

국내 육성 신품종 딸기의 모주 저온처리가 런너와 자묘의 발생에 미치는 영향

전하준* · 전의환 · 강수인 · 배근혜
대구대학교 생명환경대학 원예학과

Effect of Cold Treatment for Mother Plants of New Strawberry Cultivars Bred in Korea on the Production of Runners and Daughter Plants

Jun Ha Jun*, Jun Eui Hwan, Kang Su In, and Bae Keun Hye

¹Dept. of Horticulture, Daegu University., Kyeongsan 712-714, Korea

Abstract. There are various limiting factors that take part in the production of daughter plants, but the important thing for mother plants of strawberries is to undergo a sufficient period of dormancy during winter. It is a well known fact that many runners and daughter plants are generated from mother plants that have been through sufficient cold treatment, but such researches were not found in Korea. This experiment was conducted due to the recent need for a research on the effects of cold treatment using ‘Seolhyang,’ ‘Maehyang’ and ‘Ssanta’ cultivars bred in Korea for two years in 2012 and 2013. The strawberries were divided into 4 types treatments: cold treatment plants in which 1,000 hours have passed in the temperature of 5°C and below; cold+heated treatment plants in which 1,000 hours have passed in the temperature of 5°C and below, and then 2 weeks in the greenhouse; greenhouse treatment plants raised in the greenhouse; and plants in harvest treatment. The results of the 2012 experiment showed that ‘Seolhyang’ had the bigger number of daughter plants in the cold, cold+heated, and harvest than greenhouse. ‘Maehyang’ had the biggest number of daughter plants in the cold+heated, and lowest in the greenhouse and harvest. ‘Ssanta’ had no significant difference in all treatments. The results of the 2013 experiment showed that ‘Seolhyang’ and ‘Maehyang’ both had more daughter plants in cold and cold+heated than in the greenhouse and harvest. ‘Ssanta’ tended to show a similar result and cold+heated had statistically more daughter plants than greenhouse.

Additional key words : dormancy, ‘Maehyang’, ‘Ssanta’, ‘Sulhyang’

서 론

과채류에서 육묘의 중요성은 잘 알려져 있는데, 딸기에서도 성공적 재배를 위해서는 특히 육묘의 비중이 크다고 할 수 있다(Jun 등, 2014). 그러나 딸기의 육묘에 대한 연구는 국내외 모두 많지 않다. 딸기는 품종에 따라 생육 특성의 차이가 확연하게 다르기 때문에 품종에 맞는 적합한 육묘 기술의 확립이 필요하다(Jun 등, 2013). 딸기의 육묘에서는 먼저 모주의 관리 기술을 파악하는 것이 우량묘 생산체계 확립의 기본이라고 할 수 있다.

딸기의 축성재배에서는 가을에 정식을 한 후에는 다음해의 육묘를 위해서 모주를 준비하는데, 대부분의 농가가 생산과 함께 모주관리를 병행함으로써 농가당 재배면

적이 넓은 우리나라의 경우에는 모주의 수가 많아 관리에도 많은 노력이 필요하다. 따라서 모주 1주 당 가능하면 많은 수의 건강한 자묘를 발생시키는 것이 생력화를 위한 중요한 기술이 될 수 있다. 모주에서 발생하는 자묘는 우선적으로는 품종 특성(Kim 등, 1999)의 영향이 크지만, 저온(Kang과 Chae, 2003)과 호르몬(Momenpour 등, 2011) 비료(Choi와 Lee, 2013) 등의 영향을 받게 된다. 최근에 국내에서 육성된 딸기 품종들은 대부분 축성재배용이지만 휴면의 깊이나 저온 감응성이 다르기 때문에 자묘 발생의 특성도 다를 것으로 생각된다. 그러나, 아직까지 국내 육성 품종의 저온 감응성에 따른 런너 및 자묘의 발생에 대한 상세한 연구보고는 찾아보기 어렵다. 한편 모주의 런너 및 자묘 발생 촉진을 위한 생장조절제 이용에 대해서는 최근의 연구보고가 있는데 품종에 따라 그 반응이 달랐으며(Lee 등, 2013), 경우에 따라서는 문제점이 발생할 수도 있으므로(Momenpour 등, 2011; Ozdemir 등, 2009) 앞으로 더 많은 연구가 필요

*Corresponding author: hjjun@daegu.ac.kr
Received May 05, 2014; Revised June 05, 2014;
Accepted February 10, 2015

한 것으로 생각된다.

