

仕立て方法及び採花方法がバラ切り花の収量・品質に及ぼす影響

誌名	愛知県農業総合試験場研究報告 = Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center
ISSN	03887995
著者	二村, 幹雄 山口, 徳之 伊藤, 和久
巻/号	29号
掲載ページ	p. 185-192
発行年月	1997年10月

仕立て方法及び採花方法がバラ切り花の収量・品質に及ぼす影響

二村幹雄*・山口徳之**・伊藤和久*

摘要：主な仕立て方法として、従来の慣行法（夏季に折り曲げせん定、5枚葉2枚残して採花）、アーチング方式、及びハイラック方式において、バラ切り花の収量・品質をロックウール栽培で比較した。また、ハイラック方式において収量あるいは品質のさらなる向上のため、採花方法及びナックルでの摘芽方法を検討した。

ハイラック方式とアーチング方式とを比較したところ、ハイラック方式の年間切り花収量はアーチング方式の約1.5倍となった。切り花本数は両方式とも高温期に多い傾向となったが、その傾向はアーチング方式で顕著であった。切り花長は全般にアーチング方式が長いが、60cm以上の本数はハイラック方式で多かった。一方、慣行法とハイラック方式とを比較したところ、慣行法に対してハイラック方式夏休（7～8月は採花せずに全枝折り曲げる）の年間切り花収量は92%、同じくハイラック方式周年は137%であった。切り花長は慣行法よりハイラック方式で明らかに長かった。ハイラック方式の夏休と周年の間では、秋季以降の収量・品質に差が認められなかった。

ハイラック方式に仕立て、5枚葉2枚残して切り上げる採花方法とフック切りでナックル位置まで切り下げる採花方法を1回ずつ交互に行うと、同じ仕立てで常時ナックル採花するよりも年間切り花収量は若干増加した。とりわけ、10～12月の収量が増加した。ハイラック方式においてナックルで摘芽を行うと、残す芽が少ないほど花首径は太くなる傾向が認められた。摘芽でナックル当たりのシュート数を2本にすると切り花収量が最も多く、かつ、花茎の長い切り花の割合も高かった。

キーワード：バラ、ロックウール栽培、仕立て方法、採花方法、摘芽

Effects of Training Methods and Flower Cutting Methods on the Yield and Quality of a Rose Crop

Mikio NIMURA, Noriyuki YAMAGUCHI and Kazuhisa ITOH

Abstract: We studied the effects of the main training methods, Conventional (pruning and bending in June or July, and harvesting just above the second five-leaflet leaf counted from the base), Arching and High-rack on the yield and quality of cut roses grown in rockwool culture in a glasshouse. In order to improve the yield and/or quality of cut flowers, some experiments were performed to determine the effects of harvesting methods and disbudding methods for a knuckle on the High-rack training method.

When the Arching and High-rack training methods were compared, the annual yield of cut flowers on the High-rack was 1.5 times as much as that on Arching. With both training methods, there was a tendency for the number of cut flowers to increase in periods of high temperature. This tendency was remarkable with the Arching method. Cut flower length was generally longer with Arching, but the number of cut flowers over 60 cm with High-rack was bigger than that with Arching. On the other hand, when the conventional and High-rack training methods were compared; the annual yield of cut flower on summer rest High-rack (bending all branches from July to August) was 92 % and that on year-round High-rack was 137 % of the conventional. The cut flower length of High-rack was undoubtedly longer than that of the conventional. However, there was little difference between summer rest High-rack and year-round High-rack on the yield and quality of the cut flower after autumn.

For a flower cutting method that was cutting just above the second five-leaflet leaf alternating with hook cutting in order to reduce plant height to the knuckle position, the annual yield of cut flowers on the High-rack training method brought about a few increase, as against always knuckle cutting. The yield of this flower cutting method especially increased in successive periods from October to December. When disbudded in a knuckle with the High-rack training method, a decrease in the number of shoots per knuckle that were not disbudded increased the diameter of the flower peduncle. However, the yield of cut flowers and the rate of long ones were most when two shoots per knuckle were not disbudded.

Key words: Rose, Rockwool culture, Training method, Flower cutting method, Disbudding

緒 言

バラの生産が全国で年々増加し、輸入切り花も計画的に入荷するようになり、バラの単価は安値安定化する兆しを見せている。また、ロックウール耕の普及により株の更新と新品種の導入が頻繁に行われたり、新しい仕立て方法が開発されるなど、現在、バラ生産は1つの転換期にあるように思われる。

きたる低価格競争時代への栽培技術からの対応としては、品質のそろった切り花を周年で大量に収穫でき、従来の切り上げ方式の問題点を解決できるような、手間のかからない新しい仕立て技術を確立することが重要な課題の1つといえる。近年、生産者らの工夫の中から開発された新しい仕立て方法は、アーチング方式^{10, 11, 12, 14, 15)}及びその一部改良法^{3, 13)}をはじめとして、ハイラック方式、台芽折り曲げ方式⁵⁾等があり、多くの技術・研究情報^{4, 9, 16)}がそれぞれに紹介されている。しかし、それら仕立て方式間の収量・品質について比較検討はほとんど行われていない。

したがって本報は、従来からの切り上げ方式を含め、新しい仕立て方式のうちアーチング方式及びハイラック方式の収量・品質について比較検討を行い、ハイラック方式の改良に向けて若干の知見を得たので報告する。

