

培養土 種類와 灌水方法이 고추묘의 生育에 미치는 影響

박권우 · 이정훈 · 원재희 · 장매희*

고려대학교 원예과학과

*서울여자대학교 원예학과

The Effects of growing media and irrigation methods on the growth of hot pepper (*Capsicum annuum*) transplants

Park, Kuen-Woo · Lee, J. H. · Won, J. H. · Chiang, M. H.*

Dept. of Hort. Sci., Korea Univ. Seoul 136-701

*Dept. of Hort., Seoul Woman's Univ. Seoul 139-240

Summary

This experiment was carried out to investigate the physical and chemical properties of growing media and to study the effects of growing media and irrigation methods on the growth of hot pepper (*Capsicum annuum*) transplants.

The results were summarized as follows:

1. Growing media consisting of peatmoss and field soil at the volume ratio of 1:1, 1:2 showed suitable chemical properties for the growth of hot pepper transplant.
2. The germination rate of hot pepper in the sprinkler-irrigation was higher than that in the sub-irrigation. In the sprinkler irrigation, there was no difference of germination rate among the mixed growing media.
3. The growth of hot pepper transplant in the sub-irrigation was better than that in the sprinkler-irrigation. Peatmoss and field soil mixtures with the volume ratio of 1:1 and 1:2 showed the best growth condition.

키 워 드 : 培養土, 底面灌水, 撒水灌水, 고추

Key words : growing media, sub-irrigation, sprinkler-irrigation, hot pepper (*Capsicum annuum*)

序 言

果菜類의 生産에 있어 至大한 影響을 미치는 것

이 育苗過程이다. 育苗에서 가장 基本的 要素가 되는 것은 培養土로서, 좋은 培養土는 保水性이 높고, 孔隙率과 養水分의 維持能力이 높으며, 쉽

본 연구는 대산문화재단 연구비(1993)에 의해 수행됨.

게 配合할 수 있어야 한다. 이러한 觀點에서 保水력과 鹽基의 置換力이 높은 peatmoss와 vermiculite는 培養土로서 매우 優秀한 條件을 갖추고 있어 育苗用 培養土의 材料로서 이미 外國에서 많은 研究가 進行되어 왔다.^{1,5,9,13,16,17)} 現在 農家에서 사용하고 있는 培養土는 밭흙, 마사토, 모래 그리고 有機物 供給源으로서 퇴비, 부엽, 양겨 등을 利用하고 있는데, 이러한 有機物 材料는 一定期間동안 成熟시켜야 되는 등 製造에 많은 어려움이 있어 最近에는 外國에서 輸入한 園藝用 培養土(peatmoss 등)를 配合하여 使用하고 있으나, 이에 대한 正確한 物理·化學的 分析이 이루어져 있지 않다. 따라서 國內에서 많이 利用되고 있는 園藝用 培養土의 特性을 調査하는 것은 國內의 培養土 開發에 많은 도움이 되리라 본다.

또한 育苗 시스템에서는 育苗過程의 各 部分이 機能적으로 有機物인 關聯性을 갖도록 하는데 最大의 目標가 있으며, 특히 이 중에서도 效率的인 水分供給이 重要하다고 할 수 있다. 따라서 育苗期間 중 灌水勞力을 切減하고 效率的인 水分管理를 위해서는 sprinkler를 이용한 撒水灌水, 또는 地下部로부터 水分을 供給해 주는 底面灌水가 必要하다^{4,6,14)}. 이와 같은 灌水方法은 培養土의 種類나 作物의 種類 그리고 育苗시스템에 따라 決定해야 한다.

따라서 本 實驗에서는 現在 國內에서 使用되고 있는 各種 園藝用 培養土의 物理·化學的 特性을 比較하고, 有機物 代替材料로서 輸入하여 使用되는 園藝用 培養土(peatmoss)를 素材로 하여 밭흙과의 適切한 配合比率를 糾明하고 아울러 培養土 種類와 灌水方法이 고추의 生育에 미치는 影響을 알아보고자 實施하였다.

