

대목사용에 따른 토마토의 생육 및 수량 변화

이혜원^{1,4} · 홍규현² · 권덕호² · 조명철³ · 이준구⁵ · 황인덕⁶ · 안을균^{2*}

¹국립한국농수산대학 채소학과 연구원, ²국립한국농수산대학 채소학과 교수, ³국립원예특작과학원 채소과 연구관,
⁴전북대학교 농업생명과학대학 원예학과 대학원생, ⁵전북대학교 농업생명과학대학 원예학과 교수,
⁶부농종묘 육종연구소 소장

Changes of Growth and Yield by using Rootstocks in Tomato

Hyewon Lee^{1,4}, Kue Hyon Hong², Deok Ho Kwon², Myeong Cheoul Cho³, Jun Gu Lee⁵,
Indeok Hwang⁶, and Yul Kyun Ahn^{2*}

¹Researcher, Department of Vegetable crops, Korea National College of Agriculture and Fisheries, Jeonju, 54874, Korea,

²Professor, Department of Vegetable crops, Korea National College of Agriculture and Fisheries, Jeonju, 54874, Korea,

³Senior Researcher, Vegetable Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, Wanju 55365, Korea,

⁴Graduate Student, Department of Horticulture, College of Agriculture & Life Sciences, Jeonbuk National University, Jeonju 54896, Korea,

⁵Professor, Department of Horticulture, College of Agriculture & Life Sciences, Jeonbuk National University, Jeonju 54896, Korea

⁶R&D Director, R&D Center, Bunongseed Co., Ltd., Gimje 54324, Korea

Abstract. This research was conducted to examine the changes in yield and difference in growth, using rootstocks in tomatoes as the growth indicators. Seedlings of tomato ‘Gama’, were used as scion and non-grafted control, while 4 different grafted tomatoes ‘Powerguard’, ‘T1’, ‘L1’, and ‘B.blocking’ were used as rootstocks. The non-grafted and grafted plants were grown in hydroponics for long-duration cultivation under plastic greenhouse conditions. The total yield of grafted tomato ‘Powerguard’ and non-grafted tomato ‘Gama’ were 8,428 g and 7,645 g, respectively. The flowering position of grafted plants ‘B.blocking’ and non-grafted plants at the latter period were 17.58 cm and 14.92 cm, respectively. The results showed that the yield and the balance of the plant were improved until the end of the harvest by grafting. The difference in yield between non-grafted and grafted tomatoes was evident in the 19th cluster, 236 days after planting. Therefore using rootstocks could be advantageous for long-duration cultivation in tomatoes.

Additional key words : flowering position, grafting, growth strength, long-duration cultivation

서 론

채소 작물의 접목은 작물 생산에 있어서 집약 재배와 연작으로 인해 발생하는 토양오염 및 병해충 발생과 같은 문제점을 해결하기 위해 동아시아에서 수십 년간 실행해온 기술이다(Kubota 등, 2008). 채소 작물에 있어서 접목은 *F.oxysporum*에 의해 발생하는 토양 전염병을 피하거나 줄이기 위함으로 접목묘 사용률이 크게 증가하였다(Lee, 1994). 접목묘가 병에 대해 내성을 가지는 이유는 대목의 뿌리가 그 병에 대해 내성을 가지고 있기 때문이다(Lee 등, 2010). 토마토 대목의 사용은 접수의 생육을 좋게 하여 수확량에 영향을 준다(Lee와 ODA, 2003). 토마토 대목의 뿌리는 활력이 좋아 물과 양분을

효율적으로 흡수할 수 있다(Lee 등, 2010). 대목과 접목한 토마토는 접목하지 않은 실생 토마토보다 건강하고 높은 수확량을 보였다(Lee와 ODA, 2003; White, 1963). 적합한 대목을 사용한 토마토는 수확량을 증가시켰으며 대목을 사용하지 않은 토마토와 비교하여 대목을 사용한 접목 조합에서 주당 총 수확량이 증가하였다(Turhan 등, 2011).

수경재배는 작물의 생육에 필요한 물, 양분 및 온도 제어가 가능하여 수확량을 극대화시킬 수 있다(McManus, 2020). 토마토 토경재배는 5단에서 7단으로 단기재배를 하지만 수경재배에서는 장기재배가 일반적이다. 토마토 장기재배 작형은 대부분 전년 8월에 정식하여 익년 6월까지 재배하는데 이 경우 30단 이상 수확할 수 있어(RDA, 2019) 생산량의 증가로 높은 소득을 얻는다. 네덜란드와 우리나라의 전체 토마토 재배면적 대비 접목 토마토 재배면적 비율은 각각 75%와 25%로(Singh 등, 2017) 우리나라의 토마토 접목묘 사용률은 네덜

*Corresponding author: aykyun@korea.kr

Received August 28, 2020; Revised October 16, 2020;

