

カンキツ類における幼実生への新梢接ぎ木法の検討

瀧下文孝*・内田誠・草場新之助

近畿中国四国農業研究センター特産作物部 765-0053 善通寺市生野町 2575

Propagation of Citrus Relatives by Grafting Young Shoot Scions onto Young Seedling Rootstocks

Fumitaka Takishita*, Makoto Uchida and Shinnosuke Kusaba

National Agricultural Research Center for Western Region, Zentsuui, Kagawa, 765-0053

Summary

To establish a new grafting system for the propagation of citrus relatives, tests were conducted on the method of grafting, age of rootstocks and scions, adaptation of grafted plants, etc. Peeling the seeds and keeping them at 25 °C in an incubator made uniform their germination and growth. Cut-grafting and fixation of the graft with cellophane tape were effective for the propagation. For calli to form and the grafted plants to survive, it was necessary to keep them in high humidity by placing them in vinyl bags. On the mutual grafting of trifoliate orange (*Poncirus trifoliata* Raf.) and its crooked strain 'Flying Dragon', the percentage of plants that survived was high when scions at 3 to 4 weeks of age were grafted onto seedlings 2 to 3 weeks old. Young citrus shoot scions picked from seedlings were grafted onto young seedling rootstocks of trifoliate orange, and the rate of success was more than 90%. While, when the scions were picked from twigs, the rate of success varied from 0% to 100% depending on the variety. Using this new grafting system, we will be able to propagate citrus relatives rapidly, and clarify the influence of interstocks on the growth and physiology of the plants.

キーワード: 中間台木, カンキツ類, 新梢, 割り接ぎ, 幼実生

緒言

我が国のカンキツ台木には、耐病性、耐寒性、果実品質・収量性の優れるカラタチが広く普及している。一方、カラタチの屈曲型変異系統であるヒリュウ (*P. trifoliata* var. *monstrosa*) のわい化・品質向上効果が報告されている (Bitters ら, 1979; 小林ら, 1995)。しかし、ヒリュウの根系は狭く (内田・清水, 1997)、夏季に干害を受けやすい地域では、むしろ中間台木としての利用が考えられる。ヒリュウ中間台木の育成方法は、2・3年生のカラタチにヒリュウを接ぎ木し、翌年さらに穂品種を接ぐのが一般的で (湯浅, 1997) 育成期間が長い。特殊な接ぎ木法として茎頂接ぎ、簡易茎頂接ぎ、胚芽接ぎなどが報告されている (高原ら, 1981; 中谷, 1987) が、いずれも熟練した技術が必要であり、また、中間台木の育成方法としては検討されていない。

本報では、カンキツ類における中間台木苗の迅速・効率的な育成法を確立するため、発芽後1ヶ月程度の幼い実生 (幼実生) へ、実生および旧枝由来の新梢を接ぐ接ぎ木法

の諸条件を検討した。その結果、カラタチ属、シトレンジ類、キンカン属、カンキツ属、および育成品種の幼実生から採取した新梢をカラタチ幼実生へ接ぎ木することが可能なこと、また、旧枝から発生した新梢でも穂木として使えることを明らかにした。この接ぎ木法は、中間台木の育成の他、カンキツ類実生の増殖、細い穂木の増殖に用いることができると考えられる。

材料および方法

1. 実生の養成法

近畿中国四国農業研究センター内に栽植されているカラタチ、ヒリュウなどのカンキツ類の樹から、秋季に果実を採取した。果実から種子を取り出し、殺菌・乾燥後ビニル袋に密閉して冷蔵庫で保存した。翌春、種子を次亜塩素酸ナトリウム1%水溶液で1時間殺菌し、水で洗浄した後試験に供試した。1999年2月、実生の養成法として種子の剥皮の必要性、剥皮方法、播種時期、播種用資材 (バーミキュライト、ピートモス、およびその混合物) を検討した。剥皮後多胚性品種については多胚と確認した種子のみを選び、播種用育苗土が入ったプラスチック製の容器に播種し、25℃のインキュベーター内の蛍光灯連続照射下で実生を養成した。

2001年7月2日受付。2001年10月11日受理。

本報告の一部は平成12年度園芸学会秋季大会において発表した。

* Corresponding author.

