

오이 순환식 고행배지경에 적합한 배양액개발

이용범 · 노미영 · 김희상 · 이경복 · 최은영
서울시립대학교 환경원예학과

Development of Nutrient Solution for Cucumber Substrate Culture in a Closed Growing System.

Lee, Yong-Beom · Roh, Mi-Young · Kim, Hwoi-Sang · Lee, Kyong-Bok · Choi, Eun-Young
Department of Environmental Horticulture, Seoul City Univ, Seoul 130-743

1. 서론

오이의 양액재배는 초기에 암면을 중심으로 한 배지경에서 최근 펠라이트를 주 배지로 한 배지경의 면적이 급속히 증가하고 있다. 이들 고행배지를 이용한 양액재배에 사용한 배양액은 크게 2종류로 구분할 수 있다. 하나는 일본의 야마자끼씨의 오이 배양액으로 이 배양액은 담액수경하에서 개발된 배양액으로 순수 수경재배에 적합하다고 할 수 있다. 다른 하나는 네델란드 온실작물연구소(PBG)의 오이배지경용 배양액이라 할 수 있다. 그러나 이배양액은 유럽오이에 적합한 배양액으로 간주할 수 있다. 이처럼 이들 배양액은 각각의 재배시스템, 품종 및 기후조건에 알맞게 개발된 배양액으로 볼 수 있을 것이다. 그러나 국내 재배조건, 기후, 품종등을 고려한 최적조건의 배양액으로 보기 힘들다.

따라서, 환경보전적 순환식 고행배지경에 적합한 배양액으로 작물의 특성과 환경 특성을 고려한 최적 오이배양액을 개발하고자 한다.

2. 재료 및 방법

순환식 양액재배에서 재배환경과 생육단계별 작물의 양분 흡수 패턴을 밝히고 최적 start nutrient solution과 추비용 배양액을 개발하고자 암면과 펠라이트를 배지로 한 순환식 고행 배지경하에서 실험을 수행하였다. 공시작물은 오이로서 국내에서 선호도가 높은 은성 백다다기 오이(홍농)을 배양액개발에 이용하였다.

배양액개발은 생육단계별로 일본 원시액을 3수준의 농도 (1/2, 1, 3/2 배농도)로 조성하였으며 완전 임의배치 2반복으로 실험을 수행하였다. 생육단계별로 양수분 흡수율(n/w), 무기양분, 생육및 수량, 배양액의 pH 및 EC변화를 측정하였다. 양수분 흡수율은 山崎(1982)방법에 따라 계산하였으며 양액과 식물체 분석은 AOAC(1995)방법에 따라 하였다.

3. 결과 및 고찰

Table 1. Calculated n/w value of cucumber based on the Yamasaki's formula

| Growing stage | Nutrient conc | Items measured | Water (ℓ) | Items measured | PO ₄ -P (me/ℓ) | K (me/ℓ) | Ca (me/ℓ) | Mg (me/ℓ) |
|-----------------|---------------|----------------|-----------|----------------|---------------------------|----------|-----------|-----------|
| Before fruiting | 1/2 S | a | 20.0 | y | 1.81 | 3.61 | 2.39 | 1.94 |
| | | w | 24.95 | y ₁ | 1.02 | 2.6 | 2.32 | 3.94 |
| | | a / w | 0.802 | n / w | 1.65 | 3.41 | 2.38 | 2.34 |
| | 1S | a | 20.0 | y | 3.4 | 6.34 | 4.43 | 3.64 |
| | | w | 20.35 | y ₁ | 2.5 | 5.91 | 5.4 | 4.21 |
| | | a / w | 0.983 | n / w | 3.38 | 6.33 | 4.44 | 3.65 |
| | 3/2 S | a | 20.0 | y | 5.48 | 12.38 | 6.6 | 6.14 |
| | | w | 26.85 | y ₁ | 4.3 | 5.22 | 8.02 | 8.2 |
| | | a / w | 0.745 | n / w | 5.18 | 10.55 | 6.96 | 6.66 |
| After fruiting | 1/2S | a | 20.2 | y | 1.81 | 3.61 | 2.39 | 1.94 |
| | | w | 38.1 | y ₁ | 1.181 | 0.78 | 2.46 | 1.58 |
| | | a / w | 0.524 | n / w | 1.511 | 1.49 | 2.42 | 1.77 |
| | 1 S | a | 20.0 | y | 3.40 | 6.34 | 4.43 | 3.64 |
| | | w | 29.4 | y ₁ | 3.59 | 2.30 | 5.27 | 3.639 |
| | | a / w | 0.680 | n / w | 3.46 | 5.05 | 4.70 | 3.639 |
| | 3/2S | a | 20.0 | y | 5.48 | 12.38 | 6.60 | 6.14 |
| | | w | 19.6 | y ₁ | 6.67 | 6.95 | 9.79 | 11.98 |
| | | a / w | 1.020 | n / w | 5.46 | 12.49 | 6.53 | 6.02 |

