

ニホンナシ新品種「瑞月」の育成

市川 啓¹⁾・上林義幸²⁾・西本浩之³⁾・伊藤 茂⁴⁾・
水谷浩孝⁵⁾・眞子伸生⁶⁾

摘要：ニホンナシ「瑞月」は愛知県農業総合試験場と国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構(以下「農研機構」という)が共同で育成した新品種であり、2019年6月13日に品種登録出願し、2019年10月1日に出願公表(出願番号：第33988号)された。

特性としては、樹勢はやや強く、苗木の新梢伸長はおう盛で、えき花芽の着生は多い。満開日は「豊水」と同時期で、「幸水」「豊水」と交配親和性を有する。

収穫始期は8月中旬で「幸水」よりやや遅く、「豊水」より早い。果実の大きさは「幸水」並からやや大きい。果汁の糖度は「幸水」と比べやや高く、pHは「幸水」と同程度で酸味は少ない。果実の芯腐れ症状の発生は少ないが、常温条件下の保存においては水浸症状を呈するみつ症が発生するため、日持ち性は、「幸水」よりやや劣る。フルクトース含量及びスクロース含量は「幸水」よりも高い。

キーワード：ナシ、新品種、交雑育種

Breeding of a New Japanese Pear Cultivar 'Zuigetsu'

ICHIKAWA Kei, UEBAYASHI Yoshiyuki, NISHIMOTO Hiroyuki,
ITOU Sigeru, MIZUTANI Hirotaka and MANAGO Nobuo

Abstract : The Japanese pear 'Zuigetsu' is a new variety bred jointly by the Aichi Agricultural Research Center and the National Agriculture and Food Research Organization. The application for variety registration was submitted on June 13, 2019, and it was announced on October 1, 2019 (application number: 33988).

The characteristics of the 'Zuigetsu' pear are as follows: The tree is moderately strong and exhibits vigorous growth of the new shoots of saplings. The tree has abundant axillary flower buds on the shoot. Its main flowering days occur at the same time as the 'Housui' cultivar, and it has a mating affinity with 'Kousui' and 'Housui.'

The harvesting period begins in mid-August, slightly later than 'Kousui' and earlier than 'Housui.' The size of the fruit is as large as 'Kousui.' The sugar content of the fruit juice is slightly higher than that of 'Kousui.' The fruit juice has low acidity, with the pH nearly the same as that of 'Kousui.' The core rot symptoms of the fruit occur rarely, but its shelf life is slightly inferior to that of 'Kousui,' because the mitsu symptoms, which are similar to water immersion symptoms, occur during storage at room temperature. Compared to 'Kousui,' the 'Zuigetsu' fruit has higher fructose and sucrose content.

Key Words : Japanese pear, New cultivar, Sugar composition, Cross-Breeding

本研究の一部は園芸学会令和2年度春季大会(2020年3月)において発表した。

¹⁾園芸研究部(現農政部) ²⁾園芸研究部 ³⁾園芸研究部(現環境基盤研究部) ⁴⁾園芸研究部(現企画普及部)

⁵⁾園芸研究部(現尾張農林水産事務所) ⁶⁾園芸研究部(現退職)

(2020.9.9受理)

緒言

愛知県のナシ生産は、三河地域を中心に県内各地で行われ、結果樹面積344 ha、収穫量4920 t、出荷量4490 tで、収穫量では全国第13位に位置する¹⁾。本県ナシ産地は、比較的温暖な気象条件を活かして、販売単価の安定した旧盆前に主力品種である「幸水」を出荷することで市場における優位性を保ってきた。そのため、本県のナシ栽培面積に占める「幸水」の割合は、長年50%以上で推移しており、労働力の分散化が大きな課題となっていた。

県内のナシ産地では、栽培管理作業や収穫・出荷が集中するのを避けるため、8月下旬から収穫できる「豊水」や9月以降に収穫できる「新高」や「愛宕」を導入してきた。しかし、「豊水」については、冷涼な地域の他県産「幸水」との競合等により、販売単価は低迷していた。また、「新高」「愛宕」については、「幸水」「豊水」に比べ果実の肉質が硬く、果実のていあ部周辺の裂果、果肉へのみつ入り、芯腐れなど成熟期の生理障害と思われる症状が発生し問題となっていた。

