

キウイフルーツ新品種「甘うい」の育成

朝隈英昭*・藤島宏之¹⁾・村本晃司・矢羽田二郎・牛島孝策・松本和紀・栗村光男

「甘うい」は、中国系キウイフルーツ「ゴールデンキング」の自然交雑実生の中から選抜した品種である。育成地（福岡県筑紫野市）における開花盛期は5月中旬、収穫適期は10月下旬であり、いずれも「ヘイワード」より早い。果皮色は明褐色で、果肉色は黄～黄緑色である。果形は長楕円形で、果実重は150g程度と大果である。糖度は17～18度と高く、良食味である。5℃で3ヶ月程度貯蔵できる。

[キーワード: キウイフルーツ, 中国系, 自然交雑実生, 大果, 良食味]

A New Kiwifruit Cultivar 'Amawi'. ASAKUMA Hideaki, Hiroyuki FUJISHIMA, Koji MURAMOTO, Daijiro YAHATA, Kosaku USHIJIMA, Kazunori MATSUMOTO, Mitsuō AWAMURA (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 33: 24-28 (2014)

'Amawi' is a new yellow-fleshed kiwifruit (*Actinidia chinensis* Planch) cultivar selected from open-pollinated population of a Chinese cultivar 'Golden King'. The time of full bloom is mid-May, and that of optimum harvest is late October at Chikushino City, Fukuoka, Japan with earlier than those of 'Hayward'. The skin is light brown, and the outer pericarp is yellow to greenish yellow in color. The fruit shape is oblong and the fruit size is large with about 150g. Soluble solids concentration is 17-18%. The storage life is about 3 months at 5°C.

[Key words: kiwifruit, *A. chinensis*, open-pollination, large fruit, high quality]

緒言

本県におけるキウイフルーツの栽培は1980年以降八女地域を中心に急速に進められ（福岡県果樹振興協議会1991）、2011年の栽培面積は301haで全国第2位であり（農林水産省2012）、主要品種は「ヘイワード」である。全国的な品種構成においても「ヘイワード」が主体であるが、近年の消費者嗜好の多様化や、収穫期拡大による労力分散の観点から特色のある新品種の導入が望まれている（本橋1989、真子1994、福田・末澤2006）。ニュージーランドでは、糖度が高く酸味が少なく果肉色が黄色の「ホート16A」などの新品種が育成され、生産量の拡大に伴い日本への出荷量は年々増加している（末澤2009）。国内においても、香川県の「さぬきゴールド」（末澤1992、福田ら2006、福田2009）や、神奈川県「片浦イエロー」（鈴木ら2010）など、独自の黄色系品種の育成と産地化が進められている。

福岡県の八女地域では、果実は小さいものの早熟で糖度が高く良食味で、果心部周辺が赤色を呈する「レインボーレッド」が2003年に導入され、栽培が拡大しているが、知的財産権の関係から地域限定の導入に留まっている（藤島ら2012）。

そこで、本県では2005年より独自のキウイフルーツ育種に取り組み、2013年に果肉色が黄色で収穫時期が「ヘイワード」より早い新品種「甘うい」を育成した。本報告では、「甘うい」の育成経過と特性について述べる。「甘うい」の育成にあたり、多大な協力を頂いた歴代職員諸氏に深謝の意を表します。

材料および方法

1 育成経過

農業総合試験場果樹部のほ場において2005年に「ゴールデンキング」の果実から自然交雑種子を獲得した。2006年1月に播種し、約1000個体の実生を育成した。その中で生育良好なもの11個体をポットで育苗し、2007年にはほ場に定植した。2008～2010年に、本実生集団について果実品質を中心に特性調査した結果、果肉色が黄色で果実が大きく、糖度も高い有望系統「福岡Q1号」を選抜した。2011～2012年に種子親である「ゴールデンキング」とわが国の主要品種である「ヘイワード」を対照品種として、農林水産植物種類別審査基準（農林水産省2011）に準じて特性調査を行い、優秀性、均一性および安定性が認められたので、2013年4月に「甘うい」と命名して種苗法に基づき品種登録を出願し、同年8月に出願公表された。