材料 및 方法

1. 供試 培養土의 物理的 特性 分析

培養土 種類는 peatmoss(園藝用 培養土, 韓國園藝資材센터 購入), TKS(獨逸 菜蔬用 育苗 培養土), vermiculite, perlite, 밭흙, 모래를 使用하였다. 假比重(bulk density)은 미리 重量이 測定된 core

를 利用하여 培養土構造를 破壞하지 않게 tray에 담겨진 培養土에 垂直으로 밀어 넣어 들어낸 뒤, 培養土와 core의 全重量을 測定하고 core의 부피에 對한 乾土의 무게를 計算하여 測定하였다. 孔隙率(porosity)은 眞比重과 假比重的 數值로 計算하였다⁷⁾. 圃場容水量(field moisture capacity)은 column내에 一定量의 培養土를 취한 뒤, column에 充分한 물을 채워 12時間 以上 濾過한 뒤 培養土가 함유하고 있는 수분량을 乾土에 對한 重量百分率로 換算하였다. 吸濕係數(hygroscopic coefficient)는 風乾細土 一定量을 100~110°C로 加熱하여 줄어든 水分量을 乾土에 對한 重量百分率로 換算하였다.

2. 供試 培養土의 化學的 特性 분석

pH는 風乾한 培養土 5g을 50ml비커에 취하여 25ml을 가하고 1時間 放置 後 pH meter를 buffer溶液으로 調節한 後 60秒 以內에 測定하였다. 有機物 含量(organic matter content)은 風乾한 培養土 0.5g을 250ml삼각 flask에 取한 後 10ml의 0.4N K₂Cr₂O₇와 H₂SO₄ 混合溶液을 加한 후 소형 여두를 덮고 200°C정도의 뜨거운 전열판에 加熱하였다. Flask 바닥에서 氣泡가 發生하기 始作하여 正確히 5分間 끓인 後, 冷却시키고 蒸溜水 약 150ml를 加한다. 약 5ml 85% H₃PO₄와 5~6방울의 指示藥을 加하고, 0.2 N Fe(NH₄)₂(SO₄)₂·6H₂O 溶液으로 滴定하였다. 朱黃色에서 淡綠色으로 變하였을 때 滴定을 멈추었다. 有效磷酸(available P₂O₅)은 風乾한 培養土 1g에 Bray No.2 浸出液 7ml를 加하여 精確히 40초간 흔든 後 Toyo No.2 濾紙로 濾過하였다. 濾液을 1ml 採取한 後 25배 稀釋하고 2.4% 硼酸溶液을 4ml 加한 後 잘 섞었다. Ascorbic acid 혼합발색시약 1ml를 加하여 잘 混合한 후 30°C 恒溫器內에서 30분간 定置한 後 波長 720nm에서 比색정량하였다. 陽이온置換容量(cation exchange capacity)은 風乾한 培養土 1g을 1N -NH₄OAc 浸出液으로 濾紙를 使用해 濾過시키고 浸出液은 옮겨 後, 濾紙 위의 土壤을 pH 7.0의 80% ethyl alcohol로 씻은 後 培養土를 濾紙와 함께 500ml Kjeldahl flask로 옮기고 MgO粉末 5g을 넣고 蒸溜水 300ml를 加한 後 直接 蒸溜하였다. 이

때 受器(250ml 삼각 flask)에 4% 硼酸溶液 50ml 를 넣고 冷却管에 連結하였다. 受器에 蒸溜液이 200ml 정도 되면 蒸溜를 끝내고, 混合指示液 10방울, brom cresol green 溶液 1방울을 加한 後, 0.1 N-H₂SO₄ 標準溶液으로 滴定하여 綠色에서 紫色이 나타나는 點을 反應完結點으로 하였다. 直換性 陽이온(exchangeable cation: K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺)은 陽이온 置換容量(cation exchange capacity)의 測定을 위해 1N-NH₄OAc 浸出液으로 濾過된 浸出液을 原子吸光分光光度計(Perkin Elmer 3100)로 測定하였다.

3. 培養土 種類와 灌水方法이 고추苗의 生育에 미치는 影響

本 實驗은 1992년 봄에 高麗大學校 園藝科學科 비닐하우스에서 培養土 種類와 灌水方法이 고추苗의 育苗時 發芽率 및 苗의 生育에 미치는 影響을 調査하고자 實施하였다. 培養土 種類는 園藝用 培養土인 peatmoss, TKS, 그리고 peatmoss에 발흙을 1:1, 1:2, 1:4의 比率로 配合하여 混合培養土를 製造하였다. 灌水方法은 底面灌水和 撒水灌水を 處理하였는데, 底面灌水는 폴리스티렌으로 틀을 만들어 물이 새지 않도록 비닐로 덮고 바닥에서 5~6cm 정도 水面을 維持하도록 水分을 供給하였다. 撒水灌水는 sprinkler를 利用해서 오전 10시와

오후 4시경에 3分間 撒水灌水を 實施하였다. 供試 材料는 91년產 고추('다홍', 農友種苗)를 使用하였으며, 1992年 6月3日 直徑 9cm vinyl pot에 播種하였다. 實驗區는 處理區當 3反復으로 50個體를 亂塊法으로 配置하였다. 播種後 10日間 發芽率을 調査하였으며, 生育調査는 育苗期間동안 10日間隔으로 5회에 걸쳐 草長과 地下部 生體重의 輕視的 變化를 調査하였으며, 播種 60日 後에 生育調査를 實施하였다.

