

イチジク果実の糖含量・糖組成比の品種, 果実内部位および結果節位間における相違

矢羽田第二郎・野方 仁

福岡県農業総合試験場豊前分場 824-0038 福岡県行橋市西泉

Cultivar Variations in Sugar Contents in the Fig Syconia, their Parts and Nodal Positions

Daijirou Yahata and Hitoshi Nogata

Buzen Branch, Fukuoka Agricultural Research Center, Nishiizumi, Yukuhashi, Fukuoka 824-0038

Summary

Variations in sugar contents in fig syconia, their parts and nodal positions among cultivars were investigated.

1. Glucose and fructose are the major sugars, whereas sucrose is a minor one in the fruitlets of the second crop in 10 Common figs (*Ficus carica* L. var. *hortensis* Shinn) and of the first crop in 3 San Pedro-type figs (*F. carica* L. var. *intermedia* Shinn) and 1 Common fig. However, among cultivars, sucrose content in the second and first crop syconia fluctuated more than did those of glucose and fructose.

2. In the fruitlets and fleshy peduncular tissue of the second crop syconia of 'Masui Dauphine' and 'Houraishi', Common figs, glucose and fructose contents increased rapidly two weeks before harvest; while the percentages of glucose to total sugar contents decreased, those of fructose increased. The differences in proportions of sugar constituents between the fruitlets and fleshy peduncles were not significant at harvest.

3. The fresh weights of the fruitlets and fleshy peduncles of the second crop 'Masui Dauphine' and 'Houraishi' increase about 4 times between the 70th day after bearing and harvest; the peduncular tissue of 'Masui Dauphine' and the fruitlets of 'Houraishi' enlarged significantly during this period compared with the rest of the syconium. The total sugar contents, on fresh weight basis, of the fruitlets and peduncles increased during the ripening stage, especially in 'Houraishi'. Sugar concentrations in the fruitlets were higher than that of the peduncular tissue at harvest.

4. In the fruitlets of the second crop 'Masui Dauphine' and 'Houraishi', the percentages of sucrose to total sugar contents increased progressively with nodal position; this increase is attributed to periods of low autumnal temperature which occurred during late harvest.

Key Words: fig syconia, nodal position, sugar accumulation, sugar composition, varietal differences.

緒 言

糖と有機酸の含量および組成は果実類の食味の最も重要な構成要素であるが(杉浦・稲葉, 1991), イチジク果実の場合は有機酸含量が少ないため, 糖の食味に及ぼす影響が大きい(伊藤ら, 1987). イチジク果実の糖含量・組成については, 成熟期にブドウ糖, 果糖が急激に増加し, ショ糖の含量は少ないことが報告されている(平井, 1966; 外川ら, 1992; 能岡, 1995). しかし, これらの報告は対象品種に'榊井ドーフィン'を用いた場合の研究事例であり, イチジクの品種間における糖組成比の相違は

明らかになっていない. イチジクには, 6~7月に成熟する夏果を着生する品種と8月以降に成熟する秋果を着生する品種がある(佐藤, 1953). このため, 糖組成比の品種間差を検討するに当たっては, 夏果, 秋果を着生するそれぞれの品種について組成別の糖含量を明らかにする必要がある.

また, イチジクの果実は食用部分の果肉組織が形態的に小果と果托(花托)に区分される(平井, 1966; 佐藤, 1953). 平井(1966)は, '榊井ドーフィン'果実で成熟期に糖含量が増加する際, 果托に比べて小果の方が還元糖含量が多くなることを報告している. しかし, 還元糖の組成は検討しておらず, イチジク果実の成熟に伴う部位ごとの組成糖含量の変化は明らかではない. とくに, イチジク

1998年6月15日 受付. 1999年1月18日 受理.

