

培地 및 養液의 差異가 오이와 토마토의 收量과 品質에 미치는 影響

朴權瑀* · 李龍範** · 崔南勳* · 鄭鎮喆*

Effects of Culture Media and Nutrient Solutions on the Yield and Quality of Cucumber(*Cucumis sativus* L.) and Tomato(*Lycopersicon esculentum* MILL.)

Kuen-Woo Park* · Yong-Beom Lee** · Nam-Hoon Choi* · Jin-Cheol Jeong*

Abstract

This study was carried out to investigate the influence of different types of nutrient solutions and culture media on the growth and quality of cucumber(*Cucumis sativus* L.) and tomato(*Lycopersicon esculentum* Mill.).

The results are summarized as follows :

1. The growth and yield of cucumber and tomato were best in rockwool culture with Cooper solution.
2. In sand-sack culture, growth and yield of cucumber and tomato were higher with compound fertilizer solution.
3. Growth and yield of cucumber and tomato were more effective in rockwool culture than in soil culture in early growth stages, and vice versa in later growth stages.
4. Vitamin C contents of cucumber and tomato showed no differences between soil cultures and hydroponics, except rockwool culture with compound fertilizer solution.
5. The dry weight, total-N, and mineral content of cucumber and tomato showed no differences among all types of hydroponics.

緒 言

園藝作物의 生産에 있어서 자연으로 부터의 제 약조건을 탈피하여 년중 신선하면서도 위생적인 園藝作物의 안정된 供給 및 生産性 향상을 목적으로 한 施設園藝에 관한 관심이 근래 급속히 증가되고 있다.

우리나라의 경우에 있어서는 1970년대부터 促成, 反促成栽培 등의 栽培 기술이 점차로 보급되어 많은 발전이 있었으며 栽培面積과 施設面積도 계속적으

로 증가되고 있으나 施設내 連作에 따른 土壤의 物理化學的 性질의 惡化, 土壤內 病蟲害의 증가 및 鹽類의 集積 등으로 인하여 土地 生産性은 점차로 떨어지는 경향을 보이고 있다. 따라서 이들에 대한 대책의 일환으로 作物의 地下部環境을 인위적으로 조절하기가 용이한 養液栽培가 外國의 경우 이미 오래전부터 시작되었다. 1860년대 植物體의 구성과 植物 生長要人을 究明하기 위한 研究로 부터 오늘날의 養液栽培가 시작되었다고 할 수 있는데,¹⁾ 作物의 상업적 栽培에 利用되기 시작한 것은 1930년대

* 高麗大學校 園藝學科(Department of Horticulture, Korea University)

** 서울市立大學 環境園藝學科(Department of Environment Horticulture, Seoul City University)

이후의 일이다. California대학의 W. F. Gericke²⁾는 1929년에 營養研究를 위한 實驗室 규모의 水耕栽培方法을 營利栽培에 적용하였고 이를 hydroponics라 이름을 붙였는데 이것이 水耕栽培를 園藝 生産의 으로 利用하는 효시가 되었으며, 그후로 2차 세계 대전 中에도 많이 利用되었다. 이후 큰 진전이 없다가 1970년대 덴마크에서 개발된 농업용 岩綿을 네델란드에서 養液栽培用 培地로 利用한 岩綿栽培法이 보급되면서 유럽에서는 岩綿栽培가 많이 利用되게 되었으며, 영국의 Cooper에 의해 NFT법이 고안되기도 하였³⁾, peatmoss를 利用한 sack culture 등도 利用되기 시작하였다.

한국에 있어서는 1954년에 중앙 農業技術院에서 栽培床 3,600m² 규모의 水耕栽培施設(주로 礫耕栽培)이 마련되어 葉菜類와 일부 果菜類의 栽培試驗을 실시하였으나 1960년들어 研究가 중단되었고, 金等⁴⁾은 1970년대 초에 灌肥農法이라는 砂耕栽培法을 개발하였으며, 1980년대에 이르러 미나리 수경재배⁵⁾, 토마토의 분무경과 박막순환 양액재배⁶⁾, 양액재배법의 토마토 근권 환경 영향⁷⁾ 등의 연구가 활발히 이루어지고 있다.

그러나 국내에서의 養液栽培는 실용적인 측면에서 아직까지 栽培技術의 미흡과 研究, 지도인력의 부족으로 급속한 栽培面積의 신장이 이루어지지 않고 있으며 菜蔬의 養液栽培를 利用한 대량 출하는 거의 없는 실정으로 이제 출발단계에 있다고 하겠다. 이는 수경재배 특유의 기술요구성과 과다한 시설비 때문인데, 일반 농가에서 쉽게 이용할 수 있는 간단하면서도 좀 더 값 싼 養液栽培 方法의 개발이 절실한 실정이다.

