

고랭지 시금치 여름철 수경재배에 적합한 품종 및 양액조건 Optimum Cultivar and Solution Conditions for Summer Season Hydroponics of Spinach in Highlands

이용호* · 이종남 · 이준구 · 김원배 · 류승열

고랭지농업연구소

Eung Ho Lee* · Jong Nam Lee · Jun Gu Lee · Won Bae Kim · Seung Yeol Ryu
Nat. Ins. of Highland Agriculture, RDA Hoenggye 232-955, Korea

서 론

고온과 장일 하에서 화아분화와 추대가 촉진되는 시금치의 여름철 생산은 매우 어려운 데, 특히 시설재배의 경우는 더욱 더 그렇다. 평안지에서는 고랭지에 비하여 기온이 높아 수경재배시 액온의 상승으로 인한 용존산소 농도의 저하와 양분 흡수의 불균형에 따른 양액의 pH 변화 등으로 인하여 상품성 있는 작물의 생산이 곤란하다. 그래서 평안지에 비하여 상대적으로 기온이 낮은 고랭지에서의 재배가 훨씬 유리하다. 특히 여름철 수경재배에 적합한 품종의 선정 및 양액 조건의 구명은 아직 이루어지지 못한 실정이다. 뿐만 아니라 시금치는 파종 후 굵은 주근이 내린 후 측근이 발생하기 때문에 육묘용 배양토의 종류에 따라 발아율 및 성묘율이 각기 달라진다. 따라서 본 실험은 여름철 고랭지에서 수경재배에 적합한 시금치 품종, 양액 및 육묘에 적합한 자재를 선정하고, 양액의 농도, pH 및 암모늄태 질소의 비율에 따른 생육 양상의 조사를 위하여 수행하였다.

재료 및 방법

본 실험은 해발 800m의 대관령에 위치한 고랭지농업연구소의 PE필름 하우스 내에서 수행되었다. 여름철 수경재배에 적합한 품종의 선정을 위하여 알미라 등 14 품종을, 양액은 원예연 시금치 재배 전용액 등 3 종을 각각 공시하였다. 시금치 재배에 적합한 양액 조건을 알아보기 위하여 코넬대의 시금치 재배 전용액을 이용하여 pH는 5.5 6.0, 6.0 6.5, 6.5 7.0으로, EC는 1.0, 1.5, 1.5dS/m로, $\text{NH}_4\text{-N}$ 비율은 10, 20, 30%로 각각 조절하여 시금치의 생육을 조사하였다. 양액조건 구명 실험에서는 암모늄의 비율을 제외하고 3일에 한번씩 pH와 EC를 측정하여 목표치에 도달하도록 조절하였다. 폭 60cm, 깊이 5cm 규격의 스티로폼 베드에 30mm의 정식판을 올려놓고 15×15cm 간격으로 시금치를 1 주씩 정식하여 재배하였다.

결과 및 고찰

Table 1. Comparison of growth according to spinach cultivar at highland in summer season hydroponics.

Cultivar	Plant height (cm)	No. of leaves	Leaf width (cm)	Leaf area (cm ²)	Fresh weight (g/plant)	Dry weight (g/plant)
Atlas	27.6 a ²⁾	14.9 b	6.6 b	394.3 b	21.1 b	1.32 a
Titanic	21.6 c	14.1 b	5.6 c	264.9 d	13.1 e	0.95 c
Almira	26.0ab	13.4 b	5.8 c	341.7 c	17.7 c	1.38 a
Quinto	28.6 a	14.2 b	7.7ab	436.2 a	23.3 a	1.44 a

²⁾ Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level. Transplanted date was July 11 and harvested date was Aug. 5. The data of 10 cultivar was not showed in this table.

Table 2. Growth of spinach(*cv.* Almira) as affected by nutrient solution at highland in summer season culture.

Nutrient solution	Plant height (cm)	No. of leaves	Leaf width (cm)	Leaf area (cm ²)	Fresh weight (g/plant)	Dry weight (g/plant)	Yield (kg/ha)
NHRI ²⁾ sol.	23.6 b ^{y)}	13.2	5.5	214 b	11.5 b	0.79 b	12,650 b
Yamasaki's sol.	23.2 b	12.2	4.8	214 b	9.8 b	0.75 b	10,780 c
Cornell univer. sol.	25.2 a	13.6	5.3	294 a	14.5 a	0.99 a	15,950 a

²⁾ Nutrient solution for culture of spinach composited by National Horti cultural Research Institute.

