

果実類の糖および酸含量と嗜好に関する研究(3)

西瓜・メロンについて

誌名	食品総合研究所研究報告 = Report of National Food Research Institute
ISSN	03019780
著者名	大和田,隆夫 飯野,久栄 石間,紀男
発行元	農林省食品総合研究所
巻/号	40号
巻号補足	
掲載ページ	p. 64-70
発行年月	1982年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



果実類の糖および酸含量と嗜好に関する研究

(第3報) 西瓜・メロンについて

大和田隆夫・飯野久栄・石間紀男

Studies on the Relationship of Palatability to Sugar and Acid

Contents of Fruits

Part 3. Relationship of palatability to sugar and acid content of melons

Takao OWADA, Kyuei IINO and Toshio ISHIMA

The relationship of palatability to sugar and acid contents of some water melons and musk melon was examined. Sugar and acid were determined chemically, while sweetness, sourness and palatability were assessed organoleptically. (1) The acid content in water melon was low and its contribution to palatability was negligible. Therefore, the sugar content was critically correlated to palatability. The total sugar content was estimated from Bx value. The subtraction of 0.5 from the Bx value gave the approximate sugar content. A Bx value of over 9.0 was found to be acceptable by the consumers. (2) Acid content in musk melon was too low to contribute to palatability. Total sugar estimated from the Bx value was a suitable index of palatability. The correlation between Bx value and the total sugar content varied among the varieties of melon. The subtractive score to estimate sugar content from Bx value was 2.5 for "Prince melon" and 1.0 for "Luna melon" and "Ascot melon". The fruits showing a Bx value of over 10.0 were acceptable to the consumers. (Received Oct. 1, 1981)

果実を食べるときに期待するのは、それぞれの果実のもつ独得の風味である。風味を構成するのは甘味、酸味および香りの3つの要素になろう。これらに、それぞれ糖、酸および香氣成分によって裏づけされている。従来、果実の品質は、比較的測定の簡単な糖度と酸含量によって評価されてきた。しかし、食味との直接の関係について実験した例は極めて少ない。一方食生活の充実に伴い、外観もさることながら、食味の優れた果実が望まれるようになってきた。従って、将来、果実の流通においても食味に合致した品質規格が設定されるようになる。本研究は、個々の果実の糖および酸含量による食味の品質を反映させるは規格設定のための基礎資料を得ることを目的とする。本報告は、前報^{1,2)}にひきつづき、

西瓜とメロンについての糖および酸含量と嗜好の関係について行った実験について述べる。

実験方法

1. 西瓜

昭和53年7～8月に、神田市場より購入した3品種について試験した。大きさはすべてL級で、出荷団体、銘柄、入手月日の詳細は第1表のとおりである。試験は4回反復し、1回の試験には4個体を用いた。供試試料は各個体より、くさび状に1部の果肉を切り取りその汁液について屈折計示度 (Bx)、全糖、還元糖、全酸および遊離酸を前報^{1,2)}と同様の方法で分析し、残る果肉を官能検査に供試した。官能検査には、1個体を縦に4分

第1表 西瓜・メロンの内訳

試験区	銘柄(品種)	格付	入手年月日	出荷団体
西瓜	第1回 三浦西瓜	L優	53.7.20	神奈川県三浦市農協
	第2回 縞玉	L〃	53.7.21	茨城県江戸崎農協
	第3回 日章	L〃	53.7.26	山形県尾花沢市農協
	第4回 三浦西瓜	L〃	53.8.1	神奈川県横須賀農協
メロン	第1回 プリンス	L極上 普通	53.8.3 〃	長野県経済連 山形県庄内経済連
	第2回 プリンス	L極上 普通	53.8.7 〃	長野県経済連 山形県庄内経済連
	第3回 プリンス	L極上 普通	53.8.9 〃	長野県経済連 山形県庄内経済連
	第4回 アスコット, ルナ	—	53.8.12	青森県屏風山そ菜生産連合組合
	第5回 プリンス	L極上 普通	53.8.14 〃	長野県経済連普通 山形県庄内経済連

