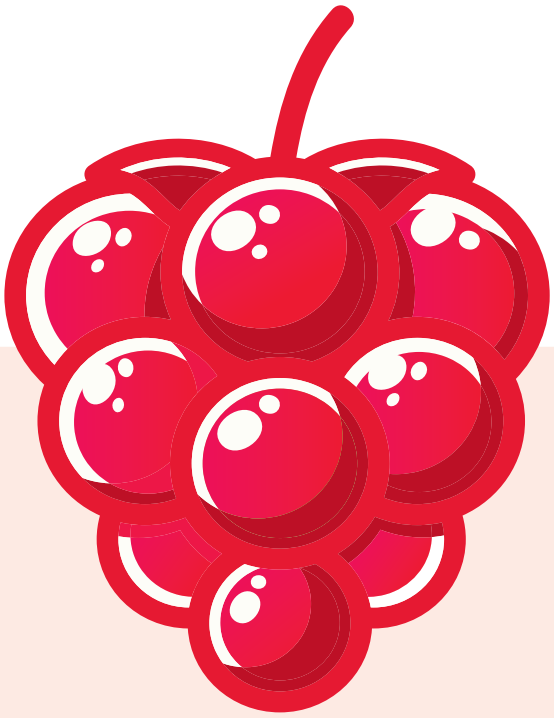
한국포도수출연합 연구용역보고서

글로리스타

수출 유망 국산 신품종 글로리스타 저장성 평가

2025. 8.



경상북도농업기술원

완 결 보 고 서

연구과제명	수출 유망 국산 신품종 글로리스타 저장성 평가			
주관연구기관	경상북도농업기술원			
연구책임자	성 명	류 정 아	소 속	경상북도농업기술원
연 구 기 간	2024년 10월 21일부터 2025년 8월 31일까지			
연 구 비	합계 20,000천원			

[수출 유망 국산 신품종 글로리스타 저장성 평가] 사업의 완결보고서를 붙임과 같이 제출합니다.

붙임 연구수행보고서 1부 끝.

2025년 8월 31일

주관연구책임자 : 류 정 아 (인)

주관연구기관장 : 경상북도농업기술원장(인)

[붙임]

연구수행보고서

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="4">수출 유망 국산 신품종 글로리스타 저장성 평가</td></tr>
<tr><td>연구목표</td><td colspan="4">○ 적색계 국산 신품종인 글로리스타의 저장성 조사를 통한 수출 적합성 평가
○ 글로리스타의 저장성 평가를 통한 저장 가능기간 설정 및 장기저장 가능성 검토
○ 글로리스타의 저장중 비상품 과립 유형 파악</td></tr>
<tr><td>연구내용</td><td colspan="4">○ 글로스타의 일반 및 유황패드 저장중 품질변화 양상 조사
- 시험대상 : 10월 수확 글로리스타
- 처리내용
· 저장 방법 : 일반 저장, 유황패드 처리 저장
· 저장 조건 : 0℃, RH 90% 내외
· 저장 기간 및 조사 간격 : 6개월
○ 주요 조사 항목
- 저장 기간별 품질 변화 양상
- 저장 기간별 비상품 과립 유형 및 비율 등
- 저장 중 발생하는 병징 양상</td></tr>
<tr><td>기대효과</td><td colspan="4">· 글로리스타 고품질과 유통을 위한 저장가능 기간 제시
· 신품종 보급과 연계한 수확 후 관리정보 제공으로 농가 소득 증대 및 유통업체의 유통 수출 전략 수립 기여
· 수출용 품종 다양화를 통한 수출 경쟁력 확보</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구비</td><td>연도</td><td>계획(천원)</td><td>실적(천원)</td><td>집행률(%)</td></tr>
<tr><td>2024.10.~2025.8.</td><td>20,000</td><td>20,000</td><td>100</td></tr>
</table>

목 차

Abstract

This study evaluated the storability of ‘Glorystar,’ a red grape cultivar newly developed by the Gyeongsangbuk-do Agricultural Research and Extension Services in 2023, and assessed its export potential. ‘Glorystar’, a cross between ‘Black Balad’ and ‘Princess Seedless’, is characterized by deep red skin, high sugar content (≈ 19.9 °Brix), crisp texture, and peel edibility. Given that the Korean grape export market is heavily dependent on Shine Muscat, which has faced oversupply and declining prices, developing alternative export-oriented cultivars is essential.

Grapes were harvested on October 25, 2024, from three-year-old vines in Hadong, Sangju. Storage treatments included conventional cold storage (cluster weight ~400 g) and sulfur pad storage (cluster weights ~500 g and ~600 g), maintained at 0°C and 90% relative humidity for up to six months. Each treatment was replicated three times. Evaluations included external appearance, decay incidence, berry shattering and softening, peduncle condition, soluble solids content, titratable acidity, firmness, skin color, free sugar composition, and volatile aroma compounds.

Under conventional storage, Glorystar maintained marketability for approximately two months, while sulfur pad-treated grapes remained marketable for about four months on average. Clusters weighing over 500 g stored with sulfur pads maintained acceptable appearance and quality, indicating potential for shipment during key export periods such as the Lunar New Year. Major factors contributing to quality loss were decay, peduncle desiccation, and decreased firmness. Soluble solids and acidity remained relatively stable, and volatile compound analysis identified propenal, E-2-hexen-1-ol, and 2,2,4-trimethylpentane as major components, some of which increased in intensity over storage.

