

ウイルスフリーぶどう樹‘メルロー’の 低糖度果汁現象について

山川祥秀・守屋正憲・穴水秀教

Appearance of the Low-°Brix Juice on the Virus-Free ‘Merlot’ Vines

YOSHIHIDE YAMAKAWA, MASANORI MORIYA, and HIDENORI ANAMIZU

*The Experimental Vineyard, the Institute of Enology
and Viticulture, Yamanashi University, Kofu 400.*

Ripening changes in diameter and weight of berries; °Brix, and titratable acidity of the grape juice were compared between the virus-free and virus-infected ‘Merlot’ grape vines, from 1984 to 1986.

The results are summarized as follows;

1. The growth curve of the virus-free berry was almost the same as that of the virus-infected one, although the size and weight of berry, and cluster weight of the virus-free vines were somewhat greater than those of the virus-infected ones.
2. At full maturity, the °Brix of the grape juice of the virus-free vines was more than 20%, but that of the virus-infected vines was about 16%, in both 1984 and 1985. However, in 1986, the °Brix of the grape juice of the virus-free vines was only 15%, which was lower than the °Brix of the grape juice of the virus-infected vines.
3. The titratable acidity of the grape juice of the virus-free vines was somewhat higher than that of the virus-infected ones, in both 1984 and 1985. However, at full maturity in 1986, the titratable acidity of the grape juice of the virus-free vines was as high as 0.89%.
4. The cause of a marked decline in °Brix and a high-acid juice of the virus-free vines is being investigated now.

ぶどう樹のウイルス病問題は、日本においては、昭和43年(1968)、甲州種ぶどうの果汁糖度が著しく低下する現象、「味なし果」の発見が出発点と考えられる¹⁾。

「味なし果」の原因究明は、山梨県果樹試験場を中心に進められ、昭和50年(1975)、それはウイルスが原因で、リーフロールウイルスとフレックウイルスの重複感染によるものという結論に達した²⁾。

ほぼ同時に、日本において従来から栽培しているぶどう品種、生食用、醸造用を問わず、全てがウイルスに汚染していることも判明し、ぶどうのウイルス病がクローズアップされることとなった。

ぶどう樹のウイルス病の解決策として、外国からのウイルスフリー苗の導入、あるいは熱処理や茎頂組織培養によるウイルスフリー化の努力がなされて来た³⁾。現在までに、デラウェア、甲州、巨峰、ピオー

ネの4品種が山梨県ブドウウイルスフリー苗供給対策協議会により、母樹管理、苗木生産がなされ、苗木配布が行なわれている⁴⁾。昭和65年(1990)までには、山梨県のぶどう栽培面積の50%に相当するウイルスフリー苗木生産が予定できる体制となっている。

醸造用ぶどうについては、外国からのウイルスフリー苗導入を中心に、茎頂組織培養による各品種および各系統のウイルスフリー化が進められており^{5,6)}、並行して、ウイルスの検定、ウイルスフリー株の系統選抜および特性調査が進められている段階である。

これからウイルスフリー苗の普及と栽培が一般化するという現状である。

筆者らは、昭和53年(1978)、農林水産省果樹試験場を通じて、カルフォルニアから、カベルネ・フラン、カベルネ・ソービニオン、ピノ・ノワール、メルローの赤ワイン用4品種とシャルドネ、セミヨンの白ワイン用2品種、合計6品種のウイルスフリー株を導入して、栽培試験と特性調査を始めている。在来のウイルス汚染樹とウイルスフリー樹の経時的果汁成分変化を中心に、品種特性を比較調査して、ウイルスフリー樹が品種特有の香りと味、果汁糖度、ワインの品質、樹勢、結実量、耐病性にすぐれていることなどを報告してきている^{7,8,9)}。