材料及び方法

供試品種は赤色大輪花の主力である「ローテローゼ」を用いた。冬季の温度管理は最低夜温を18℃に設定し、10月下旬から5月上旬まで加温した。6月下旬から9月下旬までは60%の遮光を行った。試験は、ロックウール栽培を前提とし、養液管理は夏季のEC1.0mS/cm、冬季のEC1.4mS/cmを目標に、片倉チッカリン株式会社製のロック液肥R (P₂O₅=4.5、K₂O=4.0、MgO=2.5、MnO=0.03、B₂O₃=0.08%、その他)とB (NO₃-N=5.0、NH₄-N=0.5、K₂O=5.0、CaO=6.0、FeO=0.1%)とを用い、Rは910~1,250倍、Bは455~625倍に希釈混合して用いた。その他の管理は当場の慣行にならった。

挿し木は、一昼夜水揚げした切り花の中位節を用い、1節ごとに切断した後、小葉を2枚に調整して、1,000倍の液肥を吸収させた7.5cmロックウールキューブに約2cmの深さで挿した。挿し木後はミスト下で管理した。定植については、90×30×7.5cmのロックウールマットに行った。

ハイラック方式及びアーチング方式における折り曲げ枝は、収穫を開始する前に確保し(第1図)、その後は収穫時に基部直径おおよそ4mm以下の細枝やブライント枝をそのつど折り曲げ、折り曲げ枝として追加した。なお、断りのない限り、折り曲げ枝を確保した後は所定の方法(第2図)で採花を開始した。

1 アーチング方式とハイラック方式の収量比較

試験区はアーチング方式とハイラック方式とした。アーチングは株元でシュートを2回(3本まで)折り曲

げた後、4本目以降から収穫を開始した。ハイラック方式は、株元で1回折り曲げた後、発生したベールシュートに1回目の摘心、新しく発生したシュートで2回目の摘心を行い、その摘心付近から発生したシュートを基部で折り曲げ、折り曲げ枝として確保し、その後収穫を開始した。なお、採花母枝は株当たり4本までとし、切り花調査は1994年1月から12月までとした。

供試株は1993年1月16日に挿し木、3月10日にロックウールマットへ2条植えて12株定植した。供試個体数は1区12株とした。

2 切り上げ方式とハイラック方式の周年採花及び夏季採花休み

ハイラック周年、ハイラック夏休、切り上げの3処理区を設定した。ハイラック周年は、60cmの位置で折り曲げてナックルを形成させ、周年ナックル採花する。ハイラック夏休は、同じく60cmの位置でナックルを形成させ、1994年7月4日~8月22日は収穫せずに全枝折り曲げ、その他の期間はナックル採花した。切り上げ区は、5枚葉2枚残しの切り上げ採花とし、7月に折り曲げせん定を行った。なお、採花母枝は株当たり4本とし、切り花調査は1994年1月から1994年12月までとした。

供試株は1993年7月27日に挿し木、9月3日にロックウールマットへ1条植えて8株定植した。供試個体数は1区24株とした。

3 ハイラック方式における採花方法

試験区は、ハイラック仕立てを基本とし、採花方法として切り上げ・フック採花を組み合わせ、切り上げる回数の影響を調査した。ハイラック区は、ナックルを80cmの高さに固定し、常にナックル採花する。A区は、5枚葉2枚残しでナックルの位置より1回切り上げ採花した後、フック採花でナックル位置まで切り下げる。ナックルは80cmの高さに固定した。B区は、5枚葉2枚残しでナックルの位置より2回切り上げ採花した後、フック採花でナックル位置まで切り下げる。ナックルは60cmの高さに固定した。C区は、5枚葉2枚残しでナックルの位置より3回切り上げ採花した後、フック採花でナックル位置まで切り下げる。ナックルは40cmの高さに固定した。なお、採花母枝は株当たり4本とし、切り花調査は1995年1月から12月までとした。

供試株は1992年6月15日に挿し木、7月24日にロックウールマットへ1条植えて6株定植した。その後、所定の高さで折り曲げてナックルを形成させ、ハイラック方式に仕立てた。1994年1月から2月にかけてナックルの更新を行い、所定の方法で採花した。供試個体数は1区18株とした。

4 ハイラック方式のナックルにおける摘芽処理

試験区は、1芽に摘芽、2芽に摘芽、無摘芽の3処理区を設定した。1芽に摘芽は、ナックル1つあたりの芽数を1つに整理した。2芽に摘芽は、ナックル1つあたりの芽数を2つに整理した。無摘芽は、ナックルでの芽

の整理をしなかった。なお、採花母枝は株当たり4本（すなわちナックル数は4つ）とし、切り花調査は1995年9月から翌年5月までとした。

供試株は1993年7月27日に挿し木、9月3日にロックウールマットへ1条で8株定植した。その後、60cmで折り曲げてナックルを形成させ、ナックル採花を行った。なお、1995年7月中旬にはナックルの更新を行った。供試個体数は、1区16株とした。