2 生育および果実品質特性

2011～2012年に、「甘うい」（2011年時2年生）、「レインボーレッド」（同9年生）、「ヘイワード」（同9年生）の各3樹を供試した。各品種とも開花前に側花を摘蕾し、開花期に購入花粉を増量剤（商品名：マリッジパウダー）で8倍に希釈して人工受粉を行い、6月末に葉果比5となるように摘果した。

生育特性は、発芽期、展葉期および開花期（始期、盛期、終期）を調査した。発芽期は側枝先端の芽の20%が動き始めて毛じが出現した時、展葉期は側枝先端の芽の20%の第1葉が展葉した時とした。開花期は、始期は全体の20%、盛期は全体の80%の花がそれぞれ開花した時、終期は全体の20%の花弁が散った時とした。

*連絡責任者（果樹部：asakuma@farc.pref.fukuoka.jp）

受付2013年7月31日；受理2013年11月14日

1) 現 福岡県筑後農林事務所 八女普及指導センター

「レインボーレッド」は10月上中旬、「甘うい」は10月下旬、「ヘイワード」は11月上中旬に各品種30果収穫し、収穫時の果実横径、縦径、果実重および追熟後の硬度、糖度、酸含量を調査した。追熟は、甘熟パック（白石カルシウム社製）を用いて、20℃で「甘うい」および「ヘイワード」は約10日間、「レインボーレッド」は7日間処理した。硬度はユニバーサル硬度計（円錐形プランジャー装着）を、糖度はデジタル糖度計（アタゴ社製、PAL-1）を用いて測定した。酸含量は0.1N-NaOHによる滴定を行いクエン酸換算値として示した。2012年には3品種とも追熟後の果汁に含まれるグルコース、フルクトースおよびスクロースの含量をHPLC（島津製作所、LC-10A）により定量した。HPLC分析は、サンプル液を脱イオン水で5倍に希釈後0.45μmのメンブランフィルターでろ過したものについて行い、カラムはSCR-101N（島津製作所）、検出器は示差屈折計（島津製作所、RID-10A）、移動相は水を使用し、流量1.0mL/min、カラム温度60℃の条件で行った。全糖含量は上記の分析によって得られた各糖組成含量の総和とし、各糖組成含量は果汁1mL当たりのmgで示した。糖組成比は全糖含量に対する各糖組成含量の割合を百分率（%）で示した。

「甘うい」の収穫適期を把握するために、2011年および2012年に10月1日から5~10日ごとに果実を10果収穫し、収穫時および追熟後の糖度を調査した。貯蔵性に関しては、2012年10月29日に採取した果実をエチレン吸着

剤（CSパック、白石カルシウム社製）を用いて5℃で貯蔵し、30日、60日、90日後に果実を貯蔵庫から取り出し、追熟前後の硬度、糖度および酸含量を調査した。

結果

1 特性の概要

「甘うい」の主な特性を第1表に、着果状況を第1図に示した。花性は雌で、樹勢は中である。熟梢は明褐色を呈しており、太さは中である。成葉の大きさはやや大で、「ゴールデンキング」および「ヘイワード」より小さい。葉柄の長さはやや長で「ゴールデンキング」および「ヘイワード」より長い。新梢当たり花穂着生数は5.4で「ヘイワード」並であるが、花穂当たり側花着生数は2.0で「ヘイワード」より多い。可食時期の果皮色は明褐色、果実の毛じの密度は「ヘイワード」より粗く、長さは短い。果実の形は長楕円形で、果実重は150g程度と大果で「ゴールデンキング」および「ヘイワード」よりも大きい。果実着生部位の新梢の節間長は短く、果梗も短い（第1図）。果肉色は黄~黄緑色である（第2図）。糖度は17.3度と「ゴールデンキング」に比べて2.3度、「ヘイワード」に比べて0.8度高い。

