

イチゴ果実の糖度及び酸度の品種間差異並びに糖度及び酸度と他の形質との関係

誌名	野菜試験場報告. B, 盛岡 = Bulletin of the Vegetable and Ornamental Crops Research Station. Ser. B
ISSN	0386250X
著者	門馬, 信二 興津, 伸二
巻/号	7号
掲載ページ	p. 11-19
発行年月	1987年3月

イチゴ果実の糖度及び酸度の品種間差異 並びに糖度及び酸度と他の形質との関係†

門馬 信二*・興津 伸二**

I 緒 言

イチゴ果実の糖及び酸含量と、これら成分のバランスは食味と密接に関連する形質と考えられ、我が国では果実が甘く、食味の優れた品種が好まれることから、これらの形質はイチゴの育種において極めて重要視されている。

イチゴ果実の糖及び酸については、加工適性、機械収穫果の品質、食味などに関する研究において主に検討されており、比較的多くの報告がある(青柳ら, 1974, 1976; 飯野ら, 1982; 稲葉ら, 1977; 新堀ら, 1981; MORRISら, 1979, 1979, 1980; NELSONら, 1976; SISTRUNKら, 1967; WOLFORDら, 1961)。しかし品種育成の立場から糖度や酸度の品種間差異について検討した報告は少なく(花岡ら, 1965; 成河ら, 1984; SISTRUNKら, 1971)、とくに糖度及び酸度と収量、葉面積などとの関係について検討した報告はほとんど見当たらない。

本試験では、糖度が高く、食味良好なイチゴ品種育成のための基礎的な資料を得るために、イチゴ果実の糖度、酸度及び糖酸比の品種間差異について検討するとともに、糖度及び酸度と収量、葉面積などとの関連性について検討した。その結果、二、三の知見を得ることができたのでここに報告する。

II 材料及び方法

1. 供試材料

1) 1979年

当场で保存してきた品種・系統の中から、我が国で育成された26品種・系統及びアメリカとヨーロッパからの導入品種の34品種、合計60品種・系統を用いた。

2) 1980年

1979年に供試した60品種・系統について、1979年の結果から糖度に関して高い、中間、低いの3群に分け、高い群及び低い群から各10品種・系統、中間の群から9品種・系統を選定し、これに‘麗紅’を加え、合計30品種・系統を用いた。

2. 栽培方法

1) 1979年

1978年8月4日に苗床に仮植し、9月26日に定植した。栽植距離はうね幅100cm、株間30cmの1列植えとし、露地栽培とした。1品種当たり10個体供試し、無反復とした。

2) 1980年

1979年7月31日に苗床に仮植し、9月27日に定植した。栽植距離はうね幅120cm、条間40cm、株間30cmの2条植えとし、露地栽培とした。1品種1区6個体供試し、3反復とした。

3. 調査方法

1) 1979年

糖度及び酸度の測定は全品種について6月20日と25日の2回行った。測定には収穫した完熟果を全てジューサーで搾汁し、これを遠心分離した果汁を用いた。測定は果汁自動分析装置(フルーツカウンターHIT-1F, 平沼産業製)で行い、糖度は屈折計示度、酸度はクエン酸量で示し、測定値は6月20日と25日の測定値の平均値を示した。糖酸比は糖度を酸度で除して算出した。

2) 1980年

糖度及び酸度の測定は、収穫最盛期の完熟果について2回の収穫果をまとめてポリ袋につめ、-20℃の冷凍庫に貯蔵し、10月に行なった。測定には果実表面に結露水

* 現農蚕園芸局種苗課

** 現久留米支場

† 本報告の一部は昭和57年秋季園芸学会大会において発表した。

ができないように果実をポリ袋につめたまま解凍し、出てきた浸出液をポリ袋から絞り出し、これをろ過した果汁を用いた。糖度の測定はデジタル屈折計(DBX-50, アタゴ製)で行ない、屈折計示度で示した。酸度は規定の水酸化ナトリウムを用い、PH8.0を終点として滴定し、クエン酸量に換算して示した。糖酸比は糖度を酸度で除して算出した。

果実硬さの測定にはオートグラフ(1M-100, 島津製作所製)を用い、ロードスピード、チャートスピードともに100mm/min, レコーダーのフルスケールを200gとし、デスク状・直径2mmのプランジャーで測定した。

収量調査は6月9日から7月4日まで週3回行い、1株当りの収量で示した。草丈、クラウン数、花房数、葉数については収量調査終了後に調査し、葉面積は草丈等の調査後に葉面積計(林電工, AAC-400)で測定した。開花始期は各区における半数の個体の第1花が開花した日とした。収量と葉面積との比、すなわち単位面積当りの収量として収量を葉面積で除し、葉面積1,000cm²当りの収量で示した。

