

오이의 평산지 억제재배를 위한 고랭지육묘 효과

이중남* · 이정태 · 권헌중 · 김원배 · 류승열

고령지농업시험장

Effects of Highland-Raising Seedlings for Retarding Culture of Cucumber in Lowland

Jong Nam Lee*, Jeong Tae Lee, Hun Joong Kweon, Won Bae Kim, and Seong Yeol Ryu

National Alpine Agr. Exp. Station, RDA Heongkye 232-955, Korea

*corresponding author

ABSTRACT This study was conducted to investigate the effect of highland (Daekwallyung, altitude of 800m above sea level) production of cucumber (*Cucumis sativus* L.) seedlings for retarding culture in lowland (Kangnung, altitude of 20m above sea level). Cucumbers (cv. Jangilbanbaek, Jeongsunyeoreum and Ginseollok) were raised during 25 days from 31st July to 25th August, and then planted under the rain-shelter at Kangnung 25th August. Mean and minimum temperature during raising seedlings at Daekwallyung, 20.9°C and 16.1°C were 3.7°C and 5.3°C lower than those of Kangnung, respectively. T/R ratio of the seedlings produced at Daekwallyung was lower than that of Kangnung, but chlorophyll contents were higher. Daekwallyung seedlings were higher female/male ratio compared with seedlings from Kangnung. Marketable yield from cucumber seedlings (cv. Jeongsunyeoreum) produced at Daekwallyung was 32% higher than that of Kangnung. These results showed that cucumber seedling raising place was Daekwallyung for the retarding culture during summer season, particularly, and the best cultivars was Baekchim (cv. Jeongsunyeoreum).

Additional key words: chlchlorophyll contents, temperature, T/R ratio

서 언

오이의 성 발현에는 품종 등의 유전적 요인과 온도, 일장, 질소수준, 수분 등의 환경적 요인이 관여한다(Ito and Saito, 1960). 화남형 품종인 다다기계는 주지에 암꽃착생이 잘 이루어지나 화북형 품종인 가시와 백침계 오이는 주지에 암꽃착생이 잘 안 되며, 청장계 오이는 여름재배 시 온도에 매우 민감하게 반응하여 고온에서는 주로 수꽃만 착생되므로 생산성이 매우 낮다(Pyo 등, 1975). 여러 가지 환경요인 중 온도는 오이의 성 결정에 가장 큰 영향을 주는 것으로 알려져 있는데, 오이의 암꽃분화에 적합한 온도는 10-15°C 라고 한다(Ito and Saito, 1957). 그러므로 고온조건에서는 암꽃착생이 잘 안 되어 육묘 및 재배가 어려운 실정이다. 따라서 암꽃착생을 유도하기 위해 Ethrel(Lee 등, 1973), CCC와 Phosfon-D (Chung 등, 1966; Lee 와 Lee, 1967), 질산은 및 B.C.B.(Ito and Saito, 1960) 등의 생장 조절물질을 이용한 연구결과가 많이 보고되었다. 그러나 안정성의 문제 때문에 실질적인 재배에는 거의 이용되지 않고 있다. 한편 시설 억제재배를 위해서 7-8월에 육묘할

경우 고온으로 인한 수꽃의 분화가 많아져서 초기수확이 저조해진다. 오이는 본엽이 2-3매일 때 이미 5-11마디까지 화아분화가 이루어지고 성이 결정되므로(Pyo 등, 1975) 육묘기의 온도조건이 묘의 품질을 결정하고, 초기수확 및 생육에 많은 영향을 끼친다. 따라서 본 연구는 오이의 평산지 억제재배 시에 고랭지에서 육묘 효과를 구명하고자 고도가 각기 다른 고랭지와 평산지에서 각각 육묘를 하여 묘의 특성을 비교하고, 정식 후의 억제재배 시 생육, 결성성 및 수량 등에 미치는 영향을 구명하기 위하여 수행하였다.

재료 및 방법

본 시험은 1999년에 해발 800m의 고랭지인 대관령과 해발 20m의 평산지인 강릉시험포장에서 수행되었다. 시험품종으로는 다다기계(장일반백), 청장계(긴설록청장) 및 백침계(정선여름)를 이용하였다. 7월 31일에 각 품종별로 종자를 50공 플러그트레이에 공정육묘용 상토(홍농바이오)를 넣고 파종하여 대관령과 강릉에 각각 설치한 비가림하우스 내의 육묘 상에서 25일간 육묘한 후 강릉의 비가림하

* Received for publication 15 February 2001. Accepted for publication 2 March 2001.

