

[研究報文]

ベッド栽培した2年生‘ミュラー・ツルガウ’ (*Vitis vinifera* L.)
の果実の収量と品質

岡本五郎・平野 健・谷本英治・丸山暢之
岡山大学農学部 700 岡山市津島中1-1-1

Research Note

**Fruit yields and quality of 2-year-old Müller Thurgau (*Vitis vinifera* L.)
vines planted in an isolated soil bed**

G.Okamoto, K.Hirano, E.Tanimoto, and N.Maruyama
Faculty of Agriculture, Okayama University
Okayama 700 Japan

To improve the crop level of young grapevines, we planted 2-year-old vines of cv. Müller Thurgau (*Vitis vinifera* L.) in isolated soil beds at high density (2.2×0.5m), where their rooting volume was restricted to 50L with a plastic sheet. Each vine was trained to a Y-type trellis with a 50cm horizontal cane. Soil water was maintained below pF2.4 by drip irrigation. Complete liquid fertilizer was applied twice a week. The number of shoots was limited to 4, 6 or 8 per vine before anthesis. Half of the vines were bunch thinned to have 1 or 2 clusters per shoot according to the shoot vigor.

Shoot growth was more vigorous on vines with 4 shoots, though the total leaf area per vine was greatest on vines with 8 shoots. Berry set was normal in all vines. Crop weight per vine was least on the vines with 4 shoots. Vines with 6 or 8 shoots without bunch thinning yielded 2.15 and 2.68 kg per vine, respectively. TSS content of harvested berries was in the range of 16.4° to 18.3° Brix, which was higher in thinned treatments than unthinned ones, regardless of shoot number per vine. Titratable acidity was lower than 0.5 mg/100mL juice in each treatment, which was thought to be due to the hot condition in a greenhouse.

Key words : immature vine, yield, fruit quality, isolated soil bed

ブドウの栽培では、植え付けてから果実の生産が軌道に乗るまでに、4、5年を要するのが普通である(7)。しかし、ブドウ園の開設には、棚や雨よけの施設など多くの資本が投入され、幼木の育成期間中も、新梢の誘引やかん水、施肥、せん定などの管理が必要である。したがって、植え付け後、なるべく早くから結実させ、品質のよい果実を収穫することができれば、その経済効果は非常に大きい。今井ら(2, 3)、岡本ら(10)は、結実や着色が不良になりやすい4倍体ブドウを、根域を制限した盛り土やコンテナなどに植え、かん水と施肥を精密に調節することにより、定植初年度から成園なみの収量と品質を得ることが可能であることを報告した。本実験では、白ワイン用品種である‘ミューラー・ツルガウ’の2年生苗木を用い、根域制限ベッドによる早期成園化を目指し、併せて、かん水と施肥の自動化を試みた。

材料と方法

1991年3月に、1年生の接ぎ木苗(SO4台)24個体を18L容のビニール袋に植え付け、ガラス室内で1本仕立てで育成した。翌年3月に、ビニールシートで地表と隔離した土のベッド(底部の幅60cm, 上部の幅30cm, 高さ25cm, 長さ6m)を2.2m間隔で設置し、育成した苗を50cm間隔で定植した。樹間は畦シートで仕切った。母枝は地表から70cmの高さまで垂直に立て、その先の50cmを水平に誘引して、母枝とした。培土には、ブドウ園の壤土にピートモスを4:1の割合で混和したものをを用いた。かん水は、タイマー付きの自動かん水装置を用い、点滴チューブ(ウルトラドリップS, 東洋曹達工業)から1樹当たり2Lを与えるように調節した。かん水の頻度は、ベッド中心部のテンシオメーターのpF値が2.4を越えないように、4~5月は3~4日に1度、6月は2~3日に1度、7~8月は1~2日に1度とした。施肥は、硬核期までは窒素60ppm、以後は20ppmを含む大塚液肥(1号+2号)を週2回、かん水時に与えた。開花期前に1樹当たりの新梢数を4, 6, 8本の3区とし、結実期後、各区の半数の樹(4樹)を1結果枝に1または2房に摘房し、副房も除き、残りの半数は無摘房のままにした。新梢は母枝の左右に、斜め上(約45°)に誘引し(Fig. 1)、地上1.8mの棚線に到達したものは、そこで先端部を摘心した。その後、発生する副梢は1カ月に1度、基部で捻枝し、下方に垂らした。



Fig. 1. Shoot growth on 2-year-old Müller Thurgau vines planted in isolated soil beds.