本報告は、昭和54年(1979)、自根樹で植付けたウイルスフリー樹‘メルロー’が、昭和59年(1984)6年生樹、昭和60年(1985)7年生樹は期待通りウイルスフリー樹の優位性を示していたが、昭和61年(1986)8年生樹に至り、突然に、比較試験していた在来のウイルス汚染樹の果汁糖度にも劣ることとなり、ウイルスフリー樹の低糖度現象があらわれたので、その現象を、3か年の経時的果汁成分の変化として報告する。

尚、この低糖度現象が、ウイルスフリー樹のウイルス汚染かどうかについては、各種試験を開始したばかりであるので、ここでは触れないこととする。

材料および方法

1. 試験樹について

山梨大学工学部附属発酵化学研究施設ぶどう育種試験地(甲府市塚原町)において栽培している‘メルロー’(*Vitis vinifera* Linn. cv. Merlot)のウイルスフリー樹と在来のウイルス汚染樹の自根樹、各々3本ずつを用いた。

供試した自根樹用の母樹は、ウイルスフリー樹は農林水産省果樹試験場を通じて、カルフォルニアから導入したもの、またウイルス汚染樹は来歴がはっきりしていないが、日本で長く栽培を続けているものを用いた。

1978年自根苗づくり、1979年定植(1年生樹)を行った。

栽培は、株間4mで各々3本、ウイルスフリー樹とウイルス汚染樹の畝間も4mで、並列に植えた。比較的密植の棚栽培で、1982年(4年生樹)には、すでに、主枝および結果母枝は棚面全部を覆い、ウイルスフリー樹の新梢とウイルス汚染樹のそれとは接触あるいは交錯していた。

根部については、お互いどのようになっているかは調査していない。

試験樹の指標植物によるウイルス検定の結果は、ウイルスフリー樹はリーフロール、フレック、コーキバーク、ファンリーフの各ウイルスにはフリーで、在来のウイルス汚染樹はリーフロールとフレックの各ウイルスに感染しており、コーキバークとファンリーフの各ウイルスにはフリーであった¹⁰⁾。

2. 果粒の採取

まず、試料採取の全期間を通じて、毎回平均的な果粒が採取できるように、また試料採取末期に果房中の果粒が極端に少なくなってしまうないように、以下の果粒採取法を採用した。

1984年から1986年の3か年にわたり、各々3本の試験樹を用い、開花後20日の幼果期に各試験樹から平均的な果房20房、合計60房を選び、第1試験樹から第3試験樹の順に1房ずつ1~3を標識し、これをくり返して1~60まで標識した。

開花後30日目の7月初旬から10日ごとに、毎回1果房の上、中、下から3粒ずつ9粒、10果房について合計90粒を採取した。第1回目は果房番号1~10、第2回目は6~15、……と半数更新で果粒を採取した。

3. 果粒径および果粒重の測定

果粒径は、採取した90粒のうち、無作為に40粒を選び、その短径(横径)をノギスで測定し、平均果粒径を求めた。

果粒重は、90粒の全果粒を電子天秤で秤量、平均果粒重を求めた。

4. 果汁の調製

採取した果粒を5%酢酸水で洗浄、続いて水道水ですすぎ、綿布でふきとり、ミキサーで種子をつぶさな

い程度に破碎した。これを綿布で搾汁し、さらに遠心分離器で3,000 rpm, 10分間遠沈, 上澄液を分析用果汁として用いた。

5. 果汁の一般分析

- i) 果汁糖度: デジタル屈折糖度計 (アタゴDBX-50) で測定した。
- ii) 果汁酸度: 1/10 N-NaOH で, フェノールフタレインを指示薬として滴定, 酒石酸量として算出した。

結果および考察

1. 気象条件

試験した1984, 1985, 1986年の気温, 降雨量, 日照時間を, 平年値と比較して, 第1図に示した¹¹⁾。

1984年の冬, 1~4月は異常低温ともいえる寒い冬で, 数回の積雪と低温・乾燥で, ぶどう樹の幹が割れ, 特にセミヨンなどヨーロッパ系のワイン用品種に大きな被害が出た。5~9月のぶどう生育期は, 平年にくらべて気温も高く, 少雨傾向で推移し, 日照時間も多くなり, ぶどうは良品質となった。

