

어젠다코드	3 - 12 - 36		구 분	계 속	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C05	작목구분코드	FT-04-0603 FT-04-0611
과 제 종 류	기관고유		세부사업(약어)	-	
과 제 명	과수 재배기술 및 상품화 향상 연구				
과 제 책 임 자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	정했님		농업연구사	강원도원 원예연구과	
연 구 기 간	2015 ~ 2020		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 포도 신품종 재배기술개발			원예연구과	박영식	'15~'20(3년)
2) 토종과수를 이용한 상품화 기술 개발			원예연구과	정했님	'15~'20(3년)
색 인 용 어	포도, 지베렐린, 토종과수, 상품화, 기능성				

I. 연구목적

- 도내 자체 육성 포도 재배면적은 '10년 3.4ha에서 '17년 30ha로 급증하고 있음
- 자체 육성 신품종의 확대보급을 위한 안정적 재배 매뉴얼 작성 필요
- 토종과수 유용 유전자원 평가 및 상품화 개발로 농가 신소득 창출

II. 2017년도 추진목표 대비 당해연도 목표 달성도

추진목표	달성내용	달성도
<제1세부과제 : 포도 신품종 재배 기술 개발> ○ 레드드림 지베렐린 처리효과 ○ 자체육성 포도 경제성 분석	[결과활용 건수 : 영농기술·정보 1, 홍보 54] ○ 씨 없는 3배체 포도 경제성 분석(영농활용)	100%
<제2세부과제 : 토종과수를 이용한 상품화 기술 개발> ○ 토종과수 유용 유전자원 수집 및 특성검정 ○ 토종과수의 영양 및 생리활성 성분 검정	[결과활용 건수 : 기타(기초자료) 1] ○ 토종과수 유용 유전자원 특성검정 : 58계통 ○ 토종과수 생리활성 검정 : 2과종	100%

III. 주요 연구내용 및 결과요약

1. 연구내용

<제1세부과제 : 포도 신품종 재배기술 개발>

(시험1) '레드드림' 안정적 착과기술 개발

가. 시험장소 : 춘천

나. 처리내용

- 처리농도 : 지베렐린 50 ppm
- 처리시기 : 만개전 5일, 만개기, 만개후 5일

다. 조사내용 : 과방중, 과립중, 당도, 산도 등

(시험 2) 자체 신품종 보급 및 대형물류 센터 시험 판매 검정

가. 시험품종 : '청향', '블랙스타', '스위트드림'

나. 처리내용

- 신품종보급 : 화천 등 9개소
- 시험판매 : 도매시장 및 대형물류센터

다. 조사내용 : 농가 생산량 및 경제성 분석

<제2세부과제 : 토종과수를 이용한 상품화 기술 개발>

(시험 1) 토종과수 유용 유전자원 수집 및 특성검정

가. 수집지역 : 전국

나. 수집과종 : 자두, 으름 등

다. 조사내용 : 생육 및 과실특성(개화기, 과중, 당도 등)

(시험 2) 토종과수의 영양 및 생리활성 성분 검정

가. 시험과종 : 자두(적색, 황색 수집종), 으름(갈색, 보라색)

나. 조사내용

- 일반 무기성분, 식이섬유 함량 등
- 항산화활성(DPPH소거활성 등), 폴리페놀, 플라보노이드 함량 등

2. 연구결과 요약

<제1세부과제 : 포도 신품종 재배기술 개발 >

(시험 1) '레드드림' 안정적 착과기술 개발

표 1. 지베렐린 처리시기별 '레드드림' 포도 과실특성

처리시기	과방중 (g)	과방길이 (mm)	과립중 (g)	당도 (°Bx)	산도 (%)	착립수 (립)	종자수 (개)
만개기 전 5일	515.9	20.9	9.0	14.5	0.7	57.5	0
만개기	628.7	18.8	10.5	15.7	0.6	58.2	0
만개기 후 5일	597.5	17.5	10.5	15.2	0.7	55.4	0
무처리	223.8	18.1	7.2	14.2	0.8	29.7	0

- 지베렐린 개화시기별 과방중은 만개기 628.7g, 만개기 후 5일 597.5g, 만개기 전 5일 515.9g이었음.
- 지베렐린 개화시기별 과립중은 만개기 10.5g, 만개기 후 5일 10.5g, 만개기 전 5일 9.0g이었음.

- 따라서 ‘레드드림’ 포도에서 지베렐린 처리시기는 만개되었을 때 처리시 품질이 가장 우수하였고, 다음이 만개기 5일 후에서 우수하였음.

