

Effect of Soil Heating on Lateral Branching in White Spined Cucumbers

Sang Gyu Lee* · Ki Cheol Seong · Kwan Dal Ko¹ · Kwang Yong Kim

Vegetable Cultivation Div., National Horticultural Research Institute, RDA, Suwon 440-310, Korea

¹Department of Research Planning, Rural Development Administration, Suwon 441-707, Korea

Abstract

The cultivation area of white spined cucumbers for export has continuously increased up to 121 ha in 2000. Since white spined cucumbers set fruits on lateral shoots, fruit yield is dependent upon the development of lateral shoots. Unfortunately, the major cultivation period is during winter season, October to February, when temperature and light are limited for the development lateral shoots. This experiment was conducted to investigate the effect of soil heating on the development of lateral shoots in white spined cucumbers. Number of lateral shoots were 13.7 and 11.7 in the soil heated treatment and in the control, respectively. Number of marketable fruits per plant was 45 in the soil heated treatment as compared to 38 in the control. Fruit yield was 81 ton per ha, an 18% increase, in the soil heated treatment. Soil heating not only increased number of long lateral shoots but also decreased curved fruits.

Key words: curved fruit, long lateral shoot, secondary vine, root zone

*Corresponding author

서 론

최근 대일 수출오이의 재배 면적이 지속적인 증가 추세에 있어 2000년 현재 약 121 ha에 달하고 있다. 그런데 국내 오이는 흑침계로써 주지착과형이지만 수출오이는 백침계로써 측지질성이 강한 측지착과형(Matsumoto et al., 1982)으로 측지의 발생여부(Fig. 1)에 따라 수확량의 차이가 심하다. 즉 국내 오이는 주지에 착과시키는 것이 품질이 좋고, 수확량이 많아 지는데 비해 백침계 수출용 오이는 주지에 착과시키면 품질 및 수량이 떨어지기 때문에 측지를 발생시켜 측지에서 1~3개 정도를 착과시켜 수확하는 것이 좋다. 따라서 수출오이의 성공여부는 측지발생을 어느정도 시키느냐에 달려 있다고 해도 과언이 아니다. 그런데 수출오이의 재배시기는 재배환경이 가장 불량한 겨울철(10~2월)로, 저온 및 투광량 부족 등으로 인하여 측지발생율이 매우 저조하여 측지 발생을 촉진시키기 위한 재배기술, 유인재배 방법 등에 관한 국내 연구(Chio 등, 1999; Chung 등, 1999)가 많이 이루어지고 있다.

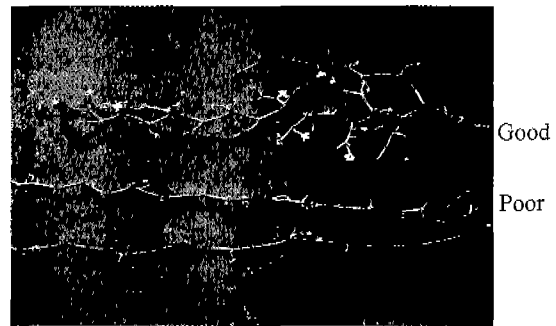


Fig. 1. Development of lateral shoots.

백침계인 '샤프 1호'를 시험재료로 사용하여 재배한 결과, 측지재배가 주지재배보다 수량이 높았고(Choi 등, 1999), '백성 3호'의 경우는 원줄기를 18~20절에서 적심하고 아들줄기는 1~2절에서 적심하며 손자줄기는 방임하고, 아들줄기를 하위절 또는 상위절에서 1~2절을 연장재배하는 것이 양호하였고, '스이세이후지 나리 2호'는 원줄기를 18절에서 적심한 후 원줄기의 6절 이상에서 발생하는 아들줄기는 1~2절에서 적심하고, 상위 17~18절에서 발생하는 아들줄기를 연장유인

하여 8절에서 적심하는 유인방법에서 수량이 가장 높았다(Chung 등, 1999)고 하였다. 山下(1990)는 ‘사프 1호’를 시험재료로 사용하여 유인방법별 품질 및 수량을 조사한 결과, 주지는 22절에서 적심하고, 중절위에 3줄기의 아들줄기를 유인하여 재배하고, 중절위 이하의 측지는 1절, 고절위는 2절 적심하고, 18절의 측지를 주지로 사용하여 2회 2절 적심 방법이 우수하였다고 하였다.

