

施設오이 品種間 誘引方法 差異가 物質生産에 미치는 影響

田 熙 · 權永衫 · 南潤一 · 金泰榮 · 趙日煥 · *朴權瑀 · **李龍範
園藝試驗場, *高麗大學校, **서울市立大學校

Effect of Training Form on Mass Production of Cucumber Plant (*Cucumis sativus* L.)

Chun, Hee · Kwon, Young-Sam · Nam, Yun-il · Kim, Tae-Young · Cho, il-Hwan ·
*Park, Kuen-Woo · **Lee, Yong-Beom
Hort. Exper. Station, RDA, Suwon 441-440
*Dept. of Hort. Sci., Korea Univ., Seoul 136-701
**Dept. of Environ, Hort., Seoul City Univ., Seoul 139-240

Summary

This study was conducted to improve marketing value and productivity of cucumber which was cultivated with primary scaffold stem type (Mannungcheongjang) and lateral stem type (Sayeup).

The results are summarized as follows;

1. Investigation of fruit setting characteristics to improve cucumber training type was resulted that the fruit-thinning was effective 3 nodes in Mannung-cheongjang and 4 nodes in Sayeup, because of defected yield potential and marketing value.
2. In the matter of early growing stage after training and cucumber quality at different treatment, cucumber weight at flowering curved cucumber and growth analysis of Mannungcheongjang were good in order of horizontal>vertical>slant training. And those of Sayeup were good in order of horizontal>slant>vertical training.
3. Aspect of light reception of cucumber plant in the level of plant height and accumulated leaf area index, vertical and horizontal training are better than slant in Mannungcheongjang, and there is order of horizontal>vertical>slant training in Sayeup.
4. Horizontal training in Mannungcheongjang was superior to any other case in view of cucumber number, productivity, and marketing rate. Therefore, this training was suggested of best method in cucumber cultivation.

키 워 드 : 오이, 施設栽培, 誘引, 吸光係數

Key words : cucumber(*Cucumis sativus* L.), protected cultivation, training, light absorption coefficient

緒 論

시설에서 오이를 재배할 때 육묘방법과 정식조

건 그리고 誘引方法에 따라 환경에 대한 적응력이 다르기 때문에 生育, 收量 및 品質의 차이가 심하게 나타남을 알 수 있다. 이러한 특성은 오이의

早期出荷를 목적으로 하거나 高品質의 商品을 장기적으로 수확할 경우 農家所得과 바로 연결되기 때문에 중요하다.

특히 93년 현재, 전체 오이 재배면적 8,744ha 중에서 64%가 시설재배라는 점을 고려하여 볼 때 시설오이는 어느 작물보다도 중요하게 인식되어야겠다¹⁰⁾.

지금까지 오이를 재배하는 과정에서는 生産성과 作業성을 고려한 誘引方法이 강구되어 왔으나, 시설오이 재배시 농가에서 일반적으로 행하고 있는 단순한 줄내리기 誘引方法(從誘引)이 오이의 主支를 아래로 내려 수확과 관리를 하는 과정에서 오이에 상당한 障害를 주는 것은 물론 誘引作業에 많은 노력이 소요되는 것으로 알려져 있다.

이에 대한 개선방안으로 오이를 일정한 草長까지 신장시킨 후 수평으로 유인하는 방법 등이 강구되고 있지만 덩굴을 垂直과 水平誘引시 오이의 生長量이나 收量, 品質에 대한 정확한 연구 결과는 없는 실정이다.

오이의 품질에 중요한 영향을 미치는 曲果의 발생원인으로는 受精不良, 受光量不足, 低溫 및 高溫, 莖葉過繁茂, 養水分不足 등이 있으나 이중 光과 연결된 부분의 解析에서 金浜⁹⁾은 오이 群落내의 葉重과 光透過率을 비교하여 株當 葉乾物重 × 光透過率 / 着果數 혹은 收穫果數 비율이 작을수록 曲果發生이 많다고 하였고 이를 결정짓는 光環境은 開花前 12~13일 사이라고 하였다.

