

어젠다코드	3 - 12 - 34		구분	세부완결	
기술분야코드	V2	기술유형코드	G01	작목구분코드	VC-01-0999
과제종류	기관고유		세세부사업	-	
연구과제 및 세부과제			수행기간	소속	과제책임자
수출 유망 신선채소 발굴 및 사업화 연구			'12~'18	원예연구과	김영진
1) 수출 신작목 발굴 및 사업화 모델 개발			'12~'18	원예연구과	서현택
2) 수출용 방울토마토 수경재배 고품질 생산기술 개발			'14~'16	원예연구과	김영진
3) 수출용 토마토 여름 연속재배 작형 개발			'16~'18	원예연구과	김영진
색인용어	수출, 신작목, 신선채소, 방울토마토, 수경재배				

ABSTRACT

This studies were investigated to select suitable cultivar and to improve cultivation environment on retarding culture of cherry tomato for export in Chuncheon City, Gangwon Prov. for 3years from 2014 to 2016. The study of selecting suitable cultivar in summer season was carried out to evaluate the growth and fruit characteristics of introduced new cherry tomato cultivars in comparison with 'Unicorn', existing cultivar for exporting to Japan. Cherry tomato of 22 cultivars were investigated in 2014, 15 cultivars in 2015, and 8 cultivars in 2016. In 2014 six cultivars('Tiara', 'AT01209-9', 'Elmazaden6190', 'SV3324TC', 'SV7160TC', and 'KKS Cherry 43') were chosen by cherry tomato growers as those were good in soluble solids, firmness, and general preference. 'AT01306-2' and 'KKS Cherry 43' were good in firmness of storage periods for 16 days. 'KKS Cherry 38' was not chosen although it was top of the cultivars in yield as 20,876g/3.3m² because it had problems to product many non-marketable cherry tomato fruits. In 2015 '50495' and 'HG032' were chosen as those had good soluble solids, firmness, and yield characteristics. In 2016 finally four cultivars('50495' was good in firmness, 'Suzume 220' and 'N-F16' were good in soluble solids, and '50420' was good in yield during high temperature period) were chosen as suitable cultivars on retarding culture of cherry tomato for export in comparison with 'Unicorn'. This result of the basic database on introduced new cultivars would provide to farmers of cultivating cherry tomato for export. To improve environment of low single-span plastic greenhouse in summer season partial ventilation on roof-window was effective as it was good in soluble solids and firmness and higher than the other treatments(Bio-coolnet, air circulation fan, and forced ventilation fan) in yield by 18,225g/3.3m². It increased yield by 54.6% as compared with non-treatment. To improve the promotion of fruit setting of cherry tomato on retarding culture in summer season cultivation various root zone cooling methods were installed under the three types of cultivation bed. On Aug. 6th~7th in 2015 in Chuncheon City, Gangwon Prov., the highest temperature days during summer season, temperature of inner bed of molding bed with fixed pipe line of root zone on 24hours cooling treatment was lower than that on non-treatment by 3°C in daytime and 5°C in nighttime. In cooling methods 24hours

cooling treatment was lower than daytime cooling(09:00~18:00) treatment in temperature. In 24hours cooling treatment slab-type bed was higher than molding beds in temperature of daytime by 4°C but it showed lower than those in temperature of nighttime by 4°C. 24hours cooling treatment in any bed types was good in soluble solids, firmness, and yield characteristics. Harvesting period on retarding culture of cherry tomato for export was from September to November without heating in Chuncheon City, Gangwon Prov.. To extend harvesting period until December thermal equipment were installed inside greenhouse as five layers of thermal materials including aluminum multi-layer curtain. Five-layers of thermal materials was effective in yield because it showed mean fruit weight was 11.7g and No. of marketable fruit had increased by 3.2 times as compared with three-layers of that, existing cultivation method. And it was expected to cause increase in income to farmers of cultivating cherry tomato for export.

1. 연구목표

국내 방울토마토 재배는 충남, 전남, 강원, 경남 등 전국적으로 시설 내에서 다양한 재배작형으로 연중생산을 하고 있다. 강원도의 방울토마토 억제재배는 7월에 정식하여 여름철 이후 9~11월 까지 내수시장의 소비물량을 공급하고 있으며, 연중수출을 가능하게 하는 주요 작형으로 주목받고 있다. 국내에서는 수출용 방울토마토 억제작형으로 가을과 겨울에 수확 가능 품종 선발(심 등, 2004), 고랭지에서 과방 일시수확이 가능한 방울토마토 품종 선발(김 등, 1998), 고랭지 하계재배용 적정 재식거리(장 등, 2000) 등 억제작형 관련 적합한 품종 선발 및 재배기술 개발 연구들이 수행되어 왔다. 최근 일본은 매년 여름철 태풍 등의 기상재해와 동북부 대지진의 여파로 신선 농산물의 자급량이 부족한 실정으로 우리나라를 비롯한 세계 여러 나라로부터 농산물 수입량이 증가하고 있는 추세이다. 강원도 춘천지역에서는 2012년 춘천 방울토마토 수출작목반을 결성하여 대일 시험수출 후 지속적으로 수출량이 증가하여 매년 100톤 정도를 일본으로 수출하고 있다. 현재 방울토마토 품종은 매년 국내외에서 우수 품종들이 육성되어 보급되고 있으나 춘천지역에서는 여름철 고온기 수확량이 감소하고 과실의 경도가 저하되어 기존의 억제작형용으로 재배되었던 ‘유니콘’ 품종이 매년 재배되고 있는 실정이다. 또한 춘천지역의 토마토 재배단지에는 1년 2기 작으로 동계재배용으로 일반 토마토를 재배하고 후작으로 방울토마토를 재배하고 있으나 대부분의 재배하우스가 동계재배 시 최소의 난방으로 최대한 난방효율을 올리하고자 하우스의 폭이 좁고 동고가 낮은 저설형 하우스를 이용하여 재배하고 있어 같은 시설 내 2기작 방울토마토 억제재배작형에서는 여름철 고온의 피해를 받아 초기 생육 및 착과가 불량하여 시설 내부 환경 개선이 필요하다.

따라서 본 연구는 춘천지역 수출용 방울토마토 억제재배 작형에 적합한 신품종의 생육 및 과실 특성을 검정하여 재배농가의 품종 선택에 대한 정보를 제공하고 저설형 재배하우스 시설 내부 재배환경 개선을 통하여 고온기 다수확 고품질 생산성을 향상하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

〈제2세부과제 : 수출용 방울토마토 고품질 생산기술 개발〉

(시험 1) 수출용 방울토마토 억제작형에 적합한 신품종 선발

춘천지역 수출용 방울토마토 억제재배 작형의 적품종 선발 시험은 강원도농업기술원 채소연구실 MVP 연동하우스에서 기존 수출용 ‘유니콘’ 품종을 대비로 ‘14년도에 ‘티아라’, ‘파워요요’, ‘큐티’ 등 시판종자 7품종과 ‘AT01209-9’, ‘TS-1156’, ‘SV3324TC’ 등 시교종자 14품종을 이용하여 수행하였다. ‘15년도에는 시판종자로 ‘유니콘’과 ‘50415’, ‘TS1160’ 등 시교종자 13품종을 이용하였고 ‘16년도 3년차에는 ‘14~15년 2년 동안 억제작형에서 우수하였던 품종을 대상으로 ‘50495’ 등 7품종을 ‘유니콘’ 품종과 대비하여 특성을 검정하였다. 방울토마토 종자는 ‘14년 5월 12일, ‘15년 6월 24일, ‘16년 6월 7일에 각각 파종하였고, ‘14년 6월 11일, ‘15년 7월 27일, ‘16년 7월 6일에 코코피트 슬라브형 자루배지(100×20×10cm, 20L)에 3주씩 각각 정식하여 외출기로 재배하였다. 배양액 공급은 방울토마토용 PBG양액을 정식 후 1개월간 공급 EC를 1.0dS/m으로 조정하여 급액하였고, 생육중기에는 1.8dS/m으로 조정하여 오전 8시부터 오후 4시 40분까지 1일 8회 4분씩 급액하였다. 생육조사는 정식 후 30일 간격으로 초장, 경경, 엽장, 절간장 등을 조사하였고, 과실 특성조사는 과장, 당도, 경도 등을 1주일 간격으로 실시하였다. 품종별 과실 저장 중 특성조사는 시중 유통되는 5kg 종이박스에 방울토마토를 담아 5℃ 저온저장고에 저장하여 5일 간격으로 과중, 당도, 경도의 변화를 측정하였다. 1년차 품종별 과실 선호도 조사는 방울토마토 재배농가 15명을 대상으로 당도, 경도, 식미 등을 1~5단계 선호도로 조사하였다. 품종별 수량특성은 상품과와 비상품과(기현과, 배꼽씩음과, 열과 등)로 나누어 1주일 간격으로 조사하였고, 기타 조사는 농촌진흥청 조사기준표에 의거하여 실시하였다.

(시험 2) 수출용 방울토마토 재배하우스 고온기 시설환경 개선

춘천지역 수출용 방울토마토 억제재배 시 고온기 시설환경 개선 연구는 강원도 춘천시 신샘밭로에 위치한 방울토마토 수출작목반 재배농가에서 수행하였다. 방울토마토 재배하우스는 5.4×60m 저설형 단동하우스 구조이며, 하우스 내부의 환경 개선을 위하여 각 동별 바이오쿨네트, 유동팬(Ø440×350mm, 130w) 4대, 동력환풍기(Ø500mm, 400w) 5대, 천창 부분환기 방식을 각각 설치하였다. 방울토마토는 수출용 재배품종인 ‘유니콘’을 이용하여 ‘14년 5월 15일에 파종하였고 7월 12일에 코코피트 슬라브형 자루배지(100×20×10cm, 20L)에 3주씩 각각 정식하여 외출기로 재배하였다. 배양액 공급은 방울토마토용 PBG양액을 정식 후 1개월간 공급 EC를 1.0dS/m으로 조정하여 급액하였고, 생육중기에는 1.8dS/m으로 조정하여 오전 8시부터 오후 4시 40분까지 1일 8회 4분씩 급액하였다. 생육조사는 정식 후 30일 간격으로 초장, 경경, 엽장, 절간장 등을 조사하였고, 과실 특성조사는 과장, 당도, 경도 등을 1주일 간격으로 실시하였다. 재배하우스 시설 내부 기상환경은 HOB0 4채널 마이크로 스테이션 로거(H21-002)를 이용하여 정식 후 2개월간 온도와 습

도를 처리별로 측정하였다. 처리별 수량특성은 상품과와 비상품과(기형과, 배꼽썩음과, 열과 등)로 나누어 1주일 간격으로 조사하였고, 기타 조사는 농촌진흥청 조사기준표에 의거하여 실시하였다.

(시험 3) 수출용 방울토마토 베드 종류별 생육특성 구명

춘천지역 수출용 방울토마토 억제재배 시 고온기 착과증진 개선연구는 강원도농업기술원 채소 연구실 MVP 연동하우스에서 수행하였다. 근권냉방 처리는 2015년 7월 15일에서 8월 31일까지 45일간 기존 슬라브형 자루배지(100×20×10cm, 20L), 성형베드 2종류(성형베드 A : 외부 100×30×20cm, 내부 100×20×10cm, 20ℓ, 성형베드 B : 근권라인 고정형, 코코피트, 외부 100×34×20cm, 내부 100×28×12cm, 33.6ℓ) 하부에 13mm 연질관을 설치하고 고온기 시설환경 개선 연구를 수행하였다. 근권냉방 방식은 13mm 연질관 내부에 15~17℃ 지하수를 비순환방식으로 공급하여 가동시간을 10분 중단시간을 20분으로 하여 주간냉방은 09시부터 18시까지, 전일냉방은 24시간 실시하였다. 방울토마토는 수출용 재배품종인 '유니콘'을 이용하여 '15년 5월 22일에 파종하였고 7월 15일에 코코피트 슬라브형 자루배지에 3주씩 각각 정식하여 외출기로 재배하였다. 배양액 공급은 방울토마토용 PBG양액을 정식 후 1개월간 공급 EC를 1.0dS/m으로 조정하여 급액하였고, 생육중기에는 1.8dS/m으로 조정하여 오전 8시부터 오후 4시 40분까지 1일 8회 4분씩 급액하였다. 생육조사는 정식 후 30일 간격으로 초장, 경경, 엽장, 절간장 등을 조사하였고, 과실 특성조사는 과장, 당도, 경도 등을 1주일 간격으로 실시하였다. 시설 내부 기상환경은 HOBO 4채널 마이크로 스테이션 로거(H21-002)를 이용하여 정식 후 2개월간 온도, 습도 및 베드 내부 온도를 처리별로 측정하였다. 처리별 수량특성은 상품과와 비상품과(기형과, 배꼽썩음과, 열과 등)로 나누어 1주일 간격으로 조사하였고, 기타 조사는 농촌진흥청 조사기준표에 의거하여 실시하였다.

(시험 4) 수출용 방울토마토 수확기 연장

춘천지역 수출용 방울토마토 억제재배의 수확기 연장을 위하여 강원도 춘천시 신샘밭로에 위치한 방울토마토 수출작목반 재배농가에서 수행하였다. 방울토마토 재배하우스는 5.4×60m 저설형 단동하우스 구조이며, 수확기 연장을 위한 보온방법으로 기존의 3중 보온방법(비닐+수막용비닐+비닐)에 알루미늄다겹보온커튼과 비닐을 더 설치하여 5중 보온시설을 설치하였다. 방울토마토는 수출용 재배품종인 '유니콘'을 이용하여 '16년 6월 7일에 파종하였고 7월 6일에 코코피트 슬라브형 자루배지(100×20×10cm, 20L)에 3주씩 각각 정식하여 외출기로 재배하였다. 배양액 공급은 방울토마토용 PBG양액을 정식 후 1개월간 공급 EC를 1.0dS/m으로 조정하여 급액하였고, 생육중기에는 1.8dS/m으로 조정하여 오전 8시부터 오후 4시 40분까지 1일 8회 4분씩 급액하였다. 생육조사는 정식 후 30일 간격으로 초장, 경경, 엽장, 절간장 등을 조사하였고, 과실 특성조사는 과장, 당도, 경도 등을 1주일 간격으로 실시하였다. 재배하우스 시설 내부 기상환경은 HOBO 4채널 마이크로 스테이션 로거(H21-002)를 이용하여 정식 후 2개월간 온도와 습도를 처리별로 측정하였다. 처리별 수량특성은 상품과와 비상품과(기형과, 배꼽썩음과, 열과 등)로 나누어 1주일 간격으로 조사하였고, 기타 조사는 농촌진흥청 조사기준표에 의거하여 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

〈제2세부과제 : 수출용 방울토마토 고품질 생산기술 개발〉

(시험 1) 수출용 방울토마토 억제작형에 적합한 신품종 선발

가. 억제작형용 방울토마토 도입 신품종 특성 검정⁽¹⁴⁾

춘천지역 수출용 방울토마토 억제재배 작형에 적합한 신품종을 선발하고자 '14년도에 기존 수출용 '유니콘' 품종 대비 '티아라' 등 시판, 시교 종자 21품종을 공시하여 특성을 검정하였다. 정식 전 품종별 묘소질(표 1)은 대부분의 품종들이 '유니콘' 품종에 비해 초장이 길었고 경경이 굵었으며 분지수가 많아 초기 생육이 양호하였고, '레오나' 품종은 정식이 늦어 온도가 상승하여 다른 품종들에 비해 생육이 진전되었다. 도입 신품종별 생육 특성(표 2)에서 '파워요요' 품종은 초장이 128.1cm로 '유니콘' 품종 보다 작았으며, 'TY엔들핀' 품종이 엽수가 26.3매로 가장 많았다. '레오나' 품종은 생육기간이 짧아 시험 품종 중 경경이 9.5mm로 가장 가늘었고 엽의 크기나 엽수가 가장 적게 나타났다.

