

어젠다코드	3-12-34		구 분	완결	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C04	작목구분코드	VC-01-1205
과제종류	공동연구		세세부사업	지역특화작목기술개발	
연구과제 및 세부과제			수행기간	소속	과제책임자
파프리카 수경재배를 통한 고품질 재배기술 연구			'12~'14	전북도원 과채류연구소	김치선
2) 고랭지 파프리카 여름재배시 다수확 생산기술 개발			'12~'14	원예연구과	김영진
색인용어	고랭지, 파프리카, 여름재배, 수경재배, 품종, EC				

## ABSTRACT

This studies were investigated to select suitable cultivars and to develop the production techniques of high yield for the hydroponics of paprika in the alpine area in summer cultivation for 3years from 2012 to 2014. The study of selecting suitable cultivars among introduced new paprika in summer cultivation was carried out to compare the growth and fruit characteristics. Paprika plants among 12 cultivars in 2012 and 14 cultivars in 2013 were grown in Cheorwon County, Gangwon Province and paprika fruits were harvested every week from May to November. In 2012 four cultivars('Davos', 'Nagano' for red type and 'Jorrit', 'Yellow mountain' for yellow type) were chosen as those had more fruit sets, good storability, more percentage of standardized products for the export to Japan, and higher yield than the other cultivars. In 2013 four cultivars('Davos', 'Nagano' for red type and 'Jorrit', 'Volante' for yellow type) were chosen for reasons mentioned above. 'Fidero' was not chosen although it was top of the cultivars in yield because it had problems to product many non-marketable paprika fruits. In 2014 four cultivars chosen for 2years were cultivated to evaluate yield at farmer's field as compared with existing cultivars. They showed higher yield of marketable paprika fruits by 10% than that of existing cultivars and higher yield of paprika fruits of 3, 4groups especially. To increase yield at the time of harvesting paprika fruits of 3, 4groups was valuable as the price of paprika had risen after September. This result would provide the basic database of introduced cultivars and give the information for the control vegetative and reproductive growth to farmers cultivating paprika. The other study was carried out to developing the production techniques of high yield for the hydroponics of paprika in summer cultivation at 3 span plastic house of Gangwon agricultural research and extension services in Chuncheon City, Gangwon Province. Optimum planting density of paprika in summer cultivation was 7.2 plants/m<sup>2</sup>. It showed yield increased more than 10% in 'Sirocco' cultivar. Optimum volume of medium in summer cultivation of paprika hydroponics

was 90×15×10cm as compared with existing Coir substrates(90×15×7.5cm). It was helpful to increase yield by 9% and reduce the incidence of Blossom-end rot by 11% in 'Nagano' and 'Jorrit' cultivars. Optimum medium in summer cultivation of paprika hydroponics was perlite substrates(40 ℓ) as compared with existing cocopeat substrates(10 ℓ). It showed the incidence of Blossom-end rot reduced by 9% and production costs cut down 360,000won/10a in 'Nagano' and 'Jorrit' cultivars. Modification of optimum nutrient solution for good quality and high productivity of paprika in summer hydroponics by growth stage was from 2.5dS/m on the middle growing stage at June to 3.0dS/m on the late middle growing stage at September. That showed yield increased 15% after the time of harvesting paprika fruits of 3group and was expected to cause increase in income to paprika farmers.

## 1. 연구목표

파프리카는 국내 신선채소 중 주요 수출작목으로서 일본의 내수 수요 증가 및 가격 경쟁에서의 비교우위로 주로 일본으로 수출되고 있다. 그동안 대일 수출물량이 지속적으로 증가함에 따라 2012년 기준 수출물량이 21,355톤, 수출금액이 94,897천\$로 일본 수입 파프리카 시장에서 점유율이 64%로 네덜란드, 뉴질랜드를 제치고 1위를 차지하고 있다. 최근에는 국내 소비량도 점차 증가되어 내수시장 규모가 확대되고 있으며 재배면적도 2006년도 335ha에서 2012년에는 430ha까지 증가하였다. 강원도의 경우 파프리카는 여름재배 작형으로 고랭지 지역에서 주로 재배되었으나 최근 기후적 입지조건을 활용한 철원지역의 재배면적이 급속히 증가하면서 2013년도에 195.9ha로 전국 여름생산의 최대 주산지로 자리매김하였으며, 강원도 신선농산물의 대표적 수출작목으로 채소류 수출액 중 82.6%(13, 12,892천\$)를 점유하고 있다. 그러나 여름재배는 국내 도입기간이 짧고 안정적 생산체계가 확립되지 못하여 단위 수량도 25~30kg/3.3m<sup>2</sup>으로 동계재배 작형(40~45kg/3.3m<sup>2</sup>)에 비해 생산량이 낮아 여름재배에 적합한 다수확 생산기술 개발이 절실하다. 특히 여름재배는 초기에 대과, 후기에 소과 생산이 많은 특성이 있어 지속적인 수출 및 내수시장 안정화를 위해 재배기간 중 수출 규격품(M size) 생산비율이 높고 다수성 및 품질이 우수한 품종의 선발이 필수적이다.

파프리카는 재배지역이나 작형 등 생육환경에 따라 품종의 특성이 변화할 가능성이 크고 생산성의 차이가 발생할 수 있어 재배환경 조건에 적합한 품종 선발이 중요하다. 현재 국내에서 재배되고 있는 파프리카는 대부분 네덜란드에서 육종되어 수입된 품종으로 지역별, 작형별로 다양한 품종들을 이용하고 있어 도입품종의 국내 적응성, 생육 및 수량 특성의 정보를 신속히 농가에 제공할 필요가 있다. Lee 등(2001)은 고랭지 토경재배에 적합한 품종으로 적색계는 'Spirit' 등 5품종, 황색계는 'Fiesta' 등 3품종, 주황색계는 'Nassau' 등 2품종을 선발하였고, Won 등(2009)은 고랭지 여름재배 시 수경재배에 적합한 품종으로 적색계 2품종, 주황색계 3품종, 황색계 2품종을 선발하였다. 그러나 여름재배 도입 초기 플라스틱 온실의 측고가 낮아

경사유인(Lee 등, 2007) 작업에 대한 노동력 투하 및 생육저하의 요인 때문에 초장이 상대적으로 작은 품종이 유리하다고 판단하였으나 최근 철원을 중심으로 파프리카 재배단지의 시설들이 측고가 4m 이상으로 높이 설치되는 경향으로 전환되고 있어 12월 까지도 수확이 가능하며 생육이 강건한 품종 위주로 선택하여 재배하는 것이 여름재배에 유리하다. Jin 등(2014)은 전북지역에서 파프리카의 안정적 주년생산을 위해 고온기 여름재배 품종 선발을 측고가 6m인 벤로형 유리온실에서 수행하여 적색계통에서 'Veyron', 'Red mountain' 등을, 황색계통에서 'Jorrit', 'Stayer' 등을 선발하였다. 파프리카는 총생산량의 40% 정도가 수출을 하고 있으며 수출물량의 대부분이 일본으로 수출되고 있어 수입국에서 선호하는 적색계 품종(Kim 등, 2012)들이 주로 재배되고 있다. 최근 재배기술의 개선으로 품질이 향상되었으나 수확 후 일본에서 최종 소비까지 5~7일 정도가 소요되어 유통기간 동안 과실의 품질을 유지하기 위한 수확 후 관리 기술 개발에 대한 연구가 진행되고 있다. Lim 등(2005)은 5°C 저온저장에서 파프리카의 상품성 유지에 효과적이었고 12°C에서도 품질을 유지할 수 있다고 보고하였으며, 수출용 여름재배 파프리카는 10°C에서 저장 할 경우 2주 까지 80% 내외의 상품성 유지가 가능하다(An, 2006). 그러나 파프리카는 고온성 채소로 저온장해에 민감하며 여름에 생산된 과실은 적온에 저장을 하더라도 저장성이 크게 떨어진다. 최근 파프리카 수출 다변화를 위한 장기간 수송에 대한 문제점을 해결하기 위해 MA 저장에 관한 연구가 진행되어 일반상자 포장에 비해 저장수명이 10일간 연장되는 장거리 수출에 적합한 저장조건을 개발하였으며(Choi 등, 2011), MA 저장에 적합한 적색계 'Nagano', 황색계 'Stayer' 품종을 선발하였다(Choi 등, 2012). 그러나 매년 신품종 도입에 따른 고가의 종자 구입비용 지출의 문제점이 대두되어 국내에서도 전북농업기술원(Park 등, 2014), 종묘회사 등을 중심으로 신품종 육성 연구를 수행하게 되었다. 그동안 국내 재배여건에 맞는 품종을 개발하여 시판을 추진하고 있으나 육성기간이 짧고 연구기반이 미흡하여 농가에서 실질적으로 이용하기에는 선호도가 매우 낮은 형편이다. 최근 파프리카 육종기술에는 세포질형 및 회복유전자형 구멍, 임성 안정 계통 선발을 위한 분자 표지 개발 연구 등이 진행되어 세포질용성불임을 이용한 재종기술이 도입되고 있으며, 고성능 박막 크로마토그래피를 이용하여 색소 등 성분 분석에 대한 연구도 추진되고 있다. 도입 신품종들은 국내 주산지인 남부지방의 동계재배에 적합한 품종들이 대부분이고, 여름재배용으로 소개된 품종들은 유럽과 달리 고온과 긴 장마의 특징이 있는 국내 여름기후의 적합성 여부를 검토하지 않으면 고온기 생리장해 발생의 문제점이 제기되어 여름재배 농가들이 특성 검토 없이 바로 적용하기에는 부담감이 큰 현실이다. 현재 파프리카 여름재배 농가들은 직접 소규모 시범재배를 통하여 품종 특성에 대해 검토하고 적정 품종을 선택하고 있는 실정이다.

파프리카 여름작형은 강원도 고랭지를 중심으로 주로 재배되고 있으나 여름재배 농가의 재배경력이 짧고 그동안의 국내 재배기술에 대한 연구가 남부지방의 동계재배를 중심으로 수행되어 고랭지 여름재배 생산성 향상에 대한 연구 개발이 필요하다. 여름재배는 장마기의 광량 부족과 시설 내 고온에 따른 착과 불량이 심하고 착과가 되어도 비대발육이 부족하여 상품과

생산이 저조하고(Cho 등, 2009) 배꼽썩음과 등 생리장해 발생이 심하다. 착과 불량에 영향을 주는 광량 부족을 해결하기 위해 최근 LED 등 인공 보조광을 이용한 연구(An 등, 2011)가 진행되고 있다. 파프리카 여름재배 시 고온기 온도 저하를 위해 Won 등(2008)은 시설외부에 55% 차광을 하여 착과율을 향상시켜 주당 수량이 0.4kg 증가하였으며, Rhee 등(2014)은 하우스 외피복재에 도포제 처리를 하여 상품과 수량을 32% 증가시켰으며, 배꼽썩음과와 줄썩음과 발생률을 감소시켰다. 또한 포그 냉방 방식을 도입하여 습도 조절에 의한 적극적인 온도 저하 방식이 도입되어 수량증가 및 배꼽썩음과 발생을 줄이고 있으며(Rhee 등, 2012), 고온기 온도 저하를 위해 공기순환 덕트를 이용하거나(Jang 등, 2013)  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 냉수를 순환시켜 근권부를 냉방 처리하여 착과수를 증가시키는 방법(Choi 등, 2014)도 개발되었다. Jeon 등(2008)은 파프리카 여름재배에서 생육 초기 과다 착과에 의한 영양생장과 생식생장의 불균형으로 인해 초기 착과 이후의 착과율이 저하되어 수량이 감소하는 문제를 해결하기 위해 착과 절위 및 착과수를 조절하여 안정적인 착과를 유지하였고, Rhee 등(2013)은 여름철 관비재배에서 고품질 과실생산을 위한 관수개시점을 설정하여 생리장해과 발생률을 줄였다. 또한 고온기 칼슘화합물을 과실비대기 이전에 엽면살포하여 배꼽썩음과 발생을 경감시키는 연구(Kim 등, 2011)도 진행되고 있다.

파프리카 수경재배는 수량성이 높은 암면배지를 주로 사용하여 왔으나 수입산으로 시설비가 비싸고 사용 후 폐기 시 추가비용의 발생 및 환경오염의 문제점이 발생하여 최근에는 코코피트 배지를 주로 이용하고 있다. 코코피트 배지는 무기양분을 함유한 유기배지로 산도가 낮고 암면에 비해 수분 흡착력이 낮은 특징을 가지고 있다(An 등, 2009). 코코피트 배지로 재배시에는 초기 착과기 급액량을 암면재배의 50~70%로 줄이는 것이 생육과 착과에 유리하며, 농가의 생산비를 절감하기 위해 코코피트를 소독하여 재사용하는 기술도 개발되었다(Rhee 등, 2011). 파프리카 여름재배 시 배지 함수량이 높으면 착과수와 상품수량이 증가하며 과실의 당도는 배지수분 함량이 적을수록 높은 경향이 있다(Rhee 등, 2011). 파프리카 수경재배에서 배지 내의 EC와 pH는 생육, 착과 및 수확 후 저장력에도 영향을 주므로 시기별로 기상환경에 맞춰 적절한 농도를 유지하는 것이 중요하다. 특히 고온기에는 영양생장으로 치우치기 쉬운 환경이 조성되어 생산성이 떨어지는데 현재 공급양액은 EC 2.0~ 3.0dS/m을 관행적으로 사용하고 있으나 생식생장을 유도하기 위해 EC 스트레스 방법도 검토할 필요가 있다.

현재 시뮬레이션을 이용한 파프리카의 이론적 생산단수는 130kg/3.3m<sup>2</sup>이나 실제 네덜란드의 생산단수는 99kg/3.3m<sup>2</sup>으로 이론적 생산량의 약 70% 수준이어서 생산성 향상의 여지가 높아 지속적인 연구 개발이 필요하다. 국내 농업인들이 네덜란드 등 유럽에서 적용하는 기술을 국내에 도입하여 이용하고 있으나 국내 환경과 맞지 않아 중도 폐기해 버리는 경우가 종종 발생하고 있어서 선진 기술에 대한 세밀한 검토와 국내 기상환경과 온실 시스템에 맞춰 진화하는 기술 개발이 필요하다.

따라서 본 연구는 여름재배에 적합한 파프리카 도입 신품종의 생육 및 과실 특성을 검정하여 재배농가의 품종 선택에 대한 정보를 제공하고 다수확 생산성 향상 기술을 개발하고자 수행하였다.

## 2. 재료 및 방법

### (시험 1) 파프리카 여름재배용 도입선발 신품종 특성 검정 및 농가실증 연구

본 연구는 국내 여름재배 최대 주산지인 강원도 철원군 김화읍 파프리카 재배농가의 연동형 비닐하우스에서 2012년부터 2014년까지 3년간 수행하였다. 2012년도 시험품종은 적색계통 'Davos', 'Nagano', 'Falko', 'Stealth', 'Red mountain', 'Sirocco' 6품종과 황색계통 'Jorrit', 'Stayer', 'Freestar', 'Yellow mountain', 'Inglesa', 'Dandan' 6품종이었고, 2013년도에는 적색계통 'Nagano', 'Davos', '12NR24', 'Maranello', 'Waltz', 'Cori', 'WT2085', 'Redsun' 8품종과 황색계통 'Jorrit', 'Sven', 'Volante', 'Fidero', 'WT1225', 'Yellow smart' 6품종이었다. 2014년도에는 2년간 특성 검정을 통해 선발된 적색계통 'Nagano', 'Davos' 2품종에 대조품종으로 농가에서 재배되고 있는 'Spero' 품종과 황색계통 'Volante', 'Jorrit' 2품종에 대조품종으로 'Fidero'를 하우스별로 정식하여 수량성을 비교하였다.

파프리카 종자는 매년 발아실에서 240공 암면 파종판에 파종하여 발아 후 전열온상에서 주간 25°C, 야간 18~20°C를 유지하여 벨지움 처방양액(NO<sub>3</sub>-N : NH<sub>4</sub>-N : K : Ca : Mg : SO<sub>4</sub> = 15.5 : 1.25 : 3.75 : 6.5 : 9.5 : 3.0 : 3.5me/L)으로 EC 1.5dS/m, pH 5.5로 저면 관주하여 관리하였다. 본엽 2매 출엽 후 육묘용 암면 큐브(10×10×7.5cm, Grodan Co. Ltd., Denmark)에 U자형(An 등, 2002)으로 이식하여 큐브가 건조하지 않게 관리하였다. 파종 후 60일경에 코코피트 슬라브 배지(86.0×13.8×2.0cm, Covina Co. Ltd., Vietnam)에 5주씩 정식하여 완전 임의배치로 3반복 하였다.

정식 후 양액공급은 양액공급기(Agro-2000, Kyungi Co., Korea)를 이용하였고, 5일간은 활착을 위해 배양액이 완전 포습된 상태에서 일출 2시간 후부터 1시간 간격으로 1회 주당 150ml의 배양액을 8회씩 공급하였다. 활착 이후 배지 내 조건을 EC 3.0~3.5dS/m, pH 5.5~6.0, 근권함수율 60~65% 내외가 유지되도록 관리하였다. 활착 후 V자형으로 유인하여 2줄기 재배를 하였고, 정지작업은 분지마다 주지엽과 측지 1엽을 남기고 측지를 제거하였다. 초기착과는 2절 이하에서는 적화, 적과하여 3절부터 착과시켰다. 생육조사는 정식 후 30일 간격으로 초장, 분지수, 주경장, 경경 등을 조사하였고, 생육기간 중 최저온도를 16°C 이상으로 유지하기 위해 온풍난방기를 이용하여 가온 재배하였다.

수확 및 수량조사는 5월 1일부터 11월 30일 까지 매주 75% 이상 착색된 과실을 수확한 후 상품과와 비상품과(기형과, 배꼽썩음과, 열과, 꼭지무름과 등)로 분리하여 각각의 과중을 전수 조사하였다. 상품과는 과중을 기준으로 수출규격인 SS(91~114g), S(115~145g), M(145~184g), L(185~249g), XL(250g 이상)로 구분하여 시기 및 규격별 특성을 분석하였다. 과실 특성조사는 수확 후 과중, 과형(과장/과폭)지수, 과경, 과피두께, 경도, 당도 및 비타민C 함량을 조사하였다. 경도는 rheometer(Compac-100 II, Sun scientific, Japan)를 이용하여 측정하였고, 당도는 당도계, 비타민 C 함량은 RQ flex(RQ flex 2, Merck, Germany)를 사용하여 조사하였다. 수확 후 과실의 저장성은 20,000cc/m<sup>3</sup>·day·atm 필름으로 포장하여 7°C 저온저장고에서 외관상 품질을 패널테스트를 통하여 조사하였다. 기타 조사는 농촌진흥청 조사기준표에 의거하여 실시하였으며, 통계처리는 SAS 프로그램을 이용하여 5% 유의수준에서 던컨다중검정(DMRT)을 실시하였다.

