

에스텔과 Ca제제의 엽면살포에 의한 하우스 밀감의 착색촉진 효과

Effects of Ethephon Mixed with Calcium Formulae Foliar Spray on the Peel Coloration of Satsuma Mandarin (*Citrus unshiu* Marc.) in the Plastic House.

김 용 호 · 한 승 갑

감귤연구소

Y. H. Kim · S. G. Han

Cheju Citrus Research Institute, NHRI, 699-800

1. 서론

온주밀감중에서 극조생 계통은 과육은 선숙되어도 착색이 되지않은 상태에서 출하되거나 수확후 에스텔 처리에 의해서 인위적으로 착색시켜 출하됨으로서 상품성이 떨어지고 있다.

고온에 의해 착색이 지연되어 수확이 늦어지는 감귤에 있어서도 상품성을 높이려고하는 차원에서 착색촉진에 관해 여러 가지 시험이 진행되어 왔다. 그 중에서도 특히 수확된 감귤에 에틸렌을 발생하는 에스텔 살포에 의해 탈록이 진행되었다고 하는 보고 이후에 감귤의 여러품종에 있어서 수상살포에 의해서도 착색이 촉진되었다고 한다.

에스텔은 에틸렌 발생제로 살포된 작물에 영향을 미치는데 그 중에서도 특히 이층형성을 촉진시킨다고 한다.

낙엽을 경감시키기 위해서는 이층부 조직의 붕괴방지를 목적으로 초산칼슘가용을 검토한 결과 에틸렌 발생량이 감소되고 동시에 과실에 대한 이층작용도 저하되어서 감귤의 착색촉진에도 도입되어 연구가 이루어져 왔다. 필자는 1997년도에 에스텔 100mg · L⁻¹에 클레프는 10,000mg · L⁻¹을 가용하여 여름철 고온에 의해 착색이 지연되는 하우스 밀감에 엽면살포한 결과 착색이 촉진되고 당도가 높아져서 상품성이 향상되었으나 낙엽을 경감에는 영향을 미치지 않아서 본연구에서는 환산칼슘이외에 여러 가지 수용성 칼슘제제를 가용하여 살포한 결과를 종합하여 보고한다.

2. 재료 및 방법

본 시험은 제주도 남제주군 남원읍에 소재한 제주감귤연구소 비닐하우스에서 탕자대목에 접목한 궁천조생(*Citrus unshiu* Marc. cv. Miyagawa Early) 9년생을 공시하여 과피의 과정부가 탈록되고 황색을 띠기시작하는 착색시부터 15일 간격으로 Ethephon 100mg · L⁻¹, Ethephon 100mg · L⁻¹에 Ca제제를 달리하여 Clef-non (Calcium carbonate, CaO 95%) 10,000mg · L⁻¹, Cell-bine (Calcium sulphate, CaO 57%) 2,000mg · L⁻¹, Hicalux (Calcium formate, CaO 90%) 2,000mg · L⁻¹, Calcium acetate 2,000mg · L⁻¹을 가용하여 3회 살포하였고 수세가 비슷한 나무를 5주 1구로한 3반복의 난괴법으로 포장을 배치하였다. 1998년 1월 15일부터 가온하였는데 수분관리, 온도관리, 품질조사는 감귤연구소 재배기준 및 생육조사 기준에 준하였다.

3. 결과 및 고찰

여름철 고온에 의해 착색이 지연되는 하우스 밀감의 착색을 촉진시키고자 Ethephon에 여러 가지 Ca제제를 가용하여 살포한 결과 (표1), Ethephon 단용구와 Clef-non 혼용구에서 낙엽율이 높았으며 다음으로는 Calcium acetate, Hicalux, Cell-bine 처리구 순으로 감소되는 경향을 보여 Ca제제에 따라서 낙엽에 미치는 영향이 다소 차이를 나타내었다. 그 중에서도 특히 수용성 칼슘인 Cell-bine와 Hicalux를 Ethephon에 혼용하는 것이 낙엽율이 경감되었다.

착색도 a는 Ethephon 단용구는 물론 Ca제제 혼용구가 표준구에 비해 높은 값을 나타내어 착색촉진 효과가 있음을 보여주고 있지만 표준구를 제외한 처리간에는 큰 차이가 없었다. 과피의 탈락이 진행되어 노란색을 띠는 b값에는 처리간에 차이가 없었으며, a/b는 a와 유사한 경향으로 Ethephon과 Clef-non 혼용구에서 비교적 높은 편이었다.

과피두께(표2)는 표준구에 비해 Ethephon 단용구 혹은 Ca 혼용구에서 높은 편이었는데 특히 Ethephon에 Cell-bine 또는 Hicalux 혼용구에서 높았고 과육율은 이와는 반대로 표준구에서 높은편이었다.

당도는 표준구에 비해 Ethephon 단용구, Clef-non과 Cell-bine 혼용구에서 비교적 높은 결과를 나타내었고 산도도 이와 유사한 경향이었다.

Table 1. Peel coloring and pulp ratio of 'Miyagawa Wase' satsuma mandarin grown at different foliar spraying of Ethephon mixed with calcium formulae in the plastic house.