果実発育の第3期(7月5日)に各区の全ての新梢の長さや葉面積を測定した。葉面積は、全葉の主脈長を測定し、別に任意に採取した100枚の葉の主脈長(X)と自動面積計(林電工, AAM-8)によるそれらの葉面積(Y)との回帰式、

$$Y = -7.187 + 0.584X + 1.216X^2 \quad (r^2 = 0.906)$$

から求めた。8月5日に全果房を収穫し、果房重を測定するとともに、各区の平均的な8果房につき、着粒密度(着粒数/果房長)を調査し、合計50果粒の粒重、果汁の総可溶性固形物含量、滴定酸量を測定した。また、区ごとにまとめた果汁をイオン交換樹脂によって精製し、ガスクロマトグラフィーでブドウ糖及び果糖を定量した。

結 果

1. 新梢の生長

1樹当たりの新梢数が4本の区に比べ、6本または8本の区では平均新梢長が短かった(Table 1)。新梢長の分布を見ると、4本区では1.5m以上の新梢が全体の3分の2以上を占めたのに対し、6本区と8本区では1m以下のものが約30~40%あり、ばらつきが多かった。また、同じ新梢数でも無摘房区では摘房区より新梢が短かく、とくに1.5m以上の新梢の比率が低かった。新梢当たりの葉面積は、新梢長と同様に、新梢数の少ない区ほど大であり、摘房区と無摘房区との間には有意な差がなかった。しかし、1樹当たりの葉面積は、逆に新梢数の多い区の方が大きい傾向であった。葉面積指数も新梢数の多い区の方が高かったが、いずれの区でもほぼ1.5~2.0の範囲内であった。

Table 1. Effects of shoot number per vine and cluster thinning on shoot size and leaf area of Müller Thurgau grapes.

Treatment	No. of Cluster shoot thin.	Avg. shoot length (cm)	Shoot distribution(%)				Leaf area (m ²)		Leaf area index
			by length(m)				per shoot	per vine	
			<0.5	1.0	1.5< ^a				
4 Thin.		179.2 a ^b	0.0	8.3	8.3	83.3	0.435 a ^a	1,740	1.58
4 Unthin.		164.7 a	0.0	25.0	8.3	66.7	0.413 ab	1,651	1.50
6 Thin.		136.8 b	10.0	16.7	20.0	53.3	0.340 abc	2,040	1.85
6 Unthin.		122.5 c	12.5	16.7	33.3	37.5	0.305 bc	1,829	1.66
8 Thin.		131.3 bc	15.0	20.0	15.0	50.0	0.279 c	2,235	2.03
8 Unthin.		121.9 c	6.7	33.3	26.7	33.3	0.271 c	2,171	1.97

^a Shoots growing over 2.0 m were pinched at their tip.

^b Duncan's multiple range test (P<0.05)

2. 結実および収量

着粒密度は全体的に5~8のものが多く、過密な果房や花振るい状のものはほとんどなかった(Fig. 2)。区による比較では、Table 2に示すように、4本区の着粒密度が6本区、8本区より高かった。果房重は150~200gのものが多く、区による一定の傾向はなかった。1樹当たりの収量は、新梢数の多い区ほど、また、摘房区より無摘房区の方が大であった。6本区と8本区の無摘房樹では1樹(1.1m²)当たり2kg以上の収量であった。果粒重は、4本区の無摘房区でやや小さかった以外には、明らかな差がなかった。



Fig. 2. Fruit clusters produced by the young vines of Müller Thurgau. Number of berries per cm of rachis corresponds to 10, 8, 6, 4 and 3 (Left to right).

Table 2. Effects of shoot number per vine and cluster thinning on berry set and fruitgrowth of Müller Thurgau grapes.

Treatment	No. of berries per cm of rachis	No. of clusters per vine	Avg. cluster weight (g)	Crop weight per vine (kg)	Avg. berry weight (g)
4 Thin.	7.4 a ^a	4.0	212.1 a ^a	0.85	1.83a ^a
4 Unthin.	7.2a	8.0	190.0ab	1.52	1.52b
6 Thin.	6.3b	8.6	169.8bc	1.46	1.94a
6 Unthin.	6.0b	12.5	172.3bc	2.15	1.84a
8 Thin.	5.9b	11.7	152.3c	1.78	1.85a
8 Unthin.	5.8b	14.7	177.3abc	2.68	1.97a

^a Duncan's multiple range test (P<0.05).

