

IV. 鮮度保持に関する試験方法・項目一

野菜

1. 調査項目

1) 外観

- (1) 鮮度・品質の変化を明確に表す外観上の特徴（別表）に着目し、劣化程度を肉眼で評価し、評価点を与える。
- (2) 評価点は品目に応じて、個体ごとに、または包装単位（結束、袋、箱）ごとに与え、平均点で示す。
- (3) 調査数は1区につき10個体、個体間差が小さい時は5個体、大きい時は必要に応じて調査数を増やす。
- (4) 評価点の与え方は、収穫時又は予冷・輸送・貯蔵開始時の状態を5点とし、商品性が損なわれている程度に応じて減点し、最低点を1点とする5段階評価法による。

5点：収穫時又は試験開始時の状態

4点：劣化がごくわずかに進行しているが、無調整又はごくわずかな調整により商品化が可能な状態

3点：劣化が明らかに認められるが、調整すれば商品化が可能な状態

2点：劣化が進行し、調整すれば利用可能な部分は残るが、商品化はできない状態

1点：商品性は完全に失われるほど劣化が進行し、調整不可能な状態

2) 食味

- ・味覚(甘み、苦み、酸味など)、嗅覚(芳香、異臭)、テクスチャー(硬さ、弾力、粘りなど)の程度に応じて、3ないし5段階で評価する。

3) 内部成分

(1) 糖度

- ・搾汁液を糖用屈折計で測定する。液温によって数値は変化するので、温度補正をして20℃における度数で表示する。搾汁液が混濁している場合、静置後に上澄み液を用いると良い。

(2) 糖

- ・野菜に含まれる糖のほとんどは果糖、ブドウ糖、ショ糖である。全糖含量は、分光光度計によるフェノール硫酸法、ソモジー・ネルソン法がある。分別定量は高速液体クロマトグラフ法(HPLC法)で測定する。

また、酵素を用いたF-キット(ベーリンガー・ハイム社)による測定法もある。

参考文献：「還元糖の定量」、学会出版センター

(3) 滴定酸度

- ・フェノールフタレインを指示薬として中和滴定法で測定する。試料10gを中和するのに必要な0.1N水酸化ナトリウム?数で表示する。滴定酸度を試料の主な酸に換算して表すことがある。

クエン酸(0.064)

リンゴ酸(0.068)

(4) ビタミンC (アスコルビン酸)

- ・ヒドラジン比色法、インドフェノール比色法、HPLC法がある。最近では、圃場で

の測定が可能な簡易型反射式光度計(RQフレックス)による方法があり、低コスト・精度も高い。

アスコルビン酸は酸素、アルカリ、温度に不安定なため、測定試料は低温・酸性条件化で速やかに分析を行う。5%メタリン酸で抽出を行い、直ちに測定しない時は抽出液を-20℃以下で凍結保存する。

総ビタミンC含量の測定方法は、還元剤によって酸化型のビタミンC(デヒドロアスコルビン酸)を還元して求める。

参考文献：「新・食品分析法」、光琳社

(5)クロロフィル

- ・試料に少量の炭酸カルシウムを加え(酸の多い野菜)、80%アセトンで抽出する。抽出液を適当な濃度に希釈し、分光光度計で663nmと645nmを測定する。

$$\text{クロロフィル a (mg/L)} = 12.7 A_{663} - 2.59 A_{645}$$

$$\text{クロロフィル b (mg/L)} = -4.67 A_{663} + 22.9 A_{645}$$

(6)ポリフェノール

- ・フェノール試薬(市販品)を用い、フォーリン・デニス法により、吸光度を測定する。

(7)エチレン・呼吸量(二酸化炭素)

- ・ガスクロマトグラフィーで測定する。二酸化炭素については、バッテリー内蔵の赤外線吸収方式による測定方法もある。

(8)水分

- ・105℃加熱乾燥法、凍結乾燥法、赤外線ランプ加熱乾燥法、カールフィッシャー法などがある。野菜には水分や糖が多く含まれるため、70～95℃の通風条件下での乾燥が望ましい。

(9)その他

- ・デンプン(かぼちゃ、スイートコーン)、シュウ酸(ほうれんそう)、ピルビン酸(たまねぎ)、アルコール・アルデヒド(メロン)はF-キットで、硝酸はRQフレックスで測定ができる。
- ・食物繊維のフラクタン(ごぼう、たまねぎ、食用ゆり)は酸で加水分解後、ソモジーネルソン法などで定量する。カロチン(にんじん、かぼちゃ、ほうれんそう)はアセトン抽出後、HPLC法で測定する。

4) 物理的測定

(1)硬度

- ・ユニバーサルハードネスメーター、マグネステラー硬度計による。また、従来の貫入硬度計と異なり、弾性の歪み量から求めるHITカウントがある。

(2)色調

- ・色彩計によりL*(±0→明度) a*(緑←±0→赤) b*(青←±0→黄色)を測定する。黄化の指標としてL*×b*/a*がある。近年、葉色の測定には葉緑素計(SPAD)の使用例が多い。

