

Effect of Air Circulation in Greenhouse on Development of Fermented Fruits in Oriental Melon (*Cucumis melo* L. var. *makuwa* Mak.)¹⁾

Yong Seub Shin* · Il Kweon Yeon · Su Gon Bae · Sung Kuk Choi · Boo Sull Choi¹

Songju Fruit Vegetable Experiment Station, Kyongbuk Agricultural Research and Extension Service, Songju 719-861, Korea

¹Kyongbuk Agricultural Research and Extension Service, Taegu, 702-320, Korea

Abstract

This experiment was conducted to investigate the effect of air circulation and forced ventilation of greenhouse on the development of fermented fruits in an oriental melon. An air circulation system and a forced ventilation system were operated during 09:30~17:00 at a 15 min. interval from Apr. 6, 5 days after fruit setting, to Jun. 29, everyday except rainy days. Wind velocities in the greenhouse were 0.06~0.08, 0.24~0.32, and 0.60~0.72 m · s⁻¹ in the naturally ventilated (control), in the air circulated, and in the forced ventilated treatment, respectively. No significant difference in plant growth parameters, including leaf length and width, were observed between treatments. However, the amount of xylem exudate increased in the air circulated treatment as compared to the control. Percent of fermented fruits significantly decreased in the air circulated treatment as compared to the control. The forced ventilation treatment showed no significant difference in percent of fermented fruits as compared to the control or to the air circulated treatment.

Key words: air circulation, fermented-fruit, oriental melon

* Corresponding author

¹⁾본 연구는 '99 농촌진흥청 지역농업기술개발과제로 수행되었음

서 론

참외는 4월 중하순에 파종하여 7~8월에 수확하는 것이 기본 작형이었으나 축성 또는 조숙재배 기술이 발달함에 따라 파종기가 점차 앞당겨지게 되어, 12월 상순에 정식하여 2월 중순에 수확하는 극단적인 조기 재배까지 발전하게 되었다.

이러한 저온기 무가온 시설재배에서 문제가 되는 것은 발효과의 발생이다. 참외의 발효과는 태좌부를 중심으로 주변조직이 물러지거나 회색 또는 갈색으로 변하며 수침상으로 되고 조직이 허물어지는 현상을 말하는데(Pratt et al. 1977), 재배지역, 환경에 따라 큰 차이가 있지만 매년 20~50% 정도의 발효과가 발생하는 것으로 알려져 있다. 참외 발효과의 발생원인은 품종간에도 발생빈도의 차이가 크고, 대목으로는 저온신장성과 흡비력이 강한 강세대목에 접한 경우 발효과가 발

생하기 쉬우며, 저온기 재배시, 토양수분이 과습한 경우, 질소질 비료를 과다하게 사용한 경우, 칼슘 흡수가 잘 안되는 경우, 토양의 pH가 낮은 경우, 일조가 부족한 경우, 환기가 불량한 경우, 과번무한 경우, 포기 세력에 비해 착과수가 적은 경우, 강적심한 경우, 재배지의 토양이 사질토인 경우 등에서 발생되기가 쉽다고 알려져(Hwang과 Lee 1993; Shin 등, 1997; Chung 등, 1998) 있으나 발효과의 기작을 이해하기에는 여전히 어려움이 많다. 또한 참외의 발효과는 정상과에 비하여 칼슘함량이 현저히 낮은 것으로 보고되어 있으나, 최근의 연구결과(Choi, 1997; Shu, 1998; Shin 등, 1999)로 볼 때, 칼슘 결핍 외에도 증산이나 환기와 밀접한 관계가 있을 것으로 추정된다. 따라서 본 연구는 참외 발효과 발생이 많은 저온기에 시설내 공기순환이 참외의 생육, 품질, 과실내 칼슘 함량 및 발효과 발생에 미치는 영향을 구명하여 실용화를 전제로 수행하였다.

