

가지 축성재배에서 유인방법이 수량과 노력절감에 미치는 영향 Effect of Training Method on the Yield and Labor-input Saving in Forcing Culture of Eggplant

김 주^{1*} · 김정만¹ · 정종성¹ · 박은석¹ · 전형권¹ · 최정식¹ · 배종향²

Kim, Ju^{1*} · Jeong Man Kim¹ · Jong Sung Jeong¹ · Eun Seok Park¹,

Hyong Gwon Chon¹ · Jeong Sik Choi¹ · Jong Hyang Bae²

¹Jeollabuk-do Agricultural Research and Extension Services, Iksan 570-704, Korea

²Dept. of Horticulture, Wonkwang University, Iksan 570-749, Korea

서 론

가지는 과실에 수분이 92%, 단백질 1%, 지방 0.3%, 탄수화물 6%와 뼈와 치아의 구성성분인 Ca과 단백질의 구성성분인 P이 다량 함유되어 있으며 식이섬유가 많고 체질의 산성화를 방지해주는 보건의 측면에서 기능성이 뛰어난 채소이다(이 등, 2003). 의학입문(이, 1575)에 의하면 가지는 맛이 달고, 성질이 차서 열을 내리는 작용을 하여 풍열을 치료하며, 설사 이질 증기 충치 구강염 혈압강하 등에 효과가 있다하여 웰빙식품 소비성향에 따라 금후 소비가 증가될 것으로 예상된다.

가지재배면적은 2003년에 846ha로 20,413톤이 생산되어 일본에 1,014톤이 수출되었으며, 수출량이 일본자국생산량의 1%미만으로 수출잠재력이 매우 높은 작목이다(농진청, 2004). 그러나 가지의 10a당 노동투여 시간이 764시간으로 과중한 노동력으로 농가에로가 많고, 경영비가 10,642천원으로 다른 시설채소에 비해 2~3배 많이 소요되고 있다(농진청, 2002). 따라서 노동력과 경영비를 줄이면서 수량을 증수하는 재배기술 연구가 필요하다.

작물의 유인정도를 결정하는 요인은 재식밀도, 주당유인가지본수, 적심높이, 유인각도, 측지의 이용방법이 있다(Um 등, 2003; Kim 등, 1994) 한 등(1994)은 신희산호가지의 주당 주지수는 4본, 재식거리는 120×30cm가 좋다고 하였고, 이와 정(2004)은 가지 재식 밀도는 50cm, 유인수는 4본으로 하였을 경우 수량이 많았다고 하였다. 유럽종가지인 카바 품종은 유인형태에 따른 수량 차이가 없었고(신 등, 2005). 유인본수는 180×34cm의 재식 거리에 2본유인이 수량이 가장 높다고 하였다(신, 2003). 유인방법은 U자형으로 45°경사

유인을 하여 재배하는 것이 수량과 상품률이 향상되고, 노력이 34시간/회/ha이 절감되었다고 하였다(Um 등, 2003).

본 시험은 수출가지 특성재배 작형에서 줄기유인방법을 달리하여 광환경을 개선하고 노력 절감 재배방법을 구명하고자 수행한 결과이다.

재료 및 방법

재배품종은 “축양”을 토르밤비가에 접목하여 2003년 9월 25일 정식하였다. 유인방법과 유인본수는 I자형은 이랑폭을 90cm로 하여 2본유인 30cm, 3본유인 45cm, 4본유인 60cm 간격으로 정식하였고 적심높이는 180cm에서 실시하였다. 양액은 한국원시 가지 전용액 (N-P-K-Ca-Mg=10-3-6-3-2 me/l)을 EC 1.2dS · m⁻¹ 수준으로 동절기는 주당 0.5 l, 춘절기는 1.0 l, 하절기는 2.0 l 정도 급액하였다.