우스내에 8월 25일 정식하였다. 육묘 시 웃자람을 방지하기 위해 8월 16일부터 24일까지 1일에 3회씩 부드러운 빗자루로 쓸어주었다. 정식 30일 전 ha당 퇴비 30M/T, 석회 1M/T, 질소 90kg, 인산 140kg, 칼리 75kg을 기비로 주었고, 추비는 정식 후 30일부터 ha당 질소 90kg, 칼리 75kg을 3회에 걸쳐 같은 양으로 나누어주었다. 정식 전 0.03mm 두께의 흑색 P.E 필름으로 이랑을 멀칭하였고, 오이 덩굴은 끈으로 유인하였으며, 측지는 발생 즉시 제거하면서 과실은 주지에만 착과시켰다. 시험구는 품종별 난괴법 3반복으로 배치하였다. 정식시에는 묘의 초장, 엽수, 절간장, T/R율, 생체중 등을, 정식 후에는 주지에 개화된 암꽃과 수꽃의 착생수를 각각 조사하였다. 육묘기간 중 온도는 자동온도기록계(TR-72S, Tand-Co.)를, 엽록소 함량은 엽록소측정기(SPAD-502, Minolta-Co.)를, 그리고 엽면적은 엽면적계(Li-3100, Li-Cor)를 각각 이용하여 측정되었다. 수량은 9월부터 10월까지의 조기, 11월부터 12월까지의 후기로 각각 나누어 조사하였고, 작물과 관련된 각종 조사는 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 따랐다(Rural Development Administration 1983). 시험성적의 통계처리는 SAS 통계 패키지를 이용하였다.

결과 및 고찰

오이의 육묘기간인 7월 31일부터 8월 25일까지 대관령과 강릉지역의 비가림하우스 내 기온 차이는 Fig. 1과 같다. 대관령의 평균기

온(비가림하우스 내 기온, 이하 기온으로 표기)은 20.9℃로 강릉의 24.6℃에 비해 3.7℃, 최고기온은 대관령이 28.6℃로 강릉의 29.4℃에 비해 0.8℃, 최저기온은 대관령이 16.1℃로 강릉의 21.4℃에 비해 5.3℃가 각각 낮았다. 또한 최고기온과 최저기온의 차이는 대관령이 12.5℃로 강릉의 8.0℃에 비해 높았는데, 그 원인은 해발 800m인 고랭지대는 여름철에 일교차가 클 뿐 아니라 8월 중하순 이후에는 야간기온이 급격히 낮아진 데에 기인된 것(Lee 등, 1988)으로 생각된다. 이와 같은 대관령의 기온조건은 오이의 생육적온인 20-25℃ 범위를 유지하였으며, 야간기온은 암꽃분화에 적합한 15℃(Pyo 등, 1975)에 근접하여 억제제배양 오이의 여름철 육묘는 강릉보다 기온이 낮은 대관령에서 하는 것이 유리함을 확인할 수 있었다.

정식 전 육묘지역의 묘특성은 Table 1과 같다. 오이 3계통 모두 강릉육묘가 대관령육묘에 비해 초장과 절간장이 길고, 엽수가 많아 생체중과 엽면적이 높았으나, 이에 반해 본엽의 엽록소 함량은 낮았다. 이는 강릉에서는 주야간 고온에 따른 호흡량의 증가로 광합성 산물의 소모가 많아져 자엽이 황화되는 증상을 보였으며, 주야간 온도편차(difference between day temperature and night temperature: DIF)로 볼 때 -DIF보다 +DIF가 높아질수록 엽록소 함량이 높아진다는 Agrawal 등(1993)의 보고와 같이 +DIF가 높은 대관령에서 기른 묘가 엽록소 함량이 많았다. 또한 강릉에서 육묘한 경우 대관령에 비해 3계통 모두 절간장이 길어졌고, 지하부에