재료 및 방법

1. 재배 및 착과

본 실험은 1999년 경상북도 농업기술원 성주과채류 시험장 포장의 폭 4.5 m, 측고 1.1 m, 동고 2.3 m, 길이 50 m인 터널형 비닐하우스에서 수행하였다. 정식 1개월 전에 0.1 ha당 우분발효퇴비 3.0톤, 고토석회 200 kg, 질소, 인산, 칼리를 각각 18.7, 6.3, 10.9 kg을 시비하였는데, N 및 K₂O는 60%를 추비로 5회 분시하고 나머지는 전량 기비로 사용한 후 경운 하였다. 경운 후 폭 180 cm이랑에 점적호스를 깔고 그 위에 0.04 mm 흑색비닐로 멀칭한 후, 금싸라기은천참외 (*Cucumis melo* L. var. *Makuwa*)에 신토좌호박(*Cucurbita maxima* × *Cu. moschata*)을 접목하여 1월 12일 45 cm간격으로 1주씩 정식 하였다. 시비, 순치기, 덩굴유인, 적과 및 착과는 표준 재배법에 따랐으며 시험구는 구당면적을 18 m²로 하고, 한 동의 하우스내에 완전임의배치 3반복으로 배치하였다. 아간의 보온을 위하여 하우스 내에 길이 2.4 m강선으로 소형터널을 설치하고 0.05 mm 투명비닐과 12온스 보온부직포를 4월 20일까지 2중으로 피복 관리하여 무가온재배 하였다. 착과는 아들덩굴 6마디 이상에서 나온 손자덩굴에 착과 시켜 한 포기에 6~8개의 과실이 달리도록 한 후, 착과제 PCPA(p-chlorophenoxyacetic acid) 50배액과 GA₃(gibberellic acid) 50 mg · L⁻¹를 자방에 분무하였다.

2. 설치방법 및 처리시간

공기순환기(DCF-500, 동전공업사)는 하우스의 길이가 50 m인 시설내부의 입구로부터 12 m, 35 m 지점의 2개소에 지상 1.3 m 높이에 설치하였으며, 환기팬(DVN-203, 동전공업사)은 하우스 입, 출구문의 상단 1.3 m 높이에 각각 1개씩 설치하였다(Fig. 1). 공기순

환기 및 환기팬은 착과 5일 후인 4월 6일부터 6월 29일까지 비 오는 날을 제외한 모든 날에 09시 30분부터 15분간 가동 후 15분간은 정지시키는 방법으로 17시까지 1일 3.75시간(225분)처리하여 관행처리(권취식환기)와 비교하였다. 각 처리는 비가 오거나 흐린 날을 제외한 날에는 10~20 cm정도 환기시켰다. 풍속의 측정은 휴대용 풍속측정기(Veloci Cal, TSI)를 이용하였다.

3. 과실의 품질 및 발효과 조사

과실은 착과 후 40일째 수확하여 품질과 발효과를 조사하였는데, 수확한 과실은 과중과 과장 및 과폭을 조사한 후 칼로 잘라서 물이 흐르거나, 태좌부의 갈변 정도가 1/4이상 된 것은 모두 발효과로 취급하였다. 과육두께는 과실의 중앙단면을 절단하여 캘리퍼를 이용하여 태좌부를 제외한 과육의 두께를 측정하였다. 당도는 정상과의 과육부 및 태좌부의 과즙을 추출한 후 Brix당도계(Atago N1, Brix 0~32%)로 가용성 고형물 함량을 측정하였다. 일비액량은 조사 하루 전에 점적호스로 30분 관수후 24시간 동안의 채취량을 조사하였다. 무기성분 분석은 줄기 및 잎의 시료는 처리과실을 기준으로 자만 상하 3절과 손만에서 채취하였고, 과육은 과피를 제외한 조직을, 태좌는 씨를 포함한 조직을 80°C의 열풍기에서 48시간 건조시켜 시료를 완전히 식힌 다음, 유발에서 분쇄하고 0.5 g을 취하여 과염소산 : 과산화수소 : 황산이 9 : 4 : 1이 되는 용액을 100 ml 플라스크에 넣어 24시간 방치한 후, 250°C열판에서 4시간 분해한 액을 Watman NO. 6 여과지로 여과하여 200 ml로 Mess up한 후 분석에 사용하였다. 분석은 spectrophotometer(PERKIN-ELMER 2380 Atomic Absorption)를 이용하여 K, Ca, Mg를 측정하였다. 기타 조사는 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준에 의하였다.

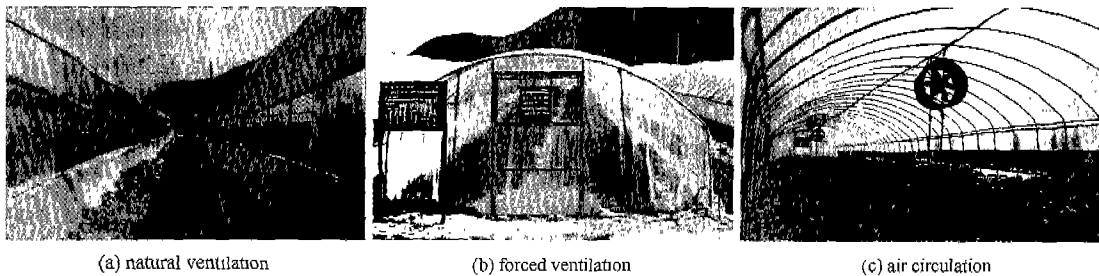


Fig. 1. Three different types of air circulation methods.