따라서 본 실험은 우리나라의 주요 원예작물인 오이와 토마토에 적용할 수 있는 효과적인 배지의 개발과 저렴한 양액의 사용 가능성을 탐색하기 위하여 수행되었다.

材料 및 方法

본 實驗은 1988년 3월부터 8월까지 고려대학교 농과대학 원예학과 實驗圃場의 polyethylene film을 피복재로 한 펜타이트 아치형 하우스와 菜蔬學實驗室에서 遂行하였으며, 無機이온의 分析은 園藝試驗場 中央分析室에서 遂行하였다.

供試材料로는 서울種苗의 ‘백록다다기’ 오이(*Cu-*

cumis sativus L.)와 ‘내병영수’ 토마토(*Lycopersicon esculentum* MILL.)를 사용하였다.

1. 栽培床의 設置

본 實驗에서 사용한 養液栽培 方法은 岩綿栽培(rock-wool culture)와 砂耕栽培(sand-sack culture)이다. 岩綿栽培床은 지표면을 10cm정도 파낸 다음 바닥을 고르고 두께 20cm의 styrofoam판을 갈아 1×3.6×0.3m(W×L×D)의 岩綿을 올려 놓은 후 흑색 비닐로 멀칭하였다.

Sand-sack은 두께 0.3mm의 비닐을 利用 0.4×1.0×0.2m/(W×L×D)의 크기로 제작하여 모래를 채운 후 사용하였다.

岩綿栽培의 경우는 여기에 極細 튜브를 利用한 trickle灌水방법을, 그리고 sand-sack culture의 경우는 多枝式 점적灌水(multi-outlet dripper)방법을 利用하여 養液을 給與하였고 給液시간을 임의로 조절할 수 있게 하였다.

2. 培養液 造成

국내에서 作物栽培에 적합한 培養液을 개발하기 위해 광범위하게 作物栽培에 적용 가능한 培養液 선정에 역점을 두었는데, 유럽에서 주로 많이 사용되고 있는 Allen Cooper³⁾의 NFT培養液과 金과朴⁸⁾이 개발한 灌肥溶液을 사용하였다(Table 1).

3. 오이 및 토마토의 生育 및 品質調査

試驗區의 配置는 完全任意配置法으로 3反復하였으며 岩綿栽培는 處理區당 3株씩, sand-sack culture는 각 sack당 2株씩 定植하였다.

對照區는 土壤에 N-P-K의 수준을 30-30-30kg/10a의 수준으로 施肥하였으며 實驗中 一般栽培管理는 園藝試驗場 標準경종법에 準하였다.

토마토는 3월 10일 播種하여 5월 7일에 定植하였고, 7월 13일부터 8월 11일까지 收穫하였다. 生育調査는 10일 간격으로 하였으며 매일 오전 10시에 충분히 灌水하였고 4단 이상은 摘芯하여 開花 結實을 誘導하였다. 外形의 生育調査를 위해 조사 당일 最大葉의 葉幅, 葉長, 草長등을 調査하였으며 토마토의 收穫은 충분히 生長하여 商品의 가치가 최고에 달했을때 空洞果, 畸形果, 裂果 등 不定形果는 제

Table 1. Concentrations of elements in nutrient solution for N. F. T.(Cooper solution) and compound fertilizer solution.

| Elements | Unit : ppm | |
|----------|------------------------------------|---|
| | N. F. T. solution concentration | Compound fertilizer solution concentration |
| N | 200.0 | 200.0 |
| P | 60.0 | 247.0 |
| K | 300.0 | 200.0 |
| Ca | 170.0 | 40.0 |
| Mg | 50.0 | 23.0 |
| Fe | 12.0 | 12.0 |
| Mn | 2.0 | 2.0 |
| B | 0.3 | 0.3 |
| Cu | 0.1 | 0.1 |
| Mo | 0.2 | 0.2 |
| Zn | 0.1 | 0.1 |

거한 후 나머지 果實의 肥大를 誘導하여 收穫하였으며 果長, 果徑, 果重 등을 測定하였고 木屋式 硬度計를 사용하여 硬度를 조사하였다. 이와함께 잎, 줄기, 뿌리, 과실의 부위별 乾物重을 조사하였고, 品質比較는 果實의 vitamin C, total-N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO를 分析하였다. Vitamin C分析은 AOAC法을 사용하였고, 無機 鹽類 分析은 70°C에서 熱風 乾燥後 Wiley cutting mill로 갈아서 分析試料로 사용하였으며 窒素 分析은 micro-kjeldahl法으로 그리고 P₂O₅는 Vanadate法으로 分析하였다. 또한 K₂O, CaO, MgO는 原子吸光分光光度計(Atomic absorption spectrophotometer, Perkin Elmer 2380)을 사용하여 定量分析하였다.