2. 接ぎ木・馴化法

1999年3月, 茎長5~10 cmのカラタチ実生を用い, 台木と穂木の調整法, 接ぎ木方法(割り接ぎと寄せ接ぎ), 接ぎ木部の固定資材(セロファンテープと接ぎ木用テープ)を検討した。また, 接ぎ木後の保湿の必要性, 馴化方法についても検討した。接ぎ木苗は再びプラスチック製容器に植え付けてインキュベーター内に置き, 25℃蛍光灯連続照射下で2週間養成した。

3. カラタチとヒリュウとの相互接ぎ木

2000年2月から3月にかけて1週間おきに3回, 普通系カラタチとヒリュウの種子を剥皮して播種し, 実生を養成した。剥皮約2~4週間後にあたる3月22日に実生を掘り上げ, カラタチはヒリュウに, ヒリュウはカラタチに上記の試験で確立した手法を用いて接ぎ木した。剥皮2週間後の実生は未展葉で穂木の長さが2~3 cmだったが, 剥皮4週間後には葉が2~4枚展葉し穂木の長さが7~10 cmに達していた。活着率と茎長の調査は接ぎ木10ヶ月後に行った。なお, ヒリュウ実生は屈曲型を選んで接ぎ木したが, 調査時に直立型と判明した個体の茎長は調査結果から除外した。

4. 幼実生由来新梢の接ぎ木

1999年春季, 普通系カラタチの剥皮3週間後の幼実生に, 同齢のボンカン, ‘清見’, ‘ノバ’の幼実生由来の新梢を穂木として同様に接ぎ木を行った。2000年は普通系カラタチと台木用カンキツ類(キャリゾシトレンジ, ダイダイ, ユズ, シイクワシャー)との相互接ぎ木を行った。また, 寧波キンカン, 福州キンカン, ユーレカレモン, 土佐ブンタン, 福原オレンジ, ウンシュウミカン(‘青島温州’)の幼実生を普通系カラタチ幼実生に接ぎ木した。接ぎ木時期は第1, 2葉が完全に展葉した時点としたため, 生育が遅いウンシュウミカンは剥皮4週間後, キャリゾシトレンジは剥皮5週間後, その他の品種は剥皮3週間後となった。接ぎ木時の穂木の長さは5~10 cmで品種により異なった。活着率と茎長の調査は半年後に行った。

5. 旧枝由来新梢の接ぎ木

1999年は普通系カラタチ幼実生を台木とし, 旧枝から生育した普通系カラタチ, トロイヤールシトレンジ, キャ

リゾシトレンジ, 寧波キンカン, 仏手柑, リスボンレモン, ネーブルオレンジ, スダチ, ウンシュウミカン(‘宮川早生’, ‘青島温州’), 太田ボンカン, シイクワシャー, タチバナ, シキキツ, ‘清見’, ‘はるみ’, ‘不知火’の硬化中の新梢を穂木として同様に接ぎ木した。2000年は普通系カラタチを台木とし, 前年に活着率が0%だった寧波キンカン, ‘青島温州’, タチバナ, ‘清見’, そして‘はるみ’, ‘不知火’を, それぞれ接ぎ木時期を前年よりも1~2ヶ月遅らせて接ぎ木した。いずれの年も採穂に当たってはなるべく細い枝を選び, 葉を1~2枚残して切り取った。残した葉の葉身は約1/3を切り取り, 穂木全体の長さを約6 cmとしたが, 茎の太さの調整は行わなかった。活着率と茎長の調査は半年後に行った。

