

(49) Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi Vol. 46, No. 9, 609~612 (1999) [研究ノート]

609

メロンにおける甘味識別可能な糖度差

藤原孝之*・坂倉 元*

The Difference of Brix Value to Distinguish Sweetness of Melon

Takayuki FUJIWARA* and Hajime SAKAKURA*

* Agricultural Research Center, Mie Prefectural Science and Technology Promotion Center, 530, Kawagita, Ureshino-cho, Ichishi-gun, Mie 515-2316

Sensory evaluation was conducted to clarify an accuracy of measurement demanded by non-destructive methods, such as near-infrared spectroscopy, for Brix value of melon. The examination of melons with different firmness of pulp but with almost identical Brix value indicated that sweetness of juice could not be distinguished clearly, but pulp with low firmness was recognized to be sweeter. So, firmness of melon pulp was thought to affect the intensity of sweetness. Next, melons with almost the same firmness but with different Brix value were examined. Sweetness of pulp with a difference of 1.5 Brix degree were clearly distinguished. It was concluded that a difference of 1.5 in Brix degree should be discriminated for nondestructive evaluation of melon taste.

(Received, Mar. 15, 1999 ; Accepted, Jun. 10, 1999)

近年、近赤外分光法により果実類の糖度を非破壊で測定し、食味に関する品質を保証して、販売戦略に利用する例が増加している。メロンは、Brix値（以下、糖度という）が食味の良い品質指標であり¹⁾、特にアールスメロンは高価であるので、非破壊で糖度を測定する意義が高いものと考えられる。以前は、メロンは果皮が厚く表面構造が複雑であるため、近赤外分光法の適用が困難とされてきたが、装置の改良により比較的精度良く糖度を測定できるようになり²⁾、今後も測定精度の向上が図られていくものと思われる。このため、目標とする測定精度を明らかにすることが必要であり、食味の評価が目的であるならば、消費者が甘さの差を識別できる最小の糖度差がひとつの目安になると考えられる。一方、メロ

ンは追熟を必要とする果実であり、追熟中に食味は大きく変化するため、糖度だけでなく熟度も甘みに影響を与える可能性の高い要因であると思われる。そこで、熟度の最も良い指標と考えられる果肉硬度が甘さに与える影響を検討し、糖度以外の要因を排除した条件下で、消費者がメロンの甘みを識別可能な糖度を、官能検査により明らかにする。

1. 実験方法

(1) 供試材料

四日市市農業センターで栽培されたメロンを実験に供した。実験1においては、1997年5月6日に播種、8月8日および11日に収穫された‘アールスフェポリット（夏系1号×夏系7号のF₁）’を用いた。実験2においては、1998年5月1日に播種し、8月7日に収穫された‘アールスフェポリット（夏系7号×夏系1号のF₁）’を用いた。実験日に同時に異なる熟度のメロンを得るために、果実は収穫日より15、20、25℃で10果ずつ追熟させた（3~14日間）。実験は3日に分け、1日当たり各温度から3~4果ずつ、計10果を供試した。

(2) 果肉硬度の測定

果実硬度計（KM-1、藤原製作所）を用い基部の直径12mm、貫入深さ10mmの円錐形プランジャーで果肉を突き刺した時の抵抗値を測定した。果実を水平方向に切り、果実赤道部より高さ5cmの輪切り試料を得て、断面を上下2カ所ずつ、計4カ所測定し、平均値を果肉硬度とした。

(3) 糖度および糖組成の測定

果肉硬度測定に用いた輪切り試料の半径を垂直方向に切断し、皮を含めたくさび型の切片（表皮部分の水平方向の長さ4cm）を対極より2個とり、可食部からハンドジューサーとポリエステル濾布を用いて搾汁液を得て、以下の測定に供した。糖度は、デジタル糖度計（PR-100、アタゴ製）で測定した。ショ糖、ブドウ糖および果糖は、既報³⁾で確立した方法により高速液体クロマトグラフィーで測定した。

(4) 官能検査

1) 実験1 果肉硬度が甘みの官能値に及ぼす影響 各実験日において、10果実の中から、果肉硬度が異なり糖度が同等である3果実（第1回、第2回）および果肉硬度が異なり糖度もやや異なる3果実（第3回）を選択した。果肉硬度および糖の測定に用いた輪切り試料の残りの部分から果実切片および果汁を得て、官能検査に用いた。果実切片は、糖の測定に用いた形状の試料（た

* 三重県科学技術振興センター農業技術センター（〒515-2316 三重県一志郡嬉野町川北530）

だし、表皮部分の厚さは2 cmとした)で、表皮をつけた状態で一人あたり1個を供試した。果汁は、糖の測定時と同様な方法で搾汁したもので、一人あたり10 mlを供試し、果汁の色彩の印象が検査結果に与える影響を軽減するため、黄色のコップに入れた。