Accepted October 17, 2020

란드에 비해 낮은 비율을 보인다. 수경 재배시설을 이용하여 토마토 장기재배를 하고 접목묘를 사용하여 병 저항성 뿐 아니라 수확량 증대를 기대할 수 있지만 우리나라의 토마토 접목묘 사용률은 아직까지 낮은 편이다. 접목함으로써 토마토 수확량, 과경, 과폭, 과실 수 및 과중이 향상되었다는 결과를 보여주는 연구(Turhan 등, 2011) 등이 수행되었으나 대목을 사용한 토마토와 대목을 사용하지 않은 토마토의 생육 및 수확량 변화에 대한 연구가 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 토마토에 있어서 수경재배 시설 내에서 대목을 사용한 접목묘와 대목을 사용하지 않은 실생묘의 수확 시기별 수확량 변화와 생육지표를 활용한 생육차이를 살펴보고자 수행하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

토마토 대목 품종인 ‘파워가드’(National Institute of Horticultural and Herbal Science, Korea), ‘T1’(Bunongseed, Korea), ‘L1’(Bunongseed, Korea), ‘B.blocking’(Takii, Japan)과 토마토 접수 품종 ‘감마’(Semillas Fitó, Spain)를 사용하였다. 토마토 육묘는 2019년 7월 4일 토마토 대목 종자는 모판에 파종하여 10일 후 40구 트레이에 가식하였고 접수 종자는 128구 트레이에 파종하였다. 2019년 7월 25일에 대목 품종 4가지와 접수를 합접법으로 접목하였다. 접목 후에는 온도 24°C, 습도 80% 이상으로 유지되는 접목 활착실에 6일간 두었다. 접목하지 않은 토마토 품종 ‘감마’ 실생묘도 실험에 사용하였다. 접목묘와 같은 크기로 정식하기 위해 실생묘는 2019년 7월 11일에 파종하였다.

2. 식물재배 및 재배환경

본 실험은 전라북도 정읍에 위치한 연동형 비닐하우스(폭 9.6m, 길이 115m, 측고 5.5m, 동고 7m)에서 수행하였다. 실험 기간은 2019년 8월 24일부터 2020년 5월 29일까지 실시하였다. 접목한 4개의 처리 구와 접목하지 않은 1개의 처리 구를 15주씩 3반복 난괴법으로 배치하였다. 정식 시 배지는 코코피트 배지(Duck Yang Coco, Korea, 가로 20cm, 세로 100cm, 높이 10cm)를 사용하여 재식거리는 160cm x 25cm로 하였다. 실험에 사용한 배양액은 Yamazaki 토마토 배양액을 pH 6.0, EC 2.0dS·m⁻¹ 수준으로 조정하였으며, 온실 내부 평균온도가 15°C인 1월 부근에는 EC는 2.6에서 2.7dS·m⁻¹을 유지하였다. 겨울철 급액은 오전 9시 30분에 시작하여 일몰 4시간 전까지 5회(80cc/주)에 걸쳐 급액하였고, 여름철 급액은 오전 8시에 시작하여 일몰 2시간 전까지 17회(100cc/주)에 걸쳐 급

액하였다. 배양액 공급은 자동공급장치(MAGMA 1000 V2.0, Green Control System Ltd, Korea)를 이용하였으며, 온도와 일사 센서는 복합 환경 제어 시스템(MAGMA multivariable controller Ver 2.4, Green Control System Ltd, Korea)를 이용하여 수집하였다. 토마토 식물체 관리는 정식 후 발생하는 측지와 노엽을 지속적으로 제거하고 동일한 개수로 적과하였다.

3. 수확량 및 과실특성 조사항목 및 조사방법

토마토 수확량 조사는 반복당 5개체를 골라 2019년 12월 6일부터 2020년 5월 29일까지 총 26주간 1에서 2주마다 조사하였다. 수확한 토마토는 실험실에서 과중, 개수, 당도, 과경 및 과폭을 측정하였다. 과중은 전자저울(KS-308, DRETEC, Japan)을 이용하여 조사하였고 동시에 개수를 조사하였다. 당도는 당도계(PR-32a, ATAGO, Japan)를 이용하여 수확된 과실을 5반복 측정하였다. 과경(Fruit length)과 과폭(Fruit diameter)은 디지털 버니어 캘리퍼스 300mm(IP67, FUTURO, Switzerland)를 이용하여 수확된 과실을 5반복 측정하였다.