1985年の冬は, 雨も多く, 暖かな日が続く, おだやかな気候であった。7~9月は平均気温も高く, 日照時間も多かったが, 少雨で乾燥気味, 降雨量は平年の50%以下, 特に8月は43 mmで平年値の34%と少なく, ベレーズンを迎えて, 果粒の肥大に大きな影響をあたえ, ぶどうは小粒で小果房であった。

1986年の冬は, 1984年ほどではなかったが, 低温・乾燥で, ぶどう樹の幹が割れ, ねむり病の発生も見られたが, 生育期の気温, 降雨量, 日照時間はほぼ平年並であった。

2. 果粒径および果粒重の変化

供試「メルロー」のウイルスフリー樹およびウイルス汚染樹の, 1984, 1985, 1986年の果粒径および果粒重の経時的変化を第2図に示した。

一般にぶどう果粒の肥大生育は, 受精後に急速肥大する第I期・迅速生長期, 一時的に肥大が停滞し, 種子がかたまり変色する第II期・硬核期, 水廻りといわれ果粒が軟くなり, 着色品種は着色を始めるベレーズン, さらに肥大を続ける第III期・着色成熟期, これらを経て, 完熟し, さらに過熟の経過をたどる¹²⁾。

ウイルスフリー樹およびウイルス汚染樹の果粒生育は, いずれの調査年においても, 6月上旬に開花・受精, 7月末まで第I期・迅速生長期があり, 8月上旬に第II期・硬核期を迎え, 8月中旬にベレーズン, そ

の後, 第III期・着色成熟期を経て, 9月中旬には完熟期を迎えた。

ウイルスフリー樹の果粒径および果粒重は, いずれの年も, ウイルス汚染樹のそれらより大きく, 重くなっていた。

1984年(6年生樹)の果粒生育は, 8月中旬のベレーズンにおいて, ウイルスフリー樹の果粒径増加がややにぶくなっていたが, 果粒重は順調な増加を示していた。完熟期と思われた9月中旬, 果粒径はウイルスフリー樹が15.3mm, ウイルス汚染樹が15.1mmで, わずか0.2mmの差, 肉眼的にはほとんど違いは見られなかった。一方, 果粒重はウイルスフリー樹が2.85g, ウイルス汚染樹が2.24gで, 0.6gの差があり, 果汁糖度の差が果粒重に出ていたものと思われた。

1985年(7年生樹)の果粒生育は, 8月中旬のベレーズン, 第III期・着色成熟期に, 降雨量が平年値の34%, 43mmと少なく, 極端な乾燥状態で, 果粒の肥大が進行しなかった。9月に入っても乾燥気味で, 肥大の回復は見られず, 1984年と1986年にくらべ, 小粒で小果房となった。完熟期と思われた9月中旬, 果粒径はウイルスフリー樹が14.5mm, ウイルス汚染樹が13.1mm, 果粒重はウイルスフリー樹が2.25g, ウイルス汚染樹が1.75gといずれも小粒になっていた。

1986年(8年生樹)の果粒生育は, 1984年とほぼ同様の生育曲線を描き, 完熟期と思われた9月中旬, 果粒径はウイルスフリー樹が15.9mm, ウイルス汚染樹が15.1mm, 果粒重は2.60gと2.23gで, いずれもウイルスフリー樹の方が大きく, 重くなっていた。

この年は, ウイルスフリー樹の果汁糖度が低糖度で推移したが, 果粒の生育肥大は, 果汁糖度が正常に増加していた1984年と変りなかった。

完熟期の平均果房重は, 1984年, ウイルスフリー樹270g, ウイルス汚染樹210g, 1985年は少雨乾燥のため小果房で, ウイルスフリー樹220g, ウイルス汚染樹170g, 1986年はそれぞれ250g, 210gで, いずれの年もウイルスフリー樹の方が大きな房であった。