본 연구의 목적은 최근에 국내에서 육종된 품종에서 모주의 저온 경과가 런너 및 자묘 발생에 미치는 영향을 조사하여 품종별 특성 구명과 재배 관리 생력화에 기여하기 위한 기초자료를 조사하는 것이다.

재료 및 방법

본 실험은 대구대학교 생명환경대학 부속농장 온실에서 2년에 걸쳐 2회 수행하였다. 실험에 사용된 모주는 국내 육성 품종인 ‘설향’, ‘매향’, ‘싼타’ 딸기(*Fragaria × ananassa* Duch.)로써, 2011년 11월 1일에 삼목하여 미스트 시설이 설치된 육묘온실에서 2주간 물을 공급하여 뿌리를 활착 시킨 후 각 처리구별로 나누어 관리하였다. 저온처리를 위한 묘는 11월부터 다음 해 3월까지 측창을 개폐한 비닐온실에 보관하면서 동해로 고사하지 않도록 관리하였다. 저온처리를 하지 않는 묘는 11월부터 딸기재배 온실 내에 보관하면서 관리하였다. 이 때 딸기재배 온실의 온도는 주간 25°C, 야간 8°C를 기준으로 하여 관리하였다. 2012년 3월 28일에 원예용 상토(토비테크, Korea)를 충진한 직경 20cm 화분에 각각의 처리구별로 모주를 이식하고 유리온실에서 관리하였다. 이식 후에는 아마자키 조성 딸기 전용 배양액(Table 1)을 EC 0.6dS·m⁻¹로 공급하였다. 배양액의 공급량은 딸기 모주에 필요한 하루 수분량 400-450mL를 기준으로 하여 오전 8시부터 오후 2시까지 점적호스와 드리퍼를 사용하여 기상환경에 따라 하루 3회에서 6회로 나누어 공급하였다.

시험구는 각각, 딸기에서 일반적으로 휴면타파에 유효한 온도로 알려진 5°C이하에서 1,000시간 이상 경과한 것으로 인정되는 저온 경과 묘(이하 저온 처리구), 5°C이하에서 1,000시간 이상 경과시킨 후 온상에서 2주 동안 주야간으로 보온한 저온+보온처리 묘(이하 저온+보온 처리구), 겨울 동안 딸기 재배온실에서 보관했던 묘(이하 온상 처리구), 봄철까지 과실 수확을 계속했던 묘를 화분에 이식한 묘(이하 재배 처리구)의 4가지 처리구로 구분하였다. 시험구는 각 처리구별로 5주씩 난괴법 3반복으로 배치하였다. 실험기간 중에는 탄저병, 흰가루병, 진딧물, 응애 등의 병해충 발생을 피하기 위하여 주기적으로 농약방제를 실시하였다. 런너 및 자묘수를 2012년 4월 26일과 2012년 5월 30일에 각각 조사하여 합산하였다.

시험 첫해와 동일한 방법으로 2012년 11월 28일에 삼목하여 처리구별로 보관 관리하였고, 2013년 3월 28일에 비닐온실의 딸기용 고설수경재배 베드에 각 처리구별로 정식하였다. 시험구는 시험 첫해와 동일하게 하였으며 각 처리구별로 7주씩 난괴법 3반복으로 하였다. 그 후의 관리는 시험 첫해와 동일한 방법으로 하였고, 런너

와 자묘수를 2013년 4월 29일과 6월 5일에 조사하였다.

