

어젠다코드	3 - 12 - 36		구분	세부완결	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C04	작목구분코드	FT-01-0611
과제종류	기관고유		세세부사업	-	
연구과제 및 세부과제			수행기간	소속	과제책임자
과수 재배기술 및 상품화 향상 연구			'14~'16	원예연구과	엄남용
1) 다래 재배기술 연구			'14~'16	원예연구과	엄남용
2) 포도 신품종 재배기술 개발			'15~'17	원예연구과	박영식
3) 토종과수를 이용한 상품화 기술 개발			'15~'20	원예연구과	이원경
색인용어	다래, 낙과, 결과모지, 품질				

ABSTRACT

This study was carried out to increase fruit yield through prevent fruit drop and technology of bearing branch. Chungsan, a species of early cultivated Siberian gooseberry was treated with 100 ppm of aminoethoxyvinylglycine 20~30 days after full bloom to prevent premature fruit drop; the drop rate decreased from 39.8% to 9.3% in Chuncheon and from 47.5% to 14.2% in Yungweol, indicating an increase in production. In addition, the volume of fruit sets was compared depending on the diameter of the fruiting mother branch. When the diameter of the fruiting mother branch was 12~15 mm or higher, the number of bearing branches and fruit sets as well as the weight of the fruit increased; this resulted in an increase in production

1. 연구목표

다래는 현재 유통되고 있는 우리나라의 대표적인 토종과수종 하나이다. 오랜 기간동안 우리나라에 자생하고 있는 다래는 다양한 과일의 육종에 의해 개발된 신품종들과 수입되고 있는 과일의 소비 증가 등으로 잊혀지고 있고, 숲 가꾸기 사업을 통해서 많은 다래의 유전자원이 훼손되어 사라져 가고 있는 토종 작목이나 뉴질랜드나 미국 등 외국에서는 다양한 유전자원을 활용한 신품종 육성과 산업화를 꾀하고 있다. 국내에서도 많은 곳에서 다래 품종육성에 관한 연구가 진행되고 있으며 많은 품종들이 재배되고 있으나 아직 산업화는 시작단계이다.

최근 다래의 풍부한 기능성 성분에 대한 연구와 관심이 증가하면서 다래의 재배면적이 증가하면서 전국에 40ha 이상이 재배되고 있고 그중 30ha가 강원도에서 재배하고 있다. 강원도는 겨울이 길고 추운 기상 환경에 내한성이 강한 작목이 재배되어야 하는데 다래는 내한성이 매우 강한 작목이어서(박 등, 2009 : 김 등, 2009) 강원도에 가장 알맞은 과수 작목종 하나이다. 특히 다래는 강원도의 청정 이미지에도 가장 알맞은 작목이기 때문에 재배기술 개발을 통한 안정생산과 상품화 기술 개발을 통하여 농가 및 농촌의 신 소득원 창출에 기여할 수 있을 것이라 본다.

하지만 다래의 재배기술에 대한 연구는 많지 않아 착과 관리 기술이나 품질 향상에 대한 연구가 미비하다. 특히 조생종 다래 품종인 ‘청산’의 경우 사과와 조생종 품종인 ‘쓰가루’ 품종과 같이 조기 낙과가 발생하여 이에 대한 낙과 방지 기술 개발이 필요하다. 따라서 본 시험은 조생종 다래인 ‘청산’의 낙과방지와 착과 관리 기술을 개발하고자 실시하였다.

2. 재료 및 방법

(시험 1) 다래 수확전 낙과방지를 위한 기술 개발

조생종 다래 신품종 ‘청산’의 낙과방지를 위하여 사과 조생종 품종 ‘쓰가루’에서 낙과에 효과가 있다고 보고(박 등, 1999, 천 등 1997, 유 등 2006) 되어 있는 아비글라신수화제(aminoethoxyvinylglycine, 상표명 리테인)과 수산화칼슘(유 등, 2006)과 탄산칼슘을 이용하였다. 수산화칼슘과 탄산칼슘은 각각 50배 희석액을 아비글라신 수화제는 2000배로 희석해서 2014년 7월 1일 과일에 충분히 묻힐 수 있도록 살포하였다.

