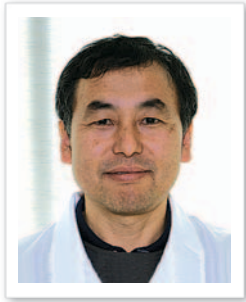


# 감귤 유럽 수출을 위한 저장방법 개발



제주특별자치도농업기술원 친환경연구과  
농업연구사 홍 순 영

## 1. 현황 및 문제점

- 감귤저장 중 부패율이 8%, 감귤을 선적하여 이동 중 40일 동안 부패율이 5% 이상 발생하여 저장병해에 대한 방제기술이 필요하다.
- 2009년부터 영국으로 감귤을 수출하고 있으나 약제처리 및 왁스처리 방법이 없어 수출에 어려움이 있다.
- 유럽에서 사용 중인 왁스를 이용하여 저장 후 선적 수출시 안정성을 인정받을 수 있다.

## 2. 연구방법

- 대 상 : 감귤(노지감귤, 하우스 감귤)
- 시험 장소 : 제주대학교 및 현장
- 시험 방법 : 수확 감귤 약제처리 - 저온저장(4℃) 20일 - 선과(세척, 왁스처리)  
- 저온저장(4℃) 40일 - 상온저장(184℃) 10일
- 처리방법

처리별	수확 후 약제침지처리	상온보관 1일 후 세척, 건조, 왁스	수확보관 20일 후			비 고
			세척	건조	왁스	
실험 1	○	○				약제침지 1일 후 왁스처리 후 저장
실험 2	○		○	○	○	약제침지 후 저온 20일 저장 후 왁스처리 후 저장

처리별	수확 후 약제침지처리	상온보관1일 후 세척, 건조, 왁스	수확보관 20일 후			비 고
			세척	건조	왁스	
실험 3	○					약제침지 후 저장
실험 4			○	○	○	수확 후 20일 저장 후 왁스처리 후 저장
실험 5						수확 후 저장(Control)
실험 6	○		○	○	○	약제침지 1일 후 왁스처리 후 저장
실험 7			○	○	○	약제침지 후 저온 20일 저장 후 왁스 처리 후 저장

\* 약제처리(이마자릴) : Formesa 제품

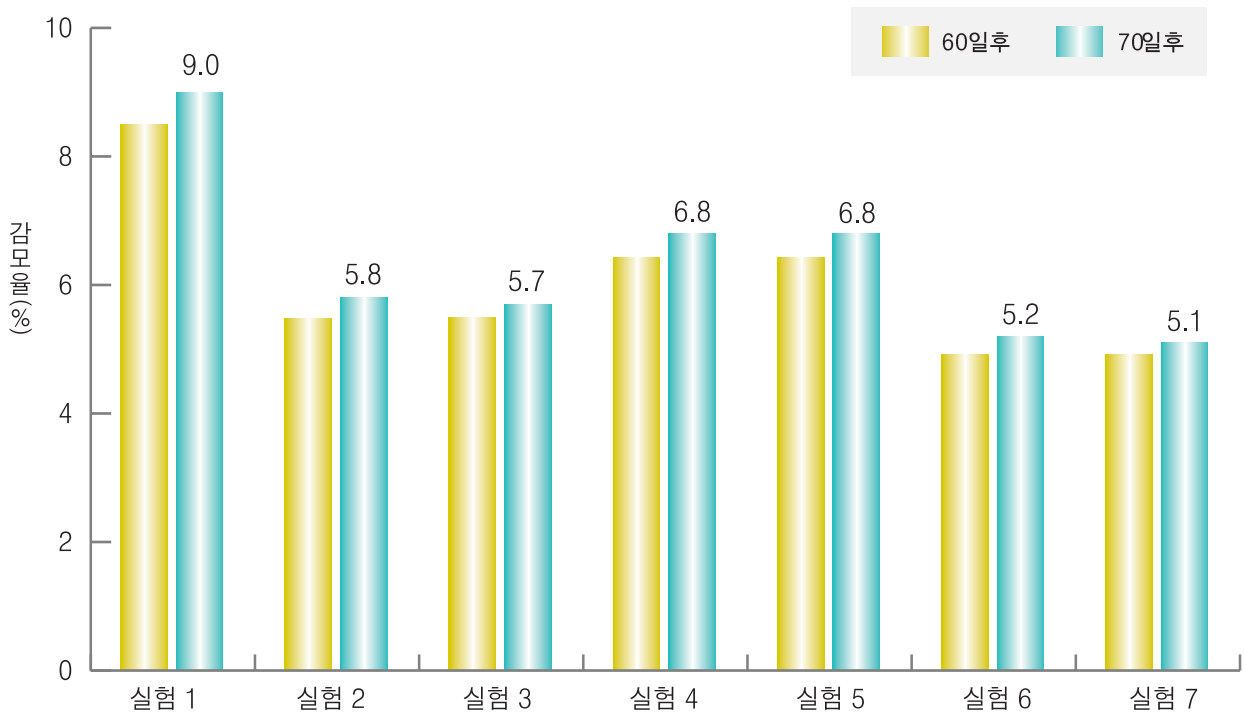
왁스 : 실험 1, 3은 Formesa 제품. 5, 6은 Citrosol 제품

