

NFT재배에서 CO₂시용과 배양액의 NO₃:NH₄비율이 결구상추의 생육 및 품질에 미치는 영향

서울시립대학교 문리과대학 환경원예학과 원선이, 박종구, 조영렬, 이용범

Effects of NO₃-N : NH₄-N Ratio and Elevated CO₂ on Growth and Quality of *Lactuce Sativa L* in Nutrient Film Technique.

Won, Seon-Yi. Park, Jong-ku. Cho, Young-Ryul. Lee, Yong-Beom.

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

實驗 目的 양액재배에서는 토양재배와는 달리 CO₂ 농도의 급격한 감소가 나타나게 된다. 또한 엽채류는 질소 공급원에 대한 생육 반응이 민감하며, 그 양상도 다양하게 나타나므로 배양액의 NH₄:NO₃ 비는 작물의 생육, 수량, 품질 등에 큰 영향을 미치게 된다.

본 실험은 결구상추의 수경재배에서 CO₂시용에 따른 질소동화 촉진작용을 검토하고, 배양액 내 질소원의 형태별 비율이 작물생육에 미치는 영향을 구명하여, 결구상추의 생산성을 극대화하고자 실시하였다.

材料 및 方法 본 실험은 1994년 2월부터 5월까지 결구상추(MIKADO, L-5)를 공시품종으로 하여 서울시립대학교 재배환경 연구실 플라스틱하우스에서 실시하였다.

상추는 2월 21일 우레탄 블럭에 파종하여 양액 육묘하였고, 3월 25일 NFT베드(L90cm×W360cm×H80cm)에 96주씩 정식하였다. 배양액은 지바대액을 기준으로 조성하고 NO₃:NH₄의 비율을 100:0, 75:25, 50:50 으로 하였으며, 각각 CO₂ 무시용구와 1500 ppm시용구를 두었다. 배양액의 pH와 EC는 매일 측정하여 pH 5.8~6.2, EC 1.8~2.0 mS/cm 로 조절하고, 양액은 15일 간격으로 전면 교체하였다.

광합성 측정은 휴대용 광합성 측정기(Li-cor 6200)를 사용하여 CO₂ 동화율과 기공저항을 측정하였다. 생육조사는 생육 초기, 중기, 수확기로 나누어 3회 실시하였고, 엽수, 결구중, 근중, 근장, 건물중을 조사하였다. 양액 및 식물체 분석은 농촌진흥청 토양 및 식물체 분석법에 준하여 실시하였다.

結果 및 考察 결구상추의 생육은 CO₂ 무시용구에 비해 CO₂ 시용구에서 대체로 양호하였고, CO₂를 1500ppm 처리하고 NO₃:NH₄의 비율이 100:0인 처리에서 가장 좋았다. 또 CO₂ 처리구에서 엽중 질산염의 함량은 CO₂무시용구에 비해 적게 나타난 반면, 질소의 함량은 높게 나타났다. 이것은 CO₂처리에 의해 CO₂ 동화율이 증가함으로써 생육이 증가한 것으로 사료된다.

배양액의 pH는 질소원으로 NO₃-N 전량 처리구에서 점차 상승하였고, NH₄-N의 비율이 증가할수록 저하하는 경향을 보였다. pH를 보정하지 하지않은 상태의 일별 변화에서 NH₄-N를 처리한 구에서의 pH가 급격히 저하하였다가 상승하는 것으로 보아 결구상추는 NH₄-N을 우선적으로 흡수한다는 것을 알수 있다. 배양액 내 NO₃-N을 높일 경우 생육면에서는 유리하지만, 엽중 질산염의 함량이 높아지므로 적절한 NO₃-N : NH₄-N의 혼합이 필요하다는 것을 보여주었다.

Table 1. Effects of different NO_3^- -N: NH_4^+ -N ratio and CO_2 concentration on CO_2 assimilation of lettuce at 55days after sowing (light intensity was $667 \pm 70 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, leaf temperature was 35.4°C).

Treatment		Stomatal resistance (s/cm)	CO_2 assimilation rate ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$)
CO_2 (ppm)	NO_3^- -N: NH_4^+ -N ratio		
Control	100 : 0	0.535	10.80
	75 : 25	0.782	8.29
	50 : 50	1.023	4.74
1500	100 : 0	0.309	18.99
	75 : 25	0.467	15.68
	50 : 50	0.497	6.99

Table 2. Effects of NO_3^- -N: NH_4^+ -N ratio and CO_2 concentration on growth and quality of lettuce at 68days after sowing.

Treatment		Top			Root			Nitrate (ppm/FW)	Vitamin C (mg/100g)
CO_2 (ppm)	NO_3^- -N: NH_4^+ -N ratio	No. leaf	fresh wt. (g)	dry wt. (g)	length (cm)	fresh wt. (g)	dry wt. (g)		
Control	100 : 0	26.0	267.6 b	11.67	60.1	27.9	2.20	5016	7.3
	75 : 25	25.7	107.3 c	6.57	29.9	20.7	2.11	3489	8.4
	50 : 50	22.5	54.0 d	4.74	19.5	13.9	2.01	872	9.6
1500	100 : 0	29.7	346.6 a	15.06	54.5	37.9	2.21	4825	5.7
	75 : 25	26.3	116.4 c	7.41	22.2	25.2	2.09	3157	7.4
	50 : 50	22.3	64.9 d	5.64	21.2	15.2	1.97	790	8.6

* means separation within columns by duncan's multiple ranges test, 5% level.

Table3. Change of NO_3^- -N and NH_4^+ -N contents in nutrient solution during cultivation(Nutrients solution was not exchanged in measuring period).

Treatment		Days after treatment								
CO_2 (ppm)	NO_3^- -N: NH_4^+ -N ratio	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		NO_3^- -N								
Control	100 : 0	115.7	91.2	89.5	88.9	86.5	77.6	54.1	43.4	7.3
	75 : 25	85.5	78.8	75.4	72.2	69.2	67.8	65.4	64.8	63.1
	50 : 50	58.4	56.0	53.2	51.2	49.4	49.0	48.5	47.7	46.5
1500	100 : 0	110.5	100.1	81.6	67.9	76.9	55.5	45.7	30.8	4.6
	75 : 25	86.9	78.8	77.8	73.5	63.0	65.8	69.6	65.8	61.7
	50 : 50	53.8	51.9	47.5	46.0	38.2	36.5	35.6	33.1	28.4
		NH_4^+ -N								
Control	100 : 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	75 : 25	27.7	24.8	17.3	15.4	12.4	9.7	6.6	5.8	3.5
	50 : 50	64.2	56.3	42.0	38.5	33.0	28.2	24.5	21.2	15.4
1500	100 : 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	75 : 25	29.8	26.3	18.6	16.9	11.0	10.0	8.0	7.0	3.2
	50 : 50	67.2	64.4	53.2	50.7	44.8	38.2	33.3	31.2	22.8