結果 및 考察

1. 供試 培養土의 物理的 特性

各種 培養土들의 物理的 特性을 알아보기 위해 假比重(bulk density), 圃場容水量(field moisture capacity), 吸濕係數(hygroscopic coefficient)를 測定하였다. 假比重은 같은 부피(1cm³)當 培養土의 무게(g)로서, 粒子가 무거운 모래, 발흙이 1g/cm³이상의 높은 數値를 나타냈으며, 특히 모래는 1.59 g/cm³로 粒子가 매우 무거움을 알 수 있었다. 반면, vermiculite, perlite, TKS, peatmoss는 粒子가 가벼워 0.5 g/cm³이하의 낮은 數値를 나타냈다 (Table 1).

Table 1. Physical properties of basic media.

Basic media	Bulk density (g/cm ³)	Porosity (%)	Field moisture capacity (%)	Hygroscopic coefficient (%)
Peatmoss ^{a)}	0.19	94.0	205.65	82.04
TKS ^{b)}	0.20	93.0	189.75	98.39
Vermiculite	0.46	87.0	146.28	5.07
Perlite	0.19	92.1	— ^{c)}	0.62
Field soil	1.19	54.0	52.30	9.12
Sand	1.59	46.0	28.80	0.37

^{a)} Horticultural substrate.

^{b)} Substrate made in Germany, for vegetables.

^{c)} Not detectable.

假比重은 土壤의 構造를 잘 반영해 주며, 通氣性이나 물의 保水能力 등을 暗示하여 作物의 生育狀을 알게 하는 基準이 되기도 한다. 일반적으로 假比重은 모래에서 높고, 有機物의 含量이 많거나, 粒團形成이 잘된 培養土에서는 낮다고 한다⁶⁾. 土壤의 通氣性에 있어서 重要한 要因인 假比重은 土壤의 孔隙를 決定하며 孔隙가 많을수록 많은 공기를 含有하며 적절한 通氣性을 保有하는 것으로 報告되었다²⁾. 假比重은 土壤의 重要한 物理的 因子로서 다른 物理·化學的 特性에 影響을 주며, 假比重과 孔隙率과는 反比例 關係에 있다고 하였다²⁾. 孔隙率은 peatmoss, TKS, perlite가 90% 以上の 높은 數值를 나타냈으며 모래, 발흙은 60% 미만의 낮은 數值를 나타내었다. 圃場容水量은 土壤이 重力에 견디어 貯藏할 수 있는 最大의 水分含量을 말하는데, peatmoss와 TKS가 200% 內외의 대단히 큰 數值를 나타냈고, vermiculite도 150%정도의 數值를 보여 주어서, 水分保有能力이 매우 優秀하였다. 반면 발흙, 마사토, 모래는 50% 정도 以下の 낮은 數值를 보여 주어, 水分保有能力이 대단히 적었다. 하지만 peatmoss와 TKS 培養土에 作物을 栽培할 경우 蒸散이나 蒸發作用으로 水分損失이 많아 다른 培養土에 비해 빨리 萎凋點에 이르며 한번 乾燥해지면 水分吸水이 어려워 灌水時 注意를 요한다. 吸濕係數는 peatmoss와 TKS에서 각각 82.04%, 98.39%의 높은 數值를 보였으며, 나머지 基本培養土들에서는 10% 以下の 매우 낮은 數值를 보여 주었다. 吸濕係數는 土壤表面積과 比例係數가 있어, 거친 모래粉이 많은 土壤일수록 吸濕度와 表面적이 적어지고, 有機質이 많은 土壤일수록 吸濕度와 表面적이 커진다⁷⁾.

2. 供試 培養土의 化學的 特性

各種 培養土들의 化學的 特性을 알아보기 위해 pH, 有機物 含量(organic matter content), 有效磷酸(available P₂O₅), 陽이온置換容量(cation exchange capacity), 各種 培養土들의 pH값은 5.5~6.5의 높은 數值를 보여 전반적으로 弱酸性임을 알 수 있었다(Table 2).

대체로 모든 作物은 pH 5.5~7.0에서 잘 자라며, 各種의 養分의 有效度面에서 볼 때에는 pH 6.