III 試験結果

1. 1979年の結果

60品種・系統における糖度、酸度及び糖酸比はTable 1に示したとおりである。糖度についてみると、最も高かったのは'MUK-1'で、その値は9.40%であり、次いで'Catskill', '幸玉', 'Deutsch Evern'などが高く、最も低い品種は'Profusion'で、その値は4.55%であり、次いで'Raritan', 'Oranda', 'Talisman'などが低く、明らかな品種・系統間差異が認められた。我が国で育成された品種・系統では'幸玉'が8.60%で最も高く、'八雲'がこれに次ぎ、現在の栽培品種・系統の'Donner', 'はるのか', '盛岡16号'などは高く、'宝交早生'は6.20%と低く、加工用として育成された'ふじさき', '盛岡17号'は低かった。また、60品種・系統の平均値は7.06%, 我が国で育成された26品種・系統の平均値は7.14%, 外国で育成された34品種の平均値は6.99%であり、大きな差は認められなかった。

酸度では'Surecrop'が1.40%で最も高く、'Florida Ninety', 'MUK-1'などがこれに次いで高く、'宝交早生'は0.54%で最も低く、'幸玉', 'Raritan', '八雲'などがこれに次いで低く、明らかな品種・系統間差異が認められた。我が国で育成された品種・系統では'紅鶴'が最も高く、'東北13号'がこれに次ぎ、現在の栽培品種・系統の'Donner', 'はるのか', '盛岡16号'は60

品種・系統の平均値の0.93%より低く、'宝交早生'は最も低かった。加工用として育成された'ふじさき', '盛岡17号'は1.00%以上で高かった。また、60品種・系統の平均値、我が国で育成された品種・系統の平均値、外国で育成された品種の平均値に大きな差は認められなかった。

糖酸比では'幸玉'が15.65で最も高く、次いで'八雲', 'Tennessean', '宝交早生'などが高く、最も低い品種は'Florida Ninety'で4.56であり、'Surecrop', '紅鶴'などがこれに次いで低く、明らかな品種・系統間差異が認められた。現在の栽培品種・系統では'宝交早生'が最も高く、'Donner', 'はるのか', '盛岡16号'は10.0前後で高く、加工用として育成された'ふじさき', '盛岡17号'は低かった。また、60品種・系統の平均値は8.11, 我が国で育成された26品種・系統の平均値は8.66, 外国で育成された34品種の平均値は7.69であり、我が国で育成された品種・系統の平均値が高かった。

なお、'MUK-1'は糖度、酸度とも非常に高いこと、'Profusion', 'Raritan', 'Oranda'は糖度、酸度ともに低いこと、'幸玉', '八雲'は糖酸比が非常に高いこと、'宝交早生'は糖度は高くないが酸度が極めて低いために糖酸比が高いことで特徴のある品種であった。また、60品種・系統について糖度と酸度との関係を見ると、相関係数は $r=0.04$ であり相関関係は認められなかった。

2. 1980年の結果

30品種・系統における糖度、酸度及び他の形質の特性はTable 2に示したとおりである。糖度の最も高かった品種は'Tennessean'で、次いで'MUK-1', '麗紅', 'Catskill'などが高く、最も低かった品種は1979年度と同様に'Profusion'であり、'Erie', 'Raritan', 'Huxley'などが低かった。酸度では'Blakemore', '紅鶴', 'MUK-1'などが高く、'宝交早生'は1979年度と同様に最も低く、次いで'Profusion', 'Raritan'などが低かった。糖酸比では'宝交早生'が最も高く、'八雲', 'Finn', '幸玉'などがこれに次ぎ、'Blakemore'は最も低く、次いで'Ydun', 'Surecrop'などが低かった。なお、糖度、酸度、糖酸比に関して1979年度と共通の29品種・系統について、1979年度と1980年度との関係を見ると、糖度では $r=+0.88^{**}$, 酸度では $r=+0.83^{**}$, 糖酸比では $r=+0.87^{**}$ の高い相関関係が成立した。

収量では'Redgauntlet'が414gで最も高く、次いで'Huxley', '宝交早生', '東北5号'などが高く、'紅鶴'は134gで最も低く、'Blakemore', 'MUK-1', 'はるのか'などは低かった。

Table 1. Soluble solids content, titratable acidity and soluble solids-acid ratio for 60 strawberry varieties.