4. 생육조사 항목 및 측정방법

식물 생육조사는 초기와 후기 생육조사로 나누어 생장강도, 개화위치, 개화속도, 엽장 및 엽폭을 조사하였다. 초기 생육조사는 정식 후 42일에 시작하여 7일 간격으로 3주간 조사하였고, 후기 생육조사는 정식 후 266일에 시작하여 7일 간격으로 3주간 조사하였다. 처리 당 5주씩 3반복으로 조사하였다. 생장강도는 7일 전 유인선에 표시한 생장점이 있던 위치의 줄기 직경(경경)을 측정하였으며 측정할 부위가 마디인 경우 바로 아래부분을 측정하였다(Kim 등, 2010). 개화위치는 생장점과 개화하는 화방 사이의 길이를 측정하였다. 개화속도는 7일 간격으로 같은 시간에 완전히 개화된 꽃 수를 측정하여 금주의 개화 수에서 전주의 개화 수를 뺀 값으로 계산하였다(Kim 등, 2014). 엽장과 엽폭은 개화한 최상위 화방의 하부엽의 정단엽의 세로와 가로 길이를 측정하였다.

5. 통계분석

통계분석은 R 프로그램을 이용하여 ANOVA(analysis of variance)를 통해 실시하였다. 통계적 유의성 검정을 위해 최소 유의차 검정(Least Significant Difference Test, LSD)을 통해 5% 유의수준에서 실시하였다. 평균 간 비교는 95% 신뢰수준에서 Duncan's Multiple Range Test(DMRT) 검정을 이용하여 차이를 확인하였다.

결과 및 고찰

1. 토마토 수확량 변화

토마토의 주당 평균 총 수확량을 조사한 결과 대목을 사용하여 접목한 토마토 ‘파워가드’의 수확량이 8,428.4g으로 가장 높고 그 다음으로 ‘B.blocking’, ‘T1’, ‘L1’이 각각 7,955.9g, 7,908.1g, 7,806g 순으로 수확량이 높으며, 접목하지 않은 토

마토는 7,645.5g으로 수확량이 가장 낮았다(Fig. 1). 월별 평균 과중을 조사한 결과는 수확을 시작한 12월을 제외하고 전체 재배기간 동안 접목하지 않은 처리 구의 평균 과중이 접목한 처리 구에 비해 3 내지 26g 낮았다(Fig. 2). 정식 후 251일에 수확한 과실의 과경과 과폭은 접목한 처리 구에 비해서 접목하지 않은 처리 구가 낮았다(Table 1). 이러한 결과는 접목하지 않은 토마토의 수확량과 과실 크기 및 과중이 접목한 토마

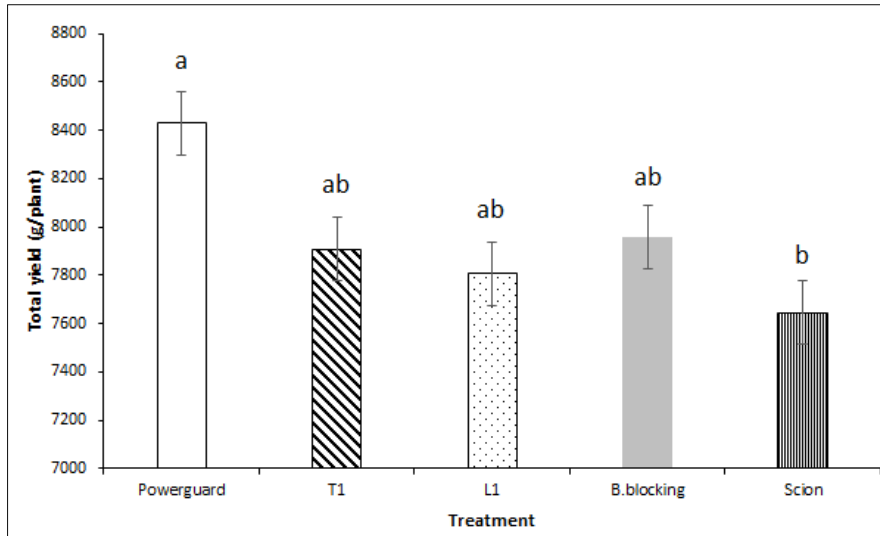


Fig. 1. Total fruit yield of non-grafted and grafted tomato plants. ‘Scion’ was used as non-grafted control, while 4 grafted tomato plants ‘Powerguard’, ‘T1’, ‘L1’, and ‘B.blocking’ were used as rootstocks under plastic greenhouse.

