

Effect of the Foliar Application of Amino Acid Mixture on the Growth of Melon Seedlings

Hye Jin Kim · Young Shik Kim*

Department of Horticultural Science, Sangmyung University, Cheonan 330-720

Abstract

The effect of the foliar application of amino acid mixture on the growth of melon (*Cucumis melo* L.) seedlings was investigated. The amino acid treatments were initiated at the first (L1) or second (L2) fully expanded leaf stage. The concentrations of amino acid mixture used were 0, 10, 20, and 30 mg · L⁻¹. At L1 stage, the fresh and dry weights of shoot were high in the amino acid treatments. Plant height was the highest in 30 mg · L⁻¹ at the third sampling of L1. At L2 stage, shoot fresh weight was the greatest when the concentration of amino acid mixture was 30 mg · L⁻¹ at the third sampling. Plant height was the highest in 30 mg · L⁻¹ at the second and third samplings. At the third sampling of L1 stage the amino acid mixture affected leaf length and leaf width of the first true leaf. At the third sampling of L2 stage leaf length was not significantly different between treatments, while leaf width was greater in amino acid treatments. At the second and third samplings of L1 stage the amino acid mixture had effect on leaf length and leaf width of the second true leaf, which were not significantly different between treatments at L2 stage. Leaf length and leaf width of the third true leaf were affected by amino acid treatments. In conclusion, when the first true leaf expanded, three foliar applications of 20-30 mg · L⁻¹ amino acid mixture can stimulate the growth of melon seedlings. If the amino acid mixture is sprayed at the second true leaf stage, two foliar applications of 30 mg · L⁻¹ amino acid mixture can improve the growth of melon seedlings.

Key words: *Cucumis melo*, seedling raising, glycine, stimulant

*Corresponding author

본 연구는 2001학년도 상명대학교 교내 연구비로 수행되었음.

서 론

묘 육성에 효과적인 방법에 관한 연구는 여러 가지가 있으며(Kim et al., 1999; Lee and Kim, 1999; Lee et al., 2000), 엽면시비 또한 여러 채소작물의 건전 묘 육성에 효과적이라고 알려져 있다(Shin, 1988). 일반적으로 엽면시비에는 무기물을 사용하는데, 특히 요소(Hong and Lee, 1981; Kim and Ko, 1996, 1997)나 칼슘시비(Jeong et al., 1998)가 많이 연구되고 있다.

식물은 잎(Betti et al., 1992; Koksai et al., 1999) 혹은 뿌리(Kakkar and Rai, 1988; Veena et al., 1989)로 아미노산을 흡수할 수 있다. alpine sedge의 경우는 배양액에서 질산태 질소나 암모니아태 질소보다도 아미노산을 더 빨리 흡수하기도 한다(Raab et al., 1996).

아미노산 제제의 엽면시비 효과는 잘 알려져 있는데(Koksai et al., 1999), 고추에 발병하는 PMMV 바이러스의 피해를 경감시키는 효과도 보고되어 있다(Betti et al., 1992). 아미노산은 그 자체로도 효과가 있으나, 무기염류와 킬레이팅을 한 경우도 있어, 아미노산을 킬레이트화 하여 엽면시비할 경우 Fe 킬레이트 아미노산은 녹병, 갈변, 잎이 떨어지는 현상 등을 예방하고, 평균 총 수확량도 높아지는 결과를 보일 뿐만 아니라 잎의 Fe, Zn, Cu, Mn의 함량도 높이는 효과가 있음이 보고되어 있다(Koksai et al., 1999).

한편, 멜론 육묘시 아미노산을 엽면시비하여 생육 촉진을 유도한 연구는 진행된 바 없다. 따라서, 본 실험에서는 몇 가지 아미노산의 혼합액을 멜론 묘에 엽면시비할 경우 묘의 생육에 미치는 영향에 대하여 연구하였다.

Table 1. Composition of amino acid mixture.

