

## 아스파라거스 비가림 재배 시 1차 수확기간이 2차 수확시기 및 수량에 미치는 영향

서현택<sup>1\*</sup>, 김영진<sup>2</sup>, 장은하<sup>2</sup>, 원재희<sup>2</sup>

<sup>1</sup>강원도농업기술원 산채연구소, <sup>2</sup>강원도농업기술원 원예연구과

## Effect of the First Harvest Period on the Timing and Yield of the Second Harvest of Asparagus (*Asparagus officinalis* L.) under Greenhouse Conditions

Seo, H. T.<sup>1\*</sup>, Y. J. Kim<sup>2</sup>, E. H. Jang<sup>2</sup> and J. H. Won<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Wild Vegetable Research Institute, Gangwon Provincial ARES, Pyeongchang 25300, Korea

<sup>2</sup>Horticultural Research Division, Gangwon Provincial ARES, Chuncheon 24226, Korea

\*Corresponding author: Seo, H. T. (E-mail: gusxor0000@korea.kr)

### ABSTRACT

Received: 1 June 2018

Revised: 8 July 2018

Accepted: 9 July 2018

This study was carried out to investigate the effects of the first harvest period on the timing and yield of the second harvest of asparagus (*Asparagus officinalis* L.) under greenhouse conditions. A comparing between the first harvest and second harvest yields according to the fern growth timing suggested that the shorter the first harvest period, the more rapidly the second harvest could be undertaken after the first harvest. It was subsequently possible to begin the second harvest after the mother fern had experienced growth for 20 – 30 days. The first harvest yield of ‘treatment first harvested for 2 weeks’ was the lowest at 294 kg/10a, whereas the second harvest yield was the highest at 1,336 kg/10a. The first harvest yield of ‘treatment first harvested for 8 weeks’ was the highest at 795 kg/10a.

**Keywords:** First harvest time, Marketable yield, Mother stem growth timing, Spring harvest period, Summer harvest

## 서론

최근 소비량이 급증하고 있는 아스파라거스(*Asparagus officinalis* L.)는 한번 정식하면 10년 이상 재배가 가능한 숙근성 채소이다. 최근 재배면적이 늘어 강원, 전북, 전남, 제주 등에서 전국적으로 약 60 ha 이상 재배되고 있으며, 특히 여름재배 주산지인 강원도는 양구, 춘천, 화천, 인제를 중심으로 2017년 기준 약 37.4 ha 정도 재배되고 있다. 하지만 재배기술 수준이 낮아 생산성은 일본의 70% 수준에 머물러 있고, 작형분화가 미흡하여 봄철 수확기가 집중되면서 가격하락 문제가 매년 발생하고 있다. 특히 1차 봄 수확을 끝내고, 양분동화를 위해 줄기를 세우는 시기와 방법은 숙근



성 채소인 아스파라거스의 생육특성 상 2차 수확시기와 수량에 큰 영향을 주게 된다(Bhowmik and Matsui, 2003).

일반적으로 아스파라거스는 전년도 가을 뿌리에 저장된 양분을 사용하여 1차 봄 생산을 하며, 저장된 양분의 양에 따라 봄 수확량과 수확기간이 결정된다. 1차 수확 후 2차 수확을 위해서는 반드시 일정기간의 입경 기간이 필요하며, 과도한 1차 수확은 2차 수확량을 크게 감소시키는 것으로 알려져 있다(Rural Culture Association, 2008). 1차 수확 후 약 30일간의 입경 기간 동안에는 수확을 할 수 없게 되며, 통상적으로 이 시기에 출하물량이 적어 시장가격이 급등하게 된다. 반면 입경 기간 이후 2차 수확이 본격적으로 시작되는 7월에는 다시 출하물량이 증가하여 시장가격이 하락하며, 여름 고온과 입경 균락에 의한 차광으로 봄 생산에 비해 품질이 나빠지게 된다(Seo et al., 2017). 이러한 특성 때문에 Seo et al. (2015)는 반축성 재배 시 보온방법, 보온 개시기(Seo et al., 2016)가 봄 수확시기 및 수량에 미치는 영향, 생육 후기 보온방법(Seo et al., 2016), 입경 시 줄기유인 방법(Seong et al., 2006) 등을 연구하여 보급하고 있지만, 생산시기 분산을 위한 추가연구가 필요한 실정이다.