## (시험 2) 파프리카 여름재배 시 생산성 향상 기술 개발

본 연구는 강원도농업기술원 원예연구과 채소연구실 연동형 MVP하우스에서 2012년부터 2014년까지 3년간 수행하였다. 2012년도 적정 재식밀도 검정은 적색계통 'Sirocco', 'Nagano' 2품종을 공시하여 m<sup>2</sup>당 줄기수를 6.6, 7.2주를 배치하였으며, 배지 부피 검정은 높이를 달리하여 90×15×7.5, 90×15×10cm로 처리하였다. 2013년도의 적정 배지 구멍 시험은 적색계통 'Nagano', 황색계통 'Jorrit' 2품종을 40ℓ 펄라이트 배지와 10.1ℓ 코코피트 배지를 이용하여 수행하였다. 2014년도의 여름재배 생육시기별 적정 공급 EC 구멍 시험은 적색계통 'Nagano', 황색계통 'Jorrit' 2품종을 공시하여 생육 초기인 5월 1일 부터 31일 까지 1개월간 공급 EC를 2.0dS/m으로 조정하여 급액하였고, 생육 중기는 6월 1일 부터 8월 31일 까지 3개월간 공급 EC를 2.0, 2.5, 3.0dS/m으로 조정하여 처리구별 급액하였고, 생육 후기는 9월 1일 부터 11월 30일 까지 3개월간 공급 EC를 2.0, 2.5, 3.0dS/m으로 조정하여 생육 중기 처리구를 세분화하여 급액하였다.

파프리카 종자는 매년 발아실에서 240공 암면 파종판에 파종하여 발아 후 전열온상에서 주간 25°C, 야간 18~20°C를 유지하여 벨지움 처방양액(NO<sub>3</sub>-N : NH<sub>4</sub>-N : K : Ca : Mg : SO<sub>4</sub> = 15.5 : 1.25 : 3.75 : 6.5 : 9.5 : 3.0 : 3.5me/L)으로 EC 1.5dS/m, pH 5.5로 저면 관주하여 관리하였다. 본엽 2매 출엽 후 육묘용 암면 큐브(10×10×7.5cm, Grodan Co. Ltd., Denmark)에 U자형(An 등, 2002)으로 이식하여 큐브가 건조하지 않게 관리하였다. 파종 후 60일경에 코코피트 슬라브 배지(86.0×13.8×2.0cm, Covina Co. Ltd., Vietnam)에 5주씩 정식하여 완전 임의배치로 3반복 하였다.

정식 후 양액공급은 양액공급기(Agro-2000, Kyungi Co., Korea)를 이용하였고, 5일간은 활착을 위해 배양액이 완전 포습된 상태에서 일출 2시간 후부터 1시간 간격으로 1회 주당 150ml의 배양액을 8회씩 공급하였다. 활착 이후 배지 내 조건을 EC 3.0~3.5dS/m, pH 5.5~6.0, 근권함수율 60~65% 내외가 유지되도록 관리하였다. 활착 후 V자형으로 유인하여 2줄기 재배를 하였고, 정지작업은 분지마다 주지엽과 측지 1엽을 남기고 측지를 제거하였다. 초기착과는 2절 이하에서는 적화, 적과하여 3절부터 착과시켰다. 생육조사는 정식 후 30일 간격으로 초장, 분지수, 주경장, 경경 등을 조사하였고, 생육기간 중 최저온도를 16°C 이상으로 유지하기 위해 온풍난방기를 이용하여 가온 재배하였다.

수확 및 수량조사는 5월 1일부터 11월 30일 까지 매주 75% 이상 착색된 과실을 수확한 후 상품과와 비상품과(기형과, 배꼽썩음과, 열과, 꼭지무름과 등)로 분리하여 각각의 과종을 전수 조사하였다. 상품과는 과종을 기준으로 수출규격인 SS(91~114g), S(115~145g), M(145~184g), L(185~249g), XL(250g 이상)로 구분하여 시기 및 규격별 특성을 분석하였다. 과실 특성조사는 수확 후 과중, 과형(과장/과폭)지수, 과경, 과피두께, 경도, 당도 및 비타민 C 함량을 조사하였다. 경도는 rheometer(Compac-100 II, Sun scientific, Japan)를 이용하여 측정하였고, 당도는 당도계, 비타민 C 함량은 RQ flex(RQ flex 2, Merck, Germany)를 사용하여 조사하였다. 기타 조사는 농촌진흥청 조사기준표에 의거하여 실시하였으며, 통계처리는 SAS 프로그램을 이용하여 5% 유의수준에서 던컨다중검정(DMRT)을 실시하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### (시험 1) 파프리카 여름재배용 도입선발 신품종 특성 검정 및 농가실증 연구

##### <2012년 도입품종 특성검정>

2012년도에 수행한 파프리카 도입 신품종들의 묘소질 특성을 살펴보면 발아율은 적색계통, 황색계통 모두 90~98%로 양호하였으며, 초기 생육은 적색계통에서 ‘팔코’, 황색계통에서 ‘엘로우마운틴’ 품종이 초세가 우수하였다(표 1).

표 1. 품종별 정식 전 묘소질 특성(조사일 : 2012. 2.29)

과피색	품 종	초장 (cm)	경경 (mm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생체중 (g)	건물중 (g)	건물율 (%)	발아율 (%)
적색	다 보 스	23.5	5.1	10.1	6.0	7.4	0.7	10.1	98
	나 가 노	23.5	4.5	10.4	6.0	8.6	0.9	10.2	98
	팔 코	24.2	4.3	10.0	5.7	11.9	1.2	10.3	96
	스 텔 스	25.9	4.4	10.3	5.5	10.1	1.0	10.2	98
	레드마운틴	22.8	4.4	10.3	5.3	11.9	1.2	9.9	98
	시 로 코	23.5	4.1	13.7	5.1	9.8	0.9	10.0	92
황색	요 리 트	20.3	4.3	10.3	5.7	5.6	0.5	9.6	92
	스 테 이 어	24.4	4.7	10.8	6.1	7.5	0.8	10.6	92
	프 리 스타	24.0	4.6	10.5	5.6	9.6	1.0	10.8	90
	엘로우마운틴	22.7	4.6	11.0	5.8	14.4	1.6	11.0	96
	인 글 레 사	21.3	4.4	11.1	6.1	12.4	1.4	11.1	96
	단 단	21.1	4.3	9.4	4.8	7.6	0.8	10.1	96

※ 파종일 : 2012. 1. 5

정식 후 245일의 최종생육 특성은(표 2) 초장은 적색계통에서 ‘레드마운틴’이 307cm로 가장 컸으며 황색계통에서는 ‘엘로우마운틴’, ‘프리스타’ 2품종이 296cm로 가장 컸다. 황색계통인 ‘단단’, ‘인글레사’ 2품종은 초장이 각각 274, 270cm로 12품종 중 가장 작았고, 적색계통 품종들이 황색계통에 비해 상대적으로 초장이 컸다. 경경은 적색계통인 ‘스텔스’ 품종이 18.8mm로 가장 굵었으나, 초장이 작은 황색계통 품종들이 적색계통 보다 상대적으로 굵었다. 마디수는 적색계통이 36~38개, 황색계통이 34~37개로 나타나 초장이 큰 적색계통 품종들이 성장속도가 빨라 마디수를 많이 전개시켰음을 알 수 있었고, 황색계통 ‘인글레사’ 품종은 마디수가 35개로 다른 품종들에 비해 상대적으로 절간장이 작았다. 생체중과 엽면적은 적색계통에서는 ‘팔코’ 품종이 1,740g, 21,841m<sup>2</sup>로, 황색계통에서는 ‘요리트’ 품종이 1,725g, 22,232m<sup>2</sup>로 양호하였다. 엽장, 엽폭은 적색계통의 ‘스텔스’ 품종이 25.7, 15.3cm로 가장 컸으나, 엽면적은 후기까지 초세가 강건하였던 황색계통의 ‘엘로우마운틴’ 품종이 23,812cm<sup>2</sup>로 가장 컸었다.

표 2. 품종별 생육특성(정식 후 245일, 2012.11. 5)

과피색	품종	초장 (cm)	주경장 (cm)	경경 (mm)	마디수 (개/줄기)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생체중 (g)	엽면적 (cm <sup>2</sup> )
적색	다 보 스	295±3.5	28±2.6	17.7±0.02	37±0.7	22.8±1.5	14.6±1.1	1,697±126	20,937
	나 가 노	294±1.1	29±4.2	16.9±1.48	37±1.6	22.9±2.1	14.0±1.5	1,547±123	19,360
	팔 코	304±2.8	33±1.6	16.8±0.14	37±1.6	24.5±1.3	14.8±1.2	1,740±76	21,841
	스 텔 스	303±0.7	36±1.2	18.8±0.23	36±0.2	25.7±1.2	15.3±6.0	1,629±26	20,906
	레드마운틴	307±9.1	26±1.8	15.7±0.30	38±1.1	24.4±0.2	13.6±0.5	1,619±90	19,379
	시 로 코	303±18	31±0.7	17.9±0.44	36±0.2	25.0±0.6	15.0±0.2	1,618±30	21,134
황색	요 리 트	294±3.5	30±1.6	18.4±0.40	37±0.2	23.3±0.3	14.2±0.1	1,725±20	22,232
	스 테 이 어	292±3.0	32±0.2	17.6±0.28	35±1.1	22.6±0.5	14.4±0.1	1,694±58	19,571
	프 리 스타	296±4.2	32±1.6	18.0±0.91	35±0.4	24.6±0.1	15.0±0.1	1,541±124	20,193
	엘로우마운틴	296±1.6	31±0.2	18.2±0.21	36±0.7	23.5±0.2	14.5±0.5	1,693±20	23,812
	인 글레사	270±6.5	25±0.4	18.4±0.01	35±0.9	24.4±0.6	14.7±0.5	1,627±63	18,014
	단 단	274±22	30±2.5	17.7±0.82	34±1.1	23.3±0.2	13.8±0.3	1,484±170	18,873

품종별 수량특성(표 3)은 적색계통에서 ‘다보스’, ‘나가노’ 2품종이 34,468, 35,035g/3.3m<sup>2</sup>으로 가장 높았고, ‘시로코’ 품종이 26,896g/3.3m<sup>2</sup>으로 가장 낮게 나타나 Jin 등(2014)이 고온기 여름재배 품종 특성 검정에서 적색계통 중 ‘다보스’, ‘시로코’ 2품종의 상품수량이 높았다는 보고와는 차이가 있어 재배지역 및 조건별 품종의 특성 발현의 차이가 있는 것으로 나타났다. 황색계통에서는 ‘요리트’ 품종이 35,828g/3.3m<sup>2</sup>으로 가장 높았다. 파프리카 여름재배는 장마와 고온기에 안정적으로 개화, 착과되어 9월 이후 수확하는 3그룹 이후의 수량이 중요하게 작용하는데 적색계통에서 ‘다보스’, ‘나가노’ 2품종이 각각 15,635, 15,737g/3.3m<sup>2</sup>로 총수량에서 3, 4그룹 수량이 차지하는 비율이 45.3, 44.9%를 차지하여 여름재배에 적합한 것으로 나타났다(그림 1). ‘스텔스’ 품종은 1그룹 수량이 10,491g/3.3m<sup>2</sup>으로 높았으나 3, 4그룹 수량이 차지하는 비율이 39.0%로 가장 낮아 여름재배 품종으로 적합하지 않은 것으로 나타났다. 황색계통에서는 ‘요리트’, ‘엘로우마운틴’ 2품종의 총수량이 35,828, 33,730g/3.3m<sup>2</sup>으로 가장 높았고, ‘단단’ 품종은 27,182g/3.3m<sup>2</sup>로 가장 낮았다. 3, 4그룹 수량이 총수량에서 차지하는 비율에서 ‘인글레사’ 품종이 44.3%로 가장 높았고, ‘단단’ 품종은 39.3%로 가장 낮았다. 평균과중은 ‘다보스’ 등 대부분의 품종들에서 1그룹 수확기인 생육초기에 250g 이상의 대과성 생산 경향을 나타냈는데 이는 고랭지에서 정식 후 개화기에 야간 저온으로 동화산물이 꽃으로 이동되어 꽃이 크게 되고 착과 후 과실생장기간이 길어져 적산온도가 높아져 과중이 무겁다는 Lee 등(2001)의 보고와 일치하였다. 2, 3그룹 수확 시 과중은 수출 규격사이즈(M)나 내수시장에서 가격이 높은 규격사이즈(L) 생산이 가능하였으나 고온기를 거치면서 야간고온에 의한 호흡량 증가 및 활력저하로 4그룹에서는 과중이 감소하여 적색계통에서는 M 사이즈 과실 수확이 가능하였으나 황색계통에서는 대부분이 S 사이즈 과실을 수확하였다(그림 2). Won 등(2008), Choi 등(2014), Rhee 등(2014)의 보고와 같이 고온기 및 생육후기에는 시설 내, 외부

에 기온을 저하시켜 규격품 수확 및 수량 증대를 위한 조절이 필요할 것으로 판단되었다.

표 3. 품종별 수량특성

과피색	품종명	총수량 (g/3.3m <sup>2</sup> )	1그룹		2 그룹		3그룹		4그룹	
			수량 (g/3.3m <sup>2</sup> )	과중 (g/개)	수량 (g/3.3m <sup>2</sup> )	과중 (g/개)	수량 (g/3.3m <sup>2</sup> )	과중 (g/개)	수량 (g/3.3m <sup>2</sup> )	과중 (g/개)
적색	다 보 스	34,468	8,102	275	10,731	241	8,360	188	7,275	167
	나 가 노	35,035	7,186	312	12,112	247	7,747	212	7,990	168
	팔 코	33,981	11,042	263	8,506	240	7,071	189	7,362	152
	스 텔 스	32,886	10,491	253	9,564	215	5,638	173	7,193	147
	레드마운틴	30,400	7,558	285	9,490	246	5,401	204	7,951	166
	시 로 코	26,896	8,148	247	7,851	218	4,211	183	6,685	159
황색	요 리 트	35,828	9,320	278	12,254	248	5,987	181	8,267	138
	스 테 이 어	33,111	10,168	279	8,666	255	6,402	191	7,875	149
	프 리 스타	33,066	9,907	228	9,040	188	6,337	153	7,782	106
	엘로우마운틴	33,730	8,799	255	10,792	230	5,425	201	8,714	157
	인 글 레 사	32,522	9,399	258	8,708	229	6,851	176	7,564	143
	단 단	27,182	9,053	221	7,441	196	3,654	162	7,034	120

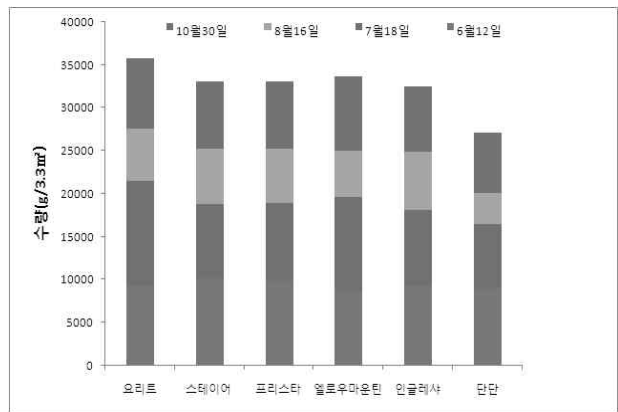
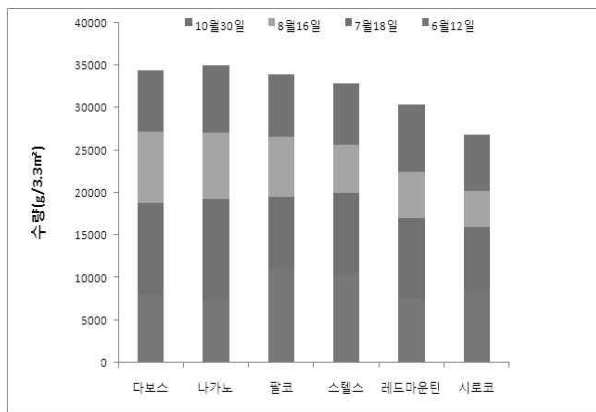


그림 1. 수확시기별 수량성

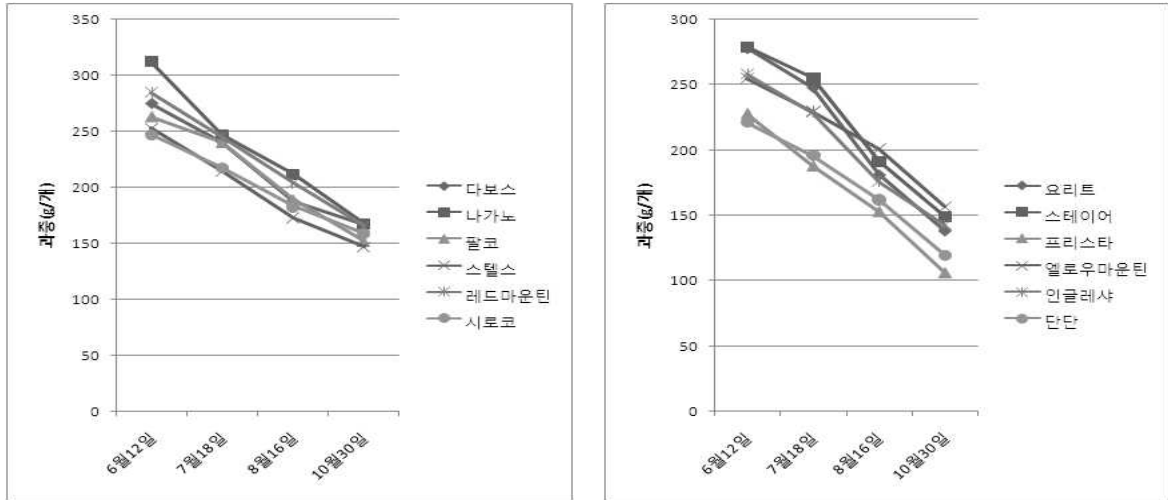


그림 2. 수확시기별 과종의 변화

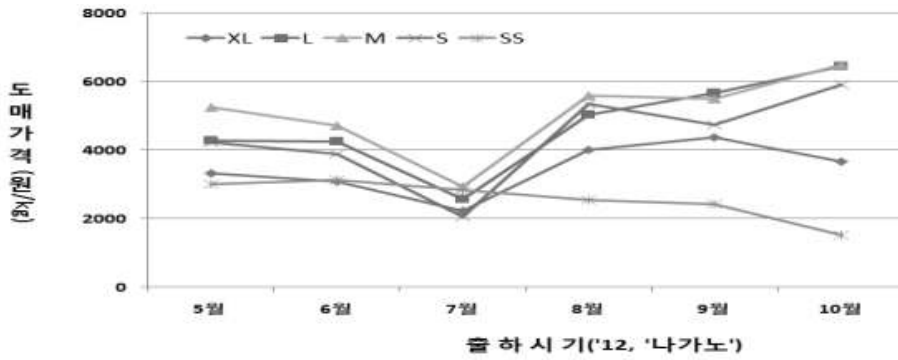


그림 3. 2012년도 파프리카 규격별 도매가격  
(자료출처 : 서울시농수산물공사, <http://www.garak.co.kr>)

2012년도 파프리카 여름재배 시 도매시장 가격은 전반적으로 7월에 가장 낮았고 8월 이후부터 상승하여 10월에 L과 M 사이즈의 가격이 6,500원/kg 이상으로 가장 높게 형성되었다. 과실 크기에서는 XL 사이즈 보다 M, L 사이즈가 높게 형성되어 대과종 소량 생산 보다는 M 사이즈 규격 이상의 수확이 가능하면서 다수성인 품종을 재배하면 생산후기까지 소득이 높을 것으로 전망된다(그림 3). 품종별 경제성을 비교하면 적색품종에서는 ‘다보스’, ‘나가노’의 소득이 ‘시로코’, ‘레드마운틴’에 비해 10,000천원~6,000천원/10a 정도 높은 것으로 나타났으며, 황색품종에서는 ‘요리트’, ‘옐로우마운틴’ 품종이 ‘단단’ 품종에 비해 소득지수가 247, 211로 높게 나타났다(표 4).