切り花重を迅速に求めるため花首径から推定することとした。花首を形態的に明確に区分できる位置として、

Days after planting	Training method		
	Arching	Standard	High-rack
200	[Diagram: Arching training method at 200 days]	[Diagram: Standard training method at 200 days, labeled G]	[Diagram: High-rack training method at 200 days, labeled G']
160		[Diagram: Standard training method at 160 days, labeled F]	[Diagram: High-rack training method at 160 days, labeled F']
120	[Diagram: Arching training method at 120 days]	[Diagram: Standard training method at 120 days, labeled E]	[Diagram: High-rack training method at 120 days]
	[Diagram: Arching training method at 120 days]	[Diagram: Standard training method at 120 days]	[Diagram: High-rack training method at 120 days]
80	[Diagram: Arching training method at 80 days, labeled C']	[Diagram: Standard training method at 80 days, labeled C]	[Diagram: High-rack training method at 80 days]
	[Diagram: Arching training method at 80 days, labeled B]	[Diagram: Standard training method at 80 days]	[Diagram: High-rack training method at 80 days]
45	[Diagram: Arching training method at 45 days, labeled A]	[Diagram: Standard training method at 45 days]	[Diagram: High-rack training method at 45 days]
Days after planting	Arching	Standard	High-rack

Additional labels in the diagram: "Keep branches for assimilation", "Beginning of regular flower harvest", "Second pinching At a five-leaflet leaf of inactive axillary bud", "Bending", "Mother stem", "Hook cutting", "Knuckle cutting", "Cutting at the second five-leaflet leaf", "Cutting at the first five-leaflet leaf".

Fig. 1. Schematic of rose training methods

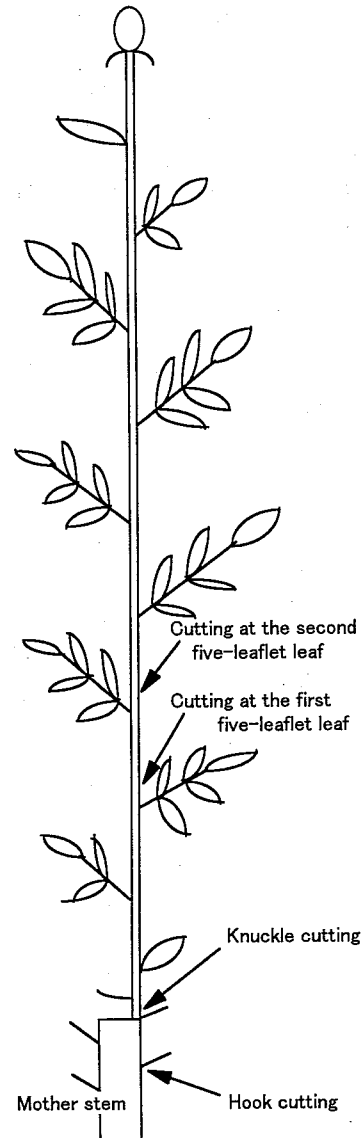


Fig. 2. Rose flower cutting methods

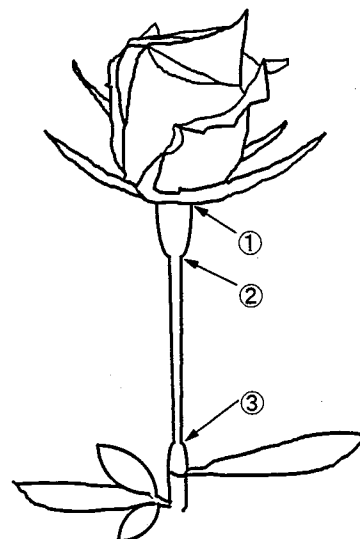


Fig. 3. Peduncle positions of rose divided on the shape.

Table 1. Correlation coefficients for the relationships between peduncle diameter and cut flower fresh weight of rose 'Rote Rose'.

Cut flower weight	Correlation coefficient (r)		
	Peduncle ①	Peduncle ②	Peduncle ③
60cm cut flower weight	-0.0483	0.7149**	0.7912**
All leaves removed 60cm cut flower weight	0.0310	0.8032**	0.8622**
Flower organ weight (cut at peduncle ②)	0.2071	0.7249**	0.6941**

** Significant at 1% level.

3点設定した(第3図)。上から順に、花床の直下を①、その下のくびれた部位を②、止め葉の着生部よりもやや上の最も細い部位を③とした。切り花50本による予備試験を事前に行い、バラの花首径と切り花重の関係として第1表に示した。60cm切り花調整重と最も相関が高かったのは花首径③であったので、花首径の調査には③の直径をデジタルノギスを用いて測定した。切り花重は、帰式 $Y = 11.6024X - 16.1959$ 、 Y : 60cm切り花重(g)、 X : 花首③の直径(mm)により求められる。

試験結果

1 アーチング方式とハイラック方式の収量比較

第4図はアーチング方式とハイラック方式の年間の長

さ別収量を示した。アーチングの株当たり総収量は16.7本であったのに対して、ハイラックは25.1本で、アーチングの約1.5倍の収量となった。切り花長はアーチングが明らかに長く、80cm以上の収量ではハイラックの約2倍となった。しかし、60cm以上の収量で見ると、ハイラックがアーチングを上回っていた。

第5図は3か月ごとの株当たり切り花本数を示した。切り花本数は季節の変化と関係が深く、高温期に多い傾向となった。いずれの時期もハイラックの本数が多かったが、10~12月及び1~3月の期間でその差が大きかった。また、アーチングでは4~6月に、ハイラックでは10~12月に長尺な切り花の割合が高かった。

第6図は週別切り花本数の推移を示した。ハイラックは採花ピークがシャープで、それぞれの高さに大きな差

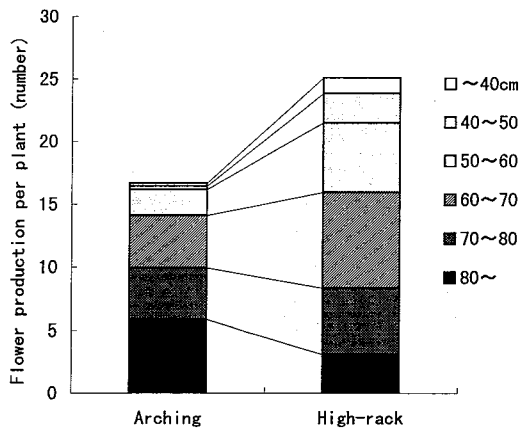


Fig. 4. Effect of training method (Arching and High-rack) on an annual yield and cut flower length.