^{y)} Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level. Transplanted date was Aug. 11 and harvested date was Sep. 5.

Table 3. Comparison of growth of spinach(*cv. Almira*) according to nutrient solution pH at highland in summer season culture.

Solution pH	Plant height (cm)	No. of leaves	Leaf width (cm)	Leaf area (cm ²)	Fresh weight (g/plant)	Dry weight (g/plant)	Yield (kg/ha)
5.5 6.0	20.3	12.6	5.9	276 a ²⁾	13.8 a	0.97 a	15,180 a
6.0 6.5	21.1	13.6	5.6	233 b	11.3 b	0.89 b	12,430 b
6.5 7.0	21.8	13.6	5.3	200 c	10.9 b	0.80 c	11,990 b

²⁾ Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level. Transplanted date was Aug. 11 and harvested date was Sep. 5.

Table 4 Growth of spinach(*cv. Almira*) as affected by nutrient solution concentration at highland in summer season culture.

Solution EC	Plant height (cm)	No. of leaves	Leaf width (cm)	Leaf area (cm ²)	Fresh weight (g/plant)	Dry weight (g/plant)	Yield (kg/ha)
1.0	20.7	17.2	5.8	283 b ²⁾	12.8 b	0.91 c	14,080 c
1.5	20.2	18.4	5.8	279 b	13.7 b	1.21 b	15,070 b
2.0	21.1	19.3	5.9	296 a	15.1 a	1.42 a	16,610 a

²⁾ Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level. Transplanted date was Aug. 11 and harvested date was Sep. 5.

Table 5. Comparison of growth of spinach(*cv. Almira*) as affected by NH₄ N ratio of nutrient solution at highland in summer season culture.

NH ₄ N ratio (%)	Plant height (cm)	No. of leaves	Leaf width (cm)	Leaf area (cm ²)	Fresh weight (g/plant)	Dry weight (g/plant)	Yield (kg/plant)
10	25.2	14.3	5.6	475 b ²⁾	21.3	1.65 c	14,430 b
20	26.6	15.1	5.9	506 b	21.6	1.71 b	14,760ab
30	26.1	15.3	5.9	508 a	21.9	1.84 a	15,090 a

²⁾ Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level. Transplanted date was Aug. 11 and harvested date was Sep. 5.

Table 6 Growth of spinach(*cu. Almira*) as affected by nursing materials at highland in summer season hydroponics.

Nursing materials	Seedling stand (%)	Plant height (cm)	No. of leaves	Leaf area (cm ²)	Fresh weight (g/plant)	Dry weight (g/plant)	Yield (kg/plant)
Urethane sponge	63 b ^{y)}	21.3 b	15.3 b	274 b	16.4 b	1.54 b	18,040 b
Rock wool plug	68 b	22.6 b	16.2 b	281 b	17.6 b	1.61 b	19,360 b
128 cells plug ^{z)}	86 a	26.6 a	18.4 a	321 a	21.5 a	1.98 a	23,650 a

^{z)} Used of peat and perlite mixture(volume ratio of 7:3).

^{y)} Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

Transplanted date was Oct. 11 and harvested date was Nov. 10.

요약 및 결론

아트라스, 타이타닉, 알미라, 퀴토 등의 초장은 20cm 이상으로써 내수용 및 일본 수출 규격에 부합하는 것으로 나타났다. 양액의 종류에 따른 시금치의 수량은 기존에 사용해 오던 원예연과 야마자키의 시금치 전용 배양액에 비하여 코벨대에서 조성한 시금치 전용액을 사용할 경우 26~48% 정도의 증수 효과가 있었다. 시금치 재배에 적합한 양액의 pH는 5.5 6.0 범위, EC는 2.0dS/m이고, NH₄ N의 비율은 30% 이내인 것으로 확인되었다. 양액재배용 시금치의 육묘는 128공 규격의 플러그 트레이에 피트모스와 펄라이트를 7:3(v:v)으로 혼합한 배양토를 충전하여 사용하는 것이 입모율이 높을 뿐 아니라 수량도 많았다.

인용문헌

1. Lee E. H. & B. Y. Lee. 1991. The development of hydroponic system for *Oenanthe stolonifera* DC. I. Influence of varied conditions of nutrient solution on mineral uptake and growth. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 32:29 42.
2. Lee E. H., S. K. Park & K. Y. Kim. 1991. Effect of nitrate and ammonium ratio on growth, mineral content and yield of tomato. Res. Rept. RDA(H). 33:1 6.