結 果

1. 実生の養成法

剥皮しないで播種した種子は, 25℃の条件下で約1週間後から徐々に発根し始め, 生育の個体間差も大きかった。これに対し, 外種皮と内種皮を剥皮して播種した種子は3, 4日後にほぼ一斉に発根し, 生育も均一であった。したがって, 以下の実験は種子を剥皮して行った。外種皮の剥皮は殺菌・吸水直後でも行えたが, 内種皮の剥皮は困難だった。このため, 吸水した濾紙を敷いたシャーレ内に外種皮を剥皮した種子を置いて25℃に保ち, 内種皮が柔らかくなった翌日に剥皮した。播種は内種皮を剥皮した直後, 未発根の状態で行ってもほぼ均一に発根した。播種用資材はバーミキュライトとピートモスを3:1の割合で混合した育苗土が適していた(データ省略)。

2. 接ぎ木・馴化法

台木用実生は, 掘り上げて子葉の上約5 mmの上胚軸で切断し, 台木部の中央をカミソリで約4 mmの深さに垂直に切り下げた。切り取った幼実生上部は, 茎の側面を両側とも約4 mmの長さで斜めに剃り, 葉はそのままの状態に穂木とした。接ぎ木方法は割り接ぎが容易であり(第1図), 寄せ接ぎは接ぎ木部の固定が難しかった。接ぎ木部はセロファンテープで強く固定する方法が適しており(第2図), 伸展性のある接ぎ木用テープは扱いにくかった。

第1表 穂木および台木の実生齢がカラタチとヒリュウとの相互接ぎ木における活着率と茎長に及ぼす影響(2000年)

台	木	剥皮日	接ぎ木日	台木齡	活着率(%) [*]			茎 長(cm) [™]			実生
					穂木齡(日)			穂木齡(日)			
					16	23	30	16	23	30	
カラタチ ^²		3/6	3/22	16	90	100	100	29.1±7.4	21.3±5.9	27.4±11.0	37.3±7.8
		2/28		23	56	89	100	19.5±4.8	19.0±7.7	26.0±11.2	—
		2/21		30	60	100	100	28.7±8.0	23.1±6.8	25.3±8.7	—
ヒリュウ ^³		3/6	3/22	16	90	100	100	31.1±7.0	38.0±8.5	38.9±5.6	25.8±5.6
		2/28		23	60	78	100	28.6±2.2	31.2±10.7	39.9±8.3	—
		2/21		30	80	89	100	24.0±8.7	28.0±7.0	29.5±6.9	—

^² ヒリュウを接ぎ木; ^³ カラタチを接ぎ木; ^{*} 接ぎ木数は10ないし9本; [™] 値は平均値±SD, 調査日は翌年1月9日

接ぎ木後はビニル袋などで保湿する必要がある(第3図), 保湿処理を行わないと苗は萎れて枯死した. 馴化処理はビニル袋に穴を開け, 室内に置いて慎重に行う必要があった. その後, 畑土が入った駄温鉢またはプランターに移植し, ビニルハウス内で管理した.

3. カラタチとヒリュウとの相互接ぎ木

活着率に及ぼす穂木と台木齡の影響は, 穂木齡が大きくなるほど活着率が高く, 剥皮4週間後ではすべて100%になったが, 台木齡の影響は明らかでなかった. 茎長



第1図 カラタチ幼実生への割り接ぎ部分



第2図 セロファンテープによる接ぎ木部の固定

に及ぼす穂木と台木齡の影響は, カラタチにヒリュウを接いだ場合には明らかでなかった. しかし, ヒリュウにカラタチを接いだ場合, 穂木齡(カラタチ)が大きいほど, そして台木齡(ヒリュウ)が小さいほど茎長が優れる傾向を示し, 接ぎ木しなかった実生と同程度の茎長を示した(第1表).

4. 幼実生由来新梢の接ぎ木

シトレンジ類, キンカン属, カンキツ属, 育成品種の代表種はすべて接ぎ木可能だった. 活着率はほとんどの品種で90%以上だったが, 寧波キンカンでは60%と低かった. 接ぎ木後の生育は多胚性品種はほぼ揃っていたが, 単胚性品種の土佐ブントンは個体間差が大きかった. 台木用カンキツ類のキャリゾシトレンジ, ダイダイ, ユズ, シイクワシャーとカラタチとの相互接ぎ木を行なったところ, 実生のままの茎長と比較すると, カラタチを接いだ場合には茎長が大きく, カラタチに接いだ場合には茎長が小さい傾向がみられた(第2表, 第4図).