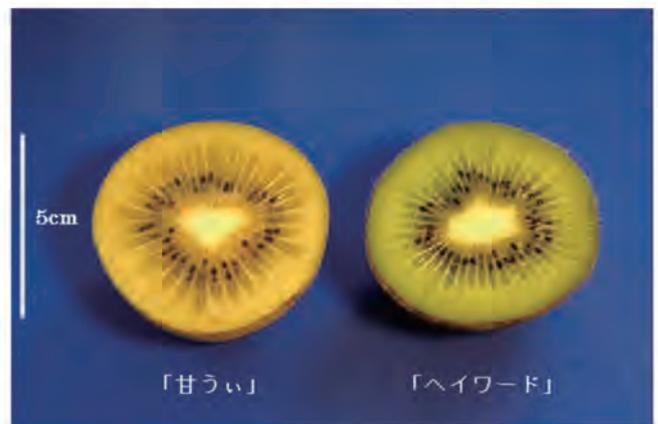
第1表 「甘うい」と対照品種の樹体特性¹⁾

特性	甘うい	ゴールデンキング	ヘイワード
花性	雌	雌	雌
樹勢	中	中	中
熟梢の太さ	細	中	中
熟梢の色	明褐色	赤褐色	黄褐色
成葉の大きさ	やや大	極大	大
葉柄の長さ	やや長	やや短	中
花穂の着生数 (花/新梢)	中 (5.4)	やや多 (6.4)	やや少 (4.8)
側花の数 (花/花穂)	やや多 (2.0)	やや多 (1.9)	少 (0.8)
果実の形	長楕円形	倒卵形	楕円形
果皮色 (可食時期)	明褐色	明褐色	褐色
果実の毛じの 粗密	粗	粗	中
果実表面の 毛じの種類	短い軟毛	短い軟毛	長い柔毛
果実重(g)	149.4	121.2	115.4
果肉色	黄~黄緑色	黄色	緑色
糖度(Brix)	17.3	15.0	16.5
クエン酸 (g/100mL)	0.92	0.95	1.38

1) 農林水産植物種類別審査基準（キウイフルーツ）による果実品質は、2011~2012年の平均



第1図 「甘うい」の着果状況



第2図 「甘うい」と「ヘイワード」の果実横断面

2 生育及び果実品質

生育調査結果を第2表に示した。「甘うい」の育成地である筑紫野市における発芽期は3月10日、展葉期は4月2日であった。開花盛期は5月11日であり、「レインボーレッド」より5日遅く、「ヘイワード」より12日早かった。

果実品質調査結果を第3表に示した。「甘うい」の果径は横径56.9mm、縦径74.0mm、果実重は149gで、「レインボーレッド」や「ヘイワード」と比較して大きかった。追熟後の果実の糖度は17.3度で「ヘイワード」より高く、クエン酸含量は0.92g/100mLと「ヘイワード」より低かった。追熟後の果実の糖組成を第4表に示した。「甘うい」果汁の単位容量当たり糖含量は、スクロース含量が88.8mg/mLと「レインボーレッド」並みで「ヘイワード」より有意に高く、フルクトース含量が31.6mg/mLと「レインボーレッド」および「ヘイワード」より有意に低かった。組成比でも「甘うい」はスクロース割合が55.9%と「レインボーレッド」および「ヘイワード」と比べて有意に高く、フルクトース割合が19.9%有意に低かった。