づつを供試した。残る試験区は、**ミナスコット**、**ミルナ**、**メロン**の2品種(第1表)とした。試験は5回くり返し行なった。全個体について1部の果肉を切り取り、その汁液の屈折計示度(Bx)を測定し、1産地のものをBxの高低で2区分にし、計4区分を1回の試料とした。糖および酸の分析は西瓜と同様である。官能検査も1人当りの1区分の試料は1個にした他は西瓜と同様である。

実験結果

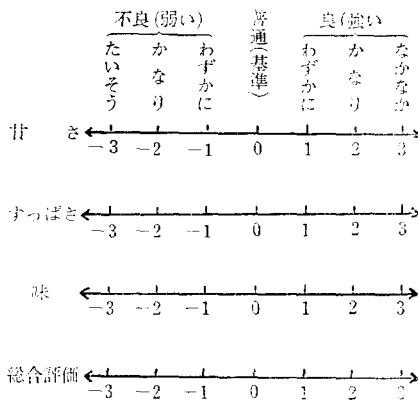
1. 西瓜

1) 成分, 西瓜の成分分析結果を第2表上段に示した。全糖は11.3~6.9%の範囲にあり, 平均は8.9%であった。還元糖は3.2~5.9%, 平均4.1%で, 平均還元糖率は47%であった。

全酸は2.5~0.44%で, 平均は0.32%であった。一方, 遊離酸は, 0.05~0.13%, 平均は0.08%で全酸の4%であった。また, 結合酸の平均値は0.24%で, 遊離酸の3倍であった。このように遊離酸は極めて少ないことから酸含量の食味に与える影響が非常に小さいことが示唆される。

2) Bx から全糖の推定

全糖を測定のための簡単な屈折計示度から求めるため, Bxと全糖の差を求めたところ, 第2図のようなヒストグラムが得られた, その平均値は0.46で標準偏差は0.29で



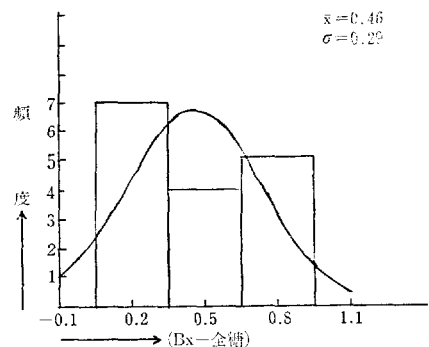
意(見)クレーム

第1図 西瓜・メロンの官能検査票

し, さらに横に厚さ3cmに切った切身を用い, 4個体よりの切身4つを1入の試料とし, 無作意に皿の上に並べ, 食品総合研究所職員16~20名をパネルにして官能検査を行った。官能検査の質問票は第1図のように甘さ, すっぱさ, 味および総合評価の4項目で7段階のカテゴリー尺度で評価させた。

2. メロン

昭和53年8月, 西瓜と同様に東京都神田市場より購入した3品種のメロンを, 5試験区に分けて行った。そのうち4試験区は, 品種は産地を異にする**ミプリン**メロンを選定し極上と普通の格付のもの2箱(8個入り)

