

酵素を利用したクリの渋皮剥皮と保存技術

渋皮のついたク리를 酵素と重曹の混合液へ浸漬することで約 90%の剥皮が可能である。また剥皮したク리와 20%糖蜜液をポリ袋に入れ、できるだけ空気を抜き、パックすると3ヵ月間の冷蔵保存が可能である。

成果の内容

1 クリの渋皮剥皮技術

- (1) 7種類のペクチン分解酵素の中で2種類の酵素（「マセレイティングエンザイム Y」(株)ヤクルト薬品工業、「スミチームSPG」新日本化学工業(株)）に渋皮剥皮の効果が認められた。（表1）
- (2) ペクチン分解酵素、繊維質分解酵素およびタンニン分解酵素の組合せによる剥皮では、効果が認められなかった。（表2）
- (3) 酵素を浸透させるために行った加熱処理、剣山での表面穴あけ処理、減圧処理では剥皮促進の効果が認められなかった。（表2）
- (4) 鬼皮をむいた栗をマセレイティングエンザイム Y（0.05%）と重曹（0.5%）を加えた液に2時間浸し、さらに酵素を失活させるための1分間の加熱処理を行う。その後、当センターが開発した剥皮機にかけると約90%の剥皮が可能であった。剥皮度は重曹濃度1%が高いが、苦みが感じられることから0.5%が適する。（表3）

2 剥皮後の保存方法

ク리와 糖蜜液（10~30%）をポリ袋に入れ、できるだけ空気を抜いた状態でパックし、85℃で20分加熱した後冷蔵保存すると、生菌数は10%糖蜜液では1ヵ月で 10^6 以上となったが、20%糖蜜液では3ヵ月まで 10^6 以下を維持した。30%糖蜜液では5ヵ月目でも 10^6 未満であったが、2ヵ月以降やや硬くなる傾向が見られた。このことから、ク리의保存は20%糖蜜液で3ヵ月間の冷蔵保存が可能である。（表4）

成果の活用面・利用上の留意事項

本来の栗の形を生かした新商品が低コストで、長期間にわたり製造可能になる。溝や傷みの一部が剥皮できないため用途によっては手剥きが必要になる。（図1）

具体的なデータ

表1 ペクチン分解酵素の種類の違いがク리의剥皮に及ぼす影響

酵素商品名	剥皮の難易	評価
セルロシンPE60	表面上の渋皮は若干剥皮できる	×
可溶性ペクチナーゼSS	表面上の渋皮は剥皮しにくい	×
ペクチナーゼXP-53NE0	表面上の渋皮は剥皮しにくい	×
ペクチナーゼSS	表面上の渋皮は剥皮しにくい	×
スミチームMC	表面上の渋皮は若干剥皮できる	×
スミチームSPG	表面上の渋皮は剥皮。一部の溝に残る	○
マセレイティングエンザイムY	表面上の渋皮は剥皮。一部の溝に残る	○

- 1) pH及び温度はメーカーの資料にもとづいた
- 2) 酵素濃度：0.05% 酵素液浸漬時間：180分
- 3) 剥皮機回転時間：10分

表2 前処理と酵素の組み合わせによる剥皮度

加熱	処理方法		剥皮度 (%)			
	表面穴あけ	減圧	A+B	A+C	A+B+C	A
蒸気	有	有	48	42	42	-
蒸気	有	無	53	43	37	-
蒸気	無	有	45	42	32	-
蒸気	無	無	43	40	33	-
温湯	有	有	45	38	37	-
温湯	有	無	48	43	42	-
温湯	無	有	47	40	38	-
温湯	無	無	47	43	40	52

- 1) 酵素: A: マセレイティングY (ペクチン分解酵素) B: セルラーゼオノヅカ (繊維質分解酵素) C: タンナーゼ (タンニン分解酵素)
 2) 加熱: 蒸気、沸騰水で1分 表面穴あけ: 剣山処理 減圧: 酵素液浸漬直後デシケーター減圧処理5分
 3) 酵素液濃度: 各0.05% 酵素液 pH: 7.0 酵素液温度: 40℃ 処理時間: 2時間 剥皮機回転時間: 10分
 4) 剥皮度: 目視による5%きざみの評価とし、3回実施した平均値とした。

表3 マセレイティングエンザイムY酵素と重曹同時処理が剥皮に及ぼす影響

酵素濃度 (%)	重曹濃度 (%)	剥皮度 (%)	備考
0.01	0.1	72	
0.01	0.5	75	
0.01	1.0	83	やや苦味有り
0.05	0.1	73	
0.05	0.5	88	最適条件
0.05	1.0	90	やや苦味有り
0.10	0.1	72	
0.10	0.5	73	
0.10	1.0	73	やや苦味有り

- 1) 酵素液 pH: 8.0 酵素液温度: 40℃
 2) 剥皮機回転時間: 10分
 3) 剥皮度: 目視による5%きざみの評価(3回実施した平均)



図1 酵素処理後のクリの渋皮剥皮

表4 クリの糖蜜液濃度の違いが保存性と品質に及ぼす影響(冷蔵保存)

糖蜜液濃度 (%)	一般生菌数 (cfu/g)					硬さ (N)				
	月					月				
	0	1	2	3	5	0	1	2	3	5
10	5.3 × 10 ³	1.8 × 10 ⁶	2.2 × 10 ⁷	-	-	11.2	11.5	11.3	12.4	11.6
20	5.3 × 10 ³	3.7 × 10 ⁴	4.5 × 10 ⁴	6.4 × 10 ⁵	2.5 × 10 ⁶	11.2	12.6	13.5	12.4	12.9
30	5.3 × 10 ³	8.5 × 10 ³	5.6 × 10 ⁴	6.1 × 10 ⁴	7.4 × 10 ⁵	11.2	13.7	15.4	16.6	16.4

- 1) 評価は3回実施した平均
 2) 斜字体は菌増殖による品質低下、食味に影響を及ぼす硬さ

関連文献等

- (1) 野口真己・尾崎嘉彦・東順一: カキ果実の剥皮方法及び剥皮カキ果実, 特許第5916116号
 (2) 野口真己: カキの酵素剥皮, 果樹試験研究推進協議会報 VOL. 29 No. 7 18~22 2013

研究年度	平成25年~27年
研究課題名	酵素によるクリ・ヤマノイモの剥皮技術の開発
担当	食品加工研究室 平田達哉