Amino acid	Content (% w/v)	Amino acid	Content (% w/v)
Glutamic acid	3.44	Proline	6.98
Glycine	27.72	Serine	1.56
Lysine	5.87	Aspartic acid	2.38
Leucine	1.81	Arginine	0
Threonine	8.70	Methionine	0
Histidine	0	Phenylalanine	1.37
Alanine	3.07	Valine	0.58
Tryptophan	5.65		

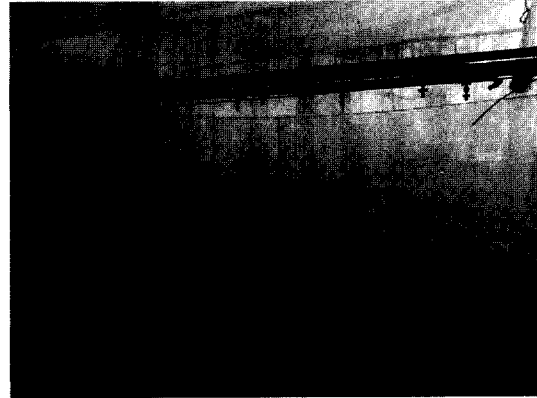


Fig. 1. Mist system used for seedling raising.

재료 및 방법

본 실험은 2000년 6월 22일부터 7월 25일까지 상명대학교 유리온실에서 수행되었다. 공시된 멜론 품종은 ‘Sense’(초원종묘)이었으며, 50공 plug tray에 ‘바로커’(서울농자재) 상토를 사용하여 파종하였다. 본 실험에서 사용한 아미노산 혼합액의 성분 및 함량은 Table 1과 같다.

아미노산 처리는 크게 본엽 1매 전개~정식전, 본엽 2매 전개~정식 전까지의 두 단계로 나누어 실시하였다. 처리시 아미노산은 원액을 각각 0, 10, 20, 30 mL 취하고 증류수 1 L로 정용 하였다. 자세한 처리 내용은 Table 2와 같다. 아미노산은 본엽 1매 전개시(L1)에는 4일에 한번씩 4회 엽면 살포되었고(7월 7일부터 25일까지), 본엽 2매 전개시(L2)에는 2회 실시되었다(7월 15일부터 25까지). 매회 각 농도별로 500 ml씩 살포하였다.

육묘 실험기간동안 샘플링은 3번 실시되었다. 아미노산을 처리하기 직전인 7월 7일에 1차 샘플링, 7월 19일에 2차 샘플링(L1에서는 3회, L2에서는 1회 아미노산 처리된 묘), 최종 아미노산 처리가 끝나고 6일 후인 7월 25일에 3차 샘플링 하였다. 샘플링 시마다 생체중, 건물중, 초장, 본엽의 엽장, 엽폭 등을 측정하였다. 1차 샘플링시에는 제1본엽, 2차시에는 제1, 2본엽, 3차시에는 제1, 2, 3본엽의 엽장과 엽폭을 측정하였다.

관수는 두 가지 방법으로 실시되었다. 6월 22일부터 25일까지는 본 실험실에서 제작한 자동 살수 장치로 관수하였다(Fig. 1). 살수 펌프를 1회에 4분 구동한 후 배액 전자밸브가 열리게 하여 관수 후에는 공급된 물이 완전히 배수되게 하였다. 떡잎 출현 후(6월 26일)에는 저면 관수(ebb and flow)법을 이용하여 관수하였다. 관수시간은 7:00, 9:00, 11:00, 13:00, 15:00 및 17:00였다. 저면 관수법은 살수 관수법과 시간대는 동일하나 17:00에는 관수되지 않게 하였다. 공급펌프는 1회에 3분 동안 구동되었고, 이후 3분 동안은 공급된 용수가 육묘베드에 머무르게 하였다. 후에 배액 전자밸브가 열려 배액되게 하였다.

결과 및 고찰

L1 처리구에서 생체중과 건물중은 무처리에 비해 아미노산 처리구에서 높았다. 아미노산 처리구들 사이에서는 큰 차이가 없었으나, L1-20, 30 처리구에서 높은 경향을 나타냈다(Figs. 2, 3). 초장은 2차 조사시에는 아미노산 처리의 효과가 없었으나 3차 조사시에는 L1-30 처리구에서 가장 높게 나타났다(Fig. 4).

L2 처리구에서 2차 조사시 생체중과 건물중에 대한 아미노산의 효과는 없었으나, 3차 조사시 생체중은

Table 2. Description of treatments according to the concentration of amino acid mixture.