0~7.0(평균 6.5)이 적당하다¹⁰⁾. 따라서 本 實驗에 使用된 培養土들은 대체적으로 適當한 pH 값을 가지고 있다고 할 수 있다. 有機物含量은 peatmoss와 TKS에서 80% 以上の 높은 數值를 나타냈으며, 그 外의 培養土에서는 대부분 1% 內외의 낮은 數值를 나타내어 peatmoss, TKS와 다른 培養土 間에 有機物 含量의 差異가 대단히 큼을 알 수 있었다(Fig. 1). Peatmoss와 발흙을 1:1, 1:2, 1:4로 배합하여 使用할 경우 화학적 特性은 Table 3과 같다.

有機物의 含量은 土壤肥沃度의 指標가 될 만큼 重要한데, 作物의 正常的인 生育을 위해서는 5% 이상 높여주어야 한다⁷⁾. 有效磷酸은 발흙에서 399.8ppm으로서 가장 높은 含量을 볼 수 있었으며, 그 다음으로 peatmoss, TKS에서 각각 177.8ppm, 124ppm으로 높은 含量을 보였다. 그 外의 培養土에서는 50ppm 以下の 낮은 含量을 보였다. 우리나라 土壤 平均 有效磷酸 含量은 114ppm 정도로 알려져 있으나, 作物의 生育을 위해서는 적

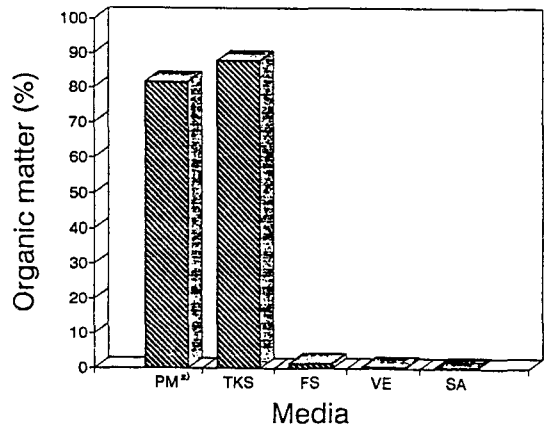


Fig. 1. The content of organic matter in growing media.

^{a)} PM : peatmoss(horticultural substrate)

TKS : substrate made in Germany, for vegetables

FS : field soil

VE : vermiculite

SA : sand

Table 2. Chemical properties of basic media.

Basic media	pH	C. E. C ²⁾ (me/100 g)	Available P ₂ O ₄ (ppm)	Exchangeable cation (me/100g)		
				K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Peatmoss ¹⁾	5.8	90.0	177.8	13.52	50.47	9.57
TKS ²⁾	6.0	107.5	124.7	12.56	55.14	9.94
Vermiculite	5.5	12.3	41.8	0.29	0.83	0.31
Perlite	5.8	1.0	—	0.23	0.12	0.03
Field soil	6.5	4.0	399.8	0.21	0.86	0.19
Sand	5.6	— ³⁾	5.5	0.13	0.28	0.07

¹⁾ Cation exchange capacity.

²⁾ Horticultural substrate.

³⁾ Substrate made in Germany, for vegetables.

⁴⁾ Not detectable.

Table 3. Chemical properties of mixed growing media.

Growing media	Composition (ratio by volume)	Organic matter (%)	C.E.C. ¹⁾ (me/ 100 g)	Available P ₂ O ₅ (ppm)	Exchangeable cation (me/100 g)		
					K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
PM ²⁾ : FS	1:1	20.4	18.3	139.5	2.54	7.34	5.32
PM : FS	1:2	12.8	15.0	199.2	1.42	6.23	3.26
PM : FS	1:4	3.6	7.0	281.3	1.21	2.24	1.31

¹⁾ Cation exchange capacity.

²⁾ PM : peatmoss(horticultural substrate), FS : field soil

어도 200ppm以上이 必要하다⁷⁾. 따라서 本 實驗에 使用된 밭흙과 TKS, peatmoss의 적당량 配合이 必要한 것으로 思料된다. 陽이온 置換容量(cation exchange capacity)은 一定量의 土壤 또는 膠質物이 가지고 있는 置換性 陽이온의 總量을 當量으로 表示한 것이며, 보통 土壤이나 교질물 100g이 保有하는 置換性 陽이온의 總量을 mg당량(milli equivalent; me)으로 나타내며, 적어도 15~20me/100g는 되어야 한다. 전환성 K⁺경우는 peatmoss와 TKS에 가장 많이 含有되어 있었으며, 그 外의 培養土에서는 세가지 陽이온들이 모두 1me/100g 以下의 낮은 數值를 보였다. 置換性 陽이온(K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺)의 경우도 K⁺의 경우 0.5me/100g, Ca²⁺는 6.0me/100g, Mg²⁺는 2.0me/100g 이상

必要하다⁷⁾.