이에 본 연구에는 1차 수확기간을 조절하여 입경 시기가 달라짐에 따라 2차 수확시기 및 수량에 미치는 영향을 구명하기 위하여 수행되었다.

## 재료 및 방법

본 연구는 2015년 강원도 춘천시 소재 강원도농업기술원 시험포장에서 수행하였다. 시험품종은 UC157 (Walker Brother, Inc. USA)이며, 5년생을 시험재료로 사용하였다. 시험포장은 단동형 비닐하우스로 재식밀도는 2,100 plant/10a였다. 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 구당 30주씩을 조사하였다. 시비는 동계기간에 퇴비 4 ton/10a을 전면 살포하였고, N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O를 40-30-35 kg/ha 수준으로 1차 수확 후 입경 전 50%, 입경 후 50%로 각각 사용하였다. 3월부터 수확을 시작하여 1차 수확기간을 2주, 4주, 6주, 8주 등 각각 달리하였고, 처리 순서별로 1차 수확 종료 직후인 3월 27일(2주), 4월 10일(4주), 4월 24일(6주), 5월 8일(8주)에 포기당 5개의 줄기를 남겨 계속 유지시켰다. 입경 대상 줄기의 굵기는 10 mm 이상으로 하였으며, 원줄기 50 cm 이하의 1차 측지는 모두 제거하였다. 입경 이후에는 도복방지를 위해 지지대와 유인끈을 설치하였고, 식물체의 지상부 140 cm에서 적심하였다. 관수는 점적호스를 이랑 중앙에 2조로 설치하여 수시로 관수하였다. 수확은 입경 전 1차 수확과 입경 이후 2차 수확으로 구분하였고, 처리별 수확 시작일부터 수확 종료일까지 아스파라거스 순의 수량을 조사하였다. 상품규격은 길이 25 cm 이상 성장한 순을 수확하여 24 cm 길이로 조정된 후 상품과 비상품(순끝 퍼진 순, 구부러진 순, 파열된 순 등)으로 분류하고 등급별(LL: 33 g 이상, L: 20 g 이상 33 g 미만, M: 13 g 이상 20 g 미만, S: 8 g 이상 13 g 미만, SS: 8 g 미만)로 본수와 수량을 조사하였다.

## 결과 및 고찰

1차 수확기간에 따른 2차 첫 수확일을 비교한 결과(Table 1), 1차 수확기간이 길어질수록 2차 첫 수확일이 늦어지는 경향을 보였으며, 전반적으로 1차 수확종료 후 입경 기간이 약 17 - 34일이 경과하여야 2차 수확을 시작할 수 있는 것으로 나타났다. 처리별로 보면 1차 수확 2주 처리에서는 입경 후 2차 수확일 까지 약 17일이 소요되었고, 4주 처리에서는 약 18일이 소요되어 큰 차이를 보이지 않았다. 이에 비해 1차 수확 6주 처리에서는 2차 수확일 까지 약 26일, 8주 처리에서는 약 34일이 경과한 2차 수확이 가능하였다. 아스파라거스 재배 시 입경을 시작하는 시기는 포기의 재배연수와 전년도 생육상황에 따라 크게 달라지며, 대략 2년생은 0 - 7일, 3년생은 14 - 20일, 4년생은 30 - 40일, 5년생 이

후에는 55 – 65일 동안 1차 수확을 하고 줄기를 세우되 초세에 따라 조절하고 있다(GPARES, 2013). 일반적으로 입경 시기가 너무 늦으면 1차 수확기간 동안 양분소모가 심해 2차 수확량 감소에 영향을 주며, 너무 빠른 입경은 1차 수확 감소에 영향을 주는 것으로 알려져 있다(Bhowmik and Matsui, 2003).