Initiation of the treatment	The first fully expanded leaf (L1)				The second fully expanded leaf (L2)			
Amino acid concentration (mg · L ⁻¹)	0	10	20	30	0	10	20	30
Treatment code	L1-0	L1-10	L1-20	L1-30	L2-0	L2-10	L2-20	L2-30

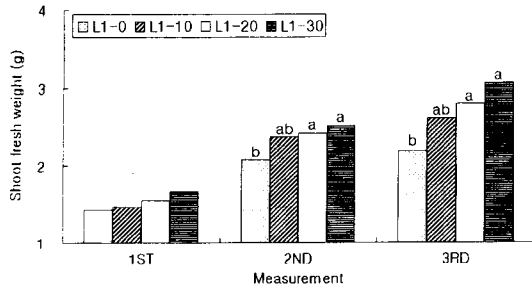


Fig. 2. Shoot fresh weights of seedlings according to the concentration of amino acid mixture applied when the first leaf was fully expanded. L1, the first fully expanded leaf; 0, 10, 20, and 30, concentration ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) of amino acid mixture. Seedlings were sampled before amino acid treatment (1ST) or after amino acid treatments of 3 (2ND) or 4 times (3RD). Mean separation by LSD's multiple range test, at 5% level.

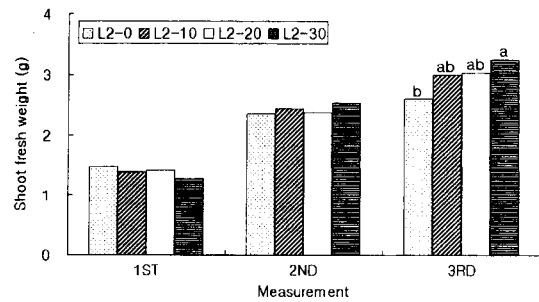


Fig. 5. Shoot fresh weights of seedlings according to the concentration of amino acid mixture applied when the second leaf was expanded. L2, the second fully expanded leaf; 0, 10, 20, and 30, concentration ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) of amino acid mixture. Seedlings were sampled before amino acid treatment (1ST) or after amino acid treatments of 1 (2ND) or 2 times (3RD). Mean separation by LSD's multiple range test, at 5% level.

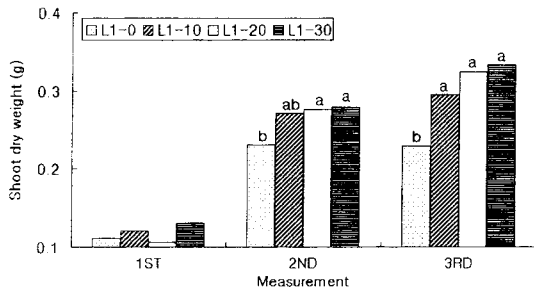


Fig. 3. Shoot dry weights of seedlings according to the concentration of amino acid mixture applied when the first leaf was expanded. L1, the first fully expanded leaf; 0, 10, 20, and 30, concentration ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) of amino acid mixture. Seedlings were sampled before amino acid treatment (1ST) or after amino acid treatments of 3 (2ND) or 4 times (3RD). Mean separation by LSD's multiple range test, at 5% level.

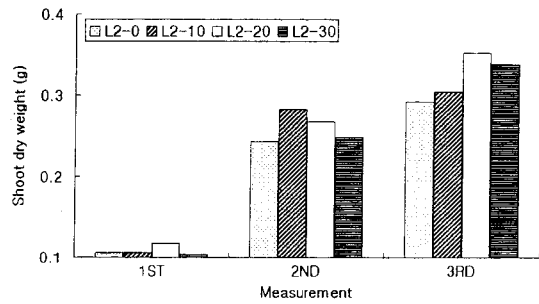


Fig. 6. Shoot dry weights of seedlings according to the concentration of amino acid applied when the second leaf was expanded. L2, the second fully expanded leaf; 0, 10, 20, and 30, concentration ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) of amino acid mixture. Seedlings were sampled before amino acid treatment (1ST) or after amino acid treatments of 1 (2ND) or 2 times (3RD).