오이는 3월 31일 播種하여 5월 7일에 定植하였으며 6월 14일부터 8월 5일까지 收穫하였고, 定植後 9번째 마디 以下의 側枝는 摘芯하여 10번째 마디부터 開花, 結實을 유도하였다. 栽培方法別로 草長, 地上部重과 果長, 果徑, 果重, 과일의 硬度, vitamin C, citric acid, 乾物率 그리고 각종 微量元素를 分析하였는데, 이들의 調査 및 分析은 토마토에서의 方法과 동일한 方法을 사용하였다.

結 果

1. 오이의 養液栽培 方法間 比較實驗

먼저 草長에 있어서는 Cooper液을 利用한 處理

區에서 生育이 좋았으며, 複肥溶液 處理區의 경우 生育 中半期까지는 土壤栽培보다 生育이 좋았으나 生育 後半期에 이르러 生育이 낮아지는 結果를 보였다(Fig. 1).

葉長과 葉幅의 경우는 Cooper液을 利用한 岩綿栽培, sand-sack culture, 複肥를 利用한 sand-sack culture, 岩綿栽培 그리고 土壤栽培의 순으로 生育이 낮아지는 結果를 보였다(Table 2).

주당 收量 역시 Cooper液을 利用한 岩綿栽培에서 가장 높았으며 반면에 複肥溶液을 利用한 處理區에서의 收量은 土壤栽培區보다 저조하였고, vitamin C의 含量은 土壤栽培에서 가장 높았으며 複肥를 利用한 岩綿栽培에서 가장 낮았는데 대체로 같은 溶液을 사용하였을 때 岩綿栽培가 sand-sack culture보다 저조한 結果를 나타내었다. 果實硬度的 경우는 일반적으로 土壤栽培區가 약한 높은편이었으며, 乾物重은 處理區間 뚜렷한 차이를 나타내지 않았다(Table 3).

果實內 無機物 分析時 나타난 結果는 N, P, K의 含量이 生育初期에는 土壤栽培와 각 處理區間 큰 차이를 나타내지 않았으나 生育 後期에 이르러 複肥를 利用한 岩綿栽培에서 과실의 N과 K의 含量이 다소 적은 結果를 나타내었으며, Ca와 Mg의 경우에 있어서는 生育初期보다는 生育後期에 收穫한 果實內의 含量이 증가하는 傾向을 나타내었는데 대체적으로 生育 後期에 이르러 土壤栽培에 비하여 전