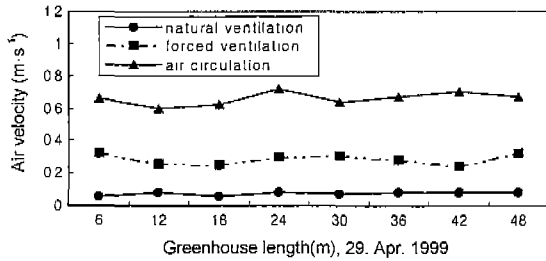


Fig. 2. Variation of velocity by treatments.

결과 및 고찰

1. 처리별 풍속

지표면으로부터 20 cm 높이에서 맑은 날 풍속을 측정 한 결과(Fig. 2), 무처리의 풍속은 0.06~0.08 m·s⁻¹로 공기의 흐름이 거의 정체된 상태인데 비하여 환기팬처리는 0.24~0.32 m·s⁻¹로 무처리에 비하여 0.18~0.24 m·s⁻¹ 더 빨랐으며 환기팬이 부착되어 있는 입구 6 m 지점과 출구 48 m 지점에서 0.32 m·s⁻¹로 가장 빨랐다. 공기순환 처리는 0.60~0.72 m·s⁻¹로 무처리보다 0.54~0.64 m·s⁻¹ 더 빨랐고, 환기팬 처리보다도 0.36~0.40 m·s⁻¹ 더 빨랐으며 하우스 입구로부터 24 m 지점은 0.72 m·s⁻¹로 가장 빨랐고 12 m 지점은 0.60 m·s⁻¹로 가장 느려 하우스의 길이가 50 m인 시설내에서는 풍속은 큰 차이가 없었다. 식물생장에 알맞은 공기의 속도는 0.3~0.5 m·s⁻¹로 알려져

있는데(Choi, 1989), 본 실험 결과 무처리에 비하여 공기순환 처리에서 풍속이 0.60~0.72 m·s⁻¹로 풍속이 빨라 풍해가 우려되었으나, 연속처리가 아니고 15분 간격으로 처리하였기 때문에 풍해로 인한 지상부의 피해는 없는 것으로 생각되었다. 이와 같이 참외 재배시 저온기 보온을 위하여 시설을 밀폐함으로써 측면환기가 곤란한 때에는 환기팬이나 공기순환 처리로 공기의 흐름을 촉진시킬 필요가 있을 것으로 생각되었다.

2. 생육 및 과장의 신장

정식 107일 후 처리별로 참외의 생육을 조사한 결과(Table 1), 초장은 무처리구에 비하여 환기팬 및 공기순환 처리에서 차이가 없었으며, 엽장, 엽폭 및 생체중에서도 같은 경향이였다. 일비액량은 무처리구의 225.6 mL에 비하여 환기팬 처리에서는 8.2 mL 적어 처리간 유의성은 없었으나, 공기순환처리에서는 16.8 mL 더 많아 무처리, 환기팬 처리보다는 유의하게 증가하였는데, 이는 시설내 공기유동에 따른 증산이 촉진되었기 때문인 것으로 생각되었다. Choi(1989)는 시설내 공기의 흐름을 촉진시키면 작물의 생육이 촉진된다고 보고하였는데, 본 실험에서도 유사한 결과였다.

환기방법별 과장의 신장량을 착과 5일 후부터 5일 간격으로 10과를 조사한 결과(Table 2), 과장의 신장은 처리에 관계없이 착과 5일 후부터 급속한 증가를 보였으며 착과 20일 후부터는 완만한 증가를 보였다.

Table 1. Oriental melon growth at 107 days after planting (seedling was planted on Jan. 12, 1999).

Treatment	Height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Xylem exudate ² (mL·plant ⁻¹)	Fresh weight (g·plant ⁻¹)
Natural ventilation	116.2 a ²	14.7	16.9	225.6 b	1,580.7 a
Forced ventilation	114.6 a	14.8	17.5	217.4 b	1,526.0 a
Air circulation	110.2 a	15.3	17.8	242.4 a	1,530.6 a

²Xylem exudate was collected for 24 hours just after basal stem abscission.

²Means separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level

Table 2. Elongation of oriental melon fruit as affected by ventilation methods in greenhouse.