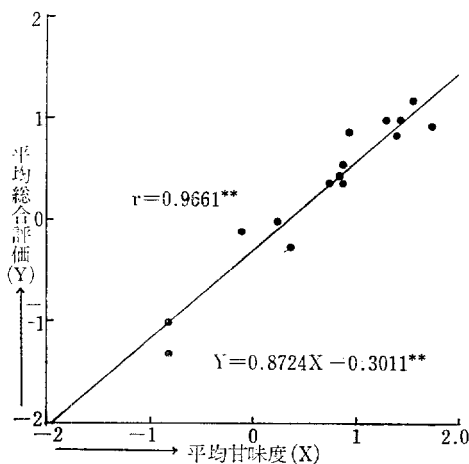


第2図 西瓜の(Bx-全糖)のヒストグラム

第2表 西瓜の糖酸含量並びに

調査項目		1 回 目				2 回 目			
		A ₁	B ₁	C ₁	D ₁	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂
Bx		11.0	9.0	9.7	10.0	10.0	7.6	8.7	8.6
成 分	全 糖 %	9.71	8.39	8.48	8.89	8.87	6.72	8.23	7.49
	蔗 糖 %	5.85	4.83	4.74	5.10	4.80	2.98	4.03	3.38
	還 元 糖 %	3.86	3.56	3.74	3.79	4.07	3.74	4.20	4.11
	還 元 糖 率 %	40	42	44	43	46	57	51	55
	全 酸 %	0.41	0.38	0.44	0.34	0.33	0.25	0.26	0.26
	遊 離 酸 %	0.11	0.09	0.13	0.07	0.10	0.08	0.09	0.08
	結 合 酸 %	0.30	0.29	0.31	0.27	0.23	0.17	0.17	0.18
	甘 味 率 %	88	93	65	127	89	78	91	94
味 覚 平 均 値	甘 さ(区 間)	1.40	-0.10	0.85	1.30	2.06	-0.81	0.25	0.75
	(パネル間)								
	すっぱさ(区 間)	-0.26	-0.28	-0.56	-0.56	-0.57	-0.21	0.50	0.43
	(パネル間)								
	味(区 間)	0.80	-0.45	0.30	-0.75	1.31	-1.60	0.19	0.31
	(パネル間)								
総合評価(区 間)		0.85	-0.10	0.45	1.00	1.31	-1.31	0.0	0.38
(パネル間)									

注：1～4回目のA, B CおよびDは西瓜の1個体を表わす

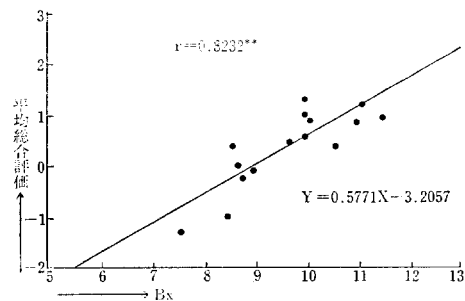


第3図 西瓜の甘味度と総合評価の関係

あった。従って、おおよそ全糖の推定値は Bx より 0.46を差し引いて求められることになる。

3) 官能検査

官能検査における評点の平均値を第2表下段に示した。甘さは、第4回目の試験で有意差は認められなかつたが、他は危険率1%で有意差が認められた。第4回目は全糖の最高、最低の差が最も小さく、そのため差がなかったものとみなされた。一方、すっぱさはすべての試験で有意差はなかった。遊離酸でもあきらかなごとく、絶対量が非常に少ないうえに、区分間にも差が非常に少ないためとみなされ、従って、西瓜の食味に酸は無視しても差し支えないと判断した。甘さと総合評価の関係は第3図の通りで、相関係数 $r = 0.9661$ と非常に高く、西瓜の総合品質は甘さによってきまることを意味していた。また、味も総合評価と殆んど平行しており、西瓜の場合は甘さは味を意味しており、かつ総合評価につながって



第4図 西瓜の Bx と総合評価の関係

味覚平均値

3 回 目				4 回 目				平 均
A ₃	B ₃	C ₃	D ₃	A ₄	B ₄	C ₄	D ₄	
10.1	10.0	8.5	8.8	10.6	10.0	11.5	11.1	9.7
9.57	9.59	7.55	8.15	10.24	9.28	10.87	10.61	8.92
3.61	4.77	3.35	3.22	5.75	5.76	7.60	7.10	4.80
5.96	4.82	4.20	4.93	4.49	3.52	3.27	3.51	4.11
62	50	56	60	44	38	30	33	46.94
0.34	0.30	0.34	0.30	0.31	0.29	0.32	0.30	0.32
0.09	0.07	0.08	0.07	0.05	0.06	0.07	0.06	0.08
0.25	0.23	0.26	0.23	0.26	0.23	0.25	0.24	0.24
106	137	94	116	205	155	155	177	116.88
0.94	1.44	-0.81	0.38	0.88	0.88	1.75	1.56	有意差 NS (*) NS (NS) NS (*) NS (**)
0	-0.43	0.33	-0.29	-0.54	-0.64	-0.65	-0.38	
0.81	0.75	-0.69	-0.06	0	0.44	0.72	0.88	
0.88	1.00	-1.00	-0.25	0.38	0.56	0.94	1.19	

