

ピーマン種子抽出物を利用したカット野菜の品質保持技術*

福山 明子*¹・長友 絵美*¹・水谷 政美*²

Quality Maintenance Technology of Precut Vegetables Using Green Pepper Seeds Extract

Akiko FUKUYAMA, Emi NAGATOMO and Masami MIZUTANI

酵母や細菌に増殖抑制効果が確認されたピーマン種子抽出物について従来より効率的かつ簡易に抽出する方法を検討した。また、その種子抽出物を用いたカットピーマンの品質保持について検討した。

乾燥種子-エタノール抽出の上清および沈殿物に酵母に対する増殖抑制効果が認められた。中でも 80%エタノール抽出の上清で最も効果が高かったが、従来法（乾燥種子-水-エタノール抽出）に比較すると増殖抑制効果は低かった。また、生種子-水・50℃抽出の上清は高い増殖抑制効果を示した。そこでその上清を 5%添加した溶液にカットピーマンを浸漬処理したところ、一般生菌数は、次亜塩素酸ナトリウム処理(100ppm)したものより減少した。

キーワード：ピーマン，種子，カット野菜，抗菌性

1 はじめに

本県のピーマン生産量は全国第 1 位であり、主要農産物となっている。しかし、消費量の減少、価格低迷等でピーマンだけでなく農産物全体が深刻な問題を抱えている。一方、野菜の消費量が減少する中においてカット野菜の需要は近年大幅に増加している。現在カット野菜製造時には次亜塩素酸ナトリウムを代表とする塩素系殺菌剤が使用されているが塩素臭の残留等の問題があり、天然物を利用した品質保持技術が期待されている。

これまで当センターではピーマン種子の水抽出物に酵母や細菌の増殖抑制効果があること、ならびに種子内に抗菌性物質が生成されるには果実の熟度と乾燥温度が大きく関わっていることを明らかにしてきた¹⁾。本研究では、ピーマン種子抽出物を従来より効率的、簡易的に抽出する方法を検討した。さらに種子抽出物の抗菌性を利用したカット野菜の品質保持技術を検討したので報告する。

2 実験方法

2-1 種子抽出物の調製

(a)乾燥種子-水-エタノール抽出（従来抽出法）
県産完熟ピーマンから種子を採取後、50℃2時間熱風乾燥し、ミルで粉碎した。重量に対し 20 倍量の水を加え、室温で 2 時間かくはん抽出した後、同量のエタノールを加え遠心分離後、上清をエバポレーターで濃縮後凍結乾燥（FD）し、試験に供した。

(b)乾燥種子-エタノール抽出（簡易抽出法 1）
上記と同様に処理した乾燥種子粉末に 20 倍量のエタノール水溶液（50%， 65%， 80%）を加え遠心分離後、上清と沈殿物をそれぞれエバポレーターで濃縮後、凍結乾燥（FD）し試験に供した。

(c)生種子-水抽出（簡易抽出法 2）
県産完熟ピーマンから種子を採取後、生のまま -20℃で冷凍保存した。種子をミルで粉碎し、重量に対し 10 倍量の蒸留水を加え、常温、50℃、95℃で 2 時間かくはんし、遠心分離後、上清と沈殿物をそれぞれ供試試料とした。

一方、得られた上清の抗菌剤としての適性を評価するため、抽出物自体の一般生菌数および大腸

* カット野菜の品質保持技術の開発（第 2 報）

* 1 食品開発部

* 2 応用微生物部

菌群数を測定した。

2-2 酵母に対する抗菌性比較試験

宮崎酵母 (MK021) を用いて、比濁法による抗菌性試験を行った。培地はグルコース 10%、ペプトン 0.5%、酵母エキス 0.3%およびマルトエキストラクト 0.3%とした。この培地にそれぞれ以下に示すピーマン種子抽出物を添加した。

①従来抽出法：乾燥種子一水一エタノール抽出の上清 FD 0.01%

②簡易抽出法 1：乾燥種子一エタノール抽出沈澱物 FD 0.1%あるいは上清 FD 0.01%

③簡易抽出法 2：生種子一水抽出上清 0.6%

ピーマン種子抽出物を添加したそれぞれの培地を 121℃で 20 分間滅菌し、 10^3 個/mL になるよう希釈した酵母を 0.1mL/mL になるよう植菌し、28℃で 24 時間静置培養した。培養終了後、微生物の増加に伴う 660 nm の吸光度の増加を測定した。

