

琉球大学学術リポジトリ

ハウス栽培パッションフルーツの栽培技術開発 第2報. 整枝法と栽植密度

メタデータ	言語: 出版者: 沖縄農業研究会 公開日: 2009-01-29 キーワード (Ja): パッションフルーツ, 整枝法, 栽植密度, ハウス栽培, 栽培技術 キーワード (En): 作成者: 松田, 昇, 島袋, 清香, 松村, まさと, 長堂, 嘉孝, Matsuda, Noboru, Shmabuku, Sayaka, Matsumura, Masato, Nagado, Yositaka メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015672

ハウス栽培パッションフルーツの栽培技術開発 第2報. 整枝法と栽植密度

松田 昇¹⁾・島袋 清香¹⁾・松村 まさと¹⁾・長堂 嘉孝²⁾

(¹⁾ 沖縄県農業研究センター名護支所, ²⁾ 沖縄県農業研究センター八重山支所)

Noboru MATSUDA, Sayaka SIMABUKU, Masato MATSUMURA and Yositaka NAGADO:

Development of cultivation techniques of passion fruit in vinyl house.

2. Training methods and planting density

緒 言

沖縄県における紫色系パッションフルーツの栽培は、本部町や佐敷町で露地を中心としてスタートしたが、坂本氏のハウス栽培を契機に(松田, 2006), 普及していった。ハウス栽培では9月~10月に定植し、翌年の8月末まで収穫をする電照促成栽培である。現行のハウス栽培では、T字型トレリス(Akamine, 1956)整枝法などや鹿児島県の露地栽培を参考に種々の方法が試みられてきた。しかし、ハウス栽培における整枝法は、未だ確立されてない。

ハウス栽培で経営の安定化を図るには、収量や品質向上及び省力作業体系の技術開発が急務である。雨よけ栽培では、アーチ仕立てが最も適し、収量、果実品質も良好な結果が得られた(稲森ら, 1997)。また、収量に視点をおいた試験では、平棚区よりV字仕立てが立体的になり、収量が高かった(渋谷, 2001)。

しかし、沖縄県では、ハウス栽培における整枝法や栽植密度などについて報告がない。

そこで、本報では、本県のハウス栽培における適正な整枝法と栽植密度を検討したので報告する。なお、本研究は農林水産省高度化事業において実施してきた。試験を行うにあたり、沖

縄県農業研究センター名護支所熱帯果樹担当の職員に多大なご協力をいただき、また、試験開始時には栽培者の視点からご助言を頂いた坂本氏に深く感謝を申し上げる。また、名護支所外間数男支所長には本稿の校閲の労をいただいたので感謝の意を表す。

材料及び方法

1. 整枝法の検討

試験は、沖縄県農業研究センター名護支所内の無加温ビニールハウス内(白色1mmネット全面被覆)で行った。

供試品種は、沖縄農研センター選抜の紫系統を用い、2003年10月に定植した。整枝法は図1に示した。整枝は、主枝を地上160cmで水平に伸ばし、側枝をU字状に斜め下に誘引するオールバック式のT字型整枝区、側枝を真下に誘引するつり下げ型垣根整枝区、地上10cmで主枝を水平にし、側枝を斜め上にU字状に誘引するマンソン型整枝区、側枝を真上に誘引するつり上げ型垣根整枝区の4区を設定した。T字型整枝区とマンソン型整枝区は畦間1.7m×株間2mの3.4m²、つり上げ型垣根整枝区とつり下げ型垣根整枝区は畦間1.3m×株間2mの2.6m²の1区1樹3反復とした。側枝は、T字型整枝区

とつり下げ型垣根整枝区で地際部より10cm上で摘心し、マンソン型整枝区とつり上げ型垣根整枝区は地上部160cmで摘心した。

受粉は細い筆で人工受粉し、自然落下果実を収穫した。施肥は沖縄県果樹栽培要領に準じた。電照は、主枝から発生した側枝の過半数が1m程度に伸長した時点の1月10日に行った。

ハウス内温度は最高温度30℃を目標として側窓の開閉で調整した。

調査は整枝法と生育の関係を検討するため、結果枝の摘心20日後に、全枝の1節から15節までの枝を測定した。収量や果実品質との関係は、袋内に自然落下した果実を収穫し、沖縄県出荷規準に従い区分けし、それぞれの果実数と重量を測定した。果皮の着色程度は、緑から定着色まで4段階の指標を作成した。その指標に従って分類した。果実糖度と酸度はHORIBA NH2000を使用し測定した。作業性については、各作業にかかる時間を計測した。