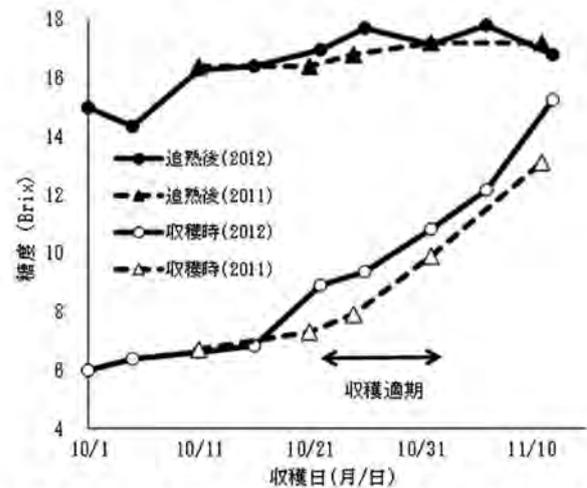
「甘うい」の収穫時および追熟後の果実糖度の経時変化を第3図に示した。収穫時の糖度は10月中旬までは6~7度で推移したが、10月下旬以降急速に高まった。追熟後の糖度は10月下旬までは収穫時期が遅いほど高い傾向があったが、10月下旬収穫で17度に達して以降はほぼ一定となった。収穫時の硬度は10月上旬から11月上旬まで3kg以上あり、大きな変化はみられなかった(データ略)。

2012年における「甘うい」の貯蔵中の果実品質の変化を第5表に示した。追熟前の果実では、30~90日の貯蔵により収穫時と比較して有意な硬度の低下および糖度の上昇がみられた。クエン酸含量は収穫時と比較して貯

蔵60日目までは有意な低下が認められたが、貯蔵60日と90日の間には差はみられなかった。追熟後の果実は、貯蔵60日および90日で収穫時より糖度が有意に低下したが貯蔵90日後でも16.4度であった。追熟後の硬度やクエン酸含量は貯蔵中の変化が小さかった。

第2表 「甘うい」と対照品種の発芽、展葉、開花期 (2011~2012年)

品種	発芽期	展葉期	開花期 (月/日)		
			始期	盛期	終期
甘うい	3/10	4/2	5/9	5/11	5/14
レインボーレッド	3/5	3/30	5/4	5/6	5/7
ヘイワード	3/31	4/8	5/20	5/23	5/25



第3図 「甘うい」果実の収穫時および追熟後糖度の経時変化 (2011~2012年)

第3表 「甘うい」と対照品種の果実品質 (2011~2012年)

品種	収穫日 (月/日)	果径(mm)		果実重 (g)	硬度 ²⁾ (kg)	追熟果 ¹⁾	
		横径	縦径			糖度 (Brix)	クエン酸 (g/100mL)
甘うい	10/25	56.9	74.0	149.4	1.40	17.3	0.92
レインボーレッド	10/11	46.4	59.3	79.6	1.43	19.1	0.45
ヘイワード	11/11	52.9	68.9	115.4	1.30	16.5	1.38

1) 追熟は甘熟バッグを用い20℃で「レインボーレッド」は約7日間、「甘うい」「ヘイワード」は約10日間処理

2) 硬度はユニバーサル果実硬度計(円錐形プランジャー)を用いて測定

第4表 「甘うい」と対照品種の糖組成 (2012年)

品種	含量 (mg/mL)				組成比 (%)		
	スクロース	グルコース	フルクトース	合計	スクロース	グルコース	フルクトース
甘うい	88.8 a ²⁾	38.4	31.6 b	158.9 ab	55.9 a	24.2 b	19.9 c
レインボーレッド	88.4 a	54.3	51.0 a	193.7 a	45.6 b	28.0 b	26.3 b
ヘイワード	30.8 b	55.4	53.3 a	139.5 b	22.1 c	39.7 a	38.2 a
有意性 ¹⁾	**	ns	**	*	**	**	**

1) 分散分析により; **は1%, *は5%水準で有意差あり

2) Tukeyの多重検定により異なる文字間に5%水準で有意差あり

第5表 「甘うい」果実の貯蔵期間が追熟前後の果実品質に及ぼす影響¹⁾ (2012年)

