

정식시기별 생장점 제거가 아티초크(*Cynara scolymus* L.)의 생육 및 수량에 미치는 영향

성기철* · 김천환 · 손다니엘 · 임찬규 · 전승종

국립원예특작과학원 온난화대응농업연구센터

Effects of Apex Removal on the Growth and Yield of Artichoke by Planting Times

Ki-Cheol Seong*, Chun Hwan Kim, Danial Son, Chan Gyu Lim, and Sung Jong Cheon

Agricultural Research Center for Climate Change, NIHHS, RDA, Jeju 690-150, Korea

Abstract. Apex removal is a common practice in artichoke cultivation to harvest heads of lateral shoots. This experiment was carried out to investigate the effect of apex removal by different planting times on the growth and yield of Artichoke (*Cynara scolymus* L.) in open field. Two treatments (apex removal and no apex removal) at three different planting times (1st: Sep. 27, 2011, 2nd: March 29, 2012, and 3rd: Sep. 21, 2012) were tested using 'Green Globe' variety. There was no difference in the head characteristics and the number of harvested head between the treatments. The head weight was heavier in no apex removal of 242.7 g than the apex removal of 170.8 g. The yield also increased in no apex removal by 25% (1,249 kg/10a) compared to the apex removal of 997 kg/10a at the first planting time. At the second planting time, there was no difference in the head weights between the treatments. But the number of the harvested head was higher in no apex removal with 10.8 than 8.2 of the apex removal. The yield of no apex removal was 2,660 kg/10a, which was higher than 1,848 kg/10a of apex removal. At the third planting time, the head weight increased in no apex removal with 253.5 g compared to the apex removal with 218.7 g. The yield of no apex removal was 1,405 kg/10a, which was higher than 1,148 kg/10a of the apex removal. All the tests at 3 different planting times showed that the artichoke yields were higher in no apex removal than in apex removal. Therefore, it is desirable to cultivate artichoke without removing the apex for the higher yield and labor saving in open-field cultivation in Jeju island.

Additional key words : flower bud, lateral shoot, open culture, transplanting

서 론

최근 기후변화와 관련 다양한 작물들이 국내에 도입되어 재배가 이루어지고 있다. 아티초크(*Cynara scolymus* L.)는 지중해 지역이 원산지이며 국화과에 속하는 여러해살이 식물로 스페인, 이탈리아 등 지중해 연안 지역에서는 오래전부터 상업적인 작물로 재배되어 왔다. 온화한 기후에서 자라는 아티초크는 국내에서 제주를 비롯하여 남해안 일부에서 노지 월동 재배가 가능하고 제주지역에서는 가을에 정식할 경우 이듬해 봄 수확이 가능하다(Seong 등, 2008).

꽃이 피기 전의 꽃봉오리를 식용으로 이용하는 아티초

크는 식이 섬유가 풍부하고 강한 항산화 작용을 하는 페놀성 물질이 많이 들어있다(Femenia 등, 1998; Wang 등, 2003; Jun 등, 2007). 그중에서도 특히 cynarin 성분은 우리 몸의 콜레스테롤을 저하시키고, 신장과 간 기능 대사에 효과가 있는 것으로 알려져 있다(Adzet와 Puigmacia, 1985; Stary, 1992; Francisco와 Pedro, 2003). 이러한 아티초크는 다양한 요리로서 국내에서도 주로 고급 호텔에서 소비가 이루어지고 있는데 대부분이 캔 등 가공용으로 수입이 되고 있어 수입 대체 뿐 아니라 새로운 농가 소득작물로서도 개발이 요구된다.

그동안 국내에서는 무가운 하우스재배에 적합한 아티초크의 품종 선발과 정식시기(Seong 등, 2008; Seong 등, 2010), 수확 시기를 앞당기기 위한 GA 처리 시험 등(Kim 등, 2013)이 이루어졌다. 일반적으로 아티초크는 수확 시에 원줄기를 적심(摘心)하고 측지를 발생시켜 발생하는 화퇴를 장기적으로 수확하는 것이 보통이다(Rincon

*Corresponding author: vcskrda@korea.kr

Received February 12, 2014; Revised March 11, 2014;

Accepted March 13, 2014

등, 2006). 본 시험에서는 수확시 원줄기를 적심하는 생장점 제거 유무처리가 생육 및 수량 특성에 미치는 영향을 구명코자 수행되었다.