No.	Variety	Soluble solids	Titratable acidity ^z	Soluble solids-acid ratio
		%	%	
1	MUK-1 ^y	9.40	1.34	7.23
2	Catskill	8.65	1.06	8.35
3	Kogyoku	8.60	0.58	15.65
4	Deutsch Evern	8.50	0.77	11.29
5	Royal	8.45	0.96	8.88
6	Finn	8.45	0.95	9.07
7	Yakumo	8.25	0.58	14.61
8	Tennessee	8.10	0.68	12.26
9	Regina	8.00	1.06	7.62
10	Fairfax	7.95	0.79	10.25
11	Harunoka	7.90	0.83	9.83
12	Okitsu 7	7.85	0.82	9.80
13	Badgerbella-17	7.85	0.71	11.37
14	Donner	7.80	0.73	10.99
15	Hogyoku	7.80	0.81	9.76
16	Aga	7.75	1.18	6.66
17	Morioka 16	7.70	0.81	9.64
18	Yamato	7.60	0.69	11.56
19	Okitsu 13	7.60	0.83	9.75
20	Fukuba	7.40	0.93	8.02
21	Puget Beauty	7.30	1.16	6.31
22	Guardian	7.25	0.98	7.51
23	Morioka 18	7.25	0.76	9.98
24	Tohoku 10	7.20	0.98	7.43
25	Tohoku 13	7.20	1.25	5.80
26	Badgerglo-18	7.20	0.99	7.33
27	Apollo	7.15	1.28	5.66
28	Northwest	7.10	1.11	6.47
29	Benizuru	7.10	1.32	5.45
30	Okitsu 15	7.10	0.75	9.76
31	Redglow	7.00	1.00	7.05
32	Tioga	7.00	1.04	6.76
33	Takane	7.00	1.07	7.71
34	Yachiyo	6.95	0.89	7.86
35	Tohoku 5	6.85	1.24	5.55
36	Redgauntlet	6.80	0.81	8.56
37	Tohoku 15	6.75	1.00	6.79
38	Blakemore	6.75	1.08	6.55
39	Dabreak	6.70	1.00	6.81
40	Vola	6.70	0.86	7.91
41	Institute-Z4	6.70	1.06	6.39
42	Surecrop	6.65	1.40	4.80
43	Tohoku 14	6.65	0.83	8.06
44	Fujisaki	6.35	1.14	5.65
45	Senga Sengana	6.30	0.84	7.55
46	Chiyoda	6.25	0.83	7.66
47	Hotta Wonder	6.25	0.86	7.33
48	Florida Ninety	6.25	1.37	4.56
49	Merton Princess	6.20	0.97	6.44
50	Hokowase	6.20	0.54	11.71
51	Huxley	6.15	0.90	6.89
52	Chikusi	6.15	0.88	7.05
53	Morioka 17	6.05	1.02	5.97
54	Senga Gigana	6.05	0.86	7.06
55	Erie	6.00	1.09	5.59
56	Ydun	5.90	0.99	5.99
57	Talisman	5.75	0.80	7.17
58	Oranda	5.65	0.65	8.82
59	Raritan	5.35	0.58	9.61
60	Profusion	4.55	0.72	6.37
	Mean	7.06	0.93	8.11
	Minimum	4.55	0.54	4.56
	Maximum	9.40	1.40	15.65
	LSD 5%	0.742	0.224	2.297
	LSD 1%	0.986	0.297	3.054

^z % citric acid ^y Origin is unknown.

Table 2. Fruit quality constituents, yield components and vegetative characteristics for 30 strawberry varieties.

