

지온이 포도의 생육에 미치는 영향

Influence of Soil Temperature on Growth of Grapevines

김진한*

충북대학교 농과대학 원예학과

Kim, J.H.*

Department of Horticulture, Chungbuk National University

서론

지온은 기온에 따라 변화 하지만, 시설원예에 있어서는 지중 가온에 의하여 어느 정도 기온과 분리하여 제어할 수가 있고, 또는 실제로 제어한 예도 많다.

지온이 작물의 생육이나 과실의 비대에 미치는 경향에 대하여는 Cooper의 총설에서 보는 바와 같이 다수의 보고가 있고, 또한 지온이 인산흡수에 미치는 영향을 조사한 보고도 많다.

토마토의 생육은 지온이 13℃이하에서 현저히 저하하지만 18℃이상에서는 오히려 기온에 의하여 생장이 좌우된다고 하였고 고추의 경우는 고기온하일수록 적지온의 폭이 좁고 2-3℃부근에 있다고 하였으며 지온은 지상부의 생육에 크게 영향을 미친다. 지온효과는 엽장과 생체중에 크게 나타나므로 엽장이 생장의 지표로 될 수 있고 개화기까지의 적합한 지온은 20-30℃이고 적지온하에서는 건물율이 낮아진다는 보고도 있다. 지온은 엽장과 엽면적에 영향을 미칠 뿐만 아니라 엽형과 엽색에도 영향을 준다.

토마토의 적지온은 23℃부근으로 온돌용 엑셀파이프를 지하 30-40cm에 매설하여 지온 관리를 하고있는 농가가 늘고 있는 실정이다. 이와 같이 채소에 있어서는 각종 실험이 다양하게 이루어져 있으나 과수의 시설재배에 있어서 지온에 관한 연구는 찾아보기 힘들다.

포도는 과수 중에서 시설재배가 옛부터 이루어지고 있으나 지온에 관한 연구가 미비하고 기온을 조절하여 온실재배를 하고 있으나 이상생육으로 수량이 짧아지고 품질과 수량이 저하하는 등 여러 가지 문제가 발생되고 있다.

그러므로 본 실험에서는 지온이 포도의 생육에 미치는 영향을 조사하여 포도의 증산에 이바지 하고자 실시하였다.

재료 및 방법

공서품종은 우리 나라 가온재배에서 많이 사용하고 있는 올림피아와 무가온재배로 재배면적이 가장 많은 캠벨얼리이었다. 1998년 3월 25일 채취한 삽수를 수조에 20일간 침지하여 삽목상에서 발근한 삽목묘를 6월 20일에 포트에 이식하여 육묘하고 12월 1일 뽑아서

동해에 입지 않도록 지하에 매설한 다음 1999년 4월 5일 굴취하여 지름 18cm, 깊이 24cm의 플라스틱 포트에 심어서 무가온 온실에서 본엽이 3매가 될 때까지 관리하였다. 본엽이 3매될때까지 기다린 것은 묘목의 무게를 일정하게 하였더라도 후기 생육의 차이가 있으므로 균일한 묘목을 실험에 공하고자 한 것이다.

지온의 조절은 무가온 온실 내에서 제작한 수조를 설치하되 수온을 소정의 온도로 조절하고 그 속에 포트를 수조당 10개의 포트를 넣어서 배지내의 지온을 조절함으로써 수조내의 지온이 10℃, 15℃, 20℃, 25℃가 되도록 하였고 수조내의 온도는 목표의 ±1℃를 유지할 수 있었다. 지온의 처리는 5월 10일부터 8월 20일까지 실시하였고 초장, 경장, 경직경, 엽장, 엽폭, 엽면적, 경중, 근중, 엽중 등 생육조사와 클로로필함량, 광합성 속도를 측정함과 동시에 근, 신초지, 엽 등 3부위에 대하여 무기성분을 분석하였다.

결과 및 고찰

생육조사 결과는 표1에서 보는 바와 같이 캄벨얼리에 있어서 지온 20℃구에서 엽면적을 제외하고는 모든 생육이 가장 좋았다.

Table 1. Growth of Cambell early as affected by soil temperature

| Soil Temperature | Plant height | Stem length | Stem diameter | Leaf length | Leaf width | Number of leaves | Leaf area per plant |
|------------------|--------------|-------------|---------------|-------------|------------|------------------|---------------------|
| | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (No.) | (cm) |
| 10℃ | 78.4 | 72.2 | 0.445 | 15.6 | 13.6 | 38 | 3149 |
| 15℃ | 110.0 | 99.0 | 0.521 | 19.6 | 14.8 | 55.6 | 5258 |
| 20℃ | 138.8 | 135.4 | 0.617 | 20.2 | 15.4 | 71.2 | 6700 |
| 25℃ | 130.4 | 126.8 | 0.600 | 21.0 | 15.6 | 70.4 | 6715 |

| Current shoot | Biennial shoot | Root dry wt. | Leaf dry wt. | Plant dry wt. |
|---------------|----------------|--------------|--------------|---------------|
| (g) | (g) | (g) | (g) | (g) |
| 2.07 | 2.47 | 2.24 | 12.34 | 19.12 |
| 2.96 | 3.29 | 4.00 | 20.60 | 30.85 |
| 3.99 | 4.82 | 6.78 | 26.25 | 41.84 |
| 3.56 | 4.98 | 6.41 | 25.69 | 40.64 |

지온 10℃구에서는 현저하게 생장이 억제되었고 지온 15℃구와 20℃구의 차이는 현저하였으나 지온 20℃구와 25℃구의 차이는 인정할 수 없었다. 여름에 지온실험을 실시한 것은 지상부의 온도를 적온이상으로 하였을 때 지온은 기온의 변화에 따라서 움직이게 되나 본 실험결과로 볼 때 기온이 높더라도 지온이 높아야만 생육이 좋아졌고 뿌리의 발근상태를 관찰하였을 때 지온 10℃구와 20℃구에서는 뿌리가 표피 5cm정도까지 거의 분포하고 있는 것을 볼 때 포도의 조기재배를 할 때에는 기온도 중요하지만 지온을 높여주어 20℃ 이상을 유지시키는 것이 바람직하다.