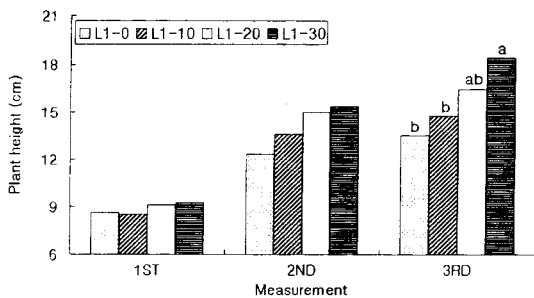


Fig. 4. Plant height (cm) of seedlings according to the concentration of amino acid mixture applied when the first leaf was expanded. L1, the first fully expanded leaf; 0, 10, 20, and 30, concentration ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) of amino acid mixture. Seedlings were sampled before amino acid treatment (1ST) or after amino acid treatments of 3 (2ND) or 4 times (3RD). Mean separation by LSD's multiple range test, at 5% level.

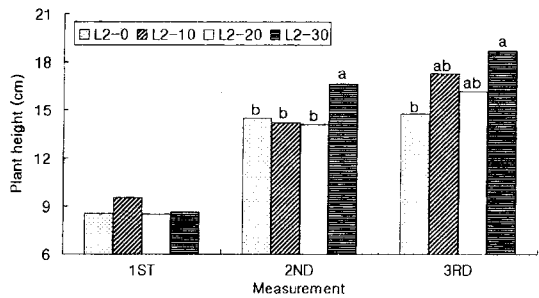


Fig. 7. Plant height (cm) of seedlings according to the concentration of amino acid mixture applied when the second leaf was expanded. L2, the second fully expanded leaf; 0, 10, 20, and 30, concentration ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) of amino acid mixture. Seedlings were sampled before amino acid treatment (1ST) or after amino acid treatments of 1 (2ND) or 2 times (3RD). Mean separation by LSD's multiple range test, at 5% level.

아미노산 엽면 시비가 멜론 묘의 생육에 미치는 영향

L2-30 처리구에서 높게 나타났다(Fig. 5). 건물중은 처리구간에 유의적인 차이를 보이지는 않았으나 L2-20과 30 처리구에서 약간 높은 경향을 보였다(Fig. 6). 초장은 2차, 3차 조사시 L2-30 처리구에서 높게 나타났다(Fig. 7).

제1분엽의 엽장과 엽폭의 경우, L1 처리구의 3차 조사시 아미노산 무처리구에 비해 처리의 효과가 나타났다. 아미노산 농도에 따른 차이는 나타나지 않았다(Fig. 8). L2 처리구에서 엽장은 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았고, 엽폭은 3차 조사시에 아미노산 처리구에서 높게 나타났다(Fig. 9).

제2분엽의 엽장과 엽폭은 L1 처리구의 2차와 3차 조사시에 아미노산 처리구들에서 높게 나타났다. 아미노산의 농도별 차이는 없었다(Fig. 10). L2 처리구에서 엽장과 엽폭은 처리구간에 유의적인 차이를 보이지는 않았다(Fig. 11).

제3분엽의 엽장과 엽폭은 L1과 L2 처리구에서 처리구간에 유의성을 보이지는 않았으나, 30 mg · L⁻¹ 처리구에서 약간 높은 경향을 보였다(Figs. 12, 13).

아미노산 혼합액을 멜론 묘에 엽면시비한 결과 생육이 촉진되는 효과를 보았으나, 엽면시비 방법의 특성상 아미노산은 잎에 부착된 것만이 아니라 상토에도 살포되었다. 아미노산은 잎(Betti et al., 1992; Koksai et al., 1999) 뿐만 아니라 뿌리(Kakkar and Rai, 1988; Veena et al., 1989)로도 흡수되므로 분석을 하지는 않았으나 본 연구결과는 아미노산의 잎과 뿌리로부터