果実は成熟期の急激な肥大とともに糖含量が増加するため (Crane・Brown, 1950; Tsantili, 1990), 組成糖の変化を検討する際には単位重量当たりの含量だけでなく, 糖集積の機構解明という観点から, 果実の重量増加と部位ごとの糖の総量の変化を同時に明らかにすることが重要である。

さらに, イチジク秋果の場合, 新梢の伸長に伴い下位節から上位節へ順次果実が着生し発育することから, 成熟期の気温が結果節位ごとに低下し, 果重や果皮色, 糖度も節位によって異なる (矢羽田ら, 1997). 果実類の糖の蓄積や組成比には結果期間中の気温が大きく影響することから (杉浦・稲葉, 1991; 高木ら, 1994; 山田ら, 1988), イチジク秋果の糖組成比は, 結果枝内の節位によっても異なることが考えられる。

そこで本研究では, イチジク果実の甘味の変異と糖集積に関する知見を深めるため, 糖含量・糖組成比の品種間および結果節位間における相違を調査し, 成熟期における果実内の部位ごとの変化についても検討を行ったので, その結果を報告する。

材料および方法

実験 1. 秋果および夏果の糖組成比の品種間差異
供試品種には, 秋果は第 1 表に示した普通型の 10 品種 (*Ficus carica* L. var. *hortensis* Shinn), 夏果は第 2 表に示したサンペドロ型の 3 品種 (*F. carica* L. var. *intermedia* Shinn) と普通型の 1 品種を用いた。なお, 普通型品種の '姫蓬菜' は福岡県農業総合試験場豊前分場で 1989 年に '蓬菜柿' と 'カプリフィッグ 6085' を交配した組み合わせから育成し, 1997 年 1 月に品種登録出願した品種である (栗村ら, 1998)。

各品種とも豊前分場内の研究圃場に栽植中の 5~10 年生樹を 2~3 本供試した。秋果は 1996 年 9 月中下旬に, 夏果は 1997 年 6 月下旬~7 月中旬に出荷適熟果を適宜 10~15 果収穫した後, 各果実を 4 等分して -40℃ で凍結保存し, 小果の糖分析を行った。

実験 2. 秋果の成熟と糖組成比の部位別変化

1997 年に場内圃場の樹齢 10 年生の '榊井ドーフィン' と '蓬菜柿' を各 3 樹供試し, 両品種の結果枝第 3 節の秋果を結果 70 日後および出荷適熟となった収穫期にそれぞれ 1 樹から 5 果, 計 15 果ずつ採取した。はく皮後に小果と果托に分け, それぞれ新鮮重を測定した後, 試料をそのまま, 糖の分析時まで -40℃ で凍結保存した。

結果日は, 果実横径が 4 mm 以上になって外部形態が果実と認められた日とした。また, 結果枝第 3 節の秋果の結果日, 結果 70 日後および収穫日は, '榊井ドーフィン' はそれぞれ 5 月 23 日, 8 月 1 日, 8 月 15 日, '蓬菜柿' は 5 月 30 日, 8 月 8 日, 8 月 23 日であった。

実験 3. 秋果の糖組成比の結果節位による相違

1997 年に実験 2 と同じ '榊井ドーフィン' と '蓬菜柿' を

各 3 樹供試し, 8 月中旬~10 月上旬に結果枝第 3 節, 第 8 節および第 13 節の秋果をそれぞれ出荷適熟となった収穫期に 1 樹から 5 果, 計 15 果ずつ採取した後, 各果実を 4 等分して -40℃ で凍結保存し, 小果の糖分析を行った。