표 4. 품종별 경제성 분석

(단위: kg/10a, 천원/10a)

과 피 색	품 종 명	수 량	조수입 <sup>z</sup>	경영비 <sup>y</sup>	소 득	소득지수
적색	다 보 스	10,340	40,626	25,055	15,477	235
	나 가 노	10,510	41,199	25,055	16,144	245
	팔 코	10,194	39,960	25,055	14,905	226
	스 텔 스	9,865	38,670	25,055	13,615	207
	레드마운틴	9,120	35,750	25,055	10,695	162
	시 로 코	8,068	31,626	25,055	6,571	100
황색	요 리 트	10,748	42,132	25,055	17,077	247
	스테이어	9,933	38,937	25,055	13,882	200
	프리스타	9,919	38,882	25,055	13,827	200
	엘로우마운틴	10,119	39,666	25,055	14,611	211
	인글레사	9,756	38,243	25,055	13,188	190
	단 단	8,154	31,963	25,055	6,908	100

※ z 조수입 : kg/3,920원(2011 지역별 농산물 소득자료)

y 경영비 : 지역별 농산물 소득자료(2011 농촌진흥청)

품종별 과실특성(표 5)에서 과형지수는 대부분의 품종들이 1.0~1.1 사이였으나 ‘나가노’ 품종은 1.2로 과장이 길게 나타났으며 ‘엘로우마운틴’ 품종은 0.9로 낮게 나타났다. 과피 두께에서는 ‘나가노’ 품종이 7.3mm로 가장 두꺼웠으며 ‘스텔스’ 품종이 5.7mm로 가장 얇았고, 당도는 ‘팔코’ 품종이 9.0 Brix로 가장 높았다. 총수량과 과중, 과피 두께간의 정의 상관관계가 있었다는 Won(2009) 등의 보고와 같이 본 실험에서 특성 검정한 대부분의 품종들도 과피 두께가 두껍고 평균과중이 높은 품종들이 총수량이 높은 상관관계를 나타냈으며 저장성에도 영향을 나타내는 것으로 판단되었다. 그러나 파프리카의 재배지역과 재배방법별 품질 특성 비교에서 당도는 일정한 경향이 없었다는 Kang 등(2008)의 보고와 같이 저장성과 당도와는 일정한 상관관계가 없었다. MA 저장 시 적색계통이 황색계통 보다 저장기간이 길었고 ‘스텔스’ ‘레드마운틴’ 품종은 30일까지도 저장이 가능하였다. 황색계통 ‘스테이어’는 과피두께가 6.4mm로 얇고 경도가 22.1로 가장 낮아 저장성이 품종 중 17일로 가장 짧았던 반면 적색계통 ‘스텔스’ 품종은 과피두께가 가장 얇고 경도도 23.5로 낮았으나 저장기간이 30일로 긴 특징을 나타냈다. 비타민C 함량은 ‘나가노’ 품종이 130mg/100g으로 가장 낮아 Choi 등(2012)이 파프리카 품종별로 과실을 MA 저장하였을 때 ‘나가노’ 품종이 가장 낮았다는 보고와 일치하였다(그림 4). 적색계통 중 ‘나가노’, ‘다보스’ 2품종이 총수량, 과중, 저장성 등에서 뛰어나 여름재배에 적합한 품종이었고, 황색계통에서는 ‘요리트’, ‘엘로우마운틴’ 2품종이 적합한 것으로 사료되었다.

표 5. 품종별 과실특성(2012. 8.10)

과피색	품종	과형지수 (장/폭)	과피두께 (mm)	당도 (Brix)	경도 (N)	비타민 C (mg/100g)	저장성 (일/MA)
적색	다 보 스	1.0±0.07	6.8±0.45	8.4±0.29	24.0±3.9	195±20.2	23
	나 가 노	1.2±0.11	7.3±0.71	8.4±0.10	25.1±3.2	130±12.2	28
	팔 코	1.0±0.11	6.0±0.96	9.0±0.21	25.1±1.8	160±26.4	20
	스 텔 스	1.0±0.06	5.7±0.79	8.5±0.98	23.5±6.0	193±26.6	30
	레드마운틴	1.0±0.07	7.1±0.58	8.3±0.25	24.2±3.8	170±29.1	30
	시 로 코	1.0±0.07	6.3±0.28	8.6±0.06	23.4±3.7	219±24.9	20
황색	요 리 트	1.0±0.09	6.8±0.68	7.9±0.12	24.5±3.8	180±51.1	25
	스 테 이 어	1.0±0.09	6.4±0.28	8.1±0.12	22.1±2.8	139±16.0	17
	프 리 스타	1.1±0.04	7.0±0.48	8.0±0.42	22.6±2.6	216±28.3	26
	엘로우마운틴	0.9±0.08	6.4±0.37	7.7±0.26	26.1±1.4	191±61.2	23
	인 글 레 사	1.0±0.12	6.3±0.99	8.4±0.21	22.9±3.9	171±37.0	22
	단 단	1.0±0.11	7.1±0.58	8.4±0.45	24.9±4.5	186±39.3	20

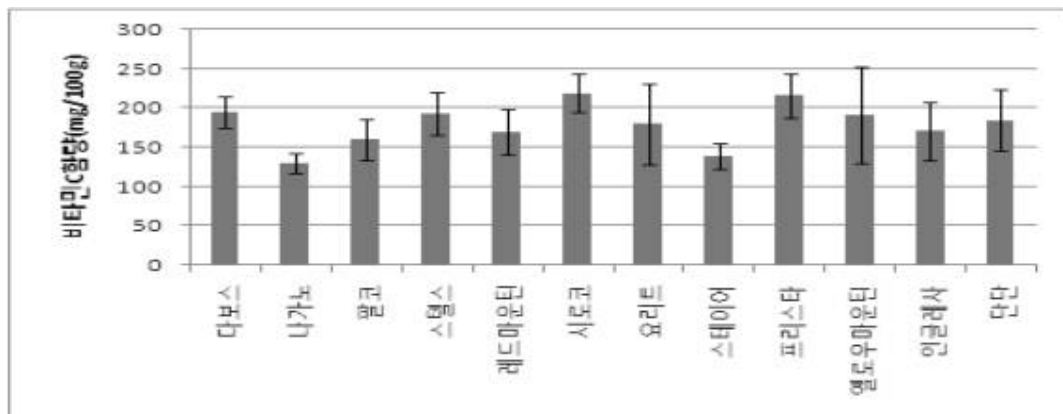


그림 4. 품종별 비타민C 함량

<2013년 도입품종 특성검정>

2013년도에 실시한 파프리카 도입 신품종들의 특성 검정에서 초기 생육을 조사한 결과(표 6) 대부분 품종의 발아율은 90~98%로 나타나 발아율은 양호하였으나, ‘레드썬’ 및 ‘엘로스마트’는 50~60%로 발아가 저조하였는데 이는 미숙종자의 사용 때문으로 추정된다. 초기 생육은 적색계통에서 ‘코리’, 황색계통에서 ‘요리트’ 품종이 초세가 우세하였다.

표 6. 품종별 초기 생육특성(조사일 : 2013. 3. 25)

과피 색	품 종	정식후 15일 생육					
		초장 (cm)	경경 (mm)	마디수 (개/줄기)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	발아율 (%)
적색	나가노	33	6	11	15	9	98
	다보스	34	6	12	16	9	98
	12NR24	30	6	11	15	8	98
	마라넬로	30	6	10	15	8	98
	왈츠	30	6	12	15	8	98
	코리	37	6	12	15	8	98
	WT2085	28	6	11	15	8	90
	레드선	25	6	12	14	7	60
황색	요리트	35	7	10	17	9	98
	스벤	31	7	10	16	9	98
	불란테	34	7	11	16	9	98
	피데로	31	6	10	15	9	98
	WT1225	29	6	11	15	8	92
	엘로스마트	24	6	12	14	8	50

표 7. 품종별 최종 생육특성(조사일 : 2013.10.25)

과 피 색	품 종	정식 후 230일 생육							
		초장 (cm)	주경장 (cm)	경경 (mm)	마디수 (개/줄기)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생체중 (g/주)	엽면적 (cm <sup>2</sup> )
적색	나 가 노	265±11.6	28±1.5	15.9±1.9	32±1.5	24.7±0.3	15.1±0.5	1,476	17,514
	다 보 스	270±10.3	31±1.5	17.4±0.4	32±1.3	25.1±0.7	15.6±0.8	1,495	18,732
	12NR24	260±6.5	26±0.7	17.9±1.2	32±0.5	24.6±0.5	14.3±0.6	1,541	22,129
	마라넬로	289±22.3	24±1.5	16.9±1.1	32±0.5	22.8±0.7	13.8±0.2	1,501	17,674
	왈 츠	290±15.2	28±2.7	17.9±0.7	31±0.7	25.3±1.3	14.3±0.2	1,550	17,208
	코 리	300±13.5	32±2.3	17.2±0.8	30±0.8	23.8±2.4	14.1±0.9	1,416	17,588
	WT2085	287±0.7	30±2.8	16.4±0.4	30±0.7	26.5±1.8	15.2±1.8	1,424	19,342
	레 드 선	250±0.7	25±0.5	16.7±1.3	31±0.7	22.8±0.4	14.0±0.7	1,170	14,667
황색	요 리 트	305±4.1	28±1.6	18.5±0.7	34±1.3	24.9±0.9	14.5±0.3	1,710	22,026
	스 벤	266±5.2	27±1.9	17.9±0.7	32±1.7	22.6±1.3	15.5±0.7	1,345	18,205
	불 란 테	268±20.0	28±0.8	17.0±0.7	33±0.2	22.6±0.5	13.1±0.2	1,416	18,957
	피 데 로	264±9.9	25±1.5	15.2±1.7	34±0.6	23.7±1.5	14.8±0.3	1,370	15,872
	WT1225	299±20.2	24±2.2	20.5±2.1	32±0.8	25.6±0.4	13.6±0.3	1,673	17,141
	엘로스마트	208±0.7	24±2.1	18.0±1.4	29±0.7	24.2±0.4	15.7±1.4	1,179	13,663

생육 특성(표 7)을 보면 초장은 적색계통에서 '코리' 품종이 300cm로 가장 컸으며 절간이 10cm로 다른 품종에 비해 상대적으로 길었으며, '레드썬' 품종은 초장이 250cm로 가장 적었고 절간이 8cm로 짧아 착과 시 과실이 겹쳐 기형과가 발생하는 비율이 높게 나타났으며, 이러한 특성은 황색계통 중 '엘로스마트' 품종에서도 나타났다. 황색계통에서는 '요리트' 품종이 305cm로 가장 컸고 '엘로스마트' 품종이 208cm로 가장 적었다. '레드썬', '엘로스마트' 2품종은 전반적인 생육상황이 저조하여 생체중도 다른 품종들에 비해 각각 1,170, 1,179g/주로 낮았다. 경경은 적색계통에서 '12NR24', '왈츠' 2품종이 17.9mm로 가장 굵었고, 황색계통에서는 'WT1225' 품종이 20.5mm로 가장 굵었다. 적색계통 중 '나가노' 품종은 2012년도와 마찬가지로 주경장이 짧고 경경이 15.9mm로 얇으나 마디수가 32개로 가장 많아 엽면적이 다른 품종 보다 적은 17,514cm<sup>2</sup> 임에도 착과 수가 많고 과실이 생육 후기까지 크게 달리는 생육 특성이 있어 수확량이 큰 것으로 나타났다. 반면에 '요리트' 품종은 주경장이 길고 경경이 18.5mm로 굵으며 생체중과 엽면적이 커서 2줄기 재배 시 초세가 강건하면서도 마디수가 34개로 품종 중 가장 많아 상품과 생산이 많은 다수성 품종 특성을 나타냈다.

표 8. 품종별 수량특성

과 피 색	품종명	총수량 (g/3.3m <sup>2</sup> )	1그룹 <sup>Z</sup>		2그룹		3그룹		4그룹	
			수량 (g/3.3m <sup>2</sup> )	과중 (g/개)	수량 (g/3.3m <sup>2</sup> )	과중 (g/개)	수량 (g/3.3m <sup>2</sup> )	과중 (g/개)	수량 (g/3.3m <sup>2</sup> )	과중 (g/개)
적 색	나 가 노	43,572a <sup>y</sup>	11,874	262	13,499	235	8,529	172	9,671	154
	다 보 스	43,554a	12,476	267	13,884	238	8,537	177	8,657	156
	12NR24	41,073ab	12,430	270	13,812	204	5,497	159	9,335	147
	마라넬로	37,889ab	12,277	312	14,236	259	5,077	179	6,299	178
	왈 츠	39,029ab	13,048	276	13,045	232	6,392	145	6,543	142
	코 리	35,495bc	11,822	296	10,965	206	6,654	147	6,054	143
	WT2085	28,807d	8,192	234	10,979	196	6,226	135	3,410	131
	레 드 썬	30,246cd	11,753	261	8,414	210	5,347	122	4,732	143
황 색	요 리 트	41,703ab	11,834	280	14,522	232	6,417	166	8,929	150
	스 벤	39,985ab	12,958	284	12,539	243	7,174	182	7,315	155
	볼 란 테	42,643ab	13,382	259	13,153	236	7,892	175	8,216	144
	피 데 로	46,205a	11,874	249	15,205	238	9,838	169	9,288	160
	WT1225	36,428b	11,132	265	14,595	247	4,181	190	6,519	170
	엘로스마트	18,912c	6,451	280	6,349	227	3,009	177	3,103	163

※ <sup>Z</sup>수확시기 : 1그룹(5.28~6.25), 2그룹(7.10~7.31), 3그룹(8.14~9.23), 4그룹(10.8~10.21)

<sup>y</sup>Mean separation within a column by Duncan's multiple range test, 5% level

품종별 수량특성(표 8)을 보면 수확기가 4그룹으로 나누어져 수확이 되었으며 총수량은 적색계통에서 ‘나가노’, ‘다보스’ 2품종이 43,572 43,554g/3.3m<sup>2</sup>으로 가장 높았는데 2012년도와 비교하면 각각 24, 26% 증수된 것으로 2013년도에 강우일수 등 기상여건의 변화에 따라 품종 특성이 같은 재배조건에서도 차이가 나는 것으로 나타났다. 황색계통에서는 ‘피데로’ 품종이 경경이 15.2mm, 생체중이 1,370g/주, 엽면적이 15,872cm<sup>2</sup>로 낮았으나 마디수가 34개로 착과수가 많아 총수량이 46,205g/3.3m<sup>2</sup>으로 시험 품종 중 가장 높았다. 다만 기형과나 배꼽썩음과 등 비상품과 수량이 10,805g/3.3m<sup>2</sup>으로 가장 높았고, 상품과 중에서도 약간 기형적인 형태의 과일 수확량이 많아 내수시장으로 출하는 되고 있으나 소비자의 기호도 변화에 따른 가격 하락의 위험성이 높다고 판단되었다. 적색계통 ‘WT2085’과 황색계통 ‘엘로스마트’ 품종은 총수량이 각각 28,807, 18,912g/3.3m<sup>2</sup>으로 가장 낮아 철원지역에서의 여름재배용으로는 적합하지 않은 것으로 판단되었다. 파프리카 여름재배 적합성 여부는 고온기와 장마기에 착과되어 8~9월에 수확되는 3그룹에서의 수량이 높게 나타나야 한다. 적색계통 ‘나가노’, ‘다보스’ 2품종은 3그룹 수확량이 8,529, 8,537g/3.3m<sup>2</sup>로 높고 평균과중이 172, 177g으로 수출규격 상품과의 지속적인 생산이 가능하여 내수시장 가격유지에도 적합한 품종으로 판단되었으나 ‘12NR24’ 등 나머지 품종들은 3그룹 수량이 낮았다. 황색계통에서는 ‘피데로’ 품종이 9,838g/3.3m<sup>2</sup>으로 14품종 중 3그룹 수확량이 가장 높았고, ‘요리트’와 ‘볼란테’ 품종은 각각 6,417, 7,892g/3.3m<sup>2</sup>이 수확되었다. 1그룹 평균과중은 적색계통에서 234g~312g으로 대과성을 나타냈으며 특히 ‘마라넬로’ 품종은 312g으로 후기까지 다른 품종에 비해 대과 생산특성을 나타냈다.

표 9. 품종별 과실 규격 비율

과피색	품 종	합계 (%)	상품 규격 비율(%)					
			XL <sup>Z</sup>	L	M	S	SS	90g 이하
적색	나 가 노	100	24	32	29	13	1	-
	다 보 스	100	28	34	26	11	1	-
	12NR24	100	17	35	25	19	4	1
	마라넬로	100	45	35	17	3	1	-
	왈 츠	100	27	29	23	17	4	1
	코 리	100	23	27	27	16	6	1
	WT2085	100	10	33	27	18	9	3
	레 드 썬	100	2	26	34	18	9	9
황색	요 리 트	100	23	29	25	18	3	1
	스 벤	100	29	31	26	11	1	1
	볼 란 테	100	24	32	28	11	3	2
	피 데 로	100	21	36	28	13	2	0
	WT1225	100	31	40	21	7	2	1
	엘로스마트	100	35	39	18	5	3	-

※ <sup>Z</sup> 과실규격 : XL(250g 이상), L(185~249g), M(145~184g), S(115~145g), SS(90~114g)

품종별 과실 규격 비율(표 9)을 살펴보면 적색계통에서는 대부분의 품종이 L 사이즈 비율이 높았으며, '코리', '레드썬' 품종은 M 사이즈 비율이 높은 것으로 나타났다. 황색계통에서는 6 품종 모두 L 사이즈 비율이 높게 나타났으며 M사이즈 비율은 '볼란테', '피데로' 품종이 높게 나타났다. 적색계통의 '나가노', '다보스' 2품종은 L, M 사이즈 비율이 60% 이상이고 소과 비율이 적으나 '12NR24', '알츠', '코리', 'WT2085', '레드썬' 품종들은 S 사이즈 이하 소과비율이 22~36%로 높았다. 황색계통에서는 '볼란테', '피데로', 'WT1225' 품종의 L, M 사이즈 비율이 60~64%였으나 '요리트', '스벤', '엘로스마트' 품종들은 54~57%로 낮았다.