本 實驗에서 밭흙과 peatmoss를 섞은 混合培養土의 物理的 特性은 조사하지 못했다. 따라서 配合前 밭흙과 peatmoss의 特性을 통해 混合培養土의 特性을 짐작할 뿐인 바 앞으로 混合培養土의 物理的 特性을 調査해야 하리라 본다.

3. 培養土 種類와 灌水方法이 고추의 發芽率에 미치는 影響

灌水方法에 따른 고추의 發芽率을 보면, 底面灌水보다 撒水灌水 處理時 發芽率이 높았으며, 底面灌水시 밭흙과 園藝用 培養土의 混合 培養土間에

는 培養土間에는 90% 以上の 높은 發芽率을 보였으나, peatmoss, TKS 100%의 培養土에서는 70% 미만의 낮은 發芽率을 보였다(Fig. 2).

이와 같이 底面灌水보다 撒水灌水에서 發芽率, 發芽速度가 顯著히 높은 이유는 種子內의 水分變動이 發芽力에 미치는 影響으로, 1~2回 種子에 吸水와 乾燥處理를 反復하면 밀, 옥수수, 당근, 토마토 등의 作物에서 種子發芽速度가 빨라진다고 한다. 本 實驗에서는 오전·오후 하루 2回씩 撒水灌수를 하였는데, 水分蒸發이 旺盛한 낮시간에 培養土內의 水分蒸發이 種子內의 水分變動을 일으켰을 것으로 생각되며, 또한 幼根 發生時에는 酸素利用率이 더욱 커지는데, 撒水灌水時 위와 같은 水分變動이 酸素供給을 더욱 增大시켜 種子發芽를 促進시켰다고 思料된다. 반면에 底面灌水時 發芽率 및 發芽速度가 撒水灌水에 비해 顯著히 낮은 理由는 種子周邊에 恒時 水分을 保有하고 있기 때문에 種子發芽時 必要한 酸素要求量을 滿足시켜주지 못했기 때문이라고 思料된다. 위와 같이 灌水

方法에 의해 發芽率 差異가 현저함에도 불구하고 混合 培養土 種類에 따른 차이가 적은 이유는 發芽時 種類에 따른 物理的 特性보다는 種子內의 水分變動과 酸素利用率을 높이는 灌水方法이 더 重要한 因子로 作用했기 때문이라고 생각된다.

4. 培養土 種類와 灌水方法이 고추苗의 生育에 미치는 影響

育苗期間동안 培養土 種類와 灌水方法에 다른 고추苗 草長의 輕視的 變化를 보면, 播種 後 20日까지는 뚜렷한 差異를 보이지 않다가 그 以後부터 撒水灌水보다 底面灌水 處理區에서 草長이 급격히 增加하였다(Fig. 3). 또한 育苗期間 中 地上部 生體重의 輕視的 變化도 全般的으로 撒水灌水보다 底面灌水 處理區에서 生體重이 무거웠으며, peatmoss와 발효를 1:1, 1:2로 混合한 培養土 處理區에서 生體重이 가장 무거웠다(Fig. 4).

全般的으로 撒水灌水보다 底面灌水 處理에서 生育이 良好하였으며, 특히 peatmoss와 발효를 1:1, 1:2로 混合한 混合培養土 處理區에서 生育이 가장 양호하였다. 그 다음으로 peatmoss, TKS, peatmoss와 발효를 1:4로 配合한 경우이며 발효만을 使用한 處理區가 가장 生育이 低調하였다 (Table 4, 5).

