



あたらしい 農業技術

No.527

キウイフルーツ「レインボーレッド」
における栽培管理

平成 21 年度

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 摘蕾と摘果により果実の肥大と揃いが向上します。
- (2) 摘蕾は、中心花を3蕾程度残します。摘蕾では、側花と側花のない中心花を取り除くことが重要です。
- (3) 摘果は、受粉10日後までに行います。収穫後の葉果比を6以上（結果枝あたり1果もしくは2果）とすることで大玉果実の生産が可能となります。
- (4) 液体受粉を行う際は、花粉濃度を200倍以下にすることにより、慣行の粉末受粉と同等の果実品質になります。
- (5) 受粉後30日までに結果母枝に環状剥皮を行うことにより、果実が肥大し、糖度が増します。
- (6) ホルクロルフエニユロン液剤（商品名：フルメット 協和発酵）は、果実肥大を促すものの、奇形果が発生し、落果を助長させるので、実用には向かないと考えられた。
- (7) 夏季は土壌水分に留意し、適宜灌水に努めます。土壌水分が不足すると果実肥大と結果枝の伸長が悪くなります。
- (8) 剪定時は結果母枝を40cm以上の間隔で配置します。結果母枝は径が10mmから15mmの太さのものを用いるのが良いでしょう。なお、剪定時に強く切り返すと、長い新梢が発生しやすくなるため、翌年の結果母枝を確保しやすくなります。

2 技術、情報の適用効果

‘レインボーレッド’に適した栽培法が明らかになりました。このことにより、‘レインボーレッド’の果実の肥大と揃いが向上し、高品質化が可能になりました。

3 適用範囲

県下全域のキウイフルーツ生産農家

4 普及上の留意点

- (1) 液体受粉を行う際は花粉の濃度を200倍以下とすること。濃度が薄いと果実に十分種子が入らず、肥大が悪くなります。
- (2) 環状剥皮により樹勢が弱まることも考えられます。このため、弱い枝に処理する場合や連年処理を行う際には注意が必要です。
- (3) ホルクロルフエニユロン液剤の処理は奇形果の発生、落果を助長させるだけでなく、果実の軟化も促すため、日持ちも悪くなります。
- (4) キウイフルーツは停滞水に弱く、根腐れを起こしやすいので、灌水の際は排水にも留意して下さい。

目 次

はじめに	1
1 摘蕾・摘果	2
(1) 摘蕾について	2
(2) 摘果について	2
2 花粉親とする雄品種	3
3 液体受粉	4
4 結果母枝に対する環状剥皮の効果	5
5 ホルクロルフエニユロン液剤処理の効果	5
6 生育期間の灌水	6
7 剪定	7
おわりに	8

はじめに

静岡県のカウイフルーツ栽培は、昭和 45 年に横浜国立大学の工藤茂道技官が伊豆地域に導入したのがきっかけで、全国に先駆けて始まりました。昭和 48 年に国内で初めての結実が下田市内で確認されると、ウンシュウミカンからの転換作物として注目され、栽培は県内各地に広まりました。しばらくは‘ヘイワード’主体の栽培でしたが、昭和 63 年から日本カウイフルーツ協会や商社等により中国から多くの系統が導入されるようになりました。‘レインボーレッド’（図 1）は、これらの中から富士川町の小林利夫氏により選抜、商品化された品種です。果心の赤色が濃く、糖度も 18Brix 以上で食味も良好なことから、静岡県落葉果樹振興協会カウイフルーツ部会では平成 14 年から穂木の供給及び苗木の育成を行い、産地化を進めてきました。現在では、県内に 8.1ha（平成 18 年産 特産果樹生産動態調査 農林水産省）が植栽されています。なお、‘レインボーレッド’の名称は、有限会社コバヤシ（代表：小林幸夫氏）により登録された商標です。

‘レインボーレッド’は、特徴的な果心の赤色と良好な食味が長所である反面、従来の栽培方法では小玉になる傾向があります。このため、‘レインボーレッド’に適した栽培方法の確立が要望され、静岡県農林技術研究所果樹研究センターでは平成 14 年から‘レインボーレッド’の高品質果実生産技術の確立に取り組んでいます。本書は今までに明らかになった栽培方法について紹介します。