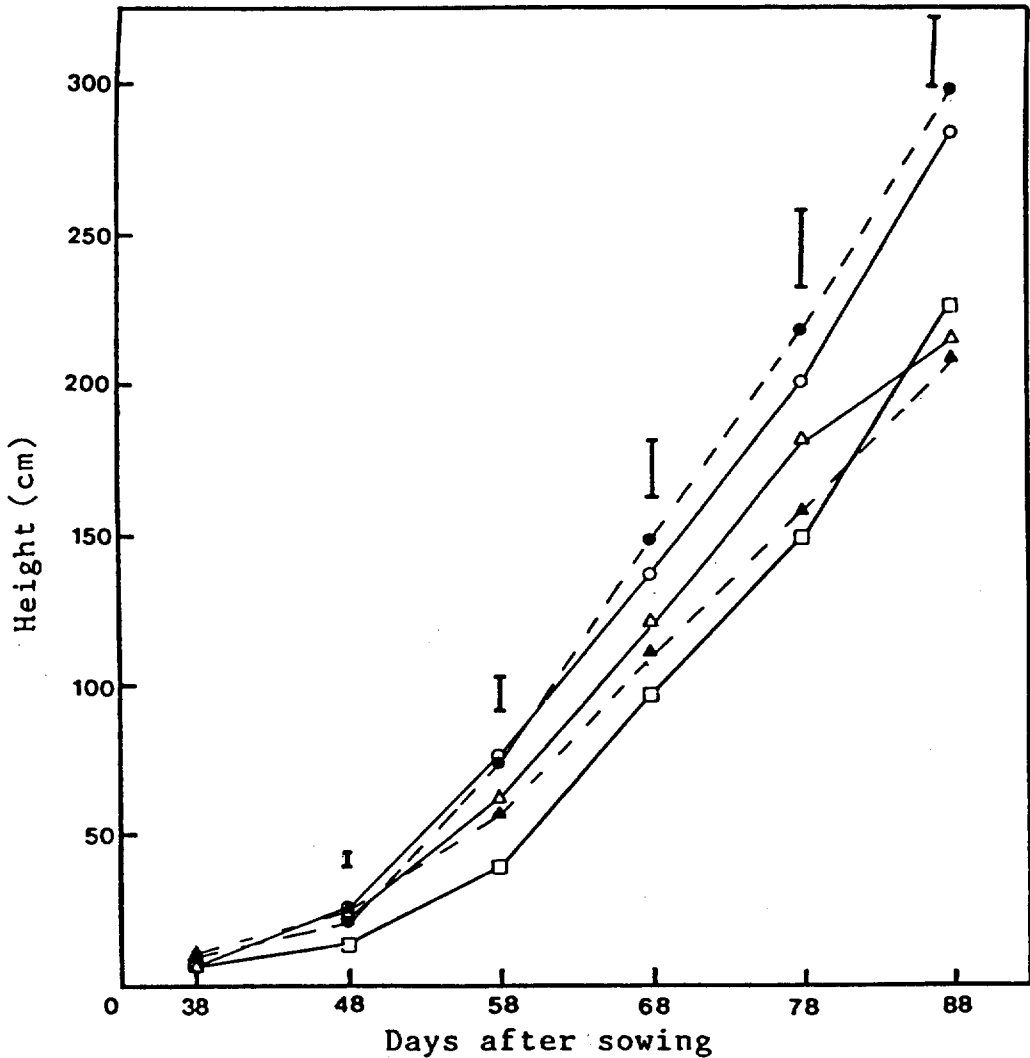


Fig. 1. The effect of different hydroponics on the height of cucumber "Baekrok-dadagi"(Vertical bars indicate LSD 5%).

- — □ : Control : Soil culture
- — ○ : Sand-sack culture with Cooper solution
- - - ● : Rockwool culture with Cooper solution
- △ — △ : Sand-sack culture with compound fertilizer solution
- ▲ - - ▲ : Rockwool culture with compound fertilizer solution

處理區에서 含量이 낮아지는 結果를 나타내었다 (Table 4).

2. 토마토의 養液栽培 方法間 比較實驗

養液栽培 方法에 따른 토마토의 草長에 있어서는

Table 2. The growth of cucumber(88days after sowing) at different hydroponic system.

| Hydroponic system ^{z)} | Plant height (cm) | Stem diameter (mm) | Leaf | | No. of leaves |
|---------------------------------|-------------------|--------------------|-------------|------------|---------------|
| | | | Length (cm) | Width (cm) | |
| Control | 225.1 | 8.4 | 17.8 | 24.4 | 34.6 |
| N-S | 283.0 | 9.9 | 20.1 | 28.7 | 33.3 |
| N-R | 298.4 | 11.2 | 21.7 | 31.2 | 36.6 |
| F-S | 214.6 | 8.7 | 19.2 | 27.1 | 31.0 |
| F-R | 208.5 | 8.5 | 18.0 | 26.1 | 30.1 |

z) Control : Soil culture

N-S : Sand-sack culture with Cooper solution

N-R : Rockwool culture with Cooper solution

F-S : Sand-sack culture with compound fertilizer solution

F-R : Rockwool culture with compound fertilizer solution

Table 3. The effect of different hydroponics on the yield and certain quality of cucumber "Baek-rok-dadagi".

| Treatment ^{z)} | Friut Wt. (g/plant) | Vit. C (mg/100g FW.) | Hardness (kg/cm ³) | Dry matter (%) |
|-------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|----------------|
| Control | 1973.3 | 8.8 | 3.67 | 4.1 |
| N-S | 2070.6 | 7.6 | 3.70 | 4.6 |
| N-R | 2171.5 | 7.3 | 3.50 | 4.7 |
| F-S | 1742.8 | 7.2 | 3.18 | 4.3 |
| F-R | 1646.0 | 6.2 | 3.47 | 4.3 |
| LSD(5%) | 46.2 | 0.44 | 0.36 | 0.9 |

z) Control : Soil culture

N-S : Sand-sack culture with Cooper solution

N-R : Rockwool culture with Cooper solution

F-S : Sand-sack culture with compound fertilizer solution

F-R : Rockwool culture with compound fertilizer solution

오이에서와 같이 Cooper液을 利用한 岩綿栽培에서 가장 좋은 效果가 나타났다(Fig. 2). 전반적인 生育을 볼 때 Cooper液 處理區에서는 岩綿栽培, 그리고 複肥溶液處理區에서는 sand-sack culture가 効果적인 것으로 나타났으며 특히 複肥를 利用한 岩綿栽培의 경우 生育 중반기까지는 土壤栽培보다 生育이 좋았으나 生育後期에 이르러 土壤栽培보다 生育이 나빠지는 結果를 보였다(Table 5).