오이재배시 지중가온을 실시한 결과, 뿌리의 활력이 높아져 양수분 흡수능력이 좋아지고(Moon, 2001; Tachibana, 1982, 1987), 암꽃착생수가 증가하여 전체적인 수량이 지중 무가온구보다 증가하고(Lee, 1994), 흑침계오이에서 관수시 20°C 보다는 25°C로 가온관수하는 것이 토양내 온도 하강이 적어 과수, 평균과중 및 수량이 증가한다(Kim과 Kim, 2001)고 하였다.

따라서 본 실험은 지중가온이 수출오이의 측지 발생율에 미치는 영향을 조사하고자 실시하였다.

재료 및 방법

본 실험은 '99년 8월부터 2000년 2월까지 1,000 m² PE 하우스 2동에서 수행되었다. 시험재료는 ‘백성 3호(백침계오이)’를 사용하였고, bloomless 대목인 ‘슈 퍼운용’에 합점으로 접목하였다. 정식은 9월 19일 이랑폭 150 cm에 포기사이를 40 cm로 하여 평당 6주 정도로 하였다. 정식후 어미줄기 1개와 아들줄기 1개를 유인하는 2줄기 재배 방법으로 하였고, 어미줄기는 20절에서 적심하였다. 초기 생육을 촉진시키기 위하여 어미줄기 5절 이하에서 발생하는 과실과 1개의 아들줄

기를 제외한 나머지 아들줄기는 모두 제거해 주었다. 착과는 어미줄기 6절 이상에 시켰으며, 측지에는 2개 착과를 목표로 하였고, 측지는 3장의 잎을 남기고 적심하였다. 하우스내 온도는 오전(8~13시)중에는 25~30°C, 오후(13~17시)에는 21~24°C, 초저녁(17~21시)에는 16~17°C, 밤(21~06시)에는 12~16°C로 유지 시켰다. 처리내용은 지중가온 처리와 지중무가온 처리로 하였다. 지중가온 처리는 지중가온기(70,000 kcal)에 액셀션을 연결하여 지표면에서 30 cm 부근에 한 이랑에 2줄씩 매설하였고, 지중 15 cm 부근의 온도가 20°C 정도 유지되게 온수를 순환시켰다. 조사는 생육, 과과수, 측지발생수, 수확과수 및 수량 등을 하였다. 측지는 장측지, 중측지 및 단측지로 구분하였는데, 농가들이 측지 1개에 1~3개의 과실을 착과시키므로 잎이 3장 이상인 것을 장측지, 2장인 것은 중측지, 1장 미만인 것을 단측지로 구분하였다. 온도조사는 하우스 내부, 지중 및 외기온도를 LI-1400(LI-COR)으로 측정하였다.

결과 및 고찰

재배기간 동안의 지온과 하우스내 기온을 조사한 결과(Fig. 2), 지중가온구의 지표로부터 15 cm 부위의 온도는 19°C 이상이 확보되었고, 무가온구의 경우는 12~14°C 정도가 유지되었다. 하우스내 기온은 야간 최저온도가 10°C 정도로 떨어졌으며, 주간 최고온도는 26°C까지 상승하였다.

Table 1은 정식후 53일째의 생육과 과과 발생을 조사한 결과이다. 생육은 점수의 줄기 직경이 지중가온 처리시 10.22 mm로, 무가온의 8.64 mm 보다 굵었고,

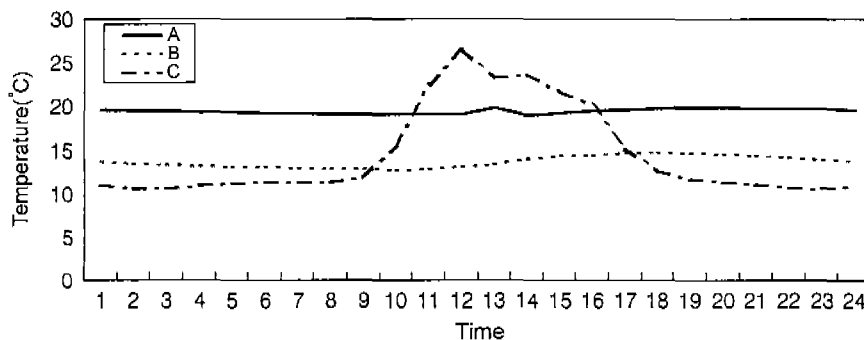


Fig. 2. Changes of soil and air temperature in greenhouse. The temperature was measured on Jan. 11, 2000. A: soil temperature in soil heating treatment. B: soil temperature in control. C: air temperature.

