

제주에서 터널 피복시기가 아스파라거스의 수확기 및 수량에 미치는 영향

성기철* · 김천환 · 이진수 · 김두섭 · 엄영철 · 강경희
난지농업연구소 난지원에작물과

Effect of Tunnel Covering Date on Harvesting Time and Yield of Asparagus(*Asparagus officinalis* L.) in Jeju

Ki Cheol Seong*, Chun Hwan Kim, Jin Soo Lee, Doo Seop Kim,
Yeong Cheol Um, and Kyong Hee Kang

Subtropical Horticulture Division, National Institute of Subtropical Agriculture, RDA, JeJu 690-150, Korea

Abstract. Optimal date to cover plastic film tunnel for hastening the harvest and increasing the yield in asparagus was studied using 2-year-old 'Green tower' cultivar in Jeju. Plastic film tunnel was covered on January 10 and 25, and February 10 and 25 in 2004. The asparagus spear sprouted on March 3 in the control. They emerged earlier by about 2 to 3 weeks in the plots covered on January 10 and 25 than the control. First harvesting was hastened by 3 weeks in the plots covered on January 10 and two weeks in the plots covered on January 25 and February 10 compared to the control. Yield per plant was the highest in plastic film tunnel covered on January 10 and 25. Early harvesting in February in plastic film tunnel covered on January 10 and 25 were 325 and 333 kg/10a respectively with no significant difference between two treatments whereas yield was low significantly in plastic film tunnel covered on February 10 and 25.

Key words : dormancy, spear, sprouting, tunnel

*Corresponding author

서 론

국내 아스파라거스(*Asparagus officinalis* L.) 노지재배의 첫 수확기는 기상여건에 따라 다소 차이가 있으나 대체로 4월 중·하순경으로 한정되어 있다(Yu 등, 1998). 따라서 집중출하로 인한 가격하락의 원인이 되고 있으며, 농가소득 향상은 물론 더 나아가서 수출작목으로 육성하기 위해서는 생산시기의 확대와 주년 안정생산 체계가 요구된다. Yu 등(1998)은 수원지역 노지에서 무가온 터널피복을 함으로써 출아기 촉진 효과가 크게 나타났는데, 첫 수확시기를 3월 중순 경으로 1개월 정도 앞당길 수 있었다. 제주에서 아스파라거스는 대부분 하우스재배가 이루어지고 있으며, 육지부 보다는 상당히 온화한 기후조건으로 인하여 하우스 내에서 간단한 보온시설만으로도 생산시기를 앞당길 수 있을 것으로 생각되며, 본 시험은 난지권인 제주에서 무

가온 PE하우스를 이용한 터널 재배시 피복시기가 아스파라거스의 수확시기 및 수량에 미치는 영향을 검토코자 수행되었다.

재료 및 방법

시험품종은 '그린타워'(協和종묘)를 이용하였다. 2002년 7월 15일 128공 플러그트레이에 시판 육묘상토(바로커, 서울농자재)를 이용하여 피종하고 유리온실에서 육묘한 후 같은 해 10월 20일 97일된 묘를 무가온 PE하우스(이하 무가온 하우스)내에 정식하였다. 재식거리는 120×50cm의 1조식으로 하였다. 시비는 10a당 퇴비 6,000kg과 N:P:K=12:8:10kg을 정식 전에 사용하였고 2년차에는 N:P:K=15:11:13kg을 퇴비 2,000kg와 함께 10월에 사용하였다. 시험재료는 정식 후 14개월간 무가온 하우스에서 자란 묘를 이용하였으

Table 1. Date of sprouting and harvesting and spear yield of asparagus in plastic film tunnel covered on different dates.

Covering date	Date of sprouting	Date of first harvest	Days to hasten harvesting	Number of spears /plant	Spear weight (g/plant)
Jan. 10	Feb. 10 c ²	Feb. 19 c	21 a	18.4 b	452 a
Jan. 25	Feb. 14 c	Feb. 25 b	15 b	20.4 a	479 a
Feb. 10	Feb. 20 b	Feb. 25 b	15 b	12.9 c	244 b
Feb. 25	Feb. 24 b	Feb. 29 b	11 c	11.2 d	188 c
Control	Mar. 3 a	Mar. 11 a	0 d	13.4 c	176 d

