

PC-5

여름철 건조 스트레스에 의한 콩(*Glycine max* (L.) Merrill) 잎의 광합성 및 종자 내 유리당 함량의 변화오서영^{1*}, 고석찬²¹농촌진흥청 국립식량과학원 남부작물부 논이용작물과²제주대학교 생물학과

[서론]

식물은 자연 상태에서 성장하는 동안 빈번하게 가뭄(건조)에 의한 수분스트레스를 겪게 되며, 이러한 스트레스는 오랫동안 식물의 성장과 생산성을 제한하는 주요 요인으로 인식되어 왔다. 수분스트레스는 식물 생육에 최적 조건을 벗어난 온도 상승과 물 가용성 감소로 인해 발생하며, 포장에서 재배되는 작물들은 강수량이나 관개에 의한 물 이용가능성은 수확량을 결정하는 가장 중요한 요소이다. 본 연구에서는 우리나라의 주요 작물 중인 하나인 콩(*Glycine max* (L.) Merrill)을 대상으로 라이시미터를 이용하여 여름철 자연조건에서 관수조건(0, 50, 100%)을 달리하여 재배하였을 때 수분 스트레스에 의한 생육특성, PSII의 광화학적 활성과 광합성적 특성 및 종자 내 유리당 함량을 살펴보았다.

[재료 및 방법]

콩은 중만생종 품종인 풍산나물콩(*Glycine max* (L.) Merrill cv. Pungsannamulkong)이며, 농암갈색 화산화토양이 채워진 원통형 라이시미터(직경 1.0m, 깊이 1.5m)에 종자를 파종하여 균일한 상태로 키운 후, 실험을 수행하였다. 관수조건은 포장용수량의 100%, 50%, 0%로 처리하여 15일간 재배한 후 재관수하여 수확량을 조사하였다. 광합성은 $1,500\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 의 광량을 5초간 조사하여 F_0 , F_m , F_v/F_m , F_v/F_0 등의 형광변수를 측정하였으며, 수분이용효율은 LCpro⁺ Portable Photosynthesis System (ADC Bio Scientific Ltd., Hoddesdon, UK)을 사용하여 측정하였다. 콩의 생육특성은 수확한 식물체를 처리별로 각각 20개체를 선정하여 초장, 줄기직경, 꼬투리 수와 무게, 종자 수를 측정하였다.

[결과 및 고찰]

수분스트레스를 받은 콩 잎의 온도는 수분을 충분히 공급받은 식물의 잎에 비해 3.5°C 정도 높은 것으로 나타났으며, 잎의 길이와 폭은 작고, 수분함량도 다소 낮았다. 그리고 잎 수준에서의 수분이용효율도 충분히 관수한 대조구 식물체와 50% 관수한 식물체에서는 $6.0\mu\text{mol CO}_2\cdot\text{mmol}^{-1}\text{H}_2\text{O}$ 이상으로 높는데 반해 수분스트레스를 받은 콩 잎은 $2.5\mu\text{mol CO}_2\cdot\text{mmol}^{-1}\text{H}_2\text{O}$ 으로 크게 낮았다. 또한 충분히 관수한 대조구 식물체와 50% 관수한 식물체에서는 하단부의 1-2번째 위치한 잎이 서서히 노랗게 변하기 시작하는데 반해 수분공급이 전혀 이루어지지 않았을 때에는 잎의 노화가 빨리 이루어져 2-3번째 위치한 잎까지 노랗게 변하거나 탈리가 이루어졌다. 수분스트레스는 세포 성장 저하와 광합성 감소의 원인이 되며, 지속적인 스트레스는 잎의 위조와 식물체의 고사를 초래하여 작물의 생산량을 저하시키는 요인이 된다. CO_2 고정률은 충분히 관수한 식물체와 50% 관수하였을 때에는 각각 $24.6\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 와 $22.9\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 로 높았으나, 수분스트레스를 받은 식물에서는 $3.6\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 로 크게 낮아졌다. 반면에 호흡률은 수분스트레스를 받은 식물에서 다소 높게 나타났으며, 기공전도와 증산률은 감소하였다. 광계II의 최대 광화학적효율(F_v/F_m)은 수분스트레스를 받은 식물에서 감소하였으며, F_0 와 F_m 은 증가하는 것으로 나타났다. 또한 광계II의 전자전달활성도 수분스트레스 하에서는 크게 낮았으며, 비광화학적으로 소멸되는 에너지가 많은 것으로 나타났다. 개체당 꼬투리 수와 종자 무게는 수분스트레스에 의해 감소하였다. 반면에 종자 내 유리당 함량은 수분 스트레스를 받았을 때 증가하였다. 여름철 노지에 재배시 수분스트레스는 단독으로 발생하기 보다는 고온이나 고광 등의 스트레스가 복합적으로 작용할 수 있다. 따라서 콩의 안정적인 생산을 위해서는 건조를 포함한 복합적인 환경 스트레스에 강한 품종을 육성하거나 피해를 최소화할 수 있는 재배기술이 확립되어야 할 것으로 보인다.

*Corresponding author: E-mail, osoonja@korea.kr Tel, +82-55-350-1166