따라서 본 시험은 오이의 主支를 어떻게 誘引하느냐에 따라 나타나는 光利用効率が 收量과 品質에 어떠한 영향을 미치는지를 알고자 遂行되었다.

材料 및 方法

본 연구는 1993년 수원 원예시험장에 있는 農家普及型하우스(1-2W형)에서 수행되었다. 供試材料로는 오이의 主枝型으로 만능청장마디오이를, 側枝型으로 사엽오이를 사용하였다. 播種은 2월1일에 하였고, 定植은 3월5일에 하였으며, 시설내 포장조성은 10a당 퇴비 3,000kg, 석회 150kg, N-P₂O₅-K₂O 수준은 成分量으로 31-25-30kg으

로 하였으며, 이중 N와 K₂O는 각각 40%와 30%를 15일 간격으로 分施하였고 나머지는 基肥로 주었다.

品種別 誘引方法 및 側枝活用은 Tabl 1과 같다.

Table 1. Training methods in the different plant type.

Varieties	Designation	Training methods
Mannung - cheongjang	Vertical training	• Only primary scaffold stem cultured vertically
	Slant training	• Only primary scaffold stem cultured at 45 °
	Horizontal training	• Only primary scaffold stem cultured horizontally
Sayeup	Vertical training	• Main and lateral stem cultured vertically
	Slant training	• Main and lateral stem cultured at 45 °
	Horizontal training	• Main and lateral stem cultured horizontally

品種間 草型을 유지하기 위한 예비시험을 통하여 오이의 性發現 및 開花後 收穫까지의 所要日數 동안 관찰하고 그 결과 만능청장마디오이에서는 3번 果까지, 사엽오이에서는 4번 果까지 摘果하였다. 誘引後 오이의 生理生態의 特性 變化를 조사하기 위하여 10번 마디의 잎에 대한 葉長, 葉幅, 葉面積, 葉重을 조사하고 着果 및 開花時 子房무게, 분도기를 이용한 曲果度 등의 果實특성을 조사하였다. 生長解析 및 群落生産構造分析을 위하여서는 定植後 25일부터 10일 간격으로 3회에 걸쳐 식물체를 분석하여 CGR(Crop Growth Rate), NAR(Net Assimilation Rate), RGR(Relative Growth Rate), LAR(Leaf Area Ratio), LAI(Leaf Area Index)를 조사하였고, 葉面積, 莖重, 草高別 照度 및 오이과실의 특성을 조사하였으며 각 시기 별로 群落生産構造를 分析하였다. 조사방법은 草高 30cm 기준으로 同化器官인 잎과 非同化器官인 줄기와 잎자루를 구분하여 層位別로 乾物量과 相對照度를 측정하였다^{1,2,3,4,5,8,9,11)}.

吸光係數는 散光狀態에서 作物體의 지상부

30cm의 草高에서 照度を 측정한 후 作物體 最上부의 照度로 각각 나눈 다음, 自然代數인 \ln 값으로 換算하여 각각의 草高別로 측정한 葉面積의 累積값인 積算葉面積指數와의 直線回歸式에서 구한 기울기를 吸光係數하였다¹⁾.

結果 및 考察

1. 品種에 따른 오이의 低節位 着果 特性 및 曲果度 比較

품종별로 아래 마디에서의 암꽃의 發現 및 着果된 果실의 수확시까지 소요되는 시간을 조사하고, 收穫된 오이의 果실특성을 조사한 결과는 Table 2에서와 같이 만능청장마디오이에서는 1-4마디까지의 收穫所要日數는 10-19일 이었고, 着果率은 4마디에서 86% 정도를 나타냈으며, 曲果度가 3마

