과제구분	기관고유	수행시기	전반기
전략체계	2-6-1	기술분야 및 품목표준코드	H03 FT0605
과제번호	LP0046972022		

과 제 명	수행기간	과제책임자	
감 부가가치 향상 가공기술 개발	'21~'22	단감연구소	정재은
1) 단감 맞춤형 말랭이 현장애로 해결	'21~'22	단감연구소	정재은
2) 단감 스파클링 와인 제조기술 개발	'21~'22	단감연구소	정재은

색인용어	감, 가공, 말랭이, 음료(persimmon, processing, dried food, beverage)

단감 맞춤형 말랭이 현장애로 해결

Study on Field difficulties solution of Manufacturing by Dried Persimmons(Mallaengi)

Jae-Eun Jung*, Eun-Gyeong Kim*, Yeong-Bin Kim*, Tae-Yeop Kim*, and Gwang-Hwan Ahn*

Gyeongnam Agricultural Research and Extension Services, Jinju, Korea

ABSTRACT : Persimmon is a fruit that is native to Korea, China, and Japan and is mass-produced in Korea. Persimmons are classified into sweet persimmons (Diospyros kaki, T) and astringent persimmons (Diospyros kaki, T). Processed foods using persimmons include vinegar and dried persimmons. Furthermore, it is mainly made from astringent persimmons. Sweet persimmons Mallaengi do not have good color and texture compared to astringent persimmons Mallaengi. Sweet Persimmons Mallaengi has less marketability than astringent Persimmons Mallaengi. A study was conducted to improve the color of sweet persimmons Mallaengi. It was soaked in an aqueous solution of potassium metabisulfite(0.5, 1, 2%) at each concentration. Among them, the redness value of sweet persimmons Mallaengi treated with an aqueous potassium metabisulfite solution was 14.54 to 21.47. This was significantly increased compared to the control group. Ethylene was treated for 3, 16, and 24 hours to improve texture. It was confirmed that as the ethylene treatment time increased, the water content increased, and the hardness decreased. It was confirmed that the moisture content decreased and the hardness increased when the maturation time was 6, 24, and 48 hours after ethylene treatment.

Key word : Sweet Persimmon, Food Processing, Dried Food

1. 연구목표

감은 떫은감과 단감으로 분류되며 떫은 감은 대부분 가공품으로 제조된다. 하지만 단감은 주로 생과로 소비되며 최근 몇 년간 수입 과실 증가 등으로 단감산업이 위기에 직면하고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 단감을 이용한 가공품 제조가 필요한 실정이다. 단감 가공품 중 단감 말랭이는 떫은감 말랭이보다 좋지 못한 식감과 갈변화로 인한 색감저하, 위생시설 부족 등의 현장애로 문제점이 있다. 따라서 본 연구는 단감 말랭이 제조시 갈변화 및 식감을 개선하는 제조법을 개발하여 농가의 현장애로를 해결하여 단감 소비 및 가공품 소비시장 활성화에 기여하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

본 시험은 단감연구소에서 재배된 '부유'를 이용하여 말랭이 제조방법 개선을 위해 2021년부터 2022년까지 2년간 수행하였으여 단감 말랭이 제조공정은 그림 1과 같다.

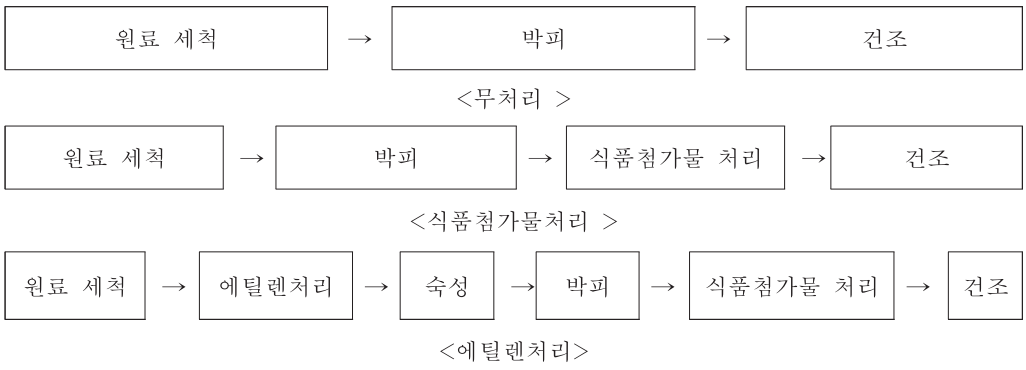


그림 1. 단감 말랭이 제조 공정

<시험 1> 고온, 상온건조에 의한 크기별 말랭이 특성 변화

말랭이 제조 온도를 구명하기 위해 고온(60℃)과 상온(30℃)으로 처리하였다. 고온(60℃) 건조는 60℃에서 4, 6, 8시간 건조 후 27℃에서 56시간 건조하였으며 상온(30℃)건조는 30℃에서 6,9, 12시간 건조 후 27℃에서 56시간 건조하였다. 특성은 색도, 수분함량, 경도, 당도 및 갈변도를 확인하였다.