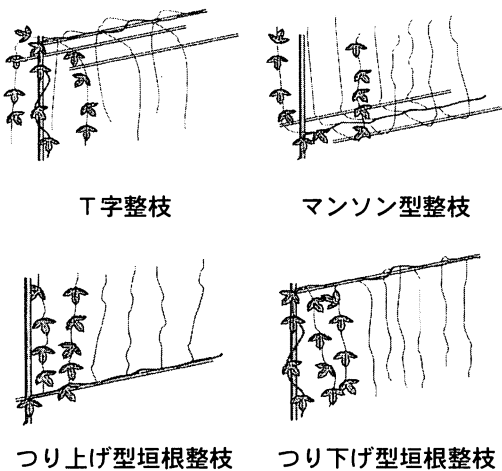


図1. 整枝法。

2. 栽植密度の検討

栽植密度は、つり下げ型垣根整枝法について検討した。供試苗は2004年9月2日に定植し、

試験区の畦間、株間と10a当たりの栽植本数は表1に示した。試験規模は18m² (3m×6m)の2区制とし6区設定した。なお、試験区の周辺効果を除外するため、周辺に同様の区を設定し、管理も同様にした。施肥は県の栽培基準に準じた。電照は、主枝から発生した側枝の過半数が1.5mに到達した時点の11月10日に開始した。新梢発生後の摘枝は、第1着花の開花開始時に行った。摘枝後に伸長した新梢は、枝先が地表面に到達した時点で、地上高10cmで摘心した。

表1. 試験区の構成。

畦間	株間	10a当たり 栽植本数
m	m	本
1.1	3	303
1.3	3	256
1.5	3	222

結果

1-ア. 整枝法と生育及び開花、着果率との関係

整枝法と生育及び開花、着果率との関係は表2, 3, 図1, 2に示した。側枝長は、地上10cm及び160cmに摘心していたことから、ほとんど同じであった。節数と節間長は、整枝法でかなり異なった。節数は、T字型整枝とつり下げ型整枝で14.4から14.6、マンソン型整枝とつり上げ型整枝で10.2から10.7と少なくなった。また節間長は、各整枝とも1節から5節まで同じであったが、6節目以降処理間で差がみられた。

マンソン型整枝とつり上げ型整枝は、6節から10節にかけて急激に長くなり、最頂節の10節目では12cm以上の長さになった。一方、T字型整枝とつり下げ型整枝は、逆に7節以降から短

くなり、節間が詰まる傾向にあった。枝を垂直下に垂らすT字型整枝とつり下げ型整枝は、垂直上に誘引するマンソン型整枝とつり上げ型整枝に比べ、明らかに節間長が短くなる傾向を示した。この違いは、限られた結果節数とも関係しており、整枝法に由来するものであった。

第1花の着花節位は、T字型整枝とつり下げ型整枝で4.1から4.2、マンソン型整枝とつり上げ型整枝で5.2から5.3節位であり、枝を下げる整枝法は、約1節程度主枝に近い位置に着生していた。開花開始はT字型整枝、つり下げ型垣根整枝で3月16日、マンソン型整枝、つり上げ型垣根整枝で3月21から22日にあり、枝を垂らす整枝法が5日程度早くなった。開花終了はほ

ぼ同じであった。収穫までの所要日数は、T字型整枝とつり下げ型垣根整枝で70.4から74.8日、マンソン型整枝とつり上げ型垣根整枝で65.4から67.4日となり、枝を上げる整枝法は短くなる傾向にあった。着果率は、T字型整枝とつり下げ型垣根整枝で高く、マンソン型整枝、つり上げ型垣根整枝に有意な差がみられたが、いずれも50%以下であった。

1-イ. 整枝法と収量及び果実品質、労働時間と関係

収量との関係について表4に示した。10a当たり予想収量は、つり下げ型垣根整枝とT字型

表2. 整枝法と枝の生育及び着果率との関係.