2-3 ピーマンの微生物数

カット野菜の原料として使用するピーマンの微生物数を把握するため、収穫直後のピーマン果実を上部、中部、下部に分け部位ごとの大腸菌群数、一般生菌数、真菌数を測定した。また、月ごとに果実全体の微生物数を測定した。大腸菌群数はデゾキシコレート培地 (日水製薬)、一般生菌数は標準寒天培地 (日水製薬)、真菌数はポテトデキストロース培地 (日水製薬) を用い、サンプリング、前処理、培養温度等は衛生検査指針³⁾に従い、混釈法により測定した。なおピーマンは宮崎県内の同一ハウスから収穫したものをを用いた。

2-4 ピーマン種子抽出物で処理したカットピーマンの微生物数

1) カットピーマンの調製

収穫直後のピーマンを 5 分間水道水で流水洗浄し、種とへたを取り除いた後、維管束に平行に約 5 mm 幅に縦切りにした。

2) カットピーマンに対する抗菌性試験

2-2 で抗菌効果が高かった生種子一水・50℃抽出の上清を滅菌 (121℃, 20 分) 後、蒸留水に対し 1%, 5%, 10% 添加した。また、対照として 100 ppm 次亜塩素酸ナトリウム溶液処理区、洗浄処理区、無処理区を設定した。これらの溶液にカットピーマンを 10 分間浸漬し、一般生菌数を測定し

た。なお、次亜塩素酸ナトリウム溶液で処理したものは浸漬後、5 分間蒸留水で洗浄した。

3 結果および考察

3-1 ピーマン種子抽出物の微生物数

生種子一水・50℃抽出の上清の一般生菌数は常温抽出物で 10^3 CFU/g 以上、50℃抽出物で 6.3×10^3 CFU/g、95℃抽出物で 300 CFU/g 未満であった。大腸菌群数は常温抽出物で 7.9×10^5 CFU/g、50℃抽出物で 4.2×10^2 CFU/g、95℃抽出物で 300 CFU/g 未満であり、抽出温度が高いほど抽出物の菌数は減少した。このことから抽出物を抗菌剤として使用する場合、抽出物由来の微生物汚染を防ぐため滅菌して使用することが望ましいと考えられた。

3-2 各抽出物の酵母に対する抗菌活性

乾燥種子一エタノール抽出 (簡易抽出法 1) 沈澱物 FD 0.1% 添加区では、いずれもコントロールに比較して、高い増殖抑制効果を示し、80%、65% > 50% の順で増殖を抑制する傾向がみられた (図 1-1)。また、上清 FD 0.01% 添加区においては、65% および 50% エタノール抽出物では、ほとんど活性が認められず、80% エタノール抽出物で増殖抑制傾向がみられたが、従来法によるピーマン種子抽出物 FD の増殖抑制効果には及ばなかった (図 1-2)。しかしながら、それぞれの抽出物 FD を 0.1% 添加することにより、従来抽出法と同等の効果が得られることがわかった (図 1-3)。

一方、生種子一水・50℃抽出 (簡易抽出法 2) の上清及び沈澱物は、液体の状態でも 1% 添加することにより、ともに酵母に対する高い増殖抑制効果を示した (データ未掲載)。さらに、上清添加量を 0.6% まで減少させても増殖抑制効果は保持され、50℃ > 常温 > 95℃ の順で高い傾向がみられた。特に 50℃ では 9 日目まで増殖を抑制した (図 1-4)。このことから抗菌性物質は生種子から抽出可能であり、抗菌性の発現温度は 50℃ が適していることが確認された。