지중가온이 백침계 오이의 측지 발생에 미치는 영향

Table 1. Effect of soil heating on the growth and number of curved fruits in white spined cucumber until the 53 days after transplanting.

Treatment	Diam. stem(mm)		Internode length (cm)	Leaf length (cm)	Leaf diam. (cm)	No. of curved fruits per plant
	Stock	Scion				
Soil heating	14.62 a ²	10.22 a	12.83 a	22.8 a	27.2 a	0.73 a
Control	13.16 a	8.64 b	10.50 b	21.5 b	26.3 a	1.26 b

²Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at P=0.05.

절간장은 지중가온 처리구가 12.83 cm로, 무가온의 10.50 cm 보다 2.3 cm 정도가 길었다. 엽장과 엽폭에 있어서도 지중가온 처리가 무가온 처리보다 좋았다. 이것은 오이재배시 지중가온을 실시한 결과, 뿌리의 활력이 높아져 양수분 흡수능력 및 생육이 좋아진다는 보고(Moon, 2001; Tachibana, 1982, 1987)와도 일치한 결과이다. 곡과 발생수에 있어서도 지중가온 처리는 주당 0.73개가 발생하였으나, 무가온은 1.26개가 발생되어 지중가온 처리시 무가온에 비해서 곡과 발생이 적었다. 이것은 저온기에 지중을 가온하므로써 무가온에 비해 양수분이 적절하게 공급되었기 때문으로 생각된다.

Fig. 3은 측지를 장측지, 중측지 및 단측지로 구분하여 조사한 결과이다. 지중가온 처리는 측지 13.67개 중에서 잎이 3장 이상인 장측지가 9.2개, 2장인 중측지가 2.49개, 1장인 단측지가 1.98개였으며, 무가온 처리는 11.72개 중에서 장측지 5.23개, 중측지 2.67개, 단측지 3.82개로, 지중가온시 장측지가 많아졌다.

Table 2는 측지 발생수와 수확과수를 조사한 결과인

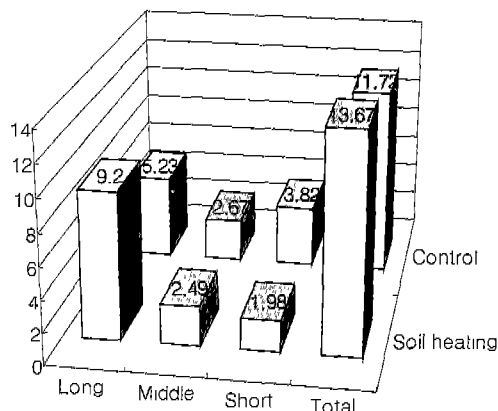


Fig. 3. Effect of soil heating on the distribution of lateral shoot size. Long: long lateral shoot (shoot having 3 node). Middle: middle lateral shoot (shoot having 2 node). Short: short lateral shoot (shoot having 1 node).

Table 2. Effect of soil heating on the development of lateral shoots and yield in white spined cucumber.

Treatment	No. of lateral shoots	No. of harvested fruits	Marketable yield (kg · ha ⁻¹)
Soil heating	13.7 a ²	45.0 a	81,000 a
Control	11.7 b	38.0 b	68,400 b

²Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at P=0.05.

데, 측지 발생수에 있어서는 지중가온 처리시 주당 13.67개가 발생 하였고, 무가온시에는 11.72개로, 지중가온을 하면 측지발생수가 증가하였다. 상품수확과수에 있어서는 지중가온구는 주당 45개인데 반해 지중무가온구는 38개로, 지중가온시 7개 정도를 더 수확할 수 있었다. 전체적인 수량은 지중가온 처리가 ha당 81,000 kg으로, 무가온구의 68,400 kg 보다 18%의 증수효과가 있었다. 이와 같은 결과는 지중가온시 무가온에 비해 수량이 증가하였고(Lee, 1994), 지중온도를 24°C로 가온한 처리시 무가온에 비해 34.1%의 증수효과 있었다(Gosselin and Trudel, 1985)는 내용과도 일치하는 결과이다.