5. 旧枝由来新梢の接ぎ木

カラタチ属, シトレンジ類, カンキツ属, 育成品種の代表種はすべて接ぎ木可能だった. このうち活着率が高かったのはリスボンレモン, シキキツなどで, 逆に低かったのはネーブルオレンジ, ポンカンなどであった. ‘青島温州’, タチバナ, ‘清見’は初年度活着率が0%だったが, 翌年はそれぞれ85, 100, 17%となった. キンカン属の寧波キンカンでは, 両年とも活着率が0%だった. 接ぎ木後の茎長はシトレンジ類, レモン, スダチ, シキキツが大きかったが, ネーブルオレンジ, ‘青島温州’, 育成品種は小さかった(第3表, 第5図).

考 察

近年, ウンシュウミカンなどカンキツ類の生産現場では, 園内作業道の設置による作業の効率化, 小型作業機の導入による労働強度の軽減, 樹形改造による剪定・収穫

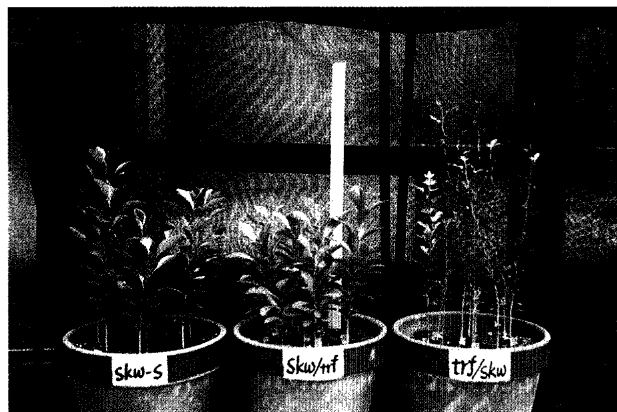
第2表 カラタチとカンキツ類との相互接ぎ木における活着率と茎長

品 種	接ぎ木年	剥皮日 (月/日)	接ぎ木日 (月/日)	カラタチに接ぎ木			カラタチを接ぎ木			実 生	
				接ぎ木数 (本)	活着率 (%)	茎 長 ^a (cm)	接ぎ木数 (本)	活着率 (%)	茎 長 ^a (cm)	本 数 (本)	茎 長 ^a (cm)
ボ ン カ ン	1999	3/30	4/20	9	100	27.2±3.6	-	-	-	9	22.4±6.1
清 見				10	100	21.8±5.2	-	-	-	10	26.7±7.9
ノ バ				10	100	25.5±5.1	-	-	-	10	24.6±5.0
カ ラ タ チ	2000	2/7	-	-	-	-	-	-	-	20	39.7±9.7
キャリゾシトレンジ		2/7	3/16	6	100	39.8±11.3	6	100	47.0±8.2	6	38.0±7.7
ダイダイ			2/28	10	80	25.1±8.1	10	100	38.7±9.5	10	31.6±5.3
ユ ズ				10	100	26.3±6.4	10	90	36.8±8.5	9	30.0±8.3
シイクワシャー				20	100	20.8±5.2	20	100	32.4±7.9	19	23.3±4.3
寧波キンカン	2000	2/14	3/6	10	60	24.3±3.1	-	-	-	-	-
福州キンカン				10	90	32.3±4.2	-	-	-	-	-
ユレカレモン				10	100	30.6±9.8	-	-	-	-	-
土佐ブント				9	100	20.2±13.2	-	-	-	-	-
福原オレンジ				10	100	28.7±3.8	-	-	-	9	30.1±6.9
ウンシュウミカン			3/16	6	83	25.2±5.0	-	-	-	-	-

