

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 스파클링 와인 제조기술 개발

Development of Sweet Persimmon Sparkling Wine Manufacturing Method

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). After washing and crushing sweet persimmons(Fuyu), they were treated with enzymes(Viscozyme; beta-glucanase, pectinase, hemicellulase, and xylanase) for viscosity control and clarification. Afterward, the juice was squeezed, and yeast(Saccharomyces Cerevisiae) was added and fermented at 25 to 27 ° C for 5 to 7 days. Bentonite and gelatin were added for clarification. After that, sugar was added to the supernatant, put into a bottle, and sealed. The sugar content is 10, 15, and 20°Brix. The Sparkling wine was analyzed for alcohol, sugar content, total acid, pH, color, and sensory evaluation. In the 10°Brix sugar treatment group, the sugar content was 6.8°Brix, and alcohol was 6.5%, and the best results were confirmed in the sensory evaluation.

**Key word** : Sweet Persimmon, Food Processing, Sparkling Wine, Beverage

### 1. 연구목표

경남은 단감 주산지로 전국 생산량의 66%를 차지하고 있으며, 해외 수출량의 대부분을 담당하고 있다. 최근 5년간 단감의 연간 소비량이 2.9kg/인에서 1.9kg/인으로 감소하였다. 이렇듯 최근 단감의 소비 감소와 수입과실의 증가로 단감 산업이 위기에 직면하였기에 고부가가치 단감 가공품 개발과 소비자 선호에 부합하는 가공품 개발을 통하여 단감의 소비 확대 및 부가가치 향상이 시급한 실정이다. 이에 본 시험은 단감을 활용한 스파클링 와인 제조기술개발을 위해 과제를 수행하였다.

### 2. 재료 및 방법

본 시험은 단감연구소에서 재배된 ‘부유’를 이용하였으며 단감 스파클링 와인제조기술 개발을 위해 2021년부터 2022년까지 2년간 수행하였다. 단감 스파클링 와인 제조공정은 그림 1과 같다.

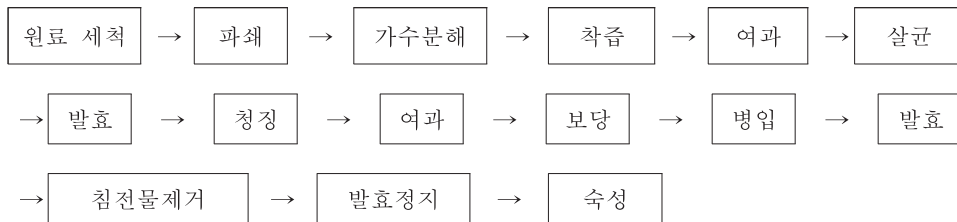


그림 1. 단감 말랭이 제조 공정

<시험 1> 청징제 처리 유무에 따른 단감 스파클링 와인 품질특성  
스파클링 와인의 청징을 위해 청징제를 처리하였다. 청징제는 벤토나이트, 젤라틴, 벤토나이트+젤라틴으로 처리하였고 처리시기는 1차 발효가 끝난 후 진행하였다.

<시험 2> 보당함량에 따른 단감 스파클링 와인 품질특성  
스파클링 와인의 탄산감을 위해 보당을 처리하였다. 보당은 설탕으로 하였으며, 보당농도는 무처리, 10, 15, 20°Brix로 맞추어 진행하였다. 보당 처리 시기는 병입 직전에 처리하였다.

<시험 3> 소르빈산처리에 따른 단감 스파클링 와인 품질특성  
스파클링 와인의 갈변방지를 위해 소르빈산을 처리하였다. 소르빈산은 식품공전에 기재된 적정 농도로 처리하였으며 처리 시기는 발효정지 과정에서 처리하였다.

### 3. 결과 및 고찰

<시험 1> 청징제 처리 유무에 따른 단감 스파클링 와인 품질특성  
착즙된 단감즙의 청징을 위해 청징제를 처리하였다. 벤토나이트는 0.125g/L 농도로 처리하였으며 젤라틴은 0.625g/L 농도로 처리하였다. 청징제 처리 유무에 따른 단감 스파클링 와인 품질특성은 표 1과 같다. 벤토나이트 처리 시 탁도가 0.145로 확인되었으며 젤라틴은 0.102로 확인되었다. 벤토나이트와 젤라틴을 혼용하였을 시엔 0.027로 탁도가 가장 낮아

청징이 우수함을 확인하였다. 이는 벤토나이트는 수화 시 음전하를 띠며 젤라틴은 수화 시 양전하를 띤다. 따라서 음전하와 양전하 부유물이 모두 침전되어 청징이 우수하였다고 판단된다. 벤토나이트 처리 시 알코올 함량이 낮음을 확인하였다. 이는 벤토나이트 처리가 알코올을 방해하는 요인으로 작용되었으므로 판단된다.