디까지는 41-80도인데 반하여 사엽오이는 1마디에서 4마디까지의 收穫所要日數는 8-18일로 다소 빠른 경향을 나타냈으나, 着果率은 4마디까지도 54% 정도로 만능청장마디오이에 비하여 크게 낮았다. 또한 曲果面에서도 만능청장오이는 1-3마디에 달린 오이의 曲果度가 41-80도인데 비하여 사엽오이는 동일한 마디에서 73-120도로 크게 높아 初期의 低節位 着果特性은 만능청장마디오이가 사엽오이에 비하여 양호한 傾向을 나타내었다. 이상의 결과를 토대로 하여 만능청장마디오이는 3번 果까지, 사엽오이는 4번 果까지 開花期 이전에 摘果를 실시하는 것이 收穫果實의 商品性面에서 유리할 것으로 생각되어져, 本 誘引方法 試驗에서는 主枝型 만능청장마디오이에서는 3번 果까지, 側枝型인 사엽오이에서는 4번 果까지 摘果를 실시하였다.

Table 2. Characteristics of cucumber varieties.

Varieties	Node No.	Fruit setting ratio(%)	Days to yield	Fruit length (cm)	Fruit diameter (mm)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	DW/FW ratio (%)	Fruit curved angle(°)
Mannung-cheongjang	1	7	19	19.5	37.7	141.5	5.1	3.6	80
	2	16	16	23.7	33.3	135.4	5.0	3.7	76
	3	63	13	25.3	33.4	164.2	5.8	3.5	41
	4	86	10	22.5	25.2	83.2	3.5	4.2	38
	5	96	7	24.3	29.3	118.6	5.3	4.5	4
Sayeup	1	4	18	25.4	35.8	161.7	5.8	3.6	120
	2	15	16	28.7	34.6	145.3	5.6	3.5	81
	3	37	11	27.5	35.8	157.4	5.4	3.4	73
	4	54	8	27.3	34.6	93.7	3.9	4.2	42
	5	61	7	25.1	33.5	120.3	5.5	4.6	25

2. 오이 誘引方法別 初期生育 및 果實의 品質 變化

품종의 草型特性에 따라 誘引效果가 뚜렷히 나타나기 시작하는 시기였던 10節位에서의 오이 草勢와 果實에 대한 특성을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 10마디 葉의 葉長, 葉幅 그리고 葉面積은 두 品種 모두에서 橫誘引이 크고 넓었으며 誘

引後 10번 마디에서 나온 子房의 開花 당시 무게는 각 草型別로 橫誘引, 縱誘引, 斜面誘引 順으로 무거웠는데, 이러한 결과는 着果된 果實의 曲果程度에도 영향을 미치어^{6,7)} 두 品種 모두 斜面誘引의 曲果는 29-30도 정도이었고, 從誘引에서는 14-19도, 그리고 橫誘引에서는 9-12도로 가장 낮아 초기의 유인방법으로는 橫誘引이 가장 좋은 것으로 나타났다.

오이 定植後 25일, 45일에 오이의 品種 및 誘引 方法別로 生長解析을 遂行한 結果는 Table 4에 나타난 바와 같다. 誘引方法別로 RGR, NAR, CGR 및 LAI등을 定植後 25-35일과 35-45일에 조사한 結果 定植後 25-35일 사이에는 誘引方法間에 일정한 傾向을 나타내지 못했으나 誘引效果가 나타나기 시작한 定植後 35-45일 사이에는 NAR, LAR등 生長量이 橫誘리시 가장 높았고, 縱誘리과 斜面誘리사이에는 일정한 關係를 보이지 않았다.

또한 定植後 25-35일 사이의 生長率이 35-45일 사이보다 높았는데, 이것은 定植 35일 以後 過

繁茂한 下葉의 病害蟲 管理 및 순조로운 誘리를 위하여 摘葉을 실시하였기 때문인 것으로 생각되었다.