표 1. 정식 전 품종별 묘소질 특성(조사일 : 2014.06.11)

품종	초장 (cm)	경경 (mm)	엽			분지수 (매)	생체중 (g)	건물중 (g)
			장(cm)	폭(cm)	수(매)			
유니콘	19.9±0.1	3.4±0.2	4.5±0.4	2.8±0.2	4.4±0.6	3.4±0.6	2.7±0.4	0.3±0.05
티아라	21.7±2.4	3.3±0.3	4.3±0.5	2.7±0.5	4.2±0.5	3.2±0.5	2.5±0.5	0.3±0.09
AT01209-9	31.0±2.0	3.7±0.4	4.8±0.3	3.5±0.5	4.8±0.5	3.8±0.5	3.3±0.5	0.4±0.10
AT01209-13	28.2±4.0	3.7±0.6	4.9±0.4	3.7±0.8	4.4±0.6	3.4±0.6	3.0±0.3	0.4±0.08
AT01306-2	24.1±3.5	3.7±0.5	4.2±0.5	2.9±0.5	5.0±0.7	4.2±0.5	3.8±0.4	0.5±0.13
파워요요	24.2±4.2	3.4±0.2	4.6±0.2	3.0±0.0	5.0±0.0	4.0±0.0	3.0±0.3	0.5±0.04
TY엔들핀	26.3±1.5	3.5±0.2	4.3±0.8	2.6±0.4	5.0±0.7	4.2±0.5	3.4±0.4	0.4±0.10
큐티	24.0±1.2	3.4±0.4	4.3±0.3	3.1±0.2	5.0±0.0	4.0±0.0	2.8±0.5	0.4±0.05
발키리	23.3±0.8	4.0±0.5	4.1±0.1	3.0±0.2	5.0±0.0	4.0±0.0	3.1±0.6	0.4±0.07
트레몰로	24.9±2.0	3.7±0.1	3.6±0.3	2.7±0.3	4.8±0.5	3.8±0.5	2.5±0.4	0.4±0.11
E50415	23.9±1.6	3.5±0.2	3.9±0.1	2.9±0.2	4.8±0.5	3.8±0.5	2.4±0.4	0.2±0.07
E50416	20.4±3.6	3.6±0.6	3.9±0.3	3.0±0.1	4.0±0.7	3.0±0.7	2.2±0.8	0.2±0.11
육셀토흙589	30.1±1.4	4.0±0.3	4.9±0.6	2.9±0.4	5.0±0.0	4.0±0.0	3.4±0.4	0.5±0.0
육셀토흙638	32.6±1.9	4.2±0.5	4.3±0.4	2.7±0.6	6.0±1.0	5.0±1.0	4.5±0.6	0.4±0.18
엘마자덴6190	21.1±4.4	3.6±0.8	3.6±0.3	3.0±0.4	4.4±0.6	3.4±0.6	2.3±1.1	0.2±0.11
엘마자덴6198	30.5±2.9	3.4±0.5	4.8±0.3	3.3±0.3	4.8±0.8	3.8±0.8	3.5±0.5	0.4±0.11
TS-1156	24.3±2.9	3.6±0.2	4.6±0.6	3.3±0.3	4.6±0.6	3.6±0.6	3.3±0.4	0.4±0.05
SV3324TC	33.9±1.1	3.8±0.3	4.8±0.6	3.4±0.4	5.0±0.0	4.0±0.0	3.8±0.8	0.4±0.07
SV7160TC	34.1±1.1	3.5±0.1	4.6±0.4	3.3±0.3	5.0±0.0	4.0±0.0	3.9±0.5	0.3±0.11
KKS방울38	26.0±1.9	4.2±0.4	5.2±0.8	3.5±0.4	4.2±0.5	3.4±0.6	4.4±1.8	0.6±0.33
KKS방울43	26.7±2.5	3.8±0.2	4.4±0.6	3.4±0.2	5.4±0.6	4.4±0.6	3.7±0.4	0.4±0.18
레오나	35.5±6.8	5.2±0.5	10.2±0.6	9.1±0.7	8.8±0.5	9.0±1.0	12.9±1.64	1.4±0.13

표 2. 방울토마토 도입 신품종별 생육특성(조사일 : 2014.08.19)

품종	초장 (cm)	경경 (mm)	엽		
			장(cm)	폭(cm)	수(매)
유니콘	140.7±5.3	10.7±1.1	43.7±2.8	37.3±3.9	24.8±0.7
티아라	140.2±7.0	11.5±1.3	45.1±2.8	35.2±3.7	24.3±0.9
AT01209- 9	157.1±7.8	11.6±0.6	43.1±3.2	36.3±5.0	24.2±0.7
AT01209-13	172.6±3.5	12.0±1.0	46.0±2.6	38.6±2.6	23.3±1.2
AT01306- 2	141.4±11.1	13.1±1.4	40.1±3.4	33.8±3.0	24.6±0.9
파워요요	128.1±11.1	12.6±0.9	43.9±3.3	35.6±2.0	23.3±1.3
TY엔돌핀	153.8±8.5	10.5±1.2	41.4±4.3	35.4±6.1	26.3±1.3
큐티	140.0±10.6	11.0±0.8	39.6±4.9	33.8±3.5	24.0±1.0
발키리	146.7±8.2	11.5±1.6	35.1±2.7	33.8±1.8	23.6±1.2
트레몰로	153.7±10.1	10.4±1.1	37.6±2.1	34.2±4.0	21.9±0.8
E50415	142.0±4.5	11.3±1.1	37.0±2.1	33.6±2.2	23.1±1.1
E50416	150.3±7.5	11.1±0.9	41.3±4.3	34.9±3.4	24.2±1.3
육셀토흙589	150.2±9.0	14.0±1.3	44.9±2.6	42.0±3.7	24.2±1.1
육셀토흙638	170.1±2.8	13.2±1.5	42.1±4.5	32.7±2.0	26.2±0.8
엘마자덴6190	153.2±6.0	11.0±1.65	43.7±2.6	40.7±4.7	22.8±0.8
엘마자덴6198	151.7±8.4	11.3±1.1	47.0±3.5	42.7±4.4	24.0±2.3
TS-1156	163.0±7.8	12.0±1.3	41.7±2.6	41.1±3.3	22.3±1.5
SV3324TC	152.2±8.4	12.3±0.9	43.6±5.4	40.6±5.2	23.9±2.2
SV7160TC	151.3±8.5	11.2±1.0	47.6±3.5	41.3±3.7	24.9±1.7
KKS방울38	146.2±8.1	11.6±0.8	41.0±2.7	40.6±3.1	21.0±1.3
KKS방울43	153.8±8.0	12.4±1.3	42.4±2.6	37.2±3.1	23.3±2.0
레오나	158.8±8.0	9.5±1.3	33.3±3.3	34.4±4.3	23.2±1.6

※ 파종일 : 2014.05.12, 정식일 : 2014.06.11

※ 공급EC : 정식 초기 1.0 → 1.8dS/m, 8회(4분)/일, 08:00~16:40

신품종별 과실착과 특성(표 3, 4)에서 ‘AT01209-13’ 품종은 1화방까지의 절간장이 66.7cm로 가장 길었고, 화방의 착과절위도 많아 생육이 왕성한 것으로 판단되었으나 5화방까지의 착과수가 30.2개로 저조하였다. ‘유니콘’ 품종은 1화방까지의 절간장이 36.2cm였고 화방간 절간장이 16.6~24.3cm로 균형 있는 생장을 하면서 착과수도 일정하였다. ‘E50416’ 품종은 2화방에서부터 일부 복화방이 출현하였고 5화방까지의 착과수가 187.4개로 가장 많이 착과되었다. 신품종별 과실 특성(표 5)에서는 ‘유니콘’ 품종이 과형지수가 0.99였으며 대부분의 품종들이 0.96~1.09까지 나타났으나 ‘AT01209-13’ 품종은 1.20으로 장타원형에 가까운 외관을 나타냈다. ‘AT01209-13’과 ‘육셀토흙638’ 품종은 당도가 각각 8.1, 7.8°Brix 이었고, 경도가 14.1, 14.3kg/cm² 으로 가장 높았으나 고온기 생리장해 현상이 나타나 배꼽썩음과 발생이 심하였고, ‘파워요요’와 ‘SV7160TC’ 품종은 열과가 심하여 비상품과 수량이 많아 수출용 억제재배작형으로 적합하지 않았다. ‘엘마자덴6190’

품종은 경도가 13.8kg/cm²으로 강했으나 당도가 6.1°Brix로 ‘유니콘’ 품종 7.1°Brix에 비해 낮게 나타났다. 기존 수출품종인 ‘유니콘’ 품종은 과장과 과폭이 30.6, 30.9mm로 수입국이 선호하는 과실 크기에 당도는 7.1°Brix이고 경도는 10.7kg/cm²으로 우수한 특성을 나타냈다.

표 3. 방울토마토 도입 신품종별 1~2화방 착과 특성(조사일 : 2014.07.16~08.19)

품종	1화방 까지 절간장(cm)	1화방 착과절위(절)	1화방 착과수(개)	1~2화방 절간장(cm)	2화방 착과수(개)
유니콘	36.2±4.7	8.6±1.1	17.7±3.7	24.3±7.9	15.3±4.1
티아라	33.7±3.2	7.6±0.7	17.0±6.4	23.7±3.6	15.8±2.9
AT01209-9	47.3±3.7	9.0±0.7	13.7±1.3	23.4±3.2	11.9±1.8
AT01209-13	66.7±5.3	9.0±0.9	9.3±2.2	31.4±3.5	3.4±2.8
AT01306-2	39.9±8.5	7.3±1.1	14.6±2.2	25.7±5.6	16.2±6.3
파워요요	35.2±4.1	7.1±0.6	17.0±5.3	21.2±1.8	12.6±5.8
TY엔돌핀	35.0±5.7	7.1±0.9	21.2±8.0	29.3±7.6	16.3±4.8
큐티	32.7±2.4	7.1±0.8	20.2±4.5	21.3±2.2	20.4±8.6
발키리	27.4±6.4	6.3±1.1	10.7±1.2	22.0±2.7	15.0±7.1
트레몰로	27.6±4.3	6.3±0.7	13.9±5.6	23.0±3.9	12.7±6.9
E50415	27.4±3.6	6.4±0.5	11.4±1.8	19.8±1.3	14.8±3.1
E50416	31.9±4.3	7.1±0.6	11.8±4.4	21.1±1.4	24.1±6.6
육셀토흙589	40.4±4.1	8.1±1.1	13.8±3.6	23.1±3.4	11.4±3.9
육셀토흙638	40.0±4.9	6.2±1.9	14.0±2.1	26.9±1.9	23.1±5.1
엘마자덴6190	31.2±8.5	7.4±1.1	11.6±2.7	26.6±5.9	15.4±4.5
엘마자덴6198	35.4±6.1	7.4±0.5	14.4±2.7	23.9±4.1	11.1±2.6
TS-1156	40.0±4.6	7.7±0.9	19.6±4.4	37.6±7.8	17.1±7.0
SV3324TC	29.2±8.0	7.6±0.9	16.6±6.3	27.3±5.4	16.3±8.1
SV7160TC	36.2±6.1	7.8±0.7	20.7±6.5	21.0±3.7	14.2±5.7
KKS방울38	51.0±6.0	8.4±0.9	4.3±0.9	26.3±4.2	5.5±2.0
KKS방울43	47.6±1.7	9.1±0.8	13.6±1.8	27.2±2.2	13.8±1.7

표 4. 방울토마토 도입 신품종별 3~5화방 착과 특성(조사일 : 2014.07.16~08.19)

품종	2~3화방 절간장(cm)	3화방 착과수(개)	3~4화방 절간장(cm)	4화방 착과수(개)	4~5화방 절간장(cm)	5화방 착과수(개)
유니콘	16.6±2.8	21.2±9.1	21.4±7.5	19.6±7.8	19.0±5.9	23.2±8.9
티아라	17.3±1.4	15.9±6.7	15.8±7.3	17.1±7.9	18.6±6.6	26.9±9.7
AT01209-9	21.9±8.4	9.6±8.5	22.0±10.2	12.3±9.5	16.6±3.8	20.9±8.3
AT01209-13	19.4±1.7	4.0±2.1	20.6±2.2	5.0±2.6	22.1±3.6	8.5±6.2
AT01306-2	22.4±5.8	21.3±10.6	16.4±2.7	21.6±7.9	15.2±5.2	19.6±6.8
파워요요	18.4±4.3	9.0±8.91	20.7±4.6	13.6±10.14	20.6±8.4	15.3±13.3
TY엔돌핀	19.1±2.3	13.0±7.5	20.0±2.7	16.6±16.4	16.4±4.6	19.5±9.9
큐티	18.3±2.5	9.4±8.2	16.3±4.3	16.9±4.0	17.1±6.7	22.9±8.2

품종	2~3화방 절간장(cm)	3화방 착과수(개)	3~4화방 절간장(cm)	4화방 착과수(개)	4~5화방 절간장(cm)	5화방 착과수(개)
발키리	24.1±6.9	16.4±8.5	20.3±5.5	15.7±8.7	24.1±9.9	19.3±12.7
트레몰로	28.3±10.5	16.3±2.4	23.7±2.5	20.1±7.6	24.1±2.2	14.7±7.1
E50415	19.7±3.0	16.1±6.8	17.3±6.9	32.3±35.0	21.1±2.6	17.4±7.1
E50416	20.8±3.6	29.9±10.2	28.2±9.5	44.3±27.6	23.7±2.9	77.3±26.2
육셀토홍589	18.6±4.9	9.6±3.3	18.0±2.6	10.4±4.6	19.3±5.1	12.1±4.8
육셀토홍638	21.1±3.2	22.3±7.0	19.4±4.8	22.8±3.6	21.2±5.2	31.2±7.0
엘마자덴6190	21.7±2.6	25.0±9.0	20.3±2.9	28.3±11.7	19.3±2.0	33.5±5.8
엘마자덴6198	23.2±2.3	14.6±6.6	22.9±5.4	12.2±9.7	16.0±5.8	12.8±3.5
TS-1156	27.3±3.1	21.1±14.3	20.0±3.2	38.8±23.6	19.9±2.3	46.3±10.1
SV3324TC	20.2±3.1	19.8±9.3	16.4±3.6	27.6±15.8	15.4±5.2	25.4±8.6
SV7160TC	17.8±3.5	23.6±11.8	17.9±8.9	23.2±2.3	24.3±7.9	26.6±12.1
KKS방울38	25.3±4.8	3.2±1.9	18.9±4.6	2.6±0.8	26.0±0.0	3.0±0.0
KKS방울43	21.8±2.8	12.7±5.8	17.4±2.7	11.4±1.5	13.6±1.1	11.6±1.4

표 5. 방울토마토 도입 신품종별 과실 특성(조사일 : 2014.08.06~09.17)

품종	과장 (mm)	과폭 (mm)	과형지수 (과장/과폭)	당도 (° Brix)	경도 (kg/cm ²)	기타 특성
유니콘	30.6±1.3	30.9±1.3	0.99	7.1±0.7	10.7±1.7	기존 수출품종
티아라	31.5±1.7	31.1±1.6	1.02	7.6±0.7	10.3±1.5	
AT01209-9	32.8±2.1	30.2±1.1	1.09	7.8±0.8	11.3±1.2	
AT01209-13	36.7±4.0	30.5±3.6	1.20	8.1±0.6	14.1±1.8	생리장해 발생
AT01306-2	30.7±1.2	30.6±1.0	1.00	6.6±0.6	11.9±1.1	
파워요요	34.8±1.7	33.3±2.0	1.05	6.8±0.9	10.4±1.9	열과 발생
TY엔돌핀	30.7±1.8	29.0±1.3	1.06	7.6±0.8	9.7±1.6	
큐티	30.3±1.5	30.9±1.4	0.98	7.3±0.8	9.1±1.3	
발키리	32.0±2.0	31.0±2.3	1.03	6.4±0.6	9.4±1.5	
트레몰로	32.8±1.5	30.2±1.8	1.09	6.8±0.4	9.3±1.1	
E50415	31.0±2.4	29.1±1.8	1.06	6.8±0.7	9.6±1.5	
E50416	28.6±1.5	27.5±1.6	1.04	7.7±0.7	8.3±2.1	
육셀토홍589	32.8±1.4	34.1±1.6	0.96	6.2±0.5	10.5±1.6	
육셀토홍638	28.9±1.0	27.5±1.1	1.05	7.8±0.5	14.3±1.2	생리장해 발생
엘마자덴6190	31.4±1.2	30.5±1.5	1.03	6.1±0.5	13.8±1.6	경도 강함
엘마자덴6198	35.8±1.7	34.9±1.8	1.02	5.9±0.5	10.2±1.3	
TS-1156	29.2±1.9	28.8±1.7	1.01	6.7±0.6	10.2±1.8	
SV3324TC	29.6±2.0	29.9±1.8	0.99	7.4±0.9	8.5±1.3	
SV7160TC	30.3±1.4	30.9±1.3	0.98	8.0±0.8	9.6±1.7	열과 발생
KKS방울38	55.8±6.8	68.2±8.2	0.82	4.7±0.4	11.5±3.7	생리장해 발생
KKS방울43	33.1±2.4	32.2±2.1	1.03	6.6±0.6	13.1±1.3	경도 강함
레오나	29.0±2.2	27.6±0.9	1.05	6.9±0.6	11.4±0.9	



유니콘(기존 수출품종)



AT01306-2



TS-1156

그림 1. 수출용 방울토마토 도입 신품종 과실

춘천 방울토마토 수출작목반 재배농가 15명을 대상으로 당도, 경도, 식미에 대한 선호도(표 6)를 조사하였을 때 '유니콘' 품종은 종합 선호도가 3.5로 가장 높았고, '티아라', 'AT01209-9', '엘마자덴 6190', 'SV3324TC', 'SV7160TC', 'KKS방울43' 등의 품종들이 당도, 경도 등 종합 선호도에서 3.4 이상의 높은 평가를 받았다. 'TS-1156'과 'KKS방울38'은 종합 선호도에서 2.8로 가장 낮게 나타났다.

표 6. 방울토마토 도입 신품종별 과실 선호도(조사일 : 2014.08.27)

품종	당도	경도	식미	종합
유니콘	3.2±0.7	3.8±1.4	3.6±0.5	3.5±0.9
티아라	3.4±0.7	3.6±0.8	3.3±0.9	3.4±0.8
AT01209- 9	3.8±0.5	3.0±0.9	3.6±0.9	3.5±0.8
AT01209-13	3.4±1.1	3.6±1.1	3.4±0.9	3.5±1.1
AT01306- 2	2.8±1.0	3.1±0.8	3.1±0.9	3.0±0.9
파워요요	3.0±0.9	2.9±0.9	3.0±1.0	3.0±0.9
TY엔들핀	3.2±0.7	3.2±0.8	3.3±0.7	3.3±0.7
큐티	3.1±0.6	2.7±0.9	3.1±0.6	3.0±0.7
발키리	3.7±0.9	2.7±0.7	3.3±0.7	3.2±0.8
트레몰로	3.3±1.0	2.9±0.6	3.1±0.9	3.1±0.8
E50415	3.3±1.4	3.3±0.7	3.0±0.9	3.2±1.0
E50416	2.9±0.4	3.3±0.9	3.1±0.6	3.1±0.6
육셀토흙589	3.0±0.8	3.4±0.9	3.1±0.8	3.2±0.8
육셀토흙638	3.0±0.8	3.9±0.6	2.8±0.5	3.2±0.6
엘마자덴6190	3.3±0.5	3.8±0.4	3.2±0.4	3.4±0.4
엘마자덴6198	2.9±0.4	3.1±0.4	3.3±0.5	3.1±0.4
TS-1156	2.6±0.5	2.8±0.9	2.9±0.7	2.8±0.7
SV3324TC	3.8±0.7	3.1±0.6	3.5±0.5	3.5±0.6
SV7160TC	3.5±0.5	3.0±0.5	3.5±0.5	3.3±0.5
KKS방울38	2.8±0.5	2.8±1.3	3.0±0.8	2.8±0.9
KKS방울43	3.1±0.6	4.1±0.8	2.7±0.9	3.3±0.8

※ 선호도 : 1~5 (1- 아주나쁨, 2-나쁨, 3-보통, 4-좋은, 5-아주 좋음)

※ 패널 : 방울토마토 재배농가 15명



도입 신품종 특성평가회



도입 신품종 선평도 측정

그림 2. 수출용 방울토마토 도입 신품종 특성평가회(2014. 8.27, 강원도원)

토마토의 일반적인 저장조건은 저장온도 8~10℃, 상대습도 90~95%에서 4~7일간 저장이 가능하다고 보고(Thompson, 1998)되고 있는데 시험 중인 방울토마토는 일본 수출조건과 유사하게 신품종별로 수확 후 16일간 5℃ 저온저장고에서 시중 유통 종이박스(5kg)에 담아 저장하여 과실의 저장 특성을 5일 간격으로 조사하였을 때(표 7) 대부분의 품종들이 당도는 저장 후 약간 감소하였다가 증가하는 경향을 나타냈으며, 과중과 경도는 저장기간이 길어질수록 감소하는 경향을 나타냈다(그림 3). ‘육셀토흙638’과 ‘엘마자덴6190’ 품종은 최종 저장기간에서 경도가 각각 10.5, 11.0kg/cm²으로 ‘유니콘’ 6.9kg/cm²에 비해 경도가 저장기간 동안 높게 유지되었으며, ‘KKS방울43’은 저장 전 경도가 14.0에서 8.9kg/cm²로 변하면서 저장기간이 경과되면서 가장 경도가 크게 감소한 것으로 나타났다. ‘티아라’, ‘큐티’ 등 기존 시판되었던 품종들은 수확과중이 높았으나 시험교배 품종들은 수량이 낮게 나타났다(표 8), ‘AT01209-13’ 품종은 생리장해로 착과 및 결실량이 저조하여 수확과중이 1,8369.1g/3.3m²로 가장 적었다. ‘KKS방울38’은 수확과중이 20,876g/m²으로 가장 높았으나 비상품과 수량이 높아 상품과 생산량이 낮았다.