주당 收量 역시 Cooper액을 利用한 岩綿栽培에서 가장 높았고 複肥를 利用한 岩綿栽培가 土壤栽培

보다 수량이 떨어짐을 알 수 있었는데 岩綿栽培 때는 Cooper液 處理區가 複肥處理區보다 월등히 收量이 높았으며 sand-sack culture에 있어서는 複肥處理區가 Cooper液 處理區보다 좋은 경향을 나타내었다. Vitamin C의 경우에 있어서는 각 處理區別로 별다른 차이가 없었으나 複肥液을 利用한 岩綿栽培에서는 다른 處理區에 비해 낮은 含量을 나타내었고, citric acid, 乾物率에 있어서는 處理間 뚜렷한 차이를 발견할 수 없었다(Table 6).

과실내 무기물 含量은 N, P, K의 경우 각 處理區

Table 4. The effect of different hydroponics on the mineral content (% in DW.) in cucumber.

| Treatment ^{z)} | 14, June | | | | | 25, July | | | | |
|-------------------------|----------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|
| | Total N | P | K | Ca | Mg | Total N | P | K | Ca | Mg |
| Control | 2.56 | 0.23 | 3.31 | 0.25 | 0.23 | 2.44 | 0.21 | 3.67 | 0.46 | 0.34 |
| N-S | 2.25 | 0.20 | 3.46 | 0.35 | 0.28 | 2.10 | 0.21 | 3.51 | 0.43 | 0.33 |
| N-R | 2.28 | 0.19 | 2.43 | 0.32 | 0.29 | 2.67 | 0.19 | 4.01 | 0.27 | 0.36 |
| F-S | 2.13 | 0.21 | 2.97 | 0.21 | 0.19 | 2.41 | 0.20 | 3.33 | 0.25 | 0.22 |
| F-R | 2.38 | 0.20 | 3.19 | 0.23 | 0.21 | 1.90 | 0.22 | 3.09 | 0.37 | 0.20 |

z) Control : Soil culture

N-S : Sand-sack culture with Cooper solution

N-R : Rockwool culture with Cooper solution

F-S : Sand-sack culture with compound fertilizer solution

F-R : Rockwool culture with compound fertilizer solution

Table 5. The growth of tomato(88days after sowing) at different hydroponic system.

| Hydroponic system ^{d)} | Plant height (cm) | Stem diameter (mm) | Leaf | | No. of leaves |
|---------------------------------|-------------------|--------------------|-------------|------------|---------------|
| | | | Length (cm) | Width (cm) | |
| Control | 138.8 | 7.7 | 12.7 | 7.5 | 24.8 |
| N-S | 139.3 | 8.7 | 12.9 | 7.2 | 23.5 |
| N-R | 156.1 | 9.3 | 14.1 | 8.4 | 25.3 |
| F-S | 152.1 | 9.0 | 13.3 | 7.8 | 24.5 |
| F-R | 132.0 | 7.0 | 12.1 | 6.0 | 25.0 |

z) Control : Soil culture

N-S : Sand-sack culture with Cooper solution

N-R : Rockwool culture with Cooper solution

F-S : Sand-sack culture with compound fertilizer solution

F-R : Rockwool culture with compound fertilizer solution

Table 6. The effect of different hydroponics on the yield and certain quality of tomato "Raebyung-Youngsu".

| Treatment ^{z)} | Fruit Wt. (g/plant) | Vit. C (mg/100g FW.) | Citric acid (g/100ml) | Dry matter (%) |
|-------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|----------------|
| Control | 1338.5 | 18.6 | 0.50 | 4.5 |
| N-S | 1414.0 | 13.9 | 0.52 | 5.5 |
| N-R | 1510.1 | 18.9 | 0.60 | 6.6 |
| F-S | 1466.4 | 18.1 | 0.44 | 6.4 |
| F-R | 1182.4 | 17.4 | 0.51 | 5.6 |
| LSD(5%) | 532.6 | 1.59 | 0.03 | 1.34 |