No.	Variety	Soluble solids		Titratable acidity ^z	Ss/acid ratio	Yield per plant	Yield per fruit	Mean fruit weight	Leaf area	Yield per 1,000 cm ² of leaf area	Plant height	Number of crowns per plant	Number of flower clusters per plant	Number of leaves per plant	Time of flowering ^y	Skin toughness ^y	Flesh firmness
		%	%														
1	Tennessee	8.33	0.78	10.85	189	7.1	6455	30.1	43.1	6.8	5.0	36.2	15	33.7	15.6		
2	MUK-1 ^x	8.25	1.23	6.74	240	2.4	5311	34.7	41.1	6.3	8.8	36.0	5	17.4	11.5		
3	Reiko	8.10	0.98	8.34	240	11.1	6127	39.1	47.8	6.3	4.5	32.2	13	22.2	18.0		
4	Catskill	8.03	1.12	7.16	384	4.9	4050	95.2	36.3	7.3	3.6	31.5	9	22.4	12.0		
5	Morioka 16	7.85	0.97	8.18	239	11.4	3150	76.1	34.8	7.3	6.8	12.2	20	42.5	18.8		
6	Kogyoku	7.82	0.73	10.94	348	7.4	5996	58.1	40.6	7.5	5.3	43.0	19	28.1	11.4		
7	Harunoka	7.78	0.91	8.63	348	11.6	7870	23.8	48.3	7.2	5.8	38.8	12	22.6	12.9		
8	Tohoku 5	7.63	0.97	7.86	385	8.8	7171	54.4	46.4	5.8	4.0	28.2	10	35.8	15.7		
9	Donner	7.58	0.83	9.19	255	9.1	5318	49.6	43.1	4.5	5.0	22.0	18	32.1	14.3		
10	Fjnn	7.45	0.68	10.98	276	7.0	4424	63.1	36.1	7.0	8.2	35.8	21	22.7	14.8		
11	Yakumo	7.37	0.66	11.15	340	6.8	4965	69.2	39.4	7.0	7.3	39.2	17	26.8	12.2		
12	Deutsch Evern	7.35	0.74	9.98	299	4.9	3902	79.5	32.3	6.5	8.3	37.5	7	25.2	7.8		
13	Yachiyo	7.33	0.95	7.76	225	8.5	4539	49.1	35.2	5.5	4.6	31.2	19	32.4	16.0		
14	Tioga	7.17	0.95	7.54	376	10.5	7291	51.6	43.4	7.7	7.5	31.2	19	38.9	17.6		
15	Benizuru	7.12	1.24	5.80	134	6.9	4441	65.5	31.6	5.6	5.8	35.8	6	15.1	15.0		
16	Okitsu 15	6.97	0.83	8.64	261	5.7	4036	60.5	31.8	5.8	6.6	30.8	16	26.9	11.1		
17	Northwest	6.97	1.04	6.74	358	8.7	4857	76.2	37.8	7.8	6.8	36.3	21	26.7	12.4		
18	Blakemore	6.75	1.29	5.25	170	5.6	2679	63.1	29.9	4.5	4.8	25.2	11	31.8	15.5		
19	Guardian	6.70	0.93	7.22	334	10.2	4087	82.7	38.8	4.2	4.3	20.8	16	45.4	14.6		
20	Surecrop	6.52	1.18	5.53	338	8.4	5474	64.8	39.8	7.5	8.0	35.2	13	34.0	12.1		
21	Talisman	6.50	0.87	7.48	319	7.4	3616	90.0	30.4	8.8	10.6	44.0	15	25.7	8.5		
22	Hokowase	6.50	0.56	11.78	396	8.0	5267	75.2	38.6	7.3	7.3	39.6	9	24.6	12.2		
23	Oranda	6.45	0.73	8.91	267	5.348	50.0	50.0	37.6	7.5	8.2	36.2	11	21.5	9.4		
24	Ydun	6.37	1.18	5.39	198	5.2	4402	44.9	27.8	7.3	8.0	37.2	13	15.8	11.9		
25	Redgauntlet	6.27	0.83	7.57	414	9.9	5453	78.3	38.8	5.8	6.5	32.3	19	27.1	15.7		
26	Morioka 17	6.25	1.05	5.96	348	7.9	5037	69.8	35.6	7.3	8.0	36.2	13	35.4	16.2		
27	Huxley	6.23	0.97	6.41	398	8.5	4664	85.4	38.8	5.3	7.0	28.0	12	44.1	13.4		
28	Raritan	6.18	0.69	9.00	348	8.7	3093	116.0	33.4	3.5	5.2	16.5	16	41.9	12.9		
29	Erie	6.03	0.90	6.77	299	8.0	4563	69.1	37.2	6.0	6.8	35.2	18	22.5	12.3		
30	Profusion	4.48	0.59	7.62	367	5.9	3398	108.2	32.5	7.0	10.3	33.5	6	20.7	10.0		
Mean		7.02	0.91	8.05	296	7.8	4951	64.8	37.6	6.3	6.8	32.6	14	28.7	13.4		
Minimum		4.48	0.56	5.25	134	2.4	2679	23.8	27.8	2.6	3.6	12.2	5	15.1	7.8		
Maximum		8.33	1.29	11.78	414	11.6	7870	116.0	48.3	8.8	10.6	44.0	21	45.4	18.8		
LSD 5%		0.434	0.066	0.856	59.2	0.71	1197	17.22	2.88	1.65	2.03	6.54	2.28	3.73	1.41		
LSD 1%		0.578	0.088	1.138	78.8	0.95	1593	22.90	3.83	2.20	2.70	8.70	3.03	4.97	1.87		

z % citric acid y Date of may x Origin is unknown.

