

【正解又は解答例】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(食料生産学専攻 植物工場システム学コース)

| | |
|------|------------|
| 専門科目 | 農産物センシング工学 |
|------|------------|

問1.

(1) 誘電率

電気的特性のうち、交流電場の応答の強さを表す値のこと。周波数の関数となる。実数部はエネルギーを蓄える能力、虚数部は減衰を意味する。

(2) 真密度

複合材料や天然由来の物質のうち、成分そのものの密度のこと。真密度と見かけの体積（かさ体積）が分かると、成分ごとの体積率を算出できる。

(3) 絶対湿度

空間体積中にどのくらいの水蒸気の質量が含まれているかを示す。農産物の水分損失を考える際には、飽和水蒸気量に加えて絶対湿度を知る必要がある。

(4) MA包装

青果物をフィルムで密封包装し、青果物の呼吸作用とフィルムのガス透過性を利用して袋内の O_2 濃度や CO_2 濃度をコントロールする方法。

(5) 官能評価

視覚、聴覚、嗅覚、味覚、触覚に頼って、物の特性を測定する手法。多数の測定者パネル)に、一定の条件で与えられた試料を見る、嗅ぐ、味わう等を行わせ、設問に言葉や数字(尺度・点数)で答えてもらい、結果を統計的に解析する。官能評価は条件が同じであれば、高い再現性のあるデータを得られるとされる。官能評価は(分析型官能評価:試料に対して、差の判別や特性の評価をする)と(嗜好型官能評価:試料に対して、パネルの好みを調査する)の2種類ある。

(6) 屈折糖度計

プリズムを使って光の屈折率を測定する機器で、糖の含有量によって光の屈折率が異なる性質を利用して、ショ糖（スクロース＝ブドウ糖（グルコース）＋果糖（フルクトース）、二糖類の一種）濃度を測定する。屈折計には、自然光を光源にする手持ち式と人工光源を使用する卓上式がある。糖度とは、試料を屈折糖度計で測定したときの示度であり（単位はBrix%）、その値は、ショ糖が水に溶解したときの重量%を基準にしている。例えば、1gのショ糖が20℃の水溶液100gに溶けているとき、糖度は、1Brix%となる。

(7) CA貯蔵

貯蔵庫内の酸素濃度、二酸化炭素濃度の制御と共に、庫内の温度も制御することで、呼吸を抑制する。通常の貯蔵と比べて、はるかに長期間の貯蔵を可能とする。精度の高い温度・湿度・ガス環境の制御ができるが、そのために必要となる設備の建設コストや運転コストが非常に高い。そのため、CA貯蔵は単価の高いリンゴ等の青果物でしか使用することができない。

(8) Lambert-Beer則

光吸収物質が溶解した溶液の吸光度A（透過率の逆数の対数）は、溶質濃度cと光路長dに比例する。溶質濃度が高いほど、また光路長が長いほど、光の吸収の度合いは大きくなる。

$$\begin{aligned} A &= -\log (I / I_0) \\ &= \log (I_0 / I) \\ &= \epsilon \cdot c \cdot d \end{aligned}$$

A：吸光度 [-]

I：透過した光の強度 [W cm⁻²]

I₀：入射した淡色光の強度 [W cm⁻²]

透過率 = I / I₀

ε：モル吸光係数 [L・mol⁻¹・cm⁻¹]

c：光を吸収する物質のモル濃度 [mol L⁻¹]

d：光が透過する長さ(吸収層の厚み) [cm]

問 2.

- A. 透明試料のときは、透過法と透過反射法を使う。懸濁試料と粉末試料は不透明試料であるため、拡散反射法とインタラクタンス法を使用する。
- B. 近赤外スペクトルは各波長の吸光度の値を変数として多変量解析を行う場合、変数間に相関が見られることから、主成分分析を行うことによって互いに無相関の少数の変数に集約することが可能である。また、複数成分の重複したスペクトルから、主要な成分スペクトルを分離できる利点がある（ケモメトリックス 新しい分析化学 p. 72）。
- C. 青果物を構造分析し吸収スペクトルを測定して、吸収ピークの波長を得る。吸収ピークの波長を仮の励起波長として、サンプルの蛍光スペクトルを測定する。蛍光スペクトルを踏まえ、最も蛍光強度が高い波長に対する励起光スペクトルを測定する。この手順では、青果物中に含まれる蛍光物質の最適な励起波長と蛍光波長の関係を探ることにより、蛍光画像を用いた青果物腐敗検出を可能にする。温州ミカンの場合、果皮にある油胞と呼ばれる粒の中にフラボノイドが蛍光物質として存在し、油胞が損傷した腐敗部を検出することが可能である。