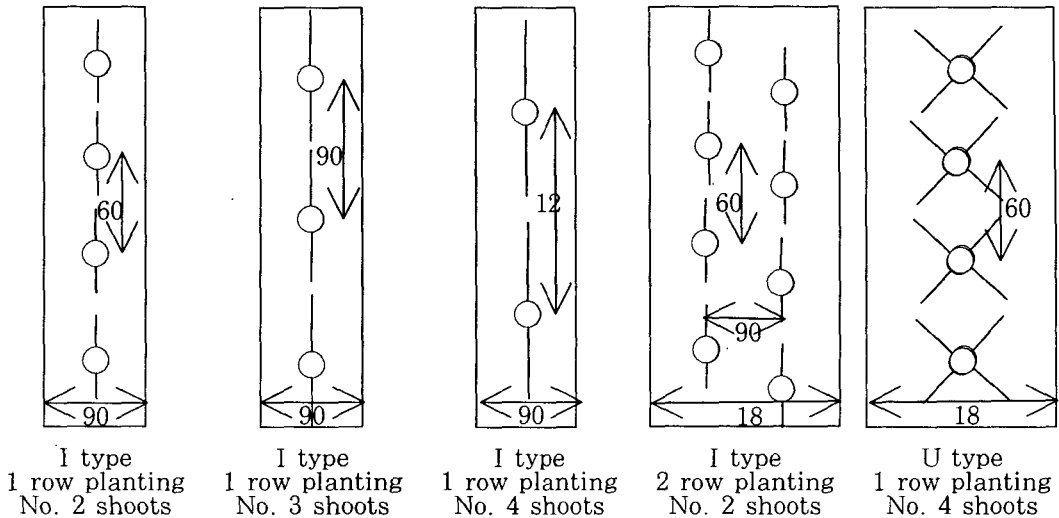


Fig 1. The method of training and planting in eggplant forcing culture

생육특성은 초장, 경경, 엽장, 엽폭, 절수 등을 정식 64일후에 조사하였고, 각 유인방법별로 작업소요시간을 측정 하였으며, 생육후기에 주지와 2차주지의 줄기직경을 조사하였다. 엽병과 과일의 고형물함량은 당도계를 이용하여 조사하였고, 조도는 조도계(Topcon사의 IM-2D)를 이용하여 오전9시부터 오후5시까지 조사하였다.

Table 1. The method of planting and number of shoots in eggplant forcing culture.

Type of training	Shoots (No.)	Space between ridges(cm)	No. of planting (Plant/10a)	No. of shoots (shoots/10a)
I Type 1 row planting	2	60	1,852	3,704
	3	90	1,234	3,704
	4	120	926	3,704
I Type 2 row planting	2	60	1,852	3,704
U Type 1 row planting	4	60	926	3,704

결과 및 고찰

유인형태와 유인본수에 따른 정식 64일후의 생육은 표2과 같다. 초장은 U자형 4본이 가장 짧았고, I자형 1줄정식이 119.8cm로 가장 길었으며, I자형에서는 유인본수가 많을수록 초장이 짧았다. 줄기직경은 I자형 2줄정식이 15.0mm으로 가장 두꺼웠다. 절수는 U자형1줄이 가장 적었고 I자형의 유인본수간에는 통계적인 차이가 없었다. 엽장은 I자형1줄정식 2본이 가장 길었으며, 엽폭은 처리간 차이가 나타나지 않았다. 이는 橋本 등(2000)은 주간 거리가 짧을수록 주지의 성장이 빠르다는 것과 유인본수가 적을수록 주경장이 길어진다는 신(2003)의 보고와 일치하였다.

Table 2. Effect of training method and number of shoots on growth at 64 days after planting in eggplant forcing culture

Type of training	Shoots (No.)	plant height (cm)	Stem diameter (mm)	No. of node (Node)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)
I Type 1 row planting	2	119.8a ^z	12.9b	8.5a	27.5a	15.9a
	3	118.0ab	13.5b	8.3a	26.5b	15.7a
	4	113.6c	13.5b	8.2a	25.7b	15.1a
I Type 2 row planting	2	115.4bc	15.0a	8.2a	26.2ab	15.2a
U Type 1 row planting	4	106.7d	13.3b	7.6b	25.5b	14.8a

^z : Mean separation within columns by Duncan's multiple rage test at 5% level.

작업소요시간은 I자형 유인방법이 U자형 유인 방법의 1,020시간/10a 보다 85~231시간/10a 적었고, I자형 유인방법 중에서는 1줄정식 3본유인과 4본 유인이 789시간/10a 이었고, 2본 유인이 859시간/10a, 2줄정식2본유인은 935시간/10a이었다(표 3). 작업유형별로는 유인적심작업 415~550시간/10a, 수확작업은 174~203시간/10a, 착과제작업 190~267시간/10a 이었다. 이것은 U자형 유인 하단부의 작업이 허리를 뒤로 젖히고 팔을 앞으로 뻗어 작업을 해야하고, I자형2줄정식은 이랑방향으로 기울어져 있기 때문에 작업이 어려웠으며, I자형1줄정식은 유인본수가 적을수록 잎의 성장이 빠르고 하단부까지 작업해야할 절위와 엽수가 많았기 때문으로 생각된다.