本県では、1990年からナシの育種を開始し、2つの晩成品種「陽水」²⁾と「歎月」³⁾を育成した。「陽水」については、同時期に品種登録された農研機構育成品種「あきづき」が栽培面でも果実品質面でも優れていたため、栽培面積が広がることはなかった。一方で、「歎月」については、生産者や市場関係者からの食味評価は非常に高かったが、成熟期が11月上旬と遅く、ナシの需要期からやや外れるため徐々に栽培面積が減少した。

そこで、2003年から、「幸水」との労力分散が可能な早生品種の開発に取り組み、果実品質が優れ、「豊水」よりも早く収穫できる「瑞月」を育成し、2019年10月に品種登録出願公表に至ったので、その育成過程と特性を報告する。

材料及び方法

1 育種目標

収穫時期が「豊水」より早く、「幸水」との作業分散が可能で良食味となる品種の育成を目標とした。種子親には、独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構果樹研究所(現国立研究開発法人農業生物系特定産業技術研究機構果樹茶業研究部門)が育成した早生系統「筑波50号(品種名：なつしづく)」⁴⁾を用い、花粉親には「歎月」を用いて交配を行った。本品種の系統図を図1に示した。

2 育成の経過

2005年4月に農業総合試験場園芸研究部のナシ園で、「筑波50号」に「歎月」の花粉を交配した。採取した種子を翌年2月に播種し、60個の実生個体を得た。2009年

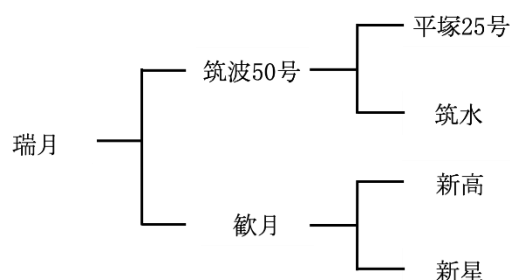


図1 「瑞月」の系統図

より一部の個体が結実したため選抜を開始した。2012年4月に、良食味で早生性を有する2系統を選抜し、6年生の「長十郎」始め計12樹に高接ぎを行った。2014年に高接ぎ樹の果実品質調査を行った結果、糖度が高く、食味の良好な1系統を「愛知梨3号」として選抜した。2015年から2017年にかけて原木及び高接ぎ樹において、農林水産植物種類別審査基準の「日本なし変種」に基づく特性調査を行い、2019年3月に育成を完了し、2019年6月に品種登録出願(2019年10月1日出願公表)を行った。

3 糖含量の測定

「瑞月」については高接ぎ4年目の樹3樹、「幸水」については10年生樹4樹、「豊水」については18年生樹4樹をそれぞれ供試した。「幸水」については2017年8月18日～25日、「瑞月」については同年8月25～28日、「豊水」については同年9月4～14日に収穫した果実をニホンナシ地色用カラーチャートで4段階(2、3、4a～4b、5)に分け、約5～10 mm角に裁断後、液体窒素で凍結保存した。糖の抽出は、森口ら⁵⁾の方法により行い、糖の分析はRI検出器(株式会社島津製作所RID-6A)を接続した高速液体クロマトグラフ分析装置(株式会社島津製作所LC-10AD)により行った。カラムはShodex HILICpak VG-50 4E(昭和電工株式会社)を用いた。

4 ジベレリンによる熟期及び果実肥大促進効果の確認

「瑞月」については2017年時点で高接ぎ6年目の樹6樹、「幸水」については、10年生樹4樹を供試した。満開後20日までに予備摘果を行い、満開後35～40日までに1果あたり20～30 mgのジベレリンペースト剤(ジベレリン2.7%)を果梗に塗布した。

結果

1 樹の特性

「瑞月」と主要品種の樹体の特性を表1に示した。樹勢はやや強く、「幸水」より強く、「豊水」と同程度である。新梢は「幸水」より長く「豊水」と同程度で、太さや節間長は「幸水」「豊水」と同程度で、色は、緑茶色で「幸水」に似る。短果枝の維持は中程度で、腋花芽の着生も多い。葉の形は、「幸水」「豊水」に似て、葉

表 1 「瑞月」と主要品種の樹体の特性(2016~2018年)