貯蔵期間	硬度 ²⁾ (kg)		糖度 (Brix)		クエン酸 (g/100mL)	
	追熟前	追熟後 ³⁾	追熟前	追熟後	追熟前	追熟後
0日	3.72 a ⁵⁾	1.73 a	10.4 b	17.2 a	1.45 a	0.29 b
30日	2.09 b	1.30 b	15.7 a	16.7 ab	0.52 b	0.26 b
60日	2.07 b	1.68 a	16.0 a	16.4 b	0.34 c	0.40 a
90日	1.95 b	1.68 a	16.0 a	16.4 b	0.38 c	0.32 ab
有意性 ⁴⁾	**	**	**	*	**	**

1) 収穫は2012年10月29日, CSバックを用い5°Cで貯蔵

2) 硬度はユニバーサル果実硬度計(円錐形プランジャー)を用いて測定

3) 追熟は甘熟バックを用い20°Cで約10日間処理

4) 分散分析により, **は1%, *は5%水準で有意差あり

5) Tukeyの多重検定により異文字間に5%水準で有意差あり

考 察

「甘うい」の開花期は5月中旬であり、5月上旬の「レインボーレッド」と5月下旬の「ヘイワード」の間となる。国内に導入されている代表的な雄品種である「トムリ」や「マツア」の開花期よりも早いため、人工受粉により結実を安定させるためには、開花期が揃う雄品種の導入や、貯蔵花粉や購入花粉の確保が必要である。これまで福岡県農業総合試験場では、「ヘイワード」用購入花粉により人工受粉を行っているが結実は十分確保できている。

「甘うい」は、花穂の着生数と側花の数が多いことから、養分の消費を防ぎ大玉果を生産するためには、摘蕾・摘果作業が必須である。「ヘイワード」や「レインボーレッド」では、摘蕾・摘果以外にも果実肥大促進のため植物生育調節剤の利用(二宮 1991)や、主幹部や側枝への環状はく皮(森口ら 2002, 村上 2012)などの処理が実施されている。しかし、「甘うい」は摘蕾・摘果のみでも果実重が150g程度となるため、これらの果実肥大促進処理は不要である。本研究では「甘うい」の結実量は「ヘイワード」と同様、葉果比 5として調整しており、「甘うい」の収量性は「ヘイワード」よりも高いと考えられる。

キウイフルーツの収穫適期は、品質や貯蔵力と密接な関係があり、追熟後の果実品質が最大限に達し、かつ貯蔵性が損なわれない時期である(福井 1984)。実際には、追熟を前提に未熟果を収穫することから、収穫適期の判定が難しく(吉田ら 1989)、「ヘイワード」など緑色系品種では、収穫時(追熟前)の糖度が6.5~7度を示す時期や降霜日などを指標に収穫期を判断している(福井 1984)。黄色系品種では、緑色系品種より生育期間中の糖度が高く、糖度が10度を超えると急激にデンプンの糖化が始まることから、糖度9~10度程度が収穫適期であるとしている(末澤・福田 2008)。「甘うい」では、収穫時の糖度は10月中旬から11月上旬にかけて急速に上昇することから、この時期にデンプンの糖化が進んでいると考えられる。10月下旬の収穫時糖度9~10度の果実で追熟後の糖度が17度に達して以降、収穫時

期を遅らせても追熟後の糖度上昇は見られない。これらのことから、「甘うい」の収穫適期も他の黄色系品種と同様、収穫時糖度が6~7度の微増の時期を過ぎ、急激に上昇し始める9~10度の頃である。時期は平年であれば10月下旬頃であり、9月下旬~10月上旬収穫の「レインボーレッド」より遅く、11月上中旬収穫の「ヘイワード」より早い。キウイフルーツでは人工受粉や収穫作業が短期間に集中することが規模拡大の妨げになっている。「甘うい」は開花期や収穫期が既存品種と異なるため、規模拡大を図る際に人工受粉や収穫作業の労力分散が図れる品種として有望である。出荷時期も、10月出荷の「レインボーレッド」と12月下旬から本格出荷の「ヘイワード」との間である11~12月が主体となるため、販売面でも既存品種との競合が避けられるなど経営的なメリットも大きいと考えられる。