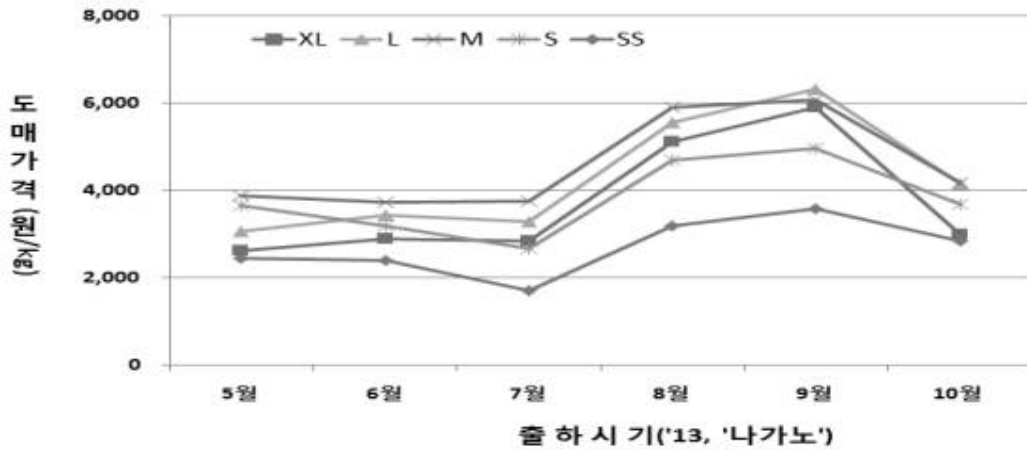


그림 5. 2013년 규격별 도매가격 추이

(자료출처 : 서울시농수산물공사, <http://www.garak.co.kr>)

'마라넬로' 품종은 12품종 중 XL 사이즈 비율이 45%로 가장 높은 대과성 품종으로 4그룹 수확 시에도 평균과중이 178g으로 가장 높게 나타났다. 그러나 2013년의 파프리카 규격별 도매가격(그림 5)을 살펴보면 오히려 XL 사이즈 가격이 여름재배 출하기간 내내 L, M 사이즈 보다 가격이 낮게 형성되는 것을 살펴볼 수 있는데 이는 국내 내수시장의 파프리카 판매방식의 특성으로 파프리카가 주로 유통되는 대형마트나 소매상의 경우 무게 단위의 판매 보다 낱개 단위의 판매가 이루어지고 있기 때문이다. 따라서 '마라넬로' 품종 같은 대과종의 경우 수확개수가 적어 재배농가의 선호도가 낮을 것으로 전망되었다. 파프리카 여름재배의 국내 도매가격은 남부지방 겨울재배의 수확말기와 중복되는 7월에 가장 낮고 9월에 가격이 가장 높게 형성되는 것으로 나타나 3그룹 수확 시 L, M 사이즈 수확개수가 많은 품종이 농가 품종 선택의 선호도가 높을 것으로 추정되었다. 품종별 조수입을 비교하면 적색품종에서는 '다보스', '나가노' 품종이 높았으며, 황색품종에서는 '요리트', '볼란테', '피데로'가 높게 나타났다(표 10).

표 10. 품종별 경제성 분석

(10a당)

과피색	품 종 명	수량 (kg)	조수입 <sup>z</sup> (천원)	경영비 <sup>y</sup> (천원)	소득 (천원)	소득지수 (%)
적색	나 가 노	13,072	48,848	28,769	20,083	100
	다 보 스	13,066	48,828	28,769	20,063	100
	12NR24	12,322	46,047	28,769	17,282	86
	마라넬로	11,367	42,477	28,769	13,712	68
	알 츠	11,709	43,755	28,769	14,990	75
	코 리	10,648	39,793	28,769	11,028	55
	WT2085	8,642	32,295	28,769	3,530	18
	레 드 션	9,074	33,908	28,769	5,143	26
황색	요 리 트	12,511	46,753	28,769	17,988	100
	스 벤	11,996	44,827	28,769	16,062	89
	볼 란 테	12,793	47,807	28,769	19,042	106
	피 데 로	13,862	51,800	28,769	23,035	128
	WT1225	10,928	40,839	28,769	12,074	67
	엘로스마트	5,674	21,203	28,769	-7,562	-42

※ z 조수입 : 단가 3,737원/kg 적용(2012 지역별 농산물 소득자료)

y 경영비 : 지역별 농산물 소득자료(2012 농촌진흥청)

품종별 과실특성(표 11)에서 과형지수는 ‘다보스’ 품종이 1.21로 가장 높았으며, 적색계통이 황색계통 보다 과장이 더 길게 나타났다. 과피 두께에서는 적색계통에서는 ‘다보스’, ‘마라넬로’ 품종이 7.85mm로 가장 두꺼웠으며 황색계통에서는 ‘WT1225’ 품종이 7.98mm로 가장 두꺼웠다. 당도는 적색계통 ‘레드션’ 품종과 황색계통 ‘엘로스마트’ 품종이 7.3 Brix로 가장 높았고 ‘WT1225’ 품종은 5.5 Brix로 가장 낮았다. ‘나가노’, ‘다보스’, ‘요리트’ 품종들은 2012년 과 비교하여 1.5~2.0 Brix 낮게 측정되어 기상조건에 따라 품종들의 과실특성이 다르게 나타나는 것을 알 수 있었다. Choi 등(2012)은 파프리카 품종별로 과실을 MA 저장하였을 때 당도가 높은 품종이 저장수명과 고도의 상관관계를 가지고 저장을 연장하였다고 보고하였는데, 본 실험에서는 황색계통은 당도가 높은 품종들이 저장성이 길게 나타나 유사한 경향을 나타냈으나 적색계통은 일정한 경향이 나타나지 않았다. ‘12NR24’ 품종은 경도가 가장 높았으며, 7°C 저장조건에서 30일간의 저장성이 있는 것으로 나타났으며, ‘마라넬로’ 품종은 적색계통 중 과피두께가 가장 두꺼웠으나 경도가 1.19kg으로 낮고 저장성도 20일로 가장 짧았다. ‘알츠’ 품종은 가장 긴 35일까지 저장성이 있는 것으로 나타났으며 적색계통이 황색계통에 비해 경도가 높고 저장성이 길게 나타나 경도가 높은 품종들이 저장성이 높은 것으로 정의 상관관

계를 나타냈으나, 과피 두께와의 상관관계는 일정한 경향이 나타나지 않았다. An 등(2006)은 여름에 생산된 파프리카를 품종별로 10°C에서 저장하였을 때 상품율과 경도 등에서 2주 까지 선도유지를 할 수 있었다고 보고했는데 7°C에 저장하면 황색계통은 3주, 적색계통은 4주까지 저장이 가능한 것으로 나타났다. 비타민C 함량은 ‘레드션’ 품종이 221.9mg/100g으로 가장 낮은 ‘WT1225’ 품종 보다 2.78배나 높은 것으로 나타났다. ‘나가노’ 품종은 2012년에 비해 145.9mg/100g으로 높아졌으나 ‘요리트’ 품종은 180에서 130.5mg/100g으로 낮아져 환경에 영향을 받는 것으로 나타났다. 따라서 3, 4그룹 상품과 수확량이 많고 L, M 사이즈 비율이 높은 적색계통의 ‘나가노’, ‘다보스’ 품종과 황색계통의 ‘Jorrit’, ‘Volante’ 품종이 여름재배에 적합한 것으로 사료되었다. 수량성에서 ‘피데로’ 품종이 수확량이 가장 높았으나 과실 형태가 균일하지 않아 선발에서 제외하였다.

표 11. 품종별 과실특성

과피색	품 종	과형지수 (h/w)	과피두께 (mm)	당도 (Brix)	경도 (kg)	비타민 C (mg/100g)	저장성 (일/7°C)
적색	나가노	1.14±0.06	7.38±0.57	6.9±0.6	1.44±0.27	157.5±9.0	30
	다보스	1.21±0.06	7.85±0.35	6.6±0.2	1.44±0.17	145.9±5.8	25
	12NR24	1.19±0.07	6.71±0.68	6.0±0.3	1.93±0.45	70.5±10.7	30
	마라넬로	1.11±0.10	7.85±1.08	6.2±0.3	1.19±0.37	156.9±13.5	20
	왈츠	1.11±0.04	7.12±0.68	6.4±0.3	1.52±0.43	160.2±7.7	35
	코리	1.14±0.06	6.69±0.97	7.0±0.3	1.24±0.31	90.3±22.8	22
	WT2085	1.14±0.07	6.40±0.57	6.3±0.2	1.39±0.39	87.6±11.2	30
	레드션	1.15±0.07	7.22±0.71	7.3±0.1	1.46±0.20	221.9±31.4	30
황색	요리트	1.07±0.10	7.74±0.62	5.9±0.4	1.44±0.46	130.5±5.9	20
	스벤	1.07±0.05	6.67±0.78	6.8±0.1	1.45±0.34	150.9±26.2	22
	볼란테	1.02±0.11	6.88±0.76	6.2±0.3	1.35±0.40	139.3±31.5	21
	피데로	1.11±0.04	6.57±0.45	5.8±0.5	1.33±0.43	142.1±18.3	21
	WT1225	1.07±0.10	7.98±1.32	5.5±0.3	1.34±0.23	79.8±7.9	19
	엘로스마트	1.02±0.03	6.44±0.84	7.3±0.5	1.44±0.94	89.8±7.6	30

<2014년 도입선발 품종 농가실증 시험>

2014년도에는 2년간 특성 검정을 통해 선발된 4품종(적색계통 ‘나가노’, ‘다보스’, 황색계통 ‘볼란테’, ‘요리트’)을 농가에서 기존에 재배하고 있는 품종과 비교하여 수량성을 검정하였다. 정식 전 품종별 요소질(표 12)에서 적색계통에서는 선발 품종들이 ‘스페로’ 품종 보다 초장이 길고 경경이 두꺼워 생체중이 높았으나 황색계통에서는 선발 품종들이 기존 ‘피데로’ 보다 초장이 작았다.

표 12. 정식 전 품종별 묘소질 특성(조사일 : 2014. 4. 1)

과피색	품종	초장 (cm)	경경 (mm)	엽			생체중 (g)	건물중 (g)
				수(매)	장(cm)	폭(cm)		
적색계	스페로	34.6±3.3	5.1±0.3	12.0±0.7	14.2±0.7	7.9±0.4	45.6±3.0	4.9±0.3
	나가노	37.2±2.4	5.2±0.4	12.2±1.3	13.6±0.6	8.3±0.6	48.5±2.8	5.2±0.4
	다보스	36.8±3.0	5.2±0.3	12.2±0.8	13.9±0.8	8.0±0.5	48.5±2.3	5.3±0.2
황색계	피데로	32.3±2.2	5.1±0.4	11.4±1.1	13.3±0.6	8.2±0.5	43.3±2.5	4.8±0.2
	볼란테	31.5±2.0	5.1±0.4	11.8±1.3	13.8±0.6	8.1±0.5	42.6±1.9	4.7±0.2
	요리트	29.7±2.0	5.2±0.2	12.0±1.1	13.7±0.7	8.0±0.5	42.8±2.2	4.8±0.2

※ 파종일 : 2014. 2.10

도입선발 신품종별 생육특성(표 13)은 적색계통 ‘다보스’ 품종이 초장이 212.3cm로 가장 컷으며 마디수도 가장 커서 생육이 양호 하였고, 황색계통의 ‘볼란테’ 품종은 경경이 19.9mm로 가장 굵었으나 마디수에 비해 분지장이 33.0cm로 가장 커서 절간 신장이 큰 것으로 나타났다.

표 13. 도입선발 신품종별 생육특성(조사일 : 2014. 9.11)

과피색	품종	초장 (cm)	분지장 (cm)	경경 (mm)	엽		마디수 (개)
					장(cm)	폭(cm)	
적색계	스페로	185.0±6.9	30.0±1.2	17.2±1.3	24.4±1.3	14.5±1.2	27.9±1.0
	나가노	198.0±9.2	27.8±2.8	17.7±1.0	24.8±1.1	15.2±0.9	28.1±0.9
	다보스	212.3±12.7	29.9±2.2	17.8±1.7	25.4±1.2	15.5±0.8	29.3±1.8
황색계	피데로	195.5±11.7	26.4±1.7	15.3±1.1	22.8±2.1	15.6±1.1	28.1±2.4
	볼란테	192.2±9.5	33.0±2.5	19.9±1.3	22.9±1.1	13.2±0.6	27.7±1.2
	요리트	199.6±16.0	26.7±2.5	17.6±1.7	25.0±1.3	14.4±0.8	29.2±2.7

※ 정식일 : 2014. 4. 1, 정식 이후 생육시기별 공급EC 농도 : 3.0dS/m

도입선발 신품종별 수량특성(표 14)을 살펴보면 예년에 비해 강우일수가 적어 5그룹 까지 수확이 가능하였으며 적색계통의 ‘나가노’와 ‘다보스’ 품종은 대비 품종인 ‘스페로’ 보다 전체 상품 수량이 6~13% 증가하였으나 황색계통에서는 대비 품종인 ‘피데로’의 수량이 9~33% 높게 나타났다. 고온기에 착과 되었던 3, 4그룹 수확량에서 적색계통 중 ‘나가노’ 품종은 11,776g/3.3㎡으로 여름재배에 적합하였으나 ‘다보스’ 품종은 1, 2그룹 수확량은 가장 높았으나 3, 4그룹 평균과중이 낮아 수확한 상품과수(표 15)는 많았어도 수확량은 10,205g/3.3㎡으로 작게 나타났다. 황색계통에서는 대비 품종인 ‘피데로’ 품종이 전체 총 상품 수량과 3, 4그룹 수확량이 46,786g/3.3㎡, 19,597g/3.3㎡으로 가장 높았으나 재배기간 중 비상품과 발생이 심하고 품질이 열악하여 경매시장의 등급 판정에서 상등급을 받지 못하는 문제점이 발생하여 여름재배에 적합하지 않은 것으로 나타났다(표 16).

표 14. 도입선발 신제품종별 수량특성

과피색	품종	상품수량(g/3.3m <sup>3</sup> )						평균과중(g/개)					
		1그룹	2그룹	3그룹	4그룹	5그룹	계	1그룹	2그룹	3그룹	4그룹	5그룹	평균
	스페로	13,046.5	6,635.3	6,324.0	4,612.8	7,122.3	37,740.9	260.4	255.2	202.1	177.4	172.0	223.78
적색계	나가노	13,588.6	9,254.5	5,794.2	5,982.2	5,403.4	40,022.9	291.6	231.9	213.8	194.9	180.7	233.05
	다보스	14,993.4	12,193.1	4,783.3	5,422.4	5,138.1	42,530.3	274.1	226.2	171.4	173.8	174.8	211.38
	피데로	14,028.7	6,059.2	13,722.6	5,875.6	7,099.9	46,786.0	263.2	266.9	221.3	191.4	166.7	235.70
황색계	볼란테	14,476.8	12,046.8	5,128.2	7,062.8	4,238.6	42,953.2	268.1	251.0	197.2	179.7	192.7	224.00
	요리트	12,407.8	8,549.6	7,096.1	3,481.4	3,698.3	35,233.2	265.7	237.5	183.4	163.5	162.9	212.53

※ 그룹별 수확시기 : 1그룹 - 6.16 ~ 7. 8, 2그룹 - 7.16 ~ 8. 8, 3그룹 - 8.13 ~ 9. 5,  
4그룹 - 9.11 ~ 9.30, 5그룹 - 10. 6 ~ 10.31

표 15. 도입선발 신제품종별 상품과 수확특성

과피색	품종	상품과수(개/3.3m <sup>3</sup> )						수확과수(개/3.3m <sup>3</sup> )					
		1그룹	2그룹	3그룹	4그룹	5그룹	계	1그룹	2그룹	3그룹	4그룹	5그룹	평균
	스페로	50.1	26.0	31.3	26.0	41.4	174.8	52.7	26.7	32.6	28.7	44.8	185.5
적색계	나가노	46.6	39.9	27.1	30.7	29.9	174.2	54.6	44.6	29.2	30.7	29.9	189
	다보스	54.7	53.9	27.9	31.2	29.4	197.1	59.4	57.9	29.3	32.6	32.0	211.2
	피데로	53.3	22.7	62.0	30.7	42.6	211.3	61.9	28.7	72.0	32.7	51.3	246.6
황색계	볼란테	54.0	48.0	26.0	39.3	22.0	189.3	60.7	51.4	30.0	43.9	22.7	208.7
	요리트	46.7	36.0	38.7	21.3	22.7	165.4	62.0	38.6	46.1	23.3	27.5	197.5

표 16. 도입선발 신제품종별 비상품과, 배꼽씩음과 발생률

과피색	품종	비상품과 발생률(%)						배꼽씩음과 발생률(%)					
		1그룹	2그룹	3그룹	4그룹	5그룹	계	1그룹	2그룹	3그룹	4그룹	5그룹	평균
	스페로	3.61	2.62	1.85	9.41	7.59	5.01	1.33	0.0	2.15	0.0	0.0	0.76
적색계	나가노	14.65	10.54	7.20	0.0	0.0	7.83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	다보스	7.91	6.91	4.78	4.30	8.13	6.68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	피데로	13.89	20.91	11.94	6.12	16.96	13.75	0.0	0.0	1.94	0.0	0.0	0.57
황색계	볼란테	9.89	5.25	2.33	5.70	3.08	6.04	1.15	1.36	11.00	4.78	0.0	3.26
	요리트	21.45	6.74	13.23	8.58	12.36	13.87	3.23	0.0	2.82	0.0	5.09	2.38

2014년도의 파프리카 도매가격(그림 6)은 적색, 황색계통 모두 9월에 30,000원/5kg 이상으로 최고가를 형성하고 10월에 가격이 약간 하락하는 경향을 나타내 3, 4그룹의 수확량이 높은 품종 선택이 농가 소득 향상에 가장 큰 요인으로 작용되었다.