표 7. 방울토마토 도입 신품종별 과실 저장 특성

품종	과중(g/개)				당도(Brix)				경도(kg/cm ²)			
	저장전	8.19	8.25	8.29	저장전	8.19	8.25	8.29	저장전	8.19	8.25	8.29
유니콘	19.7±2.2	16.9±2.9	16.5±2.3	15.8±1.8	7.1±0.4	6.4±0.5	6.3±0.6	6.7±0.4	11.4±1.1	9.1±0.7	7.8±1.0	6.9±1.2
티아라	20.1±2.3	18.7±2.2	16.8±4.0	15.9±3.5	6.9±0.4	6.6±0.8	6.3±0.5	6.8±0.6	10.3±1.6	9.9±2.8	7.1±1.0	7.1±0.7
AT01209-9	19.7±1.5	17.8±2.2	17.6±2.7	17.2±1.4	7.9±0.8	7.7±1.2	7.9±0.7	8.0±0.6	10.7±1.2	8.5±2.0	7.2±1.4	6.8±1.4
AT01209-13	21.9±5.2	20.7±6.4	17.3±1.1	16.2±1.5	8.1±0.7	8.4±1.2	8.2±0.5	8.4±1.0	14.3±2.1	10.9±2.0	9.2±1.0	8.3±1.1
AT01306-2	18.2±0.7	15.6±2.3	15.8±1.9	14.7±1.8	6.4±0.8	6.6±0.9	6.0±0.5	6.3±0.6	11.9±0.7	11.4±1.2	8.8±1.6	8.2±1.7
파워요요	24.6±2.9	19.9±2.7	20.4±1.9	17.7±4.4	6.6±0.6	6.9±0.9	6.4±0.5	6.9±0.5	9.7±1.6	8.4±1.0	6.5±1.3	6.2±0.7
TV엔돌핀	17.1±2.5	17.1±1.8	13.8±2.0	12.5±3.2	7.2±0.7	6.9±0.6	6.9±1.1	7.9±0.8	9.5±0.8	7.6±1.2	7.6±1.6	6.5±1.6
큐티	20.1±2.1	16.4±1.5	16.7±0.7	15.7±2.0	6.9±0.6	6.5±0.8	6.7±0.8	6.4±1.0	9.4±0.6	8.1±1.4	7.9±0.8	6.8±1.6
발카리	20.3±1.9	20.7±1.3	19.2±2.4	16.4±4.5	5.8±0.4	5.7±0.4	5.5±0.3	5.7±0.5	8.4±0.7	7.2±1.5	6.8±1.5	6.7±0.9
트레몰로	21.4±2.1	19.6±2.5	19.4±1.4	18.1±2.0	6.2±0.3	6.1±0.5	5.8±0.3	6.0±0.4	9.4±0.8	9.2±0.5	7.7±0.5	6.6±2.0
E50415	17.6±3.0	17.7±3.4	17.9±2.2	12.6±3.0	6.4±0.7	5.6±0.6	5.5±0.7	6.36±0.7	7.3±1.8	7.2±2.0	7.4±1.1	6.5±2.0

품종	과중(g/개)				당도(°Brix)				경도(kg/cm ²)			
	저장전	8.19	8.25	8.29	저장전	8.19	8.25	8.29	저장전	8.19	8.25	8.29
E50416	18.4±2.0	16.7±1.5	16.2±2.7	13.6±3.6	6.8±0.5	6.0±0.5	5.8±0.4	5.9±0.5	8.7±2.2	9.0±1.4	8.9±1.7	8.6±1.0
육셀도홍589	22.7±1.3	21.1±2.2	20.3±3.1	18.4±3.4	6.2±0.4	5.8±0.4	5.4±0.2	5.4±0.4	9.7±1.1	8.5±1.3	8.5±1.3	7.3±1.5
육셀도홍638	15.1±1.8	14.1±1.3	12.3±1.4	11.3±1.1	7.3±0.4	7.0±0.5	6.9±0.2	6.8±0.5	15.5±1.1	14.2±1.8	12.9±1.4	10.5±2.5
엘마지덴6190	19.0±1.7	19.0±1.1	18.1±2.2	12.9±4.4	5.7±0.3	5.3±0.3	5.4±0.3	5.8±0.6	13.3±1.2	11.1±1.8	11.0±1.6	11.0±0.7
엘마지덴6198	25.7±2.8	24.7±3.3	23.4±3.1	22.2±2.2	5.4±0.5	5.5±0.5	5.2±0.4	5.3±0.7	11.2±1.6	9.8±1.3	9.4±1.4	8.5±1.6
TS-1156	15.1±2.7	15.0±2.6	12.6±1.7	11.2±1.9	6.2±0.7	7.1±0.6	5.6±0.4	6.2±0.7	10.2±1.6	9.6±1.9	9.4±1.3	8.6±1.6
SV3324TC	17.2±2.7	16.2±3.2	16.4±1.7	13.2±4.1	7.2±0.8	6.6±0.8	7.2±0.4	7.7±0.7	8.7±0.5	7.6±1.1	6.6±1.6	5.6±0.9
SV7160TC	18.6±2.1	17.3±2.5	17.3±2.8	16.9±2.0	7.7±0.5	7.7±0.8	7.7±0.6	7.7±0.9	8.8±1.7	8.2±1.1	7.5±1.0	6.1±1.1
KKS방울43	17.0±3.8	14.5±1.7	15.0±2.3	14.6±1.2	6.5±0.6	6.7±0.6	6.8±0.5	6.8±0.7	14.0±1.1	12.1±2.5	11.6±1.6	8.9±1.4

※ 저장방법 : 시중 유통 종이박스(5kg), 5°C 저온저장고
 ※ 수확일 : 2014.08.12, 저장고 입고일 : 2014.08.13
 ※ 저장기간 : 2014.08.13 ~ 08.29(16일간)

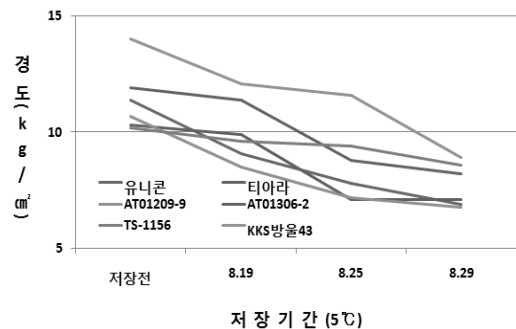
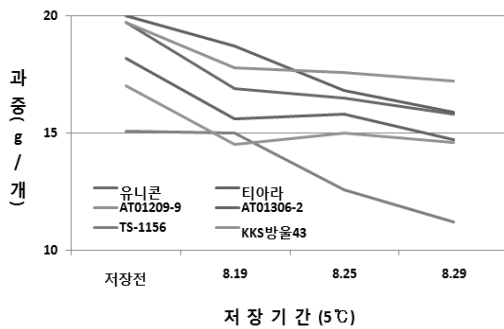


그림 3. 방울토마토 도입 신품종 과실 저장기간 중 과중 및 경도 변화

표 8. 방울토마토 도입 신품종별 수량 특성(조사일 : 2014.08.06. ~ 09.17)

품종	평균과중 (g/개)	수확과수 (개/3.3m ²)	수확과중 (g/3.3m ²)	비상품과수 (개/3.3m ²)	비상품과중 (g/3.3m ²)
유니콘	17.2±2.0	852.3	11,761.2	18.3	287.2
티아라	18.2±2.5	813.3	11,976.5	70.3	1,110.3
AT01209-9	17.3±2.0	668.0	9,544.3	2.0	13.9
AT01209-13	19.6±5.5	139.7	1,836.1	84.7	716.3
AT01306-2	16.9±1.3	785.0	10,185.2	0.3	5.1
파워요요	22.2±2.9	419.3	8,448.4	106.0	2,431.5
TY엔돌핀	15.7±1.7	789.7	10,228.5	32.7	512.8
큐티	17.4±2.0	891.7	13,333.0	245.3	3,554.5
발키리	17.9±2.7	757.7	10,184.2	10.3	93.2
트레몰로	17.6±2.1	682.0	10,365.3	20.7	283.4
E50415	15.7±2.9	777.7	10,246.7	76.0	806.2
E50416	13.2±1.8	1,451.3	12,277.1	16.7	223.7

품종	평균과중 (g/개)	수확과수 (개/3.3m ²)	수확과중 (g/3.3m ²)	비상과수 (개/3.3m ²)	비상과중 (g/3.3m ²)
육셀토흙589	22.1±2.1	561.3	11,060.6	6.7	65.1
육셀토흙638	12.8±1.2	1,148.0	10,697.8	51.3	495.8
엘마자덴6190	16.8±2.1	662.3	8,166.7	2.3	11.4
엘마자덴6198	25.1±3.0	624.0	14,501.7	15.3	206.3
TS-1156	14.6±2.7	855.3	9,886.2	8.0	75.6
SV3324TC	15.8±2.8	964.7	12,397.8	61.0	885.6
SV7160TC	17.3±2.2	758.0	10,846.5	55.3	4,778.4
KKS방울38	152.4±45.0	128.0	20,876.1	68.3	8,004.7
KKS방울43	19.2±3.5	582.3	9,708.2	57.0	923.9
레오나	14.1±1.5	898.3	9,646.8	21.7	117.4

나. 억제작형용 방울토마토 도입 신품종 특성 검정(15)

춘천지역 수출용 방울토마토 억제재배 작형에 적합한 신품종을 선발하고자 '15년도에 기존 수출용 '유니콘' 품종 대비 전년도에 우수하였던 '50415' 등 시판, 시교 종자 15품종을 공시하여 특성을 검정하였다. 정식 전 품종별 묘소질(표 9)은 '유니콘' 품종에 비해 'N2038', '50178' 등 7품종이 초장이 길었으나 경경은 '유니콘' 품종이 4.6mm로 가장 굵었으며 분지수가 많아 초기 생육이 양호하였다. 도입 신품종별 생육 특성(표 10)에서 대부분의 품종들이 '유니콘' 품종 224.2cm에 비해 초장이 길게 나타났으며, 경경은 'SV0052' 품종이 15.5mm로 가장 굵었으며 'KKS022', '50493' 품종들은 '유니콘' 품종 보다 가늘게 나타났다.

표 9. 정식 전 품종별 묘소질 특성

품종	초장 (cm)	경경 (mm)	엽			분지수 (매)	생체중 (g)	건물중 (g)
			장(cm)	폭(cm)	수(매)			
50415	22.7±3.0	3.6±0.4	11.5±1.7	6.8±0.7	6.0±0.0	5.0±0.0	5.8±1.5	0.7±0.2
TS1160	15.2±1.0	4.1±0.2	10.3±0.8	6.6±0.9	5.0±0.0	4.0±0.0	3.7±0.3	0.5±0.1
AT0132	19.3±1.8	3.4±0.4	9.0±0.9	6.2±1.2	6.0±0.0	5.0±0.0	2.7±0.7	0.3±0.1
KKS022	16.0±2.3	4.3±0.2	9.2±0.2	6.5±1.2	6.0±0.0	5.0±0.0	2.7±0.7	0.3±0.1
50493	21.8±0.3	4.2±0.3	10.7±0.7	6.5±0.6	6.3±0.6	5.3±0.6	5.9±0.2	0.7±0.1
N2038	29.0±1.8	3.8±0.3	10.0±0.5	7.3±0.8	6.0±0.0	5.0±0.0	5.4±0.5	0.6±0.1
유니콘	27.2±1.8	3.9±0.1	11.4±1.8	6.7±0.6	6.7±0.6	5.7±0.6	5.0±0.3	0.6±0.0
112-567	27.2±4.5	4.4±0.1	12.3±2.1	7.6±1.2	8.0±0.0	7.0±0.0	8.0±0.3	1.0±0.0
6088	26.0±3.3	4.2±0.1	9.9±0.4	6.6±0.4	6.0±0.0	5.0±0.0	4.8±0.2	0.6±0.0
50178	28.7±2.0	4.2±0.0	10.5±0.0	6.8±0.3	6.3±0.6	5.3±0.6	5.3±0.7	0.7±0.1
50495	15.8±0.6	3.8±0.3	7.9±0.5	5.2±0.2	6.0±0.0	5.0±0.0	3.2±0.2	0.5±0.0
SVTC6868	20.4±2.7	4.0±0.3	11.3±1.0	6.9±1.0	5.7±1.2	5.0±1.0	4.2±0.8	0.5±0.1
HG032	16.7±2.5	4.2±0.6	13.2±1.8	7.9±0.5	5.0±0.0	4.0±0.0	4.4±1.0	0.5±0.2
SV0052	17.8±1.5	4.1±0.2	11.5±1.3	6.3±2.0	5.0±0.0	4.0±0.0	3.1±0.3	0.4±0.0
유니콘	20.7±1.0	4.6±0.1	9.1±0.6	7.6±1.0	9.3±0.6	8.3±0.6	8.5±1.1	1.1±0.3

※ 파종일 : 2015.06.24, 조사일 : 2015.07.27.

표 10. 수출용 방울토마토 신품종별 생육특성

품종	초장 (cm)	경경 (mm)	엽		
			장(cm)	폭(cm)	수(매)
50415	224.2±22.4	12.2±1.8	36.0±2.3	42.0±4.5	29.8±2.6
TS1160	226.3±15.4	12.8±1.7	37.3±1.4	42.3±3.4	26.6±2.1
AT0132	230.1±20.2	12.5±2.0	30.9±2.2	33.7±2.8	27.3±2.8
KKS022	215.7±21.1	11.6±1.5	31.7±3.4	33.7±5.6	24.6±3.4
50493	240.7±19.2	11.6±1.0	37.1±1.8	40.7±3.5	25.9±3.0
N2038	248.4±11.1	13.0±1.8	33.9±2.5	35.6±2.5	24.3±3.5
유니나	238.1±19.5	12.8±1.2	35.9±2.7	36.9±5.1	25.3±3.6
112-567	250.6±9.8	13.8±1.4	34.7±2.5	38.4±3.1	27.1±2.8
6088	290.2±12.9	14.3±1.3	33.2±1.9	35.7±3.1	26.9±1.8
50178	246.9±12.4	13.6±1.1	33.2±2.0	34.3±3.3	28.6±2.5
50495	234.7±9.6	11.4±1.6	32.2±1.8	35.1±1.9	25.9±1.5
SVTC6868	220.9±12.6	12.5±0.8	38.8±2.2	41.2±2.8	25.1±2.8
HG032	220.7±32.9	14.2±2.2	39.2±2.2	42.6±3.4	23.1±2.9
SV0052	212.2±13.1	15.5±2.2	38.4±2.4	41.1±3.1	25.8±2.0
유니콘	226.2±19.4	14.6±1.8	37.7±2.3	41.6±4.6	25.4±3.0

※ 파종일 : 2015.06.24., 정식일 : 2015.07.27, 조사일 : 2015.10.01

※ 공급EC : 정식 초기 1.0 → 1.8dS/m, 8회(4분)/일, 08:00~16:40

수출용 방울토마토 신품종별 1~7화방까지의 절간장(표 11) 특성에서 ‘유니콘’ 품종은 화방간 절간장의 신장이 22.1~27.2cm로 7화방까지 균일하였으나 ‘KKS022’ 품종은 1화방까지의 절간장이 62.1cm로 가장 길어 생육 초기 도장의 경향을 나타냈으나 2화방 이후에는 균일한 신장을 나타냈다.

표 11. 수출용 방울토마토 신품종별 1~7화방 절간장 특성

품종	절간장(cm)							평균
	1화방까지	1~2화방	2~3화방	3~4화방	4~5화방	5~6화방	6~7화방	
50415	35.2±2.6	19.4±5.8	22.1±3.3	32.7±13.7	26.2±4.4	22.1±5.6	25.7±6.8	26.2±6.0
TS1160	31.1±3.4	26.3±3.5	23.1±4.4	30.0±6.0	28.1±5.0	29.6±6.2	32.8±6.7	28.7±5.0
AT0132	39.3±5.0	25.8±4.0	31.7±14.2	27.0±7.3	28.4±5.8	25.8±6.9	31.7±12.7	30.0±8.0
KKS022	62.1±17.3	34.7±8.6	27.6±7.2	25.4±10.3	27.6±11.5	25.5±14.8	14.0±5.0	31.0±10.7
50493	29.6±6.6	15.8±4.2	32.9±13.1	26.7±14.1	29.4±4.0	31.0±8.2	26.9±4.4	27.5±7.8
N2038	38.9±5.7	24.9±7.2	28.0±4.9	29.0±1.9	33.4±6.4	32.9±11.0	33.4±7.4	31.5±6.4
유니나	40.2±4.1	24.7±4.7	23.6±4.1	24.4±6.2	26.4±5.0	27.3±4.9	30.2±11.6	28.1±5.8
112-567	40.3±3.6	21.3±4.1	22.0±3.6	26.7±10.7	30.6±4.2	29.0±3.0	26.6±5.9	28.1±5.0
6088	47.3±3.5	32.0±7.2	25.1±3.6	28.1±3.1	30.2±2.5	26.0±2.6	27.3±9.9	30.9±4.6
50178	37.6±3.0	16.7±3.9	23.3±5.8	19.6±8.1	25.6±4.9	28.9±13.6	21.1±6.4	24.7±6.5
50495	31.6±3.3	20.0±4.9	23.1±4.4	29.0±10.3	27.6±3.1	24.3±1.9	26.4±3.0	26.0±4.4
SVTC6868	38.1±3.8	18.3±3.0	15.9±1.5	25.4±10.7	29.0±8.4	25.2±4.0	25.4±5.3	25.3±5.2
HG032	35.1±2.4	23.8±6.8	30.7±9.2	24.8±9.1	21.7±7.5	21.6±5.9	22.2±8.5	25.7±7.1
SV0052	41.1±3.1	23.8±5.4	18.2±5.3	21.4±5.4	25.9±7.3	20.0±5.2	21.1±4.7	24.5±5.2
유니콘	25.3±3.7	23.8±6.3	25.8±7.6	26.8±9.9	22.1±4.7	27.2±4.1	25.3±4.3	25.2±5.8

※ 조사일 : 2015.10.01

품종별 화방의 과실 착과수(표 12)에서 'HG032' 품종은 7화방까지의 착과수가 353.1개로 평균 화방당 50.4개로 가장 많은 착과수를 나타냈으며, 'AT0132' 품종은 평균 16.3개로 가장 적게 착과되었다. '유니콘' 등 대부분의 품종들은 3, 4화방 이후 복화방 출현으로 착과수가 증가하였으나, 'TS1160' 품종은 2화방부터 복화방이 출현하였고, 'N2038' 품종은 6화방 이후 복화방이 출현하여 전체 착과수가 적게 나타났다. 신품종별 과실 특성(표 13)에서는 '유니콘' 등 대부분의 품종들의 과형지수가 0.93~1.15로 원형이었으나 'KKS022' 품종은 1.15로 장타원형에 가까운 외관을 나타냈다. 당도는 'TS1160' 품종이 6.94°Brix로 가장 높게 나타났으며 대부분의 품종들이 '유니콘' 품종 5.90°Brix 보다 높게 나타났으나, '50493' 품종은 5.21°Brix로 낮게 나타났다. 경도는 'AT0132' 등 6품종이 '유니콘' 품종 보다 높게 나타났으며 그 중 '6088' 품종은 1.55kg/cm²로 가장 높았으나, '50493' 등 8품종은 낮게 나타나 고온기 여름수출에 적합하지 않은 경도를 나타냈다. '유니콘' 품종은 과장 28.5mm, 과폭 30.8mm로 수출용 과실 크기로 적당하였으며 경도도 1.39kg/cm²으로 우수하였으나 당도는 5.90°Brix으로 전년도에 비해 낮게 나타났다.