표 1. 청징제 처리 유무에 따른 단감 스파클링 와인 품질특성

처리내용	수율 (%)	당도 (°Brix)	탁도 (OD <sub>600nm</sub> )	pH	알코올 (% v/v)	총산 (%)	색도		
							L	a	b
무처리		6.4	0.190	3.68	6.0	0.621	94.05	-1.17	11.35
벤토나이트	65	7.0	0.145	3.55	4.5	0.615	95.02	-1.42	9.58
젤라틴		6.6	0.102	3.69	6.0	0.513	95.24	-1.27	9.58
벤토나이트 + 젤라틴		6.4	0.027	3.74	5.0	0.497	95.70	-1.55	7.93

\*제조과정 : 착즙→1차 발효→청징제처리→병입→숙성→여과→저장  
 \*벤토나이트 처리농도 : 1.25g/10L, 젤라틴 처리농도 : 2.5g/4L

<시험 2> 보당함량에 따른 단감 스파클링 와인 품질특성

스파클링 와인의 탄산감을 위해 병입 전 보당을 처리하였다. 와인을 병입전 설탕을 보당하여 병에서 2차발효를 진행시킨다. 발효 시 알코올과 CO<sub>2</sub>가 생성되는 이 때 생성된 CO<sub>2</sub>가 탄산감을 만들어준다. 보당은 설탕으로 진행하였으며 처리농도는 0, 10, 15, 20°Brix로 처리하였다. 보당함량에 따른 단감 스파클링 와인 품질특성은 표 2와 같다. 보당함량이 증가할수록 당도도 증가하였으나 20°Brix에서 알코올이 감소함을 확인하였다. 이는 일정 당 함량 이상일 시 알코올 발효가 억제되는 것으로 판단된다. 보당함량에 따른 단감 스파클링 와인 기호도조사는 표 3과 같다. 설탕보당을 하지 않은 처리군은 탄산감을 느끼기 어려웠고 20°Brix는 단맛이 너무 강하여 거부감이 있었다. 최종적으로는 10°Brix가 탄산감이 풍부하며 적정의 단맛 등 밸런스가 좋다는 평을 받았다.

표 2. 보당함량에 따른 단감 스파클링 와인 품질특성

처리내용	당도 (°Brix)	pH	알코올 (% v/v)	총산 (%)
무처리	9.4	3.96	6.0	0.396
10°Brix	11.7	4.04	6.5	0.445
15°Brix	15.7	3.78	6.5	0.432
20°Brix	20.7	3.92	6.0*	0.316



표 3. 보당함량에 따른 단감 스파클링 와인 기호도조사

처리내용	색	당	산도	알코올	탄산감	최종	
무처리	3.17	2.58	2.50	2.75	1.17	2.58	탄산감이 없어 아쉬움
10°Brix	4.17	3.25	3.17	3.25	3.83	3.42	탄산감 풍부 적정 단맛 밸런스가 좋음
15°Brix	4.25	3.25	3.25	3.08	3.42	3.08	탄산감 풍부, 다소 단맛
20°Brix	4.08	2.75	3.00	3.08	3.58	2.75	단맛이 강하여 거부감

\*기호도조사: 5점 평가법 - 5(아주 좋음), 3(보통), 1(아주 나쁨), 30~50대, 12명

<시험 3> 소르빈산처리에 따른 단감 스파클링 와인 품질특성

스파클링 와인 제조 후 장기 보관 시 갈변화를 방지하기 위해 소르빈산을 처리하였다. 소르빈산처리에 따른 단감 스파클링 와인 품질특성은 표 4, 그림 2와 같다. 소르빈산처리 시 무처리군 대비 당도, pH, 알코올, 총산, Color intensity는 유의적 차이가 없었으나, 휘발산은 차이가 있었다. 휘발산은 와인제조시 중요한 지표로서 초산발효의 기준이된다. 휘발산은 농도가 높을 경우 와인에 양 좋은 영향을 끼치는 성분으로 취급한다. 소르빈산 처리 시 휘발산이 감소된 것은 소르빈산이 발효를 억제한 것으로 판단된다. 발효 직 후와 발효 2개월 후 유리당의 함량을 확인해본 결과(표 5), 무처리에선 15.7%만 잔존하였고 소르빈산처리에선 32.5%가 잔존하였다. 이로부터 소르빈산처리 시 발효가 억제되었음을 판단할 수 있다.