²Mean separation within columns by Least Significant Difference at 5% level

며 터널 피복시기는 무가온 하우스내에서 2004년 1월 10일부터 15일 간격으로 1월 25일, 2월 10일, 2월 25일 및 무피복(대조구)의 5수준으로 하였다. 시험구 배치는 완전임의 배치법 3반복으로 시험구 면적은 처리구당 30주/18m²로 하였다. 보온방법은 무가온 하우스내에서 각 터널 피복시기에 투명 PE필름(0.03mm)과 플라스틱 활대를 이용, 높이 70cm의 소형터널을 설치하였다. 터널은 한낮에 환기를 실시하여 터널내의 온도가 25°C 이상의 고온이 되지 않도록 관리하였다. 무가온 하우스는 폭 5.6m 파이프 하우스에 EVA필름(0.08mm)으로 피복을 하였다. 측량은 지상 1m에서 고정하여 전 재배기간 동안 개방하였다. 또한 생육도중 도복방지를 위하여 250 파이프를 2.5m간격으로 아스파라거스 정식 이랑의 양쪽에 설치하고 지상 80cm에 유인끈을 설치하였다. 지상부는 생육이 진전됨에 따라 선단부의 고온장해를 방지하기 위하여 140cm 정도에서 원줄기를 절단하여 주었으며 지상부가 황변·고사

되는 2003년 12월 15일에 지상부를 제거 하였다. 관수는 점적호스를 터널의 이랑 중앙에 2줄로 설치하여 건조시에 수시로 관수 하였다. 수량은 순(筍)의 길이가 27cm 정도 자랐을 때 순의 밑 부분으로부터 잘라 수확을 하여 25cm로 조정하여 측정하였으며 기타 재배 관리는 Seong 등(2001)에 준하였다. 수확기간은 각 처리 모두 첫 수확일로부터 3월 31일까지 하였다.

결과 및 고찰

터널피복기간 3월 5일 부터 15일까지의 평균 기온 및 지온의 변화는 Fig. 1과 같다. 하우스내의 기온이 최저 0°C로 내려갈 때 하우스내의 지온은 4.0°C, 하우스안의 터널 내 온도와 지온은 각각 5.8°C와 6.0°C로 높게 나타났으며, 하우스의 터널 내 기온은 하우스의 내의 기온에 비하여 3.5°C, 지온은 2.4°C의 상승효과를 보였으며, 외기온에 비하여 하우스 기온은 평균 1.2°C, 하우스 내 터널 기온은 4.7°C의 상승효과를 보였다. 이처럼 하우스내의 기온이 최저 0°C로 내려갈 때에도 하우스안의 터널내 온도와 지온은 아스파라거스 맹아(萌芽)의 최저 온도인 4.4~5.6°C 이상으로 유지되었는데 이러한 기온 및 지온상승 효과가 맹아촉진 및 약경(若莖) 신장을 촉진 시켰던 것으로 생각된다 (Bouwkamp와 McCully, 1975; Lampart 등, 1980; Kim 등, 1989).

피복시기에 따른 맹아일은 무피복 3월 3일 인데 비하여 피복시기가 빠를수록 맹아일은 빠른 경향을 나타내었다(Table 1). 1월 10일 피복구의 맹아일은 2월 10일, 1월 25일 피복구는 2월 14일로 4일간의 차이밖에 나타나지 않았으나, 2월 10일 피복구 부터는 10일 이상 소요되어 맹아 촉진효과가 크게 저하되었다. 첫 수확일은 무처리구 평균 3월 11일에 비하여 1월 10일

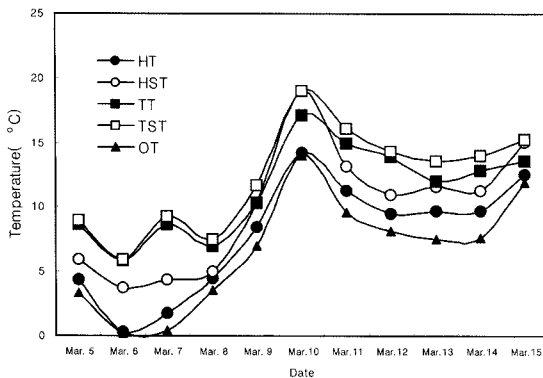


Fig. 1. Mean air temperature at 30cm above ground and mean soil temperature at 15cm depth in PE house, tunnel and outside, from March 5~15, 2004. H.T: PE house temperature, H.S.T: soil in PE house temperature, T.T: tunnel temperature, T.S.T: soil temperature in tunnel, O.T: outside temperature.