組成糖の分析

糖の抽出, 分析は櫻村ら (1994) の方法に準じて行い, 凍結保存した試料から小果または果托 6~8g をナイフで削り取り, 4 倍容のエタノールを加えてポリトロン (KINEMATICA 社製 PT 3000) でホモジナイズし, 80℃ で 30 分間の加熱処理した後, 遠心分離 (3500 rpm, 10 分間) を行って上清液を回収した。残渣は 80% 熱エタノールを加えて攪拌した後, 再度遠心分離を行って上清液を回収し, この過程を 2 回繰り返した。3 回の遠心分離で得られた上清液を合わせて 80% エタノールで 100 ml に定容し, 抽出液とした。抽出液の一部を乾燥後, TMSI-H (ジーエルサイエンス社製) により TMS 化し, ガスクロマトグラフ (日立 G-5000, カラム: 内径 3 mm, 長さ 1 m, 充填剤: Silicone OV-17-2% Uniport HP80/100, カラム温度: 140 → 260℃, 昇温率: 8℃/min., キャリアガス: ヘリウム, 流量: 40 ml/min., 検出器: FID) で定量を行った。全糖含量は上記の分析によって得られた各組成糖 (果糖, ブドウ糖, ショ糖) 含量の総和とし, 各組成糖含量は試料新鮮重 100 g 当たりの g で示した。糖組成比は, 全糖含量に対する各組成糖含量の割合を百分率 (%) で示した。なお, 分析はすべて 3 反復で行った。

結 果

実験 1. 秋果および夏果の糖組成比の品種間差異

秋果の小果における糖含量および糖組成比を第 1 表に示した。組成別の糖含量は, 供試した 10 品種すべてで果糖, ブドウ糖含量が多く, ショ糖含量は少なかった。しかし, 果糖, ブドウ糖含量は品種間に有意な差がなかったのに対し, ショ糖含量では品種間差が認められ, '榊井ドーフィン' のショ糖含量は '姫蓬菜', 'ブラウン・ターキー', '蓬菜柿', 'ロイヤル・ビンヤード', 'イスキア・ブラック' に比べて有意に少なかった。全糖含量は, 新鮮重 100 g 当たり 15.23~17.99 g の範囲で品種間に有意な差は認められなかった。全糖含量に占める各組成糖の割合は果糖が 38.7~45.9%, ブドウ糖が 49.1~53.8%, ショ糖は 1.4~8.8% で, 果糖とブドウ糖の合計でおおむね 90~95% を占めた。各組成糖の割合には品種間差が認められ, 果糖の割合では 'イスキア・ブラック' が '榊井ドーフィン' に比べて, ショ糖の割合では '榊井ドーフィン' が '姫蓬菜', '蓬菜柿', 'ブラウン・ターキー' に比べてそれぞれ 7% 前後, 有意に低かった。また, ブドウ糖の割合は, '姫蓬菜', '蓬菜柿' が 'イスキア・ブラック', 'イスキア・ホワイト' に比べて 4% 前後, 有意に低かった。

夏果の小果における糖含量および糖組成比を第 2 表に示した。供試した 4 品種の中では '谷川' の各組成糖含量

Table 1. Variations in sugar contents and their proportions in the fruitlets of second crop syconia of fig cultivars (1996 data).

Cultivar ^z	Sugar content (g/100g FW)				Sugar proportion (%)		
	Fructose	Glucose	Sucrose	Total	Fructose	Glucose	Sucrose
Negro Largo	6.60a ^y	7.65a	0.98ab	15.23a	43.3ab	50.2abc	6.5abc
Royal Vineyard	6.64a	7.93a	1.20a	15.77a	42.1ab	50.3abc	7.6abc
Ischia White	6.65a	8.39a	0.75ab	15.79a	42.1ab	53.1ab	4.8bcd
Ischia Black	6.09a	8.47a	1.18a	15.74a	38.7b	53.8a	7.5abc
Negrone	7.91a	9.41a	0.67ab	17.99a	44.0ab	52.3abc	3.7cd
Brown Turkey	7.21a	9.04a	1.41a	17.66a	40.8ab	51.2abc	8.0ab
Du Roi	6.87a	7.87a	0.97ab	15.71a	43.7ab	50.1bc	6.2abc
Himehourai	7.45a	8.77a	1.56a	17.78a	41.9ab	49.3c	8.8a
Masui Dauphine	7.42a	8.51a	0.23b	16.16a	45.9a	52.7abc	1.4d
Houraishi	6.98a	8.09a	1.40a	16.47a	42.4ab	49.1c	8.5ab
	NS	NS	**	NS	*	**	**

^z All cultivars are Common figs. Harvest ranged from mid- to late- September.