品種	樹勢	新梢の形態				短果枝の着生	えき花芽の着生	葉身の形	葉の大きさ	
		長さ	太さ	節間長	色				葉身長さ	葉身の幅
瑞月	ヤ強	長 (127 cm)	中 (11.1 mm)	中 (5.4 cm)	緑茶	中	多	卵形	短 (13.5 cm)	中 (8.6 cm)
幸水	中	中 (102 cm)	中 (11.0 mm)	中 (5.6 cm)	緑茶	少	中	卵形	中 (14.4 cm)	短 (8.4 cm)
豊水	ヤ強	長 (135 cm)	中 (9.8 mm)	中 (6.6 cm)	黒褐	中	多	卵形	短 (13.5 cm)	短 (8.3 cm)

品種	花序の花の数	つぼみの色	花卉				雄ずいの数
			主な色	大きさ	形	数	
瑞月	多 (8.5 個)	淡桃	白	中 (1.7 cm)	丸型	7枚より多 (7.0 枚)	ヤ多 (26.6 本)
幸水	多 (8.8 個)	淡桃	白	大 (1.9 cm)	楕円形	7枚より多 (7.6 枚)	多 (31.6 本)
豊水	中 (7.3 個)	淡桃	白	大 (1.8 cm)	卵形	7枚より多 (8.4 枚)	中 (21.3 本)

注) 特性は、農林水産省 HP に記載の農林水産植物種類別審査基準(日本なし変種)による。() は計測値。

表 2 「瑞月」と主要品種の満開日(月/日)

品種	2015年	2016年	2017年	2018年
瑞月	4/9	4/8	4/17	4/3
幸水	4/13	4/11	4/19	4/5
豊水	4/9	4/8	4/16	4/2

注) 満開日は 80% が開花した日

表 3 「瑞月」の交配親和性(2015~2016年)

♀ 品種(S 遺伝子型)	×	♂	交配年度	結実率 (%)
瑞月		歛月(S4S9)	2016年	0.0
瑞月		なつしずく(S3S4)	2016年	80.0
新高(S3S9)		瑞月	2015年	86.7
新高(S3S9)		瑞月	2016年	86.7
なつしずく(S3S4)		瑞月	2016年	91.7
幸水(S4S5)		瑞月	2016年	86.7
豊水(S3S5)		瑞月	2016年	81.7

注) 各組み合わせ 60 花に受粉後、果実の横径が 5cm 程度になった時点で種子の有無を調査。同一の S 遺伝子型を持つ品種・系統は受粉しないため、「愛知梨 3 号」の S 遺伝子型は S4S9 と推定。

身の長さが「豊水」と同程度で、葉身の幅は、「幸水」「豊水」に比べやや長い。

花序の花の数は、「豊水」より多く、「幸水」と同程度である。つぼみの色、花卉の色については、「幸水」「豊水」と同じであるが、花卉の大きさが小さく、形が丸形である。また、花卉の枚数は、「幸水」や「豊水」と同様に多い。

雄ずいの数は、「幸水」より少なく、「豊水」より多く、花粉を有す。

「瑞月」と主要品種の満開日を表 2 に示した。満開日は、「豊水」と同程度で「幸水」より 2~4 日早い。

「瑞月」の交配親和性を表 3 に示した。「瑞月」に対して「歛月」を花粉親として用いた場合は、結実率が非常に低いのにに対し、「なつしずく」を用いた場合は、80% と高かった。「新高」「なつしずく」「幸水」「豊水」に対し、「瑞月」を花粉親として用いた組み合わせでは 80% 以上の結実率となった。

2019 年までの間、慣行の赤ナシ防除体系で病害虫防除を行っているが、黒斑病の発生は見られず、黒星病やその他病害虫についても、問題は生じていない。ナシえそ斑点病保毒樹の枝を高接ぎした結果、病徴の発現が確認できなかったことから、ナシえそ斑点病に対して病徴非発現性であると考えられる。

2 果実の特性

「瑞月」と主要品種の収穫時期を表 4 に示した。本場における「瑞月」の収穫期は 4 年間の平均で 8 月 16 日から 8 月 29 日で、「幸水」より 7 日程度遅く、「豊水」より 10 日から 14 日程度早く収穫できる。