後述するが, 1986年のウイルスフリー樹の果汁糖度はウイルス汚染樹のそれより低くなる現象を示していたが, 果粒径, 果粒重および果房重は, いずれもウイルスフリー樹の方が大きく, 重くなっていた。しかし, 果粒の着色は, いわゆる「赤熟れ」現象で, 完全な着色は見られず, ウイルス汚染樹の着色に劣っていた。

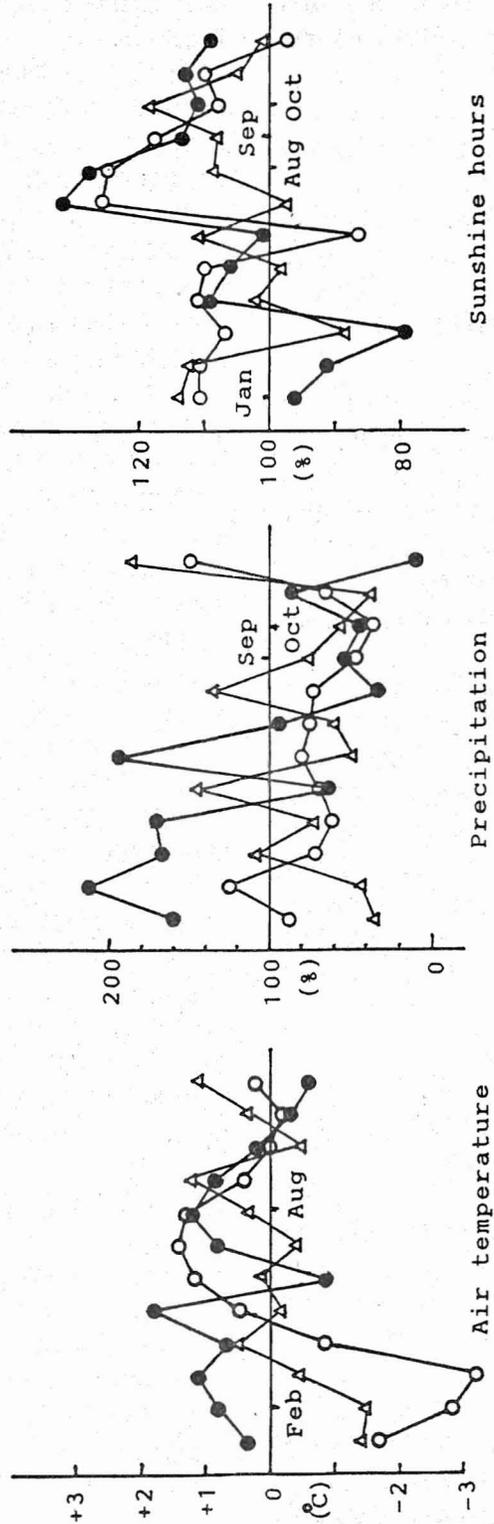


Fig. 1. Meteorological data for Kofu, Yamanashi Prefecture in 1984, 1985 and 1986.