These findings suggest that Glorystar holds strong potential as a red grape cultivar for export diversification and competitiveness, and that appropriate storage techniques, particularly sulfur pad treatment for larger clusters, can extend marketable life to meet major export seasons.

2. 연구목표

글로리스타는 블랙바라드(Black Balad)와 프린세스씨들리스(Princess Seedless)를 교배하여 나온 품종으로 2023년에 경상북도농업기술원에서 품종보호출원을 한 신품종이다. 숙기는 대구 기준으로 10월 5일경이며, 과피색은 진적색이고, 당도가 19.9°Brix, 산함량은 0.63%인 고당도 품종으로 껍질째 먹을 수 있는 적색 포도 품종이다. 유핵 품종이나 생장조절제를 이용하여 씨 없이 재배할 수 있고 포도 과립이 크고 껍질이 아삭하고 청량한 식감을 가지며, 다른 적색 품종에 비해 착색이 잘 되는 특성을 가지고 있어 수출용 품종으로 가능성이 있는 것으로 평가되고 있다(경상북도농업기술원, 2024)

현재 우리나라의 포도재배면적은 2024년 기준 14,535ha이며, 이중 샤인머스켓의 비중이 43%, 캠벨어리 29%, 거봉류가 18%로 과피색이 적색이 포도 품종은 거의 없는 실정이다(한국농촌경제연구원, 2024). 수출액은 2024년도에 56.8백만달러로 지속적으로 증가하고 있으나, 수출 단가는 2021년 ㎏당 18.2달러로 최대를 기록한 후 지속적으로 하락해서 2024년에는 11.9달러였다(Kati, 2024). 수출 주요 품종은 샤인머스켓으로 전체 물량의 80% 이상을 차지하고 있다. 그러나 최근 국내가격이 급격히 하락하여, 가락시장 특품 10월 평균가격을 기준으로 분석하였을 때 2020년도에 ㎏당 13,923원이었으나 이후 지속적으로 감소하여 2024년에는 5,605원으로(서울시농수산식품공사 유통정보, 2021~2024) 수출 단가와 많은 차이를 보이고 있다. 이러한 이유로 샤인머스켓을 대체하는 포도 품종의 보급에 대한 필요성이 대두되고 있다.

수출용 주요 품종인 샤인머스켓은 저장후에도 경도나 당도와 같은 품질변화가 작으며, 재배봉지 형태로 저장하는 일반저장시 저장기간은 2개월 정도로 유지되고, 유황패드를 활용하는 경우에는 일반저장에 비해 부패가 억제되어 명절이나 봄 출하도 가능한 것으로 보고되어 있다(경상북도농업기술원, 2021). 글로리스타의 경우에도 샤인머스켓과 수확시기가 비슷하여 샤인머스켓의 주요 수출 시기인 명절까지 저장이 가능하다면 수출시 상품의 다양성을 증가시킬수 있을것으로 판단된다.

글로리스타의 경우 2023년에 품종출원되고 보급된 기간이 짧아 본격적인 재배가 이루어지지는 않은 단계이나 본 연구에서는 본격 보급에 앞서 저장능을 평가함으로써 수출용 품종으로 활용 여부를 평가하고자 한다. 또한 일반 저장과 유황패드 저장을 통한 저장 가능기간을 설정하고 저장중의 품질저해요인을 파악하여 수출용 저장방법을 제안하고자 한다.

3. 재료 및 방법

본 연구에서는 상주시 화동읍에서 생산한 글로리스타 품종을 대상으로 실시하였다. 수령은 3년생으로 농가 재배관행에 따라 재배하였다. 2024년 10월 25일에 수확한 후 컨테이너 상자에 담아 선별장으로 이동하였다. 수확된 과실은 과방중 400g 대, 500g 대, 600g 대로 구분하였으며, 400g대 과실에 대해서는 일반저장을 500g 대와 600g대 과실에 대해서는 유황패드를 활용하여 저장하였다. 일반저장은 플라스마장치가 설치된 저장고에서, 유황패드를 이용하는 경우에는 0℃, 90% 상대습도 상태의 저장고에서 2일간 예냉한 후 저장하였다. 유황패드를 이용하여 저장하는 경우에는 저장상자에 포도 10㎏를 담은 후 흡습지를 덮은 다음 흡습지 윗면에 10㎏당 5g sodium metabisulfate 유황패드((주)탑프레쉬, 한국)를 1.5장을 넣고 비닐을 덮어서 저장하였다.

저장은 6개월간 실시하였으며, 조사는 10㎏에 해당되는 1상자를 1반복으로 하여 각 처리당 3반복으로 조사하였으며, 품질조사는 수확 당일 실시하였고, 이후 저장 2개월부터 한달 간격으로 실시하였다.