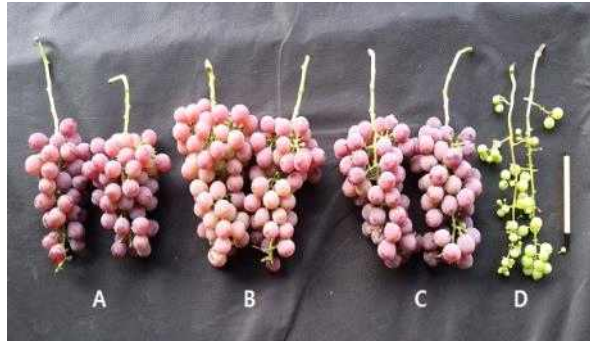


그림 1. 개화시기별 지베렐린 시기에 따른 ‘레드드림’ 과실특성
A:만개기 전 5일, B:만개기, C:만개기후 5일 D:무처리

표 2. 개화시기별 GA 200ppm 처리시 약해발생 여부

처리시기	동녹		검은반점		기타 증상	
	기준량	배 량	기준량	배 량	기준량	배 량
만개기 전 5일	0	0	0	0	0	0
만개기	0	0	0	0	0	0
만개기 후 5일	0	0	0	0	0	0
무 처 리	0	0	0	0	0	0

- 지베렐린 200ppm 약해시험에서는 동녹이나 검은반점, 기타증상은 모두 없었음.
- ‘레드드림’ 포도에서는 지베렐린 약해는 없고, 3배체포도에는 반드시 만개기에 지베렐린 1회를 처리하여야 안정적인 착과가 이루어짐.

(시험 2) 자체 신육성 품종 보급 및 신품종 대형물류 센터 시범 유통

표 3. 신품종 자체 보급 현황

구분	2015년	2016년	2017년	총계 (2007~2017)	
				분양주수(주)	재배면적(ha)
청향	1,513	2,241	680	8,642	14.4
스위트 드림	910	970	1,195	3,448	5.7
레드 드림	502	1,065	950	3,266	5.5
한아름	632	732	215	1,597	2.6
기타	40	294	202	1,474	2.5
총 계	3,557	5,008	3,040	16,953	30.7

- 자체 신육성 품종 보급면적은 16,953주로 30.7ha를 보급하였음.
- 품종별로는 ‘청향’ 14.4ha, ‘스위트드림’ 5.7, ‘레드드림’ 5.5 순으로 보급되었음.

표 4. 신품종 통상실시 현황

구 분	시작 연도	생산량 (주/3년)	실시금액 (천원)	비고
I 센터	2016	6,000	480	'청향' 등 4종
H 묘목	2016	8,820	705	'청향' 등 4종
H 묘목	2017	1,800	144	'한아름' 등 3종
C 묘목	2017	3,000	240	'청향' 등 3종
총계	-	13,620 (22.7ha)	1,089	총 7종

- 2016년부터 통상실시를 통하여 3개 업체에 7 품종에 관한 통상실시 결과 13,620 주로 2017년 현재 15ha 묘목 보급되었고, 향후 2019년에는 22.7ha 보급예정임.
- 국내 자체 신품종 보급은 총 53.4ha 보급되었음.
- 도내 포도면적은 277ha로 자체 육성 품종 보급률은 20.3% 수준임.

표 5. 도내 '청향' 포도 재배 현황

구 분	홍천	영월	인제	기타	기타
재배면적 (ha)	6.5	2.3	2.4	3.2	14.4
농가수 (명)	15	6	4	10	35

- '청향' 포도 재배면적은 홍천, 인제, 영월 순으로 총 14.4ha임.

표 6. '청향' 포도 수령 및 수형별 생산량 검정

품종	면적 (a)	수형	수령	10a		
				총 생산량 (kg)	상품 생산량 (kg)	비상품 생산량 (kg)
양구 A 농가	20 (82주)	개량일문자	7년생 (6×4m)	1,360	1,060 (77.9%)	300 (22.1%)
양구 B 농가	40 (268주)	울타리수형	3년생 (3×5m)	1,040	680 (65.4%)	360 (34.6)

*비상품과 : 와인 생산용 3,000원/kg

- 포도의 생산량은 유목에서 1,040/10a, 성목에서 1,360kg/10a이었음.
- 상품과 생산율은 유목 65.4%, 성목은 77.9% 수준이었음.