果実類の食味に最も重要な構成要素は糖と有機酸の含量とその組成であるとされており(杉浦 1991)、糖度が「ヘイワード」より高く、クエン酸含量は「ヘイワード」より低い「甘うい」の食味は極めて良好である。キウイフルーツ果実に含まれる糖についてNishiyamaら(2008)は、*Actinidia deliciosa*種では主要な糖がグルコースとフルクトースであること、*A. chinensis*種では品種によりその組成パターンが異なることを報告している。本研究における糖組成は*A. deliciosa*種の「ヘイワード」ではこの報告と一致した結果が得られたが、*A. chinensis*種の「レインボーレッド」ではスクロースの割合が既報よりやや高かった。*A. chinensis*種では、貯蔵とともにスクロースの割合が低下する傾向がみられることから(朝隈 未発表)、両試験における収穫から分析までの期間の違いが糖組成に影響を与えた可能性が示唆される。このような分析条件の違いを考慮しても、「甘うい」は「ヘイワード」に比べて全糖含量が多く、スクロース含量や割合が有意に高かった。「甘うい」の種子親である「ゴールデンキング」はスクロース含量が高い品種であり(Nishiyamaら 2008)、「甘うい」のスクロース含量の高さは「ゴールデンキング」に由来するものと考えられる。イチゴではスクロース/有機酸比率が高いほど品種の食味官能評点が優れることから(曾根

ら 2000), キウイフルーツにおける糖組成と食味の関係についても今後明らかにする必要がある。また, キウイフルーツは, 果実中にシステインプロテアーゼであるアクチニジンを含み (Arcus 1959), その品種間差異についても報告されている (Boyesら 1997, 西山・太田 2002, 山中ら 2004)。アクチニジンはタンパク質分解作用による消化促進効果等の食品機能性が期待される一方, 生食時の口腔刺激の原因となっており (Boyesら 1997), 果実中のアクチニジン含量は, 食味に大きく影響すると考えられている (西山ら 2004)。「甘うい」のアクチニジン含量は「ヘイワード」よりも少なく (藤島 未発表), 生食時の口腔刺激も少ないと推察される。

中国系キウイフルーツは一般に「ヘイワード」よりも貯蔵性が低く, 中国系キウイフルーツから選抜された「レインボーレッド」の貯蔵期間は 1~2ヶ月である。

「甘うい」は 5℃貯蔵90日後でも果実硬度 2kg程度を保っており, 適期収穫した果実では 3ヶ月程度の貯蔵性を有すると考えられる。

「甘うい」の適地条件は既存品種並みと推定され, 福岡県内であればほぼ全域で導入可能である。但し, 「ヘイワード」より発芽および展葉が早い「レインボーレッド」では, 晩霜による被害を受けやすいことが指摘されている (末澤・福田 2008, 藤島ら 2012)。「甘うい」も発芽および展葉期が「ヘイワード」より早いため, 晩霜害の恐れのある地域では, スプリンクラーによる散水, トンネル被覆 (藤島ら 2012) などの対策が必要である。