- 약제 및 왁스는 유럽, 남미 등에서 공식 사용하고 있는 제품(스페인 산)

○ 조사내용 : 부패율, 감모율, 신선도, 저장중 과피 이상증상 발생을 등

### 3. 주요 연구내용

#### ○ 감모율



- 감모율은 무처리(실험 5)에 비해 약제처리 저장 20일 후 왁스처리(실험 2, 6)구와 저장 20일 후 왁스처리(실험 7)구가 1.0~1.7% 낮았다.

- 약제처리 1일 후 왁스처리구가 감모율이 88~9.0%로 가장 높았다.

## ○ 부패율

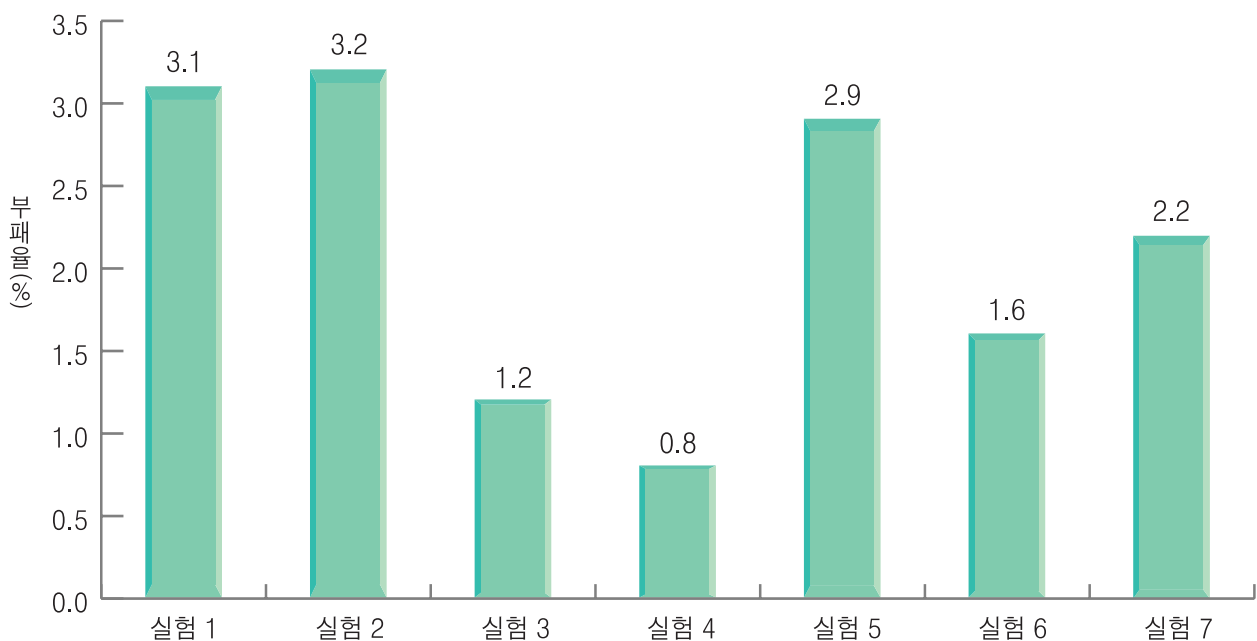
- 저장기간별 부패율

- 감귤저장 30일 후부터 부패과가 발생하였으며, 대체적으로 저장 55일까지는 1%내의 부패율을 보였으며 그 이후 저온저장 60일을 마친 후 상온저장으로 바뀌었을 때 부패율이 다소 올라가는 편이었다.

- 저장기간별 부패율 누계

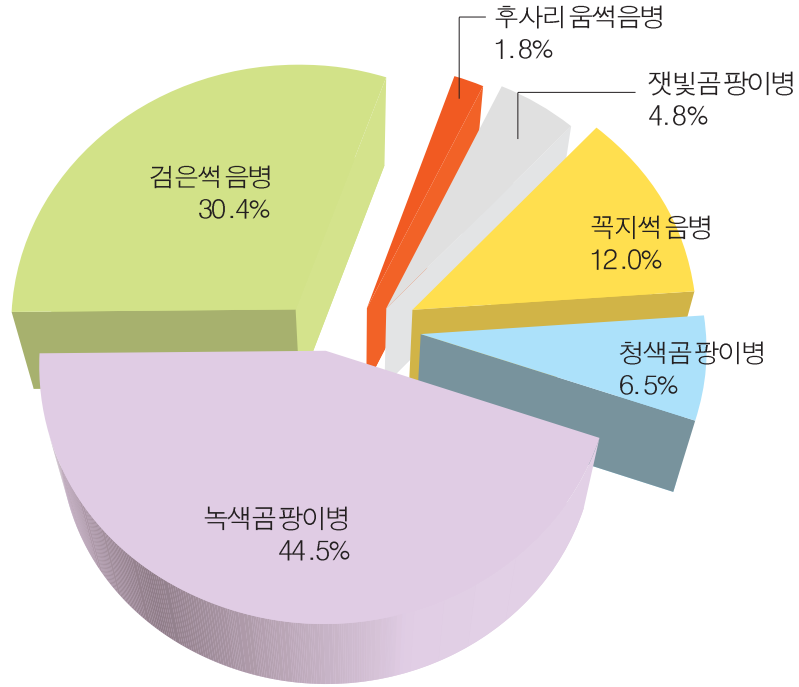
- 감귤저장을 누계로 보면 60일 이후 상온저장으로 변경시 부패율이 올라가는 경향이 있었다.

- 처리별 부패율(%)



- 부패율은 무처리(시험 5)에 비해 약제처리 저장 20일 후 왁스처리(시험 6)구와 저장 20일 후 왁스처리(시험 4, 7)구가 낮았으며 약제처리(시험 3)구 역시 낮았다.