재료 및 방법

본 시험은 제주특별자치도 제주시 한경면 낙천리(해발 70m: 33°18.037N, 126°13.039E)에 위치한 시험포장에서 수행되었다. 재배품종은 제주에서 유망한 품종으로 선발된(Seong 등, 2008) 'Green Globe'(Park Seed Co.) 품종을 사용하였다. 생장점 제거 처리는 정식시기별로 3차에 걸쳐 실시하였다. 1차 정식(가을 정식)은 2011년 8월 2일 파종을 하여 같은 해 9월 27일(56일 육묘) 노지 포장에 정식하였다. 2차 정식(봄 정식)은 2012년 2월 20일에 파종하여 3월 29일(37일 육묘)에 정식하였다. 3차 정식은 가을 정식으로 2012년 8월 6일에 파종하여 9월 21일(46일 육묘)에 정식하였다. 육묘는 유리온실에서 72공 플러그 트레이에 시판 육묘 상토(바로키, 서울 농자재)를 충전하여 정식 일로부터 37~56일 정도를 역산하여 파종하였다. 봄 육묘시 온도관리는 최저 18°C, 최고 30°C 이하로 하였으며 여름 육묘시에도 최고 30°C가 넘지 않도록 관리하였다. 대체로 본엽 3~4매 정도 자란 묘를 각각 정식시기에 노지 포장에 정식하였다. 시험구 배치는 정식시기별 난괴법 3반복으로 하였다. 정식은 이랑폭 200cm에 주간거리 50cm(990주/10a), 1조식으로 하였으며 이랑중앙에 점적호스를 설치하고 흑색 부직포(Weed stop)로 멀칭하였다. 10a당 퇴비 2,500kg과 질소 24kg, 인산 21kg, 칼리 21kg 및 소석회 1.2kg을 정식 20일 전에 사용하였는데 질소와 칼리는 시비량의 2/3를 인산은 전량 기비로 사용하였다. 추비는 정식 30일 후부터 3주 간격으로 3회 점적호스를 이용하여 관주하였으며 관수는 점적호스를 사용하여 건조 시에 수시로 하였다. 화뢰(花蕾)출현 일은 화뢰 크기가 1cm 정도로 육안으로 확인 가능한 시기를 기준하였다. 원줄기 생장점 제거는 화뢰 크기가 직경 3cm 정도에 도달했을 때 화경(花莖) 1cm를 붙여 적심하였다. 수확은 1차 정식의 경우 2012년 5월 7일부터 6월

8일까지(30일), 2, 3차 정식의 경우 2013년 5월 7일부터 6월 28(50일)일까지 주 2회 실시하였으며 수확은 화뢰 직경이 8cm 이상 자란 꽃봉오리를 화경 2cm를 붙여 수확하였다.

결과 및 고찰

1차 정식 시험에서 화뢰형성은 4월 22일이었다. 첫 수확 시기는 정화뢰 제거 처리구에서 5월 29일로 무제거 처리구 5월 21일에 비하여 8일 늦었다. 정화뢰 제거 처리구에서 첫 수확이 늦었던 이유는 정화뢰 제거 후 발생하는 측화뢰가 수확 크기에 도달하기까지 어느 정도 시간이 소요되었기 때문이었던 것으로 생각되었다.

화뢰 특성에서 화뢰고와 화뢰폭에서는 차이가 없었으나 화뢰중의 경우 정화뢰 무제거 처리구에서 242.7g으로 정화뢰 제거 처리구 170.6g에 비하여 무거웠다. 그러나 수확 화뢰수는 각각 5.9개와 5.2개로 처리구간에 유의차가 없었다. 수량의 경우 정화뢰 무제거 처리구에서 1,249kg/10a으로 정화뢰 제거 처리구 997kg/10a에 비하여 25% 증가되었다(Table 1).

2차 정식의 경우 화뢰 출현 일은 4월 25일이었으며 첫 수확일은 정화뢰 제거 처리구에서 5월 14일로 무제거 처리구 5월 7일에 비하여 7일 늦어지는 경향을 보여 2차 정식에서도 역시 정화뢰제거 처리구에서 첫 수확일이 늦어졌다. 화뢰고는 8.8~9.0cm, 화뢰 폭은 10.6~10.5cm로 화뢰특성 에서는 처리간 차이를 보이지 않았다. 화뢰 무게도 무제거 처리구에서 249g으로 정화뢰 제거 처리구 보다 약간 무거웠으나 처리 간 통계적 유의차는 없었다. 수확 화뢰수는 정화뢰 무제거 처리구에서 주당 10.8개로 정화뢰 제거 처리구 8.2개에 비하여 2개 정도 증가되었다. 수량 역시 정화뢰 무제거 처리구에서 2,660kg/10a로 정화뢰 제거 처리구 1,848kg/10a에 비하여 44% 증가되었다(Table 2).