パネルは松阪大学の職員および学生10名で、本実験は一般消費者を想定したため、果実の研究や流通に従事していない者とした。順位法⁴⁾により、果汁については甘みと熟度、および果実切片については甘みに関して1, 2, 3の順位を付けさせた。甘みは最も強いものを1、熟度は最も未熟だと感じるものを1とした。Kendallの一致性の係数によりパネルの判定の一致性を検定し、有意である場合は試料間の差を検定した⁴⁾⁵⁾。また、熟度に関しては、順位の判断基準とした特性を簡単に記述させた。

ii) 実験2 糖度が甘みの官能値に及ぼす影響

果肉硬度が同等で、糖度の異なる3果実を1回の検査に用い、3日間にわたって、計5回検査を行った。検査試料は、実験1と同じ大きさの果実切片とした。

実験1と同様に、一般消費者を想定し選んだ県庁職員

10名に、順位法により甘みおよび硬さを検査させた。甘みは実験1と同じ基準、硬さは硬いものを1とした。

2. 実験結果及び考察

(1) 実験1 果肉硬度が甘みの官能値に及ぼす影響

Table 1に、用いた試料の果肉硬度および糖の測定値、ならびに官能検査の結果を示す。第1回および第2回検査においては、3試料の糖組成にほとんど差は認められなかった。第3回検査においては、糖度が高いものほど、ややショ糖の割合が高かった。

果汁から判断する熟度は、試料AとCの間にのみ有意差が認められた。これらは最も果肉硬度の差が大きい2試料であったため、極端に熟度の異なる果実の場合は、果汁でも熟度の差を識別できるものと考えられた。熟度の判断理由として、熟したものの甘みの強さ、甘みの質の違い、未熟なものの青臭さを挙げた者が多かった。'アールスフェポリット'の可溶性固形物含量および全糖濃度は追熟中に低下するが⁶⁾、消費者は追熟により甘みが増すと考えるものと思われた。

果汁の甘みについては、いずれの調査日においても順位に一致性は認められなかった。しかし、果実切片につ

Table 1 Firmness, sugar content and the score of sensory evaluation of melon with different firmness but with almost identical Brix value

Test No.	Sample name	Firmness ¹⁾ kg	Brix value °Brix	Total sugar ²⁾ %(w/v)	Sugar composition			Score of sensory evaluation ³⁾		
					Sucrose %	Glucose %	Fructose %	Maturity ⁴⁾	Sweetness of juice ⁵⁾	Sweetness of pulp ⁵⁾
1	A	0.06	12.8	7.30	71.5	15.0	13.5	2.5	1.8	1.6
	B	0.22	12.9	7.81	72.3	14.5	13.1	2.1	1.6	1.6
	C	0.37	12.8	7.31	70.6	15.4	14.0	1.4	2.6	2.8
								*6)	NS	**
2	D	0.15	13.8	8.76	75.9	12.1	12.0	2.3	1.5	1.1
	E	0.25	13.4	8.42	75.2	12.8	12.0	2.0	2.0	2.3
	F	0.37	13.7	8.57	75.3	12.9	11.8	1.7	2.5	2.6
								NS	NS	**
3	G	0.11	13.2	7.71	70.9	14.8	14.3	1.9	2.0	1.6
	H	0.24	13.5	8.14	73.2	13.9	12.9	2.0	1.9	2.3
	I	0.30	14.7	9.43	76.6	12.1	11.3	2.1	2.1	2.1
								NS	NS	NS

¹⁾ Firmness of pulp measured with manual pressure tester

²⁾ Sum of sucrose, glucose and fructose

³⁾ Average score of ranking test

⁴⁾ Estimation of maturity from juice; The first rank was given to the most immature sample.

⁵⁾ Intensity of sweetness; The first rank was given to the sweetest sample.

⁶⁾ *, **, Significance at 5% (*) or 1% (**) by Kendall's test of concordance; NS, No significance at 5%

⁷⁾ *, **, Significance at 5% (*) or 1% (**) by the method of Newell and MacFarlane between two samples

いては、第1回および第2回検査において順位の一致性が認められ、試料間に有意差のある場合はいずれも果肉硬度の低い方が甘いという結果であった。甘みの評価にあたっては、味覚以外の要因を考慮しないようパネルに指示したが、前述のような熟度のすすんだ果実ほど甘いという概念の影響も否定できないものと思われた。

なお、第3回検査においては、試料GとIの糖度に1.5度の差があるが、甘みに有意差は認められなかった。これは、試料が果肉硬度が低いものほど糖度も低く、前述の硬度が低いと甘みが強く評価される傾向と背反したためと考えられた。