- 발생병원균 종류



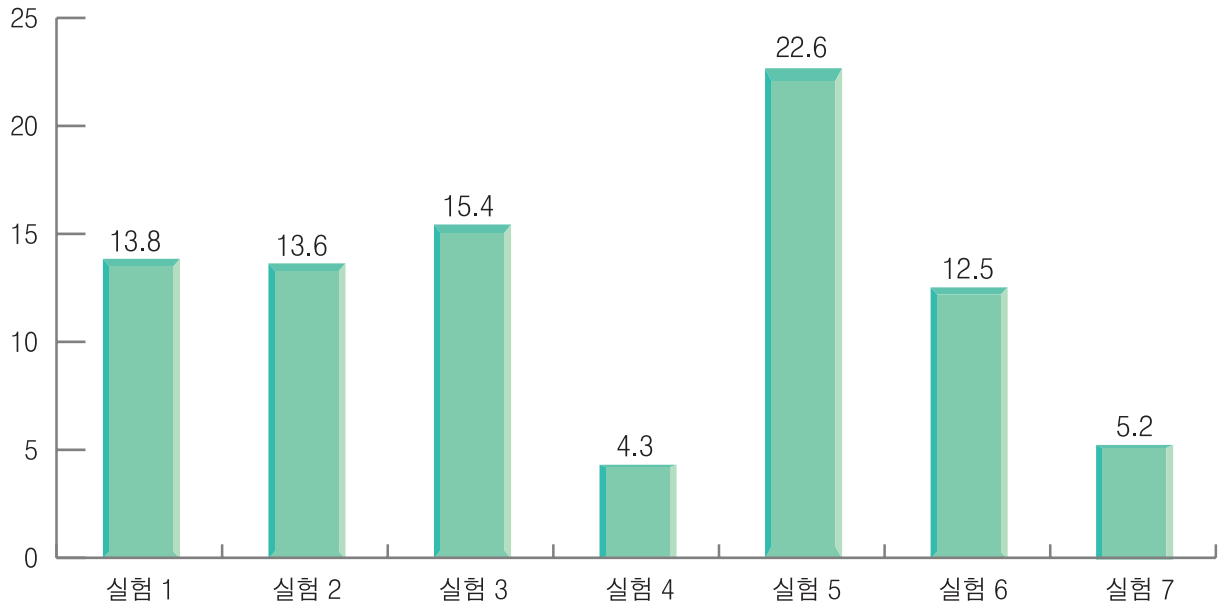
- 발생한 병원균 종류는 녹색곰팡이병, 검은색곰팡이병, 꼭지색곰팡이병 순이었다.

- 처리별 발생병원균 종류(%)

처리별	실험 1	실험 2	실험 3	실험 4	실험 5	실험 6	실험 7
검은색곰팡이병	23.5	23.1	28.6	66.7	22.2	0.0	25.0
녹색곰팡이병	29.4	46.2	0.0	33.3	50.0	57.1	37.5
청색곰팡이병	5.9	7.7	0.0	0.0	16.7	0.0	25.0