실험 결과의 통계처리는 Sigma Plot 12.5(USA)와 SAS 9.1(Statistical Analysis Software, USA)을 이용하여 LSD 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

딸기는 저온기에는 휴면을 하는데, 축성재배에서는 휴면기간 중에 보온을 하여 수확을 계속하게 된다(Matsumoto, 1991). 한편으로는 정식 후부터 다음 해에 사용할 모주를 확보하여 충분한 저온을 거치도록 하는 것이 런너와 자묘 발생을 촉진한다고 알려져 있다(Kang과 Chae, 2003). 그런데, 수확 작업을 진행하면서 모주의 관리를 하는 것은 많은 노력과 정성이 필요하다. 왜냐하면 모주에서의 런너 및 자묘의 발생 양상을 파악하는 것은 모주 관리의 생력화와 더불어 각 품종의 특성에 맞는 모주 관리가 가능하기 때문이다.

국내 육성 딸기 품종의 모주 저온처리 유무가 런너 및 자묘 발생에 미치는 영향을 조사한 2011년도의 결과를 Fig. 1에 나타내었다. ‘설향’의 런너 발생은 저온 처리구와 저온+보온 처리구에서 온상 처리구와 재배처리구 보다 통계적으로 유의하게 많았다. 자묘의 발생은 온상처리구보다 저온 처리구, 저온+보온 처리구, 재배 처리구 모두 유의하게 많았으며, 세 처리구 간에는 유의한 차이가 없었다. ‘매향’의 런너 발생수는 저온과 저온+보온 처리구에서 유의하게 많았고 온상 처리구와 재배 처리구에서 적었다. 자묘의 발생수는 저온+보온 처리구에서 가장 많았고 온상과 재배 처리구에서는 유의하게 적었다. 그러나, 저온 처리구와 온상 및 재배 처리구 간에는 통계적으로 유의한 차이는 없었다. ‘싼타’는 런너와 자묘 발생수 모두 처리구 간에 유의한 차이를 나타내지 않았다.

실험 2년 차인 2012년도의 런너 및 자묘 발생에 대한 결과를 Fig. 2에 나타내었다. ‘설향’의 런너 발생은 저온 처리구와 저온+보온 처리구에서 통계적으로 유의하게 가장 많았으며, 다음으로 재배 처리구, 그리고 온상 처리구 순으로 유의한 차이를 나타내었다. 자묘의 발생은 저온 처리구와 저온+보온 처리구에서 유의하게 많았으며, 온상 처리구와 재배 처리구에서는 자묘 발생이 적었

Table 1. Yamazaki's hydroponic solution for strawberry.

Macro element (me·L ⁻¹)	NO ₃ -N	NH ₄ -N	PO ₄ -P	K	Ca	Mg
	5	0.5	1.5	3	2	1
Micro element (mg·L ⁻¹)	Fe	B	Mn	Zn	Cu	Mo
	2	0.2	0.2	0.02	0.01	0.005

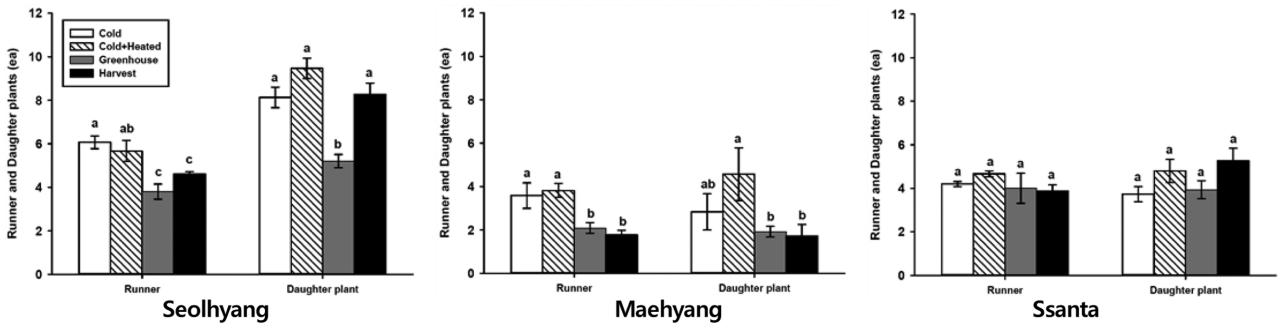


Fig. 1. Effect of cold treatment for the mother plant of new cultivar strawberries bred in Korea on the production of runners and daughter plants in the year of 2011. Vertical vars indicate standard errors (n=15). The different letters on the bars are significantly different at p<0.05 by LSD.