품질조사시에는 외관을 기준으로 하는 상품성 정도를 파악하여 5점 척도법(1 매우 나쁨, 2 나쁨, 3 보통, 4 좋음, 5 매우 좋음)으로 구분하여 외관지수로 나타내었으며, 3을 상품성 유지 기준으로 평가하였다. 품질손상정도를 나타내는 지표는 부패과립률, 탈립과립률, 무름과립률로 구분하여 조사하였다. 이들 지표는 하나의 과실에 대해 총 과립수에서 지표에 해당되는 과립의 수를 비율을 의미한다. 지경부마름비율은 전체 지경중 갈색으로 변색된 지경의 길이를 비율로 나타내었으며, 지경 부패율은 전체 과실중 지경에 곰팡이가 발생한 과실의 비율을 나타내었다.

과실의 품질을 나타내는 지표로는 과방중, 가용성고형분 함량(당도), 산도, 경도, 과피의 색도를 조사하였으며, 하나의 과실에서 모든 부위가 골고루 섞이도록 10개의 과실을 채취하여 각 특성을 조사한 다음 평균값을 나타내었다. 가용성 고형물 함량과 산도는 포도과립을 착즙하여 당산도계 (SAM706 AC, 지원하이텍, Korea)로 측정하였으며, 경도는 과피경도와 과육경도로 나누어 측정하였고, 물성측정기 (Compac 100Ⅱ, Sun scientific Co., Japan)를 이용하여 5㎜ probe로 60㎜/min의 속도로 측정하여 최대 중량을 N으로 표시하였고, 과육 경도는 과립의 적도부의 과피를 제거하고 과피 경도와 동일한 방식으로 측정하였다. 색도는 색도계(JS-555, Color techno system, Japan)를 이용하여 과피의 명도(L*), 적색도(a*), 황색도(b*)값으로 나타내었다.

저장 중의 글로리스타 과실의 유리당 변화를 보기 위해서 송이당 포도과립 5개를 취한 후 껍질째 분쇄한 다음 12,000rpm, 4℃에서 30분간 원심분리한 후 0.2㎛ 실린지 필터로 필터 후 증류수로 20배 희석하여 HPLC(Shimadzu, Japan)로 유리당을 분석하였다. 검출기는 RI detector를 사용하였고, 컬럼은 YMC-Pack Polyamine II(250X4.6mm, YMC co.,)을 사용하였으며, 이동상은 Acetonitrile/Water (75/25), 컬럼온도는 30℃ 조건으로 측정하였다. 유속은 분당 1㎖, 주입량은 20㎕로 하여 분석하였다. 표준품은 fructose, glucose, sucrose, maltose(Sigma, USA)을 이용하여 분석하였다.

글로리스타 저장시의 향기성분의 변화를 알아보기 위하여 각 수확 당일과 저장 2개월에서 5개월까지 1개월 간격으로 유황패드를 이용하여 저장한 과중 500g대의 시료에 대해 샘플링을 하였다. 각 과실 송이당 3개의 대표되는 과립을 수집하고 이들 시료를 껍질째 분쇄한 후 -80℃에 보관하여 시료로 사용하였다. 반복은 품질조사 시료와 동일한 방식으로 하였다. 향기성분은 SPME 방식으로 하였으며, SPME 바이알에 시료 2ml에 NaCl 2g을 넣은 후 교반한 후 SPME 분석시료로 사용하였다. 분석에 사용된 기기는 GC-MS/MS(TSQ 8000/Trace 1310, Thermo scienticfic, USA)이었으며, 컬럼은 DB-Wax(60m x 0.25mm, 0.50㎛, Agilent Technologies), Fiber는 PDMS/DVB (polymethylsiloxane/Divinylbenzene, 65㎛)로 하였다. 분석조건은 평형 온도를 60℃로 하고 SPME 섬유에 30분간 추출하였다. 프로그램은 40˚C에서 2분 동안 유지한후 4˚C/분으로 150˚C까지 가온한 후 10분간 유지하고, 4˚C/분으로 200˚C까지 가열한 후 5분간 유지하고 다시 10˚C/분으로 230˚C까지 가열한 후 5분간 유지하였다. 분석된 화합물은 library(NIST mass spectral search program for the NIST/EPA/NIH Mass spectral library version 2.4)를 기준으로 식별하였으며, 검량선을 이용하여 화합물을 정량화하였다.

4. 결과 및 고찰

가. 대상 시료의 저장 전 품질 특성

글로리스타의 수확시의 품질특성을 표1에 나타내었다. 샤인머스켓과의 비교를 위해 동일 과원에서 생산한 샤인머스켓에 대한 품질특성도 표1에 같이 나타내었다. 글로리스타의 경우 2023년 품종출원된 이후에 보급되었고, 보급된 농가도 제한적이어서 아직 재배법이 확립되어 있지 않다. 따라서 본 시험에서는 평균과중을 400~500g, 500~600g, 600~700g의 3개 범위로 구분하여 실험을 실시하였다. 품질지표 중 포도에서 가장 중요하게 생각되는 가용성 고형분 함량은 과중 400g 개 과실에서 가장 높고 과중이 커질수록 낮아지는 양상이었으며, 평균 과중 400g대 과실의 가용성 고형분 함량이 17.4°Brix로 품종등록과정에서 제시한 당도에 비해서는 낮은 특성이었다. 과립무게는 평균 과중 400g과 500g대의 과실에 비해 600g대 과실에서 큰 경향이었으며, 산도와 과육경도, 과피경도 모두 과실크기에 따른 차이가 없었다.