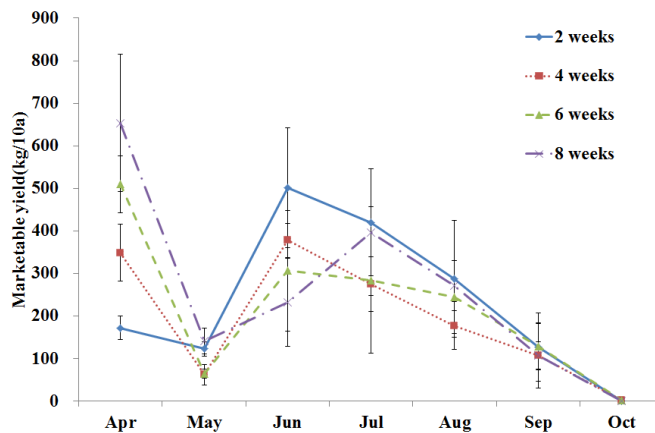
**Table 1.** Mother fern growth period and start dates for the second harvest as affected by the first harvest period

1st harvest period	1st harvest end date	2nd harvest start date	Mother fern growth period (days) <sup>1)</sup>
2 weeks	March 27	April 13 ± 0.5	17 c <sup>2)</sup>
4 weeks	April 10	April 28 ± 1.2	18 c
6 weeks	April 24	May 20 ± 5.2	26 b
8 weeks	May 8	June 11 ± 1.7	34 a

<sup>1)</sup>Mother fern growth period: The period between the 1st harvest end date and the 2nd harvest start date.

<sup>2)</sup>Mean separation within columns by Duncan’s multiple range test. *p* = 0.05.

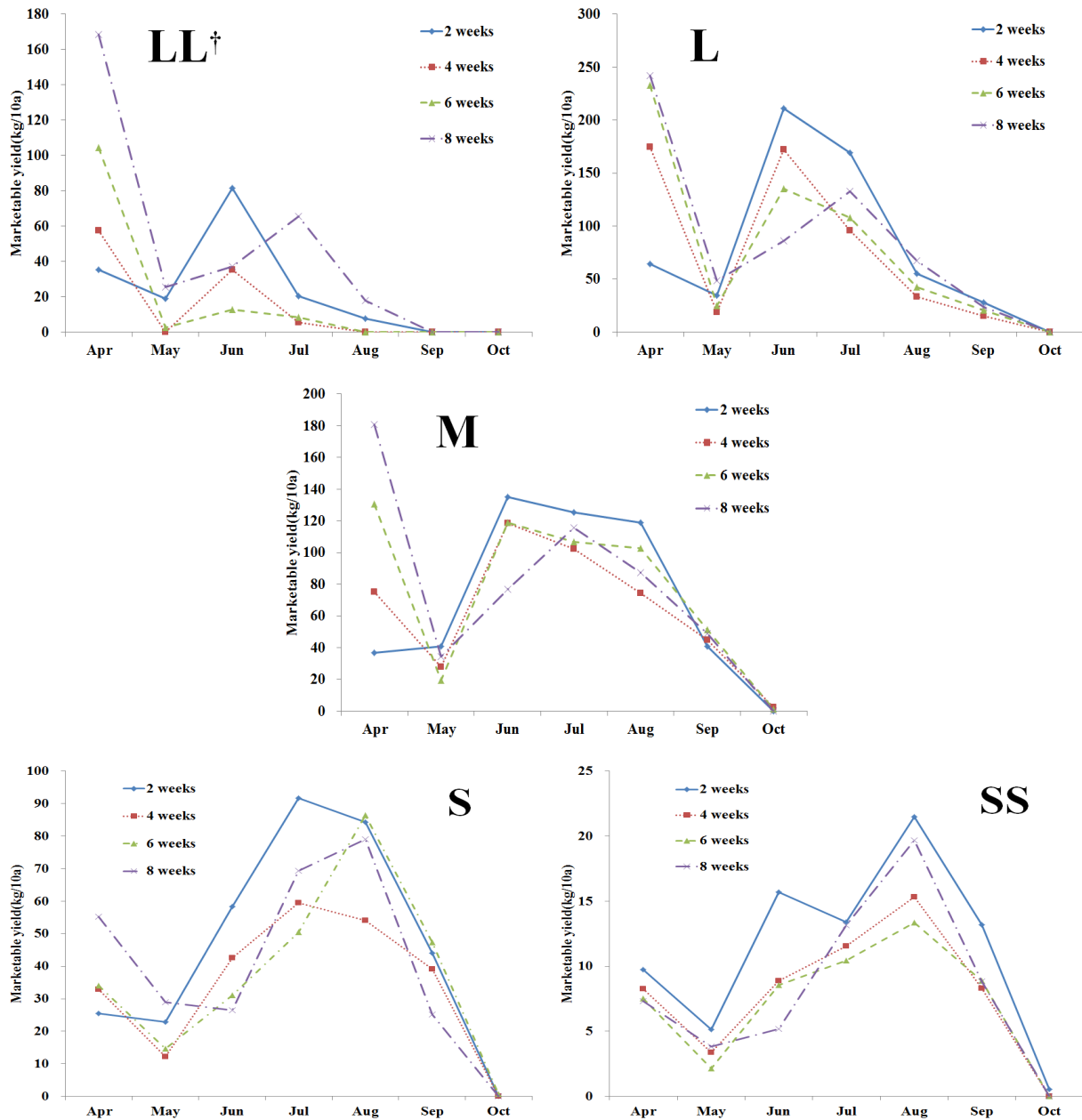
1차 수확 기간에 따른 월별 상품수량을 비교한 결과(Fig. 1), 4월 상품수량은 1차 수확기간이 가장 긴 ‘8주간 수확 처리구’ 에서 653.7 kg/10a로 가장 높았고, ‘6주간 수확 처리구’ (509.5 kg/10a) > ‘4주간 수확 처리구’ (348.3 kg/10a) > ‘2주간 수확 처리구’ (171.3 kg/10a) 순으로 감소하였다. 반면 입경 기간인 5월에는 모든 처리구에서 가장 낮은 상품수량을 보였으며, 입경 이후 2차 수확이 시작되는 6월에는 1차 수확기간이 가장 짧은 ‘2주간 수확 처리구’ 에서 501.4 kg/10a로 가장 높았고, ‘4주간 수확 처리구’ (377.4 kg/10a) > ‘6주간 수확 처리구’ (306.2 kg/10a) > ‘8주간 수확 처리구’ (231.8 kg/10a) 순으로 감소하였다. 7월 이후에는 모든 처리구에서 지속적으로 상품수량이 감소하는 경향을 보이다 10월에 수확이 종료되었다. 이러한 결과로 볼 때 1차 수확기간에 따라 시기별 상품수량이 큰 영향을 받는다는 것을 알 수 있었으며, Seong et al. (2002)의 제주지역에서 연구한 결과와 일치하였다.