그림 4. 수출용 방울토마토 신품종 과실 특성

표 12. 수출용 방울토마토 신품종별 1~7화방 착과수

품종	착과수(개)							합계	평균
	1화방	2화방	3화방	4화방	5화방	6화방	7화방		
50415	6.1±1.5	9.9±4.6	15.4±6.8	22.7±13.7	25.2±9.3	20.6±9.0	33.7±12.8	133.6	19.1±8.3
TS1160	9.4±4.1	29.1±14.6	28.9±26.1	25.4±10.2	35.1±13.2	29.0±12.7	34.2±4.5	191.1	27.3±12.2
AT0132	9.0±4.6	16.4±7.7	15.1±9.0	21.4±12.0	17.7±8.8	19.2±8.3	14.9±5.0	113.7	16.3±7.9
KKS022	10.8±4.6	10.0±5.8	23.0±8.5	32.6±14.3	38.0±23.5	37.2±14.7	37.8±10.8	189.4	27.0±11.7
50493	7.9±4.3	13.2±4.6	20.0±14.8	28.8±9.2	28.1±9.7	27.8±10.7	31.9±12.5	157.7	22.5±9.4
N2038	14.6±3.6	15.3±7.6	12.2±4.6	12.4±10.1	16.7±5.9	22.6±8.6	25.8±7.1	119.6	17.1±6.8
유니콘	11.9±5.9	15.7±7.1	14.3±7.8	25.4±9.0	25.6±10.2	23.7±6.3	26.2±7.4	142.8	20.4±7.7
112-567	11.0±2.6	18.9±8.1	13.1±6.2	20.3±8.4	16.3±5.1	26.7±10.0	19.6±6.8	125.9	18.0±6.7
6088	9.1±3.9	14.3±8.7	18.6±5.5	20.9±11.3	30.8±20.4	20.9±8.9	29.8±15.4	144.4	20.6±10.6
50178	7.7±1.6	16.3±4.9	19.6±9.9	27.3±11.8	29.1±9.4	25.4±9.1	36.3±13.3	161.7	23.1±8.6
50495	12.6±3.4	17.3±6.7	30.7±13.1	24.6±6.3	27.6±8.2	28.3±10.1	28.6±12.3	169.7	24.2±8.6
SVTC6868	12.4±2.4	12.3±3.5	12.3±3.2	27.3±10.3	22.0±9.7	33.8±18.0	27.6±10.9	147.7	21.1±8.3
HG032	16.1±4.6	13.6±7.1	63.8±42.6	69.1±25.2	80.0±31.0	66.3±26.2	44.2±8.7	353.1	50.4±20.8
SV0052	11.2±4.4	11.3±3.8	27.1±10.3	27.3±11.2	27.4±17.0	32.6±13.3	35.8±11.1	172.7	24.7±10.2
유니콘	10.6±6.7	18.3±5.6	29.4±16.7	33.1±13.0	30.6±21.3	33.8±9.3	38.6±18.2	194.4	27.8±13.0

※ 조사일 : 2015.10.01

표 13. 수출용 방울토마토 신품종별 과실 특성

품종	과장 (mm)	과폭 (mm)	과형지수 (과장/과폭)	당도 (°Brix)	경도 (kg/cm ²)
50415	29.2±1.6	28.9±1.4	1.01	6.26±0.5	1.21±0.2
TS1160	29.3±1.8	29.6±1.7	0.99	6.94±0.5	1.29±0.1
AT0132	34.3±1.9	29.8±1.3	1.15	6.36±0.4	1.46±0.2
KKS022	36.2±2.4	22.6±2.5	1.6	6.46±0.6	1.22±0.2
50493	27.4±1.3	28.2±1.4	0.98	5.21±0.4	1.16±0.2
N2038	32.4±2.0	29.8±1.2	1.09	6.50±0.5	1.50±0.3
유니나	30.5±1.8	31.7±1.5	0.96	6.07±0.5	1.33±0.2
112-567	29.7±1.3	31.4±2.8	0.95	6.32±0.3	1.53±0.2
6088	31.1±1.4	32.5±1.7	0.96	6.58±0.4	1.55±0.2
50178	28.1±1.1	29.9±1.2	0.94	6.00±0.4	1.26±0.2
50495	29.5±1.0	30.0±1.1	0.99	6.30±0.3	1.40±0.2
SVTC6868	31.2±1.2	33.2±1.3	0.94	6.10±0.4	1.30±0.2
HG032	28.7±2.5	30.9±1.1	0.93	6.63±0.5	1.46±0.8
SV0052	29.8±1.1	31.9±1.0	0.93	5.98±0.4	1.32±0.2
유니콘	28.5±1.1	30.8±1.1	0.93	5.90±0.4	1.39±0.2

※ 조사일 : 2015.09.08 ~ 10.26

수확 후 17일간 5℃ 저온저장고에서 시중 유통 종이박스(5kg)에 담아 저장하였을 때(표 14) 대부분의 품종들은 당도는 저장 후 약간 감소하였다가 증가하는 경향을 나타냈으며, 과중과 경도는 10일 이후 저장기간이 길어질수록 감소하는 경향을 나타냈다(그림 6). '50415'와 '112-567' 품종은 저장기간 동안 과중의 감소가 적고 경도가 높게 유지되어 수출 시 장기 유통에 강한 특성을 나타냈다. 그러나 '유니콘' 등 대부분의 품종들이 저장 10일 후 과중과 경도의 감소가 급격하여 장기 유통에 약한 특성을 나타냈다.

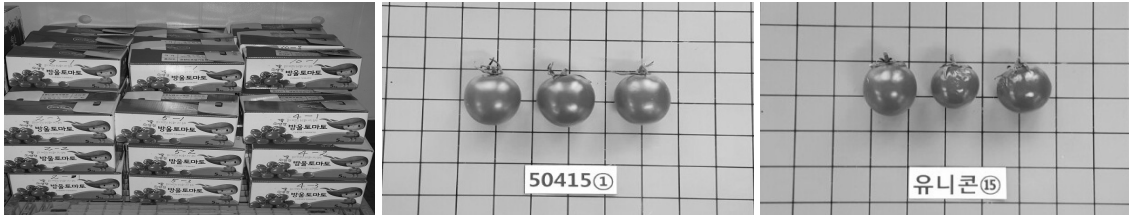
표 14. 수출용 방울토마토 신품종별 과실 저장 특성

품종	과중(g/개)				당도(°Brix)				경도(kg/cm ²)			
	저장전	9.25	10.1	10.7	저장전	9.25	10.1	10.7	저장전	9.25	10.1	10.7
50415	15.5±3.5	15.4±1.7	15.3±2.3	15.0±2.2	6.4±0.4	6.2±0.7	6.0±0.4	5.8±0.3	1.3±0.2	1.4±0.2	1.3±0.2	1.3±0.2
TS1160	13.8±2.7	13.4±2.2	13.3±1.5	12.7±2.0	7.1±0.7	7.1±0.7	6.5±0.3	7.1±0.8	1.2±0.2	1.2±0.3	1.2±0.2	1.0±0.3
AT0132	15.3±2.1	15.2±1.7	15.1±2.2	10.5±3.8	6.4±0.5	6.6±0.6	6.3±0.4	6.3±1.0	1.4±0.2	1.3±0.3	1.3±0.2	1.1±0.3
KKS022	13.3±2.8	13.4±1.3	13.2±1.4	12.8±2.3	7.2±0.6	6.5±0.7	6.2±0.8	6.0±0.7	1.2±0.2	1.1±0.1	1.1±0.1	0.9±0.3
50493	13.5±0.8	13.3±0.9	12.9±1.3	12.8±1.3	5.3±0.4	5.0±0.5	5.0±0.4	5.3±0.5	1.1±0.1	1.2±0.1	1.2±0.1	0.9±0.2
N2038	17.5±1.6	17.6±2.2	17.0±2.4	16.3±1.9	6.7±0.6	6.5±0.6	6.8±0.6	6.8±0.6	1.6±0.3	1.7±0.2	1.7±0.2	1.5±0.4
유니나	19.4±1.1	19.5±1.6	19.2±3.4	17.2±2.9	5.6±0.3	5.5±0.3	5.3±0.4	5.4±0.4	1.3±0.2	1.1±0.2	1.1±0.1	0.8±0.2
112-567	16.0±1.4	16.2±1.5	16.0±1.4	15.1±1.5	6.0±0.3	6.0±0.3	5.8±0.2	5.6±0.2	1.3±0.2	1.4±0.2	1.4±0.4	1.2±0.3
6088	18.3±2.2	17.3±1.7	15.7±2.2	15.6±0.9	6.4±0.7	6.8±0.7	6.7±0.6	6.8±0.8	1.4±0.3	1.8±0.2	1.8±0.4	1.3±0.3
50178	16.6±1.3	16.4±1.0	15.6±1.5	14.8±1.4	6.2±0.3	6.3±0.5	6.2±0.5	6.4±0.4	1.0±0.2	1.4±0.2	1.4±0.2	0.9±0.2
50495	17.5±1.0	16.7±1.6	16.0±2.4	15.6±1.4	6.5±0.4	6.1±0.5	6.1±0.6	6.2±0.6	1.2±0.2	1.5±0.2	1.4±0.2	1.2±0.2
SVTC6868	22.5±1.3	21.1±2.0	20.9±1.1	19.3±3.2	6.5±0.3	6.1±0.5	6.2±0.5	6.4±0.4	1.0±0.2	1.2±0.2	1.2±0.1	0.9±0.2
HG032	18.4±2.0	18.0±1.8	17.7±1.7	13.4±1.2	7.5±0.6	7.3±0.6	7.2±0.4	8.4±0.6	1.0±0.2	1.2±0.2	1.2±0.3	0.5±0.3
SV0052	18.7±2.3	18.7±1.2	18.0±2.6	14.1±2.4	6.0±0.3	5.8±0.4	6.0±0.2	6.9±1.3	1.2±0.3	1.4±0.2	1.2±0.2	0.7±0.4
유니콘	14.9±1.6	14.8±2.9	13.8±4.5	8.3±2.6	6.4±0.3	6.1±0.4	6.1±0.4	7.1±1.4	1.2±0.2	1.3±0.4	1.2±0.6	0.6±0.2

※ 저장방법 : 시중 유통 종이박스(5kg), 5℃ 저온저장고

※ 수확일 : 2015.09.21, 저장고 입고일 : 2015.09.21

※ 저장기간 : 2015.09.21 ~ 10.07(17일간)



저온저장고(5°C) 입고

50415

유니콘(기존 수출품종)

그림 5. 수출용 방울토마토 신품종 저장기간(5°C, 17일간) 후 과실의 모습

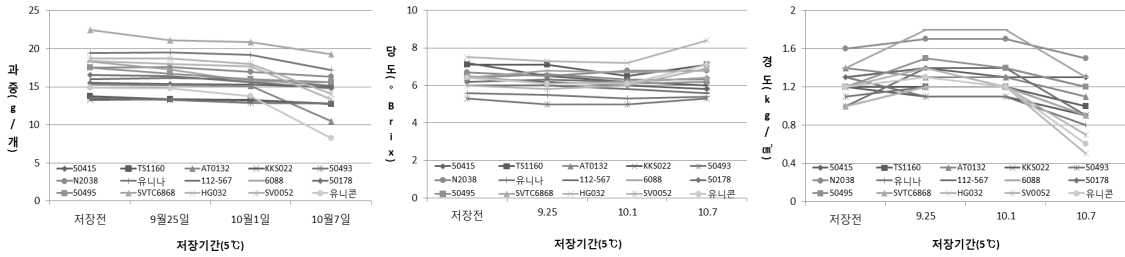


그림 6. 수출용 방울토마토 신품종 저장기간별(5°C) 과실의 과중, 당도 및 경도 변화

품종별 수량 특성(표 15)에서 'SVTC6868' 품종이 수확과중이 15,233g/3.3㎡로 가장 높았으나 대부분의 품종들이 '유니콘' 품종 12,407kg/3.3㎡에 비해 수량이 적게 나타났다. 'KKS022' 품종은 대추형 황색계 품종으로 기존 '유니콘' 등 원형계 방울토마토 품종의 양액 조성 및 급액 방법 등과 재배방식의 차이로 배꼽썩음과 발생이 심하여서 비상품과수가 141.0/3.3㎡로 가장 많았고 상품과 수확과중이 6,258.0kg/3.3㎡으로 가장 적었다. 2년차 생육 및 과실특성 평가로 기존 수출품종인 '유니콘' 품종 대비 당도와 경도가 높고 수량성이 좋은 '50495'와 'HG032' 품종이 춘천지역 방울 토마토 여름재배 작형에 적합한 것으로 2차 선발 되었다.

표 15. 수출용 방울토마토 신품종별 수량 특성

품종	평균과중 (g/개)	수확과수 (개/3.3㎡)	수확과중 (g/3.3㎡)	비상품과수 (개/3.3㎡)	비상품과중 (g/3.3㎡)
50415	15.8±1.9	698.0±1.8	11,190.8±34.0	1.0±0.0	5.3±0.1
TS1160	16.5±2.5	717.0±2.6	11,378.0±38.7	16.0±0.3	96.0±1.6
AT0132	18.7±2.2	571.0±2.7	9,884.0±51.5	15.0±0.2	62.5±0.7
KKS022	10.8±2.1	762.0±3.8	6,258.0±25.4	141.0±1.4	430.9±3.9
50493	14.2±1.6	767.0±2.2	12,022.0±49.8	2.0±0.0	9.7±0.2
N2038	17.5±2.3	527.0±3.5	8,802.0±40.4	4.0±0.0	16.3±0.2
유니나	19.0±2.8	448.0±2.2	7,883.0±41.2	4.0±0.1	24.1±0.5
112-567	17.2±2.2	495.0±2.0	8,110.0±34.6	2.0±0.0	6.3±0.1
6088	19.8±2.3	394.0±1.7	7,059.0±29.6	6.0±0.1	20.9±0.4
50178	17.9±7.2	842.0±2.7	13,027.0±52.1	1.0±0.0	5.3±0.1
50495	16.6±1.3	837.0±2.7	12,473.0±43.7	0.0±0.0	0.0±0.0
SVTC6868	21.0±1.9	805.0±1.6	15,233.0±37.9	0.0±0.0	0.0±0.0
HG032	17.6±1.6	784.0±2.9	11,757.0±42.8	32.0±0.6	172.2±3.1
SV0052	18.6±1.7	566.0±2.0	9,778.0±33.5	7.0±0.1	32.6±0.6
유니콘	16.6±1.6	780.0±1.6	12,407.2±24.1	26.0±0.2	120.2±1.0

※ 조사일 : 2015.09.08 ~ 10.26

다. 억제작형용 방울토마토 도입 신품종 특성 검정(16)

춘천지역에서 수출용 방울토마토 억제재배 작형으로 재배되고 있는 기존 ‘유니콘’ 품종을 대체할 수 있는 방울토마토 신품종을 최종 선발하고자 전년도에 생육 및 수량성이 우수하였던 ‘50495’ 등 8품종을 공시하여 특성을 검정하였다. 정식 전 품종별 묘소질(표 16)은 ‘유니콘’ 품종 24.6cm에 비해 ‘50415’, ‘50495’ 등 5품종의 초장이 길었으나 ‘스즈메220’, ‘N-F16’ 품종은 각각 15.7, 17.6cm로 짧았다. 경경은 ‘50415’ 품종이 5.3mm로 가장 굵었으며 엽장, 엽폭 등 엽 생장에서 ‘50415’ 품종이 가장 크고 분지수가 6.8매로 생육이 가장 양호하였다. 정식 후 신품종별 생육 특성(표 17)에서 ‘스즈메220’, ‘N-F16’ 2품종의 초장 및 엽 생장이 다른 품종들에 비해서 작았고, 경경에서는 ‘유니콘’ 품종 10.9mm에 비해 모든 품종이 굵게 나타났다. 엽수는 ‘50415’ 품종이 37.3매로 가장 많았으며 ‘N-F16’ 품종은 30.7매로 가장 적게 나타났다.