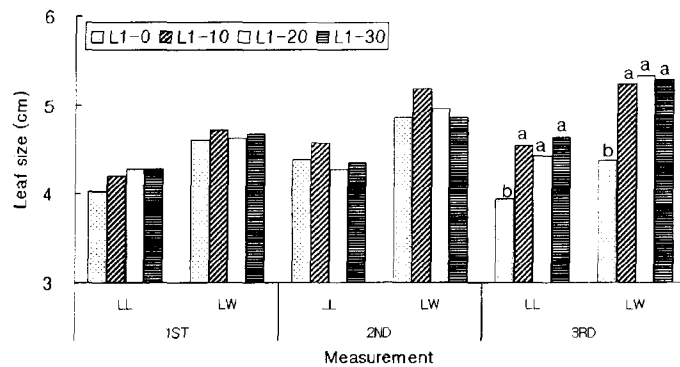


Fig. 8. Leaf length and width (cm) of the first leaf according to concentration of amino acid mixture applied when the first leaf was expanded. L1, the first fully expanded leaf; 0, 10, 20, and 30, concentration (mg · L⁻¹) of amino acid mixture. LL: Leaf length, LW: Leaf width. Seedlings were sampled before amino acid treatment (1ST) or after amino acid treatments of 3 (2ND) or 4 times (3RD). Mean separation by LSD's multiple range test, at 5% level.

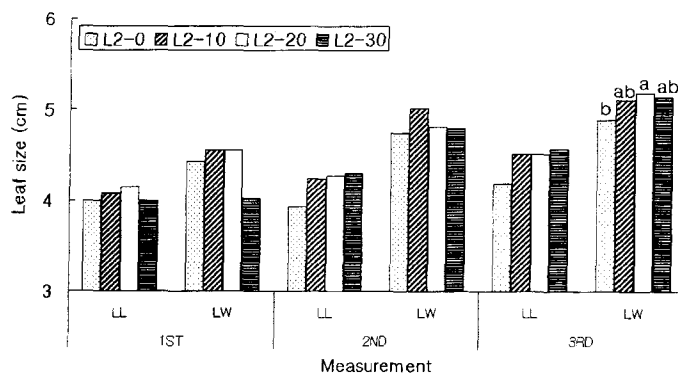


Fig. 9. Leaf length and width (cm) of the first leaf according to concentration of amino acid mixture applied when the second leaf was expanded. L2, the second fully expanded leaf; 0, 10, 20, and 30, concentration (mg · L⁻¹) of amino acid mixture. LL: Leaf length, LW: Leaf width. Seedlings were sampled before amino acid treatment (1ST) or after amino acid treatments of 1 (2ND) or 2 times (3RD). Mean separation by LSD's multiple range test, at 5% level.

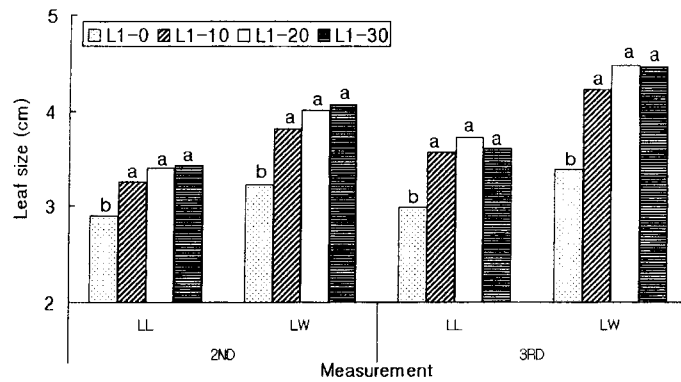


Fig. 10. Leaf length and width (cm) of the second leaf according to concentration of amino acid mixture applied when the first leaf was expanded. L1, the first fully expanded leaf; 0, 10, 20, and 30, concentration ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) of amino acid mixture. LL: Leaf length, LW: Leaf width. Seedlings were sampled after amino acid treatments of 3 (2ND) or 4 times (3RD). Mean separation by LSD's multiple range test, at 5% level.

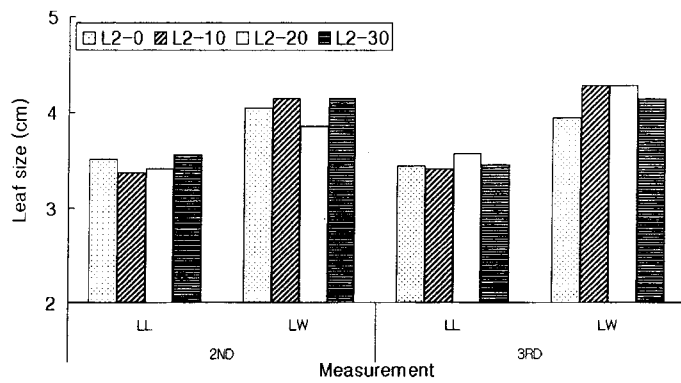


Fig. 11. Leaf length and width (cm) of the second leaf according to concentration of amino acid mixture applied when the second leaf was expanded. L2, the second fully expanded leaf; 0, 10, 20, and 30, concentration ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) of amino acid mixture. LL: Leaf length, LW: Leaf width. Seedlings were sampled after amino acid treatments of 1 (2ND) or 2 times (3RD). Mean separation by LSD's multiple range test, at 5% level.