(3)テクスチャー

- ・レオメーター、テクスチュロメーター、粘度計などで測定する。

2. 作物別収容調査項目

表1

項目	果 菜 類						
	きゅうり	ト マ ト	スイートコーン	えだまめ	かぼちゃ	な す	さやいんげん さやえんどう
外 観	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率
	萎 縮	萎 縮	苞皮萎縮	莢の萎縮	腐 敗	萎 縮	萎 縮
	腐 敗	腐 敗	苞皮腐敗	莢色黄化	果 皮 色	果 皮 色	損 傷
	果皮表面	損 傷	苞 皮 色	腐 敗	果 肉 色	光 沢	腐 敗
	果 皮 色	着色熟度	粒の萎縮	粒 色	総 合	種 子 変 色	莢 色
	光 沢	へタ萎縮	腐 敗	総 合		総 合	総 合
肥 大	総 合	総 合					
す入り							
総 合							
食 味	甘 味	甘 味	甘 味	甘 味	甘 味	甘 味	甘 味
	苦 味	酸 味	食 感	苦 味	粉 質	食 感	食 感
	肉 質	食 感	総 合	食 感	食 感	総 合	香 り
	香 り	総 合		総 合	総 合		総 合
	総 合						
化 学 成 分	糖度(糖)	糖度(糖)	糖度(糖)	糖度(糖)	糖度(糖)	糖度(糖)	糖度(糖)
	呼吸量	酸 度	乾 物 重	乾 物 重	乾 物 重	乾 物 重	乾 物 重
	ビタミンC	ビタミンC	デンプン	デンプン	デンプン	酸 度	ビタミンC
		リコピン	呼吸量	呼吸量	カロチン	ビタミンC	クロロフィル
物 理 測 定	硬 度	硬 度	硬 度	色 調	硬 度	硬 度	硬 度
	屈 曲 性	色 調	色 調		色 調	色 調	色 調
	色 調						莢の曲げ

表2

項目	洋 菜 類				葉 茎 菜 類		
	ピーマン ししとう	ブロッコリー カリフラワー	アスパラガス	セルリー	レタス	たまねぎ	ね ぎ
外 観	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率
	萎 縮	萎 縮	萎 縮	萎 縮	萎 縮	萌 芽	萎 縮
	腐 敗	腐 敗	腐 敗	腐 敗	黄 化	腐 敗	黄 化
	切口褐変	黄 化	頭部しまり	す入り	切口腐敗	首のしまり	腐 敗
	種子変色	異 臭	異 臭	総 合	褐 変	皮 む け	総 合
	着 色	総 合	曲 が り		抽 台	総 合	
総 合		総 合		総 合			

食味	辛味 総合	食感 総合	甘味 食感 総合	食感 香り 総合	甘味 苦味 食感 総合	甘味 食感 辛味 総合	甘味 食感 総合
化学成分	糖度(糖) 乾物重 ビタミンC クロロフィル	糖度(糖) ビタミンC クロロフィル 呼吸量	糖度(糖) 乾物重 ビタミンC 呼吸量	糖度(糖) 乾物重	糖度(糖) 乾物重 フェノール	糖度(糖) 乾物重 ピルビン酸	糖度(糖) 乾物重
物理測定	色調	色調	硬度 色調	硬度	色調	硬度 色調	色調

表3

項目	葉茎菜類						
	はくさい	キャベツ	ほうれんそう	にんにく	にら	こまつな	ゆりね
外観	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率
	萎縮	萎縮	萎縮	外皮離脱	萎縮	萎縮	萌芽
	腐敗	腐敗	黄化	腐敗	腐敗	黄化	腐敗
	黄化	黄化	腐敗	外皮の色	黄化	腐敗	総合
	切口褐変 調整歩留 総合	切口褐変 抽台 総合	調整歩留 総合	総合	総合	損傷 総合	
食味	総合	甘味 苦味 食感 総合	甘味 食感 総合	香り 辛味 食感 総合	香り 食感 総合	甘味 食感 香り 総合	甘味 食感 総合
	糖度(糖) 乾物重 ビタミンC	糖度(糖) 乾物重 ビタミンC フェノール	糖度(糖) 乾物重 ビタミンC クロロフィル	糖度(糖) 乾物重	糖度(糖) 乾物重 クロロフィル カロチン	糖度(糖) 乾物重 ビタミンC クロロフィル	糖度(糖) 乾物重 オリゴ糖
物理測定	色調	色調	色調	色調	色調	色調	色調

表4

項目	根 菜 類				果実的野菜		
	だいこん	にんじん	ながいも	ごぼう	すいか	いちご	メロン
外 観	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率	重量減少率
	萎縮	萎縮	萎縮	萌芽	果肉変色	萎縮	萎縮
	葉色	腐敗	萌芽	発根	果肉劣化	腐敗	果皮色
	腐敗	表皮変色	腐敗	腐敗	総合	着色程度	果肉変質
	表皮変色	萌芽	褐変	す入り		光沢	腐敗
肉質部変色	総合	総合	総合		損傷	総合	
す入り					がくの変色		
総合					総合		
食 味	甘味	甘味	粘り	食感	甘味	甘味	甘味
	辛味	食感	食感	香り	シャリ味	酸味	香り
	肉質	総合	総合	総合	繊維	香り	肉質
	総合				香り	硬さ	総合
	総合				総合	総合	
化学 成分	糖度(糖)	糖度(糖)	糖度(糖)	乾物重	糖度(糖)	糖度(糖)	糖度(糖)
	ビタミンC	乾物重 カロチン	乾物重 デンプン フェノール	オリゴ糖 フェノール		酸度 ビタミンC アントシアン	呼吸量 エチレン
物理 測定	硬 度	硬 度	粘 度	硬 度	硬 度	硬 度	硬 度
		色 調	色 調	色 調	色 調	色 調	色 調

表1～4: 化学成分の調査・分析項目は必須な順に並べてある。