**Fig. 1.** Monthly change in marketable yield as affected by the first harvest period (2 weeks, 4 weeks, 6 weeks and 8 weeks) in asparagus. Vertical bars represent standard errors.

1차 수확 기간에 따른 아스파라거스 규격별 상품수량을 비교한 결과(Fig. 2), LL – S 사이즈의 4월 상품수량은 1차 수확기간이 길수록 높은 경향을 보이는 반면, SS 사이즈는 큰 차이가 없었다. 이러한 원인은 5년생 이상의 연령에서는 1차 수확기간에 SS 사이즈의 생산비율이 매우 낮았기 때문으로 판단되며, 상대적으로 생산비율이 높은 LL – M 사

이즈에서 처리간 차이가 크게 발생하였다. 2차 수확이 본격적으로 시작되는 6월에는 모든 규격들에서 1차 수확기간 이 가장 짧은 2주간 수확 처리구의 상품수량이 가장 높았고, 특히 S-SS 사이즈에서는 6월 이후 상품수량이 다소 증가하는 경향을 보였다. 이러한 원인은 2차 수확기간에 휴면을 거치지 않은 맹아가 성장하여 수확되기 때문에 상대적으로 가는 굵기의 S-SS 생산 비율이 높기 때문이다. Seo et al. (2016)의 연구결과에 따르면 아스파라거스 순의 규격 인 생체중은 1차 수확기간이 경과함에 따라 점차 감소하다 6월 이후 급속히 감소하였는데, 이는 1차 수확 후 입경에 따라 순의 영양부족이 발생하기 때문으로 알려져 있다(Reiners and Garrison, 1994).



†Spear size of asparagus: LL (over 33 g), L (33 – 20 g), M (20 – 13 g), S (13 – 8 g), SS (less than 8 g)

Fig. 2. Monthly change in marketable yield by spear sizes as affected by the first harvest period (2 weeks, 4 weeks, 6 weeks and 8 weeks) in asparagus.