品種간에 純同化率이나 相對生長率은 만능청장 마디오이가 사엽오이에 비해 높은 傾向을 보였고, 葉面積指數는 사엽오이가 오히려 높은 傾向을 나타내었다. 그러나 全體 乾物重 가운데 葉面積의 比率인 LAR은 定植後 25-35일에는 사엽오이가 높았으나 誘引效果가 뚜렷한 定植後 35-45일의 기간에는 반대의 傾向을 나타내었다.

Table 3. Characteristics of 10th node after training.

Varieties	Training method	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf area (cm ²)	Fruit curved angle (°)	Ovary weight at flowering(g)
Mannung-cheongjang	Vertical	22.6	26.3	589.38	14	1.54
	Slant	21.6	26.2	584.45	29	1.36
	Horizontal	24.3	28.1	645.20	9	2.96
Sayeup	Vertical	19.8	25.6	562.04	19	2.09
	Slant	21.3	25.6	544.82	30	1.69
	Horizontal	22.3	28.0	587.48	12	2.36

Table 4. Growth analysis in accordance with cucumber training methods.

Varieties	Training methods	Period	RGR (g/g/day)	LAI	LAR (cm ² /g)	NAR (g/m ² /day)	CGR (g/m ² /day)
Mannung-cheongjang	Vertical	After 25-35	0.091	0.883	0.064	1.422	1.610
		planting35 - 45	0.030	1.768	0.204	0.147	0.083
	Slant	"	0.097	1.262	0.053	1.839	1.457
		"	0.007	1.679	0.233	0.030	0.018
Sayeup	Horizontal	"	0.051	0.968	0.062	0.826	0.853
		"	0.098	1.744	0.255	0.384	0.220
	Vertical	"	0.056	1.151	1.112	1.112	0.966
		"	0.012	1.321	0.040	0.040	0.030
Slant	"	0.058	1.096	1.002	1.002	0.914	
	"	0.023	1.515	0.080	0.080	0.053	
Horizontal	"	0.082	0.634	0.564	0.564	0.890	
	"	0.012	1.297	0.259	0.259	0.200	

3. 草型別 群落內 相對照度와 積算葉面積指數 比較

作物體 最上位部の 照度와 30cm간 草高別로 비교한 相對照度 및 草高別 葉面積의 累積值인 積算

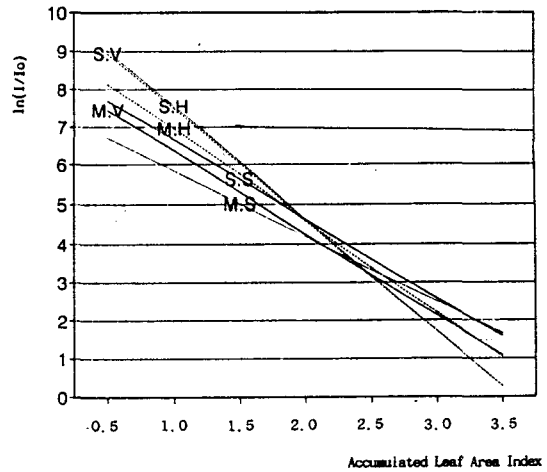
葉面積指數 사이에는 Fig. 1에서와 같이 부의 相關關係가 성립되고 있는데, 이 두 要因의 直線回歸式에서 구한 기울기로 오이의 草型 및 誘引方法別로 作物이 이용할 수 있는 受光狀態를 Table 5, Fig.1에 나타내었다.

草型間 群落內에서 각종의 吸光係數를 誘引方法間에 비교해 보면, 만능청장마디오이의 경우는 縱誘引과 橫誘引이 斜面誘引에 비하여 높은 吸光係數를 나타내었고, 사엽오이의 경우는 橫誘引, 縱誘引, 斜面誘引의 順으로 높았음을 알 수 있다.