2차 정식한 처리구 에서 1차 정식 처리구에 비하여 수량이 크게 증가하였는데 이는 2차 정식의 경우 정식시기가 전년도 봄인 2012년 3월 29일로, 1차 정식 9월 27일

Table 1. Effect of apex removal on the growth and yield characteristics of artichoke grown in open field transplanted on September 27, 2011.

Treatment	Date of flower bud emergence	Date of first harvest	Head			No. of harvested head/plant	Yield (kg/10a) ²
			Length (cm)	Diameter (cm)	Weight (g)		
Apex removal	Apr. 22	May 29	8.0	8.5	170.6	5.9	997
None removal		May 21	8.5	9.2	242.7	5.2	1,249
Significance		*	ns	ns	*	ns	*

² Harvesting period: from May 7 to June 8, 2012.

ns,* Nonsignificant, significant at 5% level by t-test.

Table 2. Effect of planting time on the growth and yield characteristics of artichoke grown in open field transplanted on March 29, 2012.

Treatment	Date of flower bud emergence	Date of first harvest	Head			No. of harvested head/plant	Yield (kg/10a) ^z	Labor saving (hr/10a)
			Length (cm)	Diameter (cm)	Weight (g)			
Apex removal	Apr. 25	May 14	8.8	10.6	227.6	8.2	1,848	0
None removal		May 7	9.0	10.5	249.0	10.8	2,660	8.3
Significance		*	ns	ns	ns	*	*	*

^zHarvesting period: from May 7 to June 28, 2013.

^{ns,*}Nonsignificant, significant at 5% level by t-test.

보다 상대적으로 생육기간이 14개월 정도로 길어 화뢰수가 증가하고 화뢰 발달이 충실해졌으며 수확기간이 길었기 때문에 생각되었는데, Garcia 등(2004)은 아티초크의 영양생장기간과 생육기간이 식물체의 활력 및 수량에 중요한 영향을 미친다고 보고한 바 있다. 같은 꽃봉오리를 이용하는 채소인 브로콜리의 경우에도 화이분화시의 영양생장의 정도가 수량에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Fujime와 Hirose, 1981). 한편 정화뢰 제거 처리구의 경우 정화뢰를 제거하는 소요 노력이 무제거 처리구에 비하여 8.3hr/10a 정도 추가로 소요되었다(Table 2).

3차 가을 정식에서 화뢰 형성일은 4월 24일이었다. 첫 수확일은 노지의 경우 정화뢰 무제거 처리구에서 5월 10일로 제거 처리구 5월 16일에 비하여 6일 빨랐다. 화뢰고는 85.2~85.3cm, 화뢰경은 105.8~107.7cm로 각각 처리 구간 차이를 보이지 않았다(Table 3).

화뢰중은 정화뢰 무제거 처리구에서 253.5g으로 제거 처리구 218.7g 보다 무거웠으나, 수확 화뢰수는 5.3개~5.6개로 처리구간의 차이를 보이지 않았다. 수량은 정화뢰 무제거 처리구에서 1,405kg/10a으로 정화뢰 제거 처리구 1,148kg/10a에 비하여 22% 증가되었다.

이상의 결과를 종합해 보면 1차 정식(2011년 9월 27일 정식)에서는 정화뢰 무제거 처리구에서 1,249kg/10a로 제거 처리구 997kg/10a에 비하여 25%가 증수되었으며, 2차 정식(2012년 3월 29일)에서도 정화뢰 무제거 처리구에서 2,660kg/10a로 제거 처리구 1,848kg/10a에 비하여 44%가 증수되었다. 2012년 9월 21일에 정식했던 3차 정식에서도 정화뢰 무제거 처리구에서 1,405kg/10a

로 제거 처리구 1,148kg/10a에 비하여 22% 증수되어 정식시기를 달리한 세 번의 시험에서 모두 정화뢰 무제거 처리구에서 증수됨을 알 수 있었다. 이처럼 1, 2, 3차 정식에서 모두 정화뢰 무제거 처리구에서 증수되었던 원인은 화뢰중이 무거워 지거나 수확 화뢰수가 증가하여 결국 수량으로 이어졌던 것으로 생각된다.

