

오이 묘에 냉온처리가 생육, 과실특성 및 수량에 미치는 영향

Effect of survival rat of chilled cucumber seedling affected by inside plant condition and environmental factor

남윤일¹ · 우영희^{2*}

¹원예 연구소 시설재배과

²한국 농업전문학교 채소과

Nam, Yooun-II¹ · Woo, Young-Hoe^{2*}

¹National. Horticultural Research Institute, Suwon 441-440, Korea

²Korea National Agricultural College, Hwaseong 445-890, Korea

서 론

오이묘의 생육 최저 한계온도로 알려져 있는 8℃ 이하의 조건에서 수시간 정도 경과될때, 생리적으로나 생육면에서 어떤 반응을 나타내는지, 또는 냉온 피해를 받은 오이묘를 정식할때 생산성과 품질은 어느 정도나 영향을 받는지 등에 대한 연구는 찾아보기 어렵다. 다만 냉온장해의 기작 구명 및 생리에 관해서는 많은 연구결과가 발표된 바 있다. 근년에 와서 기상이변에 의해 겨울동안에 폭설과 강풍 등의 빈도가 잦아지면서 갖가지의 기상재해와 함께 정전에 의한 시설 원예작물의 저온피해도 자주 발생하고 있다.

따라서 본 연구에서는 생육 최저한계온도 이하의 조건에서 수시간 정도 경과되었던 오이묘가 정식후 생산성과 품질에 어느정도 영향을 받는지를 구명하기 위하여 수행하였다

재료 및 방법

겨우살이청장오이를 공시하여 파종후 20, 25일 및 30일에 0~6℃로 냉온처리하여 처리내용에 따라 5~15시간 처리한후 포장 및 수경재배용 포트에 정식하여 조사하였다. 온도처리 기간 실험은 2℃에서 5, 10 및 15시간 처리 하였으며, 냉온의 누적 처리실험은 3℃에서 10시간 및 15시간 처리하되 각각의 시간을 1, 2 및 3회 누적처리 하였다. 냉온의 누적처리 방법은 1일에 1회씩 냉온처리 하되 10시간 처리는 05:00~15:00시 까지는 3℃로 암상태에서 유지후 다음 날 새벽 05:00시 까지는 광($310\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$)을 조사하고, 이어서 2회 및 3회 처리

는 전일과 같은 방법으로 냉온처리를 하였다. 15시간 냉온처리는 05:00~20:00 시까지는 암상태에서 냉온처리를 하고, 20:00시부터 다음날 05:00시까지는 광을 조사 하였다. 2회 및 3회 처리도 위와 같은 방법으로 하였다. 냉온처리 후 3~6일에 오이 묘의 줄기가 구부러져 위조된 후 회복되지 못한 것을 고사된 것으로 판단하여, 총 처리개체 수에 대한 생존주의 비율로 생존율을 나타내었다. 엽면적은 자동엽면적계로 측정하였고, 건물중은 80℃의 항온기에서 48시간 건조시킨 후 측정하였다. 과실의 신장속도로서 개화시부터 2일 간격으로 5회에 걸쳐서 자방장 및 과장을 측정하였다. 곡과 정도는 각도 기준에 따라서 상품인 0~39°, 중품인 40~60° 및 하품에 해당되는 70°이상의 과실로 구분하여 총 수확 과실 중의 분포비율로 나타내었다. 수량 조사는 5화방까지에 착화된 암꽃과 수꽃은 제거하고 6화방 부터 25화방에 착과된 과실에 대하여 처리별로 5주씩을 조사하였다. 상품과 수량은 과실의 곡과정도 50°이하인 과실의 중량으로 나타내었다.

결과 및 고찰

10시간 냉온처리(3℃ 및 0℃)하여 20일간 수경재배한 오이의 초장은 무처리 (20℃)에비해 각각 25 및 30%, 엽면적은 34 및 37% 감소되었으나, 6℃ 처리에서는 무처리와 큰 차이가 없었다(표 1).