「瑞月」と主要品種の果実の特性を表 5 に示した。果形は「幸水」「豊水」と同様に円形である。梗あは「幸水」「豊水」に比べ、深くて広い。がくあについても、「幸水」「豊水」に比べ深い、広さは「幸水」と同程度である。がく片は残らない。果実の大きさは、「幸水」より大きく、「豊水」より小さく、果皮色は黄赤褐である。果点の大きさや密度は、「幸水」と同程度で、「豊水」に比べると少なく、果面は、「幸水」「豊水」に比べ滑らかである。果柄の長さは、「幸水」「豊水」

表4 「瑞月」と主要品種の収穫時期(月/日)

品種	2015年		2016年		2017年		2018年	
	始	終	始	終	始	終	始	終
瑞月	8/21	8/27	8/12	8/22	8/18	9/7	8/14	8/30
幸水	8/12	8/23	8/10	8/18	8/14	8/28	8/6	8/20
豊水	9/1	9/12	8/26	9/2	9/4	9/14	8/27	9/10

表5 「瑞月」と主要品種の果実の特性(2016~2018年)

品種	果形	梗あ		がくあ		がく片の 宿存の強弱	果実の 大きさ	果皮色	果点	
		深さ	広さ	深さ	広さ				大きさ	粗密
瑞月	円	深	やや広	深	広	弱	やや大	黄赤褐	中	中
幸水	円	中	中	中	広	弱	中	黄赤褐	中	中
豊水	円	浅	中	浅	中	弱	大	黄赤褐	中	密

品種	果面 の粗滑	果柄		果芯		果肉		
		長さ	太さ	形	大きさ	色	固さ	粗密
瑞月	滑	中	やや細	紡錘	やや小	白黄	中	中
幸水	中	中	中	円心臓	中	黄白	中	密
豊水	粗	中	細	短紡錘	大	白	やや軟	密

注) 特性は、農林水産省 HP に記載の農林水産植物種類別審査基準 (日本なし変種) による。

表6 「瑞月」と主要品種の果実品質(2016~2018年)

調査	品種	1果重 (g)	糖度 (Brix%)	酸 (pH)	果肉硬度 (lbs)
2016年	瑞月	375	14.6	5.1	5.6
	幸水	358	13.7	5.2	5.8
	豊水	509	13.9	5.0	5.5
2017年	瑞月	453	13.7	5.2	6.7
	幸水	438	12.7	5.2	6.4
	豊水	448	13.6	4.9	6.1
2018年	瑞月	540	14.2	5.2	7.0
	幸水	320	14.9	5.2	6.5
	豊水	551	14.0	4.9	6.1

注) ニホンナシ地色用カラーチャート4a~4b段階で収穫した果実を調査 (n=10)

と同程度の長さだが、太さは「幸水」に比べ細く、「豊水」に比べ太い。果芯は紡錘形で「幸水」「豊水」に比べ小さい。果肉は、白黄で「幸水」「豊水」に比べ、黄色味が強い。果肉の硬さは「幸水」並であるが、「幸水」「豊水」に比べるとやや粗い食感である。

「瑞月」と主要品種の果実品質を表6に示した。3年間の平均果実重は456gで「幸水」よりやや大きく、「豊水」より小さい。甘みは強く屈折計示度は14.2%で、「幸水」より高く、「豊水」と同程度である。酸味は「豊水」より少なく、「幸水」と同程度である。果肉は「幸水」と同等かやや硬く、「豊水」より硬い。

「瑞月」と主要品種の糖含量を表7に示した。フルクトース含量は「幸水」に比べ高く、「豊水」と同程度である。グルコース含量は「幸水」「豊水」に比べ低

表7 「瑞月」と主要品種の糖含量(2018年)

品種	フルクトース	ソルビトール	グルコース	スクロース	全糖
瑞月	3.81	2.00	0.34	5.59	11.75
幸水	3.13	2.18	0.98	3.99	10.28
豊水	3.63	1.97	0.91	5.42	11.93

注) 数値の単位は(g/100gFW) ニホンナシ地色用カラーチャート4a~4b段階で収穫した果実を調査 (n=5)

表8 「瑞月」と「幸水」におけるジベレリン処理の有無による収穫盛期の違い(月/日)