平均果重では‘はるのか’、‘盛岡16号’、‘麗紅’が11g以上で大きく、‘MUK-1’は2.4gで最も小さく、次いで‘Catskill’、‘Deutsch Evern’などが小さかった。葉面積では‘はるのか’が7,870cm²で最も大きく‘Tioga’、‘東北5号’は7,000cm²以上で大きく、‘Blakemore’は2,679cm²で最も小さく、これに次いで‘盛岡16号’、‘Raritan’などが小さかった。

葉面積1,000cm²当りの収量で示した単位葉面積当り収量をみると、‘Raritan’は116.0gで最も高く、次いで‘Profusion’、‘Catskill’、‘Talisman’などが高く、‘はるのか’は23.8gで最も低く、次いで‘Tennessean’、‘紅鶴’、‘MUK-1’などが低かった。

草丈では‘はるのか’が最も高く、‘麗紅’がこれに次ぎ‘Ydun’、‘Blakemore’、‘Talisman’などが低かった。クラウン数、花房数、葉数の3形質では、3形質とも‘Talisman’が最も多く、‘盛岡16号’は最も少なかった。開花始期では‘MUK-1’、‘Profusion’、‘紅鶴’などは早く、‘Northwest’、‘盛岡16号’、‘八千代’などは遅かった。

果実の硬さについてみると、果皮の硬さでは‘盛岡16号’、‘Guardian’、‘Huxley’、‘Raritan’などが硬く、‘MUK-1’、‘Ydun’、‘紅鶴’、‘Profusion’などは軟らかく、果肉では‘盛岡16号’、‘麗紅’、‘盛岡17号’などは硬く、‘Deutsch Evern’、‘Talisman’、‘Oranda’などは軟らかかった。

30品種・系統における各形質間の相関関係はTable 3に示したとおりである。糖度と他の形質との関係をみると、単位葉面積当り収量との間には $r = -0.585^{**}$ の比較的高い負の相関関係が成立し、単位葉面積当り収量の高い品種は糖度が低い傾向が認められ、収量、クラウン数との間にもそれぞれ $r = -0.396^*$ 、 $r = -0.369^*$ の負の相関関係が成立し、収量の高い品種やクラウン数の多い品種は糖度が低い傾向が認められた。また、葉面積及び草丈との間にはそれぞれ $r = +0.408^*$ 、 $r = +0.485^{**}$ の正の相関関係が成立し、葉面積の大きい品種及び草丈の高い品種は糖度が高い傾向が認められた。

なお、糖度と単位葉面積当り収量との関係(Fig. 1)をみると、単位葉面積当り収量が低く、糖度が高い品種は‘Tennessean’、‘麗紅’、‘MUK-1’、‘はるのか’であり、単位葉面積当り収量が比較的高いにもかかわらず糖度が高い品種は‘Catskill’であり、単位葉面積当り収量、糖度ともに低い品種は‘Oranda’と‘Ydun’であり、単位葉面積当り収量が非常に高く、糖度が低い品種は‘Profusion’と‘Raritan’であった。

酸度と他の形質との関係をみると、正の高い相関関係

は認められなかったが、糖酸比との間には $r = -0.831^{**}$ の高い負の相関関係が成立し、酸度の高い品種は糖酸比が低い傾向が認められた。また、収量及び単位葉面積当り収量との間にはそれぞれ $r = -0.404^*$ 、 $r = -0.345$ の相関関係が成立した。

糖度、酸度以外の形質をみると、収量では単位葉面積当り収量との間には $r = +0.685^{**}$ の相関関係が成立し、収量の高い品種は単位葉面積当り収量が高い傾向が認められたが、葉面積との間にはほとんど相関関係が認められなかった。平均果重では果実硬さ、草丈、開花始期との間に正の相関関係が、花房数との間には負の相関関係が成立した。葉面積では草丈との間に高い正の相関関係が、単位葉面積当り収量との間には比較的高い負の相関関係が成立し、葉面積の大きい品種は草丈が高く、単位葉面積当り収量が低い傾向が認められ、単位葉面積当り収量では草丈との間に負の相関関係が成立した。クラウン数、花房数、葉数では相互に比較的高い正の相関関係が成立し、更にこの3形質は果実硬さとの間に比較的高い負の相関関係が成立した。