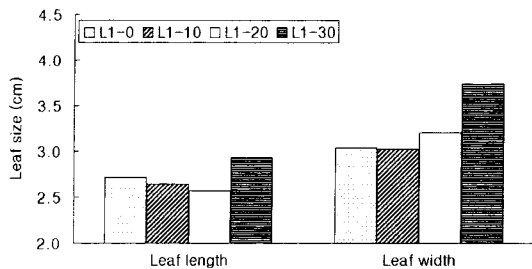


Fig. 12. Leaf length and width (cm) of the third leaf according to concentration of amino acid mixture applied when the first leaf was expanded. L1, the first fully expanded leaf; 0, 10, 20, and 30, concentration ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) of amino acid mixture. Seedlings were sampled after amino acid treatments of 4 times.

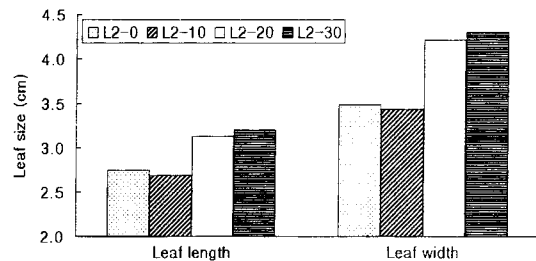


Fig. 13. Leaf length and width (cm) of the third leaf according to concentration of amino acid mixture applied when the second leaf was expanded. L2, the second fully expanded leaf; 0, 10, 20, and 30, concentration ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) of amino acid mixture. Seedlings were sampled after amino acid treatments of 2 times.

의 흡수에 의한 것으로 사료된다.

이상의 결과, 제1본엽이 전개된 후 아미노산을 20 mg · L⁻¹ 이상의 농도로 3회 이상 엽면살포 한다면 보다 양질의 묘를 생산할 수 있을 것으로 사료된다. 제2본엽이 전개된 후 아미노산을 시비할 경우에는 아미노산 농도를 30 mg · L⁻¹으로 설정하고 적어도 2회 이상 시비한다면 본엽이 2매 전개된 후에도 생육이 향상된 묘를 생산할 수 있을 것으로 사료된다.

처리기간 중 엽색이 황녹색을 띠는 현상을 보였는데 이는 배양액을 공급하지 않고 용수로만 관수 했기 때문에 약간의 영양소 결핍이 발생했던 것으로 사료된다. 따라서 본엽 전개 후 배양액을 공급하고 아미노산의 농도를 시기별로 맞추어 엽면시비 한다면 생육이 우수한 묘를 생산할 수 있을 것으로 사료된다.

사 사

아미노산 제제를 공급해주시고 조언해 주신 바이오베스트(주)의 이상협 박사께 감사드립니다.

인용문헌

1. Betti, L., A. Canova, P. Maini, A. Merendino, and M.T.I. Paolini. 1992. Effects of foliar application of an amino-acid-based biostimulant on the response of pepper seedlings to PepMV infection. *Advances in Horticultural Sci.* 6(2):97-103.
2. Hong, J.U., and H.S. Lee. 1981. Effect of foliar spray of urea on urease activity in various plant leaves. *J. Kor. Agricul. Chem. Soc.* 24(1):15-20 (in Korean).
3. Jeong, C.S., K.C. Yoo, and Y.R. Yeung. 1998. Effects of foliar application of CaCl₂ on quality of netted muskmelons during postharvest storage. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 39(2):170-174 (in Korean).
4. Kakkar, R.K., and V.K.T.I. Rai. 1988. Effect of exoge-