표 4. 소르빈산처리에 따른 단감 스파클링 와인 품질특성

처리내용	당도 (°Brix)	pH	알코올 (% v/v)	총산 (%)	휘발산 (ppm)	Hue 값	Color intensity
무처리	11.7	3.78	7.0	0.543	46.1	2.45	0.36
소르빈산	11.3	3.76	6.5	0.563	24.0	1.47	0.30

표 5. 소르빈산처리에 따른 단감 스파클링 와인 품질특성

처리내용	유리당 (%)							
	Fructose		Glucose		Sucrose		Total sugar	
	발효 전	발효 후*	발효 전	발효 후	발효 전	발효 후	발효 전	발효 후
무처리	5.4	1.8	4.8	1.6	11.5	-	21.7	<b>3.4</b>
소르빈산	5.4	2.9	4.9	3.9	10.9	0.1	21.2	<b>6.9</b>

\*발효 후(2개월 후)

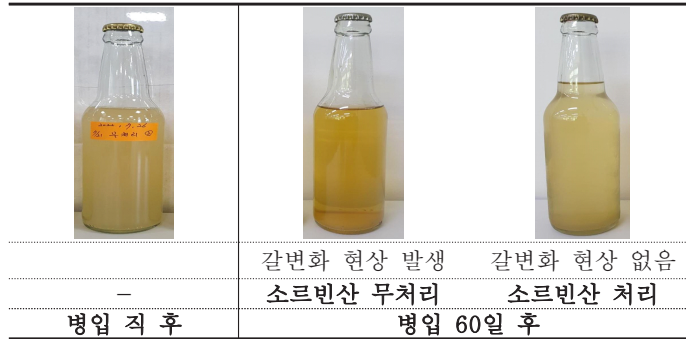


그림 2. 소르빈산처리에 따른 단감 스파클링 와인

위와 같은 실험을 토대로 단감 스파클링 와인 제조 공정을 확립하였다. 단감 스파클링와인 원재료 혼합 비율 및 제조공정은 표 6, 7과 같다.

표 6. 단감 스파클링와인 제조 공정

원료명	혼합비율(%)	원료명	혼합비율(%)
단감착즙액	94.4850	젤라틴	0.0625
효소(Viscozyme®)	0.2000	효모 (Saccaromyces cerevisiae)	0.2000
메타중아황산칼륨	0.0200	설탕(흰색설탕)	5.0000
벤토나이트	0.0125	소르빈산	0.0200
합계		100.0000	

표 7. 단감 스파클링와인 제조 공정

제조공정	처리방법	비고
(세척)	이물질 제거를 위해 수돗물로 세척 후 표면의 물기를 제거한다.	
(과쇄)	세척 단감을 과쇄한다.	
(가수분해)	효소 첨가하여 24시간 35℃에서 가수분해한다.	- 효소: Viscozyme® (Novozyme社) - 목적: 점도조절과 청징
(착즙)	가수분해된 과쇄단감을 유압기로 착즙한다.	
(여과)	착즙액을 면보에 여과한다.	
(살균)	착즙액에 200ppm 메타중아황산칼륨 첨가 후 완전히 밀폐하지 아니하고 24시간 방치한다.	
(발효)	효모를 0.2% 첨가한 후 25℃에서 7~10일간 발효한다.	- 효모: Saccaromyces cerevisiae - 발효정지: 비중 1.006
(청징)	발효가 끝난 후 16시간 전에 수화한 벤토나이트와 젤라틴을 첨가한 후 48시간 방치한다.	
(여과)	청징 후 상등액만 여과하여 사용한다.	
(보당)	흰색설탕으로 보당한다(10°Brix).	
(병입)	병입 후 완전히 밀폐한다.	- 멸균(또는 살균) 병 사용
(발효)	25℃, 5일간 발효한다. 발효 시 입구를 아래로 위치한다.	
(침전물제거)	입구만 열린 후 침전물을 제거한다.	
(발효정지)	200ppm 소르빈산을 첨가 후 밀폐한다.	
(숙성)	4℃에서 3개월간 숙성한다.	



#### 4. 적요

단감의 부가가치 향상을 위해 2021년부터 2022년 까지 총 2년간 단감 스파클링 와인제조 기술개발을 수행하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 가. 와인제조 시 청징으로는 벤토나이트와 젤라틴을 혼용하였을 때 가장 우수한 청징을 확인하였다.
- 나. 탄산감을 위한 보당은 설탕이 가장 우수하였고 기호도 조사에서 10°Brix가 종합적으로 우수함을 확인하였다.
- 다. 병입 후 갈변화를 방지하기 위해서 소르빈산을 처리하여야하며 이는 산화방지 및 미생물 생육을 억제하여 휘발산값을 낮추는 효과 확인하였다.

#### 5. 인용문헌

- 신혜림. 2019. “청수”포도 품종을 이용한 저알코올 스파클링 와인 제조 방법. 영농활용기술 조지형. 2017. 감을 이용한 스파클링와인 제조방법. 영농활용기술  
 배성문 등, 2002. 단감물 이용한 발효 와인의 제조 및 특성. 한국응용생명화학회. 45(2):66-70  
 윤권상. 2005. 누구나 할 수 있는 프랑스 스타일 정통와인 만들기. 야스미디어

#### 6. 연구결과 활용

연도 (연차)	활용구분	제 목
2021년도 (1년차)	상표출원	○ 감다미로

#### 7. 연구원 편성

세부과제	구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도	
						'20	'21
1) 단감 스파클링 와인 제조 기술 개발	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	○	