図1 ‘レインボーレッド’の果実

1 摘蕾・摘果

‘レインボーレッド’は結果枝あたりの着蕾数が多いので、摘蕾と摘果による着果制限が果実の大玉化に有効です。

(1) 摘蕾について

‘レインボーレッド’における摘蕾の様子を図2に示しました。結果枝の基部や先端部では果実が小さくなる傾向がみられます。また、側花のない中心花は果実が小さくなる傾向があります。このため、摘蕾は中段に着生している中心花を3個から5個残し、側花は全て取り除くと良いでしょう。



図2 ‘レインボーレッド’における摘蕾

(2) 摘果について

結果枝あたりの果実数が‘レインボーレッド’の果実品質に及ぼす影響を表1に、収穫時の果実重と葉果比との関係を図3に示しました。結果枝あたりの着果数を減らすと、果実が重くなるだけでなく、果心の赤みが増し、糖度も高くなります。また、収穫時の葉果比を5以上にすることにより、80g以上の果実が得られる可能性が高くなります。このことから、大玉果実を得るためには結果枝あたり1果か2果を結実させ、最終的に葉果比を5以上にすることが必要です。なお、摘果は受粉10日後から20日後までに行うことにより、玉揃いが良くなります。

表1 結果枝あたりの果実数が収量および果実品質に及ぼす影響

結果枝あたりの着果数	m ² あたり 着果数	果実重 (g)	70g以上の 果実割合(%)	糖度 (Brix)	滴定酸度 (%)	果心の赤み ^Y
1果	6.9	86	61	19.3	1.2	2.6
3果	22.2	65	28	17.0	1.3	2.3
5果	34.7	64	25	15.8	1.4	2.0
分散分析 ^Z	n.s.	n.s.	—	*	n.s.	—

^Z *は5%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし

^Y 0(なし)から3(強い)の4段階で評価

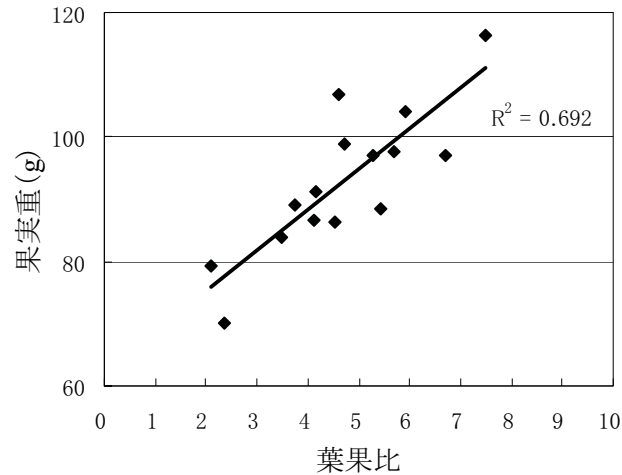


図3 収穫時の果実重と葉果比との関係

2 花粉親とする雄品種

‘レインボーレッド’は開花が早いため、受粉に際しては、貯蔵花粉で人工授粉を行うか、開花期が比較的近い‘レインボーレッド専用雄’を混植する必要があります。しかし、貯蔵花粉として多く使われている‘トムリ’は六倍体であるのに対し、‘レインボーレッド’専用雄は二倍体です。このため、使用する雄品種により果実品質に違いが現れます。

図4に倍数性の異なる雄品種による受粉の違いが、‘レインボーレッド’の果実に与える影響を示しました。‘レインボーレッド専用雄’や中国系の四倍体雄品種で受粉すると、黒皮で充実した種子が多くなるため、果実の肥大は良くなる傾向がみられます。しかし、果心は黒ずみ、特徴である果心の赤みが目立たなくなります。これに対し、‘トムリ’で受粉すると種皮の赤い不稔種子が増え、果心の赤色はより鮮明になります。

このように、‘レインボーレッド’では雄品種の違いにより果実品質に差が現れます。现阶段では、入手が比較的容易であり、‘レインボーレッド’の果心の赤みを際立たせる、‘トムリ’を花粉親とするのが良いと考えられます。



‘トムリ’
(六倍体)

中国系四倍体雄品種

‘レインボーレッド’専用雄
(二倍体)