- nous amino acid application on rhizogenesis in hypocotyl cuttings of *Phaseolus vulgaris* L. *Current Sci.* 57(2):82-84.
5. Kim, Y.B., Y.H. Hwang, and W.K. Shin. 1999. Effects of root container size and seedling age on growth and yield of tomato. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 40(2):163-165 (in Korean).
6. Kim, Y.Y. and K.C. Ko. 1996. Effects of pre- and post-harvest foliar spray of urea on the leaf composition and cold resistance in Satsuma Mandarin. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 37(1):70-76 (in Korean).
7. Kim, Y.Y., and K.C. Ko. 1997. Effects of pre- and post-harvest foliar spray of urea on the flowering and fruit setting in *Satsuma Mandarin*. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 38(3):227-233 (in Korean).
8. Koksai, A.I., H. Dumanoglu, N.T. Gunes, and M.T.I. Aktas. 1999. The effects of different amino acid chelate foliar fertilizers on yield, fruit quality, shoot growth and Fe, Zn, Cu, Mn content of leaves in Williams pear cultivar (*Pyrus communis* L.) Turkish J. *Agri. Forestry* 23(6):651-658.
9. Lee, J.W., B.Y. Lee, K.Y. Kim, S.H. Kang. 2000. Influence of rice hull ratio and nutrient solution strength on the rowth of hot pepper (*Capsicum annuum* L.) seedling in expanded rice hull - based substrates. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 41(1):31-35 (in Korean).
10. Lee, J.W. and K.Y. Kim. 1999. Tomato seedling quality and yield following raising seedlings with different cell sizes and pretransplant nutritional regimes. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 40(4):407-411 (in Korean).
11. Raab, T.K., D.A. Lipson, and R.K.T.I. Monson. 1996. Non-mycorrhizal uptake of amino acids by roots of the alpine sedge *Kobresia myosuroides*: Implications for the alpine nitrogen cycle. *Oecologia* 108(3):488-494.
12. Shin, C.S. 1988. Studies and techniques: Foliage application and crop growth. *J. Kor. Res. Sci. Protected Horticulture* 1(2):60-65 (in Korean).
13. Veena, B., V.K. Rai, and V.T.I. Bhardwaj. 1989. Effect of exogenous amino acid application on rooting behaviour of *Cucumis sativus* L. hypocotyl cuttings. *Indian J. Plant Physiol.* 32(1):95-98.

김혜진 · 김영식

아미노산 엽면 시비가 멜론 묘의 생육에 미치는 영향

김혜진 · 김영식*
상명대학교 원예학과

적 요

아미노산 엽면 시비가 멜론 묘의 생육에 미치는 영향에 대하여 연구하였다. 처리 시기는 본엽 1매 전개 시(L1)와 2매 전개 시(L2)로 나누었고, 아미노산 농도는 무처리구, 10, 20, 30 mg · L⁻¹으로 설정하였다. L1에서 생체중과 건물중은 아미노산 처리구에서 높았다. 초장은 3차 조사시에 L1-30에서 가장 높게 나타났다. L2에서 3차 조사시 생체중은 L2-30 처리구에서 높게 나타났다. 초장은 2차와 3차 조사시 L2-30에서 높게 나타났다. 제1본엽의 엽장과 엽폭의 경우, L1의 3차 조사시 처리 효과가 나타났다. L2에서 엽장은 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았고, 엽폭은 3차 조사시에 아미노산 처리구에서 높게 나타났다. 제2본엽의 엽장과 엽폭은 L1의 2차와 3차 조사시에 아미노산 처리구들에서 높게 나타났다. L2에서는 처리구간에 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 제3본엽의 엽장과 엽폭은 시비 및 조사 시기에 관계없이 처리간에 유의성을 보이지는 않았다. 이상의 결과, 제1본엽이 전개된 후 아미노산의 농도를 20 mg · L⁻¹ 이상, 회수를 3회 이상 엽면살포 하거나, 제2본엽이 전개된 후 아미노산을 시비할 경우에는 아미노산 농도를 30 mg · L⁻¹으로 설정하고 회수를 2회 이상 시비한다면 생육이 향상된 묘를 생산할 수 있을 것으로 사료된다.

주제어 : *Cucumis melo*, 육묘, 글리신, 생장촉진제