표 16. 정식 전 품종별 묘소질 특성

품종	초장 (cm)	경경 (mm)	엽			분지수 (매)	생체중 (g)	건물중 (g)
			장(cm)	폭(cm)	수(매)			
50415	35.0±2.2	5.3±0.3	12.9±0.7	11.1±0.9	6.2±0.4	6.8±0.4	14.3±1.1	1.2±0.1
50495	34.8±2.5	4.0±0.5	11.4±0.7	9.8±0.8	5.2±0.4	5.8±0.4	9.3±1.4	0.6±0.1
스즈메220	15.7±1.0	4.3±0.4	8.2±0.6	8.6±0.7	3.6±0.5	5.0±0.0	4.9±0.5	0.5±0.1
피오나	30.6±2.3	4.8±0.3	12.8±0.8	10.6±0.7	3.8±0.4	5.4±0.5	10.6±1.2	0.8±0.1
78-178	36.2±4.4	4.8±0.3	15.1±1.6	12.1±0.9	5.2±0.4	6.4±0.5	11.9±0.9	1.0±0.1
N-F16	17.6±2.4	4.0±0.2	7.6±0.2	9.0±0.5	4.2±0.4	5.2±0.4	4.6±0.3	0.5±0.1
50420	27.2±3.8	4.0±0.4	10.3±1.1	9.4±0.5	5.2±0.4	6.8±0.4	9.3±1.3	0.8±0.1
유니콘	24.6±2.3	4.5±0.2	10.2±0.7	9.2±0.7	4.0±0.0	5.2±0.4	7.0±1.1	0.6±0.1

* 파종일 : 2016.06.07, 조사일 : 2016.07.06.

표 17. 수출용 방울토마토 신품종별 생육특성

품종	초장 (cm)	경경 (mm)	엽		
			장(cm)	폭(cm)	수(매)
50415	258.3±18.5	11.6±0.9	30.0±1.7	33.6±2.1	37.3±1.3
50495	254.2±7.4	11.6±1.9	28.3±1.7	29.4±1.9	34.3±1.0
스즈메220	201.2±9.2	11.1±1.0	28.6±2.6	27.7±3.9	30.8±1.8
피오나	220.4±19.9	14.1±1.9	38.3±3.5	41.0±2.3	31.1±2.1
78-178	292.7±9.3	13.1±1.6	34.8±2.6	37.0±2.5	36.1±1.1
N-F16	195.7±10.2	12.0±1.0	29.8±3.5	29.4±2.8	30.7±2.2
50420	278.2±11.4	13.9±1.4	27.9±1.5	30.1±2.4	37.0±1.6
유니콘	247.8±14.8	10.9±3.6	34.8±2.3	36.2±2.9	32.4±1.1

* 파종일 : 2016.06.07, 조사일 : 2016.07.06., 조사일 : 2016.09.02

* 공급EC : 정식 초기 1.0 → 1.8dS/m, 8회(4분)/일, 08:00~16:40

품종별 1~8화방까지의 절간장 특성(표 18)에서 ‘유니콘’ 품종을 비롯한 대부분의 품종들이 1화방 이후의 절간장이 고온의 영향으로 짧아지는 경향을 나타냈으며, ‘스즈메220’ 품종은 1화방까지의 절간장이 29.6cm로 가장 짧았고 8화방까지의 절간장 평균도 21.43cm로 가장 짧았다. ‘피오나’

품종은 다른 품종들에 비해 고온기에 생육이 지연되어 동일한 조사시기에서 7화방 까지 밖에 출현이 되지 않아 억제재배 작형으로 적합하지 않은 특성을 나타냈다.

표 18. 수출용 방울토마토 신품종별 1~8화방 절간장 특성

품종	절간장(cm)									평균
	1화방까지	1~2화방	2~3화방	3~4화방	4~5화방	5~6화방	6~7화방	7~8화방		
50415	41.8±5.4	23.0±2.3	22.0±1.9	21.2±7.8	20.9±2.8	21.3±1.9	20.7±6.6	22.1±9.1	24.13	
50495	43.0±4.0	24.1±4.6	23.0±4.3	18.2±5.0	23.4±2.4	22.1±1.8	22.2±5.6	24.1±2.5	25.01	
스즈메220	29.6±2.9	20.1±1.1	22.6±4.9	20.8±1.6	20.9±3.1	19.9±4.4	17.8±2.3	19.7±1.6	21.43	
피오나	45.1±7.9	23.0±1.9	27.6±5.4	25.7±5.5	24.3±6.9	22.0±2.4			27.95	
78-178	52.9±6.5	24.8±1.8	25.9±1.6	21.6±3.6	26.8±2.4	24.7±1.4	22.0±2.8	22.0±5.0	27.59	
N-F16	33.2±2.6	17.4±0.9	19.4±4.1	19.6±2.8	20.2±5.9	20.9±3.9	36.6±10.1	22.4±3.7	23.71	
50420	42.0±3.0	22.9±4.3	25.7±2.0	22.9±1.4	26.0±1.3	20.3±1.1	36.7±7.1	20.0±2.3	27.06	
유니콘	48.1±5.6	24.0±3.3	24.3±3.0	24.4±2.4	28.6±15.3	20.9±4.7	23.0±1.8	19.3±7.6	26.58	

※ 조사일 : 2016.09.02.

품종별 화방의 과실 착과수(표 19)에서 '유니콘' 품종은 8화방까지의 착과수가 202.2개로 평균 화방당 25.28개로 가장 많은 착과수를 나타내어 7월 이상 고온으로 대부분의 품종들이 착과가 불량하였음에도 안정적인 착과 특성을 나타냈다. '유니콘' 등 대부분의 품종들은 2, 3화방 이후 복화방 출현으로 착과수가 증가하였으나, '50415' 품종은 고온의 영향으로 복화방 출현이 저조하여 착과수가 화방 당 평균 17.84로 가장 적게 나타났다. 신품종별 과실 특성(표 20)에서 '유니콘' 품종의 과형지수는 0.98이었으며 대부분의 품종들이 원형계로 0.93~1.06을 나타냈으나 '78-178' 품종은 1.51로 대추형 방울토마토에 가까운 장타원형 외관을 나타냈다. 당도는 '유니콘' 품종 5.75°Brix 대비 '50420' 품종은 당도가 5.32°Brix로 가장 낮았으나 '78-178' 품종은 당도가 7.06°Brix로 가장 높았고, '스즈메220' 품종은 6.37°Brix로 원형계 품종 중 가장 높았다. 경도는 '50495', '78-178' 품종이 1.40, 1.46kg/cm³로 '유니콘' 품종 1.25kg/cm³에 비해 높았고 나머지 품종들은 1.13~1.25로 낮아 고온기에 경도가 무른 특성을 나타냈다.

표 19. 수출용 방울토마토 신품종별 1~8화방 착과수

품종	착과수(개)								합계	평균
	1화방	2화방	3화방	4화방	5화방	6화방	7화방	8화방		
50415	13.4±5.4	17.1±4.8	18.2±5.3	20.5±8.9	20.4±12.1	17.9±10.7	19.1±11.9	16.1±8.9	142.7	17.84
50495	14.7±5.2	23.1±9.3	16.3±8.8	23.7±8.5	26.6±11.2	15.0±6.2	25.8±10.4	30.3±8.8	175.5	21.94
스즈메220	16.2±9.9	28.0±12.9	28.0±15.5	27.8±14.3	21.4±9.8	12.3±4.7	18.3±6.0	22.3±6.7	174.3	21.79
피오나	14.2±2.6	18.6±7.3	21.9±11.0	39.2±7.7	17.3±17.4	4.3±5.2			115.5	19.25
78-178	17.0±7.1	16.4±3.7	21.3±7.2	26.4±10.0	20.3±7.5	15.2±5.5	20.0±3.5	14.0±2.6	150.6	18.83
N-F16	20.9±9.8	21.2±12.6	20.6±7.5	27.9±10.7	24.9±10.2	23.0±20.2	25.3±12.7	30.8±14.6	201.8	25.23
50420	14.8±4.7	16.8±5.2	20.1±4.3	27.1±14.9	27.7±13.5	22.2±8.4	37.7±11.2	25.3±14.8	191.7	23.96
유니콘	17.9±2.9	23.7±8.5	29.2±13.2	28.2±6.4	26.8±12.8	20.7±10.2	30.0±4.6	25.7±8.1	202.2	25.28

※ 조사일 : 2016.09.02.

표 20. 수출용 방울토마토 신품종별 과실 특성

품종	과장 (mm)	과폭 (mm)	과형지수 (과장/과폭)	당도 (°Brix)	경도 (kg/cm ²)
50415	29.71	28.13	1.06	5.96	1.25
50495	28.41	27.74	1.02	5.65	1.40
스즈메220	28.49	27.75	1.03	6.37	1.17
피오나	29.24	30.05	0.97	5.84	1.17
78-178	38.92	1.51	7.06	1.46	
N-F16	29.87	30.45	0.98	6.16	1.20
50420	27.37	29.36	0.93	5.32	1.13
유니콘	29.44	30.02	0.98	5.75	1.25

※ 조사일 : 2016.08.22 ~ 11.07

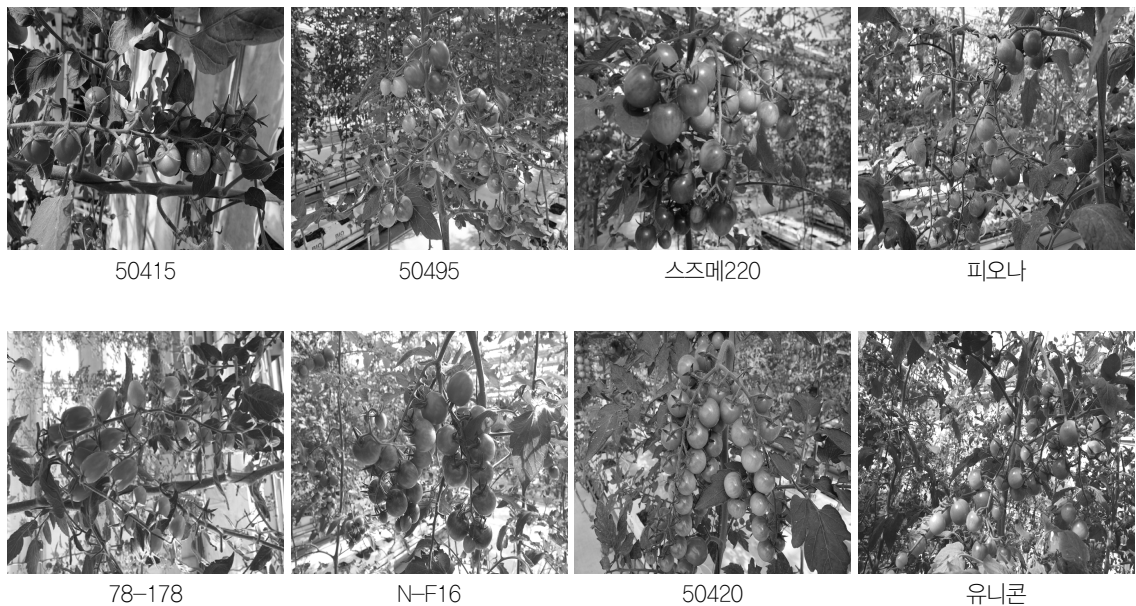


그림 7. 수출용 방울토마토 신품종 과실 특성

수출용 방울토마토 신품종들을 5℃ 저온저장고에서 시중 유통 종이박스(5kg)에 담아 15일간 저장하였을 때(표 21) 대부분의 품종들의 저장기간이 경과함에 따라 과중, 산도 및 경도는 감소하며 당도는 증가하는 경향을 나타냈다(그림 9). 'N-F16'과 '50420' 품종은 저장기간 동안 과중의 감소가 거의 없으며 경도가 높게 유지되어 장기 저장 유통에 강한 특성을 나타냈다. 고랭지 재배에 적합한 방울토마토 품종간 생육특성 및 품질 비교에서 '유니콘' 품종이 저장기간이 경과되면서 경도가 감소한다는 최(2015)의 보고와 같이 '유니콘' 품종은 시험 품종들에 비해 경도가 가장 크게 감소하는 경향을 나타냈다.

표 21. 수출용 방울토마토 신품종별 과실 저장 특성

품종	과중(g/개)				당도(Brix)				산도(%)				경도(kg/cm)			
	저장전	9.25	9.30	10.05	저장전	9.25	9.30	10.05	저장전	9.25	9.30	10.05	저장전	9.25	9.30	10.05
50415	11.1±3.4	8.2±1.0	7.9±1.1	6.6±1.3	5.6±0.5	5.9±1.0	6.2±0.9	6.6±1.1	1.5±0.4	1.4±0.3	1.4±0.3	1.2±0.3	1.3±0.1	1.1±0.2	1.1±0.2	1.0±0.2
50495	13.8±2.0	13.5±2.1	12.5±2.1	11.7±2.2	5.2±0.4	5.6±0.4	5.6±0.3	5.6±0.3	1.6±0.3	1.5±0.3	1.3±0.2	1.2±0.3	1.5±0.2	1.2±0.2	1.2±0.1	1.2±0.3
스즈메220	12.5±1.5	11.3±0.8	11.2±1.4	9.7±0.8	5.9±0.3	5.7±0.5	5.6±0.5	5.5±0.3	1.4±0.2	1.3±0.2	1.1±0.3	1.0±0.2	1.1±0.2	1.0±0.2	1.0±0.2	0.9±0.2
피오나	15.2±1.7	14.8±1.9	14.6±1.9	11.2±1.1	5.8±0.4	6.1±0.7	6.0±0.5	6.3±0.6	2.1±0.3	2.0±0.4	2.0±0.4	1.9±0.4	1.2±0.2	1.2±0.3	1.0±0.2	0.8±0.1
78-178	16.1±1.5	15.2±1.7	14.7±1.2	13.8±1.7	7.0±0.6	7.2±0.4	7.0±0.7	7.4±0.6	1.7±0.2	1.8±0.2	1.7±0.2	1.8±0.2	1.4±0.3	1.4±0.2	1.4±0.2	1.3±0.3
N-F16	12.5±1.1	12.2±1.7	12.2±1.3	12.2±1.3	6.1±0.5	6.5±0.5	6.4±0.4	6.8±0.3	1.2±0.3	1.3±0.3	1.2±0.3	1.3±0.2	1.1±0.2	1.0±0.2	0.9±0.2	0.9±0.1
50420	12.6±1.3	12.3±0.6	12.1±0.9	11.7±0.8	5.4±0.3	5.4±0.3	5.3±0.4	5.4±0.3	1.2±0.2	1.2±0.2	1.3±0.2	1.3±0.3	1.1±0.1	1.2±0.2	1.0±0.2	1.0±0.1
유니콘	14.8±1.3	12.1±1.8	11.9±1.8	9.6±2.3	5.4±0.5	5.7±0.3	5.7±0.7	5.7±0.7	1.4±0.2	1.3±0.2	1.4±0.2	1.3±0.4	1.4±0.2	1.2±0.3	1.0±0.2	0.9±0.2

※ 저장방법 : 시중 유통 종이박스(5kg), 5°C 저온저장고
 ※ 수확일 : 2016.09.21, 저장고 입고일 : 2016.09.21
 ※ 저장기간 : 2016.09.21 ~ 10.05(15일간)

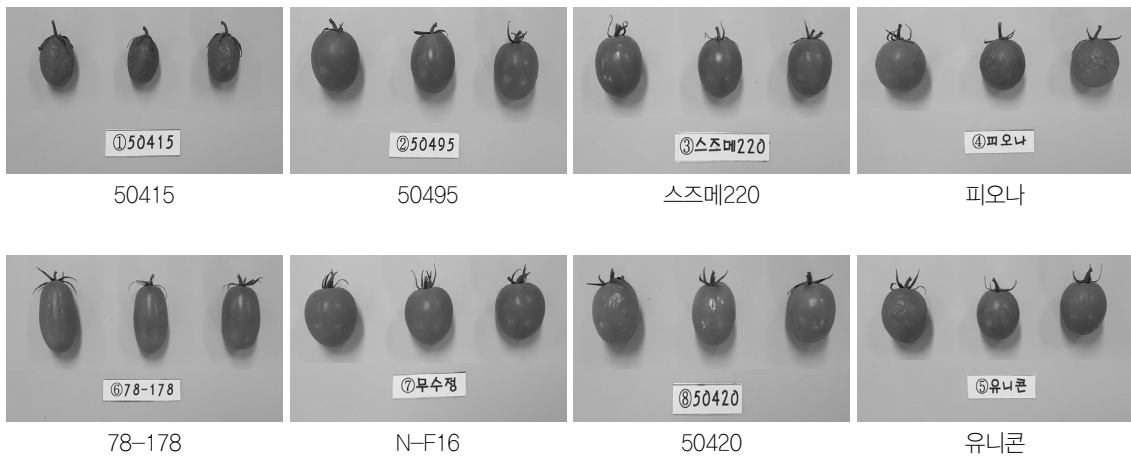
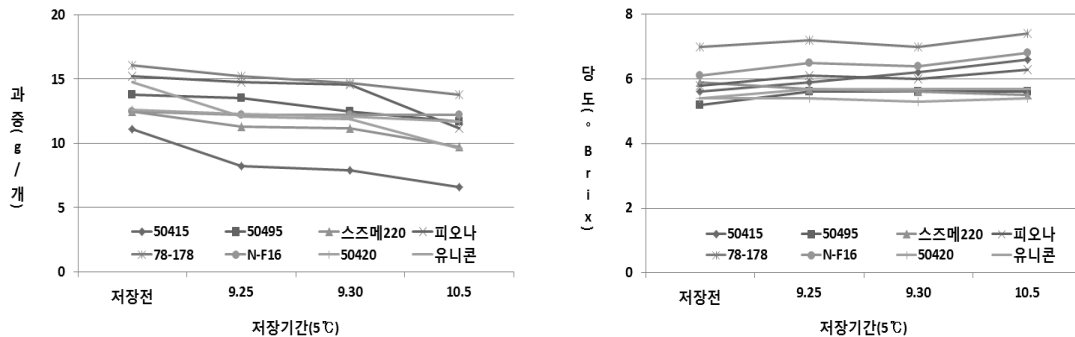


그림 8. 수출용 방울토마토 신품종 저장기간(5°C, 15일간) 후 과실의 모습



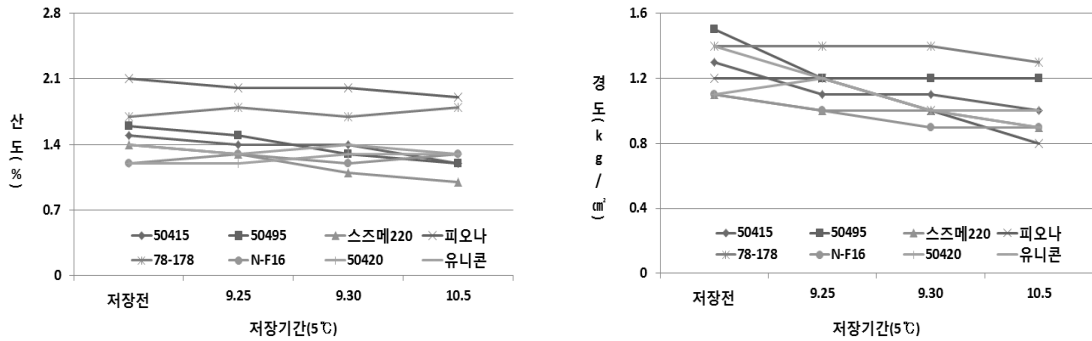


그림 9. 수출용 방울토마토 신품종 저장기간별(5℃) 과실의 과중, 당도, 산도 및 경도 변화

품종별 수량 특성(표 22)에서 '78-178'과 '50420' 품종은 수확과중이 '유니콘' 품종의 18,846.7g/3.3m²보다 높았으나 '피오나' 품종은 9,315.3g/3.3m²으로 금년 여름기간 고온의 영향으로 생육이 저조하여 수확량이 적었다. '유니콘' 품종은 비상품과수가 80.0개/3.3m²로 적었으나 '50415', '50495' 품종은 고온의 영향으로 비상품과 발생이 많았으나 고온기 억제재배 작형 시 온도 및 환기 관리에 주의가 필요한 것으로 나타났다. 3년간의 신품종 특성 결과 기존 수출품종인 '유니콘' 품종 대비 수량은 약간 떨어지지만 경도가 높은 '50495', 당도가 높은 '스즈메220'과 'N-F16', 고온기 수량성이 좋은 '50420' 품종들이 춘천지역 방울토마토 여름재배 작형에 적합한 것으로 사료되었다.