^y Mean separation within columns by Tukey's multiple range test at P=0.05.

NS, * and ** indicate nonsignificant, significant at P=0.05 and P=0.01 by analysis of variance, respectively.

Table 2. Variations in sugar contents and their proportions in the fruitlets of first crop syconia of fig cultivars (1997 data).

Cultivar ^z	Sugar content (g/100g FW)				Sugar proportion (%)		
	Fructose	Glucose	Sucrose	Total	Fructose	Glucose	Sucrose
King	5.57a ^y	6.41a	0.62ab	12.60a	44.2a	50.9a	4.9ab
Tanikawa	4.27b	4.67b	0.24b	9.18b	46.5a	50.9a	2.6b
San Pedro White	6.39a	7.18a	1.30a	14.87a	43.0a	48.3a	8.7a
Houraishi	5.48ab	6.21a	0.34b	12.03ab	45.6a	51.6a	2.8b
	**	**	**	**	NS	NS	*

^z 'King', 'Tanikawa' and 'San Pedro White' are San Pedro-type fig cultivars. Houraishi' is Common fig cultivar. Harvest ranged from late- June to mid- July.

^y Mean separation within columns by Tukey's multiple range test at P=0.05.

NS, * and ** indicate nonsignificant, significant at P=0.05 and P=0.01 by analysis of variance, respectively.

が他の品種に比べて少なかった。全糖含量に占める各組成糖の割合は、果糖、ブドウ糖では品種間に有意な差がなかったのに対し、ショ糖では品種間に有意差が認められ、ショ糖の割合が最も高い'サンペドロ・ホワイト'と最も低い'谷川'の間には6%以上の違いがあった。

実験 2. 秋果の成熟と糖組成比の部位別変化

'柵井ドーフィン'、'蓬莱柿'の秋果の結果70日後と収穫期における小果、果托の単位重量当たり糖含量および糖組成比を第3表に示した。両品種とも結果70日後は小果より果托の方がブドウ糖含量が有意に多く、全糖含量も新鮮重100g当たり2g前後多かった。収穫期には小果、果托の果糖、ブドウ糖含量が急増し、'蓬莱柿'ではショ糖含量も増加した。収穫果の全糖含量は、果托より小果の方が2g以上有意に多くなった。全糖含量に占める各組成糖の割合は、'柵井ドーフィン'の小果、果托と'蓬莱柿'果托で収穫期にブドウ糖の割合が有意に低下して果糖の割合が高くなった。ショ糖の占める割合は、両品種の小果、果托とも結果70日後と収穫期の間には有意差がなかった。また、収穫期における糖組成比は、両品種とも小果、

果托の間に有意な差が認められず、果糖とブドウ糖の合計でおおむね90~98%を占めた。

小果の重量は、結果70日後は'柵井ドーフィン'では11.9g、'蓬莱柿'では14.7gであったが、収穫期には4.5倍以上に急増して、それぞれ54.0gと67.0gに達した。果托の重量も、結果70日後は'柵井ドーフィン'では16.3g、'蓬莱柿'では10.8gであったが、収穫期にはそれぞれ4倍前後の62.7gと45.7gに増加した。その際、'柵井ドーフィン'は果托、'蓬莱柿'は小果の重量の増加量が大きくなった。小果、果托の重量から換算した部位別の糖含量は、結果70日後は両品種ともきわめて少なかったが、収穫期に急激に増加した。収穫期における各組成糖の含量は、'蓬莱柿'では果托に比べて小果の方が有意に多くなったが、'柵井ドーフィン'は小果と果托の間に有意な差がなかった(第4表)。

実験 3. 秋果の糖組成比の結果節位による相違

'柵井ドーフィン'と'蓬莱柿'の秋果について、結果節位ごとの小果の糖含量および糖組成比を第5表に示した。'柵井ドーフィン'では、果糖、ブドウ糖含量は節位間に

Table 3. Changes in sugar contents and their proportions in the fruitlets and peduncular tissue of second crop syconia of 'Masui Dauphine'^z and 'Houraishi'^y during ripening (1997 data).

