

PC-6

기후변화 대응 양파(*Allium cepa* L.)의 광합성과 생육 전반에 미치는 상승온도의 영향오서영^{1*}, 고석찬²¹농촌진흥청 국립식량과학원 남부작물부 논이용작물과²제주대학교 생물학과

[서론]

전세계적으로 중요한 조미채소작물 중에 하나인 양파(*Allium cepa* L.)는 백합과에 속하는 2년생 초본식물이면서 월동작물로 재배기간이 길고 노지에서 재배되기 때문에 기상변화에 예민하여 기후변화에 따라 작황의 변화가 심한 작물이다. 본 연구에서는 기후변화에 대응하여 양파 생육 전반에 미치는 기온상승의 영향을 살펴보고자 정식 후 양파의 생육기간 동안 온도구배 터널에서 재배하면서 광합성 특성, 지상부 생육과 인경 발달, 추대 발생률 및 기타 생리장해 등을 중심으로 조사하고, 온도의 영향을 최소화 할 수 있는 방안을 모색하고자 하였다.

[재료 및 방법]

양파(*Allium cepa* L.)는 극조생품종인 “상싱볼”을 사용하였으며, 종자를 파종하여 40일간 균일하게 키운 후, 2015년 10월 12일에 온도구배터널(25×3×3m) 내의 암갈색 비화산회토양에 정식하여 7개월간 재배하였다. 온도는 터널의 입구, 중앙부, 후미부에 지면으로부터 2.5m 높이에 설치한 온도센서를 이용하여 측정하였으며, 터널 입구에 비해 중앙부, 후미부에서는 온도가 각각 3°C와 6°C 더 높게 유지되도록 복합환경제어시스템을 이용하여 제어하였다. 그리고, 온도를 제외한 다른 환경인자(광량, 일주기, 대기 CO₂ 농도 등)는 자연 상태와 유사하게 유지되도록 하였다. 광합성 특성은 LCpro⁺ Portable photosynthesis System(ADC Bio Scientific Ltd., UK)을 사용하여 20°C 조건에서 1,500 μmol·m⁻²·s⁻¹의 포화광을 조사하여 광합성률(A), 기공전도도(g_s), 증산률(E) 등을 측정하였다. 그리고 초기 생육특성과 더불어 수확기에 재배온도별로 각각 10개체를 무작위로 선발하여 인경경, 인경고, 인경무게 등을 조사하였다.

[결과 및 고찰]

양파의 생육기간 동안 터널 입구의 대기온도(T_{amb})는 일평균 11.8°C(일최저평균 -0.7°C, 일최고평균 25.3°C)를 나타내었으며, 터널 중앙부의 온도(T_{amb}+3°C)는 일평균 15.0°C(일최저평균 0.5°C, 일최고평균 28.2°C), 후미부의 온도(T_{amb}+6°C)는 일평균 17.6°C(일최저평균 4.7°C, 일최고평균 31.5°C)로 측정되었으며, 터널 입구에 비해 중앙부와 후미부는 각각 3.2°C와 5.8°C가 높았다. 지상부의 생장은 T_{amb}와 T_{amb}+3°C에서 생육하였을 때 전반적으로 높고, T_{amb}+6°C에서는 감소하는 양상을 보였으며, 인경은 초기 생육이 재배온도 간에 큰 차이를 보이지는 않았으나, 생육후기의 인경 생체량과 견체량은 T_{amb}와 T_{amb}+3°C에서 생육하였을 때 높았다. 광합성률(A), 기공전도도(g_s), 증산률(E)은 터널 입구에서 겨울철 대기온도에 적응된 식물보다 중앙부인 T_{amb}+3°C에서 재배하였을 때 다소 증가하였다. 그러나 추대기와 개체당 최대 엽수에 도달하는 시기는 대기 온도에서 보다 높은 온도에서 빠르게 나타났으며, 추대 발생률도 상승온도 조건에서 높았다. T_{amb} 및 T_{amb}+3°C에서 인경 발달이 더 왕성하여 크기가 크고 상품성이 높은 인경을 수확할 수 있었으나 T_{amb}+6°C인 고온에서는 인경의 크기가 다소 작아지는 양상을 보였다. 이러한 결과들을 토대로 기후변화에 따른 3°C 정도의 기온 상승 조건에서는 양파의 생장이 오히려 더 활발하게 이루어져 인경 크기가 커져 생산량이 증가하겠으나 이보다 더 높아져 3°C 이상의 기온 상승 조건에서는 인경 발달이 저조하여 생산량이 크게 감소할 것으로 보인다. 또한 무기질 성분 중에 Fe, Mn, Cu 함량은 기온 상승 조건에서 증가하고, Zn 함량은 감소하였다. 최근 기후변화에 의한 이상 기상 현상이 빈번히 발생하고 있고, 미래에는 더욱 심해질 것으로 예측되는 바, 양파의 생산성을 높이기 위해서는 생육단계별로 온도의 영향을 최소화할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있을 것이다.

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