IV 考 察

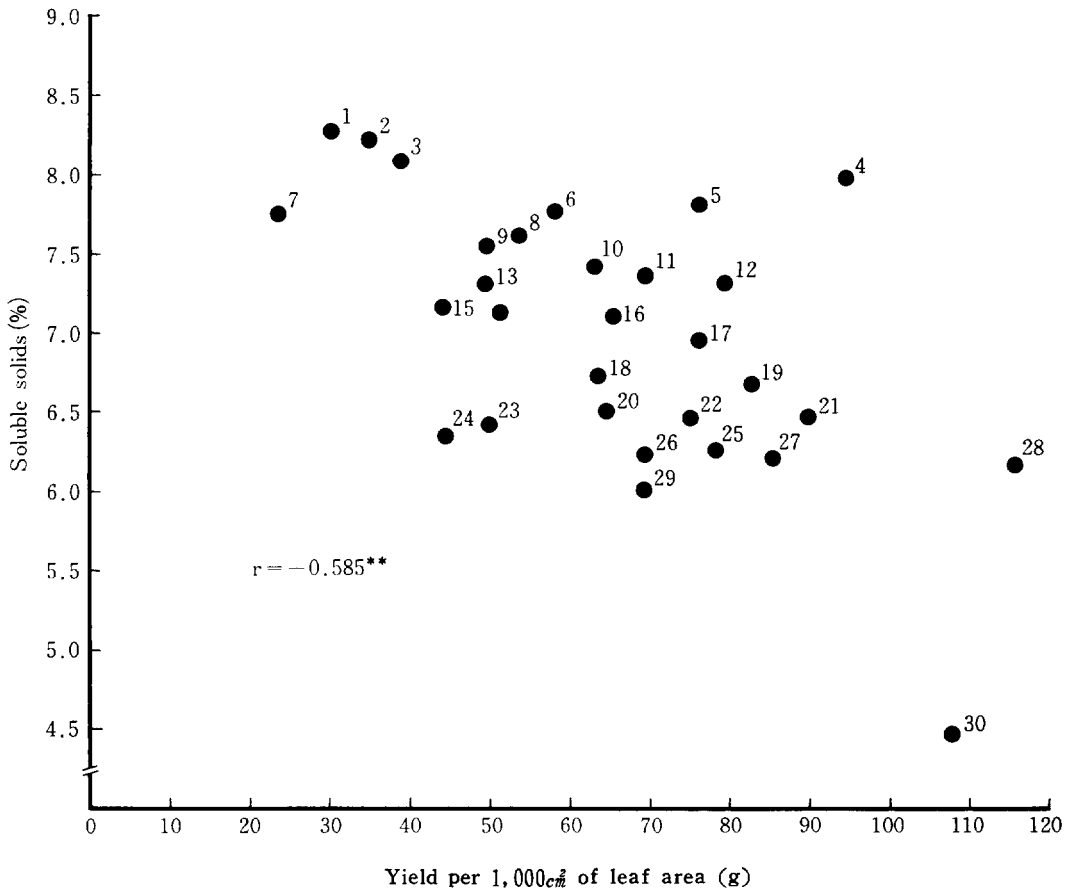
本試験で60品種・系統について糖度と酸度を測定した結果、糖度、酸度及び糖酸比について明らかな品種・系統間差異が認められ、糖度の範囲は9.4%~4.5%、酸度の範囲は1.40%~0.54%、糖酸比の範囲は15.65~4.56であった。これらの範囲は、供試品種・系統は本試験と異なっているが、糖度の場合は花岡ら(1965)、成河ら(1984)、NELSONら(1976)の結果とはほぼ一致し、酸度及び糖酸比の場合は成河ら(1984)の結果とはほぼ一致しており、露地栽培における既存のイチゴ品種の場合、糖度、酸度及び糖酸比はおおむね本試験の結果の範囲内にあるものと考えられた。

イチゴ果実の食味を評価した場合、糖度の高いものが常に食味が良いとは限らず、食味において酸度の影響が大きいことは良く知られている。イチゴ果実の糖及び酸含量と食味との関係については、糖が高く、酸が低い果実は食味が良いこと(青柳ら、1974;飯野ら、1982)、食味は糖と酸の両方であらわす必要があること(飯野ら;1982)が指摘されている。糖度/酸度により算出される糖酸比は糖と酸が関与した値であり、糖度が高く、酸度が低い場合に高い値を示し、逆の場合には低い値を示す。本試験における品種のなかで、糖酸比の高かった品種は‘幸玉’、‘八雲’、‘Tennessean’、‘宝交早生’などの酸味が少なく、食味が良いと云われている品種で

Table 3. Correlation coefficients for fruit quality constituents, yield components and vegetative characteristics in 30 strawberry varieties.

Character	Soluble Titratable solids		Ss/acid ratio		Yield per plant		Mean fruit weight		Yield per 1,000cm ² of leaf area		Number of crowns per plant		Number of flower clusters per plant		Number of leaves per plant		Time of flowering		Skin toughness		Flesh firmness			
	1.000	0.214	0.320	-0.396*	0.042	0.408*	-0.585**	0.485**	-0.083	-0.369*	-0.004	0.107	-0.027	0.313	1.000	-0.831**	-0.404*	-0.106	-0.105	-0.120	-0.197	-0.053	0.288	
Ss/acid ratio	1.000	0.214	0.320	-0.396*	0.042	0.408*	-0.585**	0.485**	-0.083	-0.369*	-0.004	0.107	-0.027	0.313	1.000	-0.831**	-0.404*	-0.106	-0.105	-0.120	-0.197	-0.053	0.288	
Yield per plant				1.000	0.137	0.063	0.218	-0.009	0.295	0.093	0.179	0.195	-0.020	-0.137										
Mean fruit weight					1.000	0.196	0.052	0.685**	0.127	0.217	0.008	0.196	0.361*	-0.138										
Leaf area						1.000	0.375*	-0.048	0.511**	-0.288	-0.364*	0.496**	0.518**	0.593**										
Yield per 1,000cm ² of leaf area							1.000	-0.637**	0.852**	0.378*	-0.126	0.350	-0.043	0.238										
Plant height								1.000	-0.444*	-0.130	0.330	-0.287	0.330	-0.302										
Number of crowns per plant									1.000	0.056	-0.325	0.029	0.169	0.357										
Number of flower clusters per plant										1.000	0.745**	0.895**	-0.501**	-0.489**										
Number of leaves per plant											1.000	0.614**	-0.462*	-0.673**										
Time of flowering												1.000	-0.657**	-0.509**										
Skin toughness													1.000	0.402*	0.378*									
Flesh firmness														1.000	0.440*									