Treatment		Peel coloring			Defoliation ratio ^z
Ethephon ₁ 100mg · L ⁻¹	Calcium formulae 2,000mg · L ⁻¹ (10,000mg · L ⁻¹)	a	b	a/b	(%)
		Control	16.05b ^y	33.08a	48.52b
Ethephon		25.01a	33.41a	74.88a	16.41a
Ethephon	+ (Clef-non)	27.38a	33.14a	82.64a	15.25a
Ethephon	+ Cell-bine	24.25a	33.29a	72.97a	5.03c
Ethephon	+ Hicalux	24.34a	32.77a	74.29a	6.76bc
Ethephon	+ Calcium acetate	24.56a	33.60a	73.09a	11.53ab

^zMean value at 50 days after treatment based on value 100 in the treatment days.

^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at the 5% level.

Table 2. Fruit quality of 'Miyagawa Wase' satsuma mandarin grown at different foliar spraying of Ethychlozate mixed with calcium formulæ in the plastic house.

Treatment		Diameter of Peel (mm)	Pulp ratio (%)	Soluble Solides (°Bx)	Acidity (%)	Soluble solid/acid ratio
Ethephon 100mg · L ⁻¹	Calcium formulæ 2,000mg · L ⁻¹ (10,000mg · L ⁻¹)					
	Control	1.71b ^z	83.02a	12.03b	0.93b	12.99a
Ethephon		1.99ab	79.92ab	13.63a	1.08a	12.61a
Ethephon	+ (Clef-non)	1.95ab	78.96b	13.57a	1.07a	12.78a
Ethephon	+ Cell bine	2.11a	79.69ab	13.57a	1.08a	12.59a
Ethephon	+ Hicalux	2.03a	80.89ab	12.17b	0.98b	12.46a
Ethephon	+ Calcium acetate	1.93ab	80.76ab	12.17b	0.92b	13.19a

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at the 5% level.

4. 요약 및 결론

하우스 밀감의 착색을 촉진시키고자 Ethephon을 수상살포하면 낙엽이 되어 수세가 약해지는 문제점이 있어서 Ethephon 여러 가지 Ca제제를 혼용한 결과 Ca제제의 종류에 따라서는 낙엽율이 경감되면서도 착색이 촉진되고 당도가 높아지는 좋은 성적을 얻을 수 있었다. 그 중에서도 특히 Ethephon에 Cell-bine을 가용하면 고온에 의해 착색이 지연되는 하우스 밀감에서 착색이 촉진되고 당도가 높아서 상품성이 증대되어 농가소득이 증가되리라고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Daito, H. and Y. Sato. 1985. Changes in the sugar and organic acid components of satsuma mandarin fruit during maturation. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 54(2): 155-162.
2. 廣瀬和榮, 山本正幸, 大東 宏. 1970. 칸킥트의着色促進に關する研究 第1報. 에스レル(에틸렌가스發生劑)處理による溫州ミ칸의着色促進效果について. 園試報. B 10:17-23.
3. 伊藤三郎, 橋永文男, 澤 大作. 1975. 亞熱帶性 果實의果汁品質に關する研究 I. 폰칸, 탄칸의有機酸, 糖分および香氣成分等の時期別變化. 鹿兒島大(農)學術報. 25: 73-83.
4. Iwahori, S. 1978. Use of growth regulators in the control of cropping of mandarin varieties. Proc. Int. Soc. citriculture 263-270.

5. Iwahori, S. 1979. Use of growth regulators in the control of mandarin varieties. Proc. Int. Soc. Citriculture(in press)
6. Iwahori, S. and J. T. Oohata. 1980. Alleviative effects of calcium acetate on defoliation and fruit drop induced by 2-chlorpethylphosphonic acid in Citrus. Scientia Horticulturae 12 : 265-271.
7. 垣内典夫, 伊庭慶昭, 伊藤三郎. 1970. カンキツ果汁の基礎的研究 I. 温州ミカンの有機酸および糖分の時期別變化. 園試報. B 10 : 149-162.
8. Kuraoka, T., K. Iwasaki, A. Hino, Y. Kaneko and H. Tsuji. 1976. Studies on the peel puffing of satsuma mandarins IV. Changes in sugar content during the development of the fruit rind. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 44 : 375-380.
9. Maotani, T., K. Kawase, Y. Kamuro and K. Hirai. 1983. Effects of ethylene on peel puffing of satsuma mandarin. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 52 : 238-242.
10. Poovaiah, B. W. and A. C. Leopold. 1973. Inhibition of abscission by calcium. Plant Physiol. 51 : 848-851.
11. Poovaiah, B. W. and H. P. Rasmussen. 1973a. Effect of calcium, (2-chloroethyl) phosphonic acid and ethylene on bean leaf abscission. Planta 113 : 207-214.
12. 澤村正義, 中島正利, 笹島 豊. 1975. ^{14}C -トレーサー法による温州ミカンの轉流物質に関する研究. 農藝化学會誌. 49 : 603-607.
13. 鈴木邦彦, 廣瀬和榮, 上杉益美, 安武清治. 1979. 酢酸カルシウムの加用によるエスレルの落葉害防止効果及び果實の品質に及ぼす影響. 果樹試興津支場年報(育・栽・貯・加) 昭53 : 100-101.
14. Young, R., H. O. L. Jahn and J. J. Smoot. 1974. Coloring and loosening of citrus fruits with ethephon. Proc. Fla. State Hort. Soc. 87 : 24-28.