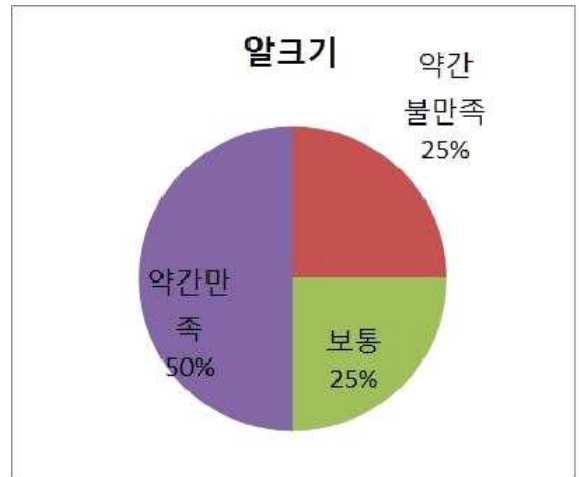
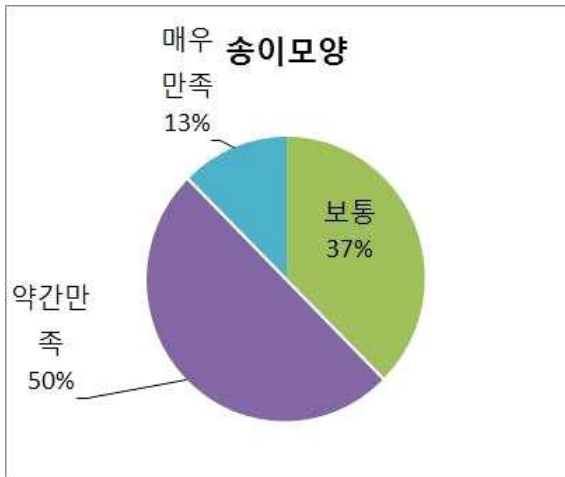
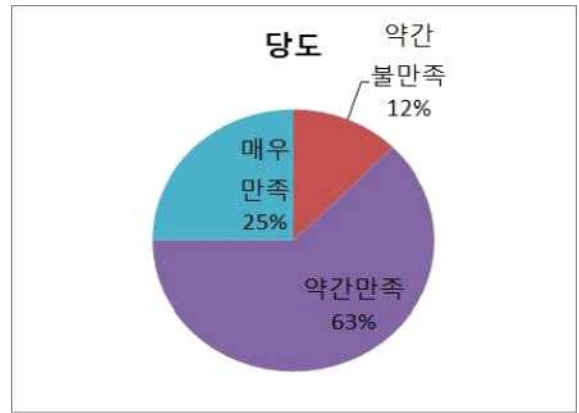
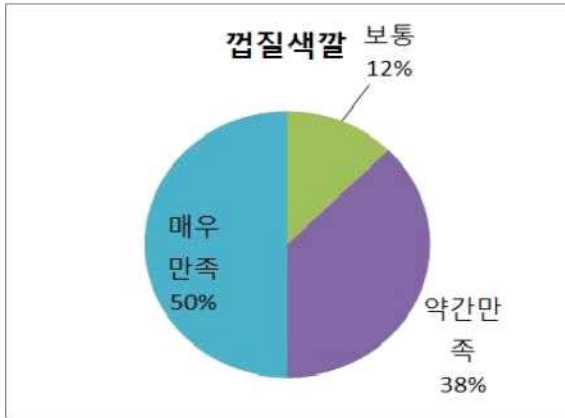


그림 2. ‘청향’ 포도 경매사 대상 기호도 평가 (‘17. 8. 24, 중앙청과)

- 경매사 대상 기호도 평가 결과 색깔 매우만족 50%, 만족 38%이었고, 당도는 만족 63%, 매우만족 25%, 송이모양 만족 50%, 보통 37%이었고, 육질 약간만족 38% 매우만족 25%이었고, 송이크기 약간만족 50%, 보통 50%이었고, 알크기 약간만족 50% 순이었음.
- 경매사 대상 기호도 평가결과 씨가 없는 포도로서 당도는 높게 평가 받았으나, 송이와 과립이 작은 것에 관한 개선안이 필요한 것으로 지적되었음.

