

식물공장과 박막수경에서 반결구상추의 양분흡수와 생육특성

서울시립대학교 문리과대학 환경원예학과, 조영렬, 배종향, 이용범

Nutrient Absorption and Growth of *Lactuca sativa* var. *capitata* in Plant Factory and Nutrient Film Technique

Cho Young-Ryul, Bae Jong-Hyang, Lee Yong-Beom

Dept. of Environ. Hort. Seoul City Univ. Seoul 130-743

연구목적 : 수경재배 방식은 고품질의 작물생산, 토지의 고도이용, 연중재배 등과 같은 측면에서 많은 관심을 갖게 되었다. 최근 선진국을 중심으로 작물생산에서 종합적인 환경제어기술, 생산과정의 자동화 및 계획 생산을 목적으로 하는 식물공장이 등장하게 되었다. 그러나 이들 재배방식간에 작물생산과정에서 재배환경의 차이로 인한 작물의 생리생태적 변화를 연구한 문헌은 미흡한 편이다.

따라서, 본 실험은 수경재배와 식물공장에서 반결구상추의 생육과 양분흡수특성을 파악하여 배양액 관리기술을 제고하고자 하였다.

재료 및 방법 : 본 실험은 서울시립대학교 2연동 플라스틱하우스와 대형 컨테이너(180cm×600cm×220cm)에서 실시하였다. 공시작물인 반결구상추(*Lactuca sativa* var. *capitata* L-6)를 1995년 2월 27일 우레탄스폰지에 파종하여 3월 20일에 정식하였다. 박막수경재배(nutrient film technique)는 2연동 온실에서, 식물공장은 완전제어형 식물공장시스템으로 대형 컨테이너에서 실시하였다. 식물공장의 인공광원은 고압나트륨등(G-TIL7PSD-126CLP, 430W), 메탈할라이드등(KSC 7607, 250W)과 형광등(FLR-400/A, 40W)를 사용하였다. 배양액은 지바대액을 기준으로 하여 조성하였다. 식물공장의 조명시간은 아침 6시부터 저녁 8시까지 14시간 조명하였으며, 주간온도는 $26\pm 1^{\circ}\text{C}$, 야간 20°C 로 관리하였다. 양액공급제어장치로 배양액의 pH는 5.5~6.0으로, EC농도는 1.5 ± 0.1 mS/cm로 자동조절하였으며, 이산화탄소농도는 1,000 ppm으로 공급하였다. 배양액 교체는 실험이 끝날 때까지 하지 않았다. 분석은 농촌진흥청 토양화학분석법에 준하여 분석하였다.

결과 및 고찰 : 재배기간동안 상추의 생육속도는 식물공장이 NFT보다 빨랐다(그림1). 식물공장에서 3g 정도의 반결구상추를 정식하면 20일 후면 250g 이상을 생산할 수 있으나, NFT에서는 25일 이상이 소요된다는 것을 보여주었다. 식물공장내에서 인공광원별 생육량은 고압나트륨등과 메탈할라이드등에서 높았고, 형광등에서 낮게 나타났다(그림 2). NFT재배에서는 tipburn이 발생하지 않았으나 식물공장에서는 모든 처리구에서 tipburn이 발생하였으며, 형광등에서 tipburn발생률이 높았다. 이것은 빠른 생장율과 고온조건이 tipburn발생과 관련이 있다고 생각되어진다. Tipburn발생엽위는 10~11엽이었다.

식물공장 배양액 탱크내 무기성분변화를 보면, 다량원소중 칼륨은 감소하는 경향을 보인 반면에, 칼슘과 마그네슘은 증가하는 경향을 보였으며(그림 3), 미량원소중 구리와 아연의 함량이 증가하는 경향을 보여(그림 4), 추비용 배양은 기본 배양액과는 달라야 된다는 것을 보여주고 있다. 엽내 무기성분변화는 식물공장내 반결구상추에서 NFT에서보다 칼륨함량이 높고 칼슘함량이 낮았다. 그리고 다른 무기성분간에는 유의성이 없었다. 광합성은 광량이 높은 NFT에서 높았고, 식물공장내 광원간에는 차이가 없었다.