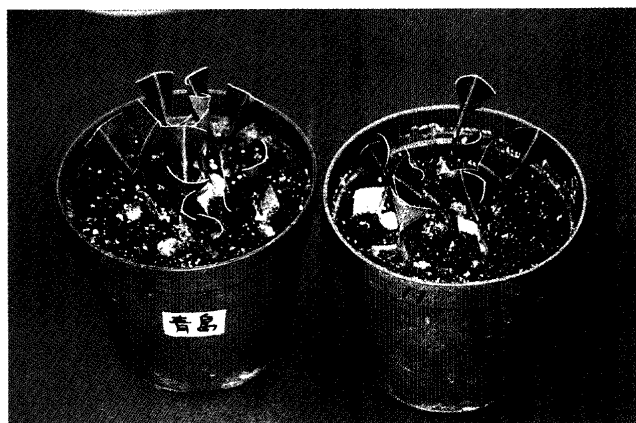
^a 値は平均値±SD, 調査日は1999年が10月1日, 2000年が9月11日



第3図 保湿処理による接ぎ木植物の活着促進の様子



第4図 カラタチとシイクワシャーとの相互接ぎ木
 左:シイクワシャー実生, 中:カラタチ台シイクワシャー,
 右:シイクワシャー台カラタチ(接ぎ木半年後)



第5図 旧枝由来新梢を穂木とした接ぎ木
 (台木カラタチ, 穂木「青島温州」)

作業の効率化など, 軽労・省力型栽培技術の導入が進められている。これら技術を効果的に普及させるには, 樹体の小型化, 低樹高化が必要であり, わい性台木の導入が有望視される。我が国のカンキツ類の台木は耐病性, 耐寒性, 収量・品質などの面からカラタチが広く普及しているため, カラタチの系統からわい性台木を選ぶのが賢明と考えられる。

カラタチには多くの系統が存在する(岩崎, 1943; Shannonら, 1960; 岩崎・西浦, 1963)。このうち屈曲型変異系統であるヒリュウのバレンシアオレンジに対する

第3表 カラタチ幼実生への旧枝由来新梢接ぎ木における活着率と茎長

穂木の種類	接ぎ木年	接ぎ木日 (月/日)	接ぎ木数 (本)	活着率 (%)	茎 長 ² (cm)
カラタチ	1999	5/6	5	40	13.3±0.8
キャリシトレンジ			7	57	38.3±7.8
トロイヤシトレンジ			7	43	50.3±2.1
寧波キンカン		6/3	4	0	-
仏手柑			4	50	22.5±6.5
リスボンレモン			5	80	24.3±2.4
ネーブルオレンジ			3	33	13.0±0.0
スダチ			4	50	25.5±1.5
宮川早生			4	75	16.7±3.3
青島温州			5	0	-
太田ボンカン			3	33	19.0±0.0
シイクワシャー		5/6	8	38	28.3±3.1
タチバナ		6/3	4	0	-
シキキツ		5/6	3	100	39.7±8.2
清見		6/3	4	0	-
はるみ		5/6	5	80	16.5±4.4
不知火			5	40	16.0±2.0
寧波キンカン	2000	7/4	6	0	-
青島温州			13	85	5.7±1.4
タチバナ			6	100	5.5±1.1
清見			12	17	5.0±2.0
はるみ		7/7	15	40	5.5±1.7
不知火			15	27	6.3±0.8

² 値は平均値±SD; 調査日は1999年が10月1日, 2000年が9月11日

わい化効果が Bittersら (1979)によって報告された。その後, Fisher (1985)および Castle (1985)はパインアップルオレンジとグレープフルーツに, Wheatonら (1991)は4種類のカンキツに対するわい化効果を報告した。我が国においてもハッサク, 伊予柑(河瀬・岩垣, 1987; 河瀬, 1988; 河瀬, 1993; 高原ら, 1994), 青島温州(小林ら, 1995)に対するわい化効果, 生産効率の増大, そして品質向上効果が報告されている。