표 1. 글로리스타의 수확시 품질 특성

품 종	과중 (g)	과립수 /송이	과립무게 (g)	가용성 고형분함량 (°Brix)	산도 (%)
글로리스타♩	485±123	32.3±5.3	15.0±2.7	17.4±1.1	0.7±0.1
	543±28	36.8±4.6	14.9±1.9	16.3±1.4	0.7±0.1
	647±35	39.0±3.4	16.6±2.5	15.0±1.3	0.7±0.0
대조 품종 (샤인머스켓)♪	748±24	38.5±4.0	19.4±1.9	19.0±1.1	0.6±0.0

품종	경도(N/5㎜ probe)		과피 색상		
	과피경도	과육경도	L*	a*	b*
글로리스타♩	4.4±0.8	10.0±1.5	28.9±2.1	12.8±2.5	3.8±1.6
	4.4±0.8	9.8±1.0	28.3±0.8	12.8±0.4	3.3±0.1
	4.5±0.7	9.9±1.1	30.2±1.7	12.4±1.7	3.5±0.9
대조 품종 (샤인머스켓)♪	4.3±0.4	11.5±0.7	46.8±1.5	-6.0±0.2	22.7±1.2

♩ 글로리스타 : 상주시 화동면 재배 (3년생), 2024.10.25. 수확

♪ 샤인머스켓 : 글로리스타와 동일과원에서 재배 (10년생)

대비품종으로 활용된 샤인머스켓과은 수령 10년생으로 과방중은 748g정도로 글로리스타에 비해 컸으며, 가용성 고형분 함량도 19.0°Brix로 글로리스타에 비해 높은 양상이었다. 산도는 글로리스타에 비해 0.1%정도 낮았으며, 과육경도는 유사하였고, 과피경도는 글로리스타보다는 다소 높은 양상이었다. 수령이나 재배의 숙련도에 있어서 글로리스타와 샤인머스켓은 차이가 있으므로 이 부분은 고려하여 평가하여야 할 것으로 생각된다.

나. 저장 방법에 따른 저장 기간별 품질 특성

평균 과중 400~500g 내외의 과실을 이용하여 일반 저장을 한 경우 3개월까지 외관지수는 3 이상을 유지하였으나, 4개월에는 부패와 탈립이 증가하고 줄기가 마르면서 줄기까지 부패하는 비중이 증가하여 외관지수가 1.5로 낮게 조사되었다(표 2). 샤인머스켓을 일반 저장하는 경우에도 2~3개월 정도 저장 가능하며, 품질 저하에 가장 큰 요인은 부패와 건조라고 보고되어 있다(경상북도농업기술원, 2021). 본 시험에서도 품질 손상의 가장 중요한 요인은 부패와 과실과 지경의 건조에 따른 탈립과 갈변이었다. 포도를 저장할 때 저장고내에 부패억제를 막아주기 위한 적극적인 조치없이 일반 방식으로 저장하는 경우에는 저장고 내부가 습도가 낮으면 건조에 의한 품질 저하가 심하기 때문에 습도를 85% 이상으로 유지시키게 된다. 그러나 이런 고습도 조건에서는 저장균의 증식이 용이하고 이 점이 포도 저장의 가장 큰 저해 요인이다. 따라서 포도 일반 저장시 저장 가능 기간은 초기 과실의 품질 상태와 병원균의 부착정도에 큰 영향을 받게 되며, 초기 재배시의 병해충 발생 및 방제 정도와 과실의 품질 상태에 따라 차이를 보일 수 있을 것으로 생각된다.

표 2. 포도 글로리스타 일반 저장시 저장 기간에 따른 품질

처리구분	저장 기간	외관지수 (1-5)	비상품과립 비율(%)			지경 특성	
			탈립	부패	무름	마름 비율(%)	부패율 (%)
일반저장 (과중 400~500g)	2개월	3.9±0.1	0±0.0	6±3.9	1±0.6	12±11	0±0
	3개월	3.3±0.9	0±0.1	10±10.2	1±0.5	24±9	0±0
	4개월	1.5±0.0	16±8.9	27±2.9	4±3.6	80±6	45±37

표 3. 포도 글로리스타 일반 저장시 저장 기간에 따른 품질 특성

처리 구분	저장 기간	과방중 (g)	가용성 고형분 함량 (°Brix)	산도 (%)	과육 경도 (N)	과피 경도 (N)
일반저장 (400~500g)	2개월	457±8.5	17.0±0.8	0.7±0.0	3.8±0.5	7.0±0.3
	3개월	477±47.3	17.2±0.3	0.7±0.0	3.7±0.3	6.3±0.1
	4개월	430±13.8	17.2±0.3	0.8±0.0	3.6±0.5	5.2±0.8

표 3에서는 저장 기간별 품질 특성의 변화를 나타내었다. 가용성 고형분 함량, 산도, 과육 경도 모두 저장 2개월에서 저장 4개월까지 큰 차이가 없었으나, 과피 경도는 지속적으로 감소하는 경향이었다. 표 1의 수확시의 품질 특성과 비교하여 보면, 가용성 고형분 함량, 산도와 색상지표(표에 제시하지 않음)는 수확시와 저장 후에도 큰 차이는 없는 것으로 분석되었으나 경도의 경우에는 수확시에 비해 저장후 감소 폭이 컸다. 글로리스타의 경우 껍질째 먹는 품종으로 과피경도는 식감에 큰 영향을 미치는 요소인데, 수확시 과육경도가 10.0N 이었으나 저장 2개월 후에는 7.0N으로 유의적으로 감소하였다.