Symbols; ○ 1984, ● 1985, △ 1986,

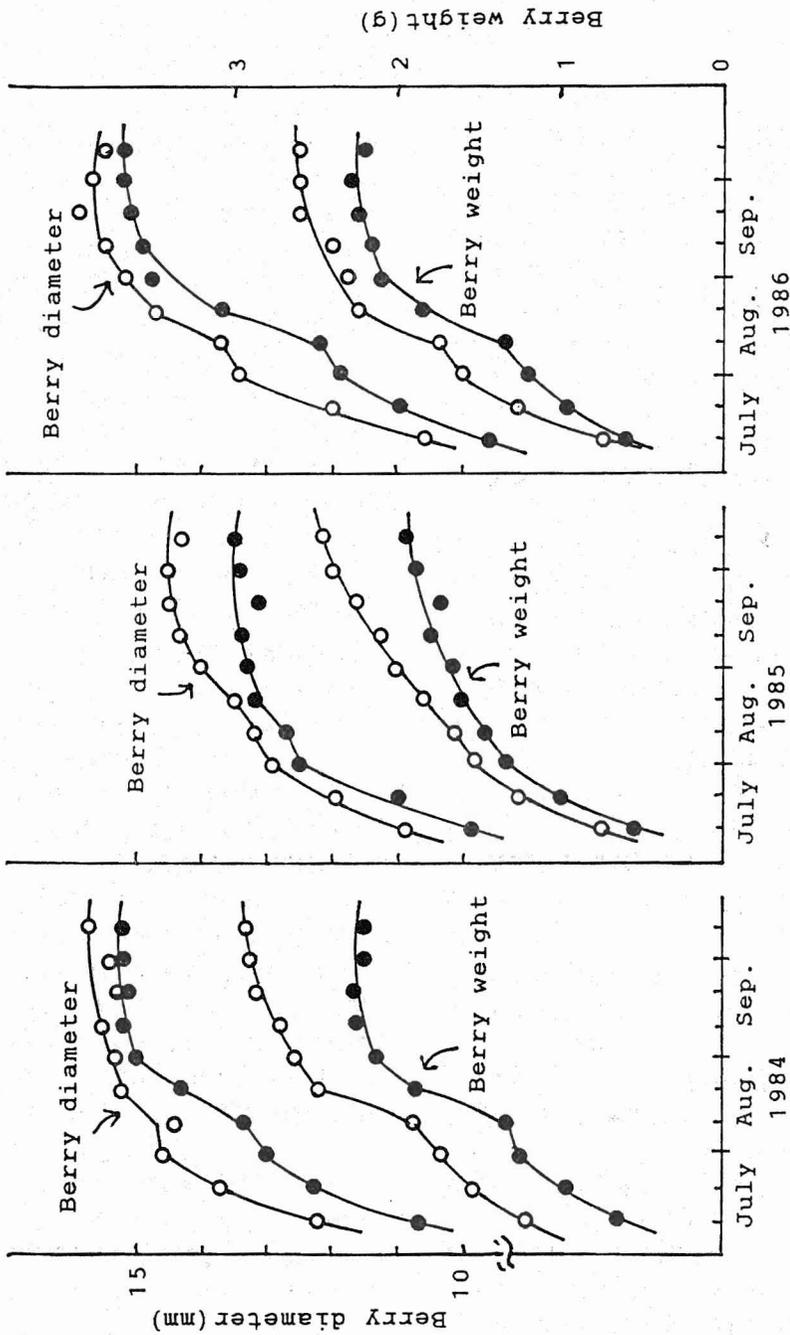


Fig. 2. Ripening changes in diameter and weight of the virus-free (○) and virus-infected (●) 'Merlot' berries from 1984 to 1986.

3. 果汁糖度の変化

供試‘メルロー’のウイルスフリー樹およびウイルス汚染樹の、1984、1985、1986年の果汁糖度の経時的変化を第3図に示した。

果汁糖度の測定には、デジタル屈折糖度計を用いている。果粒の生育過程でみる第I期・迅速生長期において、すでに果汁糖度は4%弱の示度であるが、この示度にあらわれる主成分は、大部分が酒石酸、リンゴ酸などの有機酸類で、糖分は1%以下である。完熟期における示度も、ブドウ糖、果糖などの糖類の他に、1%以下であるが有機酸類も含まれている¹³⁾。

一般に果汁糖度の変化は、硬核期までは1%以下で推移し、ベレーズンを迎え、急激な増加傾向に入り、完熟期まで上昇を続ける。ウイルスフリー樹の果汁糖度は過熟期まで上昇を続ける傾向であるが、ウイルス汚染樹のそれは完熟期前に上昇がにぶり、結果的に低糖度果汁となる。