撒水灌水만 比較할 경우에 peatmoss와 TKS가 좋았는데, 이는 이를 두가지 培養土가 다른 培養土보다 水分保有力이 높았기 때문이라고 思料된다. 果菜類는 發芽期를 거쳐 生育期間동안 뿌리를 통해 多量의 水分을 吸水하는 데, 일부분만이 體內에 保有되고 대부분은 잎이나 다른 地上部의 器官을 통하여 水蒸氣의 形態로 體外로 排出된다. 또한 生育이 進展될수록 葉面積이 增加하여 활발한 蒸散作用이 일어나며, 이에 따라 多量의 水分을 必要로 한다. 따라서 生育이 旺盛해지면 水分의 變動이 큰 撒水灌水보다 水分의 供給을 持續的으로 維持시켜줄 수 있는 底面灌水가 고추苗의 後期 生長을 促進했을 것으로 思料된다. 撒水灌水에 比하여 室內의 濕度가 높아져서 病害의 憂慮가 많으며 地表가 굳어지기 쉬우며, 또한 土壤 水分 stress를 받기 쉬워 결국 生育의 減少를 가져온다. 따라서 撒水灌水는 夏期 高溫時 잎에 물을 噴霧할

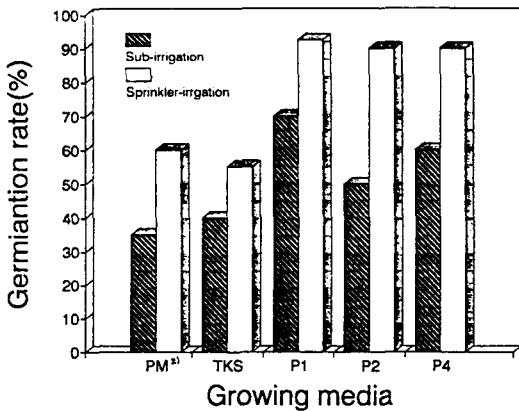


Fig. 2. The effects of growing media and irrigation methods on the germination rate of hot pepper (*Capsicum annuum*).

^{a)} PM : peatmoss (horticultural substrate)
 TKS : substrate made in Germany, for vegetables
 P1 : peatmoss : field soil = 1 : 1
 P2 : peatmoss : field soil = 1 : 2
 P4 : peatmoss : field soil = 1 : 4

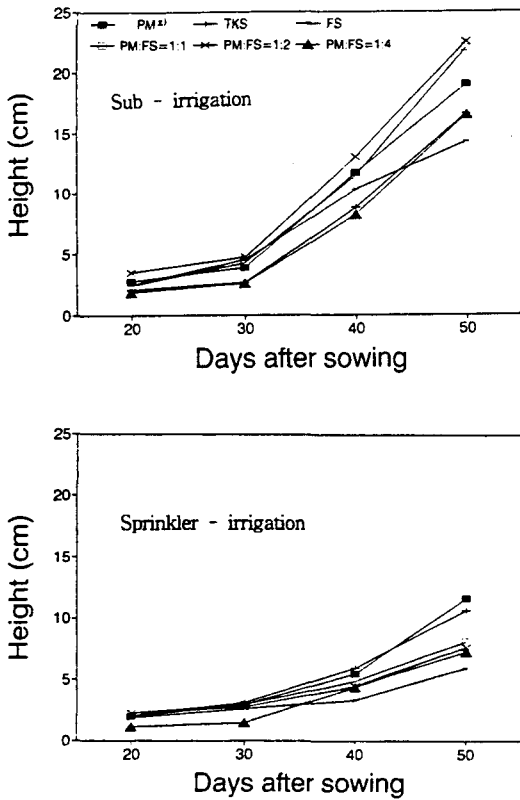


Fig. 3. The effects of growing media and irrigation methods on the stem length of hot pepper (*Capsicum annuum*).

PM : peatmoss(horticultural substrate),
TKS : substrate made in Germany, for vegetables
FS : field soil

必要가 있을 때에 適合한 方法이다¹¹⁾. 반면 底面 灌水는 勞動力을 減少시키며, 水分節約 效果가 높아서 植物의 水分利用率이 增加된다는 報告가 있다.^{4,14)} Sterrett 등¹⁵⁾은 苗의 生育期間동안 뿌리 周圍에 安定된 水分供給을 함으로써 水分 stress를 最少化 하는 것이 生育을 促進시킬 수 있는 方法이라고 하였으며, 또한 Sammis¹⁴⁾에 의하면 底面 灌水는 植物體의 地下部에 均一한 水分을 供給해 줌으로써 水分 stress를 일으키는 撒水灌水 處理보다 生育이 良好하다고 報告하였다. 本 實驗에서는 底面灌水時에 peatmoss 100% 處理區보다

peatmoss와 발효의 1:2 混合培養土에서 가장 良好한 生育을 보였다. 이는 peatmoss에 발효를 섞음으로서 培養土의 구조적 변화에 따른 結果로 본다. Beardsell 등²⁾은 peatmoss는 높은 水分保有能力을 지니고 있으나 蒸散이나 蒸發作用으로 쉽게 乾燥해지며 이와 같은 성질을 peatmoss의 “wick effect”라 하였다. 또한 Beardsell 등³⁾은 다른 報告에서 peatmoss, pine bark, sawdust, sandy loam, scoria, brown coal 등 서로 다른 培養土에 8日間 灌水하지 않은 狀態에서 植物의 萎凋를 調査한 結果 peatmoss 處理區에서 가장 먼저 萎凋現狀이 일어났다고 하였다. 따라서 peatmoss 單用의 경우에는 灌水週期, 灌水량 등을 考慮해야 하리라 본다.