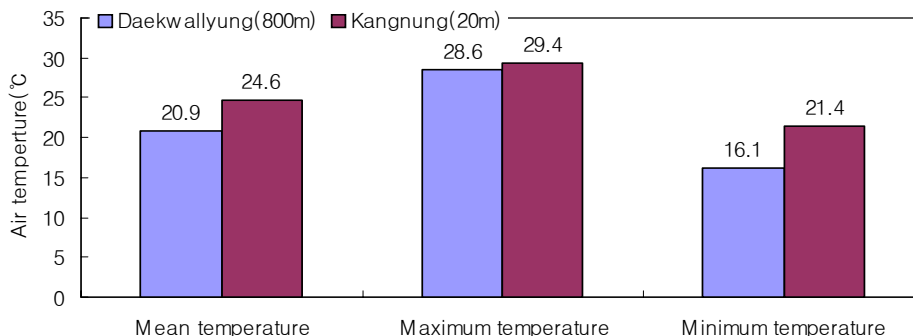


Fig. 1. Air temperature under rain-shelter in Daekwallyung and Kangnung. Temperature was measured from 31st July to 25th August.

Table 1. Effects of raising seedling locations on the growth of cucumber cultivars before transplanting.

Cultivars ^z	Seedling location	Plant height (cm)	No. of leaves	Internode length (cm)	Chlorophyll contents (SPAD)	Fresh weight (g/plant)	T/R ratio (%)	Leaf area (cm ² /plant)
Dadagi	Daekwallyung	9.0*	1.7*	0.76*	44.9*	3.05*	2.90*	28.7*
	Kangnung	11.5	2.0	1.50	27.6	4.35	4.19	61.3
Chungjang	Daekwallyung	12.7	1.7*	1.56*	48.1*	4.09*	3.23*	27.3*
	Kangnung	12.9	2.3	1.84	29.1	5.03	5.37	63.1
Baekchim	Daekwallyung	10.7*	1.6*	0.98*	52.4*	3.52*	2.97*	22.1*
	Kangnung	12.0	2.5	1.72	32.2	5.00	4.21	51.2

^zDadagi : cv. Jangilbanbaek, Chungjang : cv. Ginseollok, Baekchim: cv. Jeongsunyeoreum. Seedlings were raised from 31 July to 25 August at Daekwallyung and Kangnung.

*Significant at 5% level by t-test.

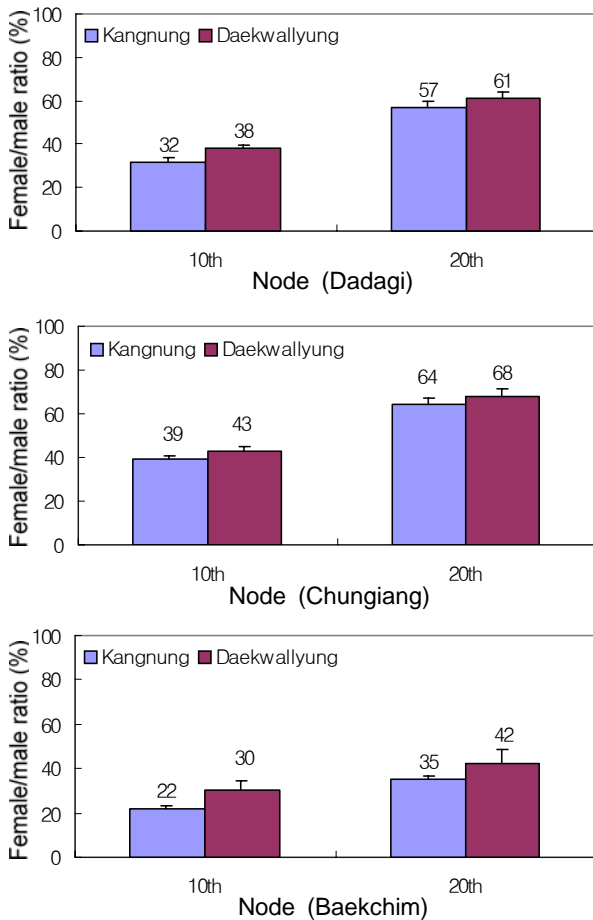


Fig. 2. Female/male ratio of 10th and 20th node according to the raising seedling locations and cucumber cultivars. Female/male flower ratio was investigated from 5th September to 25th September.

비해 지상부의 생장이 증가되어 T/R율이 낮아 묘가 건실하였다.