z % citric acid



** Significant at 1% level.

Figures by solid circle show the varietal number of table 2.

Fig. 1 Relationship between soluble solids content and yield per 1,000cm² of leaf area in 30 strawberry varieties.

あり、糖酸比の高い品種は食味が良い傾向が認められたことから、糖酸比は食味の大まかな基準になるものと考えられた。また、飯野ら(1982)は、糖度が7.0%以上で、酸度が0.85%以下の果実なら消費者から合格点が得られると指摘しているが、これは糖酸比では8.24であり、現在実際に露地栽培等に用いられている‘Donner’、‘宝交早生’、‘盛岡16号’の糖酸比は9.64以上であった。したがって、露地栽培向けの食味良好な品種の育成においては、糖度が高く、酸度は中～中程度以下で、糖酸比は飯野ら(1982)よりも少し高い10.0以上であることが、選抜にあたって食味の基準として適当ではないかと考えられた。

形質間の相関関係では、糖度や酸度のような果実形質間、又は、果実形質以外の形質間の関係については、成

河ら(1984)、LACEY(1973)及びNELSONら(1976)により検討されている。この中で成河ら(1984)は葉面積と草丈、酸度と糖酸比との間に、LACEY(1973)はクラウン数、葉数、植物体の大きさとの間で相互に密接な関係が認められることを報告しており、本試験の結果と一致した。また、LACEY(1973)は収量とクラウン数、葉数、植物体の大きさとの間にも0.4～0.6の相関係数が成立することを報告しているが、本試験の結果ではほぼ無相関であった。

糖度と他の形質との関係については、これまでほとんど検討されていないが、本試験の結果では糖度と葉面積及び草丈の間には正の、糖度と収量、単位葉面積当り収量及び花房数との間には負の相関関係が成立し、葉面積、草丈のような植物体の大きさに関連する形質の大き

い品種は糖度が高く、収量の高い品種及び単位葉面積当り収量の高い品種は糖度が低い傾向が認められた。このような糖度と他の形質との関係については、門馬ら(1982)は、加工用トマトのF₂世代において総側枝長の長い個体は糖度が高く、収量の高い個体は糖度が低い傾向にあることを報告し、作物の種類は異なるものの本試験と同様な結果を得ている。したがって、糖度が高く、食味良好なイチゴ品種の育成にあつては、糖度、酸度、糖酸比などの果実形質だけでなく、葉面積、草丈、収量などの形質についても十分考慮し、そのバランスを考えて選抜する必要があると考えられたが、この点については、糖度の遺伝解析を行なって更に検討する必要がある。

V 摘 要

イチゴ果実の糖度及び酸度の品種・系統間差異並びに糖度及び酸度と他の形質との関係を明らかにし、今後の

引用文献

- 1) 青柳光昭・牧野朗・佐藤治郎(1974): 低温流通がイチゴの食味向上におよぼす効果について。園芸学会昭和49年度春季大会研究発表要旨, 416~417.
- 2) ———(1976): イチゴ及びモモの収穫熟度と品質。園芸学会昭和51年度春季大会研究発表要旨, 366~367.
- 3) 花岡保・高井隆次・逸見俊五・佐藤忠弘・遠藤敏夫(1965): 冷涼地イチゴの育種に関する研究 第3報 品種の冷凍適性。園試報C. 3, 105~112.
- 4) 飯野久栄・大和田隆夫・小沢百合子・山下市二(1982): 果実類の糖及び酸含量と嗜好に関する研究(第4報) イチゴ・トマトについて。食総研報, 40, 71~77.
- 5) 稲葉昭次・伊藤卓爾・中村恰之輔(1977): イチゴの作型と果実中の糖および有機酸組成。岡山大学農学報, 50, 37~42.
- 6) LACEY, C. N. D. (1973): Phenotypic correlations between vegetative characters and yield components in strawberry. *Euphytica*, 22, 546~554.
- 7) 門馬信二・上村昭二(1982): 加工用トマトにおける糖度及び酸度の遺伝、とくに糖度と草姿との関連性。野菜試報, B. 4, 15~26.
- 8) MORRIS, J. R., S. E. SPAYD, D. L. CAWTHON, A. A. KATTAN & G. S. NELSON (1979): Strawberry clonal fruit yield and quality responses to hand picking prior to once-over machine harvest. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 104 (6), 864~867.
- 9) ———, W. A. SISTRUNK, A. A. KATTAN, G. S. NELSON & D. L. CAWTHON (1979): Quality of me-