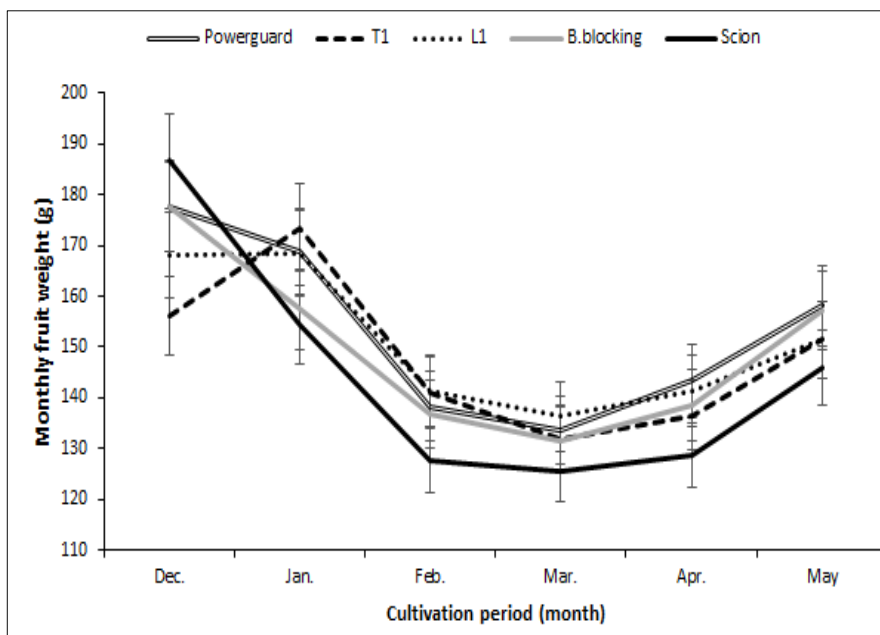


Fig. 2. Monthly average fruit weight of non-grafted and grafted tomatoes. ‘Scion’ was used as non-grafted control, while 4 grafted tomato plants ‘Powerguard’, ‘T1’, ‘L1’, and ‘B.blocking’ were used as rootstocks under plastic greenhouse.

토보다 낮았다는 결과(Turhan 등, 2011)와 접목하지 않은 토마토보다 접목한 토마토의 과중이 높게 나타났다는 결과(Khah 등, 2006)와 일치하였다.

생육 초기인 12월에는 실생 토마토가 접목 토마토보다 수확량이 많았는데 이는 대목을 사용한 처리 구의 첫 개화일이 늦어서 나타나는 현상이라고 판단된다(Fig. 3). 이 같은 결과는 토마토에서 접목을 하는 경우 작물에 스트레스를 주고 화기 형성을 늦추기 때문이라고 보고되고 있다(Khah 등, 2006). 수확을 시작한 12월에는 주 당 2,000g에서 2,500g의 수확량을 보이다가 2월에는 500g에서 1,000g으로 수확량이 감소하였는데(Fig. 3) 이는 1월과 2월의 온실 평균 내부온도가 15.3°C와 16.7°C로 토마토 생육적온인 17 내지 27°C보다 낮은 온도(Fig. 4) 낮은 온도는 토마토의 절대 성장률을 감소시키고 절

대 성장률이 최대가 되는 시기를 늦춘다는 연구결과(Adams 등, 2001)에 따라 수확량이 감소된 것으로 판단된다. 4월부터 수확량이 1,000g에서 1,500g으로 증가하였는데(Fig. 3) 이는 3월 온실 평균 내부온도가 18.2°C로 올라가고 일일 누적 일사량이 높아졌기 때문이다(Fig. 4). 4월의 수확량이 증가함과 동시에 처리 간의 차이가 벌어졌는데 4월 한 달 동안의 주 당 평균 수확량을 보면, ‘파워가드’는 1,505.3g으로 가장 높은 수확량을 보였고 ‘B.blocking’, ‘L1’, ‘T1’ 순으로 각각 1,385.1g, 1,371g, 1,324.1g의 수확량을 보였으며 실생묘는 1,222.8g으로 가장 낮은 수확량을 보였다(Fig. 3). 적합한 대목 사용은 수확량을 증가시킨다는 연구결과(Marsic과 Osvald, 2004)를 보아 대목인 ‘파워가드’가 다른 대목보다 접수인 ‘감마’와 적합하다고 판단된다. 대목을 사용한 처리 구와 대목을 사용하지

Table 1. Fruit diameter, fruit length, sugar content, the total number of fruits of non-grafted and grafted tomatoes.^Z

Graft combination		Fruit diameter (cm)	Fruit length (cm)	Sugar content (°Brix)	The number of fruits
Rootstock	Scion				
Powerguard	Gama	8.1a	6.0a	3.8a	53.6a
T1	Gama	7.7ab	5.9a	3.6a	52.6a
L1	Gama	7.4b	5.8a	3.6a	50.7a
B.blocking	Gama	8.0a	6.0a	3.8a	51.8a
	Gama	7.4b	5.7a	3.7a	50.8a
LSD (5%) ^Y		*	ns	ns	ns

^Z251 days after planting.

^YMean separation within columns by Duncan’s multiple range test at $P = 0.05$. ns, * ; Nonsignificant or significant at $P \leq 0.05$.