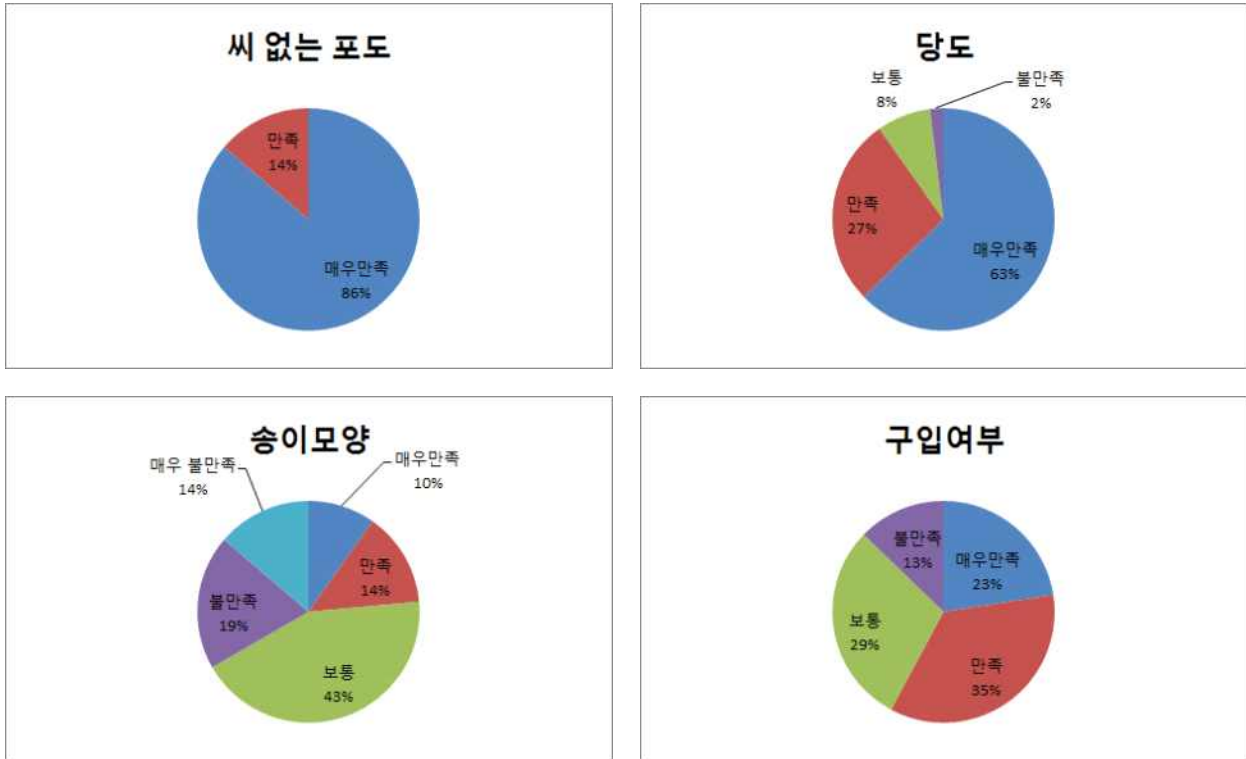


그림 3. ‘청향’ 포도 소비자 선호도 평가 결과 (‘17. 9. 1, 양재동 소비자 시식회)

- 소비자 시식회 및 선호도 조사결과 씨가 없는 포도로써 매우 만족 86%, 만족 14%이었고, 당도는 매우 만족 63%, 만족 27%이었고, 송이모양은 보통 43%, 불만족 19%, 만족 14% 순이었고, 구입여부는 매우 만족 23%, 만족 35% 순이었음.
- 청향 포도 품종의 전체적 소비자 품질에 대한 만족도는 높은 것으로 나타났음.

표 7. ‘청향’ 포도 대형마트 계통 출하 가격 비교

품종	면적 (a)	참여농가수 (명)	출하물량 (톤)	판매금액 (2kg)	단가 (원/kg)	소득액 (백만원)
양구 동면*	60	2	2.4	15,000	7,500	18
홍천 내면**	100	7	5.2	16,000	8,000	41.6
총 계	160	8	7.6	-	-	59.6

* 하나로클럽 유통 단가(‘17. 8. 29 ~ 9.2)

** E-마트 단가 유통 단가 (‘17. 9. 2 ~ 9. 12)

- ‘17년 양구 동면 2농가는 양재동 하나로클럽과 수원하나로클럽에 5일간 2.4톤의 포도를 유통한 결과 농가소득 18백만원이었음.
- 홍천내면 7농가는 E-마트에 5.2톤의 물량을 유통한결과 41.6백만원이었음.



YTN 홍보

강원일보



원장 인사말

시식 및 소비자 평가

그림 4. 국내육성 우수 품종 판매행사 및 홍보자료 ('17. 8.30 ~ 9.2)

표 8. '청향' 포도 농산물 시장 경매가격 비교

품종	출하단위 (kg)	경락단가 (원)	kg 당 단가 (원)	비율 (%)	
				A 대비	B 대비
청 향*	2	12,000	6,000	272.7	109.0
블랙스타**	5	20,000	4,000	181.8	-
스위트드림**	5	35,000	7,000	318.1	127.2
네오마스캣	2	4,000	2,000	-	-
캠벨얼리 (A)	5	11,000	2,200	-	-
거 봉 (B)	2	11,000	5,500	-	-

* 춘천원예농협공판장 ('17. 9. 11), ** 춘천원예농협공판장 ('17. 8. 24), *** 춘천원예농협공판장 ('15. 9. 3)