Stage of development	Part of syconium	Sugar content (g/100g FW)				Sugar proportion (%)		
		Fructose	Glucose	Sucrose	Total	Fructose	Glucose	Sucrose
'Masui Dauphine'								
70th day after bearing ^x	Fruitlet	1.01c ^w	1.99c	0.17a	3.17d	31.9b	62.8a	5.3a
70th day after bearing	Peduncular tissue	1.41c	3.53b	0.20a	5.14c	27.4b	68.7a	3.9a
Harvest time	Fruitlet	5.47a	5.80a	0.37a	11.64a	47.0a	49.8b	3.2a
Harvest time	Peduncular tissue	4.17b	4.86a	0.19a	9.22b	45.2a	52.7b	2.1a
		**	**	NS	**	**	**	NS
'Houraishi'								
70th day after bearing	Fruitlet	1.53b	1.89d	0.57bc	3.99d	38.3b	47.4b	14.3a
70th day after bearing	Peduncular tissue	2.33b	3.45c	0.28c	6.06c	38.4b	56.9a	4.7b
Harvest time	Fruitlet	6.82a	7.96a	1.52a	16.30a	41.8ab	48.8b	9.4ab
Harvest time	Peduncular tissue	6.08a	6.68b	0.95b	13.71b	44.3a	48.7b	7.0ab
		**	**	**	**	*	**	*

^z Bearing time : 23 May, 70th day after bearing : 1 Aug., Harvest : 15 Aug..^y Bearing time : 30 May, 70th day after bearing : 8 Aug., Harvest : 23 Aug..^x Bearing means over 4mm in breadth of syconium.^w Mean separation within columns by Tukey's multiple range test at P=0.05.

NS, * and ** indicate nonsignificant, significant at P=0.05 and P=0.01 by analysis of variance, respectively.

Table 4. Sugar accumulation in the fruitlets and peduncular tissue of second crop syconia of 'Masui Dauphine'^z and 'Houraishi'^y during ripening (1997 data).

Stage of development	Part of syconium	Fresh weight of part (g)	Sugar content (g/part FW ^x)			
			Fructose	Glucose	Sucrose	Total
'Masui Dauphine'						
70th day after bearing ^w	Fruitlet	11.9c ^v	0.12b	0.24c	0.02b	0.38b
70th day after bearing	Peduncular tissue	16.3c	0.23b	0.58b	0.03b	0.84b
Harvest time	Fruitlet	54.0b	2.95a	3.13a	0.20a	6.28a
Harvest time	Peduncular tissue	62.7a	2.61a	3.05a	0.12ab	5.78a
		**	**	**	**	**
'Houraishi'						
70th day after bearing	Fruitlet	14.7c	0.22c	0.28c	0.08bc	0.58c
70th day after bearing	Peduncular tissue	10.8c	0.25c	0.37c	0.03c	0.65c
Harvest time	Fruitlet	67.0a	4.57a	5.33a	1.02a	10.92a
Harvest time	Peduncular tissue	45.7b	2.78b	3.05b	0.43b	6.26b
		**	**	**	**	**

^z Bearing time : 23 May, 70th day after bearing : 1 Aug., Harvest : 15 Aug..^y Bearing time : 30 May, 70th day after bearing : 8 Aug., Harvest : 23 Aug..^x Whole sugar content in each part of fruit.^w Bearing means over 4mm in breadth of syconium.^v Mean separation within columns by Tukey's multiple range test at P=0.05.

** indicates significant at P=0.01 by analysis of variance.

有意な差が認められなかったが、ショ糖含量は第13節の果実で多くなった。'蓬萊柿'では、第3節に比べて第8節および第13節果実の果糖、ブドウ糖含量が有意に少なく、第13節のショ糖含量が多くなった。全糖含量に占める各組成糖の割合は、両品種とも結果節位の高い果実で

果糖の割合が有意に低下し、'蓬萊柿'では第13節果実のブドウ糖の割合も低くなった。両品種のショ糖の割合は第13節果が第3節および第8節の果実に比べて約2~3倍高くなり、'梶井ドーフィン'は11.0%、'蓬萊柿'は17.6%に達した。また、各節位ごとに両品種のショ糖の組成比を

Table 5. Sugar contents and their proportions in the fruitlets of second crop syconia on different nodal positions on 'Masui Dauphine' and 'Houraishi' (1997 data).