整枝法	枝長 ¹⁾ cm	1枝当たり	
		節数	着果率 ²⁾ %
T字型整枝	152.8±3.1	14.4 ^a	34.0 ^a
マンソン型整枝	152.6±2.9	10.2 ^b	13.1 ^b
つり上げ型垣根整枝	155.4±3.5	10.7 ^b	9.0 ^b
つり下げ型垣根整枝	150.4±3.3	14.6 ^a	28.6 ^a
有意性		*	**

注) 数値の±は標準誤差

**、*は異符号文字間でそれぞれ1%、5%水準で有意性を示す。

1) 枝長は主枝から側枝先端までの長さ

2) 着果率: (着果数/人工受粉数)*100

表3. 整枝法と開花期及び収穫期の関係.

整枝法	第1着花節位	開花期		収穫所用日数 ¹⁾ (日)
		開始日	終了日	
T字型整枝	4.1	3/16	3/30	74.8
マンソン型整枝	5.2	3/21	3/30	65.7
つり上げ型垣根整枝	5.3	3/22	4/1	67.4
つり下げ型垣根整枝	4.2	3/16	4/1	70.4

1) 収穫した全果実の受粉から落下までの日数より算出

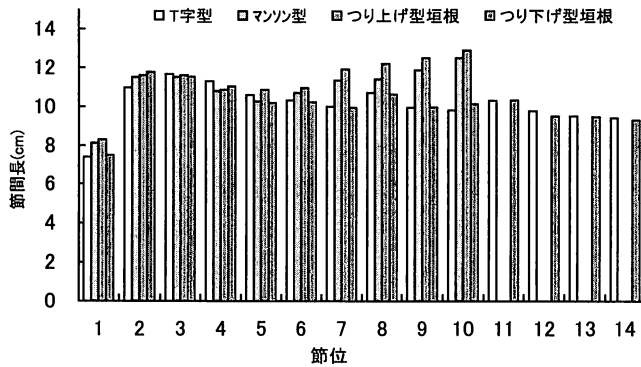


図2. 整枝法と節間長との関係.

整枝で多く、マンソン型整枝とつり上げ型垣根整枝より1.6から2.6倍の増収となった。

1樹当たり収量は、T字型整枝とつり下げ型垣根整枝が同等であったが、マンソン型整枝区とつり上げ型垣根整枝区間に有意な差がみられた。1枝当たりの収量も同じ傾向であった。

果実との関係については表5に示した。平均果実重はマンソン型整枝、つり上げ型垣根整枝で重く、T字型整枝とつり上げ型垣根整枝の間に有意な差がみられた。果実の長径、短径も同様の結果であった。果皮色、糖については、差がみられなかったが、酸は、マンソン整枝とつり上げ型垣根整枝で高まる傾向にあった。

果実の階級別割合は図3に示した。階級別割

合は、T字型整枝で2L, L, マンソン型整枝で3L, 2L, つり上げ型垣根整枝ので3L, つり下げ型垣根整枝では2L, Lが大部分を占め、枝をつり上げる整枝法は果実が大きくなる傾向にあった。M玉以上の商品化収量は、つり下げ型垣根整枝で1,170kg/10aと最も多く、つり上げ型垣根整枝の約2.1倍に達し著しく増加した。

労働時間との関係は図4に示した。定植から収穫終了までの総労働時間は、マンソン型整枝で1,284時間と最も多く、つり下げ型整枝の804時間に比べ1.6倍となった。また、作業別時間では、整枝に要する時間が多く、マンソン型整枝はでつり下げ型の約3.7倍であった。

表4. 整枝法と収量の関係.

整枝法	1樹当たり		1枝当たり		10a当たり 予想収量 kg
	収量 kg	収穫果数 個	収量 g	収穫果数 個	
T字型整枝	5.0 ^a	67.3 ^a	227.7 ^a	3.0 ^a	1,427.8 ^a
マンソン型整枝	3.0 ^b	32.3 ^b	135.2 ^b	1.4 ^b	859.3 ^b
つり上げ型垣根整枝	1.8 ^b	20.3 ^b	109.3 ^b	1.1 ^b	713.4 ^b
つり下げ型垣根整枝	4.9 ^a	65.3 ^a	254.7 ^a	3.3 ^a	1,887.7 ^a
有意性	**	**	**	**	**

注)**,*は異符号文字間でそれぞれ,1%,5%水準で有意性を示す。

表5. 整枝法と果実特性の関係.