1차 수확 기간에 따른 아스파라거스 연간 상품 수확순수 및 상품수량을 비교한 결과(Fig. 3), 상품 수확순수는 1차 수확기간이 가장 긴 ‘8주간 수확 처리구’ 에서 101,111개/10a로 가장 많았고, ‘2주간 수확 처리구’ (100,730개/10a) > ‘6주간 수확 처리구’ (91,428개/10a) > ‘4주간 수확 처리구’ (81,480개/10a) 순으로 감소하였지만, ‘4주간 수확 처리구’를 제외하고 처리 간 유의성은 없었다. 상품수량 역시 1차 수확기간이 가장 긴 ‘8주간 수확 처리구’ 에서 1,801 kg/10a로 가장 많았고, ‘2주간 수확 처리구’ (1,629 kg/10a) > ‘6주간 수확 처리구’ (1,538 kg/10a) > ‘4주간 수확 처리구’ (1,349 kg/10a) 순으로 감소하였지만 처리 간 유의성은 없었다. 이와 같이 1차 수확 기간에 따른 아스파라거스 연간 상품 수확순수 및 상품수량의 차이가 크지 않은 것은 전년도에 형성된 맹아의 수가 유사하기 때문으로 판단되었다.

1차 수확 기간에 따른 아스파라거스 규격별 상품 생산비율은 모든 처리구에서 L, M 사이즈의 생산비율이 30% 이상으로 가장 높았고, SS 사이즈의 비율이 5% 이하로 가장 낮았다(Fig. 4). 1차 수확기간이 가장 긴 ‘8주간 수확 처리구’ LL 사이즈의 생산비율이 17.5%로 다른 처리구들에 비해 상대적으로 가장 높게 나타났다. 이러한 원인은 1차 수확기간에는 전년도 가을에 저장된 양분을 이용하여 휴면타파된 맹아가 성장하여 수확되기 때문에 상대적으로 굵은 굵기의 LL 사이즈의 생산 비율이 높기 때문인 것으로 판단되었다.

1차 수확기간에 따른 1차, 2차 상품수량은 ‘2주간 수확 처리구’의 1차 상품수량은 가장 낮았지만, 2차 상품수량이 1,336 kg/10a로 가장 높았고, ‘8주간 수확처리구’의 1차 상품수량은 795 kg/10a로 가장 높았다(Fig. 5). 일반적으로 아스파라거스 월별 도매시장 단가는 1차 수확 성출하기인 4 - 5월에 가장 낮아지며, 입경 시기인 6월에 상승하다 본격적으로 2차 수확이 시작되는 7 - 8월에 다시 하락하는 경향을 보인다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때, 강원지역의 5년생 아스파라거스 비가림재배 시 1차 수확기간을 2주 정도로 짧게 한 후 입경을 빨리 할 경우, 단가가 상대적으로 높은 6월 2차 수량을 증대시키는 것이 소득증대에 유리할 것으로 판단되었다. 하지만 입경 시기가 너무 빠를 경우 지상부 생육관리 기간이 길어지는 문제점이 있어 관리에 소요되는 노동력 등 경제성 분석이 고려되어야 할 것으로 사료되며, Sakamoto et al. (2011)에 의한 줄기 유인방법 등을 적용한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단되었다.

