

PD5) 온도구배터널 내 상승온도에 의한 난지형 마늘의 광합성 및 생육특성의 변화

오서영·문경환·송은영·신민지·고석찬¹⁾

농촌진흥청 국립원예특작과학원 온난화대응농업연구소, ¹⁾제주대학교 생물학과

1. 서론

기후변화에 따른 온도 상승은 작물에 심각한 고온과 고열 스트레스를 일으키고, 세계 식량 안보에 있어서도 추가적인 위협을 야기한다(IPCC, 2012). 특히 대다수의 작물은 특정 기후나 환경에 적합하도록 품종이 개량되어 있어 기후나 재배환경 등이 변할 경우 예상치 못한 피해를 초래할 수 있다. 본 연구는 기후변화에 대응하여 마늘을 온도구배터널에서 재배하면서 생육기간 동안 인편의 발아, 광합성, 지상부 생육과 인경 발달 등을 조사함으로써 마늘의 생육 전반에 미치는 기온상승의 영향을 살펴보고 온도 상승의 영향을 최소화할 수 있는 방안을 모색하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

마늘(*Allium sativum* L.)은 난지형인 “남도(Namdo)”를 사용하였으며, 2016년 8월 29일에 5~6 g 정도 되는 중간 크기의 건전한 인편을 온도구배터널(25 m × 3 m × 3 m) 내의 암갈색 비화산회토(동홍통, 미사질 양토)에 20 × 10 cm 간격으로 직파하였다. 시험기간 동안 터널 입구에 비해 중앙부와 후미부의 온도는 각각 3°C와 6°C 더 높게 유지되도록 복합환경제어시스템(TGC-Soldan, Soldan Crop., Korea)을 이용하여 제어하였다. 마늘 지상부의 외형적 특성은 파종 후 45일(10월 초순)부터 255일(5월 초순)까지 일정 간격으로 터널 입구, 중앙부, 후미부에서 각각 5개체를 무작위로 선발하여 지상부(엽수, 엽면적, 생체량과 견체량, 건물률)와 인경(생체량과 견체량, 건물률)의 특성을 조사하였다. 광합성 특성은 파종 후 180-190일(2월 하순~3월 초순) 사이에 CO₂ 분석장치(LCpro⁺ Portable Photosynthesis System)를 사용하여 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

터널 중앙부와 후미부의 온도는 입구의 대기온도를 기준으로 각각 3°C, 6°C가 높게 유지되었다. 인편의 발아는 터널 입구보다는 중앙부와 후미부에서 저조하고 늦었다. 그러나 추대기와 개체당 최대 엽수에 도달하는 시기는 대기온도에서 보다 높은 온도에서 빠르게 나타났다. 지상부의 생장은 대기온도에서 생육하였을 때 전반적으로 높고, 생육온도가 높아짐에 따라 감소하는 양상을 보였으며, 인경은 재배온도 간에 큰 차이를 보이지는 않았으나 생육후기에 인경 생체량과 견체량은 대기온도와 대기온도+3°C에서 생육하였을 때 다소 높았다. 광합성률(A), 기공전도도(g_s), 증산률(E)은 터널 입구인 겨울철 대기온도에 적응된 식물보다 중앙부인 대기온도+3°C에서 재배하였을 때 증가하였다. 또한 최대광합성률(A_{max})은 대기온도+3°C 조건에서 생육하였을 때 16.9 $\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 로 높았으며, 호흡률(R_d)은 1.11 $\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 로 낮았다. 대기온도 및 대기온도+3°C에서 인경발달이 더 왕성하여 크기가 크고 상품성이 높은 인경을 수확할 수 있었으나 대기온도+6°C인 고온에서는 인경의 크기가 작아지고 소인편들이 생겨서 상품성이 낮았다. 따라서 기온이 상승하였을 때에는 파종 전에 인편 발아에 필요한 저온 요구도를 미리 충족시키거나 파종시기를 늦춰서 파종한다면 인편 발아율을 높이면서 생산량도 증가시킬 수 있을 것으로 보인다. 그리고 인경 발달 단계에서 고온에 의한 상품성 하락을 최소화하기 위하여 수확시기를 앞당겨 이차생장으로 인한 소인편의 분화가 일어나기 전에 수확하는 것도 고려할 필요가 있다.

4. 참고문헌

Oh, S, Moon, K. H., Koh, S. C., 2017, Effects of Different Day/Night Temperature Regimes on Growth and Clove Formation of Cool-type Garlic (*Allium sativum* L.) Plant, Hort. Sci. Technol., 35, 1-10, doi:10.12972/kjhst.2017.0001.