Um(2003) 등은 V자형 유인보다는 U자형이 착과제 처리작업, 적화작업, 수확작업등에서 노력 절감효과가 있다고 하였으나 본 시험의 결과 I자형 유인이 U자형 보다도 훨씬 더 효과적이었다.

Table 3. Labor requirement hours per year in eggplant forcing culture.(hours/10a)

Type of training	Shoots (No.)	Pinching and training	Harvesting	Spray for fruit set	Total	Index
I Type 1 row planting	2	428b ²	187b	244ab	859	92
	3	417b	182b	190c	789	84
	4	415b	174c	200c	789	84
I Type 2 row planting	2	519a	185b	231b	935	100
U Type 1 row planting	4	550a	203a	267a	1020	109

² : Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

유인형태와 본수에 따른 작업자세 비율은 표 4와 같다. 작업과정 중 꿇은 자세는 작업소요시간과 노동강도를 높이는데 I자형유인에서는 꿇은 자세가 없었으나 U자형 관행에서는 19.3%였다. I자형에서는 1줄 정식보다 2줄 정식에서 앉아서 작업하는 경우가 많았다. 이는 2줄정식은 이랑방향으로 줄기가 기울어져 이랑 안쪽 작업에서 소요시간이 많이 걸린 것으로 생각된다. 전체적인 작업형태는 U자형에 비해 I자형이 I자형에서는 2줄정식보다 1줄 정식이 작업이 손쉬웠고, I자형에서는 유인본수가 적을수록 작업이 생력적이라 할 수 있는 선자세 작업이 가능하였다. 따라서 가지 작업형태는 I자형1줄 유인이 비교적 작업이 쉽고 생력적이라고 판단되었다.

Table 4. Effect of training method and number of shoots on working posture ratio in eggplant forcing culture.

Type of training	Shoots (No.)	Working posture ratio(%)			Total
		Standing	Squat	Kneel down	
I Type 1 row planting	2	69.5	30.5	0	100
	3	3	27.1	0	100
	4	4	24.3	0	100
I Type 2 row planting	2	61.1	38.9	0	100
U Type 1 row planting	4	54.5	26.2	19.3	100

² : Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

유인형태에 따른 조도는 그림 2에서 보는바와 같이 I자형1줄정식이 가장높았고, U자형1줄정식, I자형2줄정식이 비슷한 경향을 보였다. Um(2003) 등은 V자형 유인보다는 U자형 유인 방법이 각 위치별 수광량이 높았다고 하였고, 같은 U자형도 이랑방향으로 경사각을 많이 줄수록 광합성 효율이 높다고 하였다.

시간대별 조도의 차이는 오전 9시에서 12시까지 유인형태에 따른 차이가 컸으며 I자형1줄정식, U자형1줄정식, I자형2줄정식 순으로 조도가 높았다. 오후 2시에서 4시사이에는 I자형2줄정식이 조도가 높은 경향을 보였다. 엽의 위치에 따라서는 그림3에서와 같이 I자형1줄정식이 150cm, 100cm, 50cm에서 높았고, U자형 1조정식은 200cm에서 높은 경향을 보였다. I자형2줄정식은 150cm와 100cm에서 U자형1줄정식보다는 높은 경향을 보였다. 전체적으로 I자형1줄정식이 햇빛 수광이 좋았고, 시간대에서는 오전중에, 엽의 위치에 따라서는 모든 위치에서 수광이 좋았다.

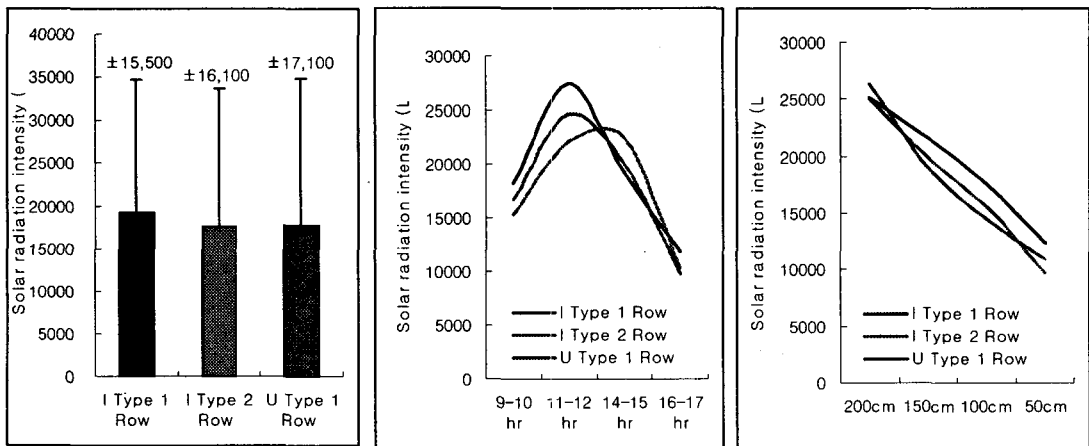


Fig 2. Effect of training method on solar radiation intensity in eggplant forcing culture.