z) Control : Soil culture

N-S : Sand-sack culture with Cooper solution

N-R : Rockwool culture with Cooper solution

F-S : Sand-sack culture with compound fertilizer solution

F-R : Rockwool culture with compound fertilizer solution

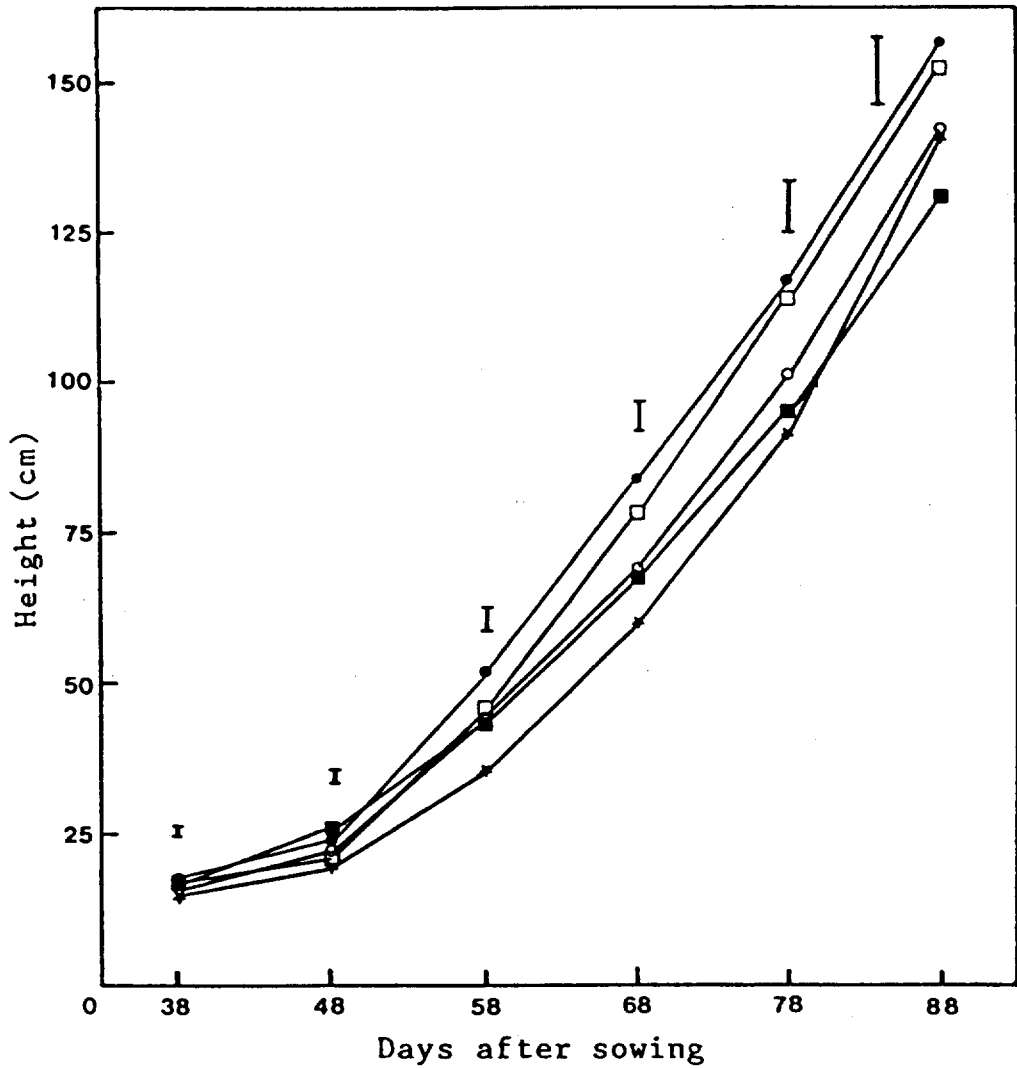


Fig. 2. The effect of different hydroponics on the height of tomato "Raebyung-Youngsu" (Vertical bars indicate LSD 5%).

- ★—★ : Control : Soil culture
- : Sand-sack culture with Cooper solution
- : Rockwool culture with Cooper solution
- : Sand-sack culture with compound fertilizer solution
- : Rockwool culture with compound fertilizer solution

考 察

공히 土壤栽培區에 비해 낮은 경향을 보였고 複肥를 利用한 sand-sack culture에서는 N이 그리고 Cooper液을 利用한 sack culture에서는 K의 含量이 높았다. 또한 그 외의 無機質含量은 栽培方法간 거의 비슷한 수준을 나타내었다(Table 7).

오이에 있어서 전반적으로 Cooper液 施用區보다 複肥養液 施用區가 生育이나 收量에 있어서 나쁜 結果를 나타낸 것은 尿素를 주로 함유하고 있는 複合肥料를 주체로 한 양액에 포함되어진 NH_4-N 이

Table 7. The effect of different hydroponics on the mineral content (% in DW.) in tomato.

| Treatment ²⁾ | 25, July | | | | | 25, August | | | | |
|-------------------------|----------|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|
| | Total N | P | K | Ca | Mg | Total N | P | K | Ca | Mg |
| Control | 2.11 | 0.43 | 3.10 | 0.16 | 0.15 | 2.17 | 0.39 | 3.14 | 0.14 | 0.15 |
| N-S | 1.70 | 0.38 | 3.12 | 0.12 | 0.15 | 1.63 | 0.39 | 3.04 | 0.13 | 0.16 |
| N-R | 1.69 | 0.34 | 2.73 | 0.11 | 0.16 | 1.84 | 0.35 | 2.75 | 0.10 | 0.16 |
| F-S | 2.14 | 0.40 | 2.56 | 0.12 | 0.13 | 2.03 | 0.39 | 2.64 | 0.09 | 0.10 |
| F-R | 1.95 | 0.38 | 2.46 | 0.10 | 0.12 | 1.89 | 0.39 | 2.46 | 0.12 | 0.13 |

