.2	566.9
	September	22.1	167.8	269.5		
1967	Juli	21.9	145.5	90.7		
	August	25.3	166.0	110.7	437.3	273.4
	September	26.2	125.8	72.0		
	Oktober	14.6	131.0	185.0		
1968	Juli	24.0	125.3	144.0		
	August	25.1	148.7	354.0	426.0	530.0
	September	21.0	152.0	32.0		
	Oktober	14.8	116.0	81.0		

* Großer Jahrgang

Tabelle 3. Änderung in der Zusammensetzung von Sémillon-, Merlot-, und Koshu-trauben während der Reife.
(Gramm je 1000 Beeren)

		Tage nach dem Blüte													
		62	69	71	78	79	85	86	92	93	99	106	114	121	128
Invert Zucker	S	114	—	173	244	—	234	—	262	—	321	—	—	—	—
	M	125	—	169	201	—	281	—	278	—	271	—	—	—	—
	K	—	124	—	—	234	—	356	—	417	502	434	452	471	461
Gesamtsäure	S	45	—	32	25	—	20	—	20	—	19	—	—	—	—
	M	45	—	31	20	—	23	—	21	—	18	—	—	—	—
	K	—	87	—	—	76	—	62	—	51	42	33	31	30	27
Tannin	S	0.80	—	0.85	0.63	—	0.50	—	0.47	—	0.51	—	—	—	—
	M	0.93	—	0.82	0.73	—	0.76	—	0.61	—	0.53	—	—	—	—
	K	—	1.36	—	—	1.16	—	0.98	—	0.87	0.57	0.52	0.44	0.37	0.44
Stickstoff	S	0.70	—	0.85	0.93	—	0.92	—	0.92	—	0.98	—	—	—	—
	M	0.77	—	0.87	0.91	—	1.02	—	1.16	—	0.79	—	—	—	—
	K	—	0.98	—	—	1.13	—	1.24	—	1.20	1.10	1.00	0.93	1.15	0.72
Amino-N	S	0.32	—	0.18	0.31	—	0.28	—	0.35	—	0.35	—	—	—	—
	M	0.31	—	0.31	0.39	—	0.45	—	0.31	—	0.43	—	—	—	—
	K	—	0.54	—	—	0.58	—	0.39	—	0.51	0.39	0.60	0.63	0.70	0.68

* S : Sémillon, M : Merlot, K : Koshu

窒素が逆に減少しており、アミノ態窒素もほとんど増加していない。

この事から判断して、メルロー種、セミヨン種は、果実の成熟と共にアミノ酸類が増加して、果汁の香味が濃厚となるのに反して、甲州種は成熟が進んでも、アミノ酸等の窒素化合物がほとんど増加しない。この原因は収穫期に、セミヨン種は 100 果粒当りの果汁量は 214 ml、メルロー種は 194 ml であったのに対し、甲州種では 292 ml (Tabelle 1) で、これは剪定の強弱、品種による果粒の大きさ等、栽培条件にも関係するが、甲州種では収穫期における降水量が多かったため、果粒中への水分の吸収が大となると同時に、全窒素やアミノ態窒素はセミヨン種、メルロー種より希釈状態となり、淡白になった。(Tabelle 3) 従ってワインになっても、セミヨン種を原料とした場合は、著しい蛋白が沈澱するが(赤のメルロー種は発酵中に蛋白が沈澱)、同一条件で仕込んだワインでも甲州種を原料とした場合には、それがあまり見られず、水っぽく感ずる主な原因は、前記のように成熟期に果汁の窒素化合物が増加しないためではないかと思われる。

なおこれらの事項に関しては、試験酒について引き続き

検討中である。

終りにのぞみ、実験に協力されたマンズワイン上野雄靖工場長、試験室吉田正子、雨宮美重子の両君外工場の各位に深謝致します。

なお御多忙中にもかかわらず、御校閲を賜りました山梨大学の小原 巖教授、発表許可をされましたマンズワイン茂木七左衛門社長、キッコーマン醤油中央研究所取締役横塚 保所長、ならびにマンズワイン中村清二取締役役に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) AMERINE, M. A. : *Food technol.* 5, 13 (1951)
- 2) AMERINE, M. A. et al. : *The technology of wine making*, The AVI pub. Co. (1965)
- 3) PEYNAUD, E., MAURIE, A. : *Annales de Technologie Agric.* Nr. 1, S. 123 (1956)
- 4) KOBLET, W., ZWICKY, P. : *Die Weinwissenschaft*, 20, 237 (1965)
- 5) SEIFERT, W. : *Die Chemie des Mostes und Weines*, S. 4 Mainz-Wiesbaden (1938)
- 6) 嶋谷幸雄 : 発工, Vol. 46, 2, 99 (1918)
- 7) 小林 章(伊藤) : 昭和 45 年果樹冬期大学テキスト (No. 1) 1~27
- 8) 広 保正 : 園芸学会誌, 32, 20 (1963)
- 9) AMERINE, M. A. : *Laboratory procedure for enology*, 28 (1963)
- 10) 島崎博高 : 園芸学研究集論, 3, 273~283 (1946)

J. Soc. Brew. Japan, 1970, Vol. 65, No. 12, p. 1083~p. 1087

Über die Beziehungen von den Veränderungen der Traubensaftsbestandteilen mit der Erntezeit und des Klimas

by

Masazumi Watanabe, Yoshitaka Kitta, Mitsuo Tazaki und Tezuo Nakamura

Die Verfasser untersuchten den Einfluß von Erntezeit und Klima auf Traubensaftsbestandteile während der Reife.

Wegen des schlechten wetters im Jahre 1968 war es schwierig, die Erntezeit zu beurteilen.

An und nach dem 9. Oktober war Zumindest die Erntezeit der Koshurebe am besten.

Je reifer die Trauben wird, um so mehr verringert sich der Tannin-Gehalt der Koshu, der Sémillon und der Merlot.

Während sich der Gehalt der Sémillon und Merlot an Amino-Stickstoff erhöht, ist das für Koshu nicht der Fall und derselbe nimmt für diese Sorte geringfügig ab.