따라서 오이의 誘引方法別로 본 作物의 受光態勢는 主枝型인 만능청장마디 오이에서는 縱誘引이나 橫誘引은 植物體 下部의 경우를 제외하고는 垂直으로 誘引하는 方法이 대부분인데 이는 45도 각도로 誘引하는 斜面誘引보다 透光率이 높았고, 側枝型인 사엽오이에서도 植物體 下部 垂直 誘引方法인 橫誘引과 縱誘引이 斜面誘引보다는 월등히 吸光係數가 높았는데. 縱誘引보다는 橫誘引이 약간 높은 것으로 나타났다.

Fig. 2는 오이의 品種 및 誘引方法別로 群落構造를 나타낸 그림이다. 主枝型인 만능청장마디오이에서는 誘引方法에 관계없이 草高 60-90cm에서 가장 많은 잎을 確保하고 있으면서 비교적 上下部가 光을 받기 좋은 構造로 형성되어 있는 반면 側枝型인 사엽오이는 側枝의 發現이 아래 마디에 많기 때문에 誘引方法에 관계없이 30-60cm에 집중되어 있어 그 이하의 下部葉位는 受光量이 不足할 것으로 판단된다. 또한 誘引方法間에 비교해 보면 만능청장마디오이의 경우 橫誘引을 할 경우는 Fig. 2에서 보는 바와 같이 他 誘引方法에 비하여 同化部分인 葉乾物重이 上部와 下部에 고르게 분포되어 있기 때문에 受光 構造上 이상적인 誘引方法으로 생각된다.

主枝型인 만능청장마디오이에서는 縱誘引의 群落構造가 비교적 잘 발달한데 비해 斜面誘引의 경우에는 草高의 中間부에 잎이 집중되어 있기 때문에 受光效率面에서 매우 불리할 것으로 판단되었다. 側枝型인 사엽오이도 橫誘引의 경우는 主枝用인 만능청장마디오이와 마찬가지로 잎의 生産構造가 상하부에 비교적 고르게 분포하고 있어 受光態勢가 양호한 것으로 생각되었다.



	R^2	F
MV(Mannung Vertical) $y=4.647-1.353x$	0.745	14.613*
MS(Mannung Slant) $y=4.537-1.118x$	0.664	9.871*
MH(Mannung Horizontal) $y=4.586-1.184x$	0.821	22.941**
SV(Sayeup Vertical) $y=4.600-1.448x$	0.712	12.823*
SS(Sayeup Slant) $y=4.628-1.019x$	0.679	10.596*
SH(Sayeup Horizontal) $y=4.642-1.467x$	0.829	24.312**

Fig. 2. Relationship between relative intensity of illumination and accumulated leaf area index.

Table 5. Relative intensity of illumination and accumulated leaf area index in proportion to plant height.

Varieties	Training methods	Light absorption coefficient
Mannungcheongjang	Vertical	1.353
	Slant	1.118
	Horizontal	1.184
Sayeup	Vertical	1.448
	Slant	1.019
	Horizontal	1.460