Cultivar	Node order	Harvest time	Sugar content (g/100g FW)				Sugar proportion (%)		
			Fructose	Glucose	Sucrose	Total	Fructose	Glucose	Sucrose
Masui Dauphine	3	15 Aug.	5.47a ²	5.80a	0.37b	11.64a	47.0a	49.8a	3.2b
	8	2 Sep.	5.42a	6.69a	0.62b	12.73a	42.6ab	52.6a	4.8b
	13	25 Sep.	5.55a	6.64a	1.50a	13.69a	40.5b	48.5a	11.0a
			NS	NS	**	NS	*	NS	**
Houraishi	3	23 Aug.	6.82a	7.96a	1.52b	16.30a	41.8a	48.8a	9.4b
	8	14 Sep.	5.85b	6.94b	1.36b	14.15b	41.3ab	49.0a	9.7b
	13	5 Oct.	5.87b	6.57b	2.66a	15.10ab	38.9b	43.5b	17.6a
			*	*	**	*	*	**	**

² Mean separation within columns by Tukey's multiple range test at P=0.05.

NS, * and ** indicate nonsignificant, significant at P=0.05 and P=0.01 by analysis of variance, respectively.

比較すると、'蓬菜柿'は'柵井ドーフィン'に比べて常に5~6%高かった。

考 察

イチジクはカプリフィッグ型、スミルナ型、普通型およびサンペドロ型の4種類に分類され、この内、カプリフィッグ型の果実は雄花が多いため、食用には適さない(佐藤, 1953)。本研究では、普通型10品種の秋果とサンペドロ型3品種および普通型1品種の夏果を用いて、小果における単位重量当たりの糖含量および糖組成比の品種間差異を調査した。その結果、すべての品種で全糖含量に占める果糖とブドウ糖の割合の合計が90~95%以上に達し、ショ糖の割合は低かった。イチジク果実では成熟期に還元糖が急速に蓄積されるが、その傾向は小果と果托でほぼ同じであるとされている(平井, 1966)。このため、実験1と実験3では小果を対象に糖の分析を行ったが、主要経済栽培品種である'柵井ドーフィン'と'蓬菜柿'は、実験2で小果と果托の相違についても詳細な検討を行った。両品種とも、収穫果では小果の方が単位重量当たりの糖含量が多くなったが、糖組成比は小果と果托の間に有意な差がなく、果糖、ブドウ糖で90~98%を占めた。Tsantili (1990)は、スミルナ型品種の成熟果でも果糖とブドウ糖の含量が多いことを報告している。これらのことから、カプリフィッグ型を除くイチジクでは、夏果、秋果にかかわらず、成熟果の主要な組成糖は果糖とブドウ糖であると考えられる。しかし、各組成糖の単位重量当たり含量および組成比の品種間差は、夏果、秋果ともショ糖で顕著に認められ、また秋果では、全糖含量に占める果糖、ブドウ糖の割合も品種間に有意な差があった。糖の甘味は種類によって異なり、ショ糖の甘味の強さを1とすれば、果糖は1.3~1.5、ブドウ糖は0.6~0.7に相当し、ショ糖は重い感じの甘味、果糖は鋭い刺激的な甘味、ブドウ糖はさわやかな甘味をもつとされる(垣内, 1985)。今回得られた

結果から、イチジク果実の甘味には、主要組成糖である果糖、ブドウ糖の含量および組成比の違いや小果、果托の部位間における糖含量の差などとともに、全糖に占めるショ糖の構成割合の差が微妙に影響している可能性が考えられ、今後さらに食味検査等を行って検討を加える必要がある。