	2017年		2018年		2019年	
	GA有	無処理	GA有	無処理	GA有	無処理
瑞月	8/20	8/29	8/13	8/22	8/19	8/26
幸水	8/17	8/20	8/13	8/18	8/19	8/22

※収穫盛期は、果実の収穫率が50%を超えた日

い。スクロース含量は、「幸水」に比べ高く、「豊水」と同程度である。全糖含量は、「幸水」より高く、「豊水」と同程度である。

「瑞月」と「幸水」における植物生育調節剤ジベレリン(ジベレリンペースト剤:ジベレリン2.7%)処理の有無による収穫盛期の違いを表8に示した。「幸水」が3日から5日程度熟期が促進されるのに対して、「瑞月」では、7日から9日程度熟期が促進された。

考 察

花粉親の「歓月」は、優れた食感と強い甘味が特徴的な品種であるが、収穫時期が遅いことと果形の乱れが大きいことから、本県においては本格的な普及に至らなかった。「歓月」は、「二十世紀」とは遺伝的に距離のある「新高」⁶⁾を種子親に使用していることから、近年増加が懸念されている「二十世紀」の交配後代による近交弱性⁷⁾を避けることができると考えられる。また、近年登録された「幸水」前後に出荷される早生品種は「二十世紀」に近い親の組み合わせが多いため、樹勢が「幸水」並みかやや弱いことが多いが、「瑞月」は「歓月」を花粉親としたことで、樹勢が「幸水」よりも強く、「二十世紀」を祖先とする近交弱性による樹勢低下を避けることができたと考えられる。

栽培面で見ると「瑞月」は、短果枝の維持も容易で、えき花芽も多いことから短果枝を主体とした栽培及び長果枝を主体とした栽培いずれも可能な品種である。また、「瑞月」は、「なつしずく」⁸⁾同様、苗木時の新梢伸長がおう盛であることから樹体ジョイント仕立て栽培にも適しており、1年生苗木をジョイント樹として利用することも可能である(データ略)。

「瑞月」のS遺伝子は、「歓月」と交雑不和合であることからS4S9と推測され、開花時期から「豊水」「あきづき」との混植は受粉作業の省力化として有効と考えられる。また、開花期についても「幸水」と異なるため、受粉作業の作業分散が可能である。

収穫時期は、「幸水」と「豊水」の間に位置するが、「幸水」に近い。このことから市場においては、本県よりも後に出荷される他県産「幸水」との競合となるが、食味・食感については十分「幸水」を上回るポテンシャルを有している。その証拠に、近藤らが行った消費者や実需者を対象とした食味調査⁹⁾においては、「幸水」「豊水」を上回っており、特に「甘味」「みずみずしさ」「シャリシャリ感」といった項目では、高い評価を受けている。甘味については、糖の中でも甘味を感じやすいフルクトースやスクロースの割合が「豊水」と同程度に高く、かつ、「豊水」よりも酸味が少ないため、より甘味を感じやすいことが考えられる。「幸水」「豊水」の糖組成については、梶浦らが行った試験¹⁰⁾の結果と同様の傾向を示しており、年次変動は少ないと思われる。今後、「瑞月」のさらなる差別化を図っていく上では、甘みの強さに加え、「みずみずしさ」「シャリシャリ感」といった項目についてレオメーター等の機材を用いて数値化して、主要品種との差異を明らかにしていく必要がある。

果実の芯腐れ症状の発生は少ないが、ニホンナシ地色用カラーチャートで5a程度の過熟気味の果実を常温条件下で貯蔵すると、果肉の周縁部より水浸症状を呈するため、常温条件下での日持ち性は、「幸水」にやや劣る。一方で、8~10℃程度の冷蔵条件ならば、上記の症状は見られず、「幸水」よりも貯蔵性は優れる。

表9 「瑞月」の育成担当者と所属

氏名	育成者の所属
西本 浩之	愛知県農業総合試験場
成田 秋義	愛知県農業総合試験場
眞子 伸生	愛知県農業総合試験場
伊藤 茂	愛知県農業総合試験場
水谷 浩孝	愛知県農業総合試験場
竹内 政春	愛知県農業総合試験場
仙田 太洋	愛知県農業総合試験場
市川 啓	愛知県農業総合試験場
渡邊 靖洋	愛知県農業総合試験場
齋藤 寿広	農研機構
寺上 伸吾	農研機構
西尾 聡悟	農研機構
竹内 由季恵	農研機構