포도의 등급에 있어 평균 과중은 중요한 요소이다. 과중에 따른 저장능의 차이를 판단하기 위하여 평균과중 500~600g과 600~700g의 과실을 이용하여 유황패드를 이용하여 저장한 결과를 표 4에 나타내었다. 유황패드를 활용한 저장시 평균 과중에 관계없이 일반저장보다 긴 기간동안 저장이 가능하였다. 전체적인 외관을 나타내는 외관지수에서 상품성 유지 기간인 3 이상의 수치를 나타내는 기간은 500~600g의 과중에서는 5개월까지, 600~700g의 과실에서는 4개월까지로 조사되었고 두 조사구 모두 저장 4개월까지는 부패 과립률이 10% 미만이고, 외관지수도 4점대 이상으로 높게 유지되었다. 외관 지수는 전 저장 기간동안 500~600g대의 과실이 600~700g대의 과실보다는 다소 높은 결과를 보였으나 통계적으로 큰 차이는 없었다. 유황패드 처리 저장에서도 저장기간이 경과함에 따라 탈립과 부패는 증가하였으며, 지경부의 마름 증상도 일반저장보다는 낮지만 저장 기간 경과에 따라 점차 증가하는 양상이었다. 상품성과 연계한 외관 지수에 영향을 주는 요인은 일반저장과 동일하게 부패와 건조에 의한 탈립과 지경부의 건조로 조사되었다. 샤인머스켓의 경우에는 무름증상이 나타나지 않았으나 글로리스타의 경우에는 무른 과립이 낮은 비율로 관찰되었으며, 이는 저장에 의한 증상인지 재배 과정의 개선이 필

요한 부분인지에 대해서는 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다.

유황패드를 활용한 저장에서도 가용성 고형분 함량과 산도와 과육경도 등은 외관지수 3 이상의 기간동안은 저장기간에 따른 품질차이가 없었으나, 과피경도에 있어서는 일반 저장과 동일한 양상으로 저장기간이 경과함에 따라 지속적으로 감소하는 경향이었다(표 5). 유황패드 처리에서도 수확후부터 2개월까지의 감소폭이 저장 2개월에서 4개월까지의 감소폭에 비해 컸으며, 유황패드 저장과 일반 저장을 비교하면 저장기간별로는 큰 차이가 없는 것으로 조사되었다. 이러한 경도의 감소는 샤인머스켓에 비해 감소폭이 큰 것으로 판단되지만 샤인머스켓의 경우 단단한 품종으로 조사요원 10명을 대상으로 한 식미평가에서 저장 4개월까지는 수확시에 비해 단단한 식감은 줄었으나 무르다고 평가되지는 않는 수준이었다. 저장 중 경도와 식감에 대한 평가는 좀 더 세부적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

표 4. 포도 글로리스타 유황패드 활용 저장시 저장 기간에 따른 품질

처리구분	저장 기간	외관지수 (1-5)	비상품과립 비율(%)			지경 특성	
			탈립	부패	무름	마름 비율(%)	부패율 (%)
유황패드 저장[ㄱ] (500~600g)	2개월	4.5±0.0	0±0.0	1±0.3	1±1.2	5±2	0±0
	3개월	4.4±0.2	0±0.0	4±2.2	1±0.5	10±2	0±0
	4개월	4.3±0.1	0±0.0	5±0.4	1±0.1	26±1	0±0
	5개월	3.3±0.4	3±1.6	14±1.9	0±0.1	57±9	42±17
	6개월	1.5±0.3	12±3.5	39±5.4	0±0.2	72±17	48±16
유황패드 저장[ㄱ] (600~700g)	2개월	4.4±0.2	0±0.2	2±0.2	1±0.5	0±0	0±0
	3개월	4.1±0.4	0±0.1	7±2.8	1±0.6	5±5	0±0
	4개월	3.9±0.8	0±0.3	9±2.8	0±0.0	37±14	13±13
	5개월	2.6±0.3	2±0.4	11±0.9	1±0.8	72±4	68±23
	6개월	1.0±0.0	4±1.8	43±10.9	0±0.1	84±14	100±0

[ㄱ] 유황패드저장 : 팰릿단위 유황패드 처리(5g sodium metabisulfate 유황패드 1.5장/10kg 포도)