따라서 수출오이 재배시 지중가온을 하면, 측지발생수가 증가하고 특히 장측지가 다수 발생하여 측지 수확과수가 증가하며, 곡과 등 기형과 발생이 감소하여 상품수량이 증가되므로써 지중 무가온재배에 비해 18% 증수 효과를 기대할 수 있다.

Literature cited

1. Choi, Y.H., D.K. Park, J.K. Kwon, and J.H. Lee. 1999. Effects of training methods on growth and yield of white spine cucumber 'Sharp-1'. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 17(5):569-571
2. Chung, J.M., S.J. Kang, J.B. Seo, C.J. Nam, and C.S. Ahn. 1999. The test of establishment for suspension

- method according to planting density in a half fostering cultivation of cucumber for exports. Res. Rpt. Kurye Cucumber Experiment Station, Chonnam Provincial ARES. 213-219.
- Gosselin, A. and M.J. Trudel. 1985. Influence of root-zone temperature on growth, development and yield of cucumber plants cv. Toska. *Plant and Soil* 85(3):327-336.
 - Kim, T.W. and J.H. Kim. 2001. The growth of cucumber and variation of soil temperature used by warming water irrigation system. *Journal of Bio-Environment Control* 10(1):15-22 (in Korean).
 - Lee, J.W. 1994. Effect of root zone warming by hot water in winter season on rhizosphere environment, growth and yield of greenhouse-grown cucumber. Ph. D Diss., Kyungpook Natl. Univ., Taegu, Korea (in Korean).
 - Matsumoto, O., H. Yoshiyama, and S. Fukuda. 1982. Cultivar, training method and fertilization for the plastic greenhouse culture of cucumber. *Bull. Yamaguchi Agric. Exp. Sta.* 34:7-20.
 - Moon, J.H. 2001. Physiological responses of cucumber to root-zone temperature. Ph. D Diss., Seoul Natl. Univ., Seoul, Korea (in Korean).
 - Tachibana, S. 1982. Comparison of effects of root temperature on the growth and mineral nutrition of cucumber cultivars and figleaf gourd. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 51(3):299-308.
 - Tachibana, S. 1987. Effect of root temperature on the rate of water and nutrient absorption in cucumber cultivars and figleaf gourd. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 55(3):461-467.
 - 山下久男. 1990. 促成キュウリの整枝, 仕立て併用法による高品質生産. *農耕と園藝*. 11:101~103

지중가온이 백침계 오이의 측지 발생에 미치는 영향

이상규* · 성기철 · 고관달¹ · 김광용

농촌진흥청 원예연구소 채소재배과, ¹농촌진흥청 연구기획과

적 요

최근 수출을 위한 백침계오이의 재배 면적이 계속적인 증가 추세에 있어 2000년 현재 약 121 ha에 달하고 있다. 백침계오이는 측지 착과형으로 흑침계오이와 달리 수량이 측지의 발생여부에 달려 있다. 그런데 백침계오이의 주재배시기는 10월에서 2월까지의 겨울철로, 온도가 낮고, 투광량 부족하여 측지발생율이 저조하다. 따라서 본 시험은 백침계오이의 측지 발생율을 높이기 위한 지중가온의 효과를 구명하고자 실시하였다. 그 결과, 지중가온구는 주당 측지발생수가 13.7개였고, 무가온구는 11.7개로 지중가온을 하면 측지발생수가 증가함을 알수 있었다. 또한 상품수확과수에 있어서도 지중가온구는 주당 45개인데 반해 지중무가온구는 38개였고, 전체적인 수량도 ha당 81톤으로, 무가온구의 68톤 보다 18%의 증수효과가 있었다. 즉, 수출오이재배시 지중가온을 하면, 측지발생수가 증가하고 특히 장측지가 다수 발생하여 측지 수확과수가 증가하며, 곡과의 발생이 감소하여 상품수량을 증가시킬 수 있다.

주제어 : 곡과, 장측지, 아들줄기, 지하부