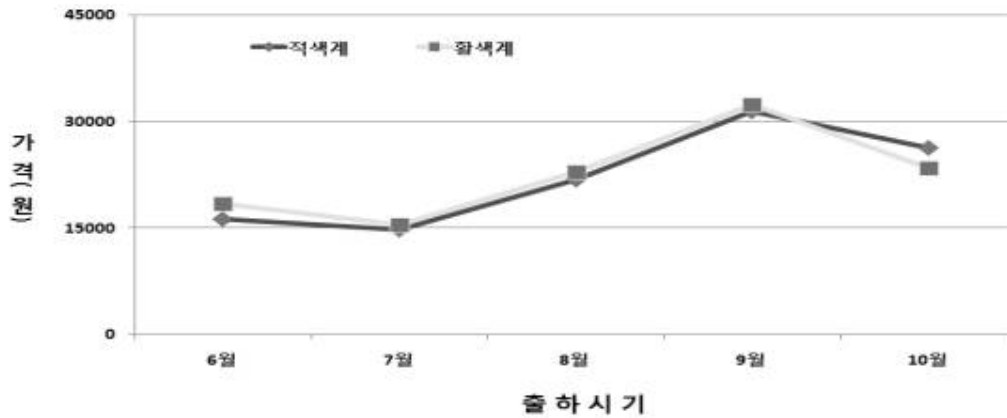


그림 6. 파프리카 과피색별 출하시기('14. 6~10월)에 따른 도매가격(5kg/상자, 상품)  
(자료출처 : 서울특별시농수산물공사, <http://www.garak.co.kr>)

표 17. 도입선발 신품종별 과형지수 변화

과피색	품종	과장(mm)					과폭(mm)					과형지수(과장/과폭)							
		1 그룹	2 그룹	3 그룹	4 그룹	5 그룹	평균	1 그룹	2 그룹	3 그룹	4 그룹	5 그룹	평균	1 그룹	2 그룹	3 그룹	4 그룹	5 그룹	평균
	스페로	96.3	98.3	84.9	87.6	93.4	92.1	96.5	97.3	89.3	85.1	86.1	90.8	1.00	1.01	0.95	1.03	1.08	1.01
적색계	나가노	104.0	96.7	88.2	94.0	90.2	94.6	99.2	95.0	88.2	84.6	79.7	89.3	1.05	1.02	1.00	1.11	1.13	1.06
	다보스	101.6	96.0	83.4	88.5	87.5	91.4	95.5	91.8	83.4	81.2	80.5	86.5	1.06	1.05	1.00	1.09	1.09	1.06
	피데로	96.2	92.5	92.8	88.9	84.3	91.0	90.0	93.2	87.1	82.1	76.2	85.7	1.07	0.99	1.07	1.08	1.11	1.06
황색계	볼란테	90.7	91.2	81.4	82.4	84.4	86.0	93.8	96.3	86.4	83.2	82.4	88.4	0.97	0.95	0.94	0.99	1.02	0.97
	요리트	92.7	88.2	73.5	81.8	77.0	82.6	93.9	94.4	86.5	80.5	76.9	86.4	0.99	0.93	0.85	1.02	1.00	0.96

도입선발 신품종별 과형지수(표 17)를 살펴보면 생육 초기 이후 감소하여 3그룹 수확기에 가장 작아진 후 증가하는 경향을 나타냈다. ‘나가노’ 품종은 9월 이후 과형지수가 1.11 이상으로 변하였고 황색계통 중 ‘볼란테’, ‘요리트’ 품종은 5그룹 수확시기에 작아지는 특성을 나타냈다(그림 7). 과피 두께(표 18)는 고온기인 3그룹 수확시기에 시험품종 모두 가장 낮아져 1그룹 수확기에 비해 1~2mm 정도 얇아졌으며 생육 후기인 5그룹 수확시기에 약간 상승하였다. 당도와 경도의 변화도 과피 두께와 비슷한 경향을 나타냈으나 당도는 주간 온도가 생육적

온이며 주야간 온도차가 큰 4그룹 수확시기에 가장 높게 나타났다. 적색계통이 황색계통에 비해 당도와 경도가 높았고 ‘스페로’ 품종은 평균 당도 및 경도가 7.01Brix, 22.67kg으로 가장 높았다. 황색계통 중 ‘피데로’ 품종은 과피두께, 당도, 경도 등 과실품질이 떨어지는 것으로 나타났고 적색계통 ‘나가노’ 품종은 여름재배에서 과피두께가 가장 얇은 것으로 나타나 금후 대일수출 시 보완이 필요한 것으로 판단되었다.

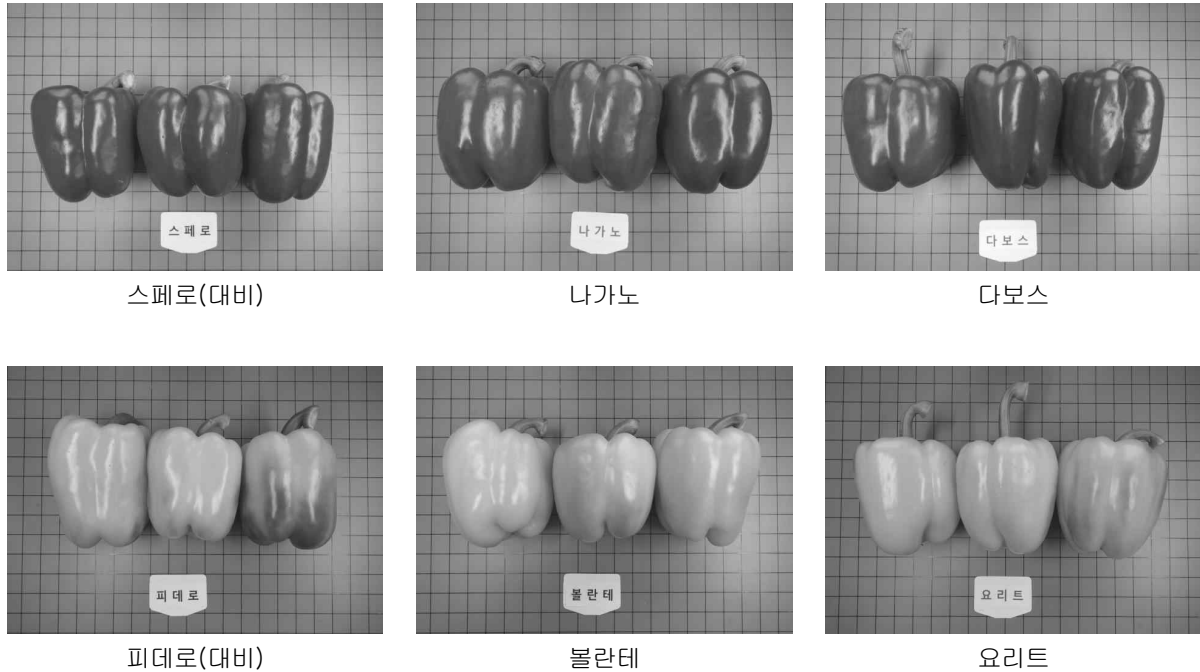


그림 7. 파프리카 여름재배용 도입선발 신품종(상단 : 적색계통, 하단 : 황색계통)

표 18. 도입선발 신품종별 과실통계 특성 변화

과피색	품종	과피두께(mm)					당도(Brix)					경도(kg)							
		1 그룹	2 그룹	3 그룹	4 그룹	5 그룹	평균	1 그룹	2 그룹	3 그룹	4 그룹	5 그룹	평균	1 그룹	2 그룹	3 그룹	4 그룹	5 그룹	평균
적색계	스페로	7.08	6.83	5.91	5.64	5.73	6.24	6.95	6.59	5.95	7.39	7.01	6.78	30.02	25.91	16.16	20.90	20.34	22.67
	나가노	7.19	6.81	5.00	5.74	6.06	6.24	5.93	5.13	5.00	5.96	5.56	5.60	33.95	20.94	17.00	20.24	18.52	22.10
	다보스	7.54	7.03	6.00	5.88	6.26	6.52	6.22	5.17	6.00	5.86	5.87	5.80	31.81	22.80	16.00	18.76	17.87	21.53
황색계	피데로	7.23	6.82	6.26	6.06	5.92	6.46	5.12	4.47	4.45	5.45	5.32	4.96	28.48	23.10	13.77	15.16	18.62	19.83
	볼란테	6.95	7.47	6.11	5.96	6.52	6.60	4.98	5.06	5.51	6.11	5.56	5.44	27.5	24.55	18.29	18.91	20.43	21.94
	요리트	7.26	7.64	6.44	6.04	6.20	6.72	5.05	4.73	5.31	5.81	5.44	5.27	31.82	21.39	18.00	19.57	19.65	22.09

(시험 2) 파프리카 여름재배 시 생산성 향상 기술 개발

<파프리카 여름재배시 적정재식밀도 및 배지부피 구명>

파프리카 여름재배 시 적정 재식 밀도 및 배지 부피 구명을 위하여 공시한 ‘나가노’, ‘시로코’ 2품종의 정식 전 묘소질 조사(표 19)에서는 ‘나가노’ 품종이 ‘시로코’ 품종보다 초장, 엽장, 엽폭, 생체중 등 초기 초세가 우수하였다.

표 19. 품종별 정식 전 묘소질 특성(조사일 : 2012. 4.17)

품 종	초장 (cm)	경경 (mm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생체중 (g)	건물중 (g)	건물율 (%)
시로코	31.8	5.8	11.6	6.3	21.0	2.3	10.7
나가노	32.8	6.1	14.5	8.1	34.2	3.6	10.6

재식 밀도별 생육특성(표 20)에서는 재식밀도 7.2줄기/m<sup>2</sup>에서 ‘시로코’ 품종은 밀식의 효과로 초장이 255cm로 컸으며, 경경은 15.8mm로 가는 경향을 나타냈고 식물체 전체 생체중이 1,309g으로 6.6줄기/m<sup>2</sup>보다 높았다. 마디수는 ‘시로코’ 품종이 6.6줄기/m<sup>2</sup>에서 30.7개로 약간 높았으나 초장이 작아 절간 신장은 비슷하였다. ‘나가노’ 품종도 비슷한 경향을 보였는데 이는 밀식에 의한 웃자람과 연관이 있는 것으로 판단되었다.

표 20. 재식 밀도별 생육 특성(조사일 : 2012.10.31)

품 종	밀도 (줄기/m <sup>2</sup> )	초 장 (cm)	주경장 (cm)	경경 (mm)	마디수 (개/줄기)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생체중 (g)
시로코	6.6	248±6.0	31.8±0.5	16.5±0.8	30.7±1.0	24.5±1.2	15.5±0.3	1,270±65
	7.2	255±7.1	31.5±0.5	15.8±0.7	29.3±1.1	24.3±1.2	15.8±0.3	1,309±50
나가노	6.6	245±19.9	28.0±0.4	15.8±1.4	31.6±2.2	25.4±0.2	16.2±0.2	1,246±180
	7.2	245±10.0	27.7±0.6	14.3±1.4	31.7±0.6	26.0±0.9	16.0±0.9	1,286±26

배지 부피별 생육특성(표 21)에서는 ‘시로코’ 품종은 코코피트 배지부피가 클수록 식물체의 초장, 경경 등이 커서 생육이 좋게 나타나 생체중이 1,510g/주로 배지부피가 90×15×7.5cm 처리구의 1,270g 보다 높았다. 파프리카 수경재배 시 생육 단계별로 코코피트 배지의 함수량이 높을수록 초장이 길어졌다는 Rhee 등(2011)의 보고와 같이 부피가 큰 배지가 수분 보유력과 EC가 보다 안정적으로 작용하기 때문에 생육이 양호한 것으로 판단되었다. 반면 ‘나가노’ 품종은 배지 부피가 클수록 초장은 길어졌으나 주경장, 경경 등이 작은 경향을 나타냈다. 배지 부피별 배액 EC와 배액율(표 22)을 조사한 결과 부피가 클수록 배액 EC는 4.8dS/m으로 낮았고 배액율은 부피의 크기와는 상관이 없었다.

표 21. 배지 부피별 생육 특성(조사일 : 2012.10.31)

품 종	배지부피	초 장 (cm)	주경장 (cm)	경경 (mm)	마디수 (개/줄기)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생체중 (g)
시로코	90*15*7.5	248±6.0	31.8±0.5	16.5±0.8	30.7±1.0	24.5±1.2	15.5±0.3	1,270±65
	90*15*10	254±4.8	32.1±1.4	17.0±0.6	29.8±1.9	25.3±0.6	16.2±0.6	1,510±20
나가노	90*15*7.5	245±19.9	28.0±0.4	15.8±1.4	31.6±2.2	25.5±0.2	16.2±0.2	1,246±180
	90*15*10	251±12.7	27.6±2.3	15.3±0.7	31.0±1.1	24.1±2.5	15.7±0.4	1,484±99

표 22. 배지 부피별 배액EC와 배액율(조사일 : 2012. 8. 3)

배지부피	EC(dS/m)		배액율 (%)
	급액	배액	
90*15*7.5	3.0	5.3	31
90*15*10	3.0	4.8	32

재식밀도별 수량성(표 23)은 7.2줄기/m<sup>2</sup>에서 ‘시로코’ 품종은 과중이 증가하면서 수량이 높게 나타났으나 ‘나가노’ 품종은 과중이 줄어들고 수량도 감소했는데 이는 품종마다 밀식적응도가 다르기 때문인 것으로 판단되었다. 배지 부피별 수량성(표 24)은 부피가 큰 배지에서 두 품종 모두 수량이 증가 하였으며, 배꼽썩음과 발생비율도 차이가 났는데 시로코 품종에서는 12%정도 더 많이 발생하였고 이는 전체 수량성에 영향을 주었으며, 상대적으로 ‘나가노’ 품종은 배꼽썩음과 발생에서 배지부피 차이는 나지 않았다. Rhee 등(2012)은 여름철 소과형 파프리카 수경재배에서 코코피트 배지 함수량이 많을수록 배꼽썩음과, 무름증, 일소과 발생률이 낮았고 품종 간에는 차이가 없다고 보고하여 배지 부피가 클수록 배지 내 함수량이 증가하여 고온기 생리장해 발생에 효과적인 것으로 나타났다.

표 23. 재식 밀도별 수량 특성

품 종	밀도 (줄기/m <sup>2</sup> )	상품수량 (g/3.3m <sup>2</sup> )	과중 (g/개)	상품개수 (개/3.3m <sup>2</sup> )	착과수 (개/주)
시로코	6.6	13,358	168	79	17.2±1.4
	7.2	14,708	179	82	17.6±1.8
나가노	6.6	16,415	182	90	18.7±4.7
	7.2	15,863	169	94	16.4±2.6

표 24. 배지 부피별 수량 특성

품 종	배지부피	상품수량 (g/3.3m <sup>3</sup> )	과중 (g/개)	상품개수 (개/3.3m <sup>3</sup> )	착과수 (개/주)	배꼽썩음과율 (%)
시로코	90*15*7.5	13,358	168	79	17.2±1.4	24±8.1
	90*15*10	14,368	173	83	17.6±1.8	13±4.2
나가노	90*15*7.5	16,415	182	90	18.7±4.7	8±2.4
	90*15*10	17,884	182	98	16.4±2.4	10±0.8

재식 밀도별 과실 특성(표 25)에서 ‘시로코’ 품종은 7.2줄기/m<sup>2</sup>에서 과장이 83.6mm로 6.6 줄기 보다 작았으나 과폭은 유의성이 없었다. 과피두께와 당도는 재식밀도가 높을수록 약간 증가하는 경향을 나타냈으나 비타민 C 함량은 차이가 없었다. ‘나가노’ 품종은 재식 밀도별 과실 특성에서 과장, 과폭, 과피두께, 당도 등에서 처리간의 유의성이 없었다. 배지 부피별 과실 특성(표 26)은 두 품종 모두 처리에 따른 차이가 나타나지 않고 비슷한 경향을 나타냈다. 재식밀도는 품종에 따라 반응이 달랐으며 본 시험에 공시한 ‘시로코’ 품종은 밀식적응성 품종으로 재식밀도를 높이는 것이 수량증대 효과를 나타내는 것으로 사료되었다. 배지부피는 관행으로 사용하는 90×15×7.5cm 코코피트 배지 보다 90×15×10cm 배지를 사용하였을 때 여름 고온기 수분과 양분 흡수에 대한 스트레스가 적어 배꼽썩음과 등 생리장해 발생이 적어 수량 증대에 효과적인 것으로 판단되었다.

표 25. 재식밀도별 과실 특성(조사일 : 2012. 8.10)

품 종	밀도 (줄기/m <sup>2</sup> )	과장 (mm)	과폭 (mm)	과피두께 (mm)	당도 (Brix)	경도 (N)	비타민 C (mg/100g)
시로코	6.6	88.4±3.6	89.2±2.5	7.0±0.1	6.4±0.3	28±1.5	224±30.0
	7.2	83.6±3.0	89.6±5.4	7.4±0.2	7.0±0.4	28±3.1	220±25.2
나가노	6.6	91.8±0.7	91.8±0.9	7.1±0.3	7.4±0.3	26±2.4	201±19.4
	7.2	90.4±2.7	88.3±1.4	6.9±0.4	7.4±0.1	25±1.8	203±15.3

표 26. 배지부피별 과실 특성(조사일 : 2012. 8.10)

품 종	배지부피	과장 (mm)	과폭 (mm)	과피두께 (mm)	당도 (Brix)	경도 (N)	비타민 C (mg/100g)
시로코	90*15*7.5	88.4±3.6	89.2±2.5	7.0±0.1	6.4±0.3	28±1.5	224±30.0
	90*15*10	83.9±0.2	91.0±1.4	7.4±0.3	7.0±0.4	28±3.1	220±25.2
나가노	90*15*7.5	91.8±0.7	91.8±0.9	7.1±0.3	7.4±0.3	26±2.4	201±19.4
	90*15*10	93.9±3.4	90.3±1.2	7.0±0.2	7.4±0.1	25±1.8	203±15.3

<파프리카 여름재배시 생산성 향상을 위한 적정배지 구명>

파프리카 여름재배 시 적정 배지 구명을 위하여 공시한 ‘나가노’, ‘요리트’ 두 품종의 정식 전 묘소질 조사(표 27)에서는 황색계통 ‘요리트’ 품종이 초장, 경경, 엽장, 엽폭이 ‘나가노’ 품종에 비해 초세가 양호하였다. 배지 종류별 생육특성(표 28)에서 ‘나가노’ 품종의 초장은 펄라이트 배지가 196cm로 코코피트 배지에 비해 작았으나 근권 함수량에 영향을 받아 마디수와 생체중은 펄라이트 배지에서 높게 나타났다. 반면에 ‘요리트’ 품종은 초장과 마디수는 배지별 유의성이 없어 절간신장의 차이가 없었으나 주경장과 경경, 마디수가 코코피트 배지에서 높게 나타나 생체중이 1,530g/주로 높게 나타나 품종간 차이가 나타났다.