しかし, ヒリュウは根系の発達が劣ることや(内田・清水, 1997), 極早生ウンシュウに対してはわい化効果が強すぎるとの報告があり, 夏季に干害の被害を受けやすい瀬戸内海沿岸地域や土壌が浅い地域では, 中間台木としての利用が有望である(Cole・McCarty, 1982)。

ヒリュウ中間台苗木の育成方法は2・3年生のカラタチにヒリュウを芽接ぎし, 翌年穂品種を芽接ぎするのが一般的である(湯浅, 1997)。この方法は苗木育成に最低4年かかり, ヒリュウの接ぎ木に熟練した技術が必要とする。特殊な接ぎ木法として茎頂接ぎ, 簡易茎頂接ぎ(高原ら, 1981; 高原ら, 1986; 高原, 1987), 胚芽接ぎ(中谷, 1987; 磯部・藤田, 1999)が報告されているが, ヒリュウ中間台木の育成法としては検討されていない。一方, 果菜類では幼苗接ぎ木法(Leeら, 1998)が広く用いられている。本報では, カンキツ類の発芽後1ヶ月程度の幼い実生(幼実生)へ, 実生および旧枝由来の新梢を接ぐ接ぎ木法の諸条件を検討した。

一般に, 接ぎ木において, 台木の生育を揃えることが均一な苗を得るために必要となる。本試験ではピンセットで外種皮と内種皮を剥皮することにより, 生育が均一な実生を得ることができた。また, ヒリュウの種子には

交雑胚が多く、親とは異なるタイプの実生が発生するため (Roose, 1986; Khan・Roose, 1988; Yoshida, 1994), 挿し木繁殖法も検討されている (岩垣・河瀬, 1987). 剥皮操作には、多胚種子を選ぶことにより交雑胚の混入を減らす効果もあるが、操作に多大な労力を要するため、GA浸漬処理や付傷など (鈴木・小中原, 1985), 効率的な発芽促進方法の検討も今後必要である。実生の播種用土としては無菌的な資材が望ましく、粒径約 5 mm のパーミキュライトとピートモスを 3:1 の割合で配合したところ、吸水性、保水性が優れ生育も良好だった。

接ぎ木法の検討に際して寄せ接ぎも試みたが、接ぎ木部の固定が難しく実用的でなかった。これに対し、割り接ぎは操作が容易だった。接ぎ木部の固定資材として接ぎ木用テープを用いた場合、テープの引き延ばしと固定を同時に行うことができなかった。セロファンテープは固定が容易であり、定植後も自然に分解するため、固定資材として適していた。接ぎ木操作にかかる時間は 1 本当たり 2~3 分だが、掘り上げや台木と穂木の調整などに時間がかかるため、1 日当たりでは 150 本程度となった。接ぎ木後は、接ぎ木部のカルス形成のため、1 週間以上多湿条件下に置く必要があった。なお、接ぎ木後は台芽かきを行う必要があるが、馴化・定植後は通常の実生と同じ管理が行えた。

このように、幼実生接ぎ木法は剥皮と馴化にかなりの労力がかかるが、2001 年に追試験として剥皮してない種子を UC ソイル (川砂, ピートモス, パーライトを等量混合) に播種して幼実生を養成し、これに割り接ぎを行った。接ぎ木後プランターに植え付け、ビニルで覆って屋外で管理したところ、60% と高い活着率が得られた (データ省略)。したがって、剥皮や馴化操作は工夫によりある程度省略することが可能と考えられる。

カラタチとヒリュウとの相互接ぎ木の試験結果から、穂木としての実生は剥皮 2 週間後では未展葉で活着率が低く、ヒリュウにカラタチを接いだ場合には接ぎ木後の生育が劣る傾向がみられた。したがって、活着には新梢の展葉とある程度の硬化が必要であると考えられる。台木としての実生は剥皮 2~4 週間後接ぎ木区で活着率に差がなかったが、ヒリュウにカラタチを接いだ場合、剥皮 4 週間後接ぎ木区で生育が劣る傾向がみられた。また、台木の子葉がとれると接ぎ木後の生育が劣る現象もみられたので、子葉からの養分供給も接ぎ木後の生育に関与しているものと考えられる。