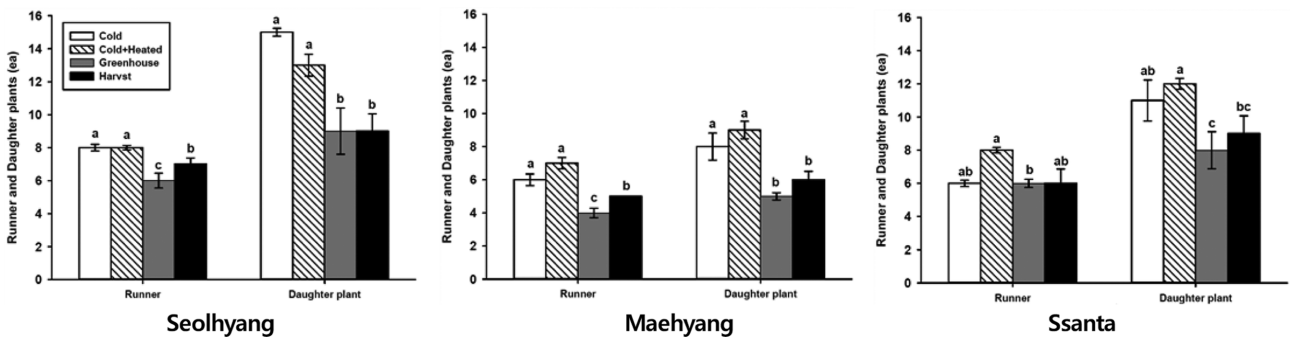


Fig. 2. Effect of cold treatment for the mother plant of new cultivar strawberries bred in Korea on the production of runners and daughter plants in the year of 2012. Vertical vars indicate standard errors (n=21). The different letters on the bars are significantly different at p<0.05 by LSD.

다. ‘매향’의 런너 발생은 저온 및 저온+보온 처리구에서 유의하게 가장 많았고, 그 다음이 재배 처리구, 그리고 온상 처리구에서 가장 적었다. 자묘의 발생은 저온 처리구와 저온+보온 처리구에서 유의하게 많았고, 재배 처리구와 온상 처리구는 발생이 적었다. ‘싼타’의 런너 발생은 저온+보온 처리구에서 가장 많았으나 저온 처리구 및 재배 처리구와는 통계적으로 유의한 차이는 없었고, 온상 처리구와는 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. 그렇지만, 저온 처리구, 재배 처리구, 온상 처리구 간에는 서로 통계적인 유의차는 없었다. 자묘의 발생은 저온 처리구와 저온+보온 처리구에서 가장 많았는데 두 처리구 간에는 유의한 차이는 없었다. 그 다음으로 재배 처리구가 많았으나 저온 처리구와는 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 온상 처리구가 자묘 발생이 가장 적었는데 재배 처리구와는 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

이상의 결과에서, 1년 차의 실험에 비해 모든 품종에서 전반적으로 런너 및 자묘 발생이 많았는데, 이는 기상환경의 차이와 모주의 상태에 따른 차이가 있을 수 있으나 그 차이는 크지 않을 것이며, 그 보다는 1년차의 포트 실험에 비해서 2년차에는 고설수경재배 베드에 정식하여 재배 관리함으로써 모주의 생육이 왕성하였기 때

문으로 생각된다. 1, 2년차 모두 저온 처리구에서는 휴면타포에 유효한 온도로 알려진 5°C이하에서 1,000시간 이상 경과하였고, 온상 처리구는 동일하게 주간 25°C, 야간 8°C로 관리하여 동일한 조건인 것으로 생각되어 기상환경의 영향은 크지 않을 것으로 판단하였다.