정화뢰 제거 처리구에서 수량이 적었던 것은 제주에서의 기후 특성상 축화뢰가 성장하기 전에 고온 조건이 도래되어 축지나 축화뢰가 지속적인 생장이 이루어지지 못했기 때문이었던 것으로 생각된다. 성 등(Seong, 2010)은 제주에서 아티초크 하우스재배에서 7월 상순 이후에는 고온 시기와 겹쳐 정상적인 화뢰 수확이 불가능하였다고 하였으며, 이처럼 꽃봉오리를 수확하는 브로콜리에 서도 화뢰 출현 이후의 고온 조건은 화뢰 품질에 악영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Iwanami 등, 1992; Seong 등, 2002). 한편 유럽의 경우 정화뢰를 제거하고 재배를 하여도 수확기간 내내 생육 기온이 온화하고 수확기간이 길어 원줄기를 적심하여도 축지에서 발생된 화뢰의 생장이 지속적으로 이루어지는데 비하여(Rincon 등, 2006), 우리나라 제주의 경우 5~6월 수확 후 고온 조건이 되는 여름철이 바로 도래하는 환경으로 상대적으로 수확기간이 짧아지고 축지가 지속적으로 성장할 수 있는 기후 여건이 되지 못했기 때문에 정화뢰 제거 처리구에서 오히려 수량성이 낮았던 것으로 생각된다. 따라서 우리나라처럼 수확기간이 짧고, 수확 후 바로 고온 시기가 겹치는 지역에서 아티초크 노지 재배의 경우 봄 정식이나 가을 정식에 관계없이 정화뢰를 제거하지 않고 재배하는

Table 3. Effect of planting time on the growth and yield characteristics of artichoke grown in open field transplanted on September 21, 2012.

Treatment	Date of flower bud emergence	Date of first harvest	Head			No. of harvested head/plant	Yield (kg/10a) ^z
			Length (cm)	Diameter (cm)	Weight (g)		
Apex removal	4.24	5.16	85.2	105.8	218.7	5.3	1,148
None removal		5.10	85.3	107.7	253.5	5.6	1,405
Significance		*	ns	ns	*	ns	*

^zHarvesting period: from May 7 to June 28, 2013.

^{ns,*}Nonsignificant, significant at 5% level by t-test.

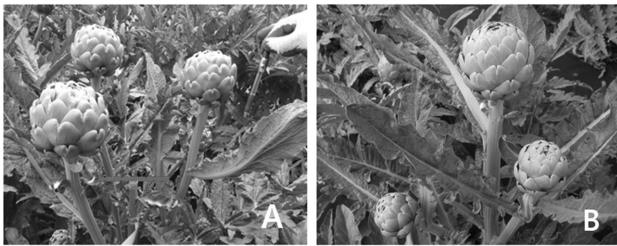


Fig. 1. Lateral side shoots developing on the main stem of artichoke plant after the head has been removed (A) and not removed (B).

것이 노력절감 및 수량 면에서 유리할 것으로 생각된다.

적 요

본 시험은 노지 재배시 아티초크의 정화퇴(생장점) 제거 처리가 생육 및 수량 특성에 미치는 영향을 구명코자 ‘Green Globe’ 품종을 사용하여 정식 시기를 1차(2011년 9월 27일), 2차(2012년 3월 29일), 3차(2012년 9월 21일)로 달리하여 정화퇴 제거 유무처리구로 나눠 수행하였다. 1차 정식에서 화퇴특성과 수확화퇴수는 처리간 차이가 없었다. 정화퇴 무제거 처리구에서 화퇴중이 242.7g으로 제거 처리구 170.8g에 비하여 무거웠다. 수량에서도 정화퇴 무제거 처리구에서 1,249kg/10a으로 정화퇴 제거 처리구 997kg/10a에 비하여 25% 증가되었다. 2차 정식에서는 정화퇴 무제거 처리구와 제거 처리구의 화퇴중은 처리구간 차이가 없었으나 화퇴수에서 정화퇴 무제거 처리구에서 10.8개로 정화퇴 제거 처리구 8.2개에 비하여 증가하였다. 수량은 정화퇴 무제거 처리구에서 2,660kg/10a로 제거 처리구 1,848kg에 비하여 44%가 증가되었다. 3차 정식에서 정화퇴 무제거 처리구에서 화퇴중이 253.5g으로 제거 처리구 218.7g보다 증가하였다. 수량도 정화퇴 무제거 처리구에서 1,405kg/10a로 제거 처리구 1,148kg에 비하여 22%가 증가되었다. 이상의 결과 정식 시기를 달리했던 3번의 시험에서 정화퇴 제거 처리구에 비하여 무제거 처리구에서 수량이 증가하였다. 따라서 제주에서 아티초크 노지재배시 정화퇴를 제거하지 않고 재배하는 것이 재배 노력 절감은 물론 증수에도 효과가 있는 것으로 생각되었다.