수확과수는 I자형1줄정식이 U자형1줄정식과 I자형2줄정식보다 많았고, I자형1줄정식에 서는 유인본수가 많을수록 주당 수확과수는 감소하였다. 또한 10a당 수량도 유인방법및 유인 본수와 같은 경향으로 I자형1줄정식 2본유인이 가장 많은 수확을 할 수 있었다.

이와 같은 결과는 신(2003)이 유인본수가 감소할수록 수확과수, 수량 등이 증가하였고 상품률에는 큰 차이가 없었다는 보고와 착색단고추는 단위면적당 유인 본수가 같을 때에는 2본 유인이 4본 유인보다 수량이 높은 것은 유인 가지수가 적을수록 뿌리가 굵어지고 건물중이 증가하며 단위면적당 엽면적이 많아 광합성이 촉진되어 수량이 증가한다는 보고(Guo, 1991)와 일치하였다.

Table 5. Effect of training method and number of shoots on yield and marketable fruit ratio in eggplant forcing culture.

Type of training	Shoots (No.)	No. of fruit per plant	Yield (kg/10a)	Marketable fruit ratio (%)
I Type 1 row planting	2	35.7a	12.174a	54.7
	3	34.0a	11.442a	49.8
	4	24.2b	8.578b	47.0
I Type 2 row planting	2	24.3b	8.644b	51.9
U Type 1 row planting	4	22.9b	8.390b	56.1

² : Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

요약 및 결론

가지 특성재배 작형에서 축양 품종에 토르밤비가 대목을 접목하여 노력 절감을 위한 줄기 유인방법개선 시험을 수행하였다. 정식 64일후의 생육은 I자형 1줄정식이 양호하였으며, 작업소요시간 및 작업의 자세도 I자형 유인방법이 생력적이고 용이하였다. 유인형태에 따른 조도는 I자형 1줄정식이 모든 위치에서 수광량이 많았다. 주당 수확과수 및 10a당 수량은 I자형 1줄정식2본유인이 관행 U자형 유인 보다 많았다.

인 용 문 헌

1. Guo, F.C., Y. Fujime, and T. Kato. 1991. Effects of the number of training shoot, raising period of seedlings and planting density on growth, fruiting and yield of sweet pepper. J. Jpn. soc. Hort. Sci. 59:763~770.
2. Kim, J.K., S.B. Kim, K.Y. Kim, M.D. Cho, J.S. Hing, and J.B. Kim.

1994. Effect of training system and planting density on tree growth yield and fruit quality in peach orchard. RDA. J. Agri. sci. 36:460~464.
3. Um, Young-Cheol., Young-An Shin, Jung-Soo Lee, Hee-Ock Boo and Yong-Gu Kang. 2003. Effects of training methods of main stems on yield and labor requirement for forced culture of 'jikuyou' eggplant(*Solanum melogena*). Kor. J. Hort. Sci. Technol. 21(3):171~174.
 4. 橋本和泉, 前田幸二, 野村美惠, 2000. なすの促成栽培における 2條垣根仕立て 2本整枝法. 高知農技せ研報9. PP 47~54.
 5. 농진청. 2002. 2002 농축수산물소득자료집. p 266
 6. 농진청. 2004. 2004 채소분야 수출전담연구팀 협의회 자료. p 36~48.
 7. 신정호, 김영봉, 김수경, 최경락, 노치웅, 이성태. 2005. 유럽종가지 재배기술 개발. 경상남도농업기술원시험연구보고서. pp 298~302.
 8. 신정호. 2003. 가지 적정유인본수 구명. 경상남도농업기술원시험연구보고서. pp 271~274.
 9. 이성열, 정명찬. 2004. 수출용가지 재배기술 확립시험. 강원도농업기술원 시험연구보고서. pp 218~223.
 10. 이정명 외. 2003. 신고채소원예각론. 향문사 p 159~170.
 11. 이천. 1575. 의학입문
 12. 한길영, 김영봉, 조용조, 신원교. 1994. 가지정지 및 재식밀도시험. 경남시험연구보고서. pp378~381.