표 22. 수출용 방울토마토 신품종별 수량 특성

품종	평균과중 (g/개)	수확과수 (개/3.3m ²)	수확과중 (g/3.3m ²)	상품과수 (개/3.3m ²)	상품과중 (g/3.3m ²)	비상품과수 (개/3.3m ²)	비상품과중 (g/3.3m ²)
50415	14.11	1,058.0	13,397.7	869.0	11,865.3	189.0	1,437.1
50495	13.20	1,616.0	16,563.1	1,306.0	15,271.9	310.0	1,287.2
스즈메220	12.88	1,591.0	16,647.2	1,481.0	16,039.8	110.0	565.9
피오나	15.63	608.0	9,315.3	576.0	9,130.7	32.0	184.5
78-178	15.70	1,515.0	18,776.0	1,280.0	17,700.8	235.0	1,075.2
N-F16	14.40	1,563.0	16,866.1	1,443.0	17,116.1	120.0	637.4
50420	13.53	1,660.0	19,175.4	1,599.0	18,792.4	61.0	439.7
유니콘	15.58	1,360.0	18,846.7	1,281.0	18,396.6	80.0	450.1

※ 조사일 : 2016.08.22 ~ 11.07

(시험 2) 수출용 방울토마토 재배하우스 고온기 시설환경 개선

춘천지역 대부분의 방울토마토 재배하우스가 동계재배 시 최소의 난방으로 최대한 난방효율을 올리하고자 하우스의 폭이 좁고 동고가 낮은 저설형 하우스를 이용하여 재배하고 있어 억제재배 작형에서는 여름철 고온의 피해를 받아 초기 생육 및 착과가 불량하여 시설 내부 환경 개선이 필요하다. 방울토마토 재배하우스는 5.4×60m 저설형 단동하우스 구조로 하우스 내부의 환경 개선을 위하여 각 동별 바이오쿨넷, 유동팬(Ø440×350mm, 130w) 4대, 동력환풍기(Ø500mm, 400w) 5대, 천창 부분환기 방식을 각각 설치하였다(그림 12).



바이오쿨네트



유동팬



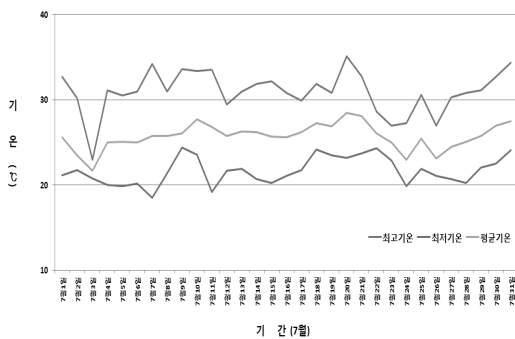
강제환기팬



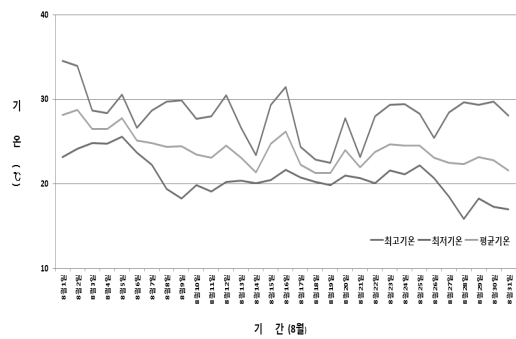
천창부분환기

그림 12. 방울토마토 재배하우스 고온기 시설환경 개선 처리

2014년 고온기 7~8월의 춘천지역의 기상 현황(그림 10)을 살펴보면 7월 31일에서 8월 1일까지 2일간의 최고기온이 34℃가 넘는 고온을 나타냈다. 2일간 처리구별 온·습도 변화(그림 11)에서 하우스 내부 온도는 무처리가 8월 1일 13시에 44.3℃로 온도가 가장 높게 나타났으나 바이오쿨네트 처리는 최고기온이 39.5℃로 무처리에 비해 최고기온이 5℃ 정도 낮게 나타나 고온기 하우스 내부 온도 저하에 좋은 효과를 나타냈다. 처리구별로는 시설 내부 주간온도가 무처리>천창환기>유동팬>환기팬>바이오쿨네트 순으로 낮았고 야간온도는 차이가 없었다. 습도는 야간에 역순으로 낮았으며 바이오쿨네트는 주·야간에 습도가 가장 높게 나타났다.



기 간 (7월)



기 간 (8월)

※ 자료출처 : 춘천기상대(<http://web.kma.go.kr/aboutkma/intro/gangwon>)

그림 10. 춘천지역 고온기(2014년 7~8월) 기상 현황

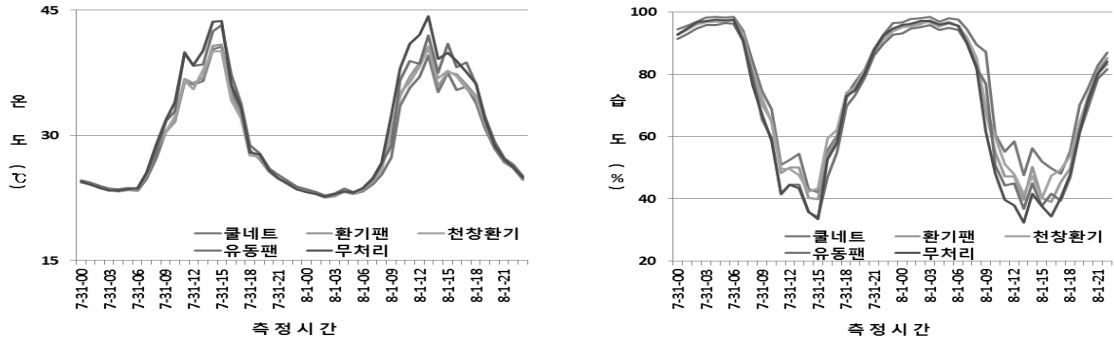


그림 11. 고온기 시설환경 개선 처리별 온·습도(2014.07.31 ~ 08.01) 변화 특성

정식 전 방울토마토 ‘유니콘’ 품종의 묘소질 생육특성(표 23)에서 초장은 19.9cm, 경경은 3.4mm, 분지수는 3.4매였다. 방울토마토 저설형 재배하우스 고온기 시설환경 개선 처리별 생육특성(표 24)은 바이오쿨네트 처리가 광 투과성이 낮아 초장이 156.2cm로 가장 크고 경경은 8.2mm로 처리 중 가장 낮아 도장하는 경향을 나타냈다. 무처리구는 처리구에 비해 초장이 139.7cm로 가장 작았고 경경은 8.9mm 였으며 유동팬 처리가 경경이 10.6mm로 가장 굵었다.

표 23. 정식 전 묘소질 특성(조사일 : 2014.07.14)

품종	초장 (cm)	경경 (mm)	엽			분지수 (매)	생체중 (g)	건물중 (g)
			장(cm)	폭(cm)	수(매)			
유니콘	19.9±0.1	3.4±0.2	4.5±0.4	2.8±0.2	4.4±0.6	3.4±0.6	2.7±0.4	0.3±0.05

표 24. 방울토마토 재배하우스 고온기 시설환경 개선 처리별 생육특성(조사일 : 2014.08.19)

시설환경 개선 처리	초장 (cm)	경경 (mm)	엽		
			장(cm)	폭(cm)	수(매)
바이오쿨네트	156.2±5.5	8.2±1.5	36.0±0.8	36.1±1.1	24.1±0.6
유동팬	146.7±8.3	10.6±0.4	31.2±1.9	31.9±3.3	22.8±0.4
강제환기팬	146.9±2.3	9.4±0.2	30.2±2.1	30.9±1.8	23.5±0.3
천창부분환기	149.7±4.3	9.0±0.6	30.3±0.9	31.6±1.7	23.7±0.6
무처리	139.7±1.5	8.9±1.0	29.5±0.5	30.8±2.9	23.5±0.3

시설환경 개선 처리별 착과 특성(표 25)에서 1화방까지의 절간장은 바이오쿨네트 처리가 29.1cm 였으며 천창부분환기 처리는 29.6cm로 가장 길었으나 강제환기팬 처리는 24.9cm로 가장 작았다. 1화방 착과절위는 바이오쿨네트 처리에서 8.9절로 가장 많았으며 유동팬 처리는 6.9절로 가장 작게 나타났으며, 3화방까지의 절간장은 바이오쿨네트 처리가 가장 짧게 나타났다. 처리별 과실 특성 (표 26)에서 과형지수는 강제환기팬 처리가 1.04로 가장 높았고 당도는 바이오쿨네트 처리가 5.9°Brix로 가장 낮았으며 강제환기팬 처리가 6.6°Brix로 가장 높게 나타났다. 경도는 천창부분

환기 처리가 13.0kg/cm²으로 가장 높게 나타났으며 바이오쿨네트 처리가 10.1kg/cm²로 처리구 중 가장 낮게 나타나 과실 품질이 떨어졌다.

표 25. 방울토마토 재배하우스 고온기 시설환경 개선 처리별 착과 특성(조사일 : 2014.09.02)

시설환경 개선 처리	1화방 까지 절간장(cm)	1화방 착과절위(절)	1화방 착과수(개)	1~2화방 절간장(cm)	2~3화방 절간장(cm)
바이오쿨네트	29.1±3.2	8.9±2.0	12.1±2.0	57.4±20.9	73.8±38.3
유동팬	28.0±4.0	6.9±0.6	11.4±1.2	59.3±6.1	79.4±8.7
강제환기팬	24.9±1.4	7.3±0.6	13.9±1.6	59.5±1.9	83.9±1.5
천창부분환기	29.6±0.2	8.4±0.2	13.6±1.2	63.2±2.8	87.4±4.5
무처리	28.1±3.6	7.9±0.4	12.5±0.4	58.7±3.2	82.4±3.6

표 26. 방울토마토 재배하우스 고온기 시설환경 개선 처리별 과실 특성(조사일 : 2014.09.02)

시설환경 개선 처리	과장 (mm)	과폭 (mm)	과형지수 (과장/과폭)	당도 (°Brix)	경도 (kg/cm ²)
바이오쿨네트	28.6±1.5	30.0±1.1	0.95	5.9±0.3	10.1±0.2
유동팬	29.8±2.0	30.5±1.5	0.98	6.4±0.2	12.5±1.1
강제환기팬	30.1±0.9	28.9±0.8	1.04	6.6±0.1	12.4±0.1
천창부분환기	28.8±1.1	29.1±0.8	0.99	6.5±0.3	13.0±0.2
무처리	29.7±0.9	30.4±0.6	0.98	6.2±0.2	12.5±0.5

시설환경 개선 처리별 수량 특성(표 27)에서 평균 과중은 천창부분환기가 12.2g/개로 가장 높았고 수확과중이 18,225.2g/3.3m²으로 가장 높았다. 바이오쿨네트 처리는 평균과중과 수확과중이 각각 11.4g/개, 9,704.4g/3.3m²로 처리구 중 가장 낮았으며 비상품과수도 20.4개/3.3m²로 가장 많았다. 고온기 시설내부 환경 개선에는 천창부분환기 처리가 생육이 양호하며 과실 경도가 높고 수량이 무처리에 비해 54.6% 증수하여 내부환경 개선에 가장 효과적이었으며, 바이오쿨네트 처리는 고온기 온도 저하에 효과적이었으나 광량 부족에 따른 과실 품질이나 수량이 낮아지는 것으로 나타났다.

표 27. 방울토마토 재배하우스 고온기 시설환경 개선 처리별 수량 특성(2014.09.02 ~ 11.03)

시설환경 개선 처리	평균과중 (g/개)	수확과수 (개/3.3m ²)	수확과중 (g/3.3m ²)	비상품과수 (개/3.3m ²)	비상품과중 (g/3.3m ²)
바이오쿨네트	11.4	822.6	9,704.4	20.4	74.3
유동팬	10.6	1,042.2	12,201.1	13.2	44.6
강제환기팬	10.7	1,204.8	14,019.2	12.0	28.6
천창부분환기	12.2	1,333.2	18,225.2	8.4	21.9
무처리	10.4	1,050.0	11,791.2	16.8	53.8

(시험 3) 수출용 방울토마토 베드 종류별 생육특성 구명

춘천지역 수출용 방울토마토 억제재배 시 고온기 작과증진 개선을 위해 재배베드 하부에 근권 냉방 시설을 2015년 7월 15일에서 8월 31일까지 45일간 처리하였다. 기존 슬라브형 자루베지, 성형베드 2종류 하부에 13mm 연질관을 설치하고 고온기 시설환경 개선 연구를 수행하였다(그림 13).

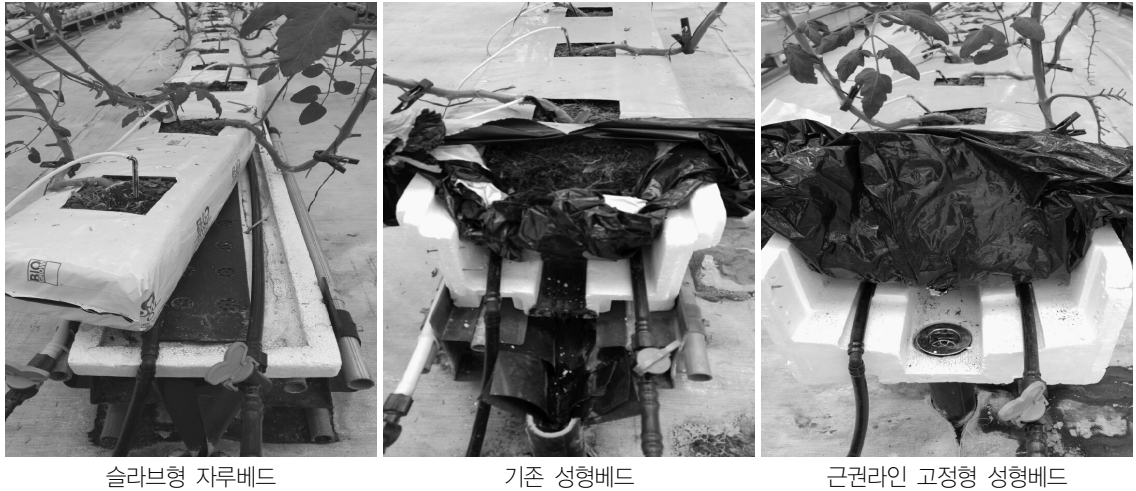
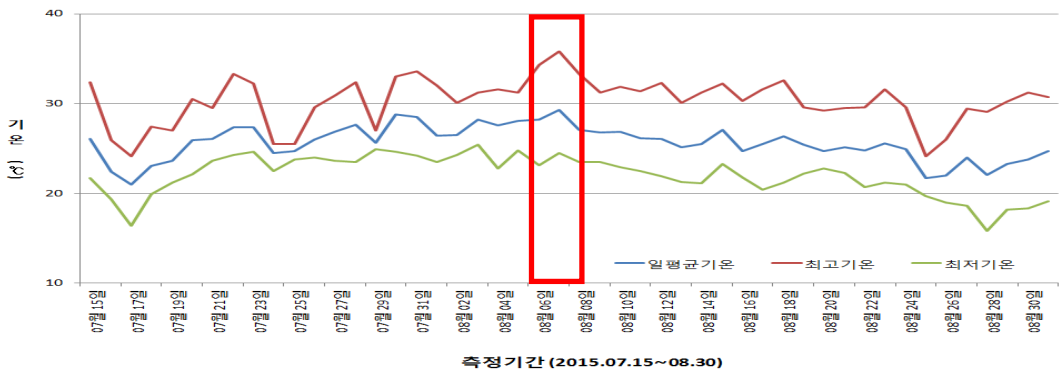


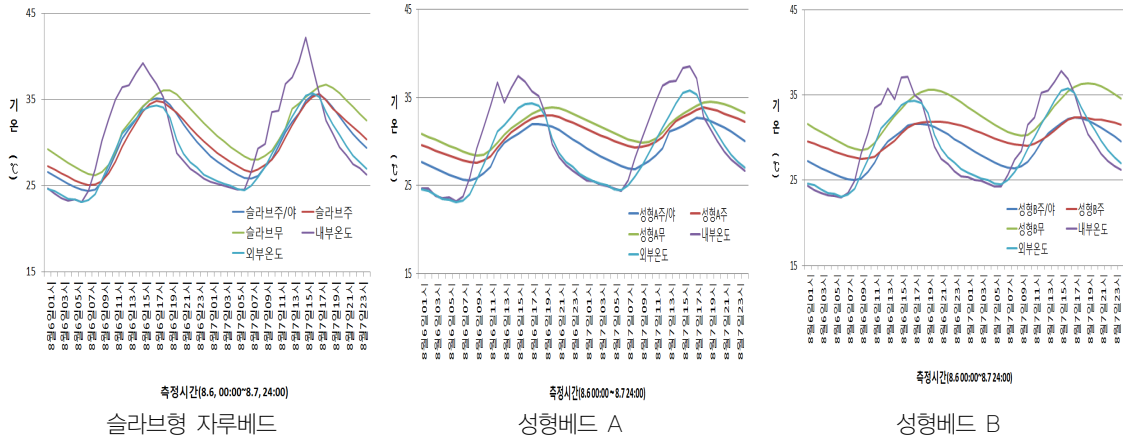
그림 13. 수출용 방울토마토 베드 종류별 근권냉방 처리

2015년 중 고온기인 7~8월의 춘천지역의 기상 현황(그림 14)을 살펴보면 8월 7일의 일중 최고 온도가 35.8℃가 넘는 고온을 나타냈다. 8월 6~7일까지 2일간 베드 종류별 베드 내부 온도 변화(그림 15)에서 슬라브형 자루베드는 냉방 처리가 무처리에 비해 주간 2도, 야간 3도의 온도 차이가 나타났으며 전일 냉방처리가 가장 낮게 나타났다. 성형베드나 배지 부피가 큰 근권라인 고정형 성형베드에서도 전일 냉방처리가 무처리에 비해 주간 3도, 야간 5도의 차이가 나타났으며, 방울 토마토 근권냉방 방법에서는 베드 종류에 관계없이 주간 냉방 보다 주야간 전일 처리가 베드 내부의 온도가 낮았으며 무처리구가 가장 높게 나타났다.