표 5. 포도 글로리스타 유황패드 활용 저장시 저장기간에 따른 품질 특성 변화

처리 구분	저장 기간	과방중 (g)	가용성 고형분 함량 (°Brix)	산도 (%)	과육 경도 (N)	과피 경도 (N)
유황패드저장[ㄱ] (500~600g)	2개월	540±2.9	17.0±0.7	0.7±0.0	3.6±0.1	6.0±0.7
	3개월	537±5.3	16.4±0.7	0.7±0.0	3.9±0.3	6.2±0.2
	4개월	531±4.0	16.0±0.3	0.7±0.0	3.8±0.4	5.5±0.5
	5개월	535±2.7	15.8±1.5	0.7±0.0	3.7±0.5	5.8±0.8
유황패드저장[ㄱ] (600~700g)	2개월	634±4.3	15.6±0.6	0.7±0.0	4.2±0.6	6.4±1.3
	3개월	621±8.9	16.7±0.6	0.7±0.0	4.0±0.0	6.8±0.3
	4개월	615±5.8	16.0±0.2	0.7±0.0	4.2±0.3	5.8±0.0
	5개월	605±2.7	15.0±0.0	0.8±0.0	3.6±0.1	5.6±0.4

[ㄱ] 유황패드저장 : 팰릿단위 유황패드 처리(5g sodium metabisulfate 유황패드 1.5장/10kg 포도)

표 6. 저장 기간에 따른 유리당 함량 변화

처리구분	저장기간	fructose	glucose	유리당
일반저장 (400~500g)	2개월	7.4±0.0	6.1±0.2	13.5±0.1
	3개월	9.3±1.7	7.5±1.5	16.7±3.2
	4개월	7.3±0.2	5.5±0.2	12.8±0.4
유황패드 저장[ㄱ] (500~600g)	2개월	7.5±0.2	6.0±0.3	13.6±0.5
	3개월	6.7±1.6	5.0±1.5	11.7±3.1
	4개월	6.3±1.0	4.8±0.5	11.1±1.5
유황패드 저장[ㄱ] (600~700g)	2개월	6.3±0.1	4.7±0.1	11.1±0.2
	3개월	7.3±1.0	5.8±1.0	13.1±2.0
	4개월	7.3±0.7	5.4±0.4	12.7±1.0

저장기간에 따른 유리당 함량을 조사한 결과 (표 6), 글로리스타의 유리당은 fructose와 glucose로 구성되어 있으며 fructose가 glucose에 비해 1~2%정도 높은 양상이었다. 저장 방법이나 저장기간에 따른 유리당 함량 변화의 경향성은 뚜렷하지 않았다.

일반 저장과 유황패드 저장에 대한 결과를 바탕으로 하여 저장 2, 3, 4개월시의 과실의 외관을 그림 1에 나타내었다. 외관 사진에서 저장동안 과실의 색상의 변화가 없는 것을 확인할 수 있으며, 일반 저장에서는 저장 3개월, 유황패드 저장에서는 저장 4개월 정도까지 외관적인 상품성 유지가 가능한 것으로 판단된다.

그림 1. 포도 글로리스타 저장시 저장 방법에 따른 저장 기간별 과실 상태

구 분	저장 2개월	저장 3개월	저장 4개월
일반저장 (400~500g)			
유황패드 저장 (500~600g)			
유황패드 저장 (600~700g)			

이상의 결과에 따라 일반 저장의 경우 샤인머스켓과 유사하게 2개월 내외의 저장 가능 기간을 보이며, 유황패드를 이용하여 저장하는 경우에는 4개월간 저장이 가능하였다. 따라서 10월 하순에 수확하여 유황패드를 활용하여 저장하는 경우 명절시기에 공급이 가능할 것으로 판단된다. 글로리스타의 경우 재배 기술이 확립되어 있지 않는 단계로 재배 기술이 좀더 발전하게 된다면 조기 과실의 품질이 안정화되기 때문에 저장 가능 기간은 다소 늘어날 수 있을 것으로 생각된다. 동일 연구진에서 수행한 선행 연구보고서에 따르면 샤인머스켓을 팰릿단위로 저장하면 6개월까지 저장이 가능하다고 보고하였으나(2021, 경상북도농업기술원), 글로리스타의 경우에는 저장에 의한 경도 감소가 샤인머스켓에 비해 크므로 저장 가능 기간은 샤인머스켓보다는 짧은 것으로 판단된다.

다. 저장 방법에 따른 비상품과 유형

글로리스타 저장 중 비상품과 유형은 부패가 압도적으로 많은 비중을 차지하였으며, 열과나 압상 증상은 거의 없었으며, 열과된 과실의 경우 유황패드 처리시 과피 탈색이 뚜렷히 표현되며, 정상과 안에서 무른 과립이 한 두 개 정도 발견되는 송이가 있었고, 샤인머스켓의 비상품과 유형 중의 하나인 갈변은 글로리스타의 과피색과 유사하여 발견되지 않았다(그림 2, 3). 저장 방법별로는 일반저장에서 저장 2개월부터 가지마름병과 검은별무늬병 등의 병해 발생과립이 대부분을 차지하는데 비해 유황패드를 활용한 저장에서는 열과에 의한 상처에 아황산 가스가 침투하여 과피를 탈색시키는 증상이 일반 저장에 비해 높은 비중을 차지하였다. 저장 중에 나타나는 병은 *Phomopsis* (가지마름병)과 *Cladosporium* (검은별무늬병) 위주였다.