図4 倍数性の異なる雄品種による受粉の違いが‘レインボーレッド’の果実に与える影響

3 液体受粉

近年、キウイフルーツの受粉作業を簡易にする液体受粉（図5）が開発されました。液体受粉には主に3つの利点があります。①受粉作業が慣行の粉末受粉に比べ作業時間が3割程度削減できること。②受粉にかかる経費が安くなること（慣行の粉末受粉に比べ半額程度になります）。③雨天でも実施でき、天候に関係なく作業が行えること。そこで、‘レインボーレッド’においても実施できるかを検討しました。‘ヘイワード’で液体受粉を行う場合、花粉の濃度を500倍希釈で行っていますが、‘レインボーレッド’で同様の処理をすると肥大が悪くなります。しかし、200倍希釈で行うと、慣行の粉末受粉と同程度に果実は肥大します（表2）。この原因として、‘レインボーレッド’の開花期が早く、受粉時の気温が低いいため、花粉管の生育が悪くなることが考えられます。

以上のことから、‘レインボーレッド’で液体受粉を行う際は、花粉の濃度を濃くし100倍から200倍希釈で行うのが良いでしょう。



図5 液体受粉の様子

表2 受粉方法および花粉濃度の違いが‘レインボーレッド’の果実重量、果実品質、種子数に及ぼす影響

受粉方法	花粉濃度	果実重 (g)	追熟後の糖度 (Brix)	総種子数 (粒)
粉末受粉 (慣行)	5倍	112	20.9	562b ^Y
	10倍	116	20.4	558b
液体受粉	50倍	118	20.9	554b
	100倍	119	20.4	509b
	200倍	117	19.8	480a
分散分析 ^X		n.s.	n.s.	**

^X **は1%水準で、*は5%水準で有差あり、n.s.は有意差なし

^Y Tukey検定により同一アルファベット間には1%水準で有意差なし

4 結果母枝に対する環状剥皮の効果

環状剥皮は、樹の師管部を剥ぎ取り、葉の同化産物を地下部へ転流するのを妨げ、果実へ分配を促す技術です。多くの果樹類で果実肥大促進、品質向上、成熟促進等に効果があることが報告されています。キウイフルーツの‘ヘイワード’では主幹に対し環状剥皮を行うことにより、花腐れ細菌病の防除効果、ならびに果実肥大と果実品質の向上が報告されています。しかしながら、‘レインボーレッド’は樹勢が弱い特性があるため、主幹部での環状剥皮では一層の樹勢の低下が懸念されることから、実用化には至っていません。そこで、樹勢に対し影響が小さいと考えられる結果母枝に対し環状剥皮を行いました（図6）。受粉30日後に処理した結果、果実肥大と糖度の向上に効果があることが確認されました（表3）。処理時期や連年処理等、検討すべき課題もありますが、‘レインボーレッド’で結果母枝に環状剥皮を行うことにより果実品質は向上します。



図6 結果母枝における環状剥皮

表3 結果母枝の環状剥皮処理が‘レインボーレッド’の果実品質に与える影響

処理区	果実重 (g)	収穫時の果実内容				追熟後の果実内容			
		糖度(Brix)	滴定酸度(%)	果心の赤み ^Y	硬度(kg)	糖度(Brix)	滴定酸度(%)	果心の赤み	硬度(kg)
環状剥皮処理 ^Z	106	8.7	1.9	2.0	3.2	20.6	0.8	3.7	0.9
無処理	89	7.4	1.9	2.3	3.2	17.6	1.0	4.0	1.1
分散分析 ^X	**	**	n.s.	—	**	**	**	—	**

^Z 5月27日に処理(受粉30日後)

^Y 果心の赤みは0(なし)から5(強い)の6段階で評価

^X **は1%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし

5 ホルクロールフェニユロン液剤処理の効果

ホルクロールフェニユロン液剤（商品名：フルメット）は合成サイトカイニンであり、キウイフルーツでは果実肥大促進を目的として、受粉後20日から30日に、希釈倍率1ppmから5ppm、使用回数1回の使用条件で農薬登録されています。‘ヘイワード’では果形がやや乱れる傾向があるものの、顕著な果実肥大効果があることから、既に実用化されています。そこで、‘レインボーレッド’における処理効果について検討しました。その結果、果実肥大を促す傾向がみられるものの、果頂部の肥大や筋果の発生が確認されました（図7）。また、収穫時の果実は軟化が進み、果実の日持ちは悪くなりました。