Table 1. Survival rate and growth of 20-day-old cucumber seedlings as influenced by chilling temperatures and subsequent growing in nutrient solution for 20 days.

Chilling tem. (°C)	Survival rate (%)	Plant height (cm)	Leaf area (cm ² /plant)	Dry weight (g/plant)		Length of the longest root (cm)
				Shoot	Root	
0	84 b	33.0 b	518 c	3.2 c	0.35 c	29.0 b
3	100 a	35.0 b	545 c	3.3 c	0.37 c	32.1 b
6	100 a	44.0 a	674 b	4.0 b	0.54 b	39.5 a
Untreated (20°C)	100 a	47.0 a	825 a	5.1 a	0.73 a	45.8 a

Means followed by the same letter within column are not significantly different by Duncan's multiple range test at 5% level.

냉온처리 기간에 따른 생육저해는 처리 시간에 비례하여 증가하는 경향이였다. 냉온처리(3℃, 10시간)횟수를 1, 2 및 3회로 증가할수록 초장, 엽면적 및 건물

중은 무처리에 비해 크게 감소하였으나 1회와 2회 처리간에는 유의차가 없었고, 3회 연속처리에서만 현저히 감소하였다(표 2).

Table 2. Growth of 25-day-old cucumber seedlings as affected by duration and frequency of chilling at 3°C and subsequent growing in nutrient solution for 15 days.

Duration of chilling (hours)	Frequency of chilling	Plant height (cm)	Leaf area (cm ² /plant)	Dry weight (g/plant)	
				Shoot	Root
10	1	36.3 b	570 b	3.68 b	0.47 b
	2	35.7 b	549 b	3.60 b	0.39 bc
	3	29.5 c	364 c	2.64 c	0.30 c
	Untreated (20°C)	46.1 a	750 a	5.02 a	0.60 a
15	1	33.3 b	466 b	3.45 b	0.35 b
	2	31.4 b	416 b	3.09 c	0.29 b
	3	21.1 c	232 c	2.23 d	0.20 c
	Untreated (20°C)	45.3 a	767 a	4.91 a	0.58 a

Means followed by the same letter within column are not significantly different by Duncan's multiple range test at 5% level.

오이과실의 개화후 일수에 따른 신장속도는 무처리는 0.61~2.60cm/일 인데 비하여 0°C, 15시간의 냉온 처리는 0.59~2.26cm/일로 약 10% 감소되었다(그림 1). 냉온처리(0~3°C, 10시간)는 오이의 상품과율을 25~26% 감소시켰고, 하품과율은 현저히 증가시켰다(표 2). 오이 수량은 6°C, 10시간 처리에서는 무처리와 차이가 없었으나 3°C와 0°C처리는 무처리에 비해 20일묘에서 15~25%, 30일묘에서 22~37% 감소되었다(표 3). 0°C에서 5시간, 10시간 및 15시간 냉온처리하였을 때에는, 무처리에 비해 각각 18%, 30%, 및 36% 감소되었다(표 4).

본 실험결과 과장, 과경 및 과중 등 수량을 구성하는 요인들은 무처리에 비하여 크게 감소되지는 않았으나, 만곡도 70°이상되는 곡과 비율은 크게 증가하고, 상품과

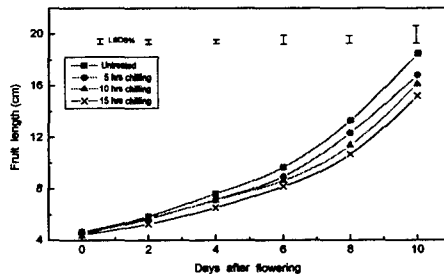


Fig. 1. Changes in fruit length as affected by duration of chilling at 2°C on 25-day-old cucumber seedling and subsequent growing in greenhouse.

율이 크게 감소하였다. 이와 같이 유묘기의 냉온장해가 후기 상품성까지 영향을 미쳤던 것은 뿌리의 활력감퇴와 광합성능 저하에 따른 양수분 공급 부족으로 인한 과실내 세포간 양분 경합때문으로 판단되었다.