また本研究では、'柵井ドーフィン'と'蓬菜柿'の秋果について、成熟過程における小果、果托の組成糖含量の変化を調査した。その結果、両品種とも小果、果托の重量と果糖、ブドウ糖含量の急激な増加が、収穫前の約2週間に一致して生じることが明らかになった。結果70日後から収穫期にかけては、イチジク果実が急激に肥大、成熟し、容積と重量の約70~80%が増加するとされる第Ⅲ期(Crane, 1948; 平井, 1966)におおむね相当し、'柵井ドーフィン'、'蓬菜柿'の小果および果托もこの間に重量が74~78%増加した。Crane・Brown (1950)は、イチジク'Mission'について果実の糖と乾物総量の経時的变化を調査し、第Ⅲ期の果重増とともに糖の総量の89%が集積され、果重の増加と乾物集積との間には密接な関係があることを指摘している。イチジク果実はデンプン含量が少なく、また成熟期にも全く変化が認められず、成熟過程で増加する糖の由来は不明とされている(能岡, 1995)。Hirai (1980)は、ビワ果実では糖の約90%が収穫前の2週間に蓄積されるが、デンプンや細胞壁成分の分解では糖の増加を説明できず、果実以外の組織から転流する可能性を示唆している。イチジク果実では、収穫期の果重および糖含量の増加が水分含量の増加とともに進行する(Crane・Brown, 1950)。本研究の小果、果托も、結果70日後から収穫期までに増加した重量の80~90%は水分の増加によるものであり(矢羽田・野方, 1998)、また同時に増加した乾物量の大部分を糖が占めた。これらのことから、イチジク果実の糖の集積機構を解明するためには、肥大、成熟期における果実への水分流入と糖の転流との関

連性について検討する必要があると考えられる。

さらに、本研究では‘榊井ドーフィン’、‘蓬萊柿’の秋果の糖組成比が結果節位で異なり、節位の高い果実では小果の単位重量当たりのショ糖含量が増加して、全糖に占めるショ糖の割合が高まることが明らかになった。イチジクの秋果は、節位の高い果実ほど成熟期の気温が低下する(矢羽田ら, 1997)。一般に果実類の糖は低温でショ糖が増すとされ(杉浦・稲葉, 1991)、ウンシュウミカン果汁(高木ら, 1994)やリンゴ果実(山田ら, 1988)では肥大、成熟期の温度が低いほど全糖中に占めるショ糖の割合が高くなる傾向にあることが報告されている。本研究のイチジク秋果の場合、収穫期の試験圃場の気温は第3, 8, 13節の順に半旬別平均気温で‘榊井ドーフィン’が26.4℃, 25.4℃, 20.4℃, ‘蓬萊柿’が26.6℃, 24.2℃, 20.0℃で、両品種とも第13節では最低気温が16℃近くにまで低下した。このため、イチジク果実も他の果実類と同じように、結果節位の高い秋果では秋季の気温低下に伴い、単位重量当たりでショ糖が上昇する傾向がみられたものと思われる。イチジク果実では成熟に伴ってマルターゼ、スクラーゼ、ショ糖合成酵素などの活性が急激に高まる(能岡, 1995)。結果節位の上昇、成熟期の気温低下に伴う秋果の糖組成比の変化とこれらの糖関連酵素との関係は、今後の検討課題である。

摘 要

イチジク果実の糖含量と糖組成比について、秋果および夏果の品種間差異、果実の部位、結果節位による相違を検討し、以下の結果を得た。

1. 供試した普通型10品種の秋果と、サンペドロ型3品種および普通型1品種の夏果のすべてで、小果の全糖含量に占める果糖、ブドウ糖の合計値の割合が90~95%以上に達し、ショ糖の割合は低かった。しかし、糖組成比の品種間差異はショ糖で顕著に認められた。