그림 2. 포도 글로리스타 저장시 저장방법에 따른 비상품과 발생정도

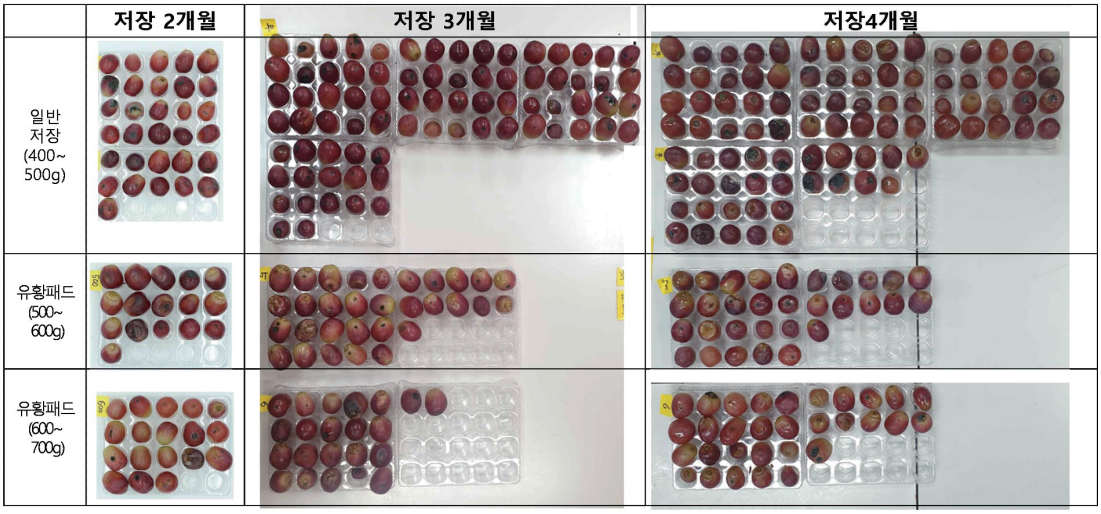


그림 3. 포도 글로리스타 저장시 저장방법에 따른 비상품과 유형

부패		열과 +과피탈색	무름	압상
가지마름병	검은별무늬병			
				

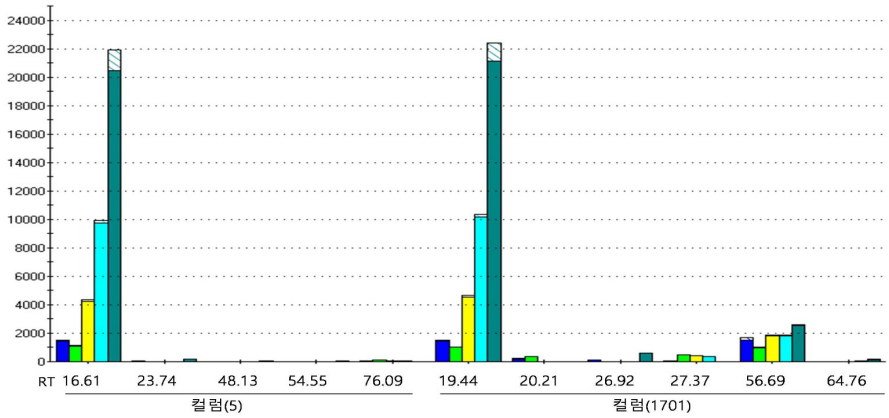
라. 저장 기간에 따른 향기 성분의 변화

포도의 식미에 영향을 미치는 주요 품질 지표는 당도(가용성 고형분 함량), 산도, 향기이다. Choi 등(2020)은 무스카트 포도 품종인 샤인머스켓을 성숙정도에 따라 3단계로 나누고 성숙정도에 따른 향기성분을 분석한 결과 Linalool의 함량과 당도 사이에 높은 상관관계를 가진다고 보고하였다. 본 실험에서는 500~600g의 과중의 글로리스타를 대상으로 저장기간에 따른 향기성분을 알아보기 위하여 SPME 방법으로 2가지의 컬럼을 이용하여 향기성분을 분석하여 Discrimination power 0.95이상인 성분을 선발한 결과 표 7과 같은 성분이 선발되었으며, Propenal이 가장 높은 비중을 보이고 E-2-hexen-1-ol과 2,2,4-Trimethylpentane이 주요 추정 성분으로 조사되었다(그림 4). 저장기간이 경과함에 따라 위 2성분의 강도가 뚜렷히 증가하였다.

표 7. SPME법에 의한 포도 글로리스타 주요 향기 성분

분석 컬럼	RT	추정 향기성분
5	16.61	Propenal
	23.74	3-Methylfuran, Ethene
	48.13	E-2-Hexen-1-ol
	54.55	2-(5H)-Furanone
	76.09	1-Nonanethiol, methyl nonanoate
1701	19.44	Propenal
	20.21	Hexane
	26.92	2,2,4-Trimethylpentane
	27.37	2,2,4-Trimethylpentane
	56.69	E-2-Hexen-1-ol
	64.76	1-Chloroheptane, Benzaldehyde