표 27. 품종별 정식전 묘소질 특성(조사일 : 2013. 4.11)

품 종	파종 후 60일 생육				
	초장 (cm)	경경 (mm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)
나가노	20.1±1.2	5.4±0.1	11.7±0.4	6.5±0.1	9.6±0.0
요리트	22.5±0.6	5.6±0.0	12.4±0.4	6.7±0.2	9.0±0.2

표 28. 배지 종류별 최종생육 특성(조사일 : 2013.10.23)

품 종	배 지	정식 후 200일 생육						
		초 장 (cm)	주경장 (cm)	경경 (mm)	마디수 (개/줄기)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생체중 (g/주)
나가노	펄라이트	196.1±10.8	23.4±0.2	16.7±0.1	27.1±1.4	23.7±0.8	14.4±0.4	1,248±29.6
	코코피트	198.1±15.1	25.7±0.4	17.7±0.2	26.3±0.4	24.0±0.4	14.2±0.6	1,116±32.8
요리트	펄라이트	241.3±1.7	24.8±0.0	17.3±0.3	27.4±1.5	24.5±0.8	14.1±0.7	1,400±39.3
	코코피트	242.2±3.9	26.6±0.3	19.5±0.8	27.6±1.3	25.7±0.4	15.2±0.2	1,530±41.2

코코피트 배지의 배액 EC 및 pH(표 29)는 각각 5.2dS/m, 6.3으로 펄라이트 배지 3.5dS/m, 5.3 보다 높게 나타나 배지 내 공극율에 의한 양액 함수량의 차이가 크게 나타났다. 배지 종류별 수량 특성(표 30)은 펄라이트 배지(40ℓ)에서 두 품종 모두 상품수량이 높게 나타났으며 ‘나가노’ 품종이 ‘요리트’ 품종에 비해 수량성이 높았다. Rhee 등(2012)은 배지 내 함수량이 높을수록 평균과중이 높게 나타난다고 보고하였으나 배지 함수량이 높은 펄라이트 배지에서 평균과중이 두 품종 모두 작게 나타나 품종간 특성 발현의 차이가 있다고 판단되었다. 그러나 코코피트 배지 처리구는 배꼽썩음과 발생률이 높아 상품과 수확개수가 작아져 총 수량은 펄라이트 배지가 총 상품수량이 높았다. 코코피트 배지의 부피는 10.1ℓ로 펄라이트 배지 40ℓ에 비해 총 함수량은 작지만 단위 면적당 배지 내 함유하고 있는 함수율이 높아 장마기 공중습도가 높을 때 근권부 생육 불량으로 배꼽썩음과 발생률이 높게 나타난 것으로 판단되었다.

표 29. 배지별 공급, 배액EC 및 배액pH

배 지	EC(dS/m)		배액 pH
	급액	배액	
펠라이트(40 ℓ <sup>Z</sup> )	2.5	3.5	5.3
코코피트(10.1 ℓ)	2.5	5.2	6.3

※ <sup>Z</sup>펠라이트 배지 규격 : 100\*30\*20cn, 코코피트배지 규격 : 90\*15\*7.5cm

표 30. 배지 종류별 수량 특성

품 종	배 지	상품수량 (g/3.3m <sup>2</sup> )	수확개수 (개/3.3m <sup>2</sup> )	평균과중 (g/개)	배꼽씩음수량 (g/3.3m <sup>2</sup> )	배꼽씩음과율 (%)
나가노	펠라이트	14,305	106	135	1,187	8.2
	코코피트	10,631	71	149	1,747	16.4
요리트	펠라이트	8,931	69	129	978	10.9
	코코피트	8,637	58	148	982	11.3

배지종류에 따른 과실 특성(표 31)에서 ‘나가노’ 품종은 펠라이트 배지에서 과장이 커지는 것으로 나타났으나 과폭 및 과피두께가 작았다. ‘요리트’ 품종은 과장, 과폭, 과피두께가 처리별 유의성이 없었다. 당도는 ‘나가노’ 품종이 ‘요리트’ 품종에 비해 높았으며 펠라이트 배지에서 7.3Brix로 가장 높게 나왔으나 ‘요리트’ 품종에서는 코코피트 배지에서 당도가 6.5Brix로 높게 나왔다. 파프리카 여름재배 시 배지 부피가 크고 함유량이 많은 펠라이트 배지가 두 품종 모두에서 수량이 높게 나타났으며 또한 배꼽씩음과 비율을 낮출 수 있는 적정배지로 사료되었다.

표 31. 배지 종류별 과실 특성

품 종	배 지	과장 (mm)	과폭 (mm)	과피두께 (mm)	당도 (Brix)
나가노	펠라이트	88.2±2.9	82.0±0.6	5.3±0.3	7.3±0.6
	코코피트	85.6±5.2	85.7±1.4	5.6±0.4	6.7±0.6
요리트	펠라이트	77.2±5.9	81.2±1.3	6.0±0.6	6.1±0.3
	코코피트	78.2±2.2	78.8±2.2	6.0±0.1	6.5±0.7

<생육시기별 EC 공급 농도 구명>

생육시기별 적정 공급 EC를 구명하기 위하여 공시한 ‘나가노’, ‘요리트’ 두 품종의 정식 전 묘소질 조사(표 32)에서는 ‘요리트’ 품종이 초장, 경경, 엽수가 ‘나가노’ 품종에 비해 컸으나 엽의 크기가 작아 생체중은 작게 나타났다.

표 32. 정식 전 묘소질 특성(조사일 : 2014. 4.30)

품종	초장 (cm)	경경 (mm)	엽수 (매)	엽		생체중 (g)	건물중 (g)
				장(cm)	폭(cm)		
나가노	36.2±3.9	5.26±0.5	12.2±1.9	13.8±0.6	7.7±0.6	47.4±6.5	5.26±0.7
요리트	39.4±5.1	5.46±0.9	12.8±0.5	12.9±0.7	8.2±0.5	43.2±5.7	4.58±0.6

※ 파종일 : 2014. 2.17

표 33. 생육시기별 공급 EC 농도에 따른 생육특성(조사일 : 2014. 9.19)

품종	생육시기별 (초-중-후기) 공급EC 농도 (dS/m)	초장 (cm)	분지장 (cm)	경경 (mm)	엽		마디수 (개)
					장(cm)	폭(cm)	
나가노	2.0-2.5-2.5	213.5±10.6	25.9±2.4	15.78±1.9	22.9±2.3	15.2±1.6	27.1±1.9
	2.0-2.5-3.0	233.5±13.1	27.5±5.4	13.45±0.5	22.6±2.0	14.4±1.4	28.5±0.9
	2.0-2.5-3.5	244.5±16.2	29.3±2.5	14.45±1.2	24.4±2.4	15.3±1.2	28.0±1.5
	2.0-3.0-2.5	239.0±9.9	28.6±2.2	13.48±0.9	24.6±1.7	15.5±1.5	27.8±1.8
	2.0-3.0-3.0	240.0±9.1	27.9±2.1	13.88±0.6	22.6±2.3	13.6±1.3	27.4±1.7
	2.0-3.0-3.5	247.0±9.2	26.0±2.8	12.73±0.7	24.8±1.9	15.9±1.2	27.6±1.0
	2.0-3.5-2.5	233.5±8.2	25.8±2.4	13.39±0.8	24.0±1.3	15.0±1.2	27.0±1.3
	2.0-3.5-3.0	228.0±7.1	26.7±1.9	13.81±1.0	24.1±2.5	14.4±1.6	27.7±1.0
	2.0-3.5-3.5	216.0±13.3	26.1±2.1	13.82±1.5	23.7±2.4	15.0±1.1	26.9±1.8
	요리트	2.0-2.5-2.5	237.0±10.33	30.0±3.3	14.44±1.3	22.4±1.3	14.4±0.8
2.0-2.5-3.0		243.0±14.57	31.3±4.2	14.78±1.3	20.8±2.3	14.7±1.5	28.5±1.3
2.0-2.5-3.5		253.5±2.42	32.0±2.9	14.92±1.2	24.1±1.4	15.5±1.3	27.8±1.5
2.0-3.0-2.5		249.0±9.07	31.7±1.6	14.38±1.4	23.2±1.6	15.8±1.6	28.4±1.1
2.0-3.0-3.0		240.5±10.12	29.3±2.4	14.19±0.9	22.1±1.3	14.8±1.2	27.1±1.7
2.0-3.0-3.5		250.0±6.24	34.5±4.3	14.93±1.4	25.0±2.6	16.6±2.3	26.7±1.6
2.0-3.5-2.5		240.5±9.26	28.6±2.5	14.20±1.2	22.8±1.9	14.5±1.5	27.7±1.3
2.0-3.5-3.0		229.0±10.22	26.5±2.3	13.59±1.2	22.6±1.1	14.5±1.1	28.0±1.2
2.0-3.5-3.5		218.5±7.84	27.3±2.1	15.14±1.4	24.0±1.9	15.6±1.2	27.3±1.5

※ 정식일 : 2014. 4.30

※ 정식 이후 생육시기별 공급EC 농도

- 생육초기 : 5.1~5.31(1개월), 2.0dS/m, 생육중기 : 6.1~8.31(3개월), 2.5, 3.0, 3.5dS/m, 생육후기 : 9.1~11.20(3개월), 2.5, 3.0, 3.5dS/m

생육시기별 공급 EC 농도에 따른 생육특성(표 33)에서 공급EC를 생육중기 2.5, 3.0dS/m에서 후기에 EC농도가 높아지면 두 품종 모두 초장이 증가하는 경향을 나타냈다. 최근 도입 신 품종들은 다수확 위주의 품종을 육성하여 EC가 3.0dS/m 이상이어도 생육이 왕성한 특성을 가지고 있다. 그러나 생육초기 2.0dS/m에서 생육중기에 3.5dS/m로 공급하면 후기에 EC농도가 높아질수록 초장이 감소하는 경향을 나타냈다. 생육시기별 공급 EC 농도에 따른 수량특성(표 34)에서 ‘나가노’ 품종은 고온기에 해당되는 6~8월에 EC를 2.5dS/m로 공급하고 기온이 저하되는 생육 후기인 9월 이후 3.0dS/m으로 조정하면 농도를 2.5dS/m으로 고정해주던 관행 대비 9~10월 상품과 수확량이 34% 증가하여 Han 등(2013)이 파프리카의 착과가 용이하고 수확 후 저장력 유지에 적합한 공급 EC를 3.0dS/m으로 유지하는 것이 좋다는 보고와는 차이를 나타내 여름재배 시 품종 및 생육시기별 적정 공급 EC 농도 관리를 위한 세밀한 연구 진행이 수행 되어야겠다. ‘요리트’ 품종은 관행방식으로 EC 농도를 2.5dS/m으로 지속해서 공급해주는 것이 생육 후기 및 전체 수확량이 증가하는 것으로 나타났다.

표 34. 생육시기별 공급 EC 농도에 따른 수량특성

품종	생육시기별 (초-중-후기) 공급EC 농도 (dS/m)	상품수량(g/3.3m <sup>2</sup> )					평균과중(g/개)				
		7월	8월	9월	10월	계	7월	8월	9월	10월	평균
나가노	2.0-2.5-2.5	7,612.0	4,463.0	3,810.3	3,902.7	19,788.0	205.73	148.77	146.54	139.39	160.11
	2.0-2.5-3.0	8,071.3	4,374.3	6,145.7	4,161.0	22,752.3	206.95	162.00	157.59	166.44	173.25
	2.0-2.5-3.5	8,001.0	4,899.3	3,747.7	4,303.3	20,951.3	235.32	168.93	178.48	172.12	188.71
	2.0-3.0-2.5	7,879.3	3,990.3	3,267.7	4,451.7	19,589.0	212.95	166.25	163.40	164.89	176.87
	2.0-3.0-3.0	7,635.7	3,952.7	4,819.7	4,742.3	21,150.4	212.11	179.68	166.21	182.38	185.10
	2.0-3.0-3.5	7,683.3	3,872.3	3,458.0	4,031.7	19,045.3	202.18	168.35	150.35	161.28	170.54
	2.0-3.5-2.5	6,832.0	3,228.7	3,460.7	3,481.0	17,002.4	220.39	161.40	164.81	165.76	178.09
	2.0-3.5-3.0	6,909.7	3,690.7	4,553.7	3,712.0	18,866.1	191.92	153.79	151.80	154.67	163.04
요리트	2.0-3.5-3.5	6,909.7	3,267.7	4,167.0	2,982.3	17,326.7	197.43	148.55	154.33	142.00	160.58
	2.0-2.5-2.5	8,190.3	5,399.7	4,807.7	4,015.7	22,413.4	215.53	168.75	160.27	160.64	176.30
	2.0-2.5-3.0	7,719.0	5,690.3	3,275.0	4,807.7	21,492.0	208.62	167.35	163.75	171.71	177.86
	2.0-2.5-3.5	7,314.0	5,042.3	4,100.7	2,390.0	18,847.0	215.12	162.65	170.88	149.38	174.51
	2.0-3.0-2.5	7,326.0	3,937.0	4,302.7	2,701.7	18,267.4	203.50	164.04	159.37	158.94	171.46
	2.0-3.0-3.0	6,693.7	4,549.3	2,999.0	3,604.7	17,846.7	202.85	162.46	166.61	171.67	175.90
	2.0-3.0-3.5	6,643.7	3,970.0	2,697.0	3,679.0	16,989.7	201.33	158.80	149.83	153.29	165.81
	2.0-3.5-2.5	6,425.7	3,313.0	4,175.3	2,540.3	16,454.3	200.81	165.65	154.63	169.33	172.60
2.0-3.5-3.0	6,843.3	3,066.7	4,167.7	3,466.0	17,543.7	184.95	161.42	138.93	165.05	162.59	
2.0-3.5-3.5	6,780.0	3,588.7	4,681.0	2,451.3	17,501.0	188.33	156.04	133.74	144.18	155.57	

EC 농도를 생육 중기부터 높게 공급하게 되면 상품과 수확량이 저하되는 경향을 나타냈으며 평균 과중은 모든 처리구에서 2그룹 수확기부터 감소하였고 공급 EC 농도가 높을수록 감소하였다. 국내 파프리카 여름재배는 7월 까지 남부지방의 겨울재배 수확기와 겹쳐 가격이 가장 낮고 여름철인 7월 중순에서 8월 까지의 고온기에 수정 및 착과 불량으로 수량이 떨어져 9월 이후에 가격이 상승한다. 가격이 상승하는 9월 이후 파프리카 3, 4그룹의 수확량은 농가 소득과 밀접하다. 따라서 파프리카 여름재배 시 고온기에 해당되는 6~8월에는 EC 농도를 2.5dS/m로 낮춰 급액하여 생육을 안정화 시키고 기온이 저하되는 생육 후기인 9월 이후 3.0dS/m으로 급액농도를 높여 공급하면 3그룹 이후 상품과 수확량이 15% 증가하여 농가 소득 증대가 가능하다고 전망되었다(그림 8).

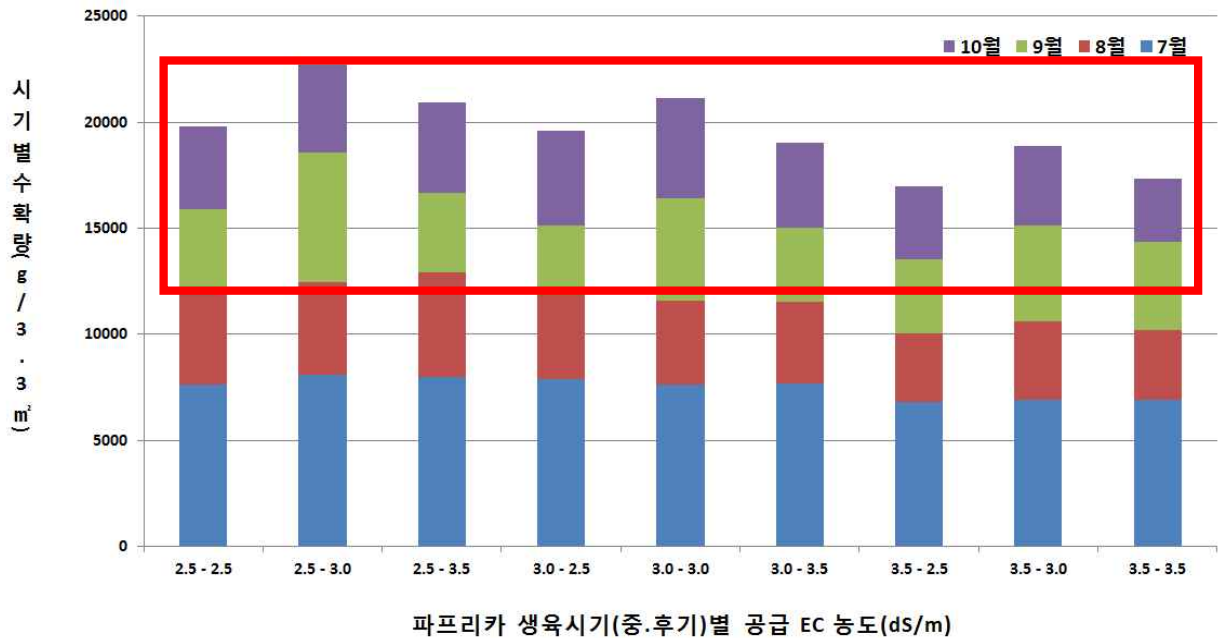


그림 8. 파프리카(품종 : '나가노') 여름재배 수확시기별 상품과 수확량

생육시기별 공급 EC 농도에 따른 상품과수와 수확과수(표 35)를 보면 7월 1그룹 수확기가 가장 높았고 생육 중, 후기로 갈수록 수량이 작아지는 경향을 나타냈다. 생육중기 공급 EC 농도가 높을 때 두 품종 모두 8월에 수확과수에 비해 상품과수가 줄었다. 배꼽썩음과 발생률(표 36)은 두 품종 모두 2그룹 수확기인 8월에 증산량이 높고 영양장애로 인하여 가장 높았고 9월 이후부터 감소하여 10월에는 가장 낮게 발생하였다. '나가노' 품종은 생육 중, 후기에 지속적으로 공급 EC 농도를 2.5dS/m으로 유지하면 10월 4그룹 수확기에도 15.3%의 발생률을 나타냈다. '나가노' 품종은 생육중기에 2.5dS/m으로 공급한 뒤 후기에 3.0dS/m으로 공급하여 관리하는 것이 생육기간 평균 발생률이 19.2%로 가장 낮았고, '요리트' 품종은 생육 후기에 3.5까지 공급 EC 농도를 올려주면 처리구 중 가장 낮은 17.7%의 발생률을 나타냈다. 품종별로는 '요리트' 품종의 배꼽썩음과 발생률이 높았고 고온기인 생육중기에 공급 EC 농도가 3.5dS/m일 때 최고 63.8%까지 발생률이 증가하였다.