高精度で食味良好な品種育成のための基礎的な資料を得るために1979年と1980年に試験を行った。

1) 糖度、酸度及び糖酸比には明らかな品種・系統間差異が認められ、糖度は‘MUK-1’、‘Catskill’、‘幸玉’が高く、‘Profusion’が最も低かった。酸度は‘Surecrop’が最も高く、‘宝交早生’が最も低く、糖酸比は‘幸玉’が最も高く、‘Florida Ninety’が最も低かった。

2) 糖酸比は食味のおおまかな基準になり、糖酸比10.0以上が食味良好なものの選抜の基準になるのではないかと考えられた。

3) 糖度と葉面積及び草丈との間には正の、糖度と収量及び単位葉面積当り収量との間には負の相関関係が成立した。

4) したがって、糖度が高く、食味良好な品種の育成にあつては、糖度、酸度、収量、草姿などのバランスを考えながら選抜する必要があると考えられた。

chanically harvested strawberries for processing. *Food Technol.*, 35, 92~98.

- 10) ———, S. E. SPAYD, D. L. CAWTHON, A. A. KATTAN & G. S. NELSON (1980): Influence of hand picking prior to optimum and late timing of machine harvesting on yield and quality of A-534 strawberries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 105 (1), 72~74.
- 11) 成河智明・森下昌三・佐藤裕(1984): 業務用イチゴの品種選定と育種, 昭和58年度野菜試験場久留米支場研究年報, 54~59.
- 12) NELSON, J. W., B. H. BARRITT, E. L. WOLFORD & L. C. TORRF(1976): Processing evaluation of strawberry cultivars grown in western Washington. College of Agriculture Research Center, Washington State University, Bulletin 830, 5p.
- 13) 新堀二千男・成川昇(1981): イチゴの栽培環境と果実の品質に関する研究(第1報) 作型と果実の品質。園芸学会昭和56年度秋季大会研究発表要旨, 390~391.
- 14) SISTRUNK, W. A. & J. N. MOORE (1967): Assessment of strawberry quality—fresh and frozen, *Food Technol.*, 21, 449~453.
- 15) SISTRUNK & J. N. MOORE(1971): Strawberry quality studies in relation to new variety development. *Ark. Agr. Exp. Sta. Bull.* 761, 31p.
- 16) WOLFORD, E. R., J. A. SACKLIN & C. D. SCHWARTZE (1961): Evaluation of new strawberry varieties for freezing and preserving. *Food Technol.*, 15, 152~155.

Varietal differences of soluble solids, acidity and the soluble solids-acid ratio and relationships between these characteristics, yield components and vegetative characteristics in strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.)

Summary

Shinji MONMA and Shinji OKITSU

This study was conducted in 1979 and 1980 to clarify the varietal differences of soluble solids, acidity and the soluble solids-acid ratio, as well as the relationships between the above characteristics and yield components and vegetative characteristics for the breeding of good tasting strawberry varieties.

1. Significant differences were found among cultivars in soluble solids, acidity and the soluble solids-acid ratio. Among the cultivars included in this study, 'MUK-1', 'Catskill' and 'Kogyoku' were the highest and 'Profusion' was the lowest in soluble solids. 'Surecrop' was the highest and 'Hokowase' was the lowest in acidity, while 'Kogyoku' was the highest and 'Florida Ninety' was the lowest in the soluble solids-acid ratio.

2. As the cultivars with a high soluble solids-acid ratio tended to have a good taste, the soluble solids-acid ratio seems applicable for evaluating the taste. It may be possible to obtain clones which have a good taste by selecting those that have a soluble solid-acid ratio of more than 10.0.

3. There were some positive correlations between soluble solids and the leaf area or plant height, and some negative correlations between soluble solids and yield or the yield per 1,000 cm² of leaf area. This indicates that cultivars with large leaf area or high plant height tend to be high in soluble solids, and those with a high yield or high yield per 1,000 cm² of leaf area tend to be low in soluble solids.

4. Consequently, vegetative characteristics such as leaf area or plant height and yield components, as well as fruit quality constituents should be considered in the selection of clones to obtain good taste of the fruit.