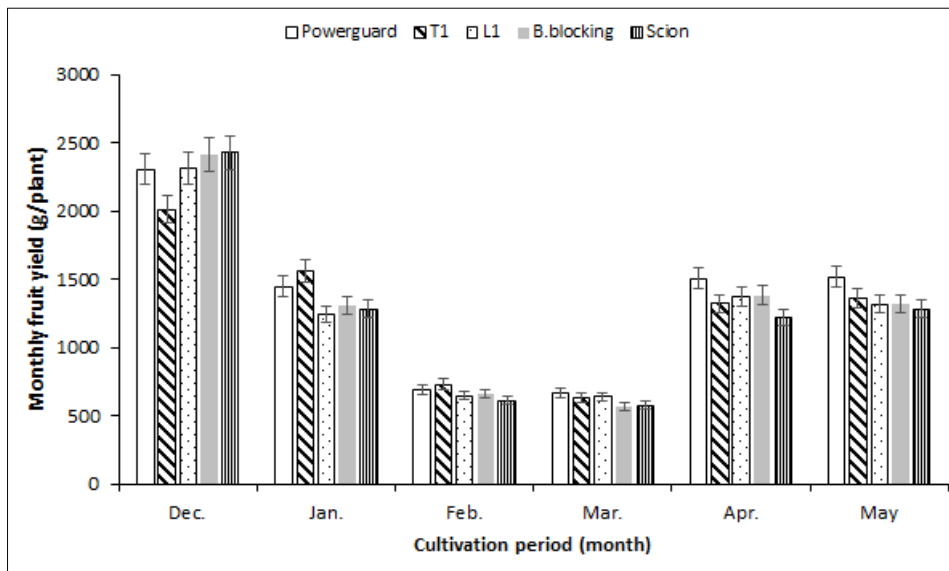


Fig. 3. Monthly fruit yield of non-grafted and grafted tomato plants. ‘Scion’ was used as non-grafted control, while 4 grafted tomato plants ‘Powerguard’, ‘T1’, ‘L1’, and ‘B.blocking’ were used as rootstocks under plastic greenhouse.

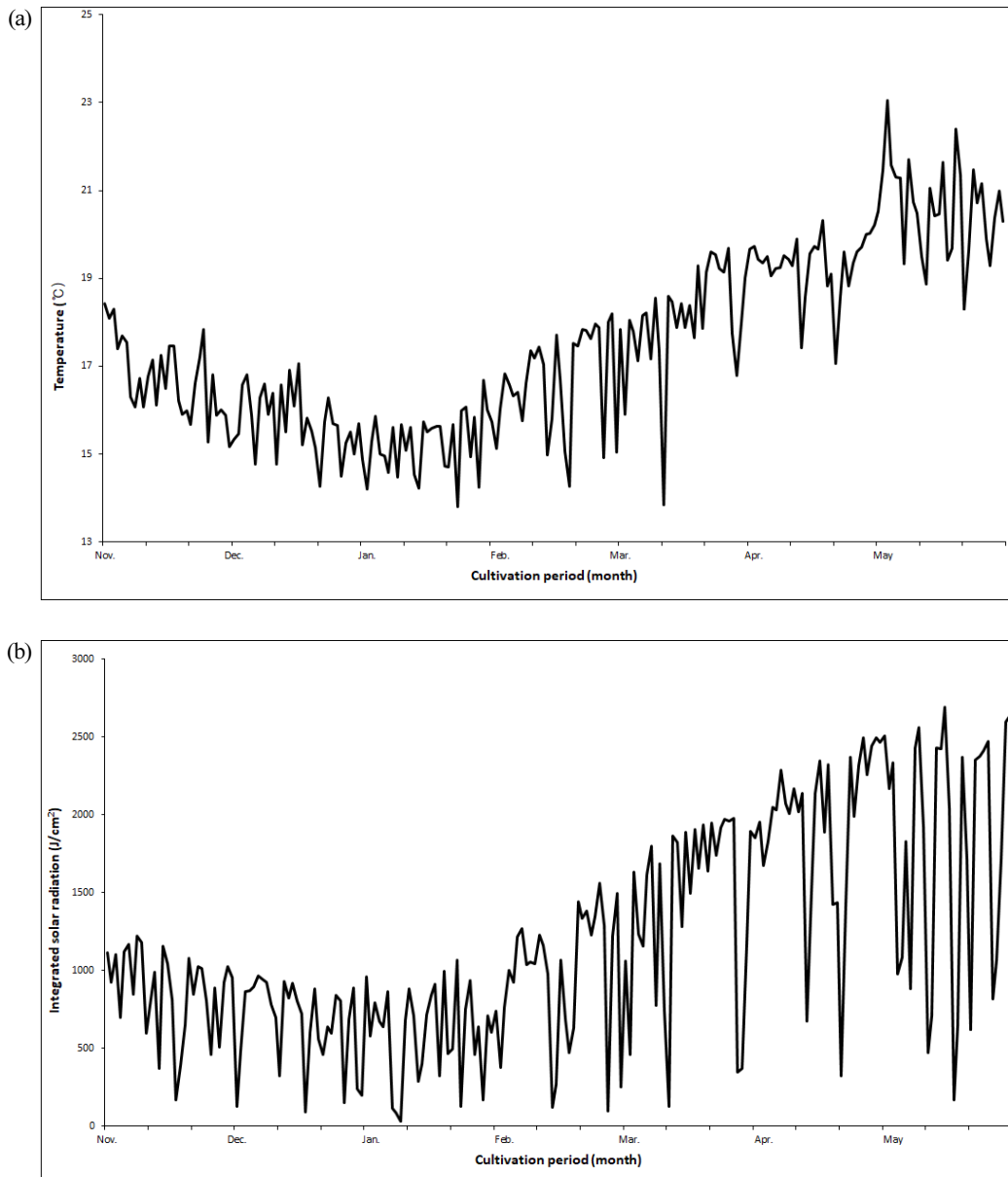


Fig. 4. Changes of temperature(a) and integrated solar radiation(b) during the experimental period in plastic greenhouse.