n/w : The formula devised by Yamasaki to determine the amount of macronutrients and water uptake at regular intervals during substrate culture

$$\text{if } y > y_1, n/w = \frac{a}{w} (y - y_1) + y_1; \text{ if } y < y_1, n/w = y_1 - \frac{a}{w} (y_1 - y)$$

S : The nutrient solution of Horticultural Experiment Station in Japan

a : Initial volume of culture solution in each tray (liter)

w : The amount of water absorbed by plants (liter)

y : The initial concentration of macronutrients in culture solution (me/ℓ)

y₁ : The final concentration of macronutrients in culture solution (me/ℓ)

Table 2. The influence of different nutrient concentrations on the growth of cucumber

| Nutrient Conc. | Plant height (cm) | Leaf length (cm) | Leaf width (cm) | No. of leaves (No) | Stem diameter (mm) | Marketable yield | |
|----------------|-------------------|------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------------|
| | | | | | | No. of fruit | Fruit weight (g/plant) |
| 1/2S | 334 | 33.9 | 23.9 | 36.5 | 10.2 | 13 | 1807 |
| 1 S | 322 | 35.9 | 25.2 | 36.0 | 10.2 | 13 | 1911 |
| 3/2S | 310 | 34.0 | 24.6 | 36.0 | 9.1 | 10 | 1360 |

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

Table 3. The concentration of macro elements of nutrient solution in cucumber substrate culture developed by SCUT, PBG and Yamasaki in a closed growing system

| Nutrient solution | Growing stage | N | P | K | Ca | Mg |
|-------------------|-----------------|------|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | | |
| SCUT ^x | Before fruiting | 11.4 | 3.3 | 6.0 | 4.5 | 3.5 |
| | After fruiting | 10.4 | 3.3 | 5.0 | 4.5 | 3.5 |
| PBG ^y | | 13.0 | 3.0 | 6.5 | 5.5 | 2.0 |
| Yamasaki | | 13.0 | 3.0 | 6.0 | 7.0 | 4.0 |

^xSCUT: nutrient solution of Seoul City University for cucumber substrate culture in closed growing system.

^yPBG: nutrient solution of Research Station for Greenhouse Vegetable and Floriculture in the Netherland.

Table 4. The influence of two nutrient solutions on the growth and yield of cucumber (var. Gambok) in closed growing system

| Nutrient solution | Nutrient conc. | Plant height (cm) | Leaf length (cm) | Leaf width (cm) | Stem diameter (mm) | Number of leaves |
|-------------------|----------------|-------------------|------------------|-----------------|--------------------|------------------|
| PBG | 1S | 153.5 | 21.0 | 31.0 | 9.17 | 21.3 |
| Yamasaki | 1S | 141.5 | 22.1 | 29.6 | 9.15 | 21.8 |
| SCUT | 1/2S | 151.5 | 19.5 | 28.5 | 8.75 | 22.0 |
| | 1S | 165.0 | 22.75 | 30.25 | 9.18 | 22.5 |
| | 2/3S | 154.5 | 23.0 | 31.63 | 9.23 | 21.8 |

4. 요약 및 결론

오이에 있어서 생육단계별 양수분 흡수율에 의한 양액조성은 개화기 이전에 N 11.4, P 3.3, K 6.0, Ca 4.5 및 Mg 3.5me/l 이었고, 개화결실기에 N 10.4, P 3.3, K 5.0, Ca 4.5 및 Mg 3.5me/l 로 나타났다. 유럽의 순환식 배양액 (PBG)와 일본 야마자끼 배양액과 생육및 수량을 분석한 결과에서 본연구팀에서 개발된 배양액에서 높은 생육을 나타냈다.

참고 문헌

1. 山崎肯哉. 1982 養液栽培全篇. 博友社, 東京
2. Sonneveld C. and N. Straver. 1992 Nutrient solution for vegetable and flowers grown in water or substrates. Voedingsoplossingen Glastuinbouw no.8.
3. Cunnif P. 1995. Official methods of analysis(I),(II). AOAC international.