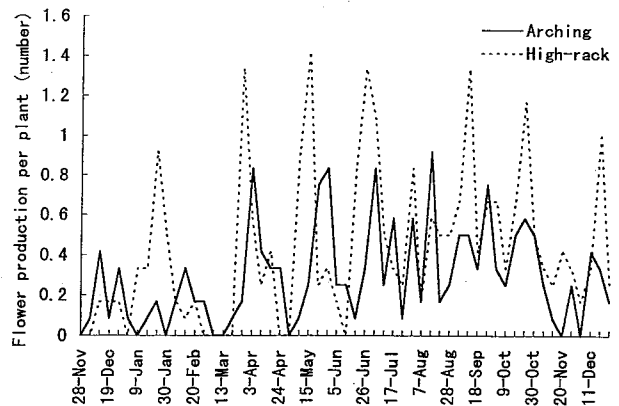


Fig. 6. Changes of the no. of harvested flowers per week as influenced by training method (Arching and High-rack).

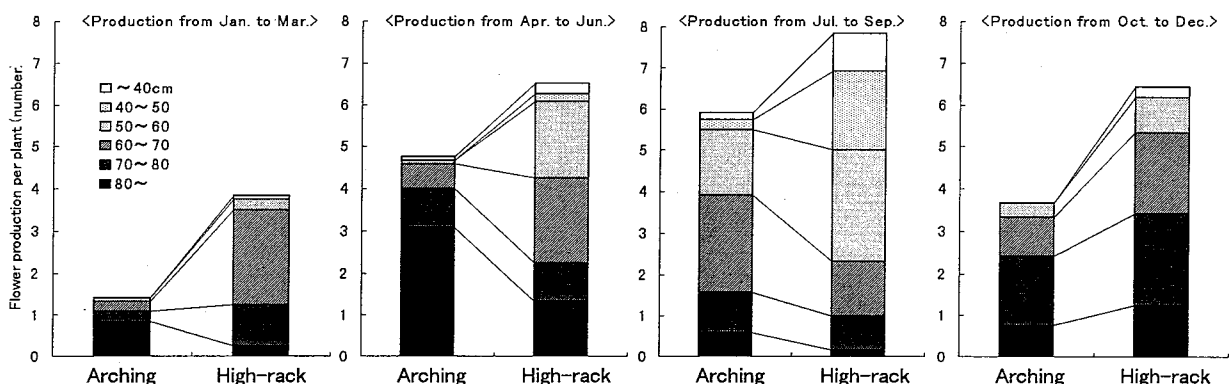


Fig. 5. Effect of training method (Arching and High-rack) on the yield and cut flower length in successive periods of three month.

はなく、そのサイクルがはっきりしていた。年間8サイクルで、夏季はピークの間隔が狭まっていた。一方、アーチングはピークが低く、採花サイクルもはっきりしなかった。

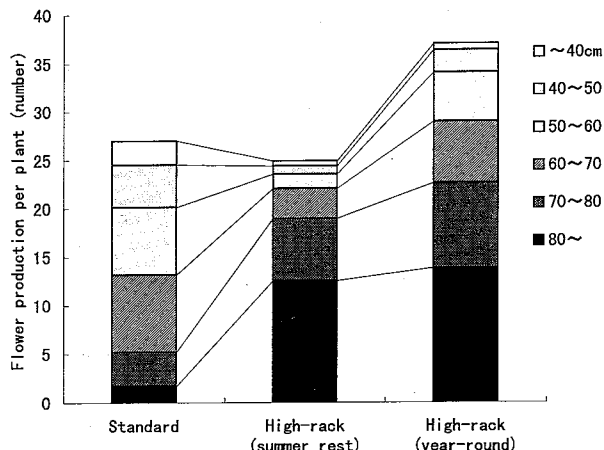


Fig. 7. Effect of training method (Standard, summer rest High-rack and year-round High-rack) on an annual yield and cut flower length.

2 切り上げ方式とハイラック方式の周年採花及び夏季採花休み

第7図は年間の長さ別収量を示した。株当たり総収量は切り上げが27.0本、ハイラック夏休が24.9本、ハイラック周年が37.0本であった。

第8図は3か月ごとの株当たり切り花本数の関係を示した。1~3月の収量はハイラックよりも切り上げが多いが、切り花長は切り上げよりハイラックが長く、ほとんど80cm以上であった。4~6月の収量はいずれの区も10本程度で、ハイラックの切り花品質が高く、80cm以上の切り花割合が70%程度となった。7~9月の収量は、切り上げはせん定を行ったこと、ハイラック夏休は折り曲げを行ったことから、周年採花で多かった。10~12月の収量は、ハイラック夏休が10.9本と最も多く、ハイラック周年は9.8本、切り上げは7本で、ハイラックの夏休と周年における収量の主な違いは、60cm以下の本数のわずかな差であった。

