

栽植密度가 고추의 収量 및 形質에 미치는 影響

朴 庸 奉

Effects of Plant Spacing on Yields and Characters
in Red Pepper (*Capsicum annuum* L.)

Park, Yong Bong

Summary

This experiment was conducted to investigate the effects of various plant spacing on yields and growth characters in red pepper.

The results obtained are:

1. At the closer plant spacings, the number of green fruits and fruit weights per plant decreased but the total yields per 10a increased.
2. There was no difference among the treatments in fruit length and fruit width, but the number of fruit per plant and the yield per 10a were increased.
3. With wider plant spacing, the length of stem and lateral branches increased a little, but there was no difference among the treatments in stem diameter and flesh thickness.
4. From the results, it is obviously necessary to observe the recommended plant spacing in order to achieve high yields.

I. 序 論

고추는 韓國人의 食生活에 重要한 調味料중의 하나이며 고추의 品種은 多様하고 이에 따른 作型分化도 매우 發達하였다. 고추는 乾果用 外에도 醬고추用 品種이 많이 發達하였으며 (表 1978, 李 1975, 松山直繼 1978) 特히 醬고추의 周年供給을 위하여 비닐하우스를 利用한 促成 半促成 早熟栽培가 多様하게 이루어지고 있다 (金 1975, 松沢昭 1975). 고추는 지역에 따라서 播種期和 定植期가 다른데 直播栽培인 경우 南部地方은 4月 上旬에 播種하고 中部地方은 4月 下旬에 播種하여 60×30cm 간격으로 定植하고 7~8月까지 醬고추를 收穫하지만 育苗栽培인 경우 南部地方은 2月 上旬에 播種하여 90×45cm 간격으로 5月 上旬에 定植하고 7月 中旬까지 醬고추를 收穫한다 (表 1978, 李 1975) 最近 全國적으로 開園 및 파인에 물을 많이 栽培하기 때문에 菜園土壤이 잠식되어 菜蔬栽培 面積이 減少되는 現象이 나타나고 있다. 이에 土地 利用度를 높이고 單位面積당 収量を 높이기 위한 方法이고

추의 栽植距離는 研究者에 따라 多少다르게 報告되었다 (楊外 1967). 慈沢 (1965)는 草勢가 약한 廣瓜 八房 등의 栽植距離를 90×25~30cm로 하는 것이 가장 適當하다고 하였고 表 (1978)와 藤井健雄 (1972)는 60×24cm로 栽植함이 10a당 収량이 가장 많다고 報告하였다. 또한 河野 (1969)와 篠原 (1961) 등도 10a당 4,000~8,000本을 密植하는 것이 収량이 많다고 하였고 토마토에 있어서도 栽植距離를 좁게 함으로써 収량이 增大되는 傾向이 있다고 하였다. 그러나 Sayer (1959)은 토마토의 栽植距離를 좁게 하면 後期 花房에서 果數의 減少가 顯著하다고 報告하였다. 山口 (1968), 李 (1975)는 마늘에서 畦幅 110cm로서 株間 12cm의 5條로 하는 것이 적당한 栽植密度라 하였으며 松沢昭 (1975), 益田 (1966)는 피-만의 促成栽培에서 栽植距離를 株間 28cm 7~8本/3.3㎡로 한 것이 다른 것에 비하여 3.3㎡당 10a당 収량이 많았다고 報告하였다. Peirce (1963) 등은 Muskmelon에서 植物個體당 간격이 4 ft.로 한 것이 總 収량과 果實의 크기가 顯著히 增加하였고 또한 表 (1978)와 李 (1975)는 醬고추 栽培는 60×25~30

* 本 研究은 1979年度 文敎部 學術研究 補助費에 依한 것임.

cm가 가장 알맞은栽植密度라 하였다. 本試驗은 고추의 乾果生産에 必要한 栽培法이 主로 研究되었을뿐 高추의 生産에 關한 報告가 別로 없으므로 이에 適合한 栽植距離를 究明하고 必要한 資料를 얻기위하여 實施하였다.

II. 材料 및 方法

興農種苗会社에서 育成한 불암하우스 풋고추를 1979年 2月 5日에 溫床에 播種하여 發芽後 本葉이 2~3枚 생겼을 때 10×10cm 간격으로 1차 移植하였고 그 후 20日後에 本葉이 6~7장 程度 되었을 때 24×24cm 간격으로 2차 移植한 후 5月 中旬에 本大學 菜園場에 60×50cm (3000本/10a)를 對照區로 하여 60×70cm (2400本/10a), 60×85cm (2100本/10a), 60×40cm (4000本/10a), 60×30cm (5000本/10a)로 各各 난괴법 3반복으로 定植하였으며 開花狀況 및 収量等을 各 處理마다 生育이 中庸한 20株를 選定하여 調査하였으며 生育期間中 관리는 一般 高

추栽培法에 準하였다.