旧枝から発生した新梢を穂木として使うと、幼実生の新梢を穂木とした時よりも活着率が低かった。これは新梢のカルス形成能力や硬化程度が微妙に影響しているためと考えられる。‘青島温州’や‘清見’は 6 月での接ぎ木は成功しなかったが、7 月の接ぎ木ではある程度活着したことから、接ぎ木時期は新梢の硬化時期に合わせて決定する必要がある。また、寧波キンカンには接ぎ木後穂木が

褐変して枯死し、2 年とも成功しなかった。キンカンは発芽時期がかなり遅いことから、接ぎ木適期に関して再度検討が必要である。

今回確立した接ぎ木法は、生育初期の段階でヒリュウをカラタチに接ぎ木し、その後は普通の実生と同じように管理するため、中間台木の育成年数が 1 年短縮でき、普通台木と生育年数を揃えることが可能と考えられる (岩垣・河瀬, 1987)。また、カラタチ属、シトレンジ類、キンカン属、カンキツ属、および育成品種の幼実生由来新梢を穂木として使えるため、多様な中間台木の育成が行える。一方、交配実生には生育が遅かったり土壌適応性が低いものもあるので、早期に台木用実生に接ぐことは、その後の生育に有利な場合もあると考えられる。その他、室内で行うため天候に左右されない、台木の養成期間も最低 2 週間ですむ、穂木と台木用実生の生育を揃えれば年間を通して行える、細い穂木や捻れている穂木の接ぎ木も容易であるなどの利点がある。しかしながら、穂木の種類によっては活着率が低いため、穂木の生育ステージなど活着に関与する要因の解明が今後の課題である。また、接ぎ木部の形態、その後の生育に及ぼす影響、経済品種を接ぎ木した時の収量・品質などを今後明らかにしていく必要がある。

摘 要

剥皮 2~4 週間後のカラタチ、ヒリュウなどの幼実生台木へ、実生および旧枝由来のカンキツ類新梢を接ぐ接ぎ木法の諸条件を検討した。

1. 種子は剥皮することにより、発芽と生育が均一となった。実生は 25℃ のインキュベーターで 2~4 週間養成し、子葉から約 5 mm の上胚軸で切断し、台木および穂木として用いた。

2. 接ぎ木方法は割り接ぎが適しており、接ぎ木部分はセロファンテープで強く固定した。接ぎ木後はビニル袋で保湿し 25℃ で 2 週間活着を促進した。その後徐々に馴化処理し、畑土が入ったプランターなどへ植え付けた。

3. 生育時期が異なるカラタチとヒリュウとの相互接ぎ木を行ったところ、台木用実生としては剥皮 2, 3 週間後が、穂木としては剥皮 3, 4 週間後で活着率が高く、接ぎ木後の生育も良好だった。

4. 代表的なシトレンジ類、キンカン属、カンキツ属、および育成品種の実生新梢をカラタチ幼実生に接ぎ木したところ、寧波キンカンは 60%, 他は 80% 以上の活着率が得られた。

5. 旧枝から発生したカラタチ属、シトレンジ類、キンカン属、カンキツ属、育成品種の硬化中の新梢をカラタチ幼実生に接ぎ木したところ、活着率に差はあったが、寧波キンカン以外すべての品種で接ぎ木が可能だった。