3. 果汁の成分

果汁の糖及び酸含量は Table 3 のとおりである。調査した果粒の全可溶性固形物含量は約16～19° Brix の範囲内であった。新梢本数による一定の差はなかったが、いずれの本数の区でも無摘房区より摘房区の方が高かった。この傾向はブドウ糖、果糖とも同様で、とくに、新梢8本で無摘房の区では果糖含量が他よりも明らかに低かった。滴定酸含量は各区とも0.4～0.5%の範囲内で、区による一定の傾向はなかった。

考 察

本栽培方式では、実験処理のための摘芽と摘房、合計4回の薬剤散布を別にすると、開花期後の2度の新梢の誘引と摘心、1カ月に1度の捻枝以外には必要な管理作業はほとんどなく、極めて省力的な栽培であった。かん水指令のタイマー設定をほぼ1週ごとに調整し、液肥の液槽への添加を週2回行ったが、市販されているテンシオメーターによるかん水指令装置や、自動液肥施与装置を利用すれば、さらに自動化が可能である。ブドウ園の点滴かん水における指標化は Peacockら

Table 3. Effects of shoot number per vine and cluster thinning on sugar and acid contents of harvested berries of Müller Thurgau grapes.

Treatment		TSS	Glucose	Fructose	Total acid ^a
No. of Cluster shoot thin.		(° Brix)	(g/100ml)	(g/100ml)	(g/100ml)
4	Thin.	17.3b c ^b	8.89	8.20	0.474
4	Unthin.	16.4d	7.98	8.02	0.500
6	Thin.	17.9a	9.89	8.29	0.469
6	Unthin.	16.9cd	8.86	7.64	0.458
8	Thin.	18.3a	10.06	7.95	0.398
8	Unthin.	16.4d	9.35	6.88	0.472

^a Expressed as tartaric acid.

^b Duncan's multiple range test (P<0.05).

(11)によっても示されている。本実験で、点滴かん水チューブを用いたのは、水や液肥のベッド外への飛散や流出によるロスを抑えるためであったが、ベッド内に均等に浸透させることがやや困難であった。培土の物理性、とくにベッド表面の浸透性を均一にするための改善が必要である。

‘巨峰’の栽培における好適なかん水方法として、今井ら(3)は開花期まではpF2.2、幼果期はpF1.5、成熟期はpF2.2でかん水を行うと、果粒の肥大、成熟とも優れた果房が生産されるとしている。また、岡本ら(10)は施肥法を検討し、幼果期には窒素60ppmを含む総合液肥を与え、成熟期にはこれを3分の1に薄めることが、果実の成熟に好適であることを示した。本実験では、果実の成熟を優先する立場から、かん水開始点をやや高くし、施肥はより早い時期に濃度を下げた。この方法が適切であったかどうかは明確でないが、新梢や副梢の生育状態、葉色の時期的な変化などは好ましい状況であった。

本実験の6, 8本区の無摘房区の収量は、1樹(2.2×0.5m)当たりで2kg以上となり、1ha当たりに換算すれば約20~25tになる。この収量レベルは、一般的なブドウの成園並であり、早期成園化の目標は達成されたと言える。しかし、果実の品質はワイン原料として十分なものとは言えず、無摘房区では糖含量が低く、酸含量はいずれの区でも不足である。一般的に、糖含量が低い原因として着果過多(5)、葉面積の不足(1, 4, 8, 13)や早期落葉、日照不足(9)や高温(6)、施肥過多(12)などが、また、酸含量が低いのは葉面積の不足(1)、高温(6)や樹勢不足などによると考えられる。本実験の無摘房区で糖含量が低かったのは、主に着果過多の影響と思われるが、着果量の少ない区や葉面積の多い区でも糖含量は十分高いとは言えない。また、葉色や新梢及び副梢の生育状況からみて、施肥が不適當であった可能性は低い。これらのことから、果汁の糖、酸含量が不足であったのは、ガラス室内で実験を行ったため、温度が高すぎたこと、また、それによって成熟期が早められ過ぎたことが主な原因と考えられる。元来、本品種は主としてオーストリアやドイツの標高の高い地帯で栽培されており(14)、近年は国内の北海道で導入されるなど、冷涼な地域に適する品種と考えられる。この栽培試験をより冷涼な条件の場所で行って、ワインの品質を評価する必要がある。