지 않은 처리 구간의 수확량 차이가 벌어지기 시작한 시점의 화방 수는 19 화방째이고 정식한 날을 기준(2019년 8월 24일)으로 236일 째(2020년 4월 15일)였다(Fig. 3). 정식 280일까지인 총 25화방을 수확한 토마토 재배기간 동안 정식 236일째인 19 화방을 기점으로 후반기에 갈수록 수확량 차이가 크게 벌어지는 것을 알 수 있다. 이것은 대목과 접목한 토마토는 접목하지 않은 실생 토마토보다 건강하고 높은 수확량을 생산하였다(Lee와 ODA, 2003; White, 1963)는 보고와 유사하였다. 토마토 대목의 뿌리는 더 크고 건강하여 물과 양분을 효율적으로 흡수할 수 있어(Lee 등, 2010) 접목 토마토가 실생 토

마토보다 수확 후기까지 수확량이 높은 것으로 판단된다.

주 당 총 수확량에서 접목 토마토 ‘파워가드’는 8,428.4g이고 실생 토마토는 7,645.5g이다(Fig. 1). 10a당 2,500주가 재배될 때 ‘파워가드’는 21,071kg의 토마토를 생산할 수 있고 실생묘는 19,114kg을 생산할 수 있다. ‘파워가드’를 대목으로 사용한 토마토가 10a당 1,957kg을 더 수확할 수 있어서 농가 소득 증가에 도움이 될 것으로 기대된다.

따라서 토마토 장기재배에 있어서 대목을 사용하는 것이 높은 수량과 소득을 얻을 수 있는 것으로 판단된다.

2. 토마토의 생육변화

줄기 직경(경경)을 측정하여 작물의 힘이 강한지 약한지 판단하고, 개화위치를 측정하여 영양생장인지 생식생장인지의 작물 생장의 균형을 판단할 수 있다(Stradiot과 Battistel, 2003). 정식 266일 후 실생 토마토의 성장강도는 10.38mm이고 접목한 처리 구인 ‘파워가드’, ‘T1’, ‘L1’, ‘B.blocking’은 각각 11.7mm, 11.83mm, 12.56mm, 12.23mm의 성장강도를 보였다(Table 2). 성장강도는 11mm 내지 12mm를 기준으로 줄기 직경이 기준보다 굵으면 성장강도가 강한 것이고 기준보다 가늘면 성장강도가 약한 것이라고 판단할 수 있다(Stradiot과 Battistel, 2003). 실생 토마토의 줄기 직경이 접목한 토마토의 줄기 직경보다 1 내지 2mm 가늘었지만 처리 간 통계적 유의차가 없었다. 정식 280일 후 생육 후기의 개화위치는 접목한 처리 구 ‘파워가드’, ‘T1’, ‘L1’, ‘B.blocking’은 각각 16.36cm, 15.94cm, 16.87cm, 17.58cm를 보였고 실생묘의 개화위치는 14.92cm로 유의적으로 낮은 값을 보였다(Table 3). 개화위치는 15 내지 20cm를 기준으로 개화위치가 기준보다

짧으면 생식생장으로의 진행, 기준보다 길면 영양생장으로의 진행이라고 판단할 수 있다(Stradiot과 Battistel, 2003). 접목한 토마토는 후반기까지 생육의 균형을 맞추고 있음을 볼 수 있었으며, 생육 후기로 갈수록 실생묘는 생식생장으로의 진행이 되는 것을 볼 수 있었다. 수확 후기에 접목하지 않은 토마토의 수확량이 접목한 토마토의 수확량보다 낮은 이유는 식물체가 성장상의 균형을 보이지 않고 생식생장으로 치우쳤기 때문이라고 판단된다.