引用文献

- Bitters, W.P., D.A. Cole and C.D. McCarty. 1979. Facts about dwarf citrus trees. *Citrograph*. 64: 54–56.
- Cole, D. and D.McCarty. 1982. Flying Dragon: A potential dwarfing rootstock. *Citrograph*. 67: 71–72.
- Castle, W.S. 1985. Citrus rootstocks for tree-size-control in Florida. *Citrograph* 70: 81–92.
- Fisher, J. 1985. Rootstocks: 'Flying Dragon' rootstock may prove favorable for Florida citrus. *The Citrus Industry* 66 (9): 38–41.
- 磯部 暁・藤田賢輔. 1999. 極早生ウンシュウの種子形成と珠心胚実生の獲得. *園学雑*. 68: 289–296.
- 岩垣 功・河瀬憲次. 1987. 第2回国際果樹種苗協会大会報告. II 柑橘わい化研究の現状. *果樹種苗* 26: 15–19.
- 岩崎藤助. 1943. 大葉系及び小葉系き殻に就て. *園学雑*. 14: 302–305.
- 岩崎藤助・西浦昌男. 1963. 4倍体, 大葉系および小葉系カラタチについて. 第2報 実生の発育と台木としての価値. *園試報*. B (2): 15–24.
- Khan, I.A. and M.L. Roose. 1988. Frequency and characteristics of nucellar and zygotic seedlings in three cultivars of trifoliate orange. *J.Amer. Soc. Hort. Sci.* 113: 105–110.
- 河瀬憲次. 1988. 果樹のわい化栽培 (11). カンキツのわい化栽培. *農及園*. 63: 657–662.
- 河瀬憲次. 1993. カンキツ用台木の研究とその成果. *果樹種苗*. 49: 6–11.
- 河瀬憲次・岩垣 功. 1987. 第2回国際柑橘種苗協会大会報告. I 新しい苗木繁殖法とわい性台木「ヒリュウ」について. *果樹種苗*. 25: 18–22.
- 小林康志・大野文征・岡田正道・鹿野英士・牧田好高・加々美裕・井口 功・原 節生・黒柳栄一・佐々木俊之. 1995. 'ヒリュウ'台木が'青島温州'の生育・収量・果実品質に及ぼす影響. *静岡柑試報*. 26: 23–30.
- Lee, J.M., H.J. Bang and H.S. Ham. 1998. Grafting of vegetables. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 67: 1098–1104.
- 中谷宗一. 1987. カンキツ類実生の胚芽接ぎによる初期生育促進効果. *農及園*. 62: 737–739.
- Roose, M.L. 1986. The potential for dwarfing rootstocks for citrus. *Citrograph*. 71: 225–229.
- Shannon, L.M., E.F. Frolich and S.H. Cameron. 1960. Characteristics of *Poncirus trifoliata* selections. *Pro. Amer. Soc. Hort. Sci* 76: 163–169.
- 鈴木 富・小中原実. 1985. カンキツの早期大苗育成技術の改善. 第1報 カラタチ台木の早期育成法. *静岡柑試報*. 21: 9–19.
- 高原利雄. 1987. カンキツ穂木の急速増殖システム. *農及園*. 62: 849–854.
- 高原利雄・緒方達志・河瀬憲次・岩垣 功・村松 昇・小野祐幸・吉永勝一・廣瀬和榮・山田彬雄・高辻豊二・内田 誠. 1994. 大谷伊予柑の生育と果実品質に及ぼす各種台木の影響. *果樹試報*. 26: 39–60.
- 高原利雄・奥代直己・生山 巖. 1981. 寄せ接ぎによるカンキツ類の実生及び茎頂接ぎ木苗の生育促進. *果樹試報*. D3: 23–33.
- 高原利雄・奥代直己・久原重松. 1986. 簡易茎頂接ぎ木法によるカンキツウイルスの無毒化. *果樹試報*. D8: 13–24.
- 内田 誠・清水徳朗. 1997. 青島温州へのカラタチ系統台木の違いが生育及び品質に及ぼす影響. *園学雑中四国支部講要*. 36: 20.
- Wheaton, T.A., W.S. Castle, J.D. Whitney, and D.P.H. Tucker. 1991. Performance of citrus scion cultivars and rootstock in a high-density planting. *HortScience*. 26: 837–840.
- Yosida, T. 1994. Dwarfism in trifoliate orange (*Poncirus trifoliata* Raf.), its inheritance and interaction with GA3. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 63: 20–30.
- 湯浅哲信. 1997. 主幹形整枝とヒリュウ中間台によるウンシュウミカンの新栽培システム. *果樹種苗*. 67: 9–14.