引用文献

- Arcus A.C. (1959) Proteolytic enzyme of *Actinidia chinensis*. *Biochimica et Biophysica Acta* 33: 242-244.
- Boyes S, Strbi P, Marsh H (1997) Actinidin levels in fruit of *Actinidia* species and some *Actinidia arguta* rootstock-scion combinations. *Lebensm. Wiss. Technol* 30: 379-389.
- 藤島宏之・松本和紀・牛島孝策 (2012) 簡易雨よけ栽培によるキウイフルーツ「レインボーレッド」の晩霜被害軽減効果 (短報). *福岡農総試研報* 31: 60-62.
- 福田哲生・片桐孝樹・末澤克彦 (2006) キウイフルーツ新品種「さぬきゴールド」の育成. *香川農試研報* 58: 45-50.
- 福田哲生・末澤克彦 (2006) キウイフルーツの有望品種を考える. *果実日本* 61 (12): p. 14-19.
- 福田哲生 (2009) 「さぬきゴールド」の品種特性と栽培について. *農耕と園芸* 64 (3): p. 25-29.
- 福井正夫 (1984) 収穫時期の判断と方法. *農業技術大系. キウイフルーツ. 基礎編*. 農文協, 東京, p. 33-35.
- 福岡県果樹振興協議会 (1991) 福岡キウイフルーツ生産安定対策指針. p. 17.

- 真子正史 (1994) キウイフルーツの新品種について考える. *果実日本* 49 (8): p. 37-41.
- 森ロー志・矢野 隆・新開志帆 (2002) キウイフルーツの生育期の環状はく皮による果実肥大効果, 果実品質及び樹体への影響. *愛媛果樹試研報* 15: 55-65.
- 本橋 登 (1989) 新形キウイフルーツ類. *果実日本* 44 (6): p. 62-64.
- 村上 覚 (2012) 環状はく皮の処理方法の違いがキウイフルーツ「レインボーレッド」の果実品質に及ぼす影響. *園学研* 11 (2): 281-287.
- 二宮敬和 (1991) 植物生育調節剤による肥大促進. *農業技術大系. キウイフルーツ. 基礎編*. 農文協, 東京, p. 30.
- 西山一朗・大田忠親 (2002) キウイフルーツ果汁のアクチニジン濃度およびプロテアーゼ活性の品種間差. *食科工* 49 (6): 401-408.
- 西山一朗・福田哲生・大田忠親 (2004) サルナシおよびシマサルナシ果汁におけるアクチニジン濃度とプロテアーゼ活性の品種間差異. *園学雑* 73 (2): 157-162.
- Nishiyama I, Fukuda T, Shimohashi A, Oota T (2008) Sugar and Organic Acid Composition in the Fruit Juice of Different *Actinidia* Varieties. *Food Sci. Technol. Res.* 14 (1): 67-73.
- 農林水産省 (2012) 平成 23 年度耕地及び作付面積統計. *農林水産省大臣官房統計部生産流通消費統計課*. <http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/menseki/> (2013年8月22日閲覧)
- 末澤克彦 (1992) キウイフルーツ新品種探索への取り組み. *果実日本* 47 (11): 30-33.
- 末澤克彦・福田哲生 (2008) キウイフルーツ作業便利帳. *農文協*, 東京: p. 56-57.
- 末澤克彦 (2009) 高品質キウイフルーツ生産の基本技術. *農耕と園芸* 64 (3): 18-23.
- 杉浦 明 (1991) 新果樹園芸学. 朝倉書店, 東京, p. 163-165.
- 鈴木伸一・浅田真一・真壁敏明・片木新作・香川陽子・案島恒樹・鈴木 誠・佐々木時二・真子正史・青木隆・川嶋幸喜・松下一興 (2010) キウイフルーツ新品種「片浦イエロー」の育成. *神奈川農技セ研報* 153: 37-42.
- 曾根一純・望月龍也・野口裕司 (2000) イチゴ果実の糖・有機酸の含量・組成およびその収穫期間を通じた安定性と食味官能評価との関係. *園学雑* 69 (6): 736-743.
- 山中美穂・大田忠親・福田哲生・西山一朗 (2004) マタタビ属果実における果汁中アクチニジン濃度およびプロテアーゼ活性の品種間差異. *食科工* 51 (9): 491-494.
- 吉田智也・古原剛二・芝田展幸・小出 聖・広瀬正純・松本誠司 (1989) キウイフルーツの収穫, 貯蔵, 追熟技術. *大分農技セ研報* 19: 75-91.