<시험 2> 색도증진을 위한 식품첨가물 처리 말랭이 특성 변화

말랭이 색도증진을 위해 건조 전 식품첨가물을 처리하여 말랭이를 제조하였다. 식품첨가물은 총 3가지로 아스코르브산, 구연산, 메타중아황산칼륨을 처리하였다. 식품첨가물을 0.5, 1, 2%가 되게 증류수에 녹인 후 단감을 10분간 침지 후 건조를 진행하였다. 식품첨가물 수용액 1L당 단감 1kg를 처리하였다. 건조는 6일 건조(30℃, 24시간→15℃, 24시간→27℃, 24시간→15℃, 24시간→25℃, 24시간→15℃, 24시간)간 건조하였다. 특성은 색도, 수분함량, 경도, 당도 및 갈변도를 확인하였다.

<시험 3>식감개선을 위한 에틸렌 처리 말랭이 특성 변화

말랭이 식감개선을 위해 원료 세척 후 에틸렌처리를 시간별(3, 16, 24시간)로 처리하였다.

이 후 숙성처리는 에틸렌가스처리 바로 직 후에 진행하였고 6, 24, 48시간을 처리하였다. 에틸렌처리와 숙성처리는 25~27℃에서 진행하였다. 건조는 6일 건조(30℃, 24시간→15℃, 24시간→27℃, 24시간→15℃, 24시간→25℃, 24시간→15℃, 24시간)간 건조하였다. 특성은 색도, 수분함량, 경도 및 당도를 확인하였다.

3. 결과 및 고찰

<시험 1> 고온, 상온건조에 의한 말랭이 특성 변화

고온, 상온건조에 의한 말랭이 특성 변화 결과는 표 1, 그림 2과 같다. 고온건조는 4, 6, 8시간 처리한 결과 색도a값이 18.39~16.60으로 나타났다. 처리시간이 길어질수록 감소하는 경향을 나타냈다. 수분함량 또한 처리시간이 증가할수록 감소하였다. 상온건조는 6, 9, 12시간 처리하였고 색도a값이 21.03~24.47로 고온보다 높은 수치를 나타냈다. 수분함량 또한 25.07~ 28.43%으로 고온건조보다 유의적으로 높게 나타났으며 경도는 고온처리 대비 유의적으로 낮은 값을 나타냈다(1.7~2.5) 고온건조는 높은 온도로 인하여 표면과 내부가 건조하고 딱딱한 식감을 형성하고 외관이 좋지 못함을 확인하였고 상온건조는 표면은 건조하나 속은 촉촉하여 말랭이로서 식감과 외관이 적정함을 확인하였다.

표 1. 고온, 상온건조에 의한 말랭이 특성 변화

처리내용		색도			수분함량 (%)	경도 (N)	당도 (°Brix)	갈변도 ($O.D._{600nm}$)
		L	a	b				
고온 (60℃)	4 시간	42.67	18.39	20.53	13.30	9.096	15.2	0.096
	6 시간	31.77	19.59	13.67	12.57	7.782	15.2	0.132
	8 시간	39.75	16.60	17.03	12.17	7.092	15.4	0.163
상온(30℃)	6 시간	38.17	21.03	19.08	25.07	1.684	13.0	0.147
	9 시간	41.35	21.13	20.97	28.43	1.718	11.8	0.065
	12 시간	44.91	24.47	23.43	25.47	2.498	12.6	0.190

* 제조과정 : 절단→처리내용→건조
* 건조방법 : 처리내용 건조→27℃, 56시간

4시간 6시간 8시간 6시간 9시간 12시간

고온(60℃) 상온(30℃)