※ 자료출처 : 춘천기상대(<http://web.kma.go.kr/aboutkma/intro/gangwon>)

그림 14. 춘천지역 고온기(7~8월) 기상 현황



- ※ 슬라브형 자루베드 : 코코피트, 100×20×10cm, 20ℓ
- ※ 성형베드A : 코코피트, 외부 100×30×20cm, 내부 100×20×10cm, 20ℓ
- ※ 성형베드B : 근권라인 고정형, 코코피트, 외부 100×34×20cm, 내부 100×28×12cm, 33.6ℓ

그림 15. 수출용 방울토마토 고온기(2014.08.06~08.07) 베드 종류별 베드 내부 기온 변화

냉방 방법별 베드 내부 온도 변화(그림 16)에서 주야간 전일냉방에서는 성형베드 2종 모두 슬라브형 자루베드 보다 주간엔 내부 기온이 최고 4도 낮았고 야간에는 베드 부피가 적은 슬라브형 자루베드가 최고 1도가 낮게 나타났으며, 베드 부피가 가장 큰 근권라인 고정형 성형베드가 주, 야간 모두 베드 내부 기온이 가장 낮게 나타났다. 주간냉방에서는 전일 냉방과 같은 경향을 나타냈으나 성형베드 종류별 야간 베드 내부 기온의 차이가 없었으며, 냉방을 하지 않았을 때에는 성형베드 중 베드 부피가 큰 근권라인 고정형 성형베드가 주간엔 베드 내부 기온이 높게 나타났다. 근권 냉방을 하지 않았을 때에는 슬라브형 자루베드가 주간엔 내부 온도가 가장 높고 야간에 가장 낮게 나타났으나 일반 성형베드는 주간엔 내부 온도가 가장 낮게 나타났다. 근권라인 고정형 성형베드는 배지의 부피가 커서 주간엔 서서히 온도가 올라가고 야간에 온도 저하 폭이 적게 나타났다.

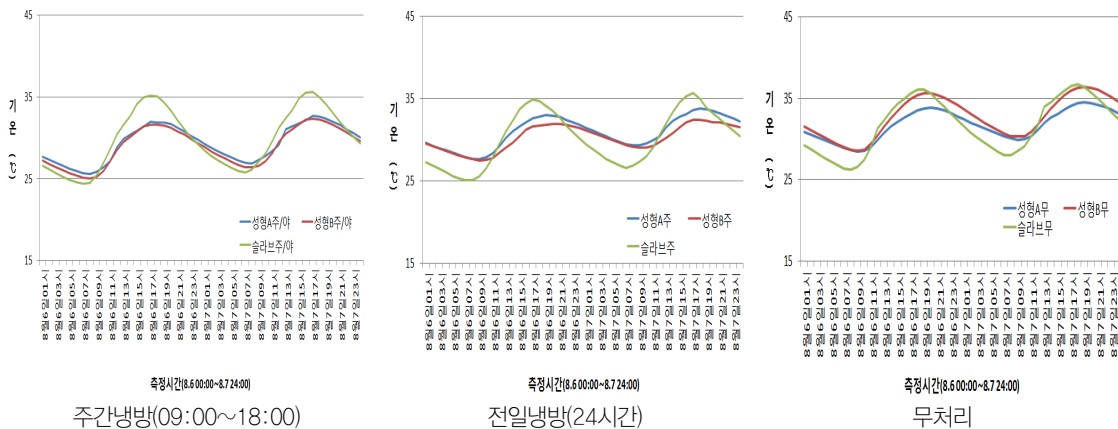


그림 16. 수출용 방울토마토 고온기(2014.08.06~08.07) 냉방방법에 따른 베드 내부 기온 변화

정식 전 방울토마토 ‘유니콘’ 품종의 묘소질 생육특성(표 28)에서 초장은 19.0cm, 경경은 4.5mm, 분지수는 7.3매였다. 고온기 근권냉방 처리별 생육특성(표 29)에서 초장은 성형베드 처리에서 평균 262.6cm로 슬라브형 자루베드 처리 229.2cm 보다 높게 나타났으나 경경은 슬라브형 자루베드에 냉방 처리한 것이 15.9mm로 가장 굵었다. 처리별 방울토마토의 6화방까지의 절간장 특성(표 30)을 보면 슬라브형 자루베드와 달리 성형베드에서 1~2화방까지의 절간장이 크게 신장되었다가 6화방까지 균일하게 신장되는 특성을 나타냈으며 평균 절간장이 29.0cm 이상으로 가장 길었으며 슬라브형 자루베드가 평균 23.4cm로 가장 짧게 나타났다.

표 28. 정식 전 방울토마토 묘소질 특성

품종	초장 (cm)	경경 (mm)	엽			분지수 (매)	생체중 (g)	건물중 (g)
			장(cm)	폭(cm)	수(매)			
유니콘	19.0±1.8	4.5±0.4	7.5±1.2	7.7±0.5	7.9±0.3	7.3±0.5	6.1±0.7	0.7±0.1

※ 파종일 : 2015.05.22, 조사일 : 2015.07.15

표 29. 고온기 베드 종류 및 근권냉방 처리별 방울토마토 생육특성

베드종류	근권냉방시간	초장 (cm)	경경 (mm)	엽		
				장(cm)	폭(cm)	수(매)
슬라브형 자루베드	주간냉방 (09:00~18:00)	206.1±4.9	15.9±2.1	33.2±3.3	30.6±3.0	33.8±2.5
	전일냉방 (24시간)	225.3±15.5	15.9±3.1	32.9±2.4	33.2±2.9	32.6±2.0
	무처리	236.1±11.4	12.3±2.4	31.6±2.7	32.0±2.7	34.1±2.3
성형베드	주간냉방 (09:00~18:00)	252.6±20.3	11.9±0.7	31.3±4.2	33.0±4.5	33.1±3.0
	전일냉방 (24시간)	271.4±27.4	11.8±1.0	30.3±1.8	29.6±2.2	29.8±2.4
	무처리	263.8±35.6	12.3±1.1	31.9±2.2	34.0±3.5	26.3±1.5
근권라인 고정형 성형베드	주간냉방 (09:00~18:00)	241.1±13.6	13.0±1.3	30.4±2.7	31.1±2.8	31.6±3.3
	전일냉방 (24시간)	239.1±16.2	14.2±1.2	32.9±2.6	31.0±2.3	29.6±2.5
	무처리	261.3±19.5	12.5±0.9	33.6±2.8	33.9±2.9	32.2±3.0

※ 정식일 : 2015.07.15, 조사일 : 2015.09.15

※ 슬라브형 자루베드 : 코코피트, 100×20×10cm, 20ℓ

※ 성형베드 : 코코피트, 외부 100×30×20cm, 내부 100×20×10cm, 20ℓ

※ 근권라인 고정형 성형베드 : 코코피트, 외부 100×34×20cm, 내부 100×28×12cm, 33.6ℓ

※ 근권냉방 : ON-OFF = 10-20분, 13mm 연질관에 15~17℃ 지하수 공급(비순환방식)

※ 공급EC : 정식 초기 1.0 → 1.8dS/m, 8회(4분)/일, 08:00~16:40

표 30. 고온기 베드 종류 및 근권냉방 처리별 방울토마토의 1~6화방 절간장 특성

베드종류	근권냉방시간	절간장(cm)						평균
		1화방까지	1~2화방	2~3화방	3~4화방	4~5화방	5~6화방	
슬라브형 자루베드	주간냉방 (09:00~18:00)	28.1±5.2	21.4±5.6	23.8±5.2	20.4±5.7	18.9±2.3	24.8±6.6	22.9±5.1
	전일냉방 (24시간)	27.9±5.2	22.6±6.7	20.4±5.9	18.6±2.8	18.3±2.3	19.4±3.3	21.2±4.4
	무처리	29.6±5.9	28.7±7.3	25.7±7.9	22.4±2.5	23.8±4.7	26.1±6.1	26.0±5.7
성형베드	주간냉방 (09:00~18:00)	32.8±11.2	60.2±9.7	23.9±4.9	23.2±7.0	25.8±9.9	24.0±5.4	31.6±8.0
	전일냉방 (24시간)	25.2±3.2	56.3±11.0	25.0±3.8	21.6±2.6	23.6±2.7	25.1±4.3	29.5±4.6
	무처리	28.2±5.9	53.0±9.4	23.4±3.6	20.9±1.9	23.4±3.1	25.0±3.4	29.0±4.5
근권라인 고정형 성형베드	주간냉방 (09:00~18:00)	29.8±5.8	54.9±5.8	23.0±2.9	20.9±3.0	24.2±3.1	26.8±6.5	29.9±4.5
	전일냉방 (24시간)	28.3±6.3	47.4±12.8	23.6±3.2	20.0±2.3	21.6±2.2	25.2±1.9	27.7±4.8
	무처리	27.4±5.3	51.1±6.4	24.4±6.4	20.8±4.0	25.0±4.2	25.0±2.9	29.0±4.9

※ 조사일 : 2015.07.15 ~ 09.15

방울토마토의 6화방까지의 화방별 착과수(표 31)는 슬라브형 자루베드에서 냉방처리와 상관없이 3화방에서 복화방이 출현하여 착과수가 증가하였으나 성형베드는 종류와 상관없이 냉방 무처리 구에서 4화방 이후에 복화방이 출현하여 전체 착과수가 적게 나타났다. 근권냉방 처리별 방울토마토의 과실 특성(표 32)에서 베드 종류와 관계없이 냉방을 하지 않은 처리에서 과장, 과폭이 작게 나타났으며 당도와 경도도 낮게 나타났다. 당도는 근권라인 고정형 성형베드에서 6.75°Brix로 가장 높게 나타났으나 처리별 유의성은 없었고, 경도는 슬라브형 자루베드의 냉방처리구가 1.44kg/cm²로 가장 높았고 성형베드 무처리가 1.31kg/cm²로 가장 낮았다.

표 31. 고온기 베드 종류 및 근권냉방 처리별 방울토마토의 1~6화방 착과수

베드종류	근권냉방시간	착과수(개)						합계	평균
		1화방	2화방	3화방	4화방	5화방	6화방		
슬라브형 자루베드	주간냉방 (09:00~18:00)	17.6±6.7	21.8±6.2	26.6±13.9	30.4±20.8	35.8±12.8	33.2±16.4	165.4	27.6±12.8
	전일냉방 (24시간)	17.9±6.6	16.1±5.8	27.2±15.5	33.8±13.2	31.7±17.2	43.8±10.0	170.5	28.4±11.4
	무처리	18.3±4.7	21.6±5.1	28.0±13.6	27.9±15.5	36.3±15.9	26.8±18.5	158.9	26.5±12.2
성형베드	주간냉방 (09:00~18:00)	17.0±6.5	17.7±5.6	30.2±12.8	28.3±12.2	26.1±6.5	20.4±9.6	139.7	23.3±8.9
	전일냉방 (24시간)	18.3±5.2	18.3±6.5	17.0±4.0	37.0±14.5	26.2±10.8	38.2±7.2	155	25.9±8.1
	무처리	14.2±3.5	18.4±3.4	27.6±10.0	23.1±8.2	27.2±13.0	28.4±12.1	138.9	23.2±8.4
근권라인 고정형 성형베드	주간냉방 (09:00~18:00)	15.4±5.4	21.1±4.2	21.6±6.2	31.2±9.9	27.4±10.2	29.2±14.3	145.9	24.3±8.4
	전일냉방 (24시간)	17.6±6.3	19.8±4.5	30.3±7.9	26.9±13.5	25.8±12.7	31.9±6.7	152.3	25.4±8.6
	무처리	13.7±6.3	20.1±5.7	25.6±8.2	28.0±7.6	28.9±14.3	27.8±11.9	144.1	24.0±9.0

※ 조사일 : 2015.07.15 ~ 09.15

표 32. 고온기 베드 종류 및 근권냉방 처리별 방울토마토의 과실 특성

베드종류	근권냉방시간	과장 (mm)	과폭 (mm)	과형지수 (과장/과폭)	당도 (°Brix)	경도 (kg/cm ²)
슬라브형 자루베드	주간냉방 (09:00~18:00)	28.3±1.5	29.5±1.8	0.96	6.73±0.6	1.44±0.2
	전일냉방 (24시간)	28.2±1.1	29.2±1.2	0.96	6.68±0.4	1.44±0.2
	무처리	26.8±1.0	27.8±1.2	0.97	6.68±0.4	1.34±0.2
성형베드	주간냉방 (09:00~18:00)	27.4±1.1	28.4±1.8	0.97	6.48±0.5	1.39±0.2
	전일냉방 (24시간)	27.9±1.2	28.9±1.3	0.96	6.70±0.4	1.42±0.2
	무처리	27.3±1.2	28.6±1.4	0.96	6.51±0.5	1.31±0.2
근권라인 고 정 형 성형베드	주간냉방 (09:00~18:00)	28.0±1.1	29.1±1.3	0.96	6.75±0.4	1.41±0.2
	전일냉방 (24시간)	28.6±1.3	30.0±1.4	0.96	6.65±0.5	1.42±0.2
	무처리	27.3±1.1	28.8±1.0	0.95	6.54±0.4	1.36±0.2

※ 조사일 : 2015.09.01 ~ 10.26

근권냉방 처리별 방울토마토의 수량 특성(표 33)에서 모든 베드에서 냉방처리가 무처리에 비해 수량이 높았고 주야간 전일냉방이 주간 냉방처리 보다 높게 나타났다. 이는 Lee 등(2002)이 토마토 재배 시 엑셀관을 이용한 근권냉방 방식이 무처리에 비해 근권부 배지 내 8월의 평균온도와 3.9℃의 차이가 났으며 근권냉방 처리가 수확량이 많고 상품율에서 무처리구 67% 대비 81% 였다고 보고한 것과 같은 경향을 나타냈다. 성형베드 보다 슬라브형 자루베드 냉방처리에서 수량이 높게 나타났는데 이는 기존의 슬라브형 자루베드 환경에 적합한 양액공급 방식과 관계가 있는 것으로 사료되어 베드 부피에 따른 근권부의 생육상황과 양액 흡수량의 관계에 대한 추후 연구가 필요한 것으로 판단되었다.

표 33. 고온기 베드 종류 및 근권냉방 처리별 방울토마토의 수량 특성

베드종류	근권냉방시간	평균과중 (g/개)	수확과수 (개/3.3m ²)	수확과중 (g/3.3m ²)	비상품과수 (개/3.3m ²)	비상품과중 (g/3.3m ²)
슬라브형 자루베드	주간냉방 (09:00~18:00)	14.9±1.9	1,388.0±6.0	17,985.1±41.1	19.0±0.2	97.4±1.2
	전일냉방 (24시간)	14.9±1.5	1,570.0±3.5	19,754.0±44.6	46.0±0.4	230.6±2.1
	무처리	13.0±1.2	1,398.0±3.1	15,066.0±34.4	69.0±0.5	320.4±2.4
성형베드	주간냉방 (09:00~18:00)	13.8±1.3	1,234.0±2.4	14,642.4±29.6	34.0±0.3	163.7±1.6
	전일냉방 (24시간)	14.2±1.5	1,218.0±3.2	15,202.2±43.4	11.0±0.1	44.4±0.4
	무처리	13.8±1.1	1,218.0±2.2	14,525.2±26.0	13.0±0.1	68.8±0.5
근권라인 고 정 형 성형베드	주간냉방 (09:00~18:00)	14.4±1.4	1,278.0±3.0	16,168.6±42.0	13.0±0.1	68.3±0.8
	전일냉방 (24시간)	14.9±1.5	1,338.0±2.5	17,219.0±30.9	15.0±0.2	50.5±0.5
	무처리	13.9±1.1	1,257.0±2.5	15,136.9±31.4	49.0±0.3	252.5±1.9

※ 조사일 : 2015.09.01 ~ 10.26

(시험 4) 수출용 방울토마토 수확기 연장

춘천지역 수출용 방울토마토 억제재배는 7월에 정식하여 여름철 이후 9~11월 까지 내수시장의 소비물량을 공급하고 있으며, 연중수출을 가능하게 하는 주요 작형으로 12월 까지 수확기간을 연장하려면 난방에 따른 생산성 저하가 문제되고 있다. Kwon 등(2004)은 남부지역에서 저온기에 이중 하우스 내부에 보온성이 높은 커튼자재를 사용하면 가온을 하지 않거나 최소한의 난방비로 토마토 재배가 가능하다는 보고를 하였는데 춘천지역에서도 기존 시설에 보온자재를 추가하여 최소한의 난방으로 수확기간을 12월 까지 연장하고자 알루미늄다겹보온커튼을 설치하여 시험을 수행하였다(그림 17).



기존 3중보온(비닐+비닐+비닐)

기존+알루미늄다겹보온커튼+비닐

그림 17. 수출용 방울토마토 저설형하우스 보온방법 전경

수출용 방울토마토 저설형 재배하우스의 보온방법별 생육특성(표 34)에서 5중보온 처리가 초장, 경경이 각각 265.1cm, 13.6mm로 기존 3중보온 대비 높게 나타났다. 보온방법별 방울토마토의 10화방까지의 절간장 특성(표 35)을 보면 평균 절간장은 처리간 차이가 없었으나 9~10화방 처리에서 보온의 영향으로 절간장이 신장하는 특성을 나타냈다. 보온방법별 7~10화방까지의 착과수(표 36)는 기존 3중보온 처리가 평균 37,232개로 5중보온 처리보다 많았다.