표 35. 생육시기별 공급 EC 농도에 따른 상품과 수확특성

품 종	생육시기별 (초-중-후기) 공급EC농도(dS/m)	상품과수(개/3.3㎡)					수확과수(개/3.3㎡)				
		7월	8월	9월	10월	계	7월	8월	9월	10월	계
나가노	2.0-2.5-2.5	37.3	29.7	26.0	28.3	121.3	53.0	58.7	32.3	41.3	185.3
	2.0-2.5-3.0	39.0	27.0	38.7	25.0	129.7	55.0	56.7	40.7	33.3	185.7
	2.0-2.5-3.5	34.3	28.7	21.3	24.7	109.0	46.3	54.7	20.7	36.0	157.7
	2.0-3.0-2.5	37.0	24.3	19.7	27.3	108.3	46.7	40.7	23.3	38.0	148.7
	2.0-3.0-3.0	35.7	22.0	28.7	26.3	112.7	47.0	41.0	32.7	29.7	150.4
	2.0-3.0-3.5	38.3	23.0	22.7	24.7	108.7	45.7	36.3	30.7	34.7	147.4
	2.0-3.5-2.5	30.7	20.0	20.7	21.7	93.1	39.3	41.0	22.7	23.0	126.0
	2.0-3.5-3.0	35.7	23.7	30.3	24.3	114.0	54.7	60.7	34.0	36.3	185.7
	2.0-3.5-3.5	34.7	22.0	27.3	19.7	103.7	53.0	50.3	30.7	50.0	184.0
요리트	2.0-2.5-2.5	38.0	31.7	30.3	24.7	124.7	51.3	60.0	40.0	29.7	181.0
	2.0-2.5-3.0	36.7	33.7	20.0	28.3	118.7	54.3	53.3	27.0	32.7	167.3
	2.0-2.5-3.5	34.3	30.7	23.7	15.7	104.4	45.7	50.0	27.3	15.7	138.7
	2.0-3.0-2.5	36.0	23.7	27.3	17.0	104.0	50.0	49.7	32.3	25.0	157.0
	2.0-3.0-3.0	32.7	27.7	18.3	21.3	100.0	49.3	47.0	22.3	23.0	141.6
	2.0-3.0-3.5	33.0	25.0	18.0	24.3	100.3	43.7	40.7	23.3	27.0	134.7
	2.0-3.5-2.5	31.7	19.7	27.0	15.3	93.7	52.7	48.3	31.0	19.7	151.7
	2.0-3.5-3.0	37.0	19.3	30.3	21.0	107.6	59.0	56.0	37.3	26.3	178.6
	2.0-3.5-3.5	36.0	23.3	34.7	17.0	111.0	55.3	44.0	39.7	31.0	170.0

표 36. 생육시기별 공급 EC 농도에 따른 배꼽썩음과 발생률

품 종	생육시기별 (초-중-후기) 공급EC농도(dS/m)	배꼽씩음과수(개/3.3㎡)					배꼽씩음과 발생률(%)				
		7월	8월	9월	10월	계	7월	8월	9월	10월	계
나가노	2.0-2.5-2.5	13.0	27.0	3.7	6.3	50.0	24.5	46.0	11.5	15.3	27.0
	2.0-2.5-3.0	9.7	24.7	1.0	0.3	35.7	17.6	43.6	2.5	0.9	19.2
	2.0-2.5-3.5	10.3	20.7	0.3	0.3	31.6	22.3	37.8	1.5	0.8	20.0
	2.0-3.0-2.5	9.0	16.7	2.3	0.7	28.7	19.3	41.0	9.9	1.8	19.3
	2.0-3.0-3.0	5.3	17.3	1.3	1.3	25.2	11.3	42.2	4.0	4.4	16.8
	2.0-3.0-3.5	4.3	12.0	3.3	1.3	20.9	9.4	33.1	10.8	3.8	14.2
	2.0-3.5-2.5	3.7	19.7	0.7	1.0	25.1	9.4	48.1	3.1	4.4	19.9
	2.0-3.5-3.0	15.0	34.0	1.3	0.3	50.6	27.4	56.0	3.8	0.8	27.3
	2.0-3.5-3.5	15.3	25.7	1.3	4.0	46.3	28.9	51.1	4.2	8.0	25.2
요리트	2.0-2.5-2.5	10.3	25.7	4.3	0.0	40.3	20.1	42.8	10.8	0.0	22.3
	2.0-2.5-3.0	13.7	16.0	0.7	0.3	30.7	25.2	30.0	2.6	0.9	18.4
	2.0-2.5-3.5	8.3	15.0	1.0	0.3	24.6	18.2	30.0	3.7	1.9	17.7
	2.0-3.0-2.5	7.3	24.7	3.3	0.0	35.3	14.6	49.7	10.2	0.0	22.5
	2.0-3.0-3.0	13.7	17.0	3.7	0.3	34.7	27.8	36.2	16.6	1.3	24.5
	2.0-3.0-3.5	8.0	15.3	3.3	1.0	27.6	18.3	37.6	14.2	3.7	20.5
	2.0-3.5-2.5	17.7	26.7	3.3	0.7	48.4	33.6	55.3	10.6	3.6	31.9
	2.0-3.5-3.0	17.0	35.7	6.7	0.0	59.4	28.8	63.8	18.0	0.0	33.3
	2.0-3.5-3.5	15.3	21.0	2.3	2.3	40.9	27.7	47.7	5.8	7.4	24.1



공급EC 농도별 생육 전경



배꼽씩음과 발생('나가노')

그림 9. 파프리카 여름재배 공급 EC 농도별 생육 및 배꼽씩음과 발생

생육시기별 공급 EC 농도에 따른 과형지수(표 37)는 7월에 0.95~1.06 이었으나 점차 증가하여 10월에는 대부분의 처리가 1.10 이상으로 나타났으며, '나가노' 품종이 '요리트' 품종 보다 높게 나타났다. '나가노' 품종은 공급 EC 농도와 상관없이 생육 중, 후기에 계속 상승하였으나 공급 EC 농도를 중기에 3.0, 후기에 3.5dS/m로 급액하면 9월에 1.14로 가장 높았으며 처리구 중 생육기간 동안 중형 타입으로 과형지수가 높게 나타났다. '요리트' 품종도 생육 중, 후기에 과형지수가 계속 상승하였으며 생육시기별 농도가 올라갈수록 높아졌다(그림 10).

표 37. 생육시기별 공급 EC 농도에 따른 과형지수 변화

품 종	생육시기별 (초-중-후기) 공급EC농도(dS/m)	과장(mm)					과폭(mm)					과형지수(과장/과폭)				
		7월	8월	9월	10월	평균	7월	8월	9월	10월	평균	7월	8월	9월	10월	평균
나가노	2.0-2.5-2.5	91.8	77.1	91.4	84.9	86.3	89.7	74.3	77.1	75.6	79.2	1.02	1.04	1.19	1.13	1.10
	2.0-2.5-3.0	92.6	92.2	92.3	92.9	92.5	92.3	85.6	81.9	81.8	85.4	1.01	1.08	1.13	1.13	1.09
	2.0-2.5-3.5	99.3	88.7	94.6	93.3	94.0	95.6	84.7	84.6	82.9	86.9	1.04	1.05	1.12	1.13	1.09
	2.0-3.0-2.5	94.7	85.7	87.7	92.6	90.2	92.1	81.7	81.7	82.6	84.5	1.03	1.05	1.08	1.12	1.07
	2.0-3.0-3.0	92.1	93.0	95.0	98.6	94.7	90.1	86.6	82.7	87.7	86.8	1.02	1.07	1.15	1.13	1.09
	2.0-3.0-3.5	92.9	92.3	93.6	92.0	92.7	89.8	83.9	76.9	80.5	82.8	1.04	1.10	1.22	1.14	1.13
	2.0-3.5-2.5	95.3	87.7	93.4	94.5	92.7	90.4	80.1	81.3	82.0	83.5	1.06	1.09	1.15	1.15	1.11
	2.0-3.5-3.0	90.8	84.1	89.7	92.5	89.3	87.3	80.0	78.1	80.6	81.5	1.04	1.05	1.15	1.15	1.10
	2.0-3.5-3.5	85.7	82.9	91.8	85.8	86.6	89.0	78.7	80.1	76.3	81.0	0.96	1.05	1.15	1.12	1.07
요리트	2.0-2.5-2.5	89.9	84.1	86.3	87.1	86.8	93.8	82.2	80.6	79.0	83.9	0.96	1.02	1.07	1.10	1.04
	2.0-2.5-3.0	90.2	85.2	87.9	86.2	87.4	89.3	84.3	79.5	82.5	83.9	1.01	1.01	1.11	1.05	1.05
	2.0-2.5-3.5	91.2	86.1	87.3	85.5	87.5	90.1	81.4	82.9	79.4	83.5	1.01	1.06	1.05	1.08	1.05
	2.0-3.0-2.5	89.1	85.4	85.4	85.3	86.3	89.4	82.9	80.3	77.9	82.6	1.00	1.03	1.06	1.10	1.05
	2.0-3.0-3.0	88.4	84.9	88.9	90.7	88.2	89.7	84.0	82.4	84.1	85.0	0.99	1.01	1.08	1.08	1.04
	2.0-3.0-3.5	90.2	86.7	84.7	87.8	87.3	88.4	79.5	78.5	80.6	81.7	1.02	1.09	1.08	1.09	1.07
	2.0-3.5-2.5	85.0	81.8	85.3	93.6	86.4	87.2	79.2	80.4	82.6	82.3	0.97	1.03	1.06	1.14	1.05
	2.0-3.5-3.0	84.4	78.9	82.1	92.9	84.6	86.5	78.6	79.7	79.9	81.2	0.98	1.00	1.03	1.17	1.05
	2.0-3.5-3.5	82.2	81.6	80.2	86.1	82.5	86.2	82.9	77.0	75.0	80.2	0.95	0.99	1.04	1.15	1.03

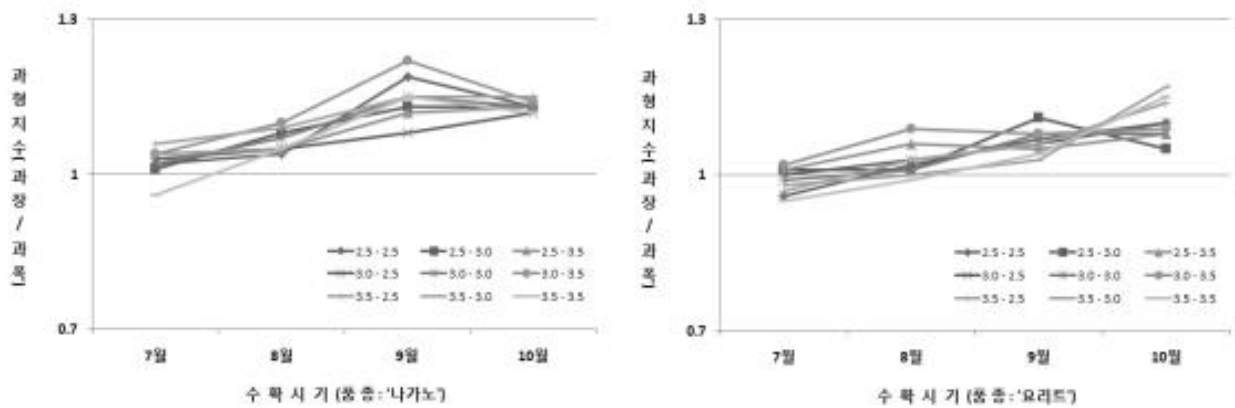


그림 10. 파프리카 여름재배 생육시기별 공급 EC 농도에 따른 과형지수(과장/과폭) 변화 특성

생육시기별 과실특성 변화(표 38)에서 과피 두께는 7월에 전처리구가 6.35~7.43mm 였으나 8월 고온기 이후 4.95~5.95mm로 떨어져 얇아졌으며 10월에 약간 상승하였다. '요리트' 품종이 '나가노' 품종 보다 과피 두께가 두꺼웠으며 두 품종 모두 생육 중, 후기 공급 EC 농도를 3.0, 3.0dS/m으로 처리하는 것이 3그룹 수확기인 9월에 가장 두꺼워져 공급EC 농도가 높을 수록 과피두께가 두꺼워지는 경향을 나타냈다. '나가노' 품종의 경우 일본 수입업체에서 과피

두께에 대한 의견이 계속 표출되어 재배품종 선택 시 수출 보다는 내수시장을 목표로 출하하는 것이 효율적이라고 판단되었다(그림 11).

표 38. 생육시기별 공급 EC 농도에 따른 과실특성 변화

품종	생육시기별 (초-중-후기) 공급EC농도(dS/m)	과피두께(mm)					당도(Brix)					경도(kg)				
		7월	8월	9월	10월	평균	7월	8월	9월	10월	평균	7월	8월	9월	10월	평균
나가노	2.0-2.5-2.5	6.63	5.33	4.98	5.20	5.54	6.4	6.2	6.7	5.9	6.3	26.6	17.7	19.9	18.2	20.6
	2.0-2.5-3.0	6.73	5.20	5.05	5.43	5.60	6.0	6.3	6.6	6.2	6.3	27.3	16.5	19.6	18.4	20.4
	2.0-2.5-3.5	6.93	5.13	5.38	5.60	5.76	5.9	6.4	6.6	6.3	6.3	26.4	15.7	17.3	19.6	19.7
	2.0-3.0-2.5	6.55	5.23	5.15	5.40	5.58	5.8	5.8	6.8	6.5	6.2	30.5	16.2	18.7	19.1	21.1
	2.0-3.0-3.0	6.35	5.45	5.55	5.10	5.61	6.1	5.7	7.1	6.3	6.3	25.7	13.9	18.5	18.0	19.0
	2.0-3.0-3.5	6.65	4.95	5.23	5.47	5.58	6.1	5.9	6.6	6.4	6.2	25.2	15.8	18.0	20.4	19.8
	2.0-3.5-2.5	6.68	4.95	5.08	5.50	5.55	6.1	6.1	6.6	5.7	6.1	27.3	14.2	16.7	20.4	19.7
	2.0-3.5-3.0	6.68	5.15	5.28	5.50	5.65	6.1	6.2	6.6	6.4	6.3	24.8	14.9	21.4	22.6	20.9
	2.0-3.5-3.5	6.48	5.10	4.88	4.77	5.31	6.4	6.5	6.4	6.4	6.4	27.7	15.4	20.1	20.7	21.0
요리트	2.0-2.5-2.5	7.40	5.23	5.7	5.90	6.07	6.0	5.7	6.5	6.0	6.0	27.5	15.6	15.7	19.5	19.5
	2.0-2.5-3.0	7.43	5.95	5.55	5.97	6.23	5.9	6.2	6.4	5.9	6.1	27.5	18.7	17.1	20.6	21.0
	2.0-2.5-3.5	7.38	5.65	5.40	6.03	6.12	5.7	5.7	5.8	6.0	5.8	27.0	18.3	17.6	22.2	21.3
	2.0-3.0-2.5	7.23	5.93	5.30	5.30	5.94	6.3	5.9	6.8	6.2	6.3	25.8	17.3	22.2	24.8	22.5
	2.0-3.0-3.0	7.15	5.33	5.30	6.27	6.01	6.1	6.0	6.4	5.6	6.0	23.4	13.4	19.8	20.4	19.2
	2.0-3.0-3.5	7.03	5.45	5.30	5.77	5.89	5.9	6.2	6.7	6.1	6.2	26.2	14.0	20.4	20.5	20.3
	2.0-3.5-2.5	6.88	5.25	5.50	6.13	5.94	6.1	6.1	6.2	5.6	6.0	23.2	14.5	17.0	23.4	19.5
	2.0-3.5-3.0	6.93	5.48	5.33	5.30	5.76	6.5	6.0	6.8	5.9	6.3	24.7	15.6	20.0	19.8	20.0
	2.0-3.5-3.5	7.05	5.10	5.10	6.27	5.88	6.1	6.2	6.8	6.3	6.3	20.9	16.1	20.5	19.7	19.3

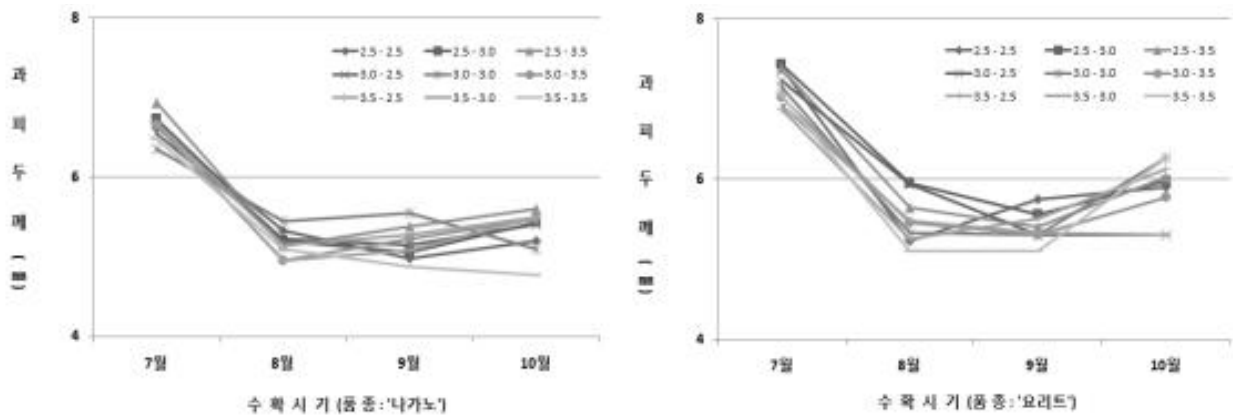


그림 11. 파프리카 여름재배 생육시기별 공급 EC 농도에 따른 과피두께 변화 특성

생육시기별 당도의(그림 12) 변화는 고온기를 지나 주야간 온도차가 높은 9월에 상승하는 경향을 나타냈으며, 공급 EC 농도 간에는 차이가 없었다. 경도(그림 13)는 1그룹 수확기인 7월에 가장 높았으나 착과 및 생육기간이 고온기에 접어드는 2그룹부터 급격히 낮아졌다가 9월 이후 계속 증가하는 경향을 나타냈다.