4. 品種 및 誘引方法別 오이의 品質 및 收量性 比較

오이를 草型別로 誘引한 후 그 效果가 크게 나타난 12마디부터 16마디까지의 開花時 子房무게가 果實의 曲果程度에 미치는 影響을 조사 하였던

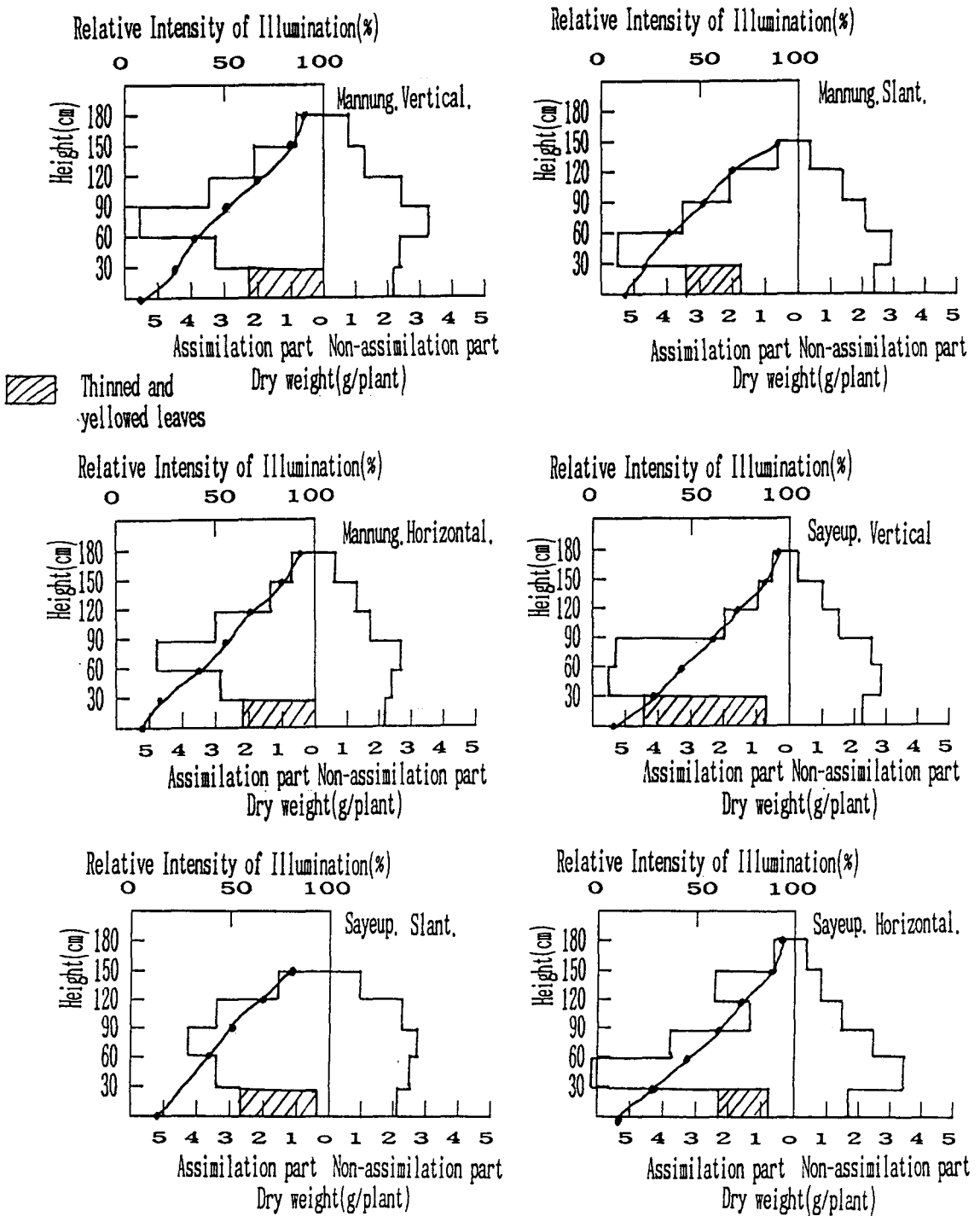


Fig. 2. Pictograph of cucumber production structure.

바 그 결과를 보면 Fig. 3,4,5에 나타난 바와 같다.

12마디에서 16마디사이의 果實重을 조사한 결과 13마디에서 開花된 子房무게가, 品種이나 誘引方法에 관계없이 가장 무거웠고, 이는 收穫時의 曲果程度에도 영향을 미치어 開花時 子房무게가 무거울수록 曲果가 적게 나타나는 것으로 究明되었다. 開花時 收穫까지의 所要期間은 두 品種 모두 橫誘引이 他 誘引에 비하여 1-2일정도 단축되었는데 이는 生産構造, 受光量 및 積算葉面積確保가 有利하였던 것으로 推測되나 此後 더 세밀한 연구가 필요한 것으로 생각된다.