3 ハイラック方式における採花方法

第9図は採花方法の違いが株当たりの長さ別収量に及ぼす影響を示した。本数の最も多いのは47.7本のA区で、

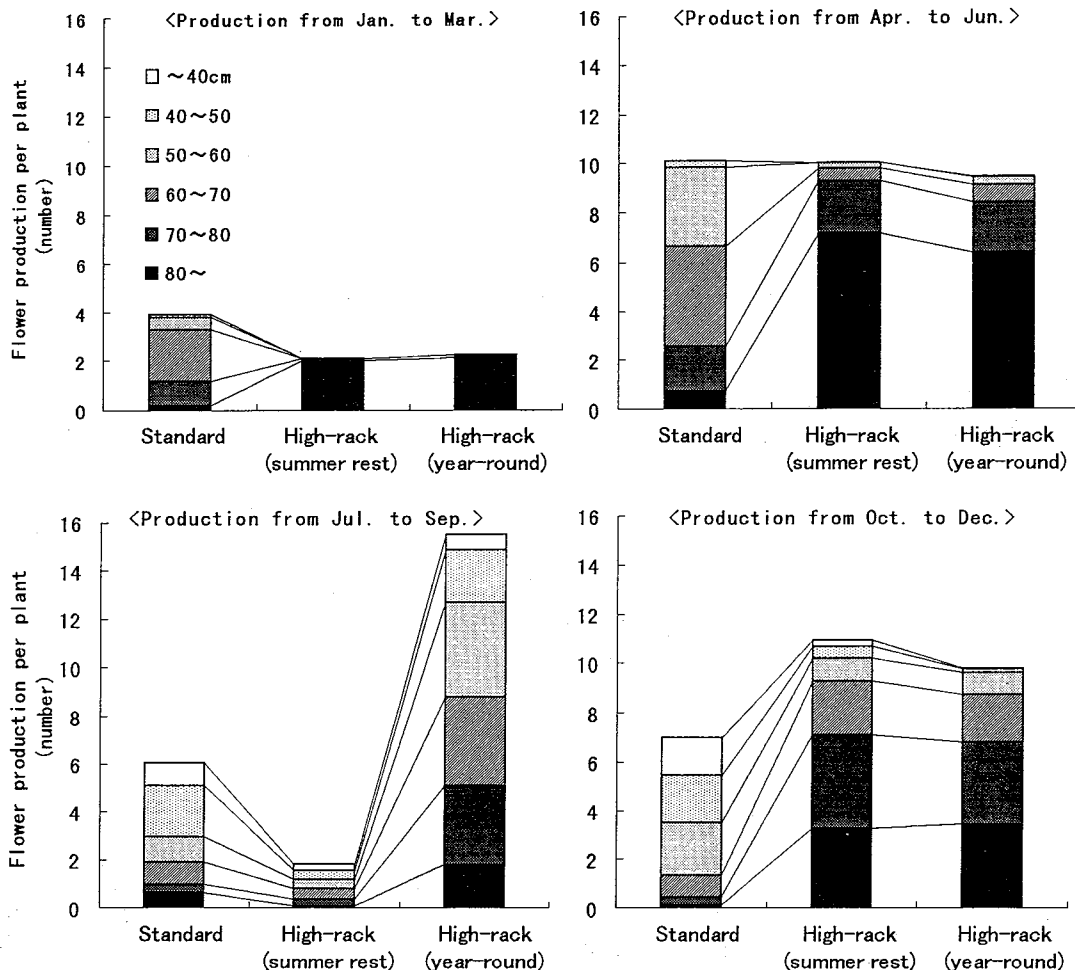


Fig. 8. Effect of training method (Standard, summer rest High-rack and year-round High-rack) on the yield and cut flower length in successive periods of three months.

ハイラックの47.1本をやや上回った。しかし、B及びC区はハイラックをかなり下回り、40本前後であった。また、切り花長については80cm以上の切り花本数に差がみられ、ハイラックが最も多くなった。その他の区間には大きな差が認められなかった。

第10図は3か月ごとの株当たり切り花本数を示した。1～3月の収量はいずれも6本程度で、区間に差がみられなかった。4～6月はA区が最も多く、ハイラックとB区はほぼ同数であった。7～9月の収量はいずれの区も他の時期より多くなったが、80cm以上の切り花は少

くなった。区間ではハイラックが多く、B区で少なくなる傾向であった。10～12月の収量はA区が最も多かった。

4 ハイラック方式のナックルにおける摘芽処理

第11図は、1995年9月から1996年5月までのハイラック方式における摘芽処理と株当たり総収量の関係を示した。いずれの区も同じような傾向で、切り花長80cm以上の割合が70～80%、70cm以上の割合は90%近くあり、品質は良好であった。なかでも、2芽に摘芽の切り花本数が最も多く、また、長尺な切り花の割合も最も高かった。

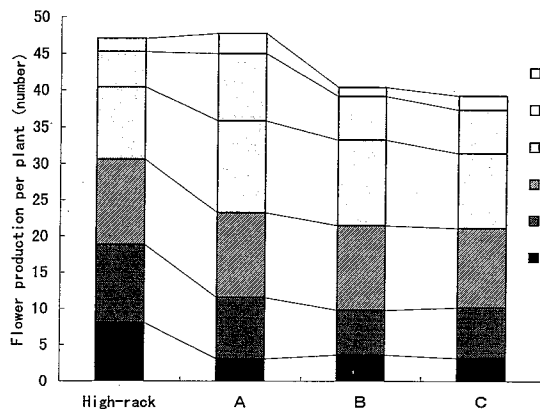


Fig. 9. Effect of flower cutting method on an annual yield and cut flower length. High-rack: knuckle cut all year, A: hook cut alternated with cut to second 5-leaflet leaf, B: cut to second 5-leaflet leaf twice alternated with hook cut, C: cut to second 5-leaflet leaf 3 times alternated with hook cut.