Table 3. Total and marketable fruit yield of 20-day-old cucumber seedling as affected by chilling temperature for 10hours at two different seedling stages .

Seedling age at chilling treatment	Chilling temper. (°C)	Marketable fruit yield (kg/10a)	Total yield	
			(kg/10a)	Index
20	0	4,160 d	5,285 d	75
	3	4,894 c	5,969 c	85
	6	6,352 b	6,867 b	98
	Untreated (20°C)	6,616 a	7,024 a	100
30	0	3,262 d	4,424 d	63
	3	4,388 c	5,485 c	78
	6	5,875 b	6,549 b	93
	Untreated (20°C)	6,594 a	7,046 a	100

Means followed by the same letter within column are not significantly different by Duncan's multiple range test at 5% level.

Table 4. Total and marketable fruit yield of cucumber as affected by chilling temperature and duration of chilling given on 25-day-old seedling.

Chilling temper. (°C)	Chilling duration (hours)	Marketable fruit yield (kg/10a)	Total yield	
			(kg/10a)	Index
0	5	4,479 b	5,710 b	82
	10	3,887 c	4,933 c	71
	15	3,346 d	4,545 d	65
	Untreated (20°C)	6,528 a	6,974 a	100
4	5	5,613 b	6,364 b	90
	10	4,973 c	5,886 c	83
	15	4,497 d	5,593 c	79
	Untreated (20°C)	6,659 a	7,069 a	100

Means followed by the same letter within column are not significantly different by Duncan's multiple range test at 5% level.

오이의 묘령이 길어질수록 냉온에 의한 수량피해 정도가 커졌는데, 이는 생육

단계의 문제라기 보다는, 냉온처리후 회복기간과 관련이 있는 것으로 판단되었다. 즉, 냉온처리후 뿌리활력과 광합성 등 생리반응이 무처리에 비해 크게 저하되었는데, 묘령이 짧을때에 냉온피해를 받게 되면 정식전까지 뿌리의 활력, 광합성과 같은 생리기능이 회복될수 있는 시간적 여유가 있으나 묘령이 진전되면 생리기능이 회복될 기회가 없기때문으로 보여졌다.

적 요

냉온처리 기간에 따른 생육저해는 처리 시간에 비례하여 증가하는 경향이였다. 냉온처리 횟수가 증가할수록 초장, 엽면적, 건물중은 무처리에 비해 크게 감소하였으며, 오이과실의 개화후 일수에 따른 신장속도는 냉온 처리로 0.59~2.26cm/일로 약 10% 감소되었으며. 냉온처리로 오이의 상품과율과 수량은 각각 25~26%, 18~36% 감소되었다.

인용문헌

1. Creencia,R.P. and W.J. Bramlage. 1971. Reversibility of chilling injury to corn seedlings. *Plant Physiol.* 47: 389-392.
2. Hariyadi,P. and K.L.Parkin. 1993. Chilling-induced oxidative stress in cucumber seedlings. *Plant Physiol.* 141: 733-738.
3. Ilker,Y. and L.L.Morris. 1975. Alleviation of chilling injury of okra. *HortScience* 10: 324-324.
4. 金浜耕基. 1989. きゅうりの曲がり果に関する諸問題(1). 曲がり果が発生する栽培条件. *農業および園藝* 64: 47-52.
5. Rikin,A. and A.E.Richmond. 1979. Factors affecting leakage from cucumber cotyledons during chilling stress. *Plant Sci. Let.*14: 263-267.
6. 田中和夫, 中村新一, 安井秀夫. 1986. 施設内における果菜類の省エネルギー栽培に関する研究. 1. トマトおよびキュリにおよぼす低温に対する生理的反應, *野菜試験場報告 A.* 14: 159-168.
7. Wang,C.Y. 1982. Physiological and biochemical responses of plant to chilling stress. *HortScience* 17(2): 173-186.