그림 2. 고온, 상온건조에 의한 말랭이

<시험 2> 색도증진을 위한 식품첨가물 처리 말랭이 특성 변화

말랭이 색도증진을 위해 건조 전 식품첨가물을 처리하여 말랭이를 제조하였고 그 특성은 표 2, 그림 3과 같다. 식품첨가물은 총 3가지로 아스코르브산, 구연산, 메타중아황산칼륨을 처리하였다. 아스코르브산은 산화방지제로서 구연산은 산도조절제로서 메타중아황산칼륨은 표백제, 보존료, 산화방지제로서 사용가능한 식품첨가물이다. 아스코르브산, 구연산, 메타중아황산칼륨 처리 중 메타중아황산칼륨의 색도가 가장 선명하였다. 메타중아황산칼륨처리 시 갈변도(0.053~0.059)가 가장 낮음을 확인하였으며 특히 2% 메타중아황산칼륨 처리 시 색

도a값은 21.47로 처리구중 가장 높은 수치를 나타내 선명함을 확인하였다.

표 2. 색도증진을 위한 식품첨가물 처리 말랭이 특성 변화

처리내용	%	색도			수분함량 (%)	경도 (N)	당도 (Brix)	갈변도 ($OD_{600\ nm}$)
		L	a	b				
무처리	–	43.12	11.55	16.99	28.08	0.744	7.5	0.084
아스코르브산	0.5	39.12	14.82	16.37	29.35	0.561	7.2	0.114
	1	33.25	15.94	15.28	32.78	0.642	7.2	0.096
	2	31.65	14.82	14.23	33.24	0.758	7.0	0.072
구연산	0.5	31.54	14.09	13.92	35.58	0.408	7.1	0.177
	1	33.90	12.45	12.99	33.13	0.506	7.0	0.095
	2	43.13	11.35	20.38	36.86	1.161	7.1	0.097
메타중아황산칼륨	0.5	44.54	14.54	20.40	28.01	0.765	7.2	0.053*
	1	45.92	18.30	23.17	30.95	0.835	6.8	0.059*
	2	47.40	21.47	24.97	39.69	0.693	7.6	0.057*

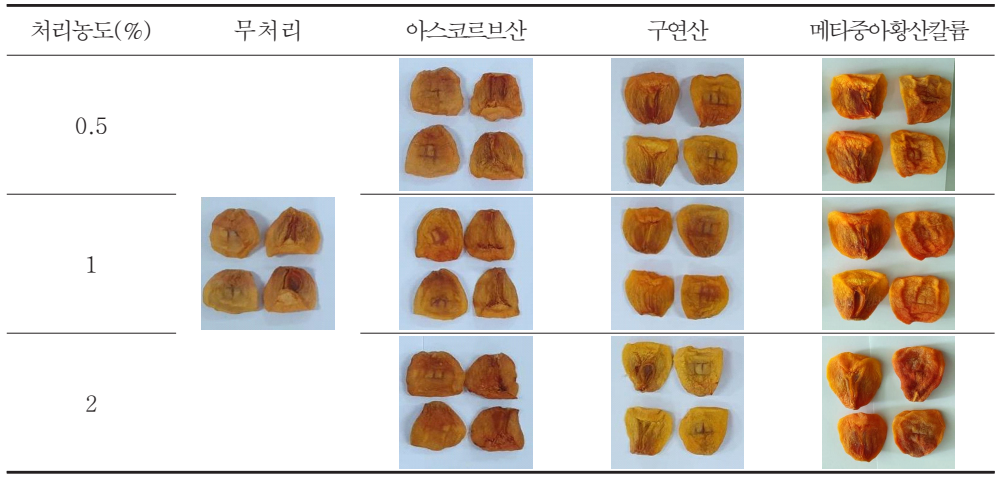


그림 3. 색도증진을 위한 식품첨가물 처리 말랭이

<시험 3> 식감개선을 위한 에틸렌 처리 말랭이 특성 변화

식감개선을 위한 에틸렌처리 말랭이 특성 결과는 표 3, 4와 같다. 에틸렌처리 시간이 길수록 수분함량이 증가함을 확인하였다(29.83, 32.88, 42.42%). 또한 에틸렌처리시간 증가에 따라 촉촉한 식감, 표면 건조 두께가 얇아짐을 확인하였고 특히 24시간 처리는 표면 건조 두께가 얇아 외관상 주름이 많음을 확인하였다. 에틸렌처리 후 숙성과정을 진행한 말랭이 특성 결과는 표 4와 같다. 숙성 시간이 길어질수록 색감이 더 선명한 빨강, 주황빛을 확인하였다. 숙성 6시간 경과, 무처리보다 수분함량은 증가하고, 경도는 감소하는 것을 확인하였고 숙성 24시간 이상 경과, 무처리보다 수분함량이 감소하고 경도가 증가하였으며 숙성

처리 시간이 증가함에 따라 쫄깃한 식감을 확인하였다.