整枝法	果実重 g	長径 mm	短径 mm	果皮色	糖	酸 (%)
T字型整枝	74.5 ^b	71.8 ^a	60.8 ^b	3.9	18.4±0.2	2.0±0.2
マンソン型整枝	94.7 ^a	73.9 ^a	63.7 ^a	3.3	17.8±0.1	2.6±0.1
つり上げ型垣根整枝	91.4 ^a	73.0 ^a	64.0 ^a	3.2	18.1±0.5	2.5±0.1
つり下げ型垣根整枝	75.2 ^b	61.3 ^b	61.3 ^{ab}	3.3	17.9±0.1	2.1±0.1
有意性	*	**	*	n.s.		

注)1. 平均値±SD

2. **, *は異符号文字間でそれぞれ, 1%, 5%水準で有意性を示す.

3. 着色程度: 緑(0)~完着色(4)

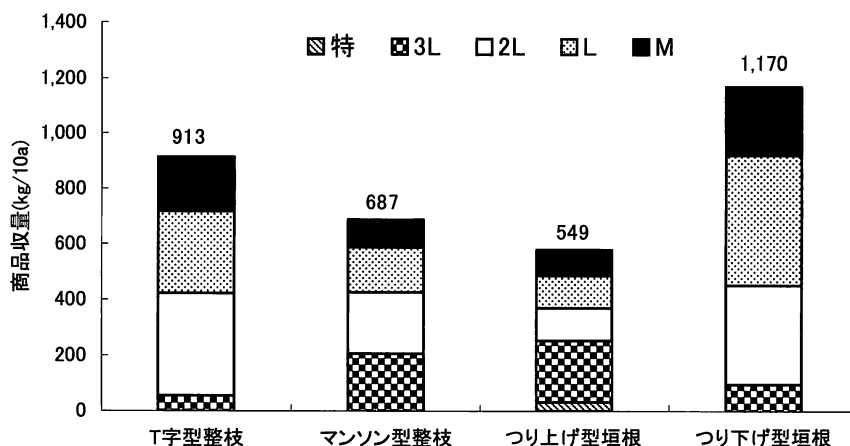


図2. 整枝法と商品化収量関係.

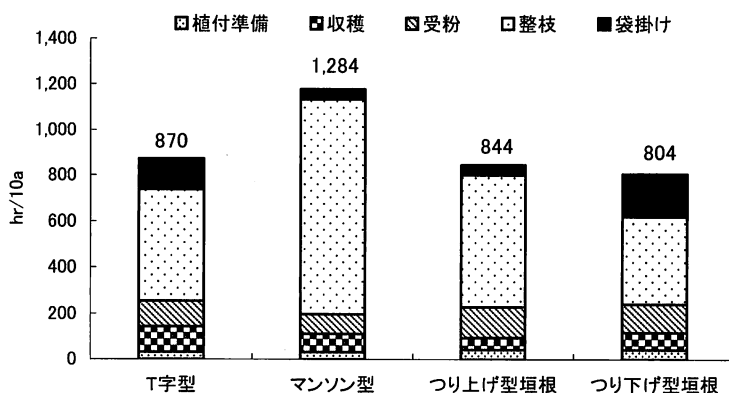


図4. 整枝法と労働時間の関係.

2. 栽植密度と果実特性との関係

開花期間中の温度の推移は図5に示した。開花期間中のハウス内温度は、最高・最低温度とも変動が大きく、最低温度は15℃前後で推移した。2月中旬から3月上旬にかけては、最高温度も低く推移した。

栽植密度と収量特性の関係は表6に示した。単位面積当たりの換算収量との関係は、畦幅1.3m区で多く、他の区より15%前後増収となった。1.1m区は畦幅が短く、面積当たりの栽植本数が多いにもかかわらず、1.3m区より260kgの減収となった。1樹当たり収量は、1.3m区、1.5m区ともほぼ同じであったが、1.1m区は両区の約70%にすぎなかった。1枝当たり収量も1樹当たりと同様な結果であり、1.3m区で多く、1.1m区に比べ75.5%の増収となった。

1樹当たり収穫果数は、1.3m区で多く、1.1m区で少なかった。

果実特性との関係は表7に示した。1果重は、1.3m区と1.5m区でほぼ同じであったが、1.1m区は両区の約8%の軽量であった。果実長径は、果実重とほぼ同様の傾向を示し、1.1m区より長くなった。短径、果皮色、糖、酸は処理間に差がみられなかった。