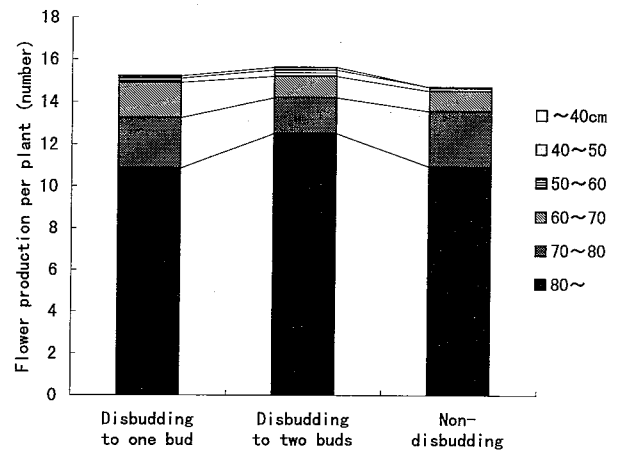


Fig. 11. Effect of disbudding at a knuckle on the yield and cut flower length from September 1995 to May 1996.

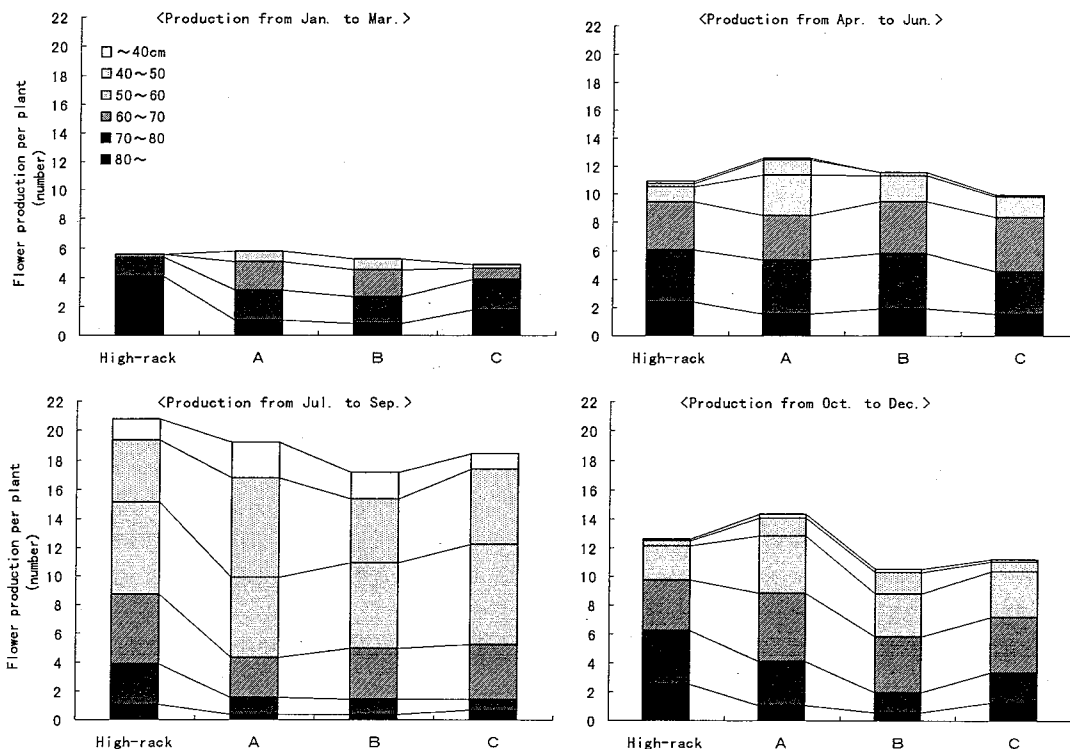


Fig. 10. Effect of flower cutting method on the yield and cut flower length in successive periods of three months. High-rack: knuckle cut all year, A: hook cut alternated with cut to second 5-leaflet leaf, B: cut to second 5-leaflet leaf twice alternated with hook cut, C: cut to second 5-leaflet leaf 3 times alternated with hook cut.

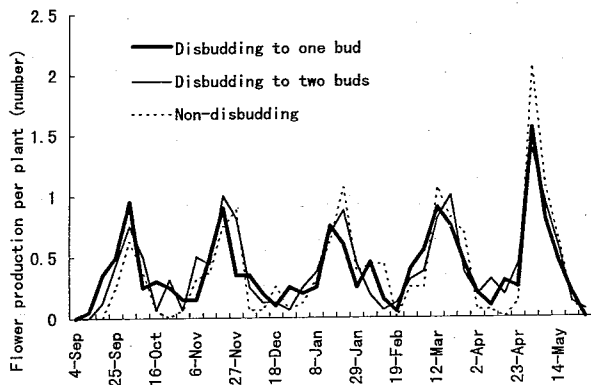


Fig. 12. Changes of no. of harvested flowers per week as influenced by disbudding at a knuckle.