또한 2년차에서는 낙과방지제의 살포시기에 따른 낙과방지 효과를 검토하기 위하여 아비글라신수화제 2000배를 만개 후 20, 30, 40일에 처리하여 낙과율과 과실품질을 조사하였다.

3년차에서는 만개 후 30일에 아비글라신수화제 농도를 50, 75, 100ppm으로 하여 청산 품종에 처리하여 낙과 방지율 등을 조사하였다.

(시험 2) 결과모지 직경에 따른 착과량 비교

다래의 착과량 및 과실품질에 미치는 영향을 검토하기 위하여 청산과 광산의 결과모지 직경에 따른 착과량을 비교하였다. 이를 위하여 2014년 청산과 광산의 결과모지 직경을 8mm이하, 8~15mm, 15mm이상으로 구분하여 결과지 발생수 및 결과지당 착과수, 과실품질 등을 조사하였다. 2년차에서는 청산다래 결과모지 직경을 8mm이하, 8~12, 12mm이상으로 구분하여 착과량을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

(시험 1) 다래 수확전 낙과 방지를 위한 기술 개발

다래 신품종중 조생종인 ‘청산’은 조생종 사과 ‘쓰가루’와 마찬가지로 낙과가 발생한다. 이러한 낙과 현상은 에틸렌이 직·간접적으로 잎이나 과실의 탈리 현상에 영향을 미치기 때문이며 에틸렌 생성량이 어느 수준 이상으로 증가하면 탈리 현상이 발생한다고 하였고(Abeles, 1973), Blanpied (1972)는 사과 성숙기에 과실에 축적된 에틸렌이 과경의 이층 조직으로 확산되는 것이 수확전 낙과의 원인이 된다고 하였다. 또한 사과의 수확전 낙과에 대한 결정적인 호르몬은 에틸렌과 옥신이며 에틸렌 생성을 억제 시키면 수확전 낙과를 방지할수 있다고 보고(Bangerth, 1978)한바 있으며, 아비글라신수화제는 식물체내에서 에틸렌 생성을 억제한다고 보고된바 있다(Ness 등 1980). 조생종 사과 ‘쓰가루’에서 낙과 방지에 효과가 있다고 보고된(천 등 1997, 유 등 2006) 아비글라신수화제를 다래에도 처리하여 낙과방지 효과를 검토 하였다.

다래의 경우 성숙기에 과피색의 변화가 없어서 수확시기를 판단하기 어려워 수확시기를 놓치기 쉬운데 조생종 다래인 '청산'의 경우 수확시기 이전에 낙과가 발생하여 농가들이 수확시기가 도래한 것으로 판단하고 미숙과 상태에서 수확하게 된다. 이와 같은 경우 수확한 과실을 후숙하여도 일정 당도 이하에서는 후숙을 해도 당도가 낮아 과일로서의 품질이 낮아진다. 따라서 다래 품질 유지와 낙과방지를 통한 생산성 향상을 위하여 수산화칼슘과 아비글라신수화제 등을 2014년 7월 1일 처리하여 9월 11일 조사한 결과는 표 1과 같다.

낙과방지를 위한 처리별 낙과율은 아비글라신수화제 2000배 처리가 13.4%로 가장 낮았고 무처리는 35.1%로 가장 높았다. 또한 탄산칼슘 50배액 처리에서도 낙과율이 16.3%로 낮았으나 과피에 백색 약흔이 비나 물에 잘 씻기지 않고 남아 껍질째 먹는 다래의 경우 유통 판매가 어려웠다. 수산화칼슘 50배액 처리시는 낙과율이 25.3%로 무처리에 비해 낙과방지가 약 10% 효과가 있었으나 다른 처리에 비해서는 낮았다. 과중은 처리별 큰 차이는 없었고 당도도 큰 차이가 없었다. 따라서 아비글라신 수화제 처리시 '청산'다래의 낙과방지를 무처리에 비해 21.7% 경감되었다.