피복구에서는 2월 19일로 21일이 빨랐으며, 1월 25일 피복구와 2월 10일 피복구는 2월 25일로 각각 15일 정도의 수확기 촉진 효과를 보였으며, 피복시기가 늦을수록 촉진효과는 저하되었다(Table 1). 아스파라거스의 근주(根株)는 12월 중순경에 깊은 휴면에 들어가며 1월부터 타파되는 것으로 알려져 있는데(Matsubara 1980; Hayashi와 Hiraoka, 1983), 본 시험에서 1월 10일 피복한 것에서 맹아촉진 효과가 컸던 것은 이 시기에 아스파라거스가 휴면으로부터 완전히 타파되었기 때문으로 추정된다. 이처럼 휴면이 타파된 후의 맹아율의 상승은 여러 작물에서 보고되고 있다(Seong 1996, 2002; Kanagawa 등, 1997). 한편 Yu 등(1998)은 경기도 수원지역에서의 아스파라거스의 노지 맹아일은 4월 11일로 보고하였는데, 본 시험 결과 제주에서의 하우스 내 터널의 경우 2월 10일로 수원에 비하여 2개월 정도가 빠른 것으로 나타났으며, 첫 수확시기는 2월 19일로 수원지역의 3월 17일 보다 1개월 정도 앞당기는 효과를 보였다. 주당 수량은(Table 1), 1월 25일 피복구가 주당 순수(筍數) 20.4개로 가장 많았으며 순중(筍重)에서는 1월 10일 및 1월 25일 피복구에서 각각 452g 및 479g으로 무거운 경향을 보였다.

등급별 수량 비율은 LL급(순중 35g이상)의 경우 1월 25일 피복구에서 7.2%로 가장 높았고, M급 이상(순중 10g이상)의 경우 1월 10일과 25일 피복구에서 각각 43%, 49%로 2월 10일 피복구 38% 보다 높게 나타났다(Fig. 2). 이처럼 조기피복에 의한 상품 비율이 높았

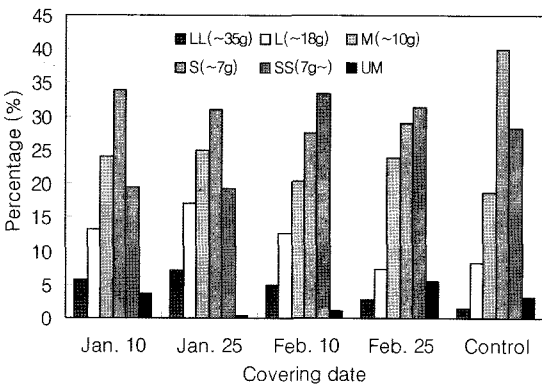


Fig. 2. Percentage distribution of asparagus by spear weight in plastic film tunnel covered on different dates. (LL: spear weight 35 g over, L; 34~18 g, M; 17~10 g, S; 9~7 g, SS; 7 g below, UM: unmarketable).

Table 2. Monthly marketable yield of asparagus in plastic film tunnel covered on different dates.

Covering date	Monthly yield (kg/10a)		Total yield (kg/10a)
	February	March	
Jan. 10	325 a ^z	619 a	944 a
Jan. 25	333 a	657 a	990 a
Feb. 10	128 b	373 b	501 b
Feb. 25	17 b	371 b	388 c
Control	0 c	363 b	363 c

^zMean separation within columns by Least Significant Difference at 5% level

던 것은 아스파라거스 근주의 휴면이 완전히 타파되었고 이후 충분한 생육조건이 확보되었기 때문으로 생각되며, 이는 Katai(1983)의 결과와 유사하였다. 한편 곡경 등 비상품의 경우도 1월 25일 피복구에서 가장 적게 나타났다.

10a당 총수량은(Table 2), 1월 25일 피복구에서 990kg으로 가장 많았으나 1월 10일 피복구 944kg과 통계적인 유의차는 없었다. 다음이 2월 10일, 2월 25일 피복구 순으로 적게 나타났다. 터널피복에 의한 2월 생산의 조기수확 효과가 크게 나타난 처리구는 1월 10일 및 1월 25일 피복 처리구에서 각각 325kg 및 333kg/10a 이었으며 피복시기가 늦어질수록 조기수확 효과가 감소되었다. Ellison 등(1960)은 아스파라거스의 조기수량과 총수량은 정의 상관관계가 있다고 하였는데, 본 시험 결과에서도 조기수량이 많았던 1월 10일과 25일 피복구에서 수량이 높은 것으로 나타났다. 한편 총수량이 2월 25일 피복구와 무처리구에서는 388 및 363kg/10a로 적었는데, 이는 상대적으로 수확



Fig. 3. Harvesting stage of Asparagus. Harvesting was hastened by over 2 weeks under earlier plastic tunnel covering cultivation.

기간이 짧았기 때문으로 생각되었다. 그러나 1월 10일 피복의 경우 1월 25일 피복구 보다 수확기간이 길었음에도 불구하고 총 수량이 944kg/10a으로 1월 25일 피복구 990kg/10a과 비슷한 결과를 보였는데, 이는 휴면이 완전히 타파되지 않아 수량에서 저하되었던 것으로 생각되는데, Katai(1983)는 1월 20일 이전의 소형 터널피복은 아스파라거스 근주가 휴면이 타파되지 않아 품질과 수량에서 모두 저하된다고 보고한 바 있다.