표 9. ‘청향’ 등 3품종의 출하방법에 따른 포도 경제성 분석

품종	총 생산량 (kg/10a)	단가 (원)	조수익 (천원)	경영비 (천원)	소득 (천원)	소득율 (%)		비고
						A대비	B대비	
청향	1,360	10,000	13,600	2,960	10,640	333	407	직거래
	1,360	8,000	10,880	2,960	7,920	248	303	계통출하
	1,360	6,000	8,160	2,960	5,200	162	199	경매가
블랙스타	1,800	10,000	18,000	2,960	15,040	471	575	직거래
	1,800	4,000	7,200	2,960	4,240	132	162	경매가
스위트드림	1,800	10,000	18,000	2,960	15,040	471	575	직거래
	1,800	7,000	12,600	2,960	9,640	302	368	경매가
캠벨얼리 (A)	1,768	2,976	5,261	2,070	3,191	100	122	경매가
캠벨얼리 (B)	1450	3,340	4,843	2,226	2,617	-	100	

A: 2016년 농축산물 소득자료집(전국), B: 2016년 농축산물 소득자료집(강원)

- ‘청향’ 포도의 직거래 가격은 캠벨얼리 대비 3.3 ~ 4배 높았고, 계통출하는 2.4 ~ 3 배, 경매유통은 1.6 ~ 1.9 배 높았음.
- ‘블랙스타’ 포도의 직거래 가격은 캠벨얼리 대비 4.7 ~ 5.8 배 높았고, 경매유통은 1.3 ~ 1.6 배 높았음.
- ‘스위트 드림’ 포도의 직거래 가격은 캠벨얼리 대비 4.7 ~ 5.8 배 높았고, 경매유통은 3.0 ~ 3.7 배 높았음.

<제2세부과제 : 토종과수를 이용한 상품화 기술 개발>

(시험 1) 토종과수 유용 유전자원 수집 및 특성검정

가. 유전자원 수집 : 으름, 복숭아, 정금나무 등 5종 10자원

나. 유용 유전자원 특성검정

- 국내 토종과수의 유전자원 보존 및 상품화 개발을 위하여 과종별 수집 유전자원 특성조사를 수행하였음.
- 2015년도 수집 토종 자두(오얏) 유전자원을 시험포장내에 정식하여 과실 특성 조사 결과, 수집계통별 숙기는 오얏-1-1호 등의 계통이 7월14일로 가장 빨랐으며 오얏2-5, 2-6호 계통 등이 8월 14일로 숙기가 가장 늦었음 .
- 평년 대비 6월 강우일수 및 강우량이 급격히 증가함에 따라 전반적으로 조숙 계통의 열과 피해가 크게 나타났으며, 전년 대비 숙기는 5일~7일 이상 지연되고, 당도는 평균적으로 2.3 ~ 3.2° Bx 낮게 나타남.

- 과형은 오얏2-4호 계통이 원추형이었고 나머지 계통은 모두 원형이었음.
- 과실크기는 오얏2-4호 계통이 13.0g으로 가장 작았고, 오얏2-5, 2-6호가 가장 컸음.
- 당도는 오얏1-11호가 15.0° Bx로 가장 높았고 산도도 높았음. 과피색은 황색인 오얏2-5, 2-6호 계통을 제외한 대부분의 수집계통은 적색 또는 흑적색이었음.

표 1. 토종 자두(오얏) 유전자원 과실특성

수집계통명	숙기 (월.일)	과형	과실크기				당도 (° Bx)	산도 (%)	과피색
			과중 (g)	과고 (mm)	과폭 (mm)	핵중 (g)			
오얏1-1	7.12	원형	20.2	31.2	32.5	1.0	14.0	1.3	흑적색
오얏1-3	7.14	원형	17.2	29.2	30.9	1.4	12.4	1.7	흑적색
오얏1-4*	7.14	원형	16.6	29.6	29.9	0.8	11.7	1.1	적색
오얏1-6*	7.14	원형	19.6	30.3	31.8	0.6	13.8	0.7	흑적색
오얏1-7*	7.14	원형	13.3	27.1	27.8	0.6	12.9	0.9	흑적색
오얏1-11	8.14	원형	26.2	34.9	35.8	1.9	15.0	1.2	흑적색
오얏2-1	7.14	원형	16.2	29.2	30.4	1.4	9.8	1.2	적색
오얏2-4	7.24	원추형	13.0	28.6	27.9	1.1	9.2	1.2	흑적색
오얏2-5	8.14	원형	30.2	36.7	38.5	1.9	9.2	1.2	황색
오얏2-6	8.14	원형	28.2	36.8	37.4	1.5	11.8	1.5	황색
대석조생	7.26	원형	84.3	52.4	53.6	2.24	16.6	0.42	흑적색
포모사	7.26	원형	128.1	60.7	63.1	4.13	13.3	0.37	적색