표 1. 낙과 방지 처리별 낙과정도 및 과실특성

처리명 (희석농도)	착과수 (개/결과지)	낙과수 (개/결과지)	낙과율 (%)	과중 (g)	당도 (°Bx)	산도 (%)
수산화칼슘 50배	7.9	2.0	25.3	16.3	12.9	0.37
탄산칼슘 50배	8.0	1.3	16.3	16.4	11.9	0.77
아비글라신수화제 2,000배	6.7	0.9	13.4	15.5	13.2	0.48
무처리	7.7	2.7	35.1	15.3	11.5	0.64



낙과 방지 처리후



탄산칼슘 처리후

그림 1. 낙과 방지제 처리 후 과실 모습

낙과 방지에 효과가 높은 아비글라신 수화제의 처리 시기에 따른 낙과 방지 효과를 검토하기 위하여 만개후 20일부터 40일까지 10일 간격으로 처리한후 낙과율을 조사한 결과는 표 2와 같다. 처리시기에 따른 낙과율은 평년 숙기인 8월 30일을 기준으로 조사한 결과 무처리는 43.4%로 높았고 만개후 20일과 만개후 30일 처리시 낙과율은 7.1~8.1%로 무처리에 비해 36.3~35.3% 낮아 낙과 방지 효과가 컸으나 처리 시기간 차이는 크지 않았고 만개후 40일은 낙과율이 13.7% 였다. 다래는 수정이 끝난 30일 전후로 낙과가 시작되므로 그림 2와 같이 처리 시기가 늦어질수록 자연 낙과율 발생이 생겨 전체 낙과율이 커지는 것으로 사료된다. 또한 평년 숙기 보다 30일 지난 9월 30일 낙과율을 조사한 결과 무처리는 52.7%로 절반이상이 낙과 되었고 만개후 20~40일 처리시에도 33.3~36.6%로 평년 숙기에 조사한 것 보다 낙과가 증가하였으며 처리 시기간 차이가 적어졌다.

표 2. 낙과방지제 아비글라신수화제 처리 시기에 의한 낙과율

처리시기	착과수 (개/결과지)	평년숙기(8월30일)		평년숙기 30일후(9월30일)	
		낙과수 (개/결과지)	낙과율 (%)	낙과수 (개/결과지)	낙과율 (%)
만개후 20일	16.8	1.2	7.1	5.6	33.3
만개후 30일	17.2	1.4	8.1	6.0	36.4
만개후 40일	16.1	2.2	13.7	5.9	36.6
무처리	15.9	6.9	43.4	8.3	52.7

표 3은 낙과방지제 처리시기에 따른 과실 품질을 9월 9일 조사한 것으로 과중은 처리간 큰 차이는 없었고 당도는 무처리에서 19.7°Bx로 높았으며 경도는 처리시기가 늦어질수록 높았다.

표 3. 낙과 방지제 처리시기에 의한 과실 품질 비교

처리시기	과고 (mm)	과폭 (mm)	과중 (g)	당도 (°Bx)	경도 (kg/∅8mm)
만개 20일후	27.4	23.1	15.7	17.0	0.89
만개 30일후	27.9	22.8	15.3	18.7	1.25
만개 40일후	26.9	23.1	14.9	18.6	1.74
무처리	26.1	20.9	14.3	19.7	0.79



무처리

만개 20일후

만개 30일후

만개 40일후 처리

그림 2 낙과방지제 처리시기에 따른 착과 상태

표 4는 낙과 방지제인 아비글라신수화제의 지역과 처리농도별 낙과 정도 및 과실특성을 나타낸 것으로 춘천지역에서의 처리 농도별 낙과율은 무처리가 39.8%로 가장 높았고 100ppm에서 9.3%로 가장 낮았다. 과중은 무처리와 75ppm에서 13.4g으로 컸으며 당도도 같은 경향을 보였다. 과경길이는 100ppm처리에서 14.5mm로 가장 길었고 과경 폭은 75ppm에서 가장 굵었다.