정식 48일 후 생육 초기의 개화속도는 0.5/주에서 0.6/주의 값을 보이다가 정식 55일 후 0.6/주에서 0.8/주로 개화속도가 빨라졌으며 정식 266일 후 생육 후기의 개화속도는 모든 처리구가 0.7/주 대의 값을 보이다가 0.6/주 대로 개화속도가 느려졌다(Table 4). 토마토의 경우 개화속도는 일주일 0.7/주 정도인 것이 생육균형에 적당한 것으로 알려져 있는데(Kim 등, 2013; Saito 등, 2011), 정식 266일 후 생육균형에 적당한 개화속도를 보이다가 모든 처리구가 느려지는 양상을 보였으나 처리 간 통계적 유의차가 없었다(Table 4). 엽장과 엽폭은 초

Table 2. Growth strength of non-grafted and grafted tomato plants.^Z

Graft combination		Oct. 10	Oct. 17	May 22	May 29
Rootstock	Scion	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Powerguard	Gama	8.43a	10.43a	11.7a	11.35a
T1	Gama	8.80a	10.56a	11.83a	11.29a
L1	Gama	9.19a	10.70a	12.56a	11.13a
B.blocking	Gama	9.30a	10.49a	12.23a	11.83a
	Gama	9.07a	10.47a	10.38a	10.85a
LSD (5%) ^Y		ns	ns	ns	ns

^Z42 days after planting, 266 days after planting. Growth strength was expressed as the average diameter of the stem. Method to measure the stem diameter at the place where the growing tip was 7 days ago.

^YMean separation within columns by Duncan’s multiple range test at $P = 0.05$. ns ; Nonsignificant.

Table 3. Flowering position of non-grafted and grafted tomato plants.^Z

Graft combination		Oct. 4	Oct. 10	Oct. 17	May 15	May 22	May 29
Rootstock	Scion	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
Powerguard	Gama	16.62c	21.00b	18.06b	20.60a	17.97ab	16.36ab
T1	Gama	17.22c	22.61a	16.33c	20.23ab	19.07ab	15.94ab
L1	Gama	20.81a	17.61d	19.19b	16.14b	18.33ab	16.87ab
B.blocking	Gama	18.78b	18.94c	18.58b	18.94ab	19.71a	17.58a
	Gama	19.58b	18.70cd	21.72a	17.48ab	16.46b	14.92b
LSD (5%) ^Y		***	***	***	**	*	*

^Z42 days after planting, 266 days after planting. The flowering position was expressed as the distance between the flowering truss and the head of the plant.

^YMean separation within columns by Duncan’s multiple range test at $P = 0.05$. *, **, *** ; Significant at $P \leq 0.05, 0.01$ or 0.001 .

Table 4. Flowering rates of non-grafted and grafted tomato plants.^Z

Graft combination		Oct. 10	Oct. 17	May 22	May 29
Rootstock	Scion				
Powerguard	Gama	0.54a	0.89a	0.75a	0.66a
T1	Gama	0.44a	0.85a	0.75a	0.63a
L1	Gama	0.60a	0.82a	0.78a	0.63a
B.blocking	Gama	0.58a	0.68a	0.79a	0.66a
	Gama	0.51a	0.72a	0.70a	0.65a
LSD (5%) ^Y		ns	ns	ns	ns

^Z42 days after planting, 266 days after planting. Flowering rates were expressed as subtracting ‘the number of fully-bloomed flowers last week’ from ‘the number of fully-bloomed flowers this week’. Each truss has 4 flowers, each flower was counted as 0.25. When all the flowers on that truss fully bloomed, it is ‘1’.

^YMean separation within columns by Duncan’s multiple range test at $P = 0.05$. ns ; Nonsignificant.

Table 5. Leaf length and width of non-grafted and grafted tomato plants.^Z

Graft combination		Oct. 4		Oct. 10		Oct. 17		May 15		May 22		May 29	
Rootstock	Scion	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)
Powerguard	Gama	13.37a	7.63a	13.90a	7.73a	14.03b	7.77a	12.13a	6.20a	12.3a	5.97a	11.27a	6.53a
T1	Gama	13.63a	7.97a	14.43a	7.70a	14.77ab	8.17a	11.93a	6.03ab	11.33a	5.47a	11.63a	5.97a
L1	Gama	13.60a	7.77a	14.67a	8.13a	15.50a	8.13a	11.23a	5.93ab	11.80a	5.30a	12.00a	6.00a
B.blocking	Gama	14.00a	7.70a	13.87a	7.73a	14.80ab	7.73a	12.00a	6.50a	12.90a	6.03a	12.13a	6.07a
	Gama	13.87a	7.80a	14.20a	7.97a	14.50ab	8.10a	11.20a	5.27b	10.90a	5.70a	10.77a	5.53a
LSD (5%) ^Y		ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns

^Z42 days after planting, 266 days after planting.

^YMean separation within columns by Duncan’s multiple range test at $P = 0.05$. ns, * ; Nonsignificant or significant at $P \leq 0.05$.

기 생육에 비해 후기 생육에 전체적으로 크기가 작아졌다. 정식 266일 후의 엽폭은 ‘B.blocking’과 ‘파워가드’가 6.5cm와 6.2cm로 유의있게 컸으며 실생묘가 5.27cm로 유의있게 작았다(Table 5).