육묘지역에 따른 주지 10절까지의 암꽃 착생률은 다다기계는 대관령육묘에서 38%로 강릉육묘의 32%보다 6%, 청장계는 대관령육묘에서 43%로 강릉육묘의 39%보다 4%, 백침계는 대관령육묘에서 30%로 강릉육묘의 22%보다 8%씩 각각 높게 나타났다(Fig. 2). 주지 10절에서 20절까지의 암꽃 착생률은 육묘 지역 간에 큰 차이를 보이지 않아 고랭지육묘 시 암꽃착생의 증가 효과는 주지

10절 내외까지인 것으로 생각된다.

정식 시 대관령에서 기른 묘는 본엽이 2매 정도 전개되는 시기였는데, Chung(1993)은 보통 오이는 본엽이 2매 정도 전개되는 시기에 야간온도가 낮으면 9-10마디까지 주로 암꽃이 착생된다고 하였고, Kim 등(1996)도 오이는 8시간의 단일처리와 야간온도를 15℃로 유지하면서 육묘를 하면 상온육묘에 비해 청장계는 12.5%, 백침계는 9.1%씩 각각 암꽃착생률이 증가한다고 보고하였다. 또한 계통별 암꽃착생률은 청장계 > 다다기계 > 백침계 순으로 나타났다. 일반적으로 다다기계의 암꽃착생률이 다른 계통에 비해 높지만(Pyo 등, 1975), 본 실험에서는 청장계에서 높았는데 그 원인은 시험품종인 긴설록청장의 암꽃착생률이 개선된 것으로 판단되며, Kim 등(1996)은 평안지 억제재배 시 암꽃착생률은 청장계(겨우살이)가 13.7%로 백침계(앵쿨) 26.1%보다 12.4% 낮았다고 보고하였다.

주당 수확과수는 9.0-10.7개로 계통간에는 차이가 없었고, 육묘 지역별로 살펴보면 다다기계와 청장계는 큰 차이를 보이지 않았으나 백침계는 대관령육묘에서 10.5개로 강릉육묘의 9.1개에 비해 1.4개 더 많았다(Table 2). Kim 등(1996)은 억제재배 시 백침계가 청장계보다 수확과수가 두 배 정도 많았다고 보고하였으나 본 실험에서는 큰 차이를 보이지 않았다. 이것은 본 시험에 공시된 청장계(긴설록청장)의 암꽃착생률이 높아 착과수가 많았기 때문인 것으로 생각된다. 다다기계와 청장계의 조기수량은 육묘지역 간에 큰 차이를 보이지 않았으나 백침계는 대관령육묘에서 14,441kg/ha로 강릉육묘의 13,550kg/ha에 비해 7% 증수되었다. 육묘시기의 저온조건이 조기수량에 영향을 미친다는 보고(Chung 등 1993)와 같이 3계통 중 백침계가 본 실험에서 가장 좋은 결과를 보였다. 후기수량은 조기수량과 비슷한 경향이었으나 청장계에서는 대관령에서 육묘한 것이 강릉에서 육묘한 것에 비하여 증수되는 경향을 보였다. 이는 강릉에 비하여 대관령에서 건전한 묘가 생산되어 후기수량에 영향을 끼쳤기 때문인 것으로 생각된다. 전체수량도 다다기계와 청장계는 처리 간에 큰 차이를 보이지 않았으나 백침계는 대관령육묘에서 42,651kg/ha로 강릉육묘의 34,893kg/ha에 비해 32% 증수되었다. Kim 등(1996)도 백침계의 15℃의 야간저온 육묘처리가 일반육묘에 비해 14% 증수되었지만 청장계는 큰 차이가 없었다고 보고하였다. 또한 Chung(1996)에 의하면 오이의 성 결정의 주요인은 품종의 유전적 특성이지만 환경요인도 큰 영향을 끼치며, 작

Table 2. Yield characteristics according to the raising seedling locations and cucumber cultivars.

Cultivars	Seedling location	Marketable yield per plant		Yield (kg/ha)		Total yield (kg/ha)	Index
		No. of fruits	Fruit weight (g)	Early ^z	Late ^y		
Dadagi	Daekwallyung	10.6	1,573	15,269	25,161	40,430	100
	Kangnung	10.7	1,578	15,740	24,831	40,571	100
Chungjang	Daekwallyung	9.2	1,698	16,441	27,202*	43,643	107
	Kangnung	8.7	1,585	17,325	23,425	40,750	100
Baekchim	Daekwallyung	10.5*	1,659*	14,441*	28,210*	42,651*	132
	Kangnung	9.1	1,357	13,550	21,343	34,893	100

^zFrom 1st September to 31 October.