いるとみなされた。

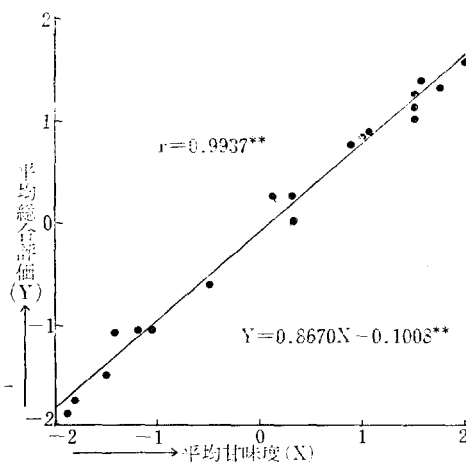
西瓜の Bx と総合評価の関係は第4図の通りで、 $r=0.8232$ で非常に高い相関関係にあった。また、全糖と総合評価との相関係数は $\alpha=0.8059$ であり、ほぼ全糖と同じであった。品質の指標は測定が簡単な Bx の方がよいわけで、第4図から総合評価の合格点の得られるのは約 $Bx9.0$ であると判断した。

2. メロン

1) 成分, メロンの糖および酸の分析結果を第3表上段に示した。 Bx は6.5~17の範囲で非常に幅があった。平均は約9.9で、産地による差が非常に大きかった。一方、品種による差はないようにみられた。全糖は、 Bx と同様の傾向で4.9~13.7の範囲にあった。蔗糖と還元糖の比率は7:3位で、蔗糖の方が還元糖の2倍近い値となっていた。全酸は0.25~0.41の範囲にあり、そのうち遊離酸は0.05~0.13の範囲で、全酸の約3分の1にすぎず、全体的に極めて少なく、西瓜と同様に、酸味が少ない果実の裏づけとなった。遊離酸が少ないため、全糖との比である甘味率は非常に高く、低いもので45、高いものは275にも達していた。

2) Bx から全糖の推定

Bx と全糖の差は、西瓜の4倍強にあり、3品種の平



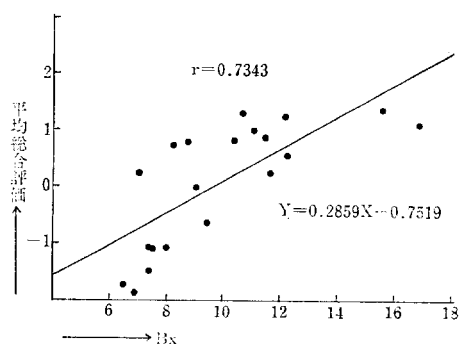
第5図 メロンの甘味度と総合評価の関係

均値が、2.2、標準偏差が0.76であった。これは、メロンの果汁、とくにプリンスメロンの熟度の進んだものは非常に粘性を示すことから、分析に供した果汁のなかに、ペクチンなどの多糖類が多く含まれているようで、屈折計示度で測定できても、還元力がないために、糖としては測定されないためと推定された。ただし、アスコットとルナの場合は、液汁が比較的粘性に之しかったことも

第3表 メロンの糖酸含量並びに

試験区 区分(註)		1 回 目				2 回 目				3	
		A ₁	B ₁	C ₁	D ₁	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂	A ₃	B ₃
調査項目	Bx	11.4	11.6	8.7	7.4	12.2	10.6	7.4	6.5	12.1	8.2
	全 糖 %	8.33	7.92	6.94	4.87	9.17	7.63	5.86	5.09	8.98	6.08
	蔗 糖 %	5.94	5.56	4.45	2.73	5.89	4.76	2.78	2.41	6.67	3.29
	還 元 糖 %	2.39	2.36	2.49	2.14	3.60	2.87	3.08	2.68	2.31	2.79
	還 元 糖 率 %	29	30	36	44	39	38	52	53	26	46
	全 酸 %	0.35	0.29	0.34	0.37	0.41	0.38	0.41	0.34	0.33	0.25
	遊 離 酸 %	0.08	0.07	0.08	0.09	0.11	0.08	0.13	0.07	0.10	0.08
	結 合 酸 %	0.27	0.22	0.26	0.28	0.30	0.30	0.37	0.27	0.23	0.17
成分	甘 味 率	104	113	87	54	83	95	45	73	90	76
	甘 さ(区 間)	1.06	0.31	1.00	-1.50	1.94	1.75	-1.06	-1.81	1.50	0.88
	すっぱさ(パネル間)	-0.21	0.14	-0.14	-0.79	-0.33	0.25	-0.66	-0.58	0.12	0.47
	味(区 間)	0.75	0.06	0.81	-1.61	1.19	1.36	-0.88	-1.69	1.25	0.62
	総 合(パネル間)	0.88	0.25	0.81	-1.50	1.56	1.31	-1.06	-1.75	1.25	0.75
	見 覚 平均値										