III. 結 果

1) 開花狀況

播種해서 一番花가 開花할 때까지는 普通 40~50日이 所要되는데 定植後 完全히 活着한 다음부터 初開花日은 表1에서 보는 바와같이 處理區 모두 비슷하였고 1포기당 着花數 收穫果數 및 着果率은 60×85cm, 60×70cm 순으로 多少 增加한 傾向을 보였다.

2) 生育狀況

生育이 中庸한 苗를 定植했는데 活着後 初期에는 60×40cm, 60×30cm의 密植區가 生育이 좋았으나 一次 收穫後부터는 生育이 비슷하였고 表2에서 보는 바와 같이 莖長은 栽植距離가 넓을수록 增加現象을 보였고 莖徑은 處理區間에 差異가 없었다. 主莖에서 發生된 2~3cm 以上の 側枝數는 栽植距離가 넓을수록 많았고 果肉厚는 處理區間에 差異가 없었으나 9月 20日以後 氣溫이 낮아짐에 따라 조금씩 두꺼워지는 現象을 보였다 (表2)

Table 1. The effect of various plant spacing on the number of bearing flower, harvesting fruit and the ratio of fruit setting in red pepper.

treatment	No. of bearing flower	No. of Harvesting fruit	Ration of fruit setting	Flowering date
A	318	120	37.7 %	5.30
B	320	123	38.4	5.29
C	350	134	38.5	5.29
D	310	110	35.4	5.30
E	290	101	34.8	5.28

A : 60 × 50cm B : 60 × 70cm C : 60 × 85cm D : 60 × 40cm E : 60 × 30cm

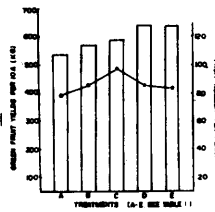


Fig.1. The effect of various plant spacing on the green fruit yields per 10a and green fruit number per plant in pepper.

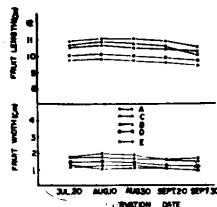


Fig.2. The effect of various plant spacing on the fruit length and fruit width in red pepper.

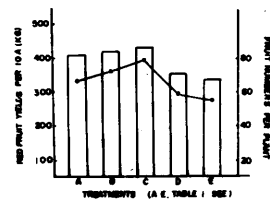


Fig.3. The effect of various plant spacing on red fruit yields per 10a and red fruit number per plant in pepper.

3) 収 量

靑果収量에 있어서는 初期에는 處理間에 差異가 없었으나 中반 以後에 가서는 栽植距離가 좁을수록 10 a 當 収量이 많았고 株當 熟果収量은 栽植距離가 넓을수록 增加하는 傾向을 보였다. (圖 1) 熟果量은 역시 栽植距離가 넓은데서 10 a 當 収量이 많았고 株當果

數는 栽植距離가 좁을수록 增加하였다 (圖 2). 果長과 果幅은 圖 3에서 보는 바와같이 處理間에는 別 差異가 없었으나 9 月 中旬부터는 氣溫이 떨어지는 관계로 多少 적어지는 傾向이었고 靑果重, 熟果重 및 一果 當 平均重量은 栽植距離가 넓을수록 增加하였다. (表 3)

Table 2. The effect of various plant spacing on the stem length, lateral branch and flesh thick in red pepper.

Treatment	Stem length,	No. lateral		Fruit thick
		Stem diameter	branch	
A	5.22	1.26	10.14	0.128
B	6.70	1.21	17.2	0.130
C	6.80	1.25	17.8	0.127
D	5.70	1.24	13.9	1.30
E	5.68	1.28	12.8	0.140

A - E, see table 1.

IV. 考 察

고추는 高溫性 植物이기 때문에 生育適溫은 낮 26 ~ 36°C 밤 18 ~ 20°C이다 (橫木 1972). 고추는 晩播일

수록 開花所要日數가 漸次 短縮됨은 益田 (1957) 등과 金 (1968) 등에 依해서 報告 되었으나 本試驗에서 定植 後의 開花所要日數는 處理間에 差異가 없었다 (表 1).

Table 3. The effect of various plant spacing on the green fruit weight, red fruit weight per plant and average weight per one fruit in red pepper.

Treatment	Fruit weight per plant		Average wt. per one fruit	
	green fruit	red fruit	green fruit	red fruit
A	312 g	335 g	4.50 g	5.10 g
B	336	355	4.61	5.70
C	384	390	4.04	5.72
D	324	295	4.40	4.50
E	320	255	4.41	4.32

A - E, see table 1.