*이핵 · 반점핵 계통

표 2. 으름 유전자원 과실특성

수집계통명	과중 (g)	소과수 (개)	과고 (mm)	과폭 (mm)	과육중 (g)	당도 (° Bx)	종자수 (개)	종자중 (g)
으름-009	109.6	2.3	84.8	37.4	27.8	17.6	172	7.5
으름-074	89.7	2.4	69.8	39.6	32.1	18.8	104	4.1
으름-081	76.8	3.3	69.8	39.6	32.1	14.1	230	6.1
으름-082	67.1	2.7	59.9	36.0	23.3	18.0	105	3.0
으름-083	112.4	3.6	65.8	39.5	40.5	15.5	96	3.5
으름-105	103.0	2.6	64.6	45.8	47.4	23.3	151	5.2
으름-162	127.2	2.5	61.6	41.1	42.3	17.3	166	9.1

- 으름 유전자원 과실특성을 조사한 결과 으름-105호 계통이 당도가 23.3° Bx로 가장 높았고, 과육중도 47.4g으로 컸음.

(시험 2) 토종과수의 영양 및 생리활성 성분 검정

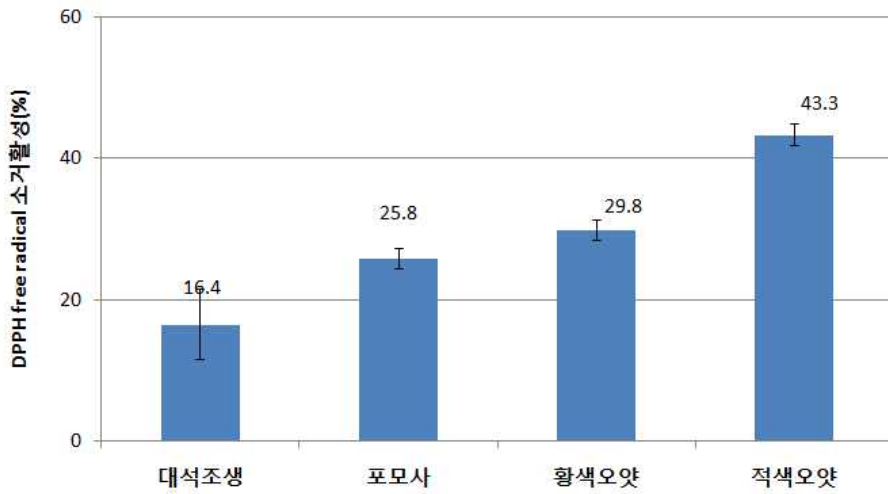


그림 1. 토종자두 (오얏) DPPH radical 소거능 측정

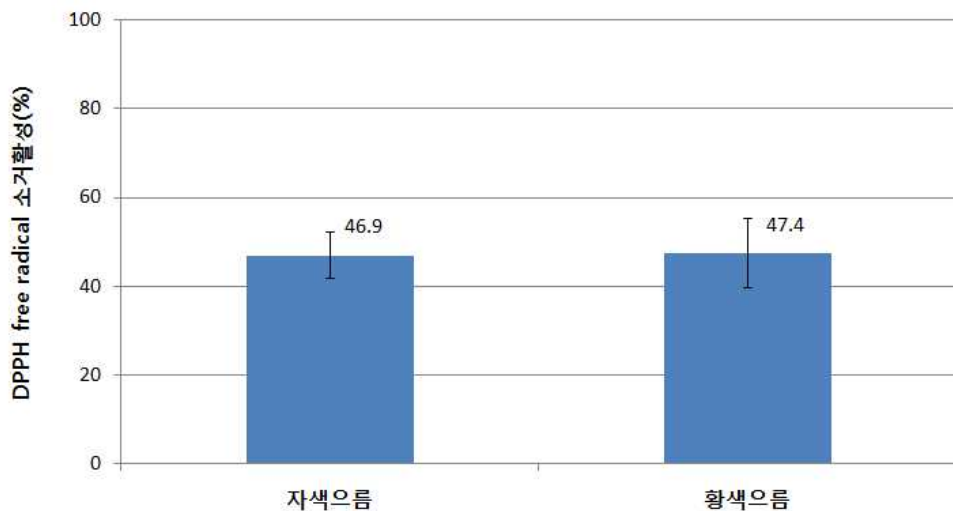


그림 2. 토종과수 (으름) DPPH radical 소거능 측정

- 토종자두 오얏의 황색계통과 적색계통 그룹 간의 DPPH 유리 라디칼 소거능을 비교한 결과 대조군으로 활용한 포모사 및 대석조생 자두 대비 항산화능이 우수한 것으로 나타났으며, 적색오얏 > 황색오얏 > 포모사 > 대석조생 순으로 나타남.
- 으름의 경우 자색과 황색 그룹 간의 유의차는 없었으나 황색 계통군이 47.4% 수준으로 자색(46.9%)에 비해 DPPH 소거활성 수치가 높았음.