딸기는 충분한 저온을 경과한 모주에서 많은 런너와 자묘가 발생한다는 연구 결과는 반세기 전에 이미 알려져 있지만(Darrow, 1936, Pringer와 Scott, 1964; Voth와 Bringhurst, 1958), 이와 관련된 국내에서의 연구결과는 많지 않다. 우리나라의 딸기재배 작형은 반촉성재배 중심에서 최근에는 촉성재배 내지는 초촉성재배로 발달해 가고 있다. 그리고 딸기 품종 또한 재배방식의 변화에 따라 품종 특성 발현이 최대화 될 수 재배 관리 기술이 필요하다. 특히, 딸기는 육묘 중의 묘 소질이 수확량에 큰 영향을 미치므로 모주의 관리기술과 품종의 특성에 맞는 재배기술의 개발은 중요하다. 본 실험의 결과에서 ‘설향’ 품종은 세 품종 중에서 런너 및 자묘의 발생이 가장 왕성하였고 ‘매향’ 품종이 가장 발생이 적었다. 특히 ‘설향’은 저온 및 보온 처리의 효과가 높은 것으로 생각되어 반드시 저온기에 모주에 충분한 저온을 거치도록 하는 것이 다수의 건강한 자묘를 확보할 수 있으며

적은 수의 모주 관리로 생력화를 도모할 수 있을 것으로 생각되었다. ‘매향’도 저온처리의 효과가 인정되고, 2년 차의 실험에서는 런너 및 자묘의 발생이 약간 많아졌으나, 다른 품종에 비해서 발생수가 적기 때문에 모주의 정식을 일찍이 하여 런너와 자묘가 발생하는 기간을 충분히 확보 할 필요가 있는 것으로 생각되었다. Hokanson(2004)도 다수의 품종에서 저온 저장기간이 길수록 런너의 발생이 많았다고 하여, 품종에 따라 정도의 차이는 있으나 충분한 저온을 경과시키는 것이 좋을 것으로 생각되었다. 최근의 Lee 등(2013)의 연구에서는 저온과 함께 지베렐린의 처리에 의해 런너 발생이 증가한다고 하여 딸기 품종별로 호르몬의 부가적인 처리에 대한 연구도 필요할 것으로 생각되었다.

이상의 결과에서 모주의 관리를 위한 품종별 특성에 대한 저온처리 효과는 모주의 생육에 따라 차이는 있었으나, 저온에 의한 자묘 발생이 높은 것으로 보아 딸기 재배농가의 육묘기 모주 관리기술에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

적 요

딸기재배에서는 육묘가 차지하는 비중이 크다. 육묘의 제일 첫 단계는 모주의 관리부터 시작되는데, 재배농가에서는 가능한 한 건강한 다수의 자묘를 확보하는데 노력을 기울인다. 자묘의 발생에 관여하는 제한요인은 여러 가지가 있지만, 딸기의 모주는 겨울 동안 충분한 휴면을 하는 것이 중요하다. 충분한 저온을 경과한 모주에서 많은 런너와 자묘가 발생한다는 사실은 알려져 있지만 국내에서의 연구결과는 전혀 볼 수가 없다. 최근에 국내에서 육성된 품종을 이용한 딸기 모주의 저온경과 효과에 대한 연구가 필요하여 본 실험을 실시하였다. 국내 육성 품종인 ‘설향’, ‘매향’, ‘싼타’ 딸기를 이용하여 2012년과 2013년 2년간 반복하여 실험을 하였다. 모주의 온도처리는 5°C 이하에서 1,000시간 이상 경과한 저온 처리 묘(이하 저온처리묘), 5°C 이하에서 1,000시간 이상 경과 시킨 후 온상에서 2주간 보온한 저온+보온처리 묘(이하 저온+보온처리 묘), 겨울 동안 온상에서 보관된 온상 묘, 봄철까지 수확을 진행한 재배 묘의 4가지 처리구로 구분하였다. 2012년의 실험 결과에서는, ‘설향’ 품종은 저온, 저온+보온 처리구 그리고 재배 처리구에서 자묘수가 많았고, 온상 처리구에서 유의하게 적었다. ‘매향’은 저온+보온 처리구가 월등하게 자묘가 많았고, 온상 처리구와 재배 처리구는 유의하게 적었다. ‘싼타’는 모든 처리구에서 유의한 차이가 없었다. 2013년의 실험 결과에서는 ‘설향’과 ‘매향’ 품종은 저온 처리구와 저온+가온 처리구가 온상 처리구와 재배 처리구 보다 자묘