영월 지역에서는 무처리의 경우 낙과율이 47.5%로 가장 높았고 100ppm이 14.2%로 가장 낮았으며 75ppm과 125ppm처리시 18.6~19%로 차이가 없었다. 과중은 처리간 큰 차이가 없었으며 당도도 같은 경향이었으며 과경길이는 50ppm에서 다소 작았고 다른 처리에서는 차이가 없었다. 과경 폭은 전 처리에서 차이가 없었다.

표 4. 아비글라신수화제의 지역 및 처리농도별 낙과정도 및 과실특성

지역명	처리농도 (ppm)	착과수 (개)	낙과수 (개)	낙과율 (%)	과중 (g)	당도 (°Bx)	과경길이 (mm)	과경폭 (mm)
춘천 ('14~'16)	무처리	11.4	4.6	39.8	13.4	13.8	13.2	1.0
	50	15.3	3.6	23.5	10.6	10.3	13.2	1.0
	75	12.2	1.8	15.4	13.4	14.2	11.2	1.5
	100	11.8	1.1	9.3	9.2	11.3	14.5	1.1
	125	10.8	1.8	16.7	10.0	11.1	12.9	1.1
영월 ('16)	무처리	11.8	5.6	47.5	9.3	10.5	14.1	1.0
	50	11.8	3.1	26.3	8.3	11.0	10.1	1.0
	75	11.8	2.2	18.6	9.3	10.1	13.2	1.0
	100	14.1	2	14.2	8.7	10.1	13.9	1.0
	125	15.8	3.0	19.0	8.8	10.4	14.2	1.1

지역간의 낙과율은 춘천지역이 영월지역에 비해 낙과율이 낮았다. 이는 영월지역의 시험포장이 가뭄으로 인한 관수량이 적어 건조로 인한 낙과발생이 증가한 것으로 사료된다.

이상의 결과로 조생종 다래 신품종인 '청산'의 낙과방지를 위해서는 만개후 20~30일에 아비글리신수화제 100ppm을 처리할 경우 낙과율이 무처리에 비해 현저히 감소되어 생산량이 증가하였고 과신품질은 큰 차이가 없었다.

(시험 2) 결과모지 직경에 따른 착과량 비교

다래 재배시 착과 관리를 통한 안정적 생산기반을 마련하기 위하여 결과모지의 직경에 따른 착과량을 비교한 결과는 표 5과 같다. 청산다래 품종에서는 결과모지의 직경이 굵어질수록 결과지 발생수가 증가하였고 결과지당 착과수도 증가하였으며 처리간 과실크기는 큰 차이가 없었다.

표 5. 청산 품종에서의 결과모지 직경에 따른 착과량 비교

결과모지 직경	결과지 발생수 (개)	결과지당 착과수 (개)	과중 (g)	당도 (°Bx)	산도 (%)	경도 (kg)
8mm이하	4.2	6.9	16.1	14.5	0.3	1.9
8~15mm	5.7	10.1	16.2	15.7	0.35	1.07
15mm이상	7.3	12.6	15.0	14.4	0.42	1.75

광산다래에서는 표 6과 같이 결과모지의 직경이 15mm이상인 경우 결과지 발생수가 가장 많았고, 결과지당 착과수는 직경 8~15mm인 경우 9.9개로 가장 많았으나 직경 8~15mm처리구와도 큰 차이가 없었으며 과신품질 특성도 처리간 차이가 없었다.

표 6. 광산 품종에서의 결과모지 직경에 따른 착과량 비교

결과모지 직경	결과지 발생수 (개)	결과지당 착과수 (개)	과중 (g)	당도 (°Bx)	산도 (%)	경도 (kg)
8mm이하	5.5	5.3	16.8	17.2	21.3	0.2
8~15mm	5.8	9.9	17.1	16.4	20.5	0.55
15mm이상	9	7.2	16.2	17.4	21.3	0.51

표 7은 청산다래의 결과모지 직경을 8mm이하, 8~12mm, 12mm이상으로 구분하여 착과량을 조사한 결과 앞의 결과와 같은 경향으로 결과모지 직경이 커질수록 결과지 발생수가 증가하였다.