栽培上今後検討を要する点としては、2点があげられる。1点目は収穫時期の判定基準を明確にすることである。ニホンナシは、品種毎に表面色の色味が異なり、統一的なカラーチャートを作成するのが困難である。一方で、ニホンナシ地色用カラーチャートは成熟の進行に伴い、果皮の緑色が抜け黄色に変化する過程を評価しており、品種間差異が少ない。このため、収穫適期の判定基準として用いられてきた¹¹⁾が、果実の上皮を剥ぐ必要があり、果実の商品性が失われるのが欠点である。今後、「瑞月」においては収穫者の主観によらず、適期収穫を行うために地色の変化に応じた表面色の変化を捉えたカラーチャートの開発が必要である。

2点目は果実の形についてである。花粉親である「歓月」程ではないが、「瑞月」についても、果形の歪みが市場関係者等から指摘されている⁹⁾。摘果方法等の栽培技術で改善を図っていくか、もしくは品種の特徴として売り出していくか、関係者が一体となった議論が必要となる。

「瑞月」については、以上に挙げたような欠点もあるが、食味は既存の品種に比べても優れており、栽培面でも非常に栽培しやすい品種である。今後、「豊水」の代替品種として栽培が広がれば、「幸水」に偏重した本県ナシ経営の改善が期待される。

育成者と従事機関

本品種の育成に関与した担当者と、その従事機関を表9に示した。

謝辞：本品種の品種登録出願にあたり、元国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構品種育成研究領域別所領域長始め関係者の皆様には、多大なるご協力を賜りました。また、糖含量の測定を行うに当たり、あいち産業科学技術総合センターの市毛主任研究員にご指導頂いたため、ここに感謝の意を表す。

引用文献

1. 農林水産省 平成30年産果樹生産出荷統計
2. 上林義幸, 榊原正義, 真子伸生, 岡田詔男, 本美善央. 晩生の日本ナシ新品種「陽水」. 愛知農総試研報. 34, 115-120(2002)
3. 上林義幸, 岡田詔男, 高瀬輔久, 榊原正義, 木村伸人. 日本ナシの晩生品種「歆月」の育成. 愛知農総試研報. 36, 29-34(2004)
4. 齋藤寿広, 壽和夫, 阿部和幸, 澤村豊, 佐藤義彦, 寺井理治, 正田守幸, 高田教臣, 西端豊英, 栗原昭夫, 平林利郎, 佐藤明彦, 檜村芳記, 小園照雄, 福田博之, 木原武士, 鈴木勝征, 内田誠. ニホンナシ新品種「なつしずく」. 果樹研究所研究報告. 9, 11-22(2009)
5. Takaya Moriguchi, Yuri Ishizawa and Tetsuro Sanada. Differences in Sugar Composition in *Prunus persica* Fruit and the Classification by the Principal Component Analysis. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 59 (2) (1990).
6. Sogo Nishio, Norio Takada, Toshihiro Saito, Toshiya Yamamoto and Hiroyuki Iketani. Estimation of loss of genetic diversity in modern Japanese cultivars by comparison of diverse genetic resources in Asian pear (*Pyrus* spp.). *BMC Genetics* 17(1) (2016)
7. 梶浦一郎, 佐藤義彦. ニホンナシの育種及びその基礎研究と栽培品種の来歴及び特性. 果樹試報, 特1 (1990)
8. 曾根田友暁, 柴田健一郎, 小泉和明, 北見丘, 小林正伸. ナシジョイント仕立て法の筑水系品種への適用. 神奈川県農業技術センター研究報告第161号 (2017)
9. 近藤ら アンケートから見たニホンナシ新品種「愛知梨3号」の有利販売の条件. 愛知農総試研報. 51, 1-8(2019)
10. 梶浦一郎, 山木昭平, 大村三男, 秋浜友也, 町田裕. 東アジア産ナシ類の果実中に含まれる糖成分の歴史的変化と糖組成についての主成分分析による品種分類. 育種学雑誌 29巻1号 (1979).
11. 梶浦一郎, 大村三男, 志村 勲. ニホンナシ「豊水」の収穫に適した熟度とカラーチャートを利用した収穫法について. 果樹試報 A. 8: 1-12. (1981)