

研究課題：メロンテクスチャーの食味に対する影響と評価法

（メロンのテクスチャー評価法の開発）

担当部署：原子力環境センター 農業研究科

協力分担：花・野菜技術センター栽培環境科、天使大学、きょうわ農協

予算区分：道費（一般）

研究期間：2005～2007年度（平成17～19年度）

1. 目的

高品質なメロン供給を目指す生産技術開発、品種育成および流通・販売場面での活用のため、メロンの食味におけるテクスチャー（食感）の重要性を明らかにするとともに、物性測定機器を用いたテクスチャー評価法を開発する。

2. 方法

1) 官能評価：追熟日数の異なる試料（JA きょうわ共選品、花野菜センター収穫物）を供試して、各項目を次の基準により7段階の評点法（絶対評価）で評価した。官能検査は原環センター、花・野菜

			非常に	かなり	やや	普通	やや	かなり	非常に	
技術センター、天使大学で実施した。評価パネル数はそれぞれ22～31名。	硬さ	軟らかい	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	硬い
	ジュシーさ	ジュシーでない	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	ジュシー
	なめらかさ	なめらかでない	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	なめらか
	テクスチャー総合	好ましくない	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	好ましい
	甘味	甘くない	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	甘い
	食味総合	まずい	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	おいしい

試験は2005～2007年に計11回実施した。

2) 機器分析：テクスチャーアナライザーにより果肉を圧縮したときの応力（N；ニュートン、1N = 101.9gf）を連続的に測定した（硬さ、なめらかさ）。また、一定荷重で果肉を圧縮することにより得られた搾汁液量を測定した（ジュシーさ）。プローブ（試料と接する治具）は直径2mm円筒型（P2）、直径10mm円筒型（P10）、直径20mm円筒型（P20）、直径75mmプレート型（P75）およびブレードセット（BD）プローブを供試した。各処理4果を供試し、室温で測定した。

3. 成果の概要

- アンケートおよび各種試料の食味官能検査（計11回）結果から、メロンの食味総合評価には甘味およびテクスチャーが重要であり、高い相関関係が認められた（データ省略）。
- 硬さと糖度が甘味評価に及ぼす影響を検討した結果、試料間の糖度がほぼ同等の場合、軟らかいものの方が、甘味評価は高く、食味総合評価も高かった（表1、上段）。また、糖度の差が2%程度の場合、糖度が低くてもより軟らかい試料の方が甘味・食味総合ともに高かった（表1、中段）。さらに、糖度の差が5%程度の場合、糖度が低くてもより軟らかい評価であれば甘味評価がほぼ同等となる場合もあった（表1、下段）。したがって、官能による甘味・食味総合は、糖度よりテクスチャーが大きな影響を及ぼしていることが示唆された。
- テクスチャー測定曲線は、いずれのプローブを用いた場合でも試料圧縮に伴って測定値が上昇し、最大圧縮時付近で最大値を示した（図1）。この最大値を「硬さ測定値」として集計した。
- 果肉圧縮時に測定された応力の最大値「硬さ測定値」と官能による「硬さ評価値」との間には有意な正の相関が認められた（表2）。P20プローブによる果肉の「硬さ測定値」により、官能検査による硬さを評価できると判断された。
- 果肉試料に荷重（P75）をかけて得られた搾汁液量とジュシーさ評価値の間には有意な正の相関が認められた（表3）。このことから、搾汁液量でジュシーさを評価できると判断された。
- なめらかさ評価値とP2プローブによるテクスチャー測定時に得られた「微小ピーク数」との間に有意な負の相関が認められた（表4）。このことから微小ピーク数（閾値0.10N）でなめらかさを評価できると判断された。
- テクスチャー総合評価値が「普通（=0）」評価以上になる測定値は、硬さ（圧縮時最大値）が15～50N（図2）、ジュシーさ（搾汁液量）0.2～1.5g、なめらかさ（微小ピーク数）9.0個未満であった。
- 以上をとりまとめ、表5にメロンのテクスチャー評価法および高品質メロンに望まれるテクスチャー測定値の指標を示した。

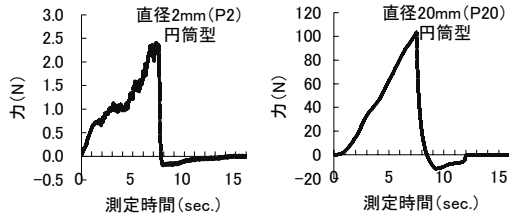


図1 メロン果肉のテクスチャー測定曲線
圧縮距離: 15mm、測定速度2mm/sec.

表2 果肉の硬さ官能評価値と硬さ測定値との関係

追熟日数	硬さ評価値 ^z	硬さ測定値(N) [P20プローブ]
2	1.4 b	48.8
10	-1.8 a	16.6
17	-1.5 a	16.3
硬さ評価値との相関 ^y		0.73 **
1	1.2 c	48.9
5	-0.1 b	25.3
8	-2.4 a	13.0
硬さ評価値との相関 ^y		0.80 **

z: アルファベット異文字間に有意差 (p<0.05, Tukey-Kramer)
y: **は1%水準で有意差 (Spearmanの順位相関係数)
上段: 05/10/12実施、品種「レッド113」
下段: 06/8/4実施、品種「ルビアレッド」