이 실험결과, 식물공장에서 반결구상추의 tipburn 발생을 억제하기 위한 환경제어와 생장속도조절이 필요하였고, 기본 배양액과 추비용 배양액을 달리 조성할 필요가 있다는 것을 보여주었다.

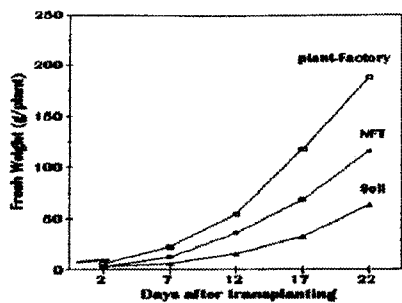


Fig 1. Changes in fresh weight of butterhead lettuce grown in NFT and plant factory.

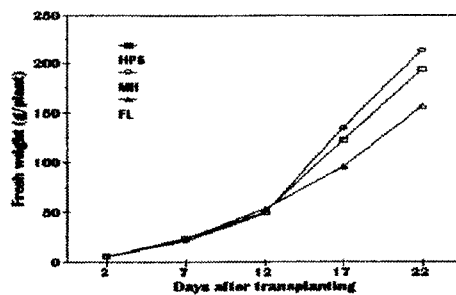


Fig 2. Changes in fresh weight of butterhead lettuce grown in plant factory with different light source.

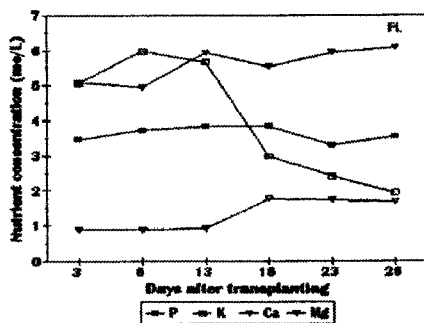
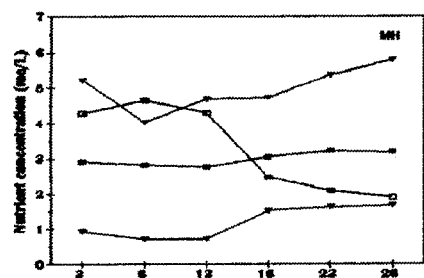
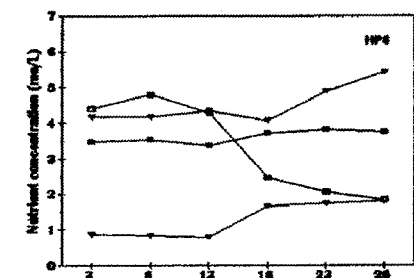


Fig 3. Changes in macronutrient contents in nutrient solution of plant factory with three light source.

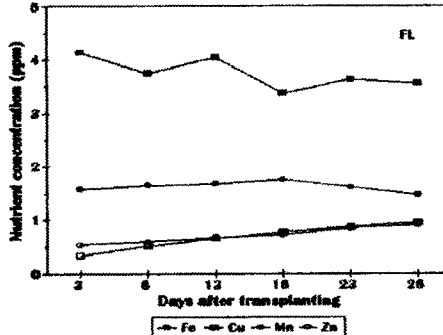
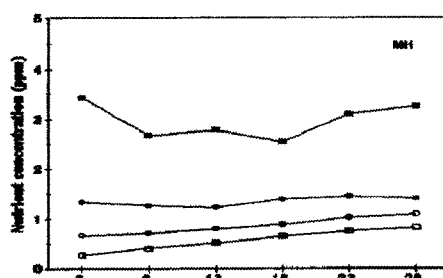
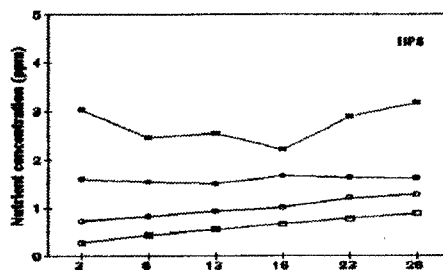


Fig 4. Changes in micronutrient contents in nutrient solution of plant factory with three light source.