적 요

수경재배 시설 내에서 토마토를 재배할 때 대목사용에 따른 수확 시기별 수확량 변화와 생육지표를 활용한 생육차이를 살펴보고자 본 실험을 수행하였다. ‘감마’를 접수로 ‘파워가드’, ‘T1’, ‘L1’, ‘B.blocking’을 대목으로 접목한 토마토 접목묘 4종류와 접목하지 않은 ‘감마’를 실생묘로 실험에 사용하였다. 재배는 장기재배를 하는 토마토 수경재배 비닐하우스에서 재배되었다. 토마토의 총 수확량을 조사한 결과 대목을 사용하여 접목한 토마토 ‘파워가드’의 수확량과 접목하지 않은 토마토의 수확량은 각각 8,428g과 7,645g으로 나타났다. 생육 후

기 접목한 토마토 ‘B.blocking’과 실생 토마토의 개화위치는 각각 17.58cm와 14.92cm였다. 이같은 결과는 토마토에 있어서 대목을 사용하는 것이 수확량이 높고 수확 후기까지 식물체가 균형있는 생장을 하는 것으로 볼 수 있다. 접목묘와 실생묘의 수확량 차이는 정식 236일 짜인 19화방부터 크게 나타나기 시작하였다. 토마토 장기재배를 할 경우에는 대목을 사용하는 것이 높은 수량을 얻을 수 있는 것으로 판단된다.

추가 주제어: 개화위치, 성장강도, 장기재배, 접목

사 사

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호 PJ0135610 32020)에 의해 수행되었음.

Literature Cited

- Adams, S.R., K.E. Cockshull, and C.R.J. Cave. 2001. Effect of temperature on the growth and development of tomato fruits. *Annals of Botany* 88:869-877.
- Khah, E.M., E. Kakava, A. Mavromatis, D. Chachalis, and C. Goulas. 2006. Effect of grafting on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in greenhouse and open-field. *Journal of Applied Horticulture* 8:3-7.
- Kim, S.E., S.Y. Sim, S.D. Lee, and Y.S. Kim. 2010. Appropriate root-zone temperature control in perlite bag culture of tomato during winter season. *Kor. J. Hort. Sci. Technol* 28:783-789 (in Korean).
- Kim, S.E., M.Y. Lee, and Y.S. Kim. 2013. Characterization of photosynthetic rates by tomato leaf position. *Kor. J. Hort. Sci. Technol* 31:146-152 (in Korean).
- Kim, S.E., M.Y. Lee, M.H. Lee, S.Y. Sim, and Y.S. Kim. 2014. Optimal Management of tomato leaf pruning in rockwool culture. *Hort. Environ. Biotechnol* 55:445-454.
- Kubota, C., M.A. McClure, N. Kokalis-Burelle, M.G. Bausher, and E.N. Roskopf. 2008. Vegetable grafting: History, use and current technology status in North America. *HortScience* 43:1664-1669.
- Lee, J.M. 1994. Cultivation of grafted vegetables I. current status, grafting methods, and benefits. *HortScience* 29:235-239.
- Lee, J.M., and M. ODA. 2003. Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. *Horticultural Reviews* 28:61-124.
- Lee, J.M., C. Kubota, S.J. Tsao, Z. Bie, P. Hoyos Echevarria, L. Morra, and M.Oda. 2010. Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation. *Scientia Horticulturae* 127:93-105.
- Marsic, N.K. and J. Osvald. 2004. The influence of grafting on yield of two tomato cultivars (*Lycopersicon esculentum* Mill.) grown in a plastic house. *Acta agriculturae slovenica* 83:243-249.
- McManus, B. 2020. 31 Advantages & disadvantages of hydroponics. Available via <https://smallscalegardener.com/advantages-disadvantages-hydroponics>. Accessed 26 September 2020
- Rural Development Administration (RDA). 2019. TOMATO. Rural Development Administration, Jeonju, Korea (in Korean).
- Saito, T., T. Ariizumi, Y. Okabe, E. Asamizu, K. Hiwasata-nase, N. Fukuda, T. Miizoguchi, Y. Yamazaki, K. Aoki, and H. Ezura. 2011. TOMATOMA: A novel tomato mutant database distributing micro-tom mutant collections. *Plant Cell Physiol.* 52:283-296.
- Singh, H., P. Kumar, S. Chaudhari, and M. Edelstein. 2017. Tomato grafting: A global perspective. *HortScience*. 52:1328-1336.
- Stradiot, P. and P. Battistel. 2003. Improved plant management with localised crop heating and advice on distance in the mediterranean climate. *Acta Hort.* 614:461-467.
- Turhan, A., N. Ozmen, M.S. Serbeci, and V. Seniz. 2011. Effects of grafting on different rootstocks on tomato fruit yield and quality. *Hort. Sci.* 38:142-149.
- White, R.A.J. 1963. Grafted greenhouse tomatoes give heavier crops. *N. Z. J. Agr. Res.* 106:247-248.