2. ‘榊井ドーフィン’と‘蓬萊柿’の秋果では、成熟期に小果、果托の果糖、ブドウ糖含量が急増するとともに、全糖含量に占めるブドウ糖の割合が低下して果糖の割合が高まった。収穫期における糖組成比は、両品種とも小果、果托の間に有意な差がなかった。

3. 小果、果托の重量は、収穫前の約2週間で急激に増加し、その際、‘榊井ドーフィン’は果托、‘蓬萊柿’は小果の重量が大きくなった。小果、果托の重量から換算した部位別の糖含量は成熟期に急増し、とくに小果の重量が大きくなった‘蓬萊柿’では、小果の各組成糖の含量が果托に比べて顕著に多くなった。

4. ‘榊井ドーフィン’と‘蓬萊柿’の秋果では、結果節位が高い果実で、小果の全糖に占めるショ糖の割合が高くなった。結果節位の上昇に伴う糖組成比の変化には、秋季の気温低下が影響していると考えられた。

引用文献

- 栗村光男・矢羽田二郎・野方 仁・正田耕二・金房和己. 1998. イチジク新品種‘姫蓬萊’の育成. 福岡農総試研報. 17: 115-118.
- Crane, J. C. 1948. Fruit growth of four fig varieties as measured by diameter and fresh weight. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 52: 237-244.
- Crane, J. C. and J. G. Brown. 1950. Growth of the fig fruit, *Ficus carica* var. Mission. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 56: 93-97.
- 平井重三. 1966. イチジク果実の発育に関する研究. 大阪府立大学紀要. 18: 169-218.
- Hirai, M. 1980. Sugar accumulation and development of loquat fruit. J. Japan Soc. Hort. Sci. 49: 347-353.
- 伊藤祐朗・高瀬尚明・佐藤栄治. 1987. イチジクの高品質果安定出荷技術(第6報)品質評価について. 愛知農総試研報. 19: 303-309.
- 垣内典夫. 1985. 果実の成分と栄養. p.148-156. 伊庭慶昭・福田博之・垣内典夫・荒木忠治編著. 果実の成熟と貯蔵. 第1版. 養賢堂. 東京.
- 檜村芳記・工藤和典・加藤好武・五味唯孝・外山隆夫・阿部博史. 1994. 園地の立地条件がリンゴ‘ふじ’果実の品質に及ぼす影響. 園学雑. 62: 707-715.
- 佐藤公一. 1953. 農学体系=園芸部門 無花果・梅・杏・李編. p.1-38. 養賢堂. 東京.
- 外川哲男・垣内勝哉・久保康隆・稲葉昭次・中村怜之輔. 1992. イチジク‘榊井ドーフィン’果実の成熟特性. 園学雑. 61(別1): 518-519.
- 杉浦 明・稲葉昭次. 1991. 果実の発育と成熟. p.163-165. 杉浦 明・門屋一臣・新居直祐・仁藤伸昌・行永寿二郎・高木敏彦・水谷房雄・田辺賢二・山下研介・稲葉昭次・松井弘之著. 新果樹園芸学. 初版. 朝倉書店. 東京.
- 高木敏彦・向井啓雄・市川珠世・鈴木鉄男. 1994. ウンシュウミカンの着色に及ぼす温度と果実の糖集積の影響. 園学雑. 62: 725-731.
- Tsantili, E. 1990. Changes during development of ‘Tsapela’ fig fruits. Scientia Hort. 44: 227-234.
- 矢羽田二郎・野方 仁. 1998. イチジク果実の肥大・成熟に伴う水分吸収と細胞壁成分との関係. 園学雑. 67(別2): 244.
- 矢羽田二郎・野方 仁・栗村光男. 1997. イチジク果実の発育及び成熟のための温度条件. 園学雑. 66(別2): 240-241.
- 山田 寿・浜本 清・杉浦 明・苫名 孝. 1988. リンゴ果実の成熟に及ぼす果実温度の影響. 園学雑. 57: 173-177.
- 能岡 浄. 1995. イチジク果実の生育に伴う糖質変化および糖質代謝に関する酵素活性の挙動. 日食工誌. 42: 219-224.