발생이 통계적으로 유의하게 많았다. ‘싼타’도 비슷한 경향을 나타내었는데, 저온+보온 처리구는 온상 처리구보다 통계적으로 유의하게 자묘수가 많았다. 본 실험의 결과에서 실험년도와 품종 간에 차이는 있었지만 모주를 겨울동안 충분히 저온을 거치도록 하는 것이 자묘 발생에 유리한 것으로 판단되었다.

추가 주제어 : 휴면, ‘설향’, ‘매향’, ‘싼타’

사 사

본 연구는 대구대학교 교내연구비의 지원에 의하여 수행되었음.

Literature cited

- Choi, J.M. and H.J. Lee. 2013. Influence of Ca containing fertilizers on the growth of mother and daughter plants, and physiological disorders in propagation of ‘Seolhyang’ strawberry through plastic bag cultivation. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 31:50-55.
- Darrow, G.M. 1936. Interrelation of temperature and photoperiodism in the production of fruit buds and runners in the strawberry. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 34:360-363.
- Hokanson, S.C. 2004. Influence of plant storage duration on strawberry runner tip viability and field performance. *Hort-Science* 39:1596-1600.
- Jun, H.J., M.S. Byun, S.S. Liu, E.H. Jeon, S.D. Park, and J.H. Chae. 2012. Effect of nutrient solution strength on growth, fruit quality and yield of strawberry ‘Ssanta’ in hydroponics. *J. Bio-Env. Con.* 21:192-198.
- Jun, H.J., S.S. Lui, E.H. Jeon, G.H. Bae, and S.I. Kang. 2013. Effect of low temperature-darkness treatment on floral initiation and flowering response of Korean strawberry cultivars. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 31:726-731.
- Jun, H.J., E.H. Jeon, S.I. Kang, and G.H. Bae. 2014. Optimum nutrient solution strength for Korean strawberry cultivar ‘Deawang’ during seedling period. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 32:812-818.
- Kang, H.J. and Y.S. Chae. 2003. Effects of chilling treatment to the strawberry mother plants on the runner development and seedling quality. *J. Agr. Tech. Res. Inst.(Jinju Nat. Univ.)*. 16:137-141 (in Korean).
- Kim, T.I., W.S. Kim, J.H. Choi, W.S. Jang, and K.S. Seo. 1999. Comparison of runner production and growth characteristics among strawberry cultivars. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 17:111-114 (in Korean).
- Lee, J.E., H.W. Do, D.W. Choi, J.D. Cheung, M.K. Kim, and Y.S. Shin. 2013. Runner production as influenced by gibberellin treatment in mother plant of strawberry(*Fragariaanan-*

- assa Duch.). Proc. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 31(sup. II). p. 64.
- Matsumoto, O. 1991. Cultural studies on control of dormancy and floral development of strawberry. Bull. Yamaguchi Agri. Re. 31:1-100.
- Momenpour, A., T.S. Taghavi, and S. Manochehr. 2011. Effect of benzyladenine and gibberellin on runner production and some vegetative traits of three strawberry cultivars. Afr. J. Agric. Res. 6:4357-4361.
- Ozdemir, E., N. Kaska, K. Gunduz, and S. Serce. 2009. Strawberry runner tip production on open field for plug plants. Hort. Environ. Biotechnol. 50:3-8.
- Piringer, A.A. and D.H. Scott. 1964. Interrelation of photoperiod, chilling and flower-cluster and runner production by strawberry. Proc. Amer. Hort. Sci. 84:295-301.
- Voth, V. and R.S. Bringhurst. 1958. Fruiting and vegetative response of Lassen strawberries in southern California as influenced by nursery source, time of planting and plant chilling history. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 72:186-197.