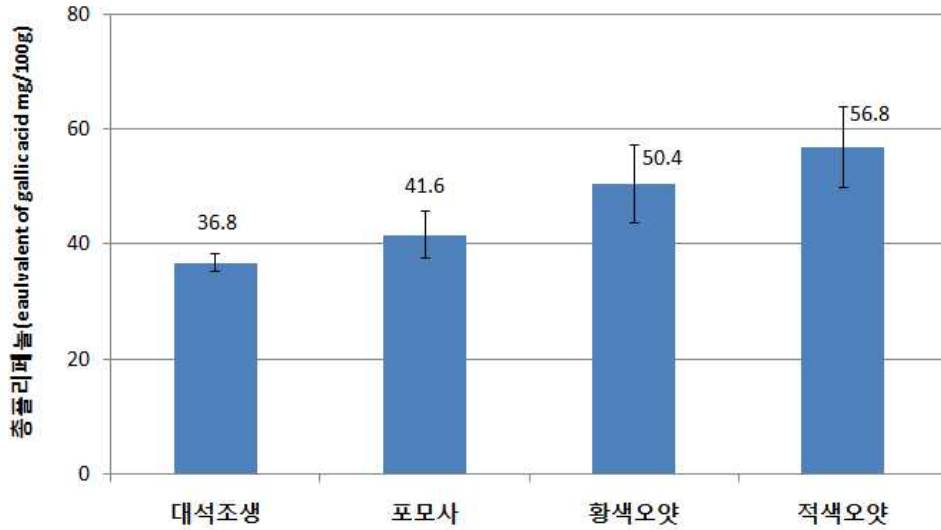


그림 3. 토종자두 (오얏) 총폴리페놀 함량 비교

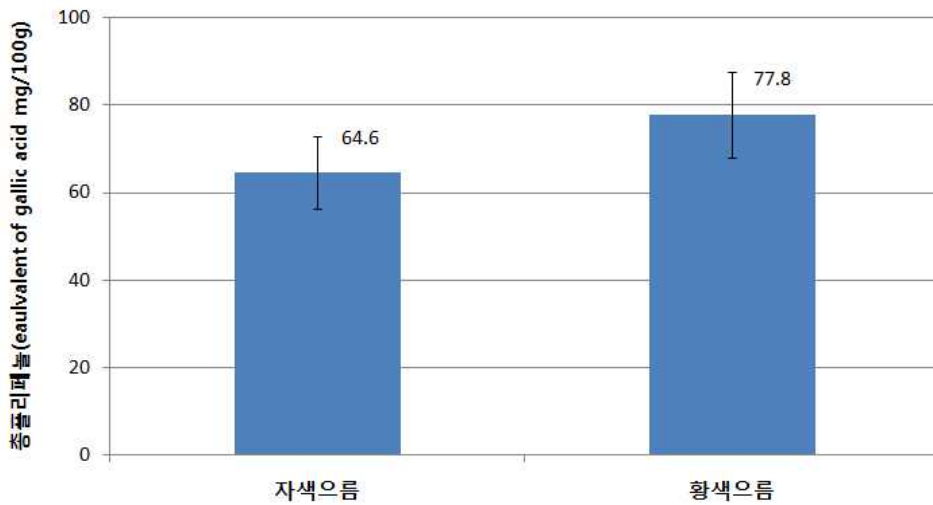


그림 4. 토종과수 (으름) 총폴리페놀 함량 비교

- 토종자두의 총폴리페놀 함량을 비교한 결과 대조품종 포모사, 대석조생 대비 적색오얏 56.8, 황색오얏 50.4mg · g⁻¹ · gallic acid 수준으로 가장 높게 나타남.
- 으름의 총폴리페놀 함량 비교결과 황색이 77.8 mg · g⁻¹ · gallic acid 수준으로 자색(64.6mg · g⁻¹ · gallic acid) 대비 20.4%높은 것으로 나타남.

3. 적 요

<제1세부과제 : 포도 신품종 재배기술>

(시험1) ‘레드드림’ 안정적 착과기술 개발

- 가. 지베렐린 처리시기별 과방중은 만개기 628.7g, 만개기 후 5일 597.5g, 만개기 전 5일 515.9g이었음.
- 나. 지베렐린 처리시기별 과립중은 만개기 10.5g, 만개기 후 5일 10.5g, 만개기 전 5일 9.0g으로 만개기에 지베렐린 처리시 품질이 우수하였음.