z) Control : Soil culture

N-S : Sand-sack culture with Cooper solution

N-R : Rockwool culture with Cooper solution

F-S : Sand-sack culture with compound fertilizer solution

F-R : Rockwool culture with compound fertilizer solution

미생물에 의해 분해되거나 용탈되지 않고培地내에 過剩, 集積으로 인한 害 때문이라고 생각된다. 金과 朴⁸⁾에 의하면 砂丘地 栽培 時에는 複肥試用 養液에서도 이러한 피해가 없다고 하였으나 이것은 한강의 모래땅에서는 養液이 정체되지 않고 계속적으로 灌漑되었기 때문이라고 생각되어져 앞으로 이와 같이 複合肥料을 利用한 養液에서는 培地選擇을 보다 精確하게 수행되어야 할 것으로 생각된다. Blair⁹⁾은 養液内の NH_4-N 이 적을 때 收量이 증대된다고 하였는데 山崎¹⁰⁾에 의하면 NH_4-N 이 植物體에 多量 吸收되면 鹽基의 吸收가 抑制되며 특히 K의 吸收에 비하여 Ca 및 Mg의 吸收가 저하되고 N 및 P는 역으로 높아지는데 이때 이온이 植物體內로 잘 吸收되지 않아 機能低下가 일어나고 生育이 나빠진다고 하였다. 또한 무우에 있어서도 NH_4-N 이 10% 이상일 때 生育이 低下된다고 하였는데¹¹⁾ 이는 植物體內에 흡수되는 $NO_3 : NH_4$ 의 비율이 더 중요하다는 것을 보여주는 것이라 할 수 있으며 본 實驗의 結果도 이와 비슷한 경향을 나타낸 것이라 생각된다.

토마토에 있어서는 複肥를 利用한 岩綿栽培에서 顯격한 收量의 減少를 보였는데 이는 완충작용이 부족하거나 흡수된 NH_4 가 高溫으로 인해 植物體內의 대사가 충분히 이루어지지 않아 NH_4-N 濃도가 높아진 때문이라 생각되며 이와같은 高溫에서의 NH_4-N 吸收促進은 Bible¹²⁾의 報告에서도 밝혀진 바 있다. 또한 일반적으로 NO_3-N 는 高濃도로 施用해도 植物生育에 害가 나타나지 않는데 반하여 NH_4-N 은

낮은 濃度라도 生育障害를 나타낸다는 보고¹³⁾도 있다. 따라서 가급적 複合肥料의 施用時는 NO_3-N 을 適定比率에 맞추어 兼用하는 것이 좋다고 생각된다. Vitamin C의 경우 Cooper液과 複肥간 處理에서 오이와 토마토의 vitamin C含量에는 별다른 차이가 없었는데 이러한 결과는 適定施肥 下에서 植物體內의 主要成分의 含量은 커다란 變化를 나타내지 않는다는 Minotti¹⁾와 일치하는 것이었다.

그 외 오이의 微量元素에 있어서 Ca 및 Mg가 複肥處理區에서 낮은 結果를 보인 것은 위에서 的 結果와 마찬가지로 NH_4-N 의 過多吸收에 따른 상대적 양이온의 吸收減少인 것으로 생각된다. 특히 토마토의 경우 Ca의 含量이 土養栽培에서 높고 그 외의 處理區에서는 낮으며 배꼽썩음병이 나타났는데 N, K, Ca 상호간의 拮抗作用에 의해 N과 K의 濃도가 높아지면 Ca 缺乏症이 발생한 때문으로 새로운 養液開發과 管理에 주의해야 할 것으로 생각된다.

乾物率, total N, 그리고 그의 無機物이 처리간 크게 차이가 나지 않는 것은 多量元素의 養液內 組成이 두 양액간 비슷하게 이루어져 吸收 및 集積이 일정하게 이루어진 때문으로 추측된다. Minotti¹⁾는 적당한 양분이 공급될 때 拮抗關係가 있는 養分 이외의 주요 成分은 施肥量이 어느정도 증가해도 吸收, 集積에 큰 變化가 없다고 하였다.

이처럼 오이와 토마토의 栽培에 Cooper溶液을 利用한 岩綿栽培가 效果的인 結果를 나타내었지만 sand-sack culture보다 岩綿의 費用이 過多하다는

점과 사용 후 老廢物이 문제가 된다는 점을 고려할 때, 收量은 다소 떨어지나 국내에서 쉽게 구할 수 있는 sand-sack을 利用할 경우 作業時 문제가 되는 過多한 重量의 문제만 해결된다면 다양한 複肥養液의 개발과 함께 一般農家에서 손쉽게 사용할 수 있는 방법이 될 것으로 생각한다. 따라서 모래보다는 잘 부숙된 약간의 퇴비나 피트모스를 일정량 sand에 혼합 이용하면 緩衝作用과 尿素分解 등을 증진할 수 있어 지금까지의 문제점을 보완할 수 있다고 본다.

