

## PD3) 대기 CO<sub>2</sub> 농도의 상승에 대한 배추의 광합성과 생장 반응 예측

오순자·손인창·위승환·송은영·문경환·고석찬<sup>1)</sup>

농촌진흥청 국립원예특작과학원 온난화대응농업연구소, <sup>1)</sup>제주대학교 생물학과

### 1. 서론

대기 중의 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 농도는 산업혁명 이후 화석연료 사용의 증가, 삼림의 훼손 및 전용에 따른 손실 등 다양한 산업 활동의 영향으로 지속적으로 증가하고 있으며, 지구온난화와 이상기후 현상의 원인이 되고 있다. 본 연구는 대기 중 CO<sub>2</sub> 농도가 증가하였을 때 배추의 생리적 특성과 광합성에 미치는 영향을 조사하여 미래의 CO<sub>2</sub> 농도 증가 시 고랭지 배추의 생산성을 예측해보고자 수행하였다.

### 2. 재료 및 방법

식물재료는 고랭지 여름 배추의 주품종인 춘광(*Brassica campestris* subsp. *napus* var. *pekinensis* cv. Chungwang)이며, 파종 30일 후에 본엽이 3-4매 나온 균일하게 자란 개체들을 선발하여 고랭지 환경조건과 유사한 배양조건에서 챔버 내 CO<sub>2</sub> 농도만을 각각 400  $\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$  (ambient)과 800  $\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$  (elevated)로 다르게 설정한 배양실로 옮겨서 배양하면서 식물의 생육 및 광합성 특성 등을 조사하기 위한 재료로 사용하였다. 생육특성은 5주간 배양한 후 각각 5개체를 선정하여 생체량, 개체당 엽수와 엽면적, 엽길이, 엽폭, SPAD 값을 측정하였다. 광계II 활성은 엽록소형광분석기(Plant Efficiency Analyzer, Hansatech Instrument Ltd., UK)를 이용하여 분석하였다. CO<sub>2</sub> 고정률(A)은 휴대용 광합성 측정기 LCpro<sup>+</sup> Portable Photosynthesis System (ADC Bio Scientific Ltd., UK)을 사용하여 1300  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 의 포화광을 비추어 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

배추를 5주 동안 CO<sub>2</sub>를 달리하여 재배하였을 때, 지상부 생체량, 엽수, 엽면적, 엽길이, 엽폭은 모두 대기 CO<sub>2</sub> 농도 조건(400  $\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$ )에서 재배된 배추에서보다 고농도의 CO<sub>2</sub> 조건(800  $\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$ )에서 재배된 배추에서 더 높게 나타났다. 그리고 증산률(E)이 다소 낮았지만, CO<sub>2</sub> 고정률(A), 기공전도도(g<sub>s</sub>)와 수분이용효율(WUE)도 고농도의 CO<sub>2</sub>에서 높았다. 최대광합성률(A<sub>max</sub>)은 대조구인 대기 중 CO<sub>2</sub> 농도에서 보다 고농도의 CO<sub>2</sub> 조건에서 2.2배 더 높았다. 광보상점(Q<sub>comp</sub>)은 대조구에서보다 고농도의 CO<sub>2</sub> 조건에서 다소 낮았다. 순양자수율(φ)은 고농도의 CO<sub>2</sub> 조건에서 재배된 배추에서 높았다. 그러나, CO<sub>2</sub> 반응곡선으로부터 얻은 광호흡률(R<sub>p</sub>), 최대카복실화속도(V<sub>cmax</sub>), CO<sub>2</sub> 보상점(CCP), 최대전자전달률(J<sub>max</sub>), 탄소고정효율(ACE) 등은 CO<sub>2</sub> 농도에 따라서 차이가 없거나 있더라도 미미하였다. 그리고, 광계II의 최대 광화학적 효율(F<sub>v</sub>/F<sub>m</sub>)과 잠재적 광합성능(F<sub>v</sub>/F<sub>o</sub>)이 CO<sub>2</sub> 농도에 따라 유의한 차이를 보이지 않아 고농도 CO<sub>2</sub> 조건이 고랭지 재배시 배추의 생육에 스트레스로 작용하지 않는 것으로 보인다. 배추의 광합성을 위한 최적 온도는 고농도 CO<sub>2</sub>에서 2°C 정도 더 높았으며, 최적온도 이상의 조건에서는 대기 CO<sub>2</sub>와 고농도 CO<sub>2</sub>에서 모두 CO<sub>2</sub> 고정률은 감소하고 암호흡은 증가하는 양상을 보였다. 이상의 결과로부터 미래의 대기 중 CO<sub>2</sub> 증가는 고랭지 재배시 배추의 생육에 있어서 스트레스 요인으로 작용하지는 않으며 광에 대한 친화도를 증가시켜 생산성을 향상시킬 것으로 보인다.

### 4. 참고문헌

- Oh, S., Moon, K. H., Song, E. Y., Son, I. C., Koh, S. C., 2015, Photosynthesis of Chinese cabbage and radish in response to rising leaf temperature during spring, Hort Environ Biotechnol., 56, 159-166.  
Poorter, H., 1993, Interspecific variation in the growth response of plants to an elevated ambient CO<sub>2</sub> concentration, Vegetatio, 104, 77-97.