

氏 名	福 島 忠 昭 ふくしまただあき
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	論 農 博 第 729 号
学位授与の日付	昭 和 53 年 1 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	貯蔵キュウリの低温障害発生機構に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 浅平 端 教授 苫名 孝 教授 瀧本 敦

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、果実を低温に貯蔵した場合に発生する障害の発生機構を解明することを目的として、キュウリ果実の低温障害を組織学的、細胞生理学的ならびに生化学的に研究したものである。主な結果はつぎのとおりである。

1) 0°C では表皮付近の細胞の原形質分離が起こるが、5°C では果肉細胞の原形質膜が破れるので、低温障害の外観的症狀は温度によって異なってくることを明らかにした。また、障害によって果実から漏出する物質は、0°C 貯蔵果では低分子物質を、5°C 貯蔵果では高分子物質を多く含むことを確かめ、漏出物質と症状との関連性を認めた。

2) 細胞の膨圧および細胞壁の硬度を調べたところ、0°C 貯蔵果は表皮付近の細胞の膨圧が低下し、逆に5°C 貯蔵果では果肉細胞の膨圧が上昇したが、いずれの果実とも貯蔵中にそれぞれの細胞壁が硬化することが判明した。また、果実を常温で種々の浸透圧をもつ食塩溶液に浸漬して水分障害果を発生させると、障害は細胞壁の硬い未熟果実のみに発生し、その症状や生理的挙動は低温障害果と類似することから、低温障害は貯蔵中に誘起される水分障害であると推定した。

3) 細胞壁硬化の機構を調べた結果、低温によって最初にふるい管などの膨圧の高い細胞の原形質膜が破れて、ペクチンメチルエステラーゼが細胞壁に流出してくることを認め、この酵素が細胞壁を硬化させるものと推定した。なお、この酵素を活性化する酸化還元電位の低下は、低温によって果実中にコエンチーム A が減少することからみて、TCA 回路の回転に支障が生じ、ピルビン酸およびその傍系産物が蓄積するためであると推察した。

これらの結果に基づいて、本論文はキュウリのように低温障害の発生しやすい果実の障害発生機構について、新しい推定図を提案している。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

多くの果実の貯蔵適温は0°C 付近にあるが、キュウリは10°C 以下に貯蔵されると低温障害を起こすため、低温による長期貯蔵が困難である。本論文は、この低温障害の発生過程を研究し、その結果を総合して障害の発生機構を推論したものである。

まず、障害の症状を観察して、0°C では表皮付近の細胞の原形質分離、5°C では果肉細胞の原形質膜の破壊が起こっていることを認め、このような温度による細胞障害の相違を漏出物質の質的、量的差異からも確認している。さらに、これら細胞の障害は、低温が細胞の膨圧に影響する結果であることを確かめ、障害発生には細胞壁の硬化も関与していると推察した。

また、果実を種々の浸透圧をもつ食塩溶液に浸漬すると、細胞壁の硬い未熟果にのみ水浸区および高濃度塩処理区で水分障害果が発生し、その症状および生理的挙動が低温障害果と類似することから、低温障害は貯蔵中に誘起される水分障害であると判断した。

低温によって最初に高膨圧細胞で原形質膜の破壊が起こることを認め、細胞壁の硬化はペクチンメチルエステラーゼが細胞壁に流出する結果であると推定した。なお、この酵素を活性化する酸化還元電位の低下は、電子伝達系の異常によって起こるのではなく、低温によってコエンザイムAが減少することから、TCA 回路の回転に支障が生ずるためであると推察した。

以上のように、本論文はキュウリのように低温貯蔵中に障害を受けやすい果実の低温障害発生の機構について、多くの新知見を加えたものであり、園芸保蔵学に貢献するところがきわめて大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。