꼭지색곰팡이병	23.5	15.4	71.4	0.0	5.6	28.6	0.0
잿빛곰팡이병	5.9	0.0	0.0	0.0	5.6	14.3	12.5
후사리움색곰팡이병	11.8	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

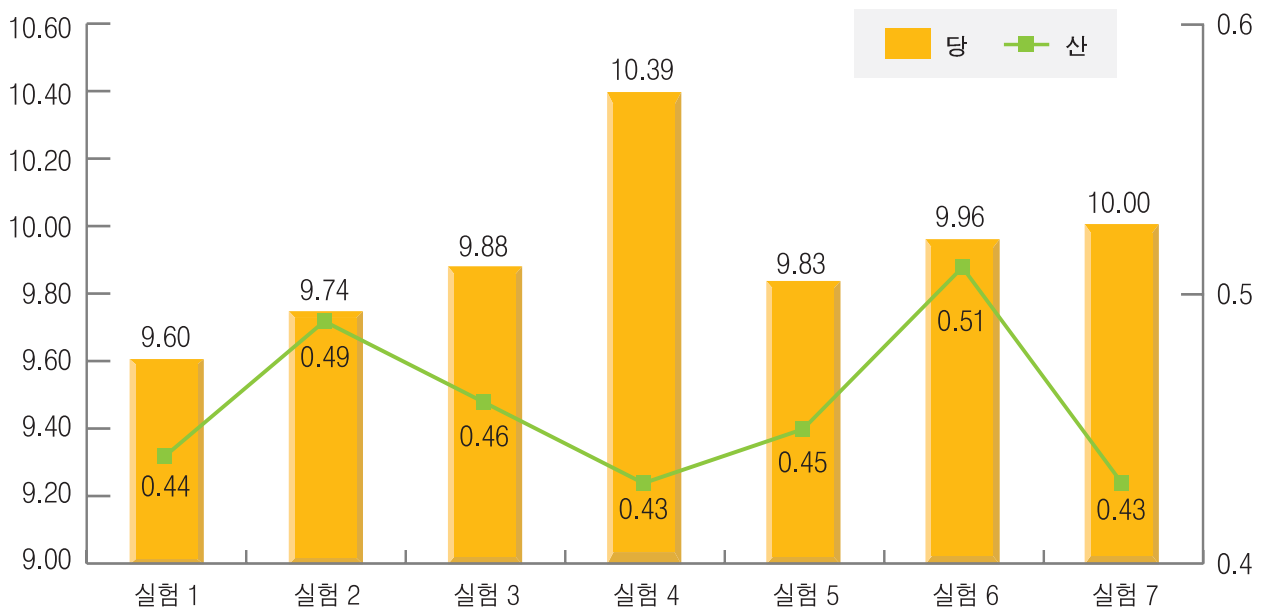
- 약제처리만 처리한 구(시험 3)는 Penicillium 속균의 발생은 없는 대신 꼭지색곰팡이병 발생이 많았다.