第12図はハイラック方式における摘芽処理と週別切り花本数の推移を示した。基本的なパターンはいずれも似ているが、摘芽処理において残す芽の少ないほど9月の収量が多く、逆に残す芽の多いほど5月の収量が多い特徴がみられた。9月に残す芽が多いと収量が少ないのは、細枝やブラインド枝になったシュートは折り曲げ枝とするので、芽が多いにも関わらず収量は逆に少なかった。

第13図はハイラック方式における摘芽処理と花首径の関係を示した。ハイラック方式の摘芽処理において残すシュートが少ないほど、花首径は太くなる傾向が認められた。

考 察

バラの切り花は長いものが高価格で取り引きされる。そこで、仕立てと採花方法は、収量と品質の調和を図りつつ樹勢を維持するために、様々な方法が採られている。これまで慣行として行われてきた切り上げ方式は、土耕においては優れた方法であった。しかし、この方式の大きな欠点は、次の採花のために5枚葉を2または1枚残して花を切ることで切り花長が短くなってしまふことと、切り上げで高くなった樹高を下げるためのせんでに労力がかかることである。

近年普及したロックウール耕ではバラは土耕よりも萌芽しやすいので、長い切り花を得るため株元から発生するシュートを、その基部から採花するものと採花せずに折り曲げて光合成を専用させる同化専用枝とに分ける、いわゆるアーチング方式による仕立て・採花が行われるようになってきた。この方式は長い切り花が多く得られ、また、仕立て作業が単純化しており収穫の作業性も良いなど、栽培技術として画期的なものである。折り曲げた同化専用枝は、光合成産物を合成するだけでなく窒素などの無機成分¹⁾も含めた貯蔵源、また、開花シュートへの供給源としての役割を担っていると思われる。

しかし、ロックウール耕・アーチング方式は土耕・慣行仕立てに比べて収量が3~4割少なくなると言われており、収量の少なさや株の更新時期が2~3年と早いことなどが問題点としてあげられる。そこで、アーチング方式と慣行仕立てとの折衷型として最近考案されたハイラック方式について採花方法を組み合わせ、品質をでき

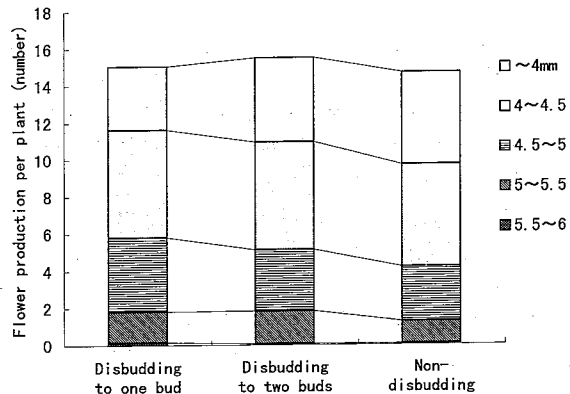


Fig. 13. Effect of disbudding at a knuckle on the yield and the peduncle (which see fig. 3 ③) diameter from September 1995 to May 1996.

るだけ落とさず、収量を高める方法について検討した。

ハイラックとアーチングの年間の収量は、試験1の結果よりハイラックがかなり多く、しかもいずれの時期でも多いといえ、特に冬季にその差が大きくなった。また、切り花の長さ別収量をみると、ハイラックでは80cm以上の切り花こそアーチングの約半分に過ぎなかったが、60cm以上では逆に多くなり、40cmまでの切り花を含めるとさらに多くなることから、株当たりの生産力はハイラックが明らかに優れていると考えられる。

次に、慣行法である切り上げ方式、収穫期間を慣行法とほぼ同一としたハイラック夏休、さらにハイラック周年との間で収量を比較したところ、ハイラックの夏休ではやや少なく、周年では明らかに多くなった。これは時期別収量からみて、夏休の7~9月の収量が周年より顕著に少なくなったことによるものである。また、ハイラックの周年、夏休の両区とも慣行より10~12月の収量が多くなったが、それに続く1~3月には幾分少なくなった。1~3月はもともと寡日照、低温のため萌芽しにくい時期に当たるが、ハイラックはシュートの発生部位の近くでナックル採花するので、慣行の切り上げ方式よりいっそう萌芽しにくかったため収量が少なくなったことが考えられる。

ハイラック及びアーチング方式における冬季収量の落ち込みを説明できるものとして、採花時に母枝に残す葉が多いほどその後の芽の動きが早く、到花日数も短縮されるという現象²⁾が早くから知られている。また、温度が高いと萌芽までの日数や到花日数は短縮し、切り花長、茎径及び節数は減少するという報告³⁾もある。したがって、ハイラック及びアーチング方式のいずれもナックル採花であり、母枝には葉を残さないで、切り上げ方式と比べると低温期には特に到花日数が長くなると考えられる。

上述したように、葉の付いている腋芽は付いていない腋芽よりも萌芽しやすいので、ハイラックでの採花方法について試験3で検討した。ハイラック方式の同化専用枝を活かし、これに切り上げ・フック切りを組み合わせる方法で、ハイラック方式をさらに上回る収量性を期待して行ったものである。すなわち、5枚葉2枚残しで切り上げ、フック切りで切り下がる方法である。これによって、切り上げを1回組み合わせることにより、ハイ