なお、すべての果実(30果)を用いて評点法⁷⁾により果肉硬度の嗜好に関する官能検査を行ったところ、好まれる果肉硬度は0.2 kg前後であった。

(2) 実験2 糖度が甘みの官能値に及ぼす影響

Table 2に示したように、官能検査の結果、いずれの試料群においても硬さに有意差は認められなかった。そのため、硬さが甘みの官能検査結果に与えた影響は極めて小さいものと考えられた。順位に一致性の認められた検査の中で、甘さに有意差のある2試料間には、約1.5度以上の糖度差が認められた。

また、同一の検査に用いた3試料において、糖度が高いものほどショ糖割合がやや高いことが認められた。この程度の糖組成の違いが味の質に与える影響は明らかでないが、相対的甘味度はショ糖を1とするとブドウ糖0.65、果糖1.25であり(23℃の場合)⁸⁾、ショ糖と還元糖との比が多少変化しても、甘みの強度に大きな変化はないものと推察される。

以上のことから、食味評価のため非破壊でメロンの糖

Table 2 Firmness, sugar content and the score of sensory evaluation of melon with almost identical firmness but with different Brix value

Test No.	Sample name	Firmness ¹⁾ kg	Brix value °Brix	Total sugar ²⁾ % (w/v)	Sugar composition			Score of sensory evaluation ³⁾	
					Sucrose %	Glucose %	Fructose %	Sweetness ⁴⁾	Firmness ⁵⁾
1	A	0.50	13.6	11.07	70.0	16.4	13.6	1.8	1.7
	B	0.49	13.0	10.55	67.6	17.6	14.8	2.1	2.2
	C	0.48	12.7	10.63	65.3	18.9	15.8	2.1	2.1
								NS ⁶⁾	NS
2	D	0.45	14.5	12.31	72.5	15.1	12.3	1.5	2.5
	E	0.45	13.1	10.82	65.3	18.5	16.2	1.9	1.9
	F	0.47	12.7	10.35	64.5	19.3	16.1	2.6	1.6
							*	NS	
3	G	0.32	13.9	11.42	72.4	14.8	12.8	1.4	2.1
	H	0.32	13.1	11.01	65.9	18.6	15.4	2.1	2.0
	I	0.34	12.5	10.30	65.9	18.7	15.3	2.5	1.9
							*	NS	
4	J	0.29	14.4	11.86	76.6	12.4	11.0	1.4	2.3
	K	0.29	14.0	11.61	71.1	15.9	12.9	1.9	2.2
	L	0.31	13.0	10.46	67.7	17.2	15.1	2.7	1.5
							**	NS	
5	M	0.20	13.4	10.85	67.6	17.3	15.1	1.9	2.2
	N	0.20	13.2	10.75	68.1	16.6	15.3	1.9	2.0
	O	0.21	12.4	10.21	64.3	18.6	17.0	2.2	1.8
							NS	NS	

1)~3), 6), 7) See Table 1.

4) The first rank was given to the sweetest sample.

5) The first rank was given to the firmest sample.

度を測定する場合は、1.5度の差を識別できる測定精度が必要であると考えられた。

なお、評点法による官能検査の結果、好まれる果肉硬度は0.3~0.4 kgであった。実験1の結果と異なるのは、硬度の測定位置が、実験2では果肉厚の中央部であったのに対し、実験1では果実の中心寄りであったためである。

3. 要約

メロンの食味評価を目的として糖度を非破壊測定する場合に、目標とする測定精度を明らかにするため、官能検査により消費者の甘みの識別能力を検討した。同じ糖度のメロンでも、果肉硬度の低い方が甘みが強く判断されたため、果肉硬度が甘みの評価に影響するものと考えられた。そのため、果肉硬度が同じメロンを用いて検討したところ、甘みの強さを明確に識別できる糖度の差は約1.5度であった。

官能検査の実施に多大な便宜を与えていただいた松阪大学杉崎清子教授に深謝する。

本研究は、地域重要新技術研究「果菜類の非破壊評価法の開発と品質評価基準の策定」の一環として国庫補助を受けて行った。

文 献

- 1) 大和田隆夫・飯野久栄・石間紀男：食品総合研究所研究報告，40，64（1982）。
 - 2) 中嶋輝子・福島 務・松浦英之・石上 清：静岡県農業試験場研究報告，40，7（1995）。
 - 3) 藤原孝之・坂倉 元・伊藤 寿・本庄達之助：食科工，46，81（1999）。
 - 4) 古川秀子：おいしさを測る—食品官能検査の実際—（幸書房，東京），p. 24。
 - 5) NEWELL, G.J. and MACFARLANE, J.D.: *J. Food Sci.*, 52, 1721 (1987)。
 - 6) 吉田裕一・大井美知男・藤本幸平：園学雑，58，999（1990）。
 - 7) 古川秀子：おいしさを測る—食品官能検査の実際—（幸書房，東京），p. 29。
 - 8) 浅岡久俊：糖質（丸善，東京），p. 109（1986）。
- （平成11年3月15日受付，平成11年6月10日受理）