추가 주제어 : 노지재배, 이식, 측지, 화퇴

Literature Cited

Adzet, T. and M. Puigmacia. 1985. High-performance liquid

- chromatography of caffeoylquinic acid derivatives of *Cynara scolymus* L. leaves. *J. Chromatogr.* 348:447-452.
- Femenia, A., J.A. Robertson, K.W. Waldron, and R.R. Selvendran. 1998. Cauliflower, globe artichoke and chicory witlof processing by-products as source of dietary fiber. *J. Sci. Food Agric.* 77:511-518.
- Francisco, A.A. and G.V. Pedro. 2003. The health and nutritional virtues of artichokes-from folklore to science. *Acta Hort.* 660:25-31.
- Fujime, Y. and T. Hirose. 1981. Effect of temperature during the early growing stage on the thickening growth of curd in cauliflower and broccoli. *J. Japan Soc. Hort. Sci.* 50:215-224 (in Japanese).
- Garcia, S.M., E.L. Cointry, I.T. Firpo, F.S. Lopez Avenido, V.P. Cravero, and P. Asprelli. 2004. Influence of sowing date over seed-grown artichoke production. *Acta Hort.* 660:387-390.
- Iwanami, S., M.S. Noguchi, and S.S. Inoue. 1992. Studies on the growth characteristics and quality of broccoli curd. *J. Japan Soc. Hort. Sci.* 61:382-382 (in Japanese).
- Jun, N.J., K.C. Jang, S.C. Kim, D.Y. Moon, K.C. Seong, K.H. Kang, L. Tandang, P.H. Kim, S.K. Cho, and K.H. Park. 2007. Radical scavenging activity and content of cynarin (1,3-dicaffeoylquinic acid) in artichoke (*Cynara scolymus* L.). *J. Appl. Biol. Chem.* 50(4):244-248.
- Kim, C.H., K.C. Seong, U.K. Ahn, S.C. Kim, E.Y. Song, C.K. Kim, and D. Son. 2013. Effect of vernalizing temperature on growth and yield of globe artichoke. *Protected Horticulture and Plant Factory* 11(3):209-213 (in Korean).
- Rincon, L., A. Perez, and A. Abadia. 2006. Vegetative growth parameters in artichoke. *international Symposium on Artichoke, Cardoon and their wild relatives.* March 28th-31st, Lorca (Spain). Abstract.
- Seong, K.C., J.S. Lee, and J.W. Lee. 2002. Effect of row cover on the growth and yield of broccoli during spring culture. *J. Bio-Env. Con.* 11(4):175-180 (in Korean).
- Seong, K.C., C.H. Kim, J.S. Lee, Y.C. Eum, and K.H. Kang. 2008. Selection of artichoke (*Cynara scolymus* L.) for non-heated cultivation in Jeju island. *J. Bio-Env. Con.* 17(4): 293-296 (in Korean).
- Seong, K.C., C.H. Kim, D.K. Moon, and J.S. Lee. 2010. Effect of planting time on growth and yield of artichoke (*Cynara scolymus* L.) for non-heated cultivation in Jeju island. *J. Bio-Env. Con.* 19(1):25-30 (in Korean).
- Sary, F. 1992. *The natural guide to medicinal herbs and plants.* Ed. Dorset Press, NY.
- Wang, M., J.E. Simon, I.F. Aviles, Q. Zheng, and Y. Tadmor. 2003. Analysis of antioxidative phenolic compounds in artichoke (*Cynara scolymus* L.). *J. Agri. Food Chem.* 51:601-608.