

漬物における緑色の退色要因およびその防止

後藤美恵子 (大分県農水産物加工総合指導センター)

Mieko Goto :

Discoloration of Pickled Green Vegetables and its Preservation

緑色を生かした漬物におけるクロロフィルの退色 (黄化) 要因および退色防止のための天然系抗菌剤の効果について、代表的な漬物の保存料であるソルビン酸カリウムを対照としてタカナおよびキュウリを用いて検討した。

1. 材料および方法

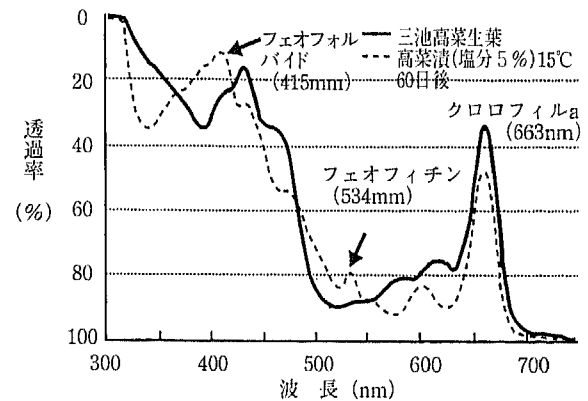
1) 供試材料: タカナは大分県豊後高田市産三池タカナ, キュウリは市販品を用いた。

2) 加工法: タカナは水洗後, 原料重に対し10%の塩で4日間室温で下漬を行った。その後, 食塩濃度が5%のものは脱塩後, 冷凍(-20℃), -2℃, 5℃, 15℃の4つの温度区で本漬を行った。キュウリは水洗後, 両端を切断, 約2cm幅にカットした。抗菌剤(終濃度0.1%)を調製した対原料1.5倍の重量の3%食塩水を漬液として添加し, 10℃で保存した。

3) 調査項目: タカナは, pH, 色調, クロロフィルについて経時的に測定した。色調は葉部の倍量の蒸留水を加え, ホモジナイズしたもの5mlを採取し, 測色色差計により測定した。クロロフィルの吸収スペクトルは, アセトン抽出液を適宜希釈して, 分光光度計により測定した。キュウリは, pH, 色調, 一般生菌数および乳酸菌数について経時的に測定した。一般生菌数はペトリフィルム, 乳酸菌数はBCP加プレートカウント培地を用いた。また抗菌剤は, キトサン, ワサビ・カラシ抽出物(粉末, エマルジョン), ソルビン酸カリウム(対照区)の4種類を添加した。キトサンは不溶性のため, 酢酸(終濃度0.3%)を併用することにより溶解させた。

2. 結果および考察

タカナの場合, 黄化度($L^*|b/a|$)が50を越えると, 黄化が目視で確認できた。塩分5%15℃では18日, 10%では, 33日目に黄化が認められた。また, pHが5.0以下になると, 急激に黄化が進んだ。吸収スペクトルを検討すると, 黄化が著しく進行した15℃で塩分5%の本漬60日後は, 生葉と比較してクロロフィルa(663nm)が減少した(第1図)。また, クロロフィルの分解産物であるフェオフィチン(534nm)およびフェオフォルバイド(415nm)の吸収が増加し, これらが増加していることが認められた。これにより, タカナの退色(黄化)では, クロロフィルaが減少し, フェオフィチンおよびフェオフォルバイドが増加していることを確認した。また, こ



第1図 クロロフィル吸収スペクトルの変化

れは主に漬物中の乳酸菌の増加によるpHの低下に起因していると考えられた。

次に, pH低下の主要因である乳酸菌を抑制するために, 3種類の天然系抗菌剤の検討を行った。その結果, 漬液のpHは, キトサン区を除き, 5日目以降に5.0以下に低下した。キトサン区は, 酢酸併用のため1日目から4.0と低く, 3日目には黄化が目視で確認でき, 黄化度は90であった。他の区では8日目に目視で認められ, すべての区でpHが4.3から4.7の間であった。この時点において, 多くが乳酸菌であったが, 粘膜炎状の物質が表面を覆ったコロニーも一部に認められ, 乳酸菌以外の耐低pH性を有する微生物の可能性も考えられた。また, キュウリの初発菌数は $3.3 \times 10^5 / \text{ml}$ であり, 水洗のみによる初発菌数の低減は不十分と考えられた。キトサン区では, 8日目でも 10^5 に抑えられたが(第1表), これは酢酸の併用効果が大きいと推測された。対照のソルビン酸カリウム区は, 天然抗菌剤と比較して特に高い効果は認められなかった。これは, 漬込み時のpHが6.0と高く, 低塩分で, 初発菌数が高かったためと推測された。また, 緑色保持に必要なpHは5.2以上であり, グラム陰性菌, 乳酸菌などの微生物の繁殖を抑制することは困難であった。このため, 漬液の初期のpH調整, 浸透圧の利用および抗菌剤の併用が必要と考えられた。

第1表 キュウリ漬液中一般生菌数の変化

試験区	経時日数				
	2	3	4	5	8
対照区	8.7×10^4	2.0×10^5	3.8×10^5	1.5×10^7	2.2×10^7
0.1%ソルビン酸カリウム	9.6×10^4	2.8×10^5	4.9×10^5	2.1×10^6	6.1×10^6
0.1%キトサン (0.3%酢酸)	7.8×10^3	5.0×10^4	8.0×10^4	1.0×10^5	1.2×10^5
0.1%ワサビ・カラシ抽出物エマルジョン	9.9×10^4	2.3×10^4	1.5×10^5	2.5×10^5	5.4×10^5
0.1%ワサビ・カラシ抽出物粉末	8.6×10^4	1.0×10^5	8.5×10^4	5.0×10^4	8.0×10^5