(시험2) 자체 신품종 보급 및 신품종 대형물류 센터 시험 유통

- 가. 자체 신육성 품종 보급면적은 16,953주로 30.7ha 보급하였음.
- 나. 품종별로는 ‘청향’ 14.4ha, ‘스위트드림’ 5.7, ‘레드드림’ 5.5 순으로 보급 되었음.
- 다. 2016년부터 통상실시를 통하여 3개 업체에 7 품종에 관한 통상실시 결과 13,620 주로 2017년 현재 15ha 묘목 보급되었고, 향후 2019년에는 22.7ha 보급예정임.
- 라. ‘청향’ 포도 재배면적은 홍천, 인제, 영월 순으로 총 14.4ha임.
- 마. 양구 동면 2농가는 하나로클럽에 2.4톤의 포도를 유통한 결과 농가소득 18백만원이었음.
- 바. 홍천내면 7농가는 E-마트에 5.2톤의 물량을 유통한결과 41.6백만원이었음.
- 사. ‘청향’ 포도의 직거래가격은 캠벨얼리 대비 3.3 ~ 4배 높았고, 계통출하는 2.4 ~ 3 배, 경매유통은 1.6 ~ 1.9 배 높았음.
- 아. ‘블랙스타’ 포도의 직거래가격은 캠벨얼리 대비 4.7 ~ 5.8 배 높았고, 경매유통은 1.3 ~ 1.6 배 높았음.
- 자. ‘스위트 드림’ 포도의 직거래가격은 캠벨얼리 대비 4.7 ~ 5.8 배 높았고, 경매유통은 3.0 ~ 3.7 배 높았음.

<제2세부과제 : 토종과수를 이용한 상품화 기술 개발>

(시험 1) 토종과수 유용 유전자원 수집 및 특성검정

- 가. 국내 토종과수의 유전자원 수집, 보존 및 상품화 개발을 위하여 2017년도에는 으름, 복숭아, 자두, 정금나무, 다래 등 5종 10자원을 수집·증식하였음.
- 나. 2015년도 수집 토종 자두(오얏) 유전자원 특성조사를 수행한 결과, 수집계통별 숙기는 오얏-1-1호 등의 계통이 7월14일로 가장 빨랐으며 오얏2-5, 2-6호 계통 등이 8월 14일로 숙기가 가장 늦었음.
- 다. 토종자두 과실크기는 오얏2-4호 계통이 13.0 g으로 가장 작았고, 2-5, 2-6호가 가장 컸으며, 당도는 오얏1-11호가 15.0° Bx로 가장 높았음.
- 라. 으름 유전자원의 과실특성을 조사한 결과 으름-105호 계통이 당도가 23.3° Bx, 평균 과육중 47.4 g 으로 가장 우수한 것으로 나타남.

(시험 2) 토종과수의 영양 및 생리활성 성분 검정

- 가. 국내 토종자두(오얏)의 DPPH 유리 라디칼 소거능을 비교한 결과 포모사 및 대석조생 자두 품종대비 항산화능이 우수한 것으로 나타났으며, 적색오얏> 황색오얏> 포모사> 대석조생 순으로 나타남.
- 나. 토종자두의 총폴리페놀 함량을 비교한 결과 대조품종 포모사, 대석조생 대비 적색 오얏 56.8, 황색오얏 50.4mg · g⁻¹ · gallic acid 수준으로 가장 높게 나타남.
- 다. 으름의 경우 자색과 황색 그룹 간의 유의차는 없었으나 황색 계통군이 47.4% 수준으로 자색(46.9%)에 비해 DPPH 소거활성 수치가 높았으며, 총폴리페놀 함량 비교결과 황색이 77.8 mg · g⁻¹ · gallic acid 수준으로 자색(64.6mg · g⁻¹ · gallic acid) 대비 20.4% 높은 것으로 나타남.

IV. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제목
2015(2년)	영농활용	포도 '블랙스타' 안정적 착과를 위한 지베렐린 처리시기 설정
2016(3년)	영농활용	포도 '스위트드림' 안정적 착과를 위한 지베렐린 처리시기 설정
2017(4년)	영농활용	씨 없는 포도 '청향' 등 3품종 소비자 기호도 및 경제성 분석
	홍보성과	'어린이도 먹기 편한 씨 없는 포도' 등 35건

V. 기대 및 파급효과

- 3배체 포도 안정 착과기술 개발로 농가소득증대
- 포도 재배기술 개발로 대농민 교육자료 활용
- 토종과수 기능성 활용 고부가가치 상품화를 통한 농가 소득원 창출