た（表4）。加えて、落果を助長させる傾向もみられました。このことから、‘レインボーレッド’においては、ホルクロルフェニユロン液剤の使用は難しく、より有効な利用法を検討する必要があります。



図7 4ppmのホルクロルフェニユロン液剤を処理した‘レインボーレッド’
果実品質の低下につながる、果頂部の肥大、筋果の発生が確認できました

表4 ホルクロルフェニユロン液の処理濃度の違いが‘レインボーレッド’の果実品質に与える影響^Z

処理濃度	果実重 (g)	収穫時				追熟後			
		硬度(kg)	果心の赤み ^Y	糖度(Brix)	滴定酸度(%)	硬度(kg)	果心の赤み	糖度(Brix)	滴定酸度(%)
4.0ppm	61	2.5b ^X	3.3	14.2c	1.9b	0.7	3.9	18.9	1.1b
2.0ppm	58	2.7ab	3.1	14.0bc	1.9b	0.8	3.5	18.6	1.0bc
1.0ppm	59	2.8a	3.1	13.6ac	1.9ab	0.8	3.5	18.4	1.0ab
0.5ppm	58	2.7ab	2.7	12.8a	1.9ab	0.7	3.2	19.5	0.9a
無処理	58	2.8ab	2.7	12.9ab	2.0a	0.8	3.3	19.2	0.9ac
分散分析 ^W	n.s.	*	—	*	*	n.s.	—	n.s.	**

^Z 受粉30日後に処理

^Y 0(なし)から5(強い)の6段階で評価

^X Tukey検定により同一アルファベット間には5%水準で有意差なし

^W **は1%水準で、*は5%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし

6 生育期間の灌水

一般にキウイフルーツは乾燥に対するストレスに弱いといわれています。特に‘レインボーレッド’では、他の品種に比べて乾燥に弱く、乾燥が原因と考えられる葉巻き現象が時折見られます。そこで、‘レインボーレッド’において、土壌水分量の違いが生育に及ぼす影響について調査しました。その結果、土壌水分が豊富で乾燥ストレスの少ない処理区では、糖度はやや低くなる傾向を示したものの、果実肥大は促されることが確認できました（表5）。また、乾燥ストレスの軽減により、落葉の時期は遅くなることも確認できました。このため、強い樹勢が維持されることも期待できます。このことから、生育期間中は土壌の乾燥に留意し、適宜灌水に努めると良いでしょう。一方で、キウイフルーツは停滞水に弱く、根腐れを起しやすいため、灌水の際は排水にも留意して下さい。特に水田転換園では注意が必要です。

表5 灌水処理が‘レインボーレッド’の収穫時と追熟後の果実品質に与える影響

処理区	果実重 (g)	収穫時				追熟後			
		糖度(Brix)	滴定酸度(%)	果心の赤み ^Y	硬度(kg)	糖度(Brix)	滴定酸度(%)	果心の赤み	硬度(kg)
灌水処理 ^X	63	10.3	1.9	2.7	2.9	18.9	0.7	3.5	0.9
無処理	59	9.1	1.9	2.7	3.0	19.6	0.8	3.3	0.9
分散分析 ^Z	*	**	n.s.	—	**	**	**	—	n.s.

^X 6月から9月まで毎日10aあたり5m³灌水した

^Y 0(なし)から5(強い)の6段階で評価

^Z **は1%水準で、*は5%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし

7 剪定

結果母枝間隔の違いが収量および果実品質に与える影響を表6に示しました。結果母枝間隔が短いと結果母枝の本数が確保されるため、単位面積あたりの収量は増加する傾向がみられますが、果実は小さくなります。また、結果母枝間隔が短くなると‘レインボーレッド’の特徴である果心の赤みが薄くなる傾向がみられました。

剪定時の切り返し強度及び結果母枝の太さが生育・収量に及ぼす影響を表7に示しました。太い結果母枝は葉果比が高く、果実は肥大しますが、結果母枝径15mm以上では収量が少なくなります。このため、母枝径10mmから15mmの結果母枝を使うのが良いでしょう。また、剪定時に強く切り返すことにより、長い新梢が多く発生します。このことから、剪定時の強い切り返しは翌年の結果母枝の確保に有効であると考えられます。

表6 結果母枝間隔の違いが‘レインボーレッド’の収量および果実品質に与える影響

結果母枝間隔	m ² あたり収量 (kg/m ²)	果実重 (g)	追熟前			追熟前		
			硬度(kg)	果心の赤み ^Z	糖度(Brix)	果心の赤み	糖度(Brix)	滴定酸度(%)
20cm	3.0	61	1.4	1.8	12.5	1.6	17.3	1.0
30cm	2.4	72	1.8	2.2	11.8	1.8	16.8	1.0
40cm	2.1	74	1.1	2.7	11.3	2.3	16.9	1.0
分散分析 ^Y	n.s.	△	n.s.	—	n.s.	—	n.s.	n.s.