誘引方法間의 曲果 發生程度를 보면 Fig. 3,4에서와 같이 斜面誘引할 경우 가장 높았고 다음으로는 縱誘引의 順序로 나타났다. 橫誘引의 경우는 두 품종 모두 曲果 발생정도는 斜面誘引의 경우에는 큰 차이가 없으나, 縱誘引이나 橫誘引은 側枝型인 사엽오이에서 월등히 많이 발생하는 것으로 밝혀졌다.

收量과 品質에 대한 결과는 Table 6에서와 같이 株當 果實數는 두 草型 모두에서 橫誘引이 가장 높았고 縱誘引과 斜面誘引은 草型에 따라 相異하게 나타났으며, 曲果도 橫誘引으로 할 경우 가장 적게 나타났다. 따라서 以上の 試驗結果 生理・生態의 側面이나 物質生産面에서도 두 草型 모두 橫誘引時 收量性이 가장 높았고 또한 商品率도 높은 것으로 나타났다.

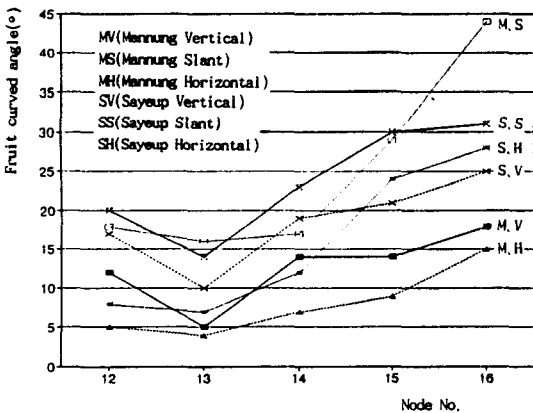


Fig. 3. Changes of cucumber fruit curved ratio after training.

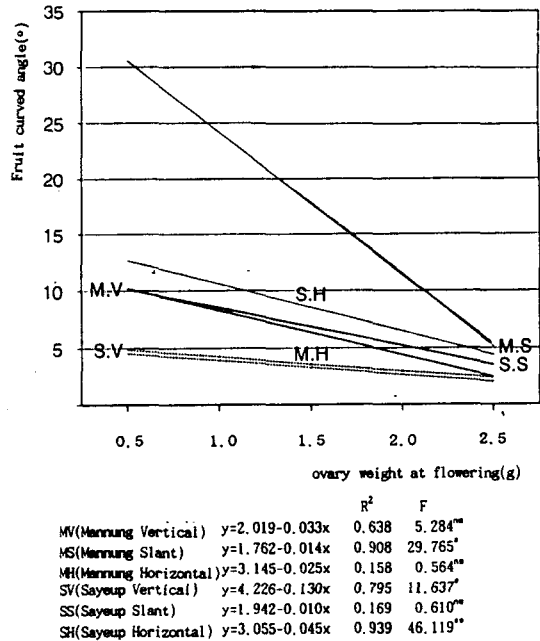


Fig. 4. Effects of cucumber ovary weight at flowering on fruit curved angle.

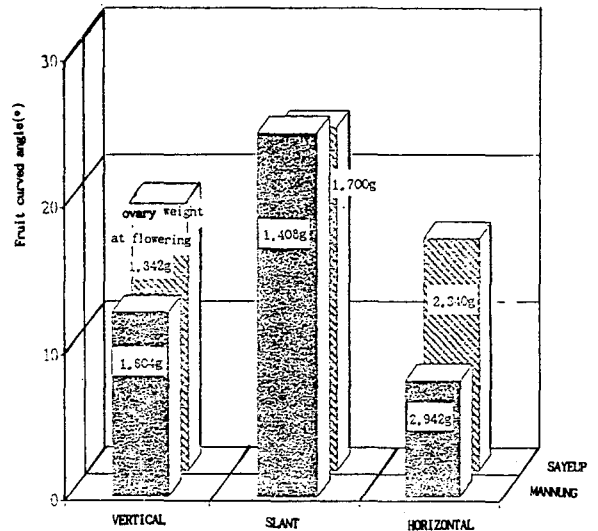


Fig. 5. Relationship between cucumber ovary weight at flowering and fruit curved angle.