註：1 2 3および5回目のA Bは極上品，C Dは普通品でいずれも品種はプリンス，4品目のA，Bは品質標示なし，品



第6図 メロンの Bx と総合評価の関係

あって、Bx と全糖の差は1前後であった。

従って、メロンの場合は、品種によってこの差は大きく異なり、品種個別に、差し引き値を求める必要があると思われた。プリンスメロンでは Bx より2.5を差し引くのが妥当と思われ、ルナ、アスコットでは約1.0を差し引けば大きな誤差はないものとみなされた。

3) 官能検査 官能検査における評点の平均値を第3

表下段に示した。甘さの項はすべての試験で危険率1%で有意差が認められた。これはいずれの試験区においても Bx および全糖に大きなひらきがあったためと思われる。すっぱさの項は、遊離酸含量幅がせまいにも拘らず、西瓜とは異なり、分散比が少ないながら第4回目を除いて有意差が認められた。味の項は、総合品質と殆んど同じ傾向であり、味すなわち総合評価とみなしてよい判断した。総合評価は、いずれの試験でも危険率1%で有意差が認められた。

Bx と甘さとの間には $r=0.8562$ の相関関係であり、全糖と総合評価との相関係数 $r=0.6653$ よりもかなり大きかった。本来ならば、甘味の成分である全糖の方が Bx より高い相関関係が予想されるが、逆になった原因は熟度つまり、果肉のやわらかさにあるとみなされた。

一方、甘さと総合評価の関係は第5図のとおりで、殆んど同じとみなしてよいと判断した。従って、食味の指標としては、甘味、すなわち、Bx の他に肉質があげられるが、肉質は熟度の進行とともに刻々変化するのでやはり Bx が適当と思われた。

第6図に Bx と総合品質の関係を示した。前述したように、総合品質は甘味だけでなく肉質なども関係しているので、かなりバラツキがあって相関係数もそれほど高

味覚平均値

回 目		4 回 目				5 回 目				平 均		
C ₃	D ₃	A ₄	B ₄	C ₄	D ₄	A ₅	B ₅	C ₅	D ₅			
7.0	8.0	11.0	10.3	9.0	7.5	16.8	15.5	9.4	6.9	9.88		
5.13	6.08	10.17	9.38	7.88	6.59	13.73	13.67	8.28	5.33	7.86		
2.39	3.78	6.97	6.48	5.22	3.71	10.66	9.69	5.27	2.53	5.06		
2.74	2.30	3.20	2.90	2.66	2.88	3.07	3.98	3.01	2.80	2.81		
53	38	31	31	34	44	22	29	36	52	38.15		
0.26	0.26	0.34	0.30	0.34	0.30	0.30	0.29	0.32	0.30	0.33		
0.09	0.08	0.09	0.07	0.08	0.07	0.05	0.06	0.07	0.06	0.08		
0.17	0.18	0.25	0.23	0.26	0.23	0.25	0.23	0.25	0.24	0.25		
57	76	113	134	98	94	275	228	118	89	105.1		
有意差		有意差				有意差						
0.12	-1.19	**	1.50	1.00	0.33	-1.42	**	1.50	1.56	-0.50	-1.88	**
	NS					*						NN
-0.27	-0.53	**	-0.36	0.09	-0.73	-0.83	*	0.23	-0.15	-0.54	-0.15	NS
	NS					NS						NS
0.12	-1.06	**	1.16	1.00	0	-1.17	**	1.31	1.50	-0.50	-1.75	**
	NS					NS						NS
0.25	-1.06	**	1.00	0.83	0	-1.08	**	1.12	1.38	-0.62	-1.88	**
	NS					NS						NS