^Z 0(なし)から3(強い)の4段階評価

^Y △は10%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし

表7 剪定時の切り返し強度および結果母枝の太さが‘レインボーレッド’の生育・収量に及ぼす影響

切り返しの強度	結果母枝の太さ ^Z	平均母枝長 (cm)	母枝基部径 (mm)	母枝先端径 (mm)	発芽率 (%)	母枝1mあたりの着果数	果実重 (g)	母枝1mあたりの収量(kg)
強	細	70	9	7	75	19	105	2.0
	中	100	12	10	84	16	111	1.8
	太	124	18	13	77	11	118	1.3
弱	細	93	9	6	80	12	97	1.2
	中	124	12	9	81	12	108	1.3
	太	159	16	12	77	7	110	0.8
分散分析 ^Y	(A)切り返し強度	**	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.	**
	(B)母枝の太さ	**	**	**	n.s.	**	n.s.	**

^Z 細は10mm以下、中は10mmから15mm、大は15mm以上

^Y **は1%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし

おわりに

‘レインボーレッド’の栽培でポイントとなる点を図8にまとめました。摘蕾から始まり、剪定に至るまで、それぞれできめ細やかな栽培管理が要求されます。それらに留意することで、小玉になりやすい‘レインボーレッド’でも大玉果を安定的に生産することが可能になると考えられます。

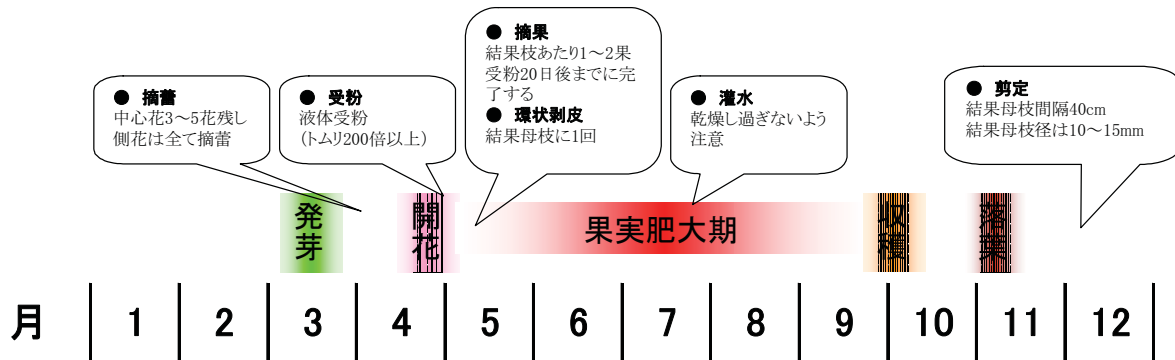


図8 ‘レインボーレッド’の栽培上の留意点

キウイフルーツが本格的に栽培されるようになってから30年余りが経過します。当初‘ヘイワード’に偏っていた品種構成は、果肉の色が黄色や赤い品種が登場したことで、新たな段階に入っているといえます。特に‘レインボーレッド’は果心が濃い赤色であること、甘味が強く、酸味の少ないことから消費者に人気のある品種です。しかし、知名度はまだ低く、キウイフルーツは酸っぱいものと考える消費者も多いのが現状です。今後、さらに高品質なものを長期的に供給できるようになれば、‘レインボーレッド’は国内産キウイフルーツを代表する品種の一つとしてさらに普及することが期待できます。

農林技術研究所果樹研究センター 落葉果樹研究拠点

副主任 村上 覚

副主任 鈴木公威 (現 中遠農林事務所)

主任研究員 種石始弘 (現 新品種開発部)

平成21年8月発行

静岡県産業部振興局研究調整室

〒420-8601

静岡市葵区追手町9-6

TEL 054-221-2676