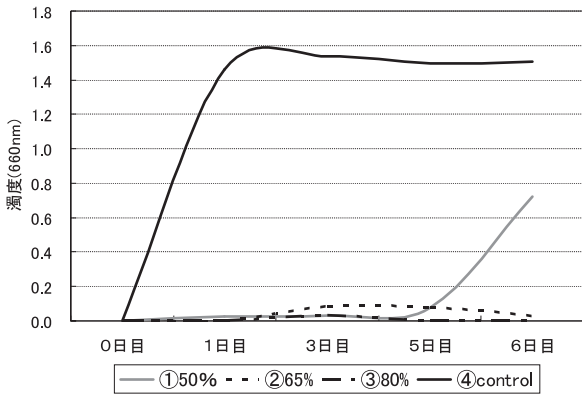


図1-1 乾燥種子-エタノール抽出物（沈殿）FDの酵母増殖抑制効果（0.1%添加）

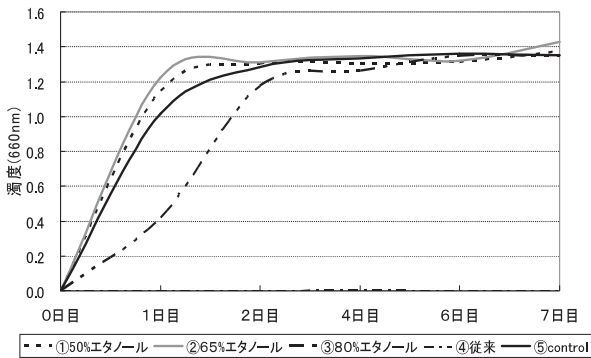


図1-2 乾燥種子-エタノール抽出物（上清）FDの酵母増殖抑制効果（0.01%添加）

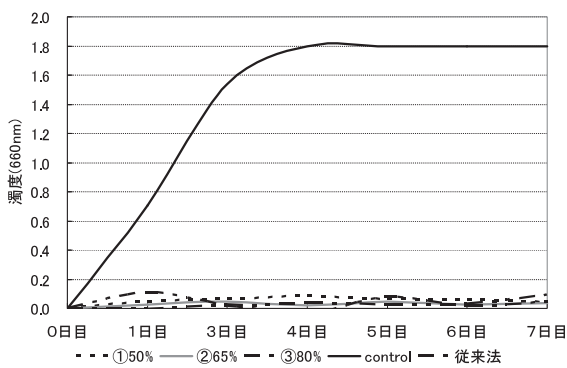


図1-3 乾燥種子-エタノール抽出物（上清）FDの酵母増殖抑制効果（0.1%添加）

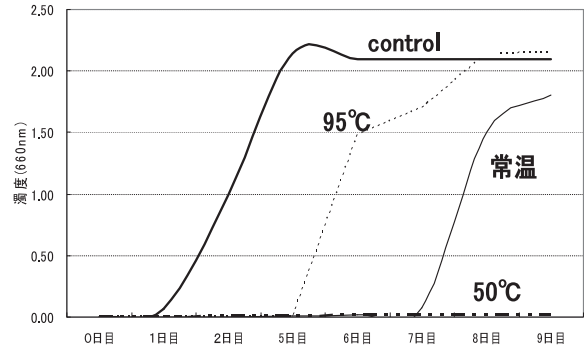


図1-4 生種子-水抽出物（上清）の酵母増殖抑制効果（0.6%添加）

3-3 ピーマンの微生物数

ピーマンの部位別の微生物数は、一般生菌数、大腸菌群数、真菌数のいずれも上部>下部>中部で多い傾向が認められた（図2-1）。

また、月ごとの微生物数を測定した結果、一般生菌数は $10^4 \sim 10^6$ CFU/g、大腸菌群数は $10^3 \sim 10^4$ CFU/g、真菌数は $10^3 \sim 10^4$ CFU/g であり、一般生菌数は月ごとの変動が大きいことが分かった（図2-2）。