1984年(6年生樹)の果汁糖度変化は、8月上旬の硬核期まで、ウイルスフリー樹とウイルス汚染樹のそれには大きな差はなく経過していた。8月中旬のベレーズンを境に、10日間隔で、ウイルスフリー樹の果汁糖度は14.0、15.6、17.3、18.8、19.8%と増加を示したが、ウイルス汚染樹の果汁糖度は12.9、14.0、15.0、15.2、15.4%と緩慢な増加を示し、ウイルス汚染の有無が糖分増加に大きく影響していることが示された。完熟期と思われた9月中旬には、ウイルスフリー樹の果汁糖度は18.8%に、ウイルス汚染樹の果汁糖度は、15.2%で、3.6%の差があり、ウイルスフリー樹の優位が実証された。

1985年(7年生樹)の果汁糖度変化は、1984年と良く似た変化を示していた。8月上旬の硬核期には、ウイルスフリー樹7.1%、ウイルス汚染樹9.1%と、ウイルス汚染樹の方が高い値を示していた。ウイルスフリー樹の果汁糖度は、その後10日間隔で、14.5、18.4、19.6、20.1、21.0%と増加、ベレーズンとベレーズン直後には、10日間で7.4、3.9%と急激な増加を示していた。一方、ウイルス汚染樹の果汁糖度は、10日間隔で、9.1%から13.9、14.4、15.9、16.0、17.0%と前年同様に緩慢な増加傾向にあった。ウイルスフリー樹とウイルス汚染樹の果汁糖度変化の大きな違いは、ベレーズン直後の増加量に見られた。

1986年(8年生樹)の果汁糖度変化は、8月中旬までは前両年までの傾向と同じであったが、ウイルスフ

リー樹の果汁糖度は8月下旬からほとんど増加が見られず、10日間隔で、15.4、14.8、15.1、15.1%であった。9月上旬には、ウイルスフリー樹14.8%、ウイルス汚染樹15.7%と逆転、在来のウイルス汚染樹の方が高い値を示した。このような逆転現象が見られたので9月上旬に、ウイルスフリー樹の試験樹3本について各々果粒を採取、果汁糖度を測定してみたところ、いずれも低糖度果汁で、14.6、14.8、14.8%と3試験樹ともほとんど差はなかった。

また9月上旬という早い時期に、供試ウイルスフリー樹もウイルス汚染樹と同様、第4～5葉までのもと葉に紅葉が見られた。しかし、いずれの供試樹もフィロキセラ、紋羽病の罹病、あるいはコウモリが幼虫による食害は見られなかった¹⁴⁾。

以上のように、1986年(8年生樹)、突然に第3図に示したように、ウイルスフリー樹の果汁糖度が比較試験に用いていた在来のウイルス汚染樹の果汁糖度より低くなってしまふ現象があらわれた。

このような現象となった原因については、ウイルス汚染の有無も含めて調査をはじめている。

4. 果汁酸度の変化

供試‘メルロー’のウイルスフリー樹およびウイルス汚染樹の1984、1985、1986年の果汁酸度の経時的変化を第3図に、果汁糖度の経時的変化と合わせて示した。

一般に果汁酸度の変化は、果粒の生育過程で見る第I期・迅速生長期には増加傾向を示し、第II期・硬核期にはほぼ最大値に達し、ベレーズンを境に急減、果汁糖度の上昇と正反対に減少の一途をたどる。完熟期にはほぼ横ばいとなり、過熟期にはやや上昇を示す。

1984年(6年生樹)の果汁酸度変化は、硬核期に最大値を示し、ウイルスフリー樹で4.04%、ウイルス汚染樹で3.50%であった。8月中旬、ウイルスフリー樹の果汁酸度は、10日間で1.5%もの減少であった。完熟期と思われた9月中旬、ウイルスフリー樹の果汁酸度は0.73%、ウイルス汚染樹のそれは0.65%で、ウイルス汚染樹の方が低い果汁酸度を示していた。