표 3. 식감개선을 위한 에틸렌 처리 시간에 따른 말랭이 특성 변화

처리내용		색도			수분함량 (%)	경도 (N)	당도 (Brix)
		L	a	b			
무처리		51.97	23.58	28.61	34.18	0.836	14.4
에틸렌 처리	3시간	50.54	28.76	27.99	29.83	0.964	14.2
	16시간	50.45	18.98	26.57	32.88	0.529	13.8
	24시간	38.46	14.06	17.06	42.42	0.318	15.0

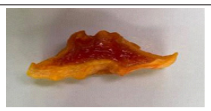
무처리	에틸렌처리		
	3시간	16시간	24시간
			
(두께) 3mm 이상	(두께) 2~3mm	(두께) 1mm	(두께) 1mm 이하

그림 4. 식감개선을 위한 에틸렌 처리 시간에 따른 말랭이

표 4. 식감개선을 위한 16시간 에틸렌처리 후 숙성 시간에 따른 말랭이 특성 변화

처리내용		색도			수분함량 (%)	경도 (N)	당도 (°Brix)
		L	a	b			
무처리		32.63	16.11	13.34	40.71	0.369	13.2
16시간 에틸렌 처리	6시간 숙성	49.55	19.11	26.42	44.64	0.290	12.4
	24시간 숙성	50.60	22.44	25.21	37.89	0.695	14.6
	48시간 숙성	42.28	22.50	21.83	35.46	0.894	15.0

무처리	숙성 시간		
	6시간	24시간	48시간

그림 5. 식감개선을 위한 16시간 에틸렌처리 후 숙성 시간에 따른 말랭이

4. 적요

본 시험은 단감 말랭이 제조시 고온 열풍에 의한 갈변화 및 식감개선 시험을 수행하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

가. 열풍건조는 높은 온도로 인하여 표면과 내부가 건조하고 딱딱한 식감을 형성하고 외관이 좋지 못함을 확인하였다.

나. 아스코르브산, 구연산, 메타중아황산칼륨 중 메타중아황산칼륨의 색도가 가장 선명함을 보였다.

다. 에틸렌처리시간 증가에 따라 수분함량은 증가하고, 경도는 감소하는 것을 확인하였다. 즉, 에틸렌처리시간 증가에 따라 촉촉한 식감, 표면 건조 두께가 얇은 말랭이 제조에 적합함을 확인하였다.

라. 후숙과정을 통해 색감이 더 선명한 빨강, 주황빛을 확인하였고 후숙처리 시간이 증가함에 따라 쫄깃한 식감의 말랭이를 제조할 수 있다.

마. 단감 말랭이 최적 조건은 다음과 같다.

- 1~2% 메타중아황산칼륨 10분 침지
- 16시간 내외 에틸렌처리 후 24~48시간 후숙 처리
- 상온건조(30~32℃)와 방치를 격일 간격으로 진행

5. 인용문헌

식품일반의 기준 및 규격. 식품공전. 식품의약품안전처

식품첨가물공전. 식품의약품안전처

조시형. 2017. 떫은감(상주둥시) 열풍건조기를 이용한 감말랭이 제조기술. 경북농업기술원 영농활용기술

정경미. 2005. 감말랭이 제조 방법 개선. 경북농업기술원 영농활용기술

6. 연구결과 활용

연도 (연차)	활용구분	제 목
2021년도 (1년차)	특허출원	○ 단감쌀케이크 제조방법
2022년도 (2년차)	학술발표 영농기술정보	○ 단감 말랭이 제조 시 색도개선 방법 및 그 특성 ○ 남부지역 고구마 조기재배용 종순 수급 방안

7. 연구원 편성

세부과제	구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도	
						'20	'21
1) 단감 맞춤형 말랭이 현장애로 해결	**책 임 자**	**단감연구소**	**농업연구사**	**정재은**	**총괄수행**	○	○
	공동연구자	단감연구소	농업연구사	김태엽	조사분석	○	○
	공동연구자	단감연구소	농업연구사	김영빈	조사분석	○	○
	공동연구자	단감연구소	농업연구관	김은경	조사분석	○	○
	공동연구자	단감연구소	농업연구관	안광환	총괄검토	○	○
	공동연구자	환경농업연구과	농업연구사	박여옥	총괄수행	○	
	공동연구자	원예연구과	농업연구관	윤혜숙	총괄검토	○	