果実の商品化率と商品化収量は図6に示した。商品化率は、1.5m区で58.5%、1.3m区で55.1%であったが、1.1m区は、49.7%とやや低かった。また、商品化収量は、1.3m区で38.3kg/36m²と多く、1.1m区と1.5m区でそれぞれ30.9kgおよび32.4kg/36m²であった。

考 察

沖縄県におけるパッションフルーツの整枝法は、T字整枝、アーチ整枝、垣根整枝、平棚整枝等などであるが、施設での効率的な利用を図るためには最適な整枝法と栽植密度が課題となっていた。

そこで、従来の整枝法を検討した結果、T字型整枝、マンソン型整枝、つり下げ型垣根整枝、つり上げ型垣根整枝が効果的であると考え検討をおこなった。

枝を上を誘引するマンソン型整枝とつり上げ型垣根整枝は、節間長が長くなり、150cm内に収まる結果節数が少なくなった。また、枝を下に垂らすT字型整枝とつり下げ型垣根整枝は節間長が短く、結果節数が多くなる傾向を示した。枝先を上を誘引する整枝法は、養分転流が下方に比べ活発であり、その結果として節間長が

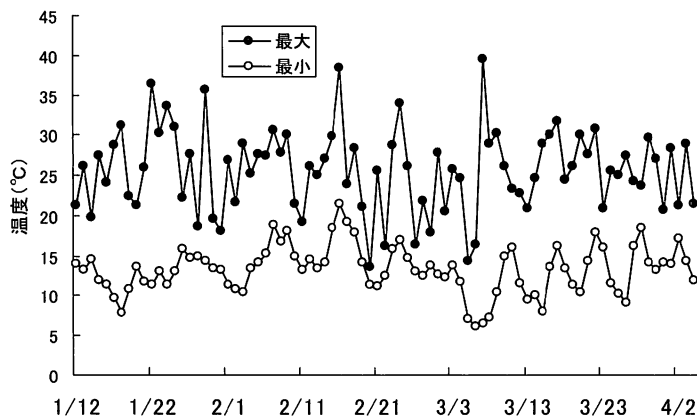


図5. ハウス内温度の推移.

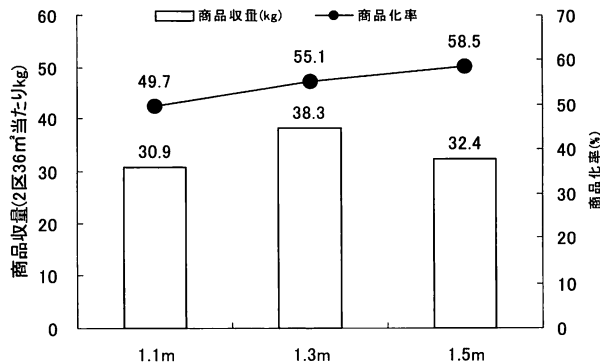


図6. 畦幅と商品化率及び商品化収量の関係.

表6. 栽植密度と収量特性.

処理区(m)		1樹当たり		1枝当たり		10a当たりの 換算収量
畦幅	長さ	収量	収穫果数	収量	収穫果数	
		Kg	個	g	個	Kg
1.1	3	4.7 ^b	69.2 ^b	130.4 ^b	1.9 ^b	1,412
1.3	3	6.6 ^a	88.6 ^{ab}	228.9 ^a	3.1 ^a	1,672
1.5	3	6.5 ^a	89.4 ^a	215.2 ^a	2.9 ^{ab}	1,457
有意性		*	*	*	*	N.S

注)**、*は異符号間でそれぞれ1%、5%で有意性を示す.

表7. 栽植密度と果実特性.

処理区(m)		果実重	長径	短径	果皮色	糖	酸
畦幅	長さ	g	mm	mm			%
1.1	3	67.5 ^b	66.1 ^b	56.8	3.1	17.6	2.8
1.3	3	73.4 ^a	69.3 ^a	58.4	3.2	17.4	2.8
1.5	3	73.3 ^a	68 ^a	56.9	3.2	17.1	2.8
有意性		*	*	N.S	N.S	N.S	N.S

注)1.**、*は異符号間でそれぞれ1%、5%水準で有意性を示す。

2.着色程度:緑(0)~完着色(4)

長くなったものと思われる。

パッションフルーツは、好適環境条件が新梢の生長点近くにある葉えきに花芽を形成する(石畑 1989, 張育森 1989.)。また、新梢せん定

時に電照開始することで、第1花が4節以降に着生する(松田, 2005)。本試験においても、電照は伸長枝を残し、全ての新梢を切除した日に行った結果、第1花は、4.1節以降に現れ、