Table 2. Growth of Blackolympia as affected by soil temperature

| Soil Temperature | Plant height | Stem length | Stem diameter | Leaf length | Leaf width | Number of leaves | Leaf area per plant |
|------------------|--------------|-------------|---------------|-------------|------------|------------------|---------------------|
| | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (No.) | (cm) |
| 10℃ | 96.4 | 88.4 | 0.533 | 17.2 | 15.4 | 30.8 | 3349 |
| 15℃ | 126.2 | 121.6 | 0.607 | 19.6 | 16.4 | 45.0 | 6514 |
| 20℃ | 169.8 | 162.4 | 0.693 | 25.6 | 16.8 | 66.0 | 8534 |
| 25℃ | 148.4 | 137.8 | 0.700 | 26.2 | 17.0 | 60.4 | 8216 |

| Current shoot | Biennial shoot | Root dry wt. | Leaf dry wt. | Plant dry wt. |
|---------------|----------------|--------------|--------------|---------------|
| (g) | (g) | (g) | (g) | (g) |
| 2.36 | 4.26 | 4.42 | 13.12 | 24.16 |
| 4.54 | 5.94 | 6.72 | 25.52 | 42.72 |
| 6.12 | 8.10 | 10.90 | 33.44 | 58.56 |
| 5.90 | 8.02 | 10.24 | 32.22 | 56.38 |

블랙 올림피아의 생육조사 결과는 표2에서 보는 바와 같이 지온에 대한 생육반응은 캠벨얼리와 비슷하여 지온 20℃구와 25℃구는 차이를 보이지 않았으나 15℃구에서는 현저히 생육이 억제되었고 10℃구에서는 거의 생장이 이루어지지 않았다. 캠벨얼리와 블랙올림피아의 생육의 차이가 큰 것은 삼수를 채취할 당시 블랙올림피아의 삼수가 캠벨얼리보다 좋았기 때문에 그 이후의 생장이 계속 좋았다. 청주 지방에서 캠벨얼리는 노지에서 월동이 가능하나 블랙올림피아는 보온을 하여주지 않으면 불가능하다고 생각되어 고추와 가지에 있어서 적지온이 23℃부근으로 되어있기 때문에 지온반응이 다를 것을 기대하였으나 본 실험결과 지온에 대한 생육반응이 동일하였으며 포장에서의 지온관리는 20℃이상으로 하여주고 적지온은 호온성 채소에서와 같이 23℃부근으로 생각되었다.

Table 3. Photosynthesis rate and chlorophyll fluorescence as affected by soil temperature in Cambell early

| Soil Temperature | Photosynthesis rate | Chlorophyll fluorescence |
|------------------|--|--------------------------|
| | $\mu\text{mol.CO}_2\text{m}^{-2}\text{S}^{-1}$ | Relative value |
| 10°C | 3.39 | 27.23 |
| 15°C | 7.04 | 35.13 |
| 20°C | 9.04 | 38.30 |
| 25°C | 8.63 | 35.99 |

캠벨얼리에 있어서 광합성 속도의 측정결과 20°C구와 25°C구에서는 큰 차이가 없었고 20°C구에서 가장 높았으며 엽록소함량은 25°C구가 적었다. 이것은 초기에는 고지온구의 기온이 낮으므로 유리하나 여름에는 기온이 적온범위를 벗어났기 때문이라고 생각된다.

Table 4. Photosynthesis rate and chlorophyll fluorescence as affected by soil temperature in Black olypia

| Soil Temperature | Photosynthesis rate | Chlorophyll fluorescence |
|------------------|--|--------------------------|
| | $\mu\text{mol.CO}_2\text{m}^{-2}\text{S}^{-1}$ | Relative value |
| 10°C | 3.52 | 30.53 |
| 15°C | 7.95 | 38.10 |
| 20°C | 12.7 | 40.47 |
| 25°C | 12.1 | 38.73 |

블랙올리피아의 광합성 속도조사 결과는 표4에서 보는 바와 같이 지온 20°C구와 25°C구는 차이가 없었고 이보다 낮은 구일수록 광합성 속도가 저하하였다. 엽록소 함량은 광합성 속도와 비슷하였으나 2품종 모두 지온 15°C구에서 25°C사이의 차이를 보이지 않았다. 가지에서는 지온이 낮을수록 광합성 속도는 저하하나 엽록소 함량은 높아졌으나 포도에서는 지온이 낮을수록 함량도 저하하였다.

참고문헌

1. Cooper, A. J. 1973. Root temperature and plant growth. Res. Rev. No. 4. Commonwealth Agricultural Bureaux, England.
2. 金鎮漢, 堀裕. 1985. ナスの葉の發育と光合成能力に関する研究. 日園雜 54(3) 371-78