1985年(7年生樹)の果汁酸度変化は、8、9月の高温と乾燥気候の影響で、減少速度が激しく、9月上旬、すでにウイルスフリー樹の果汁酸度は0.57%、ウイルス汚染樹のそれは0.50%と、赤ワイン用の最低果汁酸度とされている0.65%¹⁵⁾を割っていた。完熟期と思われた9月中旬、ウイルスフリー樹の果汁酸度は0.51%、ウイルス汚染樹のそれは0.44%と低果汁酸度

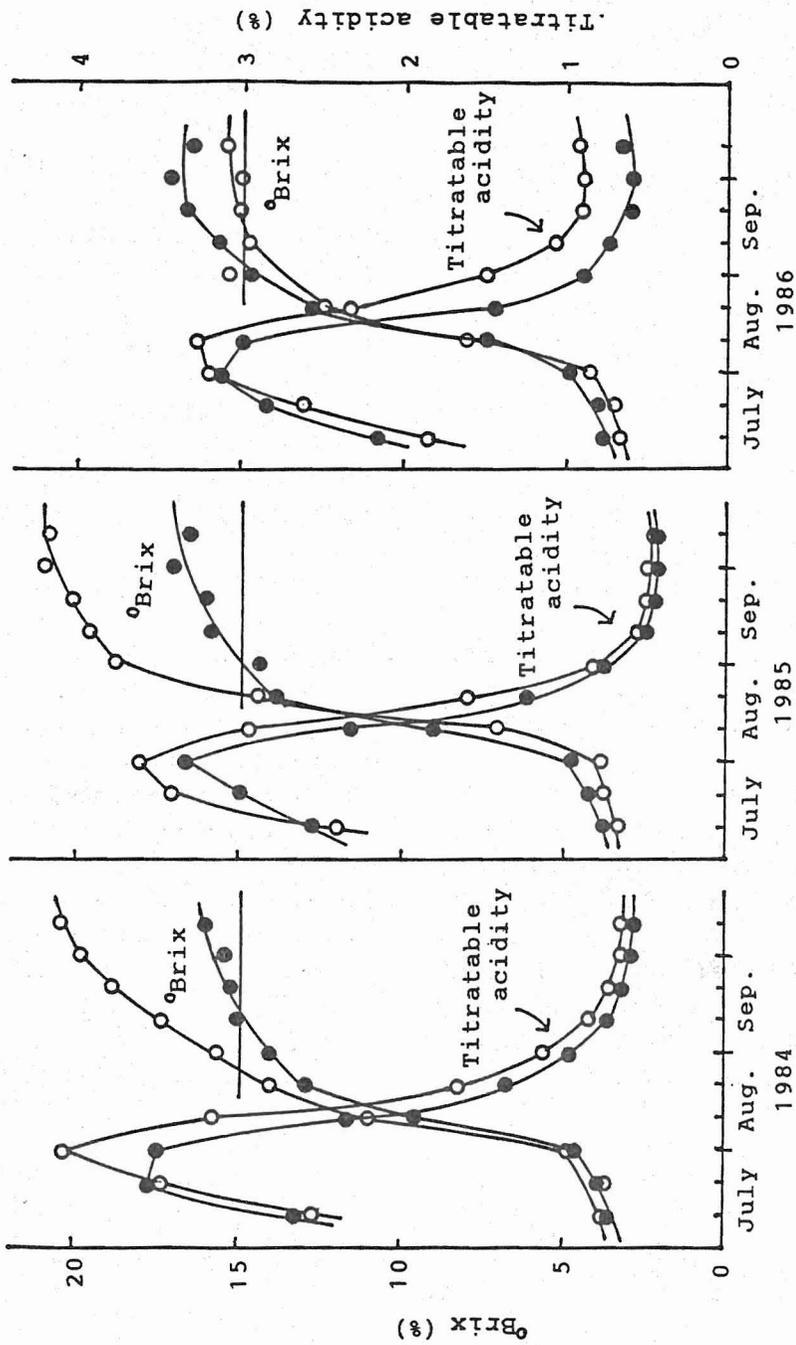


Fig. 3. Ripening changes in °Brix and titratable acidity of the virus-free (○) and virus-infected (●) Merlot' juices from 1984 to 1986.