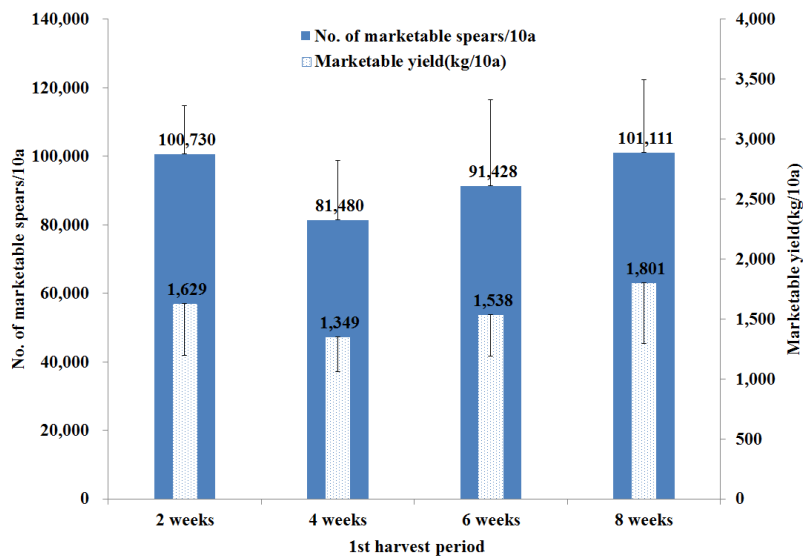
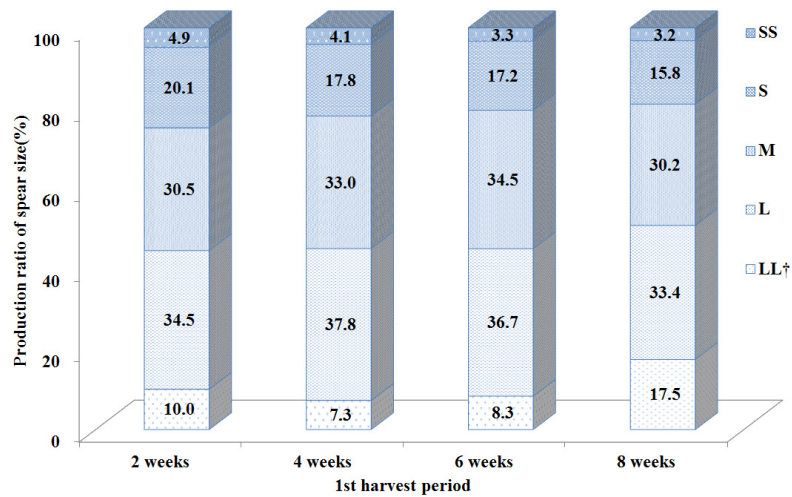


Fig. 3. Comparison of the number of marketable spears and yield as affected by the first harvest period (2 weeks, 4 weeks, 6 weeks and 8 weeks) in asparagus. Vertical bars represent standard errors.



†Spear size of asparagus: LL (over 33 g), L (33 - 20 g), M (20 - 13 g), S (13 - 8 g), SS (less than 8 g)

Fig. 4. Comparison of production ratio by spear sizes as affected by the first harvest periods (2 weeks, 4 weeks, 6 weeks and 8 weeks) in asparagus.

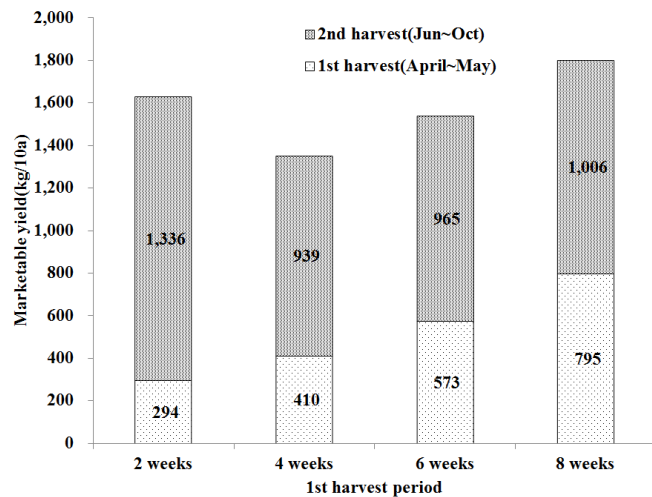


Fig. 5. Comparison of the marketable yields of the first harvest and second harvest as affected by the first harvest periods (2 weeks, 4 weeks, 6 weeks and 8 weeks) in asparagus. Vertical bars represent standard errors.

## 요약 및 결론

아스파라거스는 최근 국내 소비량이 급증하면서 재배면적이 점차 증가하고 있는 서양채소로서 각광받고 있다. 하지만 국내 아스파라거스 재배기술에 대한 연구가 부족하여 농업현장에서 많은 어려움을 겪고 있고, 특히 1차 수확기간 및 입경 시기에 대한 정보와 연구가 시급한 실정이다. 이에 아스파라거스 비가림 재배 시 1차 수확기간을 2주, 4주, 6주, 8주 등 각각 달리하였을 때 2차 상품수량의 변화 및 수확시기에 미치는 영향을 구명하기 위해 본 연구를 수행한 결과, 1차 수확기간을 짧게 하여 줄기를 빨리 세울수록 2차 수확일이 빨라지는 경향을 나타냈고, 입경 기간도 감소하는 경향을 보였다. 특히 6-8주간 1차 수확을 한 처리에서는 2차 수확까지 26-34일간의 입경 기간이 필요한 것으로 나타난 반면, 2-4주간 1차 수확을 한 처리에서는 상대적으로 짧은 17-18일간의 입경 기간이 소요되는 것으로 나타