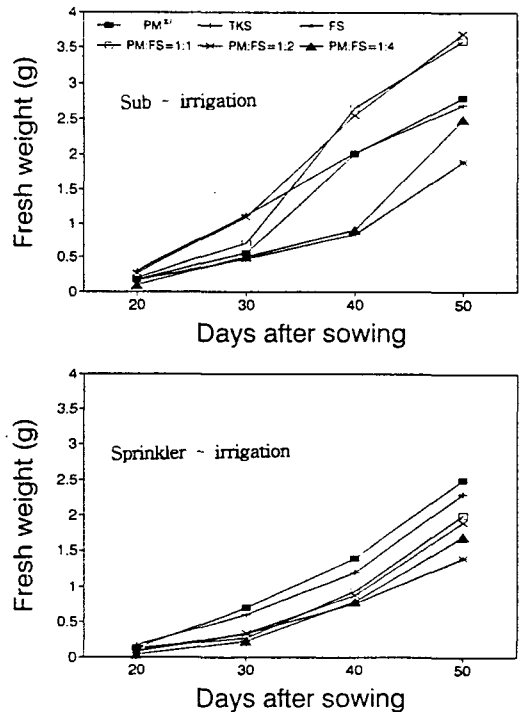


Fig. 4. The effects of growing media and irrigation methods on the fresh weight of hot pepper (*Capsicum annuum*).

PM : peatmoss(horticultural substrate),
TKS : substrate made in Germany, for vegetables
FS : field soil

Table 4. The effects of various growing media and sub-irrigation on the growth of hot pepper (*Capsicum annuum*) 60 days after sowing.

Growing media	Composition (ratio by volume)	Stem length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	No. of leaves	Fresh weight (g)		Dry weight ratio (%)		Stem diameter (cm)
						Top	Root	Top	Root	
						PM ²⁾	1	19.0ab	2.6	
TKS	1	16.6b	2.5	4.5	9.7a	2.77b	0.98ab	13.54a	8.65a	0.34b
FS	1	14.3b	2.1	4.3	8.3b	1.93c	0.44c	12.86b	8.18a	0.33b
PM:FS	1:1	22.0a	3.1	5.5	9.7a	3.66a	1.14a	13.64a	8.84a	0.36a
PM:FS	1:2	22.5a	3.0	5.7	9.7a	3.79a	1.14a	13.69a	8.33a	0.37a
PM:FS	1:4	15.6b	2.3	4.4	8.0b	2.55b	0.74b	13.87a	8.66a	0.32b

¹⁾ PM : peatmoss(horticultural substrate), TKS:substrate made in Germany, for vegetables, FS:field soil.

²⁾ Means separation within columns by Duncan's multiple range test, at the 5% level.

Table 5. The effects of various growing media and sprinkler-irrigation on the growth of hot pepper (*Capsicum annuum*) 60 days after sowing.

Growing media	Composition (ratio by volume)	Stem length (cm)	Leaf Width (cm)	Leaf length (cm)	No. of leaves	Fresh weight (g)		Dry weight ratio (%)		Stem diameter (cm)
						Top	Root	Top	Root	
						PM ²⁾	1	11.7a ¹⁾	3.1	
TK	1	10.7b	2.4	4.3	7.3a	2.33a	0.88a	13.64a	8.62a	0.28b
FS	1	6.3b	1.9	3.6	6.7b	1.48c	0.32c	12.82b	7.44a	0.23b
PM:FS	1:1	8.2a	1.8	3.4	6.7b	2.09b	0.55c	13.42a	8.00a	0.21a
PM:FS	1:2	7.7a	1.7	3.4	7.0ab	1.96b	0.53b	13.30a	7.77a	0.21a
PM:FS	1:4	7.3b	1.7	3.3	6.7b	1.65c	0.44c	13.08a	7.50a	0.20b

¹⁾ PM : peatmoss(horticultural substrate), TKS:substrate made in Germany, for vegetables, FS:field soil.

²⁾ Means separation within columns by Duncan's multiple range test, at the 5% level.