그림 4. 저장기간에 따른 포도 글로리스타의 주요 향기성분 강도 변화



5. 적 요

본 연구는 경상북도농업기술원에서 2023년 새롭게 육성한 국산 적색계 신품종 포도 ‘글로리스타’의 저장성을 평가하여 수출 적합성을 검토하기 위해 수행되었다. 글로리스타(Glorystar)는 블랙바라드(Black Balad)와 프린세스 씨들리스(Princess Seedless)를 교배하여 개발된 품종으로, 진적색의 과피와 높은 당도(약 19.9°Brix), 아삭한 식감과 청량감이 특징이며, 껍질째 섭취가 가능하다. 현재 국내 포도 수출은 샤인머스켓에 크게 의존하고 있어 가격 하락과 수출 단가 하락이 심화되고 있으며, 이에 따라 수출 품종의 다양화 필요성이 대두되고 있다. 이러한 배경에서 글로리스타의 저장성을 검토하여 새로운 수출용 품종으로서의 가능성을 확인하고자 하였다. 실험은 상주시 화동읍에서 생산된 3년생 글로리스타 과실을 대상으로 2024년 10월 25일에 수확하여 실시하였다. 저장 방법은 일반저장(과방무게 400g대), 유황패드 처리 저장(과방무게 500g대, 600g대)으로 구분하였으며, 저장 조건은 0℃, 90% 상대습도에서 최대 6개월간 유지하였다. 각 처리구는 3반복으로 조사하였으며, 외관지수, 부패·탈립·무름과립률, 지경부 건전성, 가용성 고형분 함량, 산도, 경도, 색도, 유리당 조성, 향기성분 변화 등을 분석하였다. 연구 결과, 일반저장에서는 2~3개월까지 상품성이 유지되었으나 4개월 이후에는 부패와 탈립이 급격히 증가하여 외관품질이 크게 저하되었다. 반면 유황패드 저장에서는 평균 4개월, 평균 과중 500g대의 과실은 5개월까지 외관지수 3 이상을 유지하며 상품성을 확보하였다. 저장 중 품질 저하의 주요 원인은 부패와 지경부 건조, 경도의 하락이었으며, 무른 과립도 낮은 빈도로 발생하였다. 가용성 고형분 함량과 산도는 저장기간 동안 큰 변화가 없었으나, 과피 경도는 저장 2개월 이후부터 지속적으로 감소하였다. 향기 성분 분석에서는 Propenal, E-2-hexen-1-ol, 2,2,4-trimethylpentane 등이 주요 성분으로 확인되었으며, 저장 기간이 경과함에 따라 특정 성분의 강도가 증가하였다. 따라서 글로리스타는 일반저장 시 약 2개월, 유황패드 저장 시 약 4개월 정도 저장 가능하며, 평균 과중 500g 이상의 과실을 유황패드를 이용하여 저장하면 설 명절 등 주요 수출 성수기까지 출하가 가능할 것으로 판단된다. 이는 국산 적색계 포도의 수출 경쟁력 강화와 품종 다양화에 기여할 수 있으며, 향후 재배기술 안정화와 저장기술 고도화가 병행된다면 저장 가능 기간이 더욱 연장될 것으로 기대된다.

6. 인용문헌

경상북도농업기술원, 2024. 경북 육성 포도 신품종 특성. 10~11.

한국농촌경제연구원, 2024. 농업관측-과일-4월. 8

Kati(농식품 수출정보). http://Kati.net-통계/월별품목별 실적

서울시농수산식품공사 유통정보. https://temp.garak.co.kr/price/OZViewer.do -품목별 가격.

경상북도농업기술원, 2021. 샤인머스켓의 품질 규격화 및 유통기술 개발. 2020년도 농업과학기술개발 연구보고서. 220~237.

경상북도농업기술원, 2022. 포도 '샤인머스켓'의 수출 경쟁력 향상을 위한 수확후 관리기술 개발. 2021년도 농업과학기술개발 연구보고서. 31~48

Choi, K.-O., Lee, D.H., Park, S.J., Im, D., Hur, Y.Y., Kim, S.J., 2020. Changes in Biochemical and Volatile Flavor Compounds of Shine Muscat at Different Ripening Stages. Appl. Sci. 10, 5661. https://doi.org/10.3390/app10165661

7. 연구 결과 활용

□ 연구개발 결과의 활용 방안

· 영농활용 : 수출용 적색계 포도 글로리스타 저장시 저장가능 기간

· 학술발표 : 글로리스타 유황패드 저장시 저장기간별 품질변화

· 영농교육 및 컨설팅

□ 기대 성과

○ 기술적 측면

· 글로리스타 고품질과 유통을 위한 저장 가능 기간 제시

○ 경제적·산업적 측면

· 신품종 보급과 연계한 수확 후 관리 정보 제공으로 농가소득 증대 및 유통 업체의 수출 전략 수립 기여

· 수출용 품종 다양화를 통한 수출 경쟁력 확보

8. 연구원 편성

구 분	소 속	직 급	성 명	수 행 업 무
책 임 자	경상북도농업기술원	농업연구관	류정아	과제책임자, 과제 계획, 수행, 결과보고
공동연구자	경상북도농업기술원	농업연구관	류정기	결과검토
공동연구자	경상북도농업기술원	농업연구사	윤성란	특성조사 및 분석
공동연구자	경상북도농업기술원	농업연구사	한채민	특성조사 및 분석
공동연구자	경상북도농업기술원	농업연구사	최운비	결과 정리
공동연구자	경상북도농업기술원	공무직	류현정	특성조사 및 분석
공동연구자	경상북도농업기술원	공무직	임소현	특성조사 및 분석