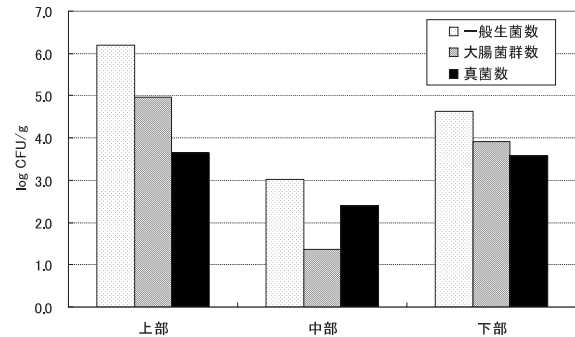


図2-1 ピーマンの部位別微生物数

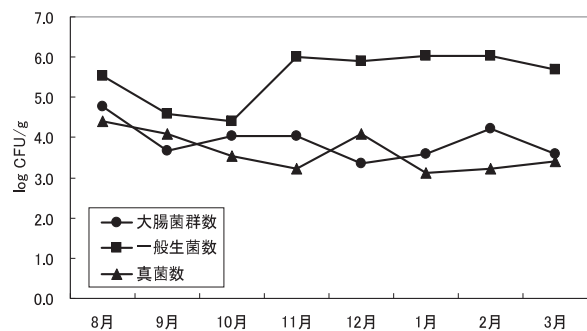


図2-2 ピーマンの月別微生物数

3-3 種子抽出物で処理したカットピーマンの一般生菌数

生種子一水・50℃抽出の上清を添加した溶液で処理したカットピーマンの一般生菌数は、5%添加区で対照とした次亜塩素酸ナトリウム処理(100ppm)より効果が高いことが認められた。また1%、10%添加区は次亜塩素酸ナトリウム処理と同等の効果を示した(図3)。

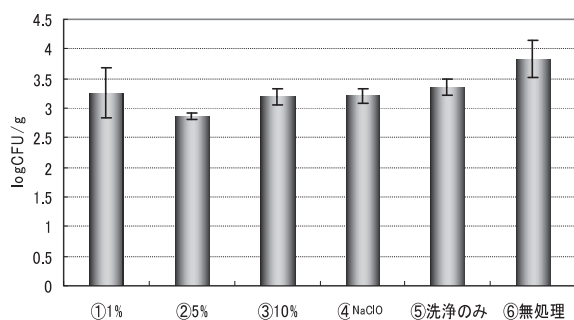


図3 ピーマン種子抽出物で処理したカットピーマンの一般生菌数

4 まとめ

ピーマン種子抽出物を従来より効率的かつ簡易に抽出する方法および種子抽出物を用いてカットピーマンの品質保持を検討した結果、以下の知見が得られた。

- 1) 乾燥種子一エタノール抽出の上清 FD および沈殿物 FD に酵母に対する増殖抑制効果が認められた。しかし、従来法(乾燥種子一水一エタノール抽出)に比較すると約10倍量を添加する必要がある。
- 2) 生種子一水抽出の上清および沈殿物に酵母に対する増殖抑制効果が認められた。中でも50℃抽出の上清は増殖抑制効果が高かった。簡易抽出法により、生種子からの抗菌成分の抽出が可能で、かつ液体の状態を利用可能であることが確認された。
- 3) カット野菜の原料としてのピーマンの微生物数は、ピーマン上部のヘタの部分が最も多かった。また一般生菌数は月ごとの変動が大きかった。
- 4) 生種子一水・50℃抽出の上清を添加した溶

液(1%、5%、10%)で浸漬処理したカットピーマンの一般生菌数は、5%添加区で次亜塩素酸ナトリウム処理(100ppm)より効果が高いことが認められ1%、10%添加区は次亜塩素酸ナトリウム処理と同等に減少した。

5 参考文献

- 1) 平川良子, 水谷政美, 小窪正人. ピーマンの種子がもつ抗菌性に関する研究. 宮崎県工業技術センター・食品開発センター研究報告, 48, 2003, p105-110.
- 2) 小窪正人, 三角敏明, 水谷政美. ピーマン種子抽出物から分離した抗菌性物質の特徴(第2報). 宮崎県工業技術センター・食品開発センター研究報告, 49, 2004, p77-79.
- 3) 内山充, 食品衛生検査指針, 社団法人日本食品衛生協会
- 4) 田村朝子, 田渕美保子, 山田則子. ウコギの抗菌性およびカット野菜に対する効果. 日本家政学会誌, 56, 2005, p451-456
- 5) 泉 秀実. カット野菜の微生物学的品質と微生物制御. 日本食品科学工学会誌, 52, 2005, p197-206