開花週期는 處理間에 關係없이 4 ~ 5 回 週期를 나타내었는데 益田 (1957) 등은 3 月 15 日 播種한 피만고추가 9 月末까지에도 2 ~ 3 回밖에 나타나지 않은 것은 피만고추는 靑果를 收穫하기 때문에 担果의 影響을 빨리 排除함으로써 開花의 週期가 빨리 나타나고 本屬 種과 같은 乾果用品種은 果實을 成熟할 때까지 着果시

킴으로써 担果의 影響으로 開花週期回數를 작게 한다고 하였다. 本試驗에서도 9 月 上旬까지 靑果를 收穫했기 때문이라는 事實과 一致하고 있다. 杉山直儀 (1967)는 果實相互間 또는 果實과 莖葉間에 養水分 競争이 일어나기 때문에 落花가 되거나 또는 伸長生長이 되지 않은 理由는 果實이 Mobilization center 가

되어 養分을 吸收하기 때문이며 清水(1967)도 토마토가 結實이 되면 果實이 많은 養分을 必要로 하기 때문에 植物體의 營養生長이 抑制되어 草長이 伸張되지 않았으나 收穫을 하면 다시 伸長되어 週期的인 生長을 되풀이 한다고 報告하였는데 本試驗에서도 一節위에 2개씩 着果된 것이 몇개 안나타났을뿐 處理區마다 一節에 一個씩만 着果되었다. 고추의 結果習性は 원줄기의 10마디 前後에 2~3개의 分枝枝가 생기고 이 分枝점이 1番花가 생긴다. 그리고 分枝의 相互間에는 勢力의 差異가 있어서 한쪽 가지가 힘차게 자라면 반대쪽 가지는 生育이 低下되는 수가 있다. 고추의 꽃은 가지나 토마토와 같이 頂生이어서 生長점이 꽃눈으로 分化되면 그 결에서 2개의 生長점이 分化된다(益田 1966, 葉崎 1965)고 했는데 이는 토마토에서도 密植에 의한 收量減少는 主로 果數의 減少로서 株當收量を 10a當 收量으로 換算하면 栽植距離가 좁을수록 收량이 增加하는 傾向은 있으나 面積當 栽植株數에 따라 絶對적으로 增加하지는 않다는 報告와 一致하고 있다. (Sayer 1959, Moore 1952), 株當 着花數 着果數는 栽植距離가 넓을수록 多少 增加하는 傾向을 보였으며 節別着果順位는 密植區에서 增加하였는데 이는 楊(1967) 등이 栽植距離가 가장 넓은 90 x 50 cm에서 株當果數 및 果重이 顯著히 크고 기타區에서는 果重, 果數의 差異가 統計學的으로 認定되지 않았다는 報告와 相反되고 있다. 莖長 莖徑 및 側枝數가 栽植距離가 넓을수록 增加하는 傾向을 보인 것은 密植區 일수록 個體間에 養水分 競合으로 인한 結果라 思料되며 栽植距離가 좁을수록 側枝數 및 熟果量이 적은 것은 密植으로 인한 日光의 影響을 덜 받기 때문인 것으로 생각되는바 이것은 橫木(1972), 石原(1964), 久富(1971) 등이 고추는 長日條件 일수록 꽃수와 着果數가 많아지며 果實의 肥大가 빠르다는 報告와 日長과 꽃눈分化와의 關係에 對한 試驗(Cochran, 1936)에서 꽃눈의 形成과 開花限界를 보면 長日區(自然日長에다 밤 10시 까지 電燈照明)보다는 成熟이 빨랐고 꽃수나 果實數 및 着果率이 좋았다는 報告와 一致하고 있다. 收穫量에 있어서 栽植距離가 넓을수록 株當果數는 增加하였고 3.3㎡當 및 10 a當 總收量은 栽植距離가 좁을수록 增加하였다. 이