표 34. 수출용 방울토마토 저설형하우스 보온방법별 생육특성

보온방법	초장 (cm)	경경 (mm)	엽		
			장(cm)	폭(cm)	수(매)
기존 3중보온	260.3±22.6	12.6±1.0	33.9±1.5	35.3±5.3	36.1±2.5
5중보온	265.1±22.4	13.6±1.2	32.8±2.6	32.5±3.5	34.4±2.9

※ 파종일 : 2016.06.07, 조사일 : 2016.07.06., 조사일 : 2016.10.19

※ 공급EC : 정식 초기 1.0 → 1.8dS/m, 8회(4분)/일, 08:00~16:40

표 35. 수출용 방울토마토 저설형하우스 보온방법별 1~10화방 절간장 특성

보온방법	절간장(cm)										평균
	1화방 까지	1~2 화방	2~3 화방	3~4 화방	4~5 화방	5~6 화방	6~7 화방	7~8 화방	8~9 화방	9~10 화방	
기존 3중보온	27.5±4.5	32.0±8.8	25.4±5.9	23.3±5.9	22.5±5.6	19.7±8.8	22.1±11.8	26.7±7.8	27.5±13.3	27.0±4.6	25.37
5중보온	28.8±6.1	31.5±6.3	26.2±7.8	24.9±7.6	21.3±5.5	19.7±5.2	19.5±4.7	22.7±8.5	25.5±7.7	29.9±8.1	25.00

※ 조사일 : 2016.10.19.

표 36. 수출용 방울토마토 저설형하우스 보온방법별 7~10화방 착과수

보온방법	착과수(개)					평균
	7화방	8화방	9화방	10화방	합계	
기존 3중보온	33.4±22.7	47.6±21.6	41.2±25.5	26.7±18.1	148.9	37.23
5중보온	41.9±20.4	36.6±14.5	25.0±13.9	35.5±12.5	139.0	34.75

※ 조사일 : 2016.10.19.

저설형하우스의 보온방법별 과실 특성(표 37)에서는 과실 크기와 경도에서는 처리별 차이가 없었고 당도는 기존 3중보온 처리가 7.3°Brix로 높게 나왔으나 유의성은 없었다. 보온방법별 10화방까지의 수량특성(표 38)에서 착과수는 5중보온 처리가 작았으나 평균과중이 11.7g으로 기존 보온 처리 10.6g 보다 높았고, 기온이 저하되는 10월 중순 이후 수확과수가 3.2배 증가하여 수확과중이 기존 450.1g/3.3m² 대비 1,753.8g/3.3m²로 3.9배 이상 증가되어 소득이 증가되었다.

표 37. 수출용 방울토마토 저설형하우스 보온방법별 과실 특성

보온방법	과장 (mm)	과폭 (mm)	과형지수 (과장/과폭)	당도 (°Brix)	경도 (kg/cm ²)
기존 3중보온	27.3±1.3	26.2±1.1	1.04	7.3±0.4	1.4±0.3
5중보온	27.3±1.5	27.2±1.5	1.00	7.0±0.7	1.4±0.2

※ 조사일 : 2016.10.19

표 38. 수출용 방울토마토 저설형하우스 보온방법별 수량 특성

보온방법	평균과중 (g/개)	수확과수 (개/3.3m ²)	수확과중 (g/3.3m ²)	상품과수 (개/3.3m ²)	상품과중 (g/3.3m ²)	비상품과수 (개/3.3m ²)	비상품과중 (g/3.3m ²)
기존 3중보온	10.6±1.3	59.0±2.7	450.1±26.8	30.0±2.9	320.6±28.3	29.0±1.2	129.5±7.3
5중보온	11.7±1.4	191.0±7.6	1,753.8±57.3	154.0±5.5	1,557.0±51.5	37.0±5.2	196.8±28.1

※ 조사일 : 2016.10.19

4. 적 요

〈제2세부과제 : 수출용 방울토마토 고품질 생산기술 개발〉

(시험 1) 수출용 방울토마토 억제작형에 적합한 신품종 선발

- 가. '14년도에 기존의 '유니콘' 품종을 대체할 수 있는 수출용 억제작형에 적합한 방울토마토 도입 신품종을 선발하고자 '티아라' 등 22품종을 공시하여 특성을 검정하였음
- 나. 5화방까지의 과실착과 특성에서 'AT01209-13' 품종은 1화방까지의 절간장이 66.7cm로 가장 길었고, 화방의 착과절위도 많아 생육이 왕성한 것으로 판단되었으나 5화방까지의 착과수가 30.2개로 저조하였고, 'AT01209-13'과 '육셀토흙638' 품종은 당도가 7.8°Brix 이상이고, 경도가 14.1kg/cm² 이상으로 가장 높았으나 고온기 생리장해 현상이 나타나 배꼽썩음과 발

- 생이 심하여 수출품종으로 적합하지 않았으며, '엘마자텐6190' 품종은 경도가 13.8kg/cm²으로 강했으나 당도가 6.1°Brix로 '유니콘' 품종 7.1°Brix에 비해 낮게 나타났음
- 다. 재배농가를 대상으로 당도, 경도, 식미에 대한 선호도를 조사하였을 때 '티아라', 'AT01209-9', '엘마자텐6190', 'SV3324TC', 'SV7160TC' 'KKS방울43' 등의 품종들이 당도, 경도 등 종합 선호도에서 높은 평가를 받았으며, 16일간 5℃ 저온저장고에서 시중 유통 종이박스(5kg)에 담아 저장하였을 때 당도는 저장 후 약간 감소하였다가 증가하는 경향을 나타냈으며, 과중과 경도는 저장기간이 길어질수록 감소하는 경향을 나타냈으며, '육셀토흙638'와 '엘마자텐6190' 품종이 '유니콘'에 비해 경도가 저장기간 동안 높게 유지되었음
- 라. '티아라', '큐티' 등 기존 시판되었던 품종들이 수확과중이 높았으나 시험고배 품종들은 수량이 낮게 나타났고, 'KKS방울38'은 20,876g/3.3m²으로 가장 높았으나 비상품과 수량이 높아 상품과 생산량이 낮았음
- 마. '15년도에 기존의 '유니콘' 품종을 대체할 수 있는 수출용 억제작형에 적합한 방울토마토 도입 신품종을 선발하고자 '유니나' 등 15품종을 공시하여 특성 검정하였음
- 바. 품종별 화방의 과실 착과수에서 '유니콘' 등 대부분의 품종들은 3, 4화방 이후 복화방 출현으로 착과수가 증가하였으나, 'TS1160' 품종은 2화방부터 복화방이 출현하였고, 'N2038' 품종은 6화방 이후 복화방이 출현하여 전체 착과수가 적었으며, 당도는 'TS1160' 품종이 6.94°Brix로 가장 높게 나타났으며 대부분의 품종들이 '유니콘' 품종 보다 높게 나타났으나, '50493' 품종은 5.21°Brix로 낮게 나타났고 경도는 'AT0132' 등 6품종이 '유니콘' 품종 보다 높게 나타났으며 그 중 '6088' 품종은 1.55kg/cm²로 가장 높았으나, '50493' 등 8품종은 낮게 나타나 고온기 여름수출에 적합하지 않았음
- 사. 17일간 5℃ 저온저장고에서 시중 유통 종이박스(5kg)에 담아 저장하였을 때 대부분의 품종들은 당도는 저장 후 약간 감소하였다가 증가하는 경향을 나타냈으며, 과중과 경도는 10일 이후 저장기간이 길어질수록 감소하는 경향을 나타냈으며, '50415'와 '112-567' 품종은 저장기간 동안 과중의 감소가 적고 경도가 높게 유지되었음
- 아. 수량은 'SVTC6868' 품종이 15,233g/3.3m²으로 가장 높았으나 대부분의 품종들이 '유니콘' 품종에 비해 수량이 적게 나타났으며, 'KKS022' 품종은 대추형 황색계 품종으로 기존 '유니콘' 품종의 양액 급액 등 재배방식의 차이로 수량이 가장 적었고 배꼽썩음과 발생이 심하여서 기존 수출품종인 '유니콘' 품종 대비 당도와 경도가 높고 수량성이 좋은 '50495'와 'HG032' 품종이 춘천지역 방울토마토 여름재배 작형에 적합한 것으로 사료됨
- 자. '16년도에 기존의 '유니콘' 품종을 대체할 수 있는 수출용 억제작형에 적합한 방울토마토 도입 신품종을 최종 선발하고자 전년도에 우수품종으로 검토되었던 '50495' 등 8품종을 공시하여 특성 검정하였음
- 차. '유니콘' 품종을 비롯한 대부분의 품종들이 1화방 이후의 절간장이 고온의 영향으로 짧아지는 경향을 나타냈으며, '스즈메220' 품종은 1화방까지의 절간장이 29.6cm로 가장 짧았고 8화방까지의 절간장 평균도 21.43cm로 가장 짧았으며 '피오나' 품종은 다른 품종들에 비해

생육이 지연되었고, 품종별 화방의 과실 착과수에서 '유니콘' 등 대부분의 품종들은 2, 3 화방 이후 복화방 출현으로 착과수가 증가하였으나, '50415' 품종은 복화방 출현이 저조하여 착과수가 화방 당 평균 17.84로 가장 적었음

- 카. '유니콘' 품종 대비 '50420' 품종은 당도가 5.32°Brix로 가장 낮았으나 대추형 방울토마토 '78-178' 품종은 당도가 7.06°Brix로 가장 높았고 원형계에서는 '스즈메220'이 6.37°Brix로 가장 높았고, 경도는 '50495', '78-178' 품종이 1.40, 1.46kg/cm²로 '유니콘' 품종 1.25kg/cm²에 비해 높았고 나머지 품종들은 1.13~1.25로 낮았음
- 타. 5℃ 저온저장고에서 시중 유통 종이박스(5kg)에 담아 15일간 저장하였을 때 대부분의 품종들의 저장기간이 경과함에 따라 과중, 산도 및 경도는 감소하며 당도는 증가하는 경향을 나타냈으며, 'N-F16'과 '50420' 품종은 저장기간 동안 과중의 감소가 적고 경도가 높게 유지되었고, '78-178'과 '50420' 품종은 수확량에서 '유니콘' 품종의 18,846.7g/3.3m² 보다 높았으며, '피오나' 품종은 9,315.3g/3.3m²으로 금년 여름기간 고온의 영향으로 생육이 저조하여 수확량이 적었음
- 파. 기존 수출품종인 '유니콘' 품종 대비 수량은 약간 떨어지지만 경도가 높은 '50495', 당도가 높은 '스즈메220'과 'N-F16', 고온기 수량성이 좋은 '50420' 품종들이 춘천지역 방울토마토 여름재배 작형에 적합한 것으로 사료됨

(시험 2) 수출용 방울토마토 재배하우스 고온기 시설환경 개선

- 가. 춘천지역에서 일중온도가 가장 높았던 7월 31일에서 8월 1일까지 2일간 처리구별 내부 기온에서 무처리>유동팬>환기팬>천창환기>바이오쿨넛트 순으로 낮았고 습도는 역순으로 낮았으며 바이오쿨넛트는 주·야간에 모두 가장 높게 나타났음
- 나. 방울토마토 저설형 재배하우스 고온기 시설환경 개선 처리별 생육특성은 바이오쿨넛트 처리가 광 투과성이 낮아 초장이 156.2cm로 가장 컸으며 경경은 8.2mm로 처리 중 가장 낮았고 무처리구는 초장이 13.9.7cm로 가장 작았음
- 다. 1화방까지의 절간장은 차이가 없었으나 바이오쿨넛트 처리에서 1화방 착과절위가 8.9로 가장 많았으며, 3화방까지의 절간장이 가장 짧았음
- 라. 과형지수는 강제환기팬 처리가 1.04로 가장 높았고 당도가 6.6°Brix로 가장 높았으나 경도는 천창부분환기 처리가 13.0kg으로 가장 높게 나타났음
- 마. 바이오쿨넛트 처리는 과형지수가 0.95로 가장 낮았고 당도와 경도가 처리구에서 가장 낮아 과실 품질이 떨어졌음
- 바. 방울토마토 저설형 하우스에서 고온기 천창부분환기 처리가 생육이 양호하며 과실 경도가 높고 수량이 18,225g/3.3m²으로 무처리에 비해 54.6% 증수하여 내부환경 개선에 가장 효과적이었음
- 사. 바이오쿨넛트 처리는 고온기 온도 저하에 효과적이었으나 광량 부족에 따른 과실 품질이나 수량이 낮아졌음

(시험 3) 수출용 방울토마토 베드 종류별 생육특성 구명

- 가. 춘천지역에서 일중온도가 가장 높았던 8월 6일에서 7일까지 2일간 베드 종류별 베드 내부 기온에서 슬라브베드는 냉방 처리가 무처리에 비해 주간 2도, 야간 3도의 온도 차이가 나타났으며, 배지 부피가 큰 근권라인 고정형 성형베드에서는 주간 3도, 야간 5도의 차이가 나타났음
- 나. 냉방방법에서는 베드 종류에 관계없이 주간 냉방 보다 주야간 전일 처리가 베드 내부의 온도가 낮았으며 무처리구가 가장 높았음
- 다. 주야간 전일냉방에서는 성형베드 2종 모두 슬라브베드 보다 주간에 내부 기온이 최고 4도 낮았고 야간에는 베드 부피가 적은 슬라브베드가 최고 1도가 낮게 나타났으며, 베드 부피가 가장 큰 근권라인 고정형 성형베드가 주, 야간 모두 베드 내부 기온이 가장 낮았음
- 라. 주간냉방에서는 전일 냉방과 같은 경향을 나타냈으나 성형베드 종류별 야간 베드 내부 기온의 차이가 없었으며, 냉방을 하지 않았을 때에는 성형베드 중 베드 부피가 큰 근권라인 고정형 성형베드가 주간에 베드 내부 기온이 높게 나타났음
- 마. 초장은 성형베드가 슬라브베드 처리보다 높게 나타났으나 경경은 슬라브베드에 냉방 처리한 것이 15.9mm로 가장 굵었음
- 바. 절간장은 슬라브베드와 달리 성형베드에서 1~2화방 까지의 절간장이 크게 신장되었다가 6화방까지 균일하게 신장되는 특성을 나타냈음
- 사. 화방별 착과수는 슬라브베드는 냉방처리와 상관없이 3화방에서 복화방이 출현하여 착과수가 증가하였으나 성형베드는 종류와 상관없이 냉방 무처리구에서 4화방 이후에 복화방이 출현하여 전체 착과수가 적게 나타났음
- 아. 과실 특성에서 냉방 무처리구가 베드 종류와 관계없이 과장, 과폭이 작게 나타났으며, 당도와 경도도 낮게 나타났음
- 자. 수량은 모든 베드에서 냉방처리가 무처리에 비해 높았고 주야간 전일냉방이 주간 냉방처리보다 높게 나타났음
- 차. 성형베드 보다 슬라브베드 냉방처리에서 수량이 높게 나타났는데 이는 기존의 슬라브베드 환경에 적합한 양액공급 방식과 관계가 있는 것으로 사료되어 베드 부피에 따른 근권부의 생육상황과 양액 흡수량의 관계에 대한 추후 연구가 필요함

(시험 4) 수출용 방울토마토 수확기 연장

- 가. 춘천지역 수출용 방울토마토 저설형 하우스에 기존 3중 비닐 피복에 알루미늄다겹보온커튼과 비닐을 더하여 5중으로 난방 처리를 하여 수확기를 기존 11월 초에서 12월 까지 연장하였음
- 나. 기존 3중 보온 보다 5중 보온처리가 초장이 길었으며 경경이 굵었으나 10화방까지의 절간장은 차이가 없었음

다. 10화방까지의 착과수는 5중 보온 처리가 작았으나 평균과중이 11.7g으로 기존 보온 처리 10.6g 보다 높았고, 기온이 저하되는 10월 중순 이후 수확과수가 3.2배 증가하여 수확량이 증가하였음

5. 인용문헌

- 김원배, 장석우, 양태진. 1998. 고랭지 방울토마토의 과방 일시수확형 품종 선발시험. 시험연구사업보고서. pp424-433. 고령지농업시험장.
- 심상연, 이상우, 이수연, 서명훈, 임재욱, 김영식. 2004. 수출용 방울토마토 가을·겨울 수확형 품종 선발. p52. 한국원예학회 학술발표요지. Vol.2004 No.5.
- 최승찬. 2015. 고랭지 재배에 적합한 방울토마토 품종간 생육특성 및 품질비교와 야생종 토마토 추출물을 이용한 토마토 역병 방제. 강릉원주대학교 학위논문(석사).
- J.H. Lee, J.K. Kwon, O.K. Kwon, Y.H. Choi, D.K. Park. 2002. Cooling Efficiency and Growth of Tomato as Affected by Root Zone Cooling Methods in Summer Season. Journal of Bio-Environment Control, 11(2):81-87.
- Joon Kook Kwon, Jae Han Lee, Nam June Kang, Kyung Hee Kang, and Young Hah Choi. 2004. Effects of Covering Materials and Methods on Heat Insulation of a Plastic Greenhouse and Growth and Yield of Tomato. Journal of Bio-Environment Control, 13(4):251-257.
- Suk Woo Jang, Tae Jin Yang, and Won Bae Kim. 2000. Planting Space of Truss Tomatoes for Summer Season Cultivation in the Alpine Area. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 41(2):109-113.
- Thompson, A.K. 1998. Controlled Atmosphere Storage of Fruit and Vegetables. CAB International. pp214-217.

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용방안	제 목
2014(1년)	영농기술	수출 방울토마토 저설형 재배하우스 고온기 천창환기 효과(자체)
	기 타	현장평가회 1회, 신문홍보 1회
2015(2년)	영농기술	춘천지역 수출용 방울토마토 고온기 근권냉방 효과(자체)
	학술발표	강원 춘천지역 수출용 방울토마토 억제재배 시 저설형 하우스의 고온기 천창 분 환기 효과
	학술발표	강원 춘천지역 수출용 방울토마토 억제재배에 적합한 신품종의 생육 및 과실특성
2016(3년)	영농정보	수출용 방울토마토 억제재배용 신품종 특성(자체)
	학술발표	강원 춘천지역 수출용 방울토마토 억제재배에 적합한 신품종 생육 및 과실특성 비교
	학술발표	강원 춘천지역 수출용 방울토마토 억제재배 시 근권냉방 효과

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도		
					'14	'15	'16
과제책임자	원예연구과	농업연구사	김영진	과제 총괄	○	○	○
2세부책임자	원예연구과	농업연구사	김영진	세부주관 수행	○	○	○
공동연구자	산채연구소	농업연구사	서현택	품질조사 지원	○	○	○
	원예연구과	"	장은하	특성조사 지원	○	○	○
	"	농업연구관	원재희	평가분석 지원	○	○	○
	"	공업서기보	박기진	현장조사 지원	○	○	○
	"	농업연구관	방순배	평가분석 지원	○	○	○