났다. 상품수량을 비교한 결과로 ‘2주간 수확 처리구’의 1차 상품수량은 가장 낮았지만, 2차 상품수량이 1,336 kg/10a로 가장 높았고, ‘8주간 수확처리구’의 1차 상품수량은 795 kg/10a로 가장 높았다. 일반적으로 아스파라거스 월별 도매시장 단가는 1차 수확 성출하기인 4-5월에 가장 낮아지며, 입경 시기인 6월에 상승하다 본격적으로 2차 수확이 시작되는 7-8월에 다시 하락하는 경향을 보인다. 이러한 시장가격을 고려할 때, 1차 수확기간을 2주로 할 경우 단가가 상대적으로 높은 6월 2차 수량을 증대시키는 것이 소득증대에 유리할 것으로 판단되었다.

## 사사

본 연구는 농림수산식품기술기획평가원(IPET) 수출전략기술개발사업(과제명: 수출용 아스파라거스의 규격품 생산 기술 개발, 과제번호: 114092-03) 지원에 의해 수행되었습니다.

## 인용문헌(References)

- Bhowmik, P. K., Matsui, T. (2003) Carbohydrate status and sucrose metabolism in asparagus roots over an extended harvest season. *Asian J Plant Sci* 2(12):891-893.
- Gangwon Provincial Agricultural Research and Extension Services (2013) Asparagus cultivation techniques. pp. 33-35. Chuncheon, Korea.
- Reiners, S., Garrison, S. A. (1994) Evaluation of the mother stalk method of asparagus production in greenhouse. *HortScience* 29(9):1016-1018.
- Rural Culture Association (2008) High quality cultivation techniques of asparagus. Nobunkyo. Japan.
- Sakamoto, T., Ochi, M., Tanaka A., Imai. S. (2011) Effect of mother stem bending method on yield and harvesting efficiency in maintaining mother stem cultivation of asparagus (*Asparagus officinalis* L.) *Hortic Res (Japan)* 10:375-382.
- Seo, H. T., Kim, Y. J., Jang, E. H., Won, J. H., Bang, S. B., Kang, H. M. (2015) Effect of heating method on harvest time and yield in spring of asparagus (*Asparagus officinalis* L.) in semi-forcing culture. *Korean J Hortic Sci Technol* 33(Suppl II):88-89.
- Seo, H. T., Kim, Y. J., Jang, E. H., Won, J. H., Bang, S. B., Kang, H. M. (2016) Effect of heat conservation method at late growth stage on harvest date extension of asparagus (*Asparagus officinalis* L.) in greenhouse. *Korean J Hortic Sci Technol* 34(Suppl II):84.
- Seo, H. T., Kim, Y. J., Jang, E. H., Won, J. H., Bang, S. B., Kang, H. M. (2016) Effects of starting insulation time for semi-forcing on harvest time and yield in spring of asparagus (*Asparagus officinalis* L.). *Korean J Hortic Sci Technol* 34(Suppl I):68-69.
- Seo, H. T., Kim, Y. J., Jang, E. H., Won, J. H., Bang, S. B., Kang, H. M. (2017) Effect of mother stem training on growth and yield of asparagus (*Asparagus officinalis* L.) in open field culture. *Korean J Hortic Sci Technol* 35(Suppl I):68-69.
- Seo, H. T., Kim, Y. J., Jang, E. H., Won, J. H., Kang, H. M. (2016) Influence of environmental factors on spear quality of asparagus (*Asparagus officinalis* L.) during spring time in western Gangwon province. *J Agric Life Environ Sci* 28(2):50-55.
- Seong, K. C., Kim, C. H., Lee, J. S., Kim, D. S., Eum, Y. C. (2006) Optimum number of mother stalks for better yield and quality in Asparagus (*Asparagus officinalis* L.). *J Bio-Environ Control* 15(1):197-201.
- Seong, K. C., Lee, J. C., Seo, H. D., Yoo, B. C., Lee, J. W., Kwon, H. M. (2002) Effect of raising period on the growth and yield of asparagus (*Asparagus officinalis* L.). *J Korean Soc Hortic Sci* 43:297-300.