이상의 결과 제주지역에서 아스파라거스 조기수확을 위한 터널피복 적기는 M급(순중 10g) 이상의 상품수량과 관련지어 볼 때 1월 25일이 적당할 것으로 생각되었다. 한편 수원지역에서 2월 5일 노지터널 피복을 할 경우 총수량이 668kg/10a인데 비하여(Yu 등, 1998), 제주에서는 990kg/10a으로 수량에 있어서 48% 향상되는 결과를 보여 난지권인 제주에서의 아스파라거스의 터널피복 효과가 크게 나타났다. 이러한 제주에서의 터널피복에 의한 조기수확은 아스파라거스의 생산시기를 확대시킬 수 있을 뿐 아니라 난지권의 유리한 기후조건을 이용한 육지와와의 차별화된 재배가 될 수 있을 것으로 생각되었다.

적 요

난지권인 제주에서 아스파라거스 수확기 및 수량에 미치는 터널피복 시기를 구멍코자 2년생 ‘그린타워’ 품종을 이용 수행하였다. 무처리를 비롯하여 터널피복 시기는 2004년 1월 10일부터 15일 간격으로 2월 25일 까지 4회 실시하였다. 맹아일은 관행 3월 3일에 비하여 1월 10일과 25일 피복구에서 23주 빨랐다. 첫 수확일은 관행구(무처리) 3월 11일에 비하여 1월 10일 피복구에서 2월 19일로 3주, 1월 25일과 2월 10일 피복구에서는 2월 25일로 2주 정도의 수확기 촉진 효과가 나타났다. 주당 수량은 1월 10일과 25일 피복구에서 가장 많았으며 피복시기가 늦어짐에 따라 크게 적어졌다. 터널피복에 의한 2월 조기수확 효과는 1월 10일 및 1월 25일 피복구에서 각각 325, 333kg/10a로 크게 나타났으며 2월 10일 피복구 이후에서는 크게 감소되었다.

주제어 : 맹아(萌芽), 순(筍), 터널, 휴면

인용문헌

1. Bouwkamp J.C. and J.E. McCully. 1975. Effects of simulated non-selective mechanical harvesting on spear emergence of *Asparagus officinalis* L. *Scientia Horticulturae* 3:157-162.
2. Ellison, J.H., D.F. Scheer, and J.J. wagner. 1960. *Asparagus* yield as related to plant vigor, earliness and sex. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 75:411-415.
3. Hayashi, H. and T. Hiraoka. 1983. Studies on sprouting of garden asparagus. (2) Effects of low temperature treatment and growth regulator treatment on sprouting of rootstocks and growth of spears. *Kanagawa Natl. Agr. Exp. Stn.* 124:15-21 (in Japanese).
4. Katai I. 1983. *Asparagus* cultivation in southern area in Japan. *Nokyooyobienke.* 58:1171-1175 (in Japanese).
5. Kanagawa T.A Hajime, H. Takashi and T. Yokuwa. 1997. Effect of low temperature storage on breaking the rest of *Allium victorialis* L. ssp. *platyphyllum* Hult. *Bulb. J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 66:527-553 (in Japanese).
6. Kim, Y.S., R. Sakiyama and A. Tazuke. 1989. Effect of temperature on the elongation rate and the estimation of weight of asparagus spears. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 58:155-160(in Japanese).
7. Lampert, E.P., D.T. Johnson, A.W. Tai, G. Kilpatrick, R.A. Antosiak, P.H. Crowley, and E.D. Goodman. 1980. A computer simulation to maximize asparagus yield. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105:37-42.
8. Matsubara S. 1980. ABA content and levels of GA-like substances in asparagus buds and roots in relation to bud dormancy and growth. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105:527-532.
9. Seong, K.C. 1996. Dormancy characteristics of root crown in *Aster scaber* THUNB. *RDA. J. Agr. Sci.* 38:600-615 (in Korean).
10. Seong, K.C., J.S Lee, S.G. Lee, and B.C. Yoo. 2001. Comparison of growth characteristics by varieties and effect of rain shelter and mulching on the production of *Asparagus (Asparagus officinalis* L.). *J. Bio-Env. Con.* 10(): 187-196 (in Korean).
11. Seong, K.C., J.C. Lee, H.D. Seo, B.C. Yoo, J.W. Lee, and H.M. Kwon. 2002. Effect of low temperature period on the dormancy breaking of *Asparagus (Asparagus officinalis* L.). *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 43(6):699-702 (in Korean).
12. Yu, I.C., K.C. Seong, J.S. Lee, J.H. Chung, and B.C. Yu. 1998. Effect of date of plastic film covering on advancing harvest and yield in asparagus. *RDA. J. Agr. Sci.* 40:114-118 (in Korean).