^yFrom 1st November to 23 December.

*Significant at 5% level by t test.

형에 적합한 품종의 선택과 작형별 품종에 따른 육묘환경이 중요하다고 하였는데, 본 실험에서는 평난지에서 시설오이를 억제재배할 경우 해발 20m 정도인 강릉에 비하여 800m 내외의 고랭지에서 육묘하여 정식하면 암꽃착생률이 높아져서 수량이 증대되는데, 그 효과는 축성재배용 청장계통과 반축성 재배용 다다기계통에 비해 고온기 여름재배에 적합한 백침계가 가장 크다는 결론을 얻었다. 따라서 이러한 결과를 실제 재배에 이용한다면 안정적인 육묘는 물론 수량 증대에도 크게 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

적 요

오이의 평난지 억제재배를 위한 고랭지에서의 육묘효과를 구명하고자 본 실험을 수행하였다. 7월 31일에 강릉과 대관령의 비가림 하우스 내에서 각각 플러그트레이에 파종한 후 25일간 육묘하여 8월 25일에 강릉의 비가림하우스에 정식하였다. 육묘기간 중 대관령의 평균기온과 최저기온은 20.9℃와 16.1℃로 강릉에 비하여 3.7℃와 5.3℃씩 각각 낮았다. 강릉에서 기른 묘는 생육량은 많았으나 웃자라 보였으며, 이에 비해 대관령에서 기른 묘는 엽록소 함량이 많고 T/R율은 낮아 묘가 건실하였다. 육묘지역별 10절까지의 암꽃 착생률은 강릉에 비해 대관령에서 4-22%가 높았고, 백침계의 경우 대관령에서 육묘한 것이 강릉에 비해 상품수량이 32% 증가되었다. 평난지 억제재배용 오이육묘에 적합한 지역은 고랭지였으며 백침계 오이에서 그 효과가 가장 컸다.

추가 주요어 : 엽록소 함량, 온도, T/R율

인용문헌

Agrawal, M., D.T. Krizek, S.B. Agrawal, G.F. Kramer, E.H. Lee, R.M. Mirecki, and R.A. Rowland. 1993. Influence of inverse day/night temperature on ozone sensitivity and selected morphological and physiological responses of cucumber. *J. Amer. Soc.*

Hort. Sci. 118:649-654.

Chung, H.D., W.S. Lee, and B.H. Kwack. 1966. Effect of CCC and Phospon-D on growth and flowering habit of cucumber plant. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 2:31-39.

Ito, H. and T. Saito. 1957. Factors responsible for the sex expression of Japanese cucumber. VI. Effects of the day length and night temperature, unsuitable for the postillate flower formation, artificially controlled during various stages of the seedling development in the nursery bed. *J. Jap. Soc. Hort. Sci.* 26:1-8.

Ito, H. and T. Saito. 1960. Physiological factors associated with the sex expression of flowers. *Tohoku J. Agr. Res.* 11:287-308.

Kim, Y.B., G.Y. Han, and J. R. Cho. 1996. A studies on evaluating female/male ratio for retarding culture in Baekchim cucumber. Annual report of KNRDA P. 437-441.

Lee, J. and W.S. Lee. 1967. Studies on the growth and flowering habits of cucumber plant treated with various concentrations of CCC and Phosfon-D. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 3:52-60.

Lee J.N., S.W. Jang, J.T. Lee, W.B. Kim, Y.H. Om, B.H. Kim, and H.Y. Pak. 1998. Effect of mulching materials on growth and yield in staking cultivation of watermelon under rainshelter in alpine area. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 39:1-8.

Lee, W.S., S.J. Park, and J.P. Lee. 1973. Effect of ethrel on growth and initiation of female flowers of cucumber plant. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 14:41-46.

Pak, H.Y., K.C. Son, E.G. Gu, K.B. Lim, and B.H. Kim. 1996. Effect of different day and night temperature regimes on the growth of hot pepper plug seedlings. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 37:617-621.

Pyo, H.K., J.I. Choi, and K.H. Lee. 1975. A specialized study of vegetable crops. Hyangmunsa, Seoul. p. 11-38.

Rural Developmentt Administrtrtion. 1983. Survey standard of agriculture experiment.