既報と同じであった。しかし、枝先を上を誘引する整枝法は着花節位が約1節高くなることから、草勢も第1花の着生に影響していると思われる。第1花の着生位置は、開花開始日の早晚とも関係していた。

ハウス栽培パッションフルーツの着果率は59%から63%の範囲にあるが、気象条件によって変動し、雨や曇り日は低くなる傾向にあった(松田, 2005)。

本試験の1枝当たりの着果率は、9%から35%と、既報より低かった。開花時には雨や曇り日が多かったことから、着果率の低下要因につながったと思われる。着果率の低い中でも、枝を下に垂らすT字型整枝とつり下げ型垣根整枝では高くなり、整枝法の違いでも着果率に違いがみられたことから、枝先を下に垂らす整枝法が、栄養成長を抑え、生殖成長とのバランスが調和したことで、枝の早勢低下と着果率の向上につながったと思われる。

養液・土耕栽培のサマークイーンでは、1樹当たり収量がT字型整枝で多く、また10a当たり収量は、T字型整枝とつり下げ型垣根整枝で多いが、1果重と長径、短径には差がないとしている(東ら, 2005)。

本試験では、1樹当たりの収量がT字型整枝とつり下げ型垣根整枝で、マンソン型整枝とつり上げ型垣根整枝より63%から177%増と増加し、10a当たり収量も同様な結果となり、既報と同じであった。また1枝当たりの着果や1樹当たりの収穫数でも同じ傾向がみられ、10a当たりの収量にも大きく影響したと思われる。

しかし、1果重は、マンソン型整枝とつり上げ型垣根整枝で重く、T字型整枝とつり下げ型垣根整枝より約21.2%~27.0%の増加した。また果実の階級別割合は、いずれの整枝法でも出荷規格のM以上が大部分を占め、特に枝を上を

誘引するマンソン型整枝とつり上げ型垣根整枝法は2L以上が多かった。枝を上を誘引することで、栄養成長が促進され、着果数が減少し、養分分配の差が果実重に現れたものと思われる。

果実の糖については、糖が17~18%、クエン酸2.5~2.7%で、整枝法に違いがないと報告されている(東ら, 2005)。本試験でも、糖は17~18%、酸が2.0~2.6%あり同じ値を示した。

パッションフルーツの管理作業については、枝を垂らす整枝法が受粉作業、収穫作業に容易であったと報告されている(稲森ら, 1996)。本試験では、労働時間を各整枝区3本に所要する時間として10a当たりに換算したが、枝の整理や誘引に多くを要し、特に、枝を両脇に誘引するT字型整枝とマンソン型整枝において多かった。これは、両整枝区とも枝をヒモに巻き付けながら上へ誘引するため、枝の伸長程度によって、作業が発生し、また、腋芽から発生する側枝の発生が多いことで除去に多くの時間を要したことによる。特に、マンソン型整枝は、枝の誘引やえき芽の除去が多く、全作業時間の50%以上を占めた。

以上の結果から、つり下げ型垣根整枝法は枝の伸長を抑制し、着果率の向上に有効であった。また、他の整枝法に比べ作業効率が高く、生産性や品質向上が可能と思われた。

栽植密度はハウスの効率的な利用と作業性を考慮するうえで重要である。本試験では、つり下げ型垣根整枝法の樹間を一定にし、畦幅距離について検討した。その結果、1枝当たり収量は1.3m区で75.5%増、1樹当たり収量でも40.4%増と著しく高くなった。また、10a当たり収量でも1.3m区で多かった。

露地栽培では、紫色パッションフルーツの畦幅が1.2mで収量と商品化率が高く、畦幅が広くなるにつれて低くなり、果実や品質には影

響しないと報告されている (A. M. Gurnah, 1984). 本試験では, 1 枝, 1 樹及び10a当たり収量と商品化率において, 畦間の狭い1.1m区で低く, 1.3m区以上の畦間で高くなった. また, 果実重と果実長径についても畦幅が広がるほど良くなる傾向を示し, 既報と異なる結果となった. 果実品質については既報と同じであった. 1.1m区は収穫果数が少ないことから, 1 樹当たりの占有面積が小さく, 受光量の低下で着果に違いがでたものと思われる. 一方, 1.3m区と1.5m区は, 畦幅が広く, 中層から下層まで透光し, 着果に良い影響を及ぼしたものと推察される.