본 실험에서 한가지 특기할만한 것은 土壤栽培에서 가꾸어진 오이나 토마토가 수량은 養液栽培보다 낮지만 오이의 경우 vitamin C나 酸도가 비교적 높고, 토마토의 경우는 신맛 成分인 citric acid가 水耕栽培보다 낮은 것은 水耕栽培를 통해 生産된 菜蔬가 꼭 좋은 品質일 수는 없다는 점을 시사해 주는데, 이는 근권의 環境을 養液으로 잘 조절하지만 뿌리가 노출된 상태에서 다소의 stress를 유발시켜 제2차 産物의 代謝作用에 이상을 초래한 때문으로 추측된다.^{7),10)} 따라서 국내에서 수경재배 産物의 價格이 土壤栽培 産物보다 높은 것은 無公害의인 측면에서는 용납되나 營養의인 측면에서는 제고할 필요가 있다고 본다.

摘 要

培養液 및 培地の 種類를 달리하여 遂行한 養液栽培 實驗에 있어서 오이(*Cucumis sativus* L.)와 토마토(*Lycopersicon esculentum* MILL.)의 生育과 品質에 미치는 影響을 調査한 바 그에 대한 實驗結果를 요약하면 다음과 같다.

1. 오이와 토마토의 生育 및 收量은 Cooper液을 利用한 岩綿栽培에서 가장 높게 나타났다.
2. 複合肥料 養液을 利用한 岩綿栽培時 生育 및 收量은 sand-sack culture에서 가장 良好하였다.
3. 複合肥料 養液을 利用한 岩綿栽培時 初期生育에는 土壤栽培보다는 좋았으나 後期生育은 점차 낮아지는 結果를 나타내었다.
4. 오이와 토마토의 果實內 vitamin C含量은 土壤栽培와 比較時 複合肥料養液을 利用한 岩綿栽培區를 제외하고 나머지 處理區에서는 차이가 없었다.
5. 오이 및 토마토의 乾物重, total-N 및 無機成分의 含量에서 각 處理區別 뚜렷한 차이는 나타나지 않았다.

參考文獻

1. Minotti, P. L. (1975). Plant nutrition and vegetable crop quality. HortScience 10 : 54-56.
2. Gericke, W. F. (1946). Principles of hydroponics. Chemical Products and Chemical News 9 : 43-47.
3. Cooper, A. J. (1975). Crop production in recirculation nutrient solution. Scientia Horticulture 3 : 251-258.
4. 金鏞喆, 金仁子 (1970). 灌肥農法에 의한 農地 資源開發에 관한 研究. 韓國園藝學會誌, 8 : 93-105.
5. 李應鎬 (1987). 養液條件이 水耕미나리의 無機 養分 吸收와 生育에 미치는 影響. 서울大 碩士學位論文.
6. 梁元模 (1988). 噴霧耕과 薄膜循環 養液栽培에 따른 施設栽培 토마토의 生理狀態 및 形態의 適應에 관한 比較研究. 全南大學校 大學院 博士學位論文.
7. 박권우, 이용범, 배공영 (1990). 양액재배 방법이 토마토의 근권환경에 미치는 영향. 한국환경농학회지 9(1) : 53-59.
8. 金鏞喆, 朴權瑬 (1975). 모래땅에서 陽이온 供給 水準이 머스크 메논의 生育에 미치는 影響. 高麗大學校 農科大學 農林論集 15 : 153-161.
9. Blair, G. J., M. H. Miller, and W. A. Mitchell (1970). Nitrate and ammonium as sources of nitrogen for corn and their influence on the uptake of other ions. Agron. J. 62 : 530-532.
10. 山崎肯哉 (1981). 養液栽培의 現況と問題點(1). 養液栽培における培養液管理. 農業および園藝 56 : 563-568.
11. Gericke, W. F. (1929). Aquaculture, a means of crop production. Amer. J. of Botany 16 : 862.
12. 岩田正利 (1953). 窒素形態異의 差異と 菜蔬의 生育. 日園學雜. 22 : 55-64.
13. Bible, B. B., H. Y. Ju, and C. Chong (1980). Influence of cultivar, season, irrigation, and date of plant on thiocyanate ion content in cabbage. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105 : 88-91.

* 본 연구는 1987년도 학술진흥재단 연구비에 의해 수행된 "빛까지 수경재배법에 의한 원예작물 생산성과 분석에 관한 연구" 보고서 중의 일부임.