Table 6. Comparison of cucumber yield and quality by training methods.

Varieties	Training methods	Yield (10a)		Weight per plant (g)	Marketing ratio (%)
		Weight(kg)	Cucumber(No.)		
Mannung—cheongjang	Vertical	6,327	54,652	115.8	88
	Slant	4,752	51,080	93.0	84
	Horizontal	7,284	67,868	107.3	95
Sayeup	Vertical	3,127	25,004	125.1	79
	Slant	3,825	37,220	100.1	73
	Horizontal	4,470	42,864	104.3	80

摘 要

本實驗은 施設오이의 商品性 向上 및 生産性 增大를 위하여 主枝型인 만능청장마디오이와 側枝型인 사엽오이를 誘引方法을 달리하여 栽培하였으며 그 結果는 다음과 같다.

1. 誘引方法 改善을 위한 오이의 低節位 着果特性을 調査하였던 바, 만능청장마디오이의 경우는 3마디까지, 사엽오이의 경우는 4마디까지가 收量 및 商品성이 不良하여 摘果栽培하는 것이 效率的 이었다.

2. 오이의 誘引方法別 初期生育 및 果實의 開花時 子房重, 曲果度, 生長解析面에서 만능청장마디오이는 橫誘引, 縱誘引, 斜面誘引 順으로 좋았고 사엽오이는 橫誘引, 斜面誘引, 縱誘引 順으로 좋게 나타났다.

3. 오이의 誘引方法에 따라 草高別 相對照度와 積算葉面積指數로 본 作物의 受光態勢는 만능청장마디오이에서는 縱誘引과 橫誘引이 斜面誘引보다 양호하였고 사엽오이는 橫誘引, 縱誘引, 斜面誘引 順으로 나타났다.

4. 收量 및 品質은 만능청장마디오이와 사엽오이 모두에게 橫誘引이 가장 우수하게 나타났다.

Rates, and Leaf Area Partitioning in Cotton and Three Associated Weeds. Plant Physiol. 62:14-17.

- 한상정. 1986. 한국산 야생 Allium속 식물의 일종과 재래종 부추에 관한 연구
I. 핵형분석, 성장해석 및 성분분석. 한국원예학회지. 27(1):1-10.
- 한상정. 1986. 들깨의 양적 성장해석과 일장해석에 관한 연구. 한국원예학회지. 27(3):213-223.
- 星野和生, 吉川夫. 1977. 野菜의 收量成立要因의 解析에 關する 研究. 野試研報. A(3):1-30.
- John R. Potter. 1977. Leaf Area Partitioning as an Important Factor in Growth. Plant Physiol. 59:10-14.
- 金浜耕基. 1989. キュウリの 曲ガリ果에 關する 諸問題(1) 曲ガリ가 發生する 栽培條件. 農業および 園藝. 64(1):47-52.
- 金浜耕基. 1989. キュウリの 曲ガ리果에 關する 諸問題(2) 曲ガ리의 回復性. 農業および 園藝. 64(2):309-314.
- 北條良夫, 石塚潤彌 編. 1985. 植物生産力の 測定. 最新作物生理實驗法. 232-249.
- 김미령. 1990. 강남콩의 양적 성장해석에 관한 연구. 한국원예학회지. 31(4):370-376.
- 농림수산부. 1994. 채소생산실적
- Peter Salamon. 1973. Mathematical Analysis of Plant Growth. Plant Physiol. 51:635-640.

參考文獻

- David T. Patterson. 1978. Effects of Irradiance on Relative Growth Rates, Net Assimilation