○ 처리별 과피이상증상(얼룩증상) 발생율(%)



- 저장 중 과피에 반점이 생기는 얼룩증상은 시험5(무처리)가 22.6%로 발생이 가장 많았다.
- 저장 20일 후 왁스처리한 구(시험 4, 7)와 저장 20일 후 왁스처리한 구가 4.3~5.5%로 발생이 가장 적었다.

○ 처리별 당산비



- 당도는 저장 20일 후 왁스처리한 구(실험 4, 7)가 가장 높은 경향이였다.

○ 처리별 신선도 순위

실험 1	실험 2	실험 3	실험 4	실험 5	실험 6	실험 7
5	4	6	3	7	2	1

\* 외관상 과피의 광택, 신선도 등

- 저장 70일 후 외관으로 보이는 신선도 순위는 저장 20일 후 Citrosol 제품으로 왁스처리한 구가 Formesa 제품으로 왁스처리한 구보다 과피 광택이 있고 신선하게 보였다.

4. 적 요

- 감모율은 약제처리 저장 20일 후 왁스처리구(실험 2, 6)와 저장 20일 후 왁스처리(실험 7)구가 1.0~1.7% 낮았다.
- 감귤저장 30일 후부터 부패과가 발생하였으며, 저장 55일까지는 1%내의 부패율을 보였으며 그 이후 저온저장 60일 후 상온저장으로 바뀌었을 때 부패율이 다소 올라가는 편이었다.
- 처리별 부패율은 약제처리 저장 20일 후 왁스처리구와 저장 20일 후 왁스처리구가 낮았다.
- 발생병원균 종류는 녹색곰팡이병, 검은썩음병, 꼭지썩음병 순이었다.
- 저장 중 과피에 반점이 생기는 얼룩 증상은 무처리가 22.6%로 가장 발생이 많았으며, 저장 20일 후 왁스처리한 구와 저장 20일 후 왁스처리한 구가 4.3~5.5%로 발생이 가장 적었다.
- 처리별 당도는 저장 20일 후 왁스처리한 구가 가장 높은 경향이였다.
- 저장 70일 후 외관으로 보이는 신선도 순위는 저장 20일 후 Citrosol 제품으로 왁스처리한 구가 Formesa 제품으로 왁스처리한 구보다 과피 광택이 있고 신선하게 보였다.

## 5. 기대 및 파급효과

- 부패율 감소 8% 이상 ⇒ 5% 이하, 신선도 향상, 안정적 수출에 기여
- 유럽수출에 따른 부패율 감소 : 8% 이상 ⇒ 5% 이하
- 경제성 분석

손실적 요소(A)	이익적 요소(B)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 증가되는 비용</li> <li>- 왁스코팅에 따른 비용 부담 : 50,000원/1톤</li>   <li>- 계(A) :50,000원/1톤</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 증가되는 이익</li> <li>- 기존 방법 저장약제 사용에 따른 비용 절감 : 50,000원/1톤</li> <li>- 부패율 감소 수량 증가(kg당 30원) : 30,000원/1톤</li> <li>- 부패율 감소에 따른 수출 향상 : 100,000원/1톤</li> <li>- 계(B) : 180,000원/10a</li> </ul>
<p>○ 추정수익액 (B-A) = 130,000원/1톤</p>	



감귤 저장시험