것은 栽植密度의 粗密度에 있어서 密度가 낮으면 主枝部와 側枝部에 着果가 되고 密度가 높으면 側枝部가 적어져서 主枝部 主体의 着果로 되기 쉽다. 또한 密度가 높아지면 主枝相互間에 發生하는 側枝가 交差 되어 側枝部의 受光率이 低下되기 때문인 것으로 思料되며 이는 松沢昭(1975)가 3.3㎡當 大略 八株의 範圍내에서는 栽植本數가 많을수록 收량이 增加하였으나 株當收穫果數는 減少되었다는 報告와 一致하고 있다. 本試驗結果 栽植距離가 좁아짐에 따라 株當收량이 減少하는데 10a當 總收量은 栽植距離가 넓어져도 單位面積當 收량이 絶對적으로 增加하지 않은 것은 그만큼 栽植距離의 差에 依한 株當收量의 變異가 큰 것을 意味하며 本試驗의 結果도 토마토의 栽植距離에 對한 試驗(Eldrow 1952, 石原 1964, 篠原 1961, Vittum, MT 1957) 結果와는 다른 傾向을 보이는데 토마토에서는 어느 程度 密植을 한다 해도 株當收量의 變異가 그렇게 크지 않아서 栽植距離가 어느 한계까지 좁을수록 收량이 增加하는 傾向을 보이는데 이는 主로 生育日數 및 吸肥力의 差異에 依한 것이 아닌가 생각되며 풋고추와 乾果用 고추의 栽植距離를 株間距離 및 畦幅을 달리했을때의 收量 및 고추의 一般的인 特性에 對한 問題는 今後 研究되어야 할 것이다.

V. 摘 要

고추의 栽植距離가 收量 및 形質에 미치는 影響을 調査한 結果는 다음과 같다.

1. 株當青果數 및 果重은 栽植距離가 좁아짐에 따라 減少되었으나 10a當 總收量은 栽植距離가 좁은 것이 增加하였다.
2. 果長 및 果幅은 處理間에 差異가 없었다.
3. 熟果의 株當果數 및 10a當 總收量이 栽植距離가 넓은 것이 약간 增加하는 편이었다.
4. 莖長과 側枝數는 栽植距離가 넓은 것이 增加했으나 莖徑 果肉厚는 處理間에 差異가 없었다.

以上の 結果에서 풋고추의 收量을 增大시키기 위하여 좀더 多樣한 栽植距離와 開花調節에 對한 方法이 이루어져야 할 것이다.

引 用 文 獻

Charles, B. Sayre. 1958. Spacing of cannery tomatoes. J. Amer. soc Hort. sci. 73: 305~311.

Cochran, H. L. 1936. Factors of affecting flowering and setting in the pepper. Cornell univ. Agr. Exp. sta. Mem 190.

- Eldrow Reeve, William A. Schmidt. 1952. Influence of plant spacing on canning tomato yields. J. Amer. soc Hort. sci 58:384~388.
- 藤井健雄, 1972. 蔬菜園芸各論 p. 201~202. 養賢堂.
- 久富時男, 1971. 低温期における栽培の要点 (I). 農業及園芸 46(11): 1577~1578.
- 石原正道, 1964. ハウスにおけるピーマンの栽培. 農業と園芸 39(9): 1385~1388.
- 石黒嘉門, 1938. 早熟茄子, 胡瓜, 蕃茄の収量と収入との関係並に収入増加に対する考察. 農業及園芸 13(3): 809~816.
- 金熙坤, 1975. 고추재배의 신기술 p. 45~47. 松園文化社.
- 金 椿, 李鍾弼, 1968. 고추의 播種期差異와 早期育果 收穫이 生長과 開花 및 収量에 미치는 影響. 韓國学会雜, 4: 1~8.
- 河野照義, 1969. 蔬菜栽培全編, p. 228~300. 養賢堂
- 李庚熙, 1975. 菜蔬施設栽培, p. 310~312. 先進文化社.
- 李重浩, 1975. 播種期 및 栽植密度가 마늘의 収量에 미치는 影響. 円光大学校 論文集 p. 73~77.
- 益田忠雄, 1966. ピーマンの生態に関する研究. 岡山大農學報 p. 29.
- , 林清史, 1957. とうがらしの研究 (I) 乾果用 とうがらし 本鷹種の播種期別開花熟果の收穫状況及び收穫数について. 園芸研究集録 8: 91~97.
- 松沢昭, 1975. 半促成ピーマンの品質と總収量を高める栽培密度と整枝技術. 農耕と園芸 8: 68~70.
- 表現九外, 1978. 菜蔬園芸各論, p. 151~155. 郷文社
- 篠原捨喜, 嘉門, 篠原十, 1961. 蔬菜栽培綜典 p. 135~136. 朝倉書店.
- 柴崎臣, 1965. ピーマンの開花結実の進みかた. 農業と園芸 40(1).
- 松山直儀, 1978. 野菜の發育生理と栽培技術, p. 308~310. 誠文堂 新光社.
- Vittum, M. T. and W. T. Topley. 1957. Spacing and fertility level studies with a paste-type tomatoes. J. Amer. soc. Hort. sci. 69: 323~326.
- 横木清太郎, 1972. 温室=ビニルハウス園芸ハンドブック p. 368~369. 養賢堂.
- 楊春培外, 1967. 고추栽植距離에 관한 試驗, p. 294~301. 農振庁 試驗研究報告書.
- 清水茂編, 1967. 野菜の生態と作型, p. 316~320 成文堂新光社.