そのため, つり下げ型垣根整枝において, 畦幅を1.3mより小さく, あるいは大きくすることは, 1 樹当たりの収量, 10a当たりの商品化収量の減少になることから畦幅1.3mが収量増と省力化につながると考えられた.

沖縄県における整枝法は, 枝の伸長, 着果性, 収量性等から考慮するとつり下げ型垣根整枝法が最適であると考えられる. また, 畦幅は, 販売対象となる収量等から1.3mがよいと思われる.

摘要

沖縄県におけるハウス栽培パッションフルーツの整枝法と栽植密度を検討した.

結果は以下の通りであった.

1. 1 枝当たり節数は枝を垂らす整枝法で14.4~14.6と多く, 枝を上げる整枝法は10.2~10.7と少なかった.
2. 1 枝当たり節間長は, 各整枝区とも1節~5節までは同じ長さであったが, 6節目から枝を上げる整枝法は長くなり, 枝を垂らす整枝法は短くなった.
3. 開花開始は枝を垂らす整枝法で5日程度

早くなった. 開花から収穫までの所要日数は枝をつり下げる整枝法で長くなる傾向にあった.

4. 1 枝当たりの着果率は枝を垂らす整枝法で高くなった.
5. 10a当たりの収量, 商品化収量は枝を上げる整枝法で多く, 特に, つり下げ型垣根整枝で多かった.
6. 管理作業時間は枝を垂らす整枝法で少なかった.
7. つり下げ型垣根整枝法で畦間を1.1m, 1.3m, 1.5mで栽培した場合, 果実重は畦間が広がるほど重くなる傾向にあった. 商品化収量は, 1.3mで多かった.
8. 以上のことから, ハウス栽培の整枝法は, つり下げ型垣根整枝法で, 畦間は1.3mが妥当と考えられる.

Summary

The present study was undertaken to investigate the effects of training method and plant density on aspect of passion fruit production under the vinyl house conditions. The results were as follows:

1. In training method, the number of nodes per one shoot was larger in shoot hang down block by 14.4-14.6 than in hang up shoot block by 10.2-10.7.
2. The length of nodes per one shoot was the same value from one to 5 nodes, but it was larger in shoot hang over block from 6 node.
3. The flowering time was 5 days earlier than other training, the number of days from flowering to harvesting

was longer in shoot hang down block than other block.

4. The average fruit set percent was high in shoot hang down block.
5. Yield of marketable fruits per 10 a was increased in shoot hang down block.
6. It was short in training method which dripped the branch in the time for the control work, and in case of the work independence, the time for the training work was long.
7. When the row width was 1.1m, 1.3 m and 1.5m, as a result, the fruit weight was heavy the row width wide. Yield of marketable fruits per 36m² was increased in 1.3m block than other block.
8. The proper training method would use in hang over shoot, moreover, planting density should be 1.3m ridge width.

引用文献

Akamine, E. K. 1956. Passion fruit culture in Hawaii. Univ. of Hawaii Ext. Cir.

345:19-22.

- A. M. Gurnah and S. P. Gachanja. 1984. Spacing and pruning of purple passion fruit. Trop. Agric (Trinidad) Vol 61, No 2:143-147
- 石畑清武. 1989. ムラサキクダモノトケイソウ *Passiflora edulis* Simsの花芽分化と花芽発育. 鹿大農学術報告第39号:103-119
- 稲森博行・立田芳伸・時任俊廣・熊本修. 1997. パッションフルーツの仕立て法が収量, 果実品質に及ぼす影響. 九州農業研究第59号:209
- 渋谷圭助. 2001. 新しい仕立て法の開発. 東京都小笠原亜熱帯農業研究センター試験成績書:13-14
- 張育森. 1989. 百香果開花習性興花芽形成之研究 (伊芸安正翻訳). 国立台湾大学園芸研究所:
- 東明弘・野間誠・後藤忍. 2005. 養液土耕・電照栽培パッションフルーツの整枝法が収量, 果実品質に及ぼす影響. 九州農業研究発表要旨:250
- 松田昇・長堂嘉孝・島袋清香・松村まさと. 2005. ハウス栽培パッションフルーツの栽培技術 第1報. 開花習性と結実習性. 沖縄農業第39巻第1号