要 約

ワインブドウの早期成園化と省力栽培を目標として、2年生のミューラー・ツルガウ樹をガラス室内の隔離ベッドに密植(列間2.2m、樹間0.5m)した。根域は1樹50Lとした。50cmの母枝を水平に配置し、新梢は左右斜めに誘引した。タイマーにより自動的に点滴かん水し、週2回液肥を与えた。開花期前に1樹当たりの新梢数を4, 6, 8本とし、結実期後、1新梢当たり1または2果房に摘房する区と無摘房区に分けた。新梢の生長は4新梢区で旺盛であったが、1樹当たりの葉面積は8新梢区でもっとも多かった。結実は各区とも正常であった。収量は新梢数の多い区ほど多く、6本区及び8本区の無摘房区ではそれぞれ1樹当たり約2.2、2.7kgであった。果汁の可溶性固形物含量は16.4~18.3° Brixの範囲内であり、いずれの本数でも摘房区のほうが高かった。滴定酸含量は0.5%以下と低く、これは主に温室内の高温によるものと思われた。

文 献

1. Bledosoe, A.M., W.M.Kliwer, and J.J.Marois. 1988, The effects of timing and severity of leaf removal on yield and fruit composition of Sauvignon blanc grapevines. *Am.J.Enol.Vitic.* 39 : 49-54.
2. 今井俊治・岡本五郎・遠藤融郎. 1987, 密植・根域制限による4倍体ブドウの早期成園化と結実安定. 広島県果樹試研報12 : 1-9.
3. 今井俊治・藤原多見夫・田中茂穂・岡本五郎. 1991, 根域制限栽培のブドウ‘巨峰’の樹体生長と果実発育に及ぼす土壌水分の影響. 生物環境調節29 : 133-140.
4. Kingston, C.M. and C.W.Van Epenhuijsen. 1989, Influence of leaf area on fruit development and quality of Italia glasshouse table grapes. *Am.J.Enol.Vitic.* 40 : 130-134.
5. Kliwer, W.M. and R.J.Weaver. 1971, Effect of crop level and leaf area on growth, composition, and coloration of 'Tokay' grapes. *Am.J.Enol.Vitic.* 22 : 172-177.
6. 小林 章・行永寿二郎・板野 徹. 1965, ブドウの温度条件に関する研究(第3報)成熟期の夜温がDelawareの熟期と品質に及ぼす影響. 園学雑34 : 26-32.
7. 小林 章. 1972, 果樹園芸大要 : 19-21. 養賢堂.
8. 松井弘之・湯田英二・中川昌一. 1979, ブドウ‘デラウエア’果実の成熟生理に関する研究(第1報). 果粒中の糖蓄積に及ぼす新梢上の葉数及び果粒中の多糖類・有機酸含量の変化. 園学雑48 : 9-18.
9. 松井弘之・湯田英二・中川昌一・米森敬三. 1980, ブドウ‘デラウエア’果実の成熟生理に関する研究(第2報). 果実に対する光度が糖・有機酸含量に及ぼす影響並びに果実での炭酸ガス固定. 園学雑48 : 405-412.
10. 岡本五郎・野田雅章・今井俊治・藤原多見夫. 1991, 根域制限した‘巨峰’ブドウの生育と果実の発育に及ぼす液肥濃度の影響. 岡山大農学報78 : 27-33.
11. Peacock, W.L., L.P.Christensen, and H.L.Andris. 1987, Development of a drip irrigation schedule for average-canopy vineyards in the San Joaquin Valley. *Am.J.Enol.Vitic.* 38 : 113-119.
12. Peacock, W.L., L.P.Christensen, and D.J.Hirschfeld. 1991, Influence of timing of nitrogen fertilizer application on grapevines in the San Joaquin Valley. *Am.J.*

Enol.Vitic.42 : 322–326.

13. Peterson,J.R.and R.E.Smart. 1975, Foliage removal effects on 'Shiraz' grapevines.
Am.J.Enol.Vitic. 26 : 119–124.
14. Winkler,A.J., J.A.Cook, W.M.Kliewer, and L.A.Lider. 1974, General Viticulture :
29–57. Univ.of California Press.