이상의 결과로 미루어 보아 農家에서 고추 苗 生産을 위한 培養土 製造時 園藝用 培養土(peatmoss)를 100% 使用하는 것보다 peatmoss에 발효를 1:2로 配合하여 使用하는 것이 經濟的이며, 灌水方法에 있어서는 發芽時에는 撒水灌水, 生育期間에는 底面灌水로 轉換하는 것이 苗의 生育을 良好하게 하였다. 그러나 발효의 種類는 多樣하며 肥沃度나 土壤構造의 差異 등이 있어 앞으로 발효의 種類別, 地域別 效果도 並行하여 研究할 必要가 있다고 思料된다.

摘 要

本 實驗은 有機物 代替材料로서 peatmoss (園藝用 培養土)의 物理, 化學的 特性을 調査하고, 培養土 種類와 灌水方法이 고추 苗의 生育에 미치는 影響을 보고자 實施하였으며 그 結果는 다음과 같다.

1. Peatmoss에 발효를 1:1, 1:2로 配合한 경우에 도 고추 苗의 生育에 適合한 化學的 性質을 보였다.

2. 고추묘의 發芽率은 底面灌水보다 撒水灌水 處理時 월등히 높았으며, peatmoss, TKS 단독 處理區를 除外하고는 培養土 種類간의 差異는 없었다.

3. 全般的으로 撒水灌水보다 底面灌水 處理時 生育이 良好하였으며, 특히 peatmoss와 밭흙을 1:1, 1:2로 配合한 處理區의 生育이 가장 良好하였다.

參 考 文 獻

1. Adams, P., J. N. Davis, and G. W. Winsor. 1978. Effects of nitrogen, potassium and magnesium on the quality and chemical composition of tomatoes grown in peat. *J. Hort. Sci.* 53:115-122.
2. Beardsell, D. V., D. G. Nichols, and D. L. Jones. 1979. Physical properties of nursery potting-mixtures. *Scientia Horticulturae* 11:1-8.
3. Beardsell, D. V., D. G. Nichols, and D. L. Jones. 1979. Water relations of nursery potting-media. *Scientia Horticulturae* 11:9-17.
4. Bernstein, L. and L. E. Francois. 1973. Comparisons of drip, furrow, and sprinkler irrigation. *Soil Science* 115(1):73-86.
5. Besford, R. T. 1956. Effects of phosphorus nutrition in peat on tomato plant growth and fruit development. *Plant & Soil* 51:341-353.
6. 鄭甯鎬, 志村清. 1983. 포트육묘에 있어서 배지의 물리성과 급수방법이 피만고추의 생육에 미치는 영향. *농사시험연구보고서*:25:13-21.
7. 趙成鎭 外 10人. 1985. 土壤學. 향문사. pp. 58-61, 145-149, 167-169, 297-301, 343-344.
8. Deboodt, M. and O. Verdnoek. 1971. Physical properties of peat and peatmoulds improved by perlite and foampastics in relation to ornamental plant growth. *Acta Hort.* 18:9-25.
9. Luit, B. Ven and R. Borma. 1981. Quality check of ion chelates applied to ornamental shrubs on sphagnum peat. *J. Hort. Sci.* 56(2):125-129.
10. Mastalerz, John W. 1977. The Greenhouse environment. John Wiley & Sons. pp.360-373, 445-457.
11. 農村振興廳. 1992. 하우스自動화. pp3-14.
12. 朴權瑛. 1983. Kohlabi 육묘의 생장 및 품질에 미치는 관수방법, pot의 종류, 그리고 다른 상토의 영향. *한국원예학회발표요지*. 1(1):60-61.
13. Regulski, F. J., Jr. 1983. Physical properties of container media composed of a gasifier residue in combination with sphagnum peat, bark, or sand. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 108(2):186-189.
14. Sammis, T. W. 1980. Comparison of sprinkler, trickle, subsurface, and furrow irrigation methods for row crops. *Agronomy Journal* 72(5):701-704.
15. Sterrett, S. B., B. B. Ross, and C. P. Savage, Jr. 1990. Establishment and yield of asparagus as influenced by planting and irrigation method. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115(1):29-33.
16. Wallace, G. P. 1988 Effect of nitrapyrin and nitrate level on growth, elemental composition, and water relations of tomato growth in peat-vermiculite. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 113(3):285-289.
17. Watters, L. Jr., B. L. Blannchette, R. L. Burrows, and D. Bedford. 1990. Sphagnum peat in the growing medium and nitrogen application influence asparagus growth. *HortScience* 25(12):1609-1612.