ラック方式において10~12月の収量が高まることが確認できた。しかし、その後の1~3月の収量は高めることができなかつた。また、切り上げ1回の収量はナックル採花の区とほぼ同様であったが、2、3回切り上げる区は前二者よりも明らかに減少した。これについては、ナックルの位置（ラックの高さ）が試験区によって異なつたので、一部にはこの高さの影響も含まれていたと考える必要があろう。また、フック採花による大きなショックのため、ナックルからの萌芽が遅れるといったことも考えられる。フック切り後の最初の切り花は光線不足の影響で発生・生育するため軟弱になりやすく、その程度は切り上げ回数が増えるにつれて顕著であるので、切り上げを組み合わせた場合は、品質も併せて考慮すると切り上げ1回が良いと判断される。

ハイラック方式において、切り花品質のさらなる向上のため試験4ではナックルでの摘芽処理について検討した。Kool^{6,7)}がベーサルシュートの競合について述べているように、同様にナックルにおけるシュートの競合も考えられる。しかし、株当たり年間収量についてはシュート数による差が小さかつた。これは栽植密度及び株当たりナックル数を同じとしたため、個体の生産力には差が現れなかつたものと考えられる。しかし、切り花長別の収量や切り花重の推定として調査した花首径別の収量では、傾向は異なつたがシュート数による差が認められたことから、ナックルにおけるシュート数は切り花品質と深い関わりを持つと考えられる。なお、品質を示す切り花長と切り花重とは傾向の一致しないことが明らかであったが、両者の結果からはナックルでは2芽に整芽するのが良く、それは秋季に行うと良いと思われる。

ハイラック方式における夏季採花の是非については、ハイラック周年で夏季に採花を継続しても、その後の秋季以降の収量がハイラック夏休とほとんど差がないこと、また、ハイラック夏休は折り曲げにかなり労力がかかること等を考慮すると、夏季にも採花を継続することが得策であると考えられる。ハイラック周年とすれば、慣行の切り上げ方式よりも収量が大幅に増加することからもメリットが大きいと判断される。

ハイラック方式における今後の課題を以下に述べる。アーチング方式の場合は、株当たりナックル数が1つしかないので、栽植密度によって単位面積当たりの収量性はほぼ決定されてしまう。ところが、ハイラック方式の場合は、樹勢に応じて株当たりのナックル数がある程度増減できるので、単位面積当たりの栽植株数が少なくても株当たりのナックル数を増やせば、収量性を向上させることができると考えられる。すなわち、栽植株数は株間の競合、株当たりナックル数は株内の競合の問題である。したがって、栽植株数と株当たりナックル数の両面からの検討により、それぞれの適値を探る必要があろう。

また、ハイラック方式におけるラック（同化専用枝）の高さについても検討が必要である。試験3でもナックル位置（ラックの高さ）について言及したが、ラックを形成する高さは収量・品質に影響すると考えられる。この説明も今後の課題である。

引用文献

1. Cabrera, R. I. *et al.* Nitrogen partitioning in rose plants over a flowering cycle. *Sci. Hortic.*, 63, 67-76 (1995)
2. 林 勇. 切り花栽培の新技术バラ上. 誠文堂新光社. 東京, (1990)
3. 乾正嗣. バラのロックウール栽培における周年採花のためのチェック点仕立て法を中心として(1). *施設園芸*, 37(11), 58-62(1995)
4. 乾 正嗣. バラのロックウール栽培における周年採花のためのチェック点仕立て法を中心として(2). *施設園芸*, 37(12), 42-45(1995)
5. 梶原真二ら. 切り花バラの仕立て方法に関する研究(第1報) オドラー台木を用いた株の生産性について. *園学雑*. 65別1, 438-439(1996)
6. Kool, M. T. N. and P. A. VAN DE POL. Long-term flower production of a rose crop. I. The influence of planting system and rootstock clone. *J. Hort. Sci.* 71(3), 435-443(1996)
7. Kool, M. T. N. Long-term flower production of a rose crop. II. The importance of new basal-shoot formation. *J. Hort. Sci.* 71(3), 445-452(1996)
8. Marcelis-van Acker, C. A. M. Effect of temperature on development and growth potential of axillary buds in roses. *Sci. Hortic.*, 63, 241-250(1995)
9. 水戸喜平. 花きの施設栽培における諸問題. 3. わが国における花き養液栽培の現状と課題. *園学シンポジウム要旨*. 115-128(1996)
10. 力徳昌史. バラの折曲げシュート切り法に関する研究(第1報) 挿し木苗、接ぎ木苗及び栽植密度が採花本数、切り花形質に及ぼす影響. *九農研*. 55, 199(1993)
11. 力徳昌史. バラのアーチング法に関する研究(第2報) 栽植密度が採花本数、切り花形質に及ぼす影響. *九農研*. 56, 210(1994)
12. 嶋本久二. バラのロックウール栽培における樹形管理技術. *新花卉*, 158, 15-20(1993)
13. 嶋本久二. 急速に広がるバラのロックウール栽培—ロックウール栽培での樹形管理—. *農耕と園芸*. 48(7), 134-137(1993)
14. 嶋本久二・上山茂文・藤田政良. バラのロックウール栽培における樹形管理に関する研究(第2報) アーチング方式での「同化専用枝」の折曲げ程度と「同化専用枝」及び採花枝の本数及びその初期生育との関係. *園学雑*. 62別2, 542-543(1993)
15. 横田禎二. 切り花バラのロックウール栽培に関する諸問題. 4. バラ切り花のロックウール栽培における経営上の問題点—アーチング栽培法を中心として—. *園学シンポジウム要旨*. 158-166(1993)
16. 横山文哉. ミズマック方式のバラロックウール栽培. *農業技術研究*. 49(5), 64-65(1995)