表4 果肉のなめらかさと微小ピーク数との関係

追熟日数	なめらかさ ^z	微小ピーク数(個) [P2プローブ]	
		0.05N(閾値)	0.10N(閾値)
0	-1.0 a	57	20.9
2	-0.3 a	30	8.7
4	1.2 b	9	1.9
なめらかさとの相関 ^y		-0.50 *	-0.51 **
1	0.0 a	45	9.8
5	0.1 a	40	5.9
8	1.2 b	26	3.0
なめらかさとの相関 ^y		-0.28 *	-0.34 **

z: アルファベット異文字間に有意差 (p<0.05, Tukey-Kramer)
y: **は1%、*は5%水準で有意差 (Spearmanの順位相関係数)
上段: 06/7/31実施、品種「サッポロキングER」
下段: 07/7/26実施、品種「ルビアレッド」

表1 糖度およびテクスチャーが甘味および食味総合評価に及ぼす影響

追熟日数	糖度 ^z (Brix%)	官能評価値 ^z				
		硬さ	ジューシーさ	なめらかさ	甘味	食味総合
0	13.2 a	1.4 c	-0.8 a	-1.0 a	-0.3 a	-0.5 a
2	13.5 a	-0.3 b	0.3 b	-0.3 a	1.3 b	0.9 b
4	12.3 a	-1.9 a	1.4 c	1.2 b	1.1 b	0.4 b
1	14.0 a	1.2 c	-0.7 a	-1.1 a	0.1 a	-0.4 a
5	14.3 a	-0.1 b	0.7 b	-0.3 ab	1.3 b	0.8 b
8	12.2 b	-2.4 a	1.3 b	0.3 b	1.7 b	1.0 b
1 ^y	15.0 a	1.0 b	0.3 ab	-0.3 a	0.6 a	0.3 ab
1	13.5 b	1.0 b	-0.1 a	-0.4 a	0.3 a	0.2 ab
5	13.6 b	0.6 b	0.6 ab	0.6 a	1.0 a	1.0 b
8 ^x	10.3 c	-2.0 a	1.1 b	0.0 a	0.3 a	-0.6 a

z: アルファベット異文字間に有意差 (p<0.05, Tukey-Kramer)
y: 高糖度の果実を供試 x: 低糖度の果実を供試
上段: 06/07/31実施、品種「サッポロキングER」
中段: 06/08/04実施、品種「ルビアレッド」
下段: 06/08/04実施、品種「ルビアレッド」

表3 果肉のジューシーさと搾汁液量・乾物率との関係

追熟日数	ジューシーさ ^z	搾汁液重(g)		乾物率 (%)
		300g重	500g重	
1	0.23 a	0.13	0.15	13.5
5	0.47 a	0.15	0.14	14.2
8	1.83 b	0.38	0.72	13.1
ジューシーさとの相関 ^y		0.51 **	0.60 **	-0.11 ns
1	-0.87 a	0.12	0.12	13.9
5	1.26 b	0.15	0.37	14.5
12	2.09 c	0.30	0.93	13.4

z: アルファベット異文字間に有意差 (p<0.05, Tukey-Kramer)
y: **は1%水準で有意差 (Spearmanの順位相関係数)
上段: 07/7/26実施、品種「ルビアレッド」
下段: 07/10/2実施、品種「レッド113」

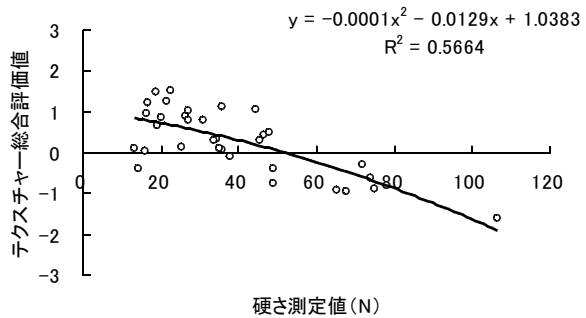


図2 テクスチャー総合評価と硬さ測定値の関係

表5 メロンのテクスチャー評価法の概要と高品質メロンに望まれるテクスチャー測定値の指標

	硬さ	ジューシーさ	なめらかさ
試料の前処理	上下方向に切断して、櫛形に調製(1/6等分果実程度の大きさ)	赤道部の果肉をコルクボーラで打ち抜き(直径20mm)、果皮側を切断して高さ20mmのディスクに調製	上下方向に切断して、櫛形に調製(1/16等分果実以上の大きさ)
プローブ	直径20mm円筒型	直径75mm平板型	直径2mm円筒型
測定方法	プローブで果肉を圧縮(圧縮距離15mm)して測定した力(N)の最大値を集計	ろ紙を敷いたシャーレに試料をのせ、速やかにプローブで500g重の荷重で10秒間圧縮する。測定前後のろ紙とシャーレの重量から搾汁液量を算出	プローブを果肉に貫入させ(貫入距離15mm)、得られた測定曲線から微小ピーク(ピーク検出閾値0.10N)の数を計数
指標値	硬さ測定値(圧縮時の最大値)は15~50N	ジューシーさ測定値(搾汁液量)は0.2~1.5g	なめらかさ測定値(微小ピーク数)は9.0個未満

いずれも、テクスチャーアナライザーTA-XT2を用い、圧縮速度2mm/sec.に設定

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 高品質メロンの生産・流通技術開発および品種育成における品質評価技術として活用する。
- 2) 選果、流通、販売に対してテクスチャーの重要性が提言でき、食べ頃表示などの品質情報の提供などを通じて、高品質メロンの供給が可能となる。

5. 残された問題点とその対応