따라서 이상의 결과로 다래의 착과량을 향상시키기 위해서 전정시 결과모지 직경이 12mm 이상의 굵은 것을 남기는 것이 결과지 발생수가 많아지고 결과지당 착과수가 증가하였다.

표 7. 결과모지 직경에 따른 착과량 및 과실 품질

결과모지 직경	결과지 발생수 (개)	결과지당 착과수 (개/결과지)	과중 (g)	당도 (°Bx)	산도 (%)	경도 (kg)
8mm이하	3.2	4.3	13.8	17.0	0.27	1.72
8~12mm	4.7	9.9	14.1	18.1	0.39	1.02
12mm이상	8.5	7.2	14.3	18.0	0.42	1.72

4. 적 요

- 가. 조생종 다래 ‘청산’의 낙과방지를 위하여 아비글라신수화제 2000배 처리시 낙과율이 13.4%로 무처리에 비해 21.7% 낙과가 경감되었고 탄산칼슘 50배액 처리에서도 16.3%의 낙과율로 낮았으나 과피에 백색 약흔이 남았음
- 나. 아비글라신수화제의 처리시기에 따른 낙과율은 만개후 20~30일 처리시 낙과율은 7.1~8.1%로 무처리에 비해 36.3~35.3% 낮아 낙과 방지 효과가 컸음
- 다. 아비글라신수화제 처리 농도는 100ppm을 처리할 경우 낙과율이 춘천이 9.3%, 영월이 14.2%로 무처리에 비해 현저히 감소되어 생산량이 증가하였고 과실품질은 큰 차이가 없었음
- 라. 다래의 착과량을 향상시키기 위해서 전정시 결과모지 직경이 12mm 이상의 굵은것을 남기는 것이 결과지 발생수가 많아지고 결과지당 착과수가 증가하였음

5. 인용문헌

- Abeles, F. B. 1973. Ethylene in plant biology. Academic Press, Inc. New York.
- Bangerth, F. 1978. The effect of substituted amino acid on ethylene biosynthesis, respiration ripening and preharvest drop of apple fruits. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103 : 401-404
- Blanpied, G. D. 1972. A Study of ethylene on apple, red raspberry and dew berry. Plant Physiol 49 : 627-630
- 천종필, 박명선, 황용수, 이재창. 1997. AVG 처리가 ‘쓰가루’ 사과의 수확전 낙과 및 과실품질에 미치는 영향. 한국원예학회지 38(2) : 147-152)
- 김홍림, 최영하, 김형득, 마경철, 지용주. 2009. 참다래 표준영농교본. 농촌진흥청
- Ness, P. J. and R. J. Romani. 1980. Effects of aminoethoxyvinylglycine and counter effects of ethylene on ripening of ‘Bartlett’ pear fruits. Plant Physiol 65 : 372-376
- 박무용, 권현중, 강인규, 변재균. 1999. AVG 처리에 의한 ‘쓰가루’ 사과의 수확기 연장과 저장력 증진. 한국원예학회지 40(5) 577-580

박용서, 정천우, 임동근, 조운섭, 송덕수, 허복구, 2009, 참다래 재배 완전정복, 중앙생활사, p20-40

유욱재, 강인규, 권헌중, 김목중, 김대현, 이동훈, 변재균, 2006, '쓰가루' 사과에서 전분 반응 지수에 기초한 수확전 낙과방지제 Aminoethoxyvinylglycine의 처리 적기 탐색, 원예 과학기술지 24(1) : 64-69

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용방안	제 목
2016(3년)	영농기술	조생종 다래의 낙과 방지 효과

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도		
					'14	'15	'16
과제책임자	원예연구과	농업연구관	엄남용	과제 총괄	○	○	○
1세부책임자	원예연구과	농업연구관	엄남용	세부주관 수행	○	○	○
공동연구자	원예연구과	농업연구관	방순배	시험수행 지원	○	○	○
	"	농업연구사	박영식	품질조사 지원	○	○	○
	"	"	이원경	품질조사 지원	-	-	○