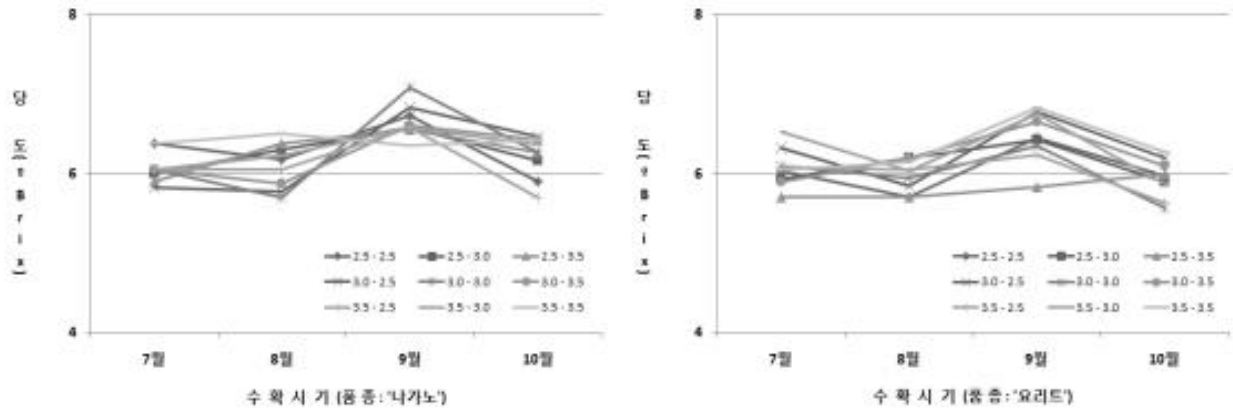


그림 12. 파프리카 여름재배 생육시기별 공급 EC 농도에 따른 당도 변화 특성

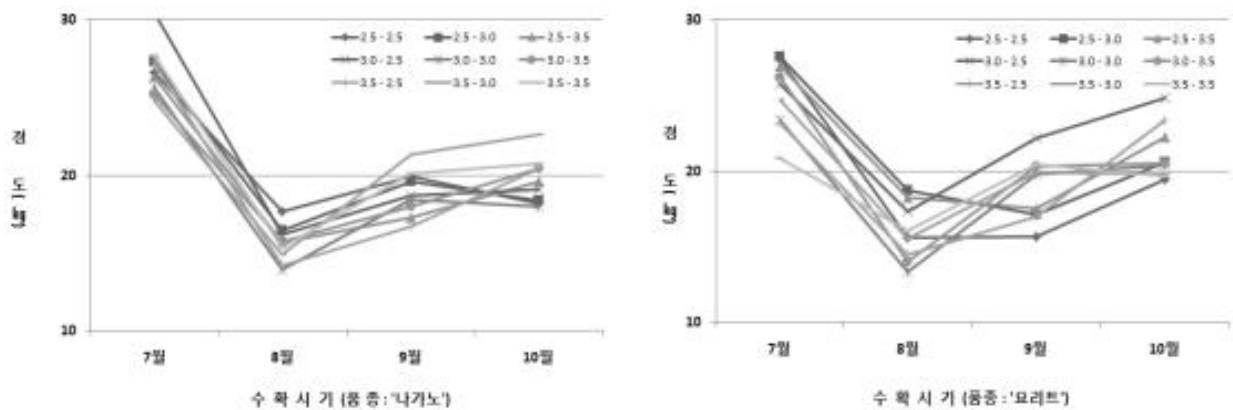


그림 13. 파프리카 여름재배 생육시기별 공급 EC 농도에 따른 경도 변화 특성

#### 4. 적 요

##### (시험 1) 파프리카 여름재배용 도입선발 신품종 특성 검정 및 농가실증 연구

가. 2012년도에 파프리카 여름재배용 도입 신품종의 특성 검정 결과,

- 품종별 묘소질 특성은 발아율은 90~98%로 나타나 발아율은 양호하였으며, 정식 후 245일의 최종생육 특성은 적색계통에서는 ‘팔코’ 품종이 초장이 길었고 생체중과 엽면적이 높아 생육이 왕성하였고, 황색계통에서는 ‘요리트’ 품종이 생체중과 엽면적이 넓어 전체적인 생육이 좋았음
- ‘다보스’, ‘나가노’, ‘요리트’, ‘옐로우마운틴’ 품종은 장마기와 고온기가 겹치는 시기에 착과가 되어 수확하는 3, 4그룹에서 수량이 높아 여름재배에 적응성이 높은 품종으로 선발하였음

나. 2013년도에 파프리카 여름재배용 도입 신품종의 특성 검정 결과,

- 정식 후 237일 후의 생육특성 조사결과 적색계통에서 초장은 '코리'가 가장 컸으며, 황색계통에서는 '요리트', 'WT1225' 품종의 초장이 299~305cm로 길었음
- 적색계통은 '나가노', '다보스'가 다른 품종에 비해 수량이 높았으며, 황색계통에서는 '피데로', '볼란테', '요리트' 품종의 수량이 높게 나타났으며, 과실 규격별 비율은 적색계통에서는 대부분의 품종이 L사이즈 비율이 높았으며, '마라넬로' 품종은 XL비율이 45%정도로 초대과성 품종으로 나타났음
- 파프리카 여름재배에 적합하고 상품 규격인 L, M 사이즈 비율이 높은 품종으로 적색계통에서는 '다보스', '나가노'를 선발하였고, 황색계통에서는 '요리트', '볼란테' 2품종을 선발하였으며, 수량성에서는 '피데로' 품종이 다수성이었으나 과실 형태가 균일하지 않아 선발에서 제외하였음

다. 선발된 4품종(적색계통 '나가노', '다보스', 황색계통 '볼란테', '요리트')을 농가에서 기존에 재배하고 있는 품종(적색계통 '스페로', 황색계통 '피데로')과 비교하여 수량성을 검정한 결과,

- 적색계통 '다보스' 품종의 초장이 212.3cm로 가장 컸으며 마디수도 가장 커서 생육이 양호 하였고, 황색계통의 '볼란테' 품종은 경경이 19.9mm로 가장 굵었으나 마디수에 비해 분지장이 가장 커서 절간 신장이 큰 것으로 나타났음
- 적색계통 '나가노'와 '다보스' 품종은 대비 품종인 '스페로' 보다 전체 상품 수량이 6~13% 증가하였고, 3, 4그룹 수확량에서 '나가노' 품종은 11,776g/3.3㎡으로 여름재배에 적합하였으나 '다보스' 품종은 1, 2그룹 수확량은 가장 높았으나 3, 4그룹 평균과중이 낮아 수확한 상품과수는 많았어도 수확량은 10,205g/3.3㎡으로 작게 나타났음
- 황색계통에서는 대비 품종인 '피데로' 품종이 전체 상품수량과 3, 4그룹 수확량이 46,786g/3.3㎡, 19,597g/3.3㎡으로 가장 높았으나 재배기간 중 비상품과 발생이 심하고 품질이 열악하여 여름재배에 적합하지 않은 것으로 나타났음
- '나가노' 품종의 과형지수는 9월 이후 1.11 이상으로 변하였고, '볼란테', '요리트' 품종은 1.00에 가까웠으며, 당도와 경도는 적색계통이 황색계통에 비해 높았음
- '피데로' 품종은 과피두께, 당도, 경도 등 과실품질이 떨어지는 것으로 나타났고 적색계통 '나가노' 품종은 여름재배에서 과피 두께가 가장 얇아 금후 대일수출 시 보완이 필요한 것으로 판단되었음

## (시험 2) 파프리카 여름재배 시 생산성 향상 기술 개발

가. 파프리카 여름재배 시 적정 재식밀도 및 배지부피 구명 결과,

- 재식밀도별 생육특성에서는 재식밀도 7.2줄기/㎡에서 '시로코' 품종은 밀식의 효과로 초장이 컸으며, 배지부피별 생육특성에서는 코코피트 배지부피가 클수록 식물체의 생육이 좋게 나타났음
- 재식밀도 7.2줄기/㎡에서 '시로코' 품종은 과중이 증가하면서 수량이 높게 나타났으나 '나가노' 품종은 과중이 줄어듦과 수량도 감소하였고, 배지부피별 수량성은 부피가 큰

배지에서 두 품종 모두 수량이 증가 하였음

- ‘시로코’ 품종은 밀식적응성 품종으로 재식밀도를 높이는 것이 수량증대 효과를 나타내는 것으로 판단되었음
- 배지 부피는 관행 코코피트 배지(90×15×7.5cm) 보다 90×15×10cm 배지를 사용하였을 때 고온기에 수분과 양분에 대한 스트레스가 적어 배꼽썩음과 등 생리장애과 발생이 적어 수량증대에 효과적인 것으로 판단되었음

나. 파프리카 여름재배 생산성 향상을 위한 적정 배지 구멍 결과,

- ‘나가노’ 품종의 초장은 펄라이트 배지가 196cm로 코코피트 배지에 비해 작았으나 마디수와 생체중은 다소 높은 것으로 나타났음
- 배지 종류별 수량 특성은 펄라이트 배지(40ℓ)에서 두품종 모두 상품수량이 높게 나타났으며 배지량이 높은 배지에서 배꼽썩음과율이 낮게 나타났음
- 파프리카 여름재배시 펄라이트 배지가 두품종 모두에서 수량이 높게 나타났으며 또한 배꼽썩음과 비율을 낮출 수 있는 적정배지로 판단되었음

다. 파프리카 여름재배 시 생육시기별 적정 공급 EC 농도를 구명한 결과,

- 생육 중기 낮은 EC 농도에서 후기에 높아질수록 초장도 증가하였으나, 생육 중기에 EC를 높게 공급하면 후기에는 EC 농도가 높아질수록 초장이 감소하는 경향을 나타냈음
- ‘나가노’ 품종은 6~8월에 EC를 2.5dS/m로 공급하고 생육 후기인 9월 이후 3.0dS/m으로 조정하면 관행(EC 농도를 2.5dS/m으로 공급) 대비 3그룹 이후 수확량이 34% 증가하였으나, ‘요리트’ 품종은 관행방식이 생육 후기 및 전체 수확량이 증가하는 것으로 나타났음
- 공급 EC 농도가 높을수록 상품과 수확량이 저하되는 경향을 나타냈으며 평균 과중은 전 처리구에서 2그룹 수확기부터 감소하였고 공급EC 농도가 높을수록 감소하였음
- 배꼽썩음과 발생률은 2그룹 수확기인 8월이 가장 높았고 9월 이후부터 감소하였으며, ‘요리트’ 품종은 생육중기 공급EC 농도가 높을수록 발생률이 증가하였음
- 과형지수는 재배기간 동안 증가하여 10월에는 대부분 1.10 이상으로 나타났으며, 과피 두께는 공급EC 농도가 높을수록 두꺼워졌음
- 당도는 9월에 상승하는 경향을 나타냈으며, 경도는 고온기에 급격히 낮아졌다 9월 이후 계속 증가하는 경향을 나타냈음

## 5. 인용문헌

An, C.G., D.S. Kang, C.W. Rho, and B.R. Jeong. 2002. Effects of Transplanting Method of Seedlings on the Growth and Yield of Paprika. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 20(1):15-18.

An, C.G., Y.H. Hwang, G.M. Syon, C.S. Lim, J.L. Cho, B.R. Jeong. 2009. Effects of

- Irrigation Amount in Rockwool and Cocopeat Substrates on Growth and Fruiting of Sweet Pepper During Fruiting Period. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 27(6):233-238.
- An, C.G., H.J. Hwang, J.S. Shim, B.M. Chong, G.M. Shon, G.W. Song, C.S. Lim., and J.L. Cho. 2004. Changes of Fruit Quality in Response to Storage on Sweet Pepper(*Capsicum annuum* L.) Cultivars in Summer. *J. Bio. Env. Con.* 15(2):177-183.
- An, C.G., Y.H. Hwang, J.W. An, H.S. Yoon, Y.H. Jang, G.M. Shon, and S.J. Hwang. 2011. Effect of LEDs(Light Emitting Diodes) irradiation on Growth of Paprika (*Capsicum annuum* L.). *J. Bio. Env. Con.* 20(4):253-257.
- Cho, I.H., W.M. Lee, K.B. Kwan, Y.H. Woo, and K.H. Lee. 2009. Stable Production Technique of Paprika(*Capsicum annuum* L.) by Hydrogen Peroxide Treatment at Summer. *J. Bio. Env. Con.* 18(3):297-301.
- Choi, I.L., T.J. Yoo, I.S. Kim, Y.B. Lee, and H.M. Kang. 2011. Effect of Non-Perforated Breathable Films on the Quality and Shelf Life of Paprika during MA Storage in Simulated Long Distance Export Condition. *J. Bio. Env. Con.* 20(2):150-155.
- Choi, I.L., Y.B. Lee, I.S. Kim, and H.M. Kang. 2012. A Comparison of the Storability in MA Storage and the Quality of Paprika Fruit among Cultivars. *J. Bio. Env. Con.* 21(3):252-260.
- Choi, K.Y., J.Y. Ko, H.J. Yoo, E.Y. Choi, H.C. Rhee, and Y.B. Lee. 2014. Effect of Cooling Timing in the Root Zone on Substrate Temperature and Physiological Response of Sweet Pepper in Summer Cultivation. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 32(1):53-59.
- Han, S.J., H.J. Kim, J.D. Yu, Y.W. Kim, and H.S. Lim. 2013. Effect of Supply EC and pH on the Growth and Quality of Sweet Peppers(*Capsicum annuum* L.). *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 31(Suppl I):78.
- Jang, E.J., K.Y. Choi, S.T. Park, H.J. Ynn, H.J. Song., J.S. Yeon, Y.B. Jung, H.C. Rhee, Y.B. Lee. 2013. Effects of Cooling in Root Zone and Irrigation Strategies on Photosynthesis, Growth, and Fruits of Sweet Pepper(*Capsicum annuum* L.) in Summer Season. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 29(Suppl II):83.
- Jeon, S.J., J.H. Won, H.T. Seo, B.C. Jeong, and J.K. Kim. 2008. The Effects of the Position and the Number of Fruits during the Early Growth Stage on the Fruit Set during the Late Growth Stage of Sweet Pepper(*Capsicum annuum* L.) of Alpine Area in Hydroponics. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.*

26(Suppl):38.

- Jin, S.Y., T.J. Ryu, J.S. Park, C.S. Kim, Y.H. Cho, S.G. Han, and Y.K. Shin. 2014. Growth and Yield Characteristics of Sweet Pepper at Green House in High Temperature Season. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 32(Suppl I):63-64.
- Kang, H.M., I.L. Choi, and I.S. Kim. 2008. Effect of Cultural Regions or Methods on Postharvest Physiological Characteristics and Qualities of Paprika Fruits. *J. Bio. Env. Con.* 17(4):325-329.
- Kim, H.C., Y.G. Ku, J.H. Lee, J.G. Kang, and J.H. Bae. 2012. Comparison Plant Growth and Fruit Setting among Sweet Pepper Cultivars of Red Line. *J. Bio. Env. Con.* 21(3):247-251.
- Kim, M.K., J.S. Oh, H.J. Yoo, H.J. Lee., K.Y. Choi, Y.B. Lee, and U.H. Jung. 2011. Effects of the Foliar Spray of CaCl<sub>2</sub> according to the Fruit Stage on Blossom-end Rot(BER) in Sweet Pepper during High Temperature Season. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 29(Suppl II):71.
- Lee, J.N., K.Y. Shin, J.O. Lee, U.H. Lee, and Y.S. Kwon. 2001. Selection of Paprika Varieties for Soil-culture under Rain-shelter in Highland. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 42(2):163-166.
- Lee, J.N., U.H. Lee, J.S. Lim, S.Y. Ryu, and Y.R. Yong. 2007. Suitable Training Method under Low Plastic Film Greenhouse Cultivation on Sweet Pepper (*Capsicum annuum* L.) in Highland. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 25(2):97-102.
- Lim, C.S., J.M. Lim, B.S. Kim, S.M. Kang, and J.L. Cho. 2005. Changes in fruit quality of two Paprika(*Capsicum annuum* L.) cultivars in response to storage temperatures. *Kor. J. Hort. Sci.* 46(6):369-374.
- Park, J.S., S.Y. Jin, C.S. Kim, Y.H. Cho, S.G. Han, J.M. Kim, and Y.K. Shin. 2014. Breeding of Sweet Pepper Lines for Summer Cultivation in the Domestic Market. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 32(Suppl I):119.
- Rhee, H.C., J.W. Jeong, G.L. Choi, K.H. Yeo, I.W. Cho, D.M. Kim, and D.Y. Lee. 2014. Shading Effects of PE Covering Painted on the Growth and Yield of Summer Paprika in Hydroponics. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 32(Suppl I):57.
- Rhee, H.C., J.W. Jeong, G.L. Choi, M.H. Cho, and Y.C. Kim. 2012. Cooling Effects on the Growth and Yield of Summer Paprika Grown in Hydroponics. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 30(Suppl II):69.
- Rhee, H.C., J.W. Jeong, G.L. Choi, K.H. Yeo, M.H. Cho, and I.W. Cho. 2013. Irrigation Amount Control of Growth Stage for Production of High Quality

Fruit in Paprika Fertigation Cultivation. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 31(Suppl II):198.

Rhee, H.C., T.C. Seo, G.L. Choi, M.Y. Roh, M.W. Cho, and Y.C. Kim. 2011. Effect of Water Content in Substrates as According to Growth Stage on the Growth and Yield of Paprika in Summer Hydroponics. J. Bio. Env. Con. 20(4):258-262.

Rhee, H.C., G.L. Choi, M.Y. Roh, J.W. Jeong, M.W. Cho, Y.C. Kim, and C.G. An. 2012. Effect of Water Content in Coir Substrates on the Growth and Yield of Mini-Paprika in Summer Hydroponics. J. Bio. Env. Con. 21(3):236-242.

Won, J.H., B.C. Jeong, J.K. Kim, and S.J. Jeon. 2009. Selection of Suitable Cultivars for the Hydroponics of Sweet Pepper(*Capsicum annuum* L.) in the Alpine Area in Summer. J. Bio. Env. Con. 18(4):425-430.

Won, J.H., S.J. Jeon, H.M. Kang, I.S. Kim, and H.T. Seo. 2008. The Effect of Outside Shading of Greenhouse on the Improvement of Fruit Set of Growth and Yield Characteristics of Sweet Pepper(*Capsicum annuum* L.) of the Alpine Area in Summer Hydroponics. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 26(Suppl I):37.

## 6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2012(1년)	영농활용	여름재배 파프리카 다수확 품종 선발(자체)
	학술발표	파프리카 여름재배시 줄기밀도가 생육 및 수량에 미치는 영향
	홍 보	파프리카 신품종 재배 평가회
2013(2년)	영농활용	고온기 파프리카 펄라이트 재배시 생리장해 경감효과(중앙)
	영농활용	파프리카 여름재배에 적합한 다수확 신품종 특성(중앙)
	학술발표	파프리카 신품종의 여름재배 특성
	학술발표	Growth and Yield comparisons among Sweet pepper cultivars in South Korea (국제)
	홍 보	여름재배용 우량 파프리카 찾아라
2014(3년)	영농활용	파프리카 여름재배 시 생육시기별 적정 공급EC 농도(중앙)
	학술발표	고온기 파프리카 펄라이트 재배 시 생리장해 경감

## 7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도		
					'12	'13	'14
과제책임자	전북도원 과채류연구소	농업연구사	김치선	과제 총괄	○	○	○
2세부책임자	강원도원 원예연구과	농업연구사	김영진	세부주관 수행	○	○	○
공동연구자	옥수수연구소	농업연구사	최재근	시험수행 및 평가	○	○	-
	원예연구과	〃	서현택	품질조사 지원	○	○	○
	원예연구과	〃	장은하	품질조사 지원	-	○	○
	원예연구과	농업연구관	홍대기	평가분석 지원	○	○	○
	원예연구과	기계서기보	박기진	현장조사 지원	○	○	○
	원예연구과	농업인	신현찬	실증재배 지원	○	○	○
	작물연구과	농업연구관	방순배	평가분석 지원	○	○	○