となっていた。

1986年(8年生樹)の果汁酸度変化は、ウイルスフリー樹、ウイルス汚染樹とも8月上旬に3%以上の最大値に達し、それ以降は減少傾向を示していた。ウイルスフリー樹の果汁酸度は9月上旬1.08%と1%以上もあり、果汁糖度の増加が緩慢になると、果汁酸度の減少も緩慢となり、ウイルス汚染樹の減少傾向と異なった曲線で、前兩年とも違う異常な傾向を示すこととなった。完熟期と思われた9月中旬の果汁酸度は、ウイルスフリー樹が0.89%、ウイルス汚染樹が0.59%で、その差は大きかった。

果汁糖度の変化でも述べたように、果汁酸度の減少が緩慢となった原因については、ウイルスの汚染の有無も含めて調査をはじめている。

要 約

‘メルロー’のウイルスフリー樹とウイルス汚染樹の果粒の大きさと果汁の°Brixと滴定酸度の経時的変化を、1984年から1986年の3か年にわたり、比較調査して、次の結果を得た。

ウイルスフリー樹とウイルス汚染樹の果粒の生長曲線は、ほとんど同じようであったが、果粒径、果粒重および果房重は、いずれもウイルスフリー樹の方が大きくなっていた。

1984年と1985年の両年、ウイルスフリー樹の果汁糖度は、完熟期20%以上に達し、ウイルス汚染樹のそれは、おおよそ16%であった。しかしながら、1986年のウイルスフリー樹の果汁糖度は、わずかに15%で、ウイルス汚染樹の果汁糖度よりも低くなっていた。

1984年と1985年の両年、ウイルスフリー樹の果汁酸度はウイルス汚染樹のそれよりもわずかに高くなっていたが、1986年にはウイルスフリー樹の果汁酸度は、完熟期0.89%と高酸度果汁であった。

1986年に発生したウイルスフリー樹の低糖度、高酸度果汁の原因は、現在調査中である。

文 献

- 1) 足立：山梨の園芸，28，24 (1980)。
- 2) 寺井：作物栄養研究会第26回大会講演要旨集，4 (1978)。
- 3) 笹原，多田，井理，竹沢，田崎：園学雑，50，169 (1981)。
- 4) 西島：山梨の園芸，33，101 (1985)。
- 5) 上野，木下，三田村，赤沢，井理：醸協，76，7 (1981)。
- 6) 山川，小池，神野：山梨大発研報告，21，7 (1986)。
- 7) 山川，清水，櫛田：園学雑，50，454 (1982)。
- 8) 山川，守屋：園学雑，52，16 (1983)。
- 9) 山川：Vinotheque，7，19 (1986)。
- 10) 矢野，寺井，原田：山梨県果試成績書，1，(1977)。
- 11) 甲府地方気象台編：山梨県気象月報，(1984，1985，1986)。
- 12) Nakagawa, S., Nanjo, Y.: *J. Japan. Soc. Hort. Sci.*, 34, 85 (1965)。
- 13) 樽谷，北川，馬場：日食工誌，14，7 (1967)。
- 14) Frazier, N. W.: *Virus Diseases of Small Fruits and Grapevines*, p.209, University of California, Berkeley, California, U.S.A. (1970)。
- 15) Amerine, M. A., Kunkee, R. E., Ough, C. S. and Singleton, V. L.: *The Technology of Wine Making*, p.89, AVI Publ. Co. Inc., Westport (1982)。

(1987. 10. 9 受理)