種はアスコット, C Dも品質表示なし, 品種はルナ

くない。肉質の影響を除外して考えるならば, 第6回から総合品質として合格点の得られる Bx の値は10以上とみなされた。

考 察

西瓜は夏期によく食べられる代表的な果実である。しかも, 1個体の大きいことは他の果実にはない特徴でもある。それだけに消費者が購入する際は, 食味の品質の良し悪しが不安となることも事実である。従って, 安心して購入出来るような食味の品質が標示されていることが望まれる。西瓜の場合に, 主要成分は糖であり, 酸は極めて少ないので食味への寄与度も極めて小さく。殆んど無視しうことは第2表の結果でも明らかであった。また, 全糖と Bx との相関関係は0.9766で殆んど一致する。非破壊的に糖の測定の困難な今日においては, 果肉の一部についての測定を行なう他はない。その際の糖の代替値としては屈折計示度 (Bx) が有用な値である。西瓜の汁液は, 糖以外の成分は非常に少ないとみて, Bx と全糖は極めて近い値になっており, Bx より極めて精度の高い全糖の値が求められる。従って, Bx で総合品質を判断しても差し支えないものと考え。西瓜として, 消費者より「うまい」と判断されるのは Bx

で9.0以上とみなされ, そのときの全糖の値は0.5を差し引いて8.5と推定される。

メロンは, 西瓜より多汁質に欠けるがそれでも夏の果物としてのイメージが強い。また, メロン独特の粘性のある肉質が好まれる。メロンの場合も主要成分は糖であり, 酸は糖の1/100程度なので, 食味への寄与度も極めて小さいので無視しうるとみなしてよい。マスクメロンの場合は可溶性固形物と甘味度にあまり一致しないという報告もみられるが³⁾, 糖と甘味度の関係は高い相関のあることは当然のことであり, また, 甘味度と総合評価は第5図の通り殆んど一致することから, やはり, メロンにおいても, 食味の品質の標準は Bx として差し支えないとみなされる。ただし, Bx と全糖の差はプリンスメロンの場合は2.5もあり, Bx 値より全糖を推定しても, 西瓜ほどの精度は得られない。しかし, 概ねの数値として充分に役立つものと思われる。第6図で示したように消費者に合格点の得られるのは Bx10以上で, そのときの全糖含量は2.5を差し引いた7.5%以上ということになる。Bx の高低には産地による差は大きい, 同一産地ならば熟度によっても差が生じるようであった。Bx の高いものは, 全般に熟度の進んだもので, その方が Bx と全糖の開きも大きい傾向にあった。

これは熟度の進行とともに、屈折計示度では測定されても、糖の定量では測定されない可溶性の物質（ペクチン質）によるものと推定される。そして、このような熟度の進んだ果実は、甘味度では説明されない総合品質により影響を示すものと推定される。この結果、総合評価との相関関係が、全糖より Bx の方が高い傾向を示すものであり、従って、メロンの場合、測定が簡単なことに加えて、メロンの好ましい性質をよくあらわしている Bx が指標としてすぐれているものと考えられる。

要 約

西瓜とメロンの糖および酸含量を測定し、同時に官能検査を行ない次のような結果を得た。

1. 西瓜の酸は極めて少ないので、食味への与寄度は無視しうるとみなされ、従って糖によってのみ食味的品質が影響される。Bx より0.5を差し引くことによって、糖度の高い全糖の推定値が得られ、Bx が総合品質の指標となりうるとみなされた。総合的品质として合格するのは Bx 9.0以上のときであった。

2. メロンは西瓜と同様に、酸が極めて少ないので、食味への与寄度は無視しうる。従って、全糖即ち、Bx

によって食味的品質の指標となりうる。Bx より全糖を推定するための差し引き値は品種によって異なる。その差引値はプリンスメロンの場合、2.5、ルナ、アスコットメロンの場合は1.0であった。

総合的品质として合格するのは Bx 10以上のときであった。

文 献

- 1) 飯野久栄, 大和田隆夫, 小沢百合子, 山下市二: 食総研報, No. 38, p. 62 (1981).
- 2) 大和田隆夫, 小沢百合子, 山下市二, 飯野久栄: 食総研報, No. 38, p. 67 (1981).
- 3) AULENBACH B. B and WORTHINGTON J. T: *Hort Science*, 9, 136 (1974).