Treatment	Fruit length (mm)						
	0 ²	5	10	15	20	25	30
Natural ventilation	17.4	37.7	63.0	76.9	88.7	92.1	94.5
Forced ventilation	16.8	33.2	51.6	63.2	74.4	77.4	78.9
Air circulation	16.4	31.1	53.3	64.8	77.6	81.2	82.9

²Days after fruit setting

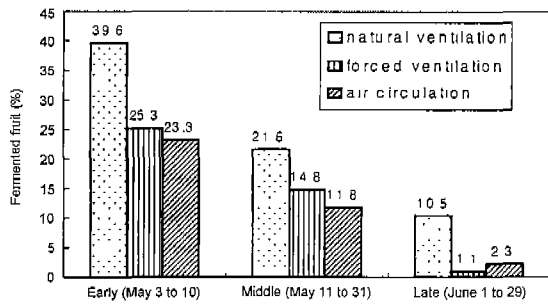


Fig. 3. Fermented-fruit rate at harvesting times as affected by ventilation methods in greenhouse.

과실의 비대는 공기의 유동이 적은 무처리에서 가장 빨랐고, 공기의 유동이 많은 공기순환 처리 및 환기팬 처리에서 늦었으며, 환기팬 처리와 공기순환 처리에서는 큰 차이가 없었다.

3. 수확시기별 발효과 발생율

수확시기별 참외 과실의 발효과 발생율을 조사한 결과(Fig. 3), 수확후기보다는 수확초기에 발효과 발생이 많았고 무처리구보다는 환기팬 처리 및 공기순환 처리에서 적었다. 5월 10일 이전까지 수확초기의 발효과 발생율은 무처리구의 39.6%에 비하여 환기팬 25.3%, 공기순환기 23.3%로 각각 14.3%, 16.3% 발생이 적었다. 수확중기인 5월 11일부터 5월 31일까지의 발효과 발생율은 무처리구의 21.6%에 비하여 환기팬 14.8%, 공기순환기 11.8%로 각각 6.8%, 9.8% 감소되었다. 수확후기의 발효과 발생율은 무처리구의 10.5%에 비하여 환기팬 1.1%, 공기순환기 2.3%로 각각 9.4%, 8.2% 줄어들었다. 이와 같이 환기팬 및 공기순환 처리에서 발효과 발생이 감소한 것은 시설내부의 공기유동에 따라 증산이 원활하여 발효산물이 감소한 것으로 생각되었다. Shu(1998)는 참외 발효과가 식물체의 산소부족과 과실의 혐기적 호흡을 통해서 발생된다고 하였고, Shin 등(1996)은 하우스의 환기량이 많으면 많을수록 발효과 발생은 감소한다고 하였으며, Shin 등(1999)은 과실부위에 송풍을 하므로써 과실부위에 공기의 순환이 용이하고 과실의 호흡이 왕성하여 발효과 발생이 감소하였다고 보고하여 기초자료로 활용하였으나, 본 연구는 참외 재배시 저온기 시설을 밀폐하여 관리하는 기간동안에 시설내 공기의 흐름을 촉진시켜 발효과 발생을 줄이는 실용화가 가능한

Table 3. Fruit quality as affected by ventilation methods in greenhouse. (Unit:%)

Treatment	Fermented	Malformed	Marketable
Natural ventilation	23.1 a ²	7.9 a	69.0 b
Forced ventilation	17.9 ab	8.5 a	73.6 ab
Air circulation	14.9 b	9.2 a	75.9 a

² Means separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level

결과이다. 또한 Choi(1997)는 참외의 지주재배시 포복재배에 비하여 발효과 발생이 현저히 감소한다고 하였다. 실제 참외재배에서 발효과의 발생은 5월 이전까지 하우스의 밀폐 관리로 환기가 불량한 시기에는 많이 발생하고, 7월 이후 환기를 많이 하거나 노지 재배에서는 발효과가 거의 발생하지 않는다는 Shin 등(1999)과 Chung 등(1998)의 보고를 종합해 볼 때, 참외의 발효과 발생은 시설의 밀폐와 깊은 관련이 있음을 암시하고 있다.

4. 과실의 품질

환기방법별 전 기간 수확한 참외 과실의 품질을 조사한 결과(Table 3), 발효과율은 무처리의 23.1%에 비하여 환기팬 처리에서는 17.9%, 공기순환 처리에서는 14.9%로 각각 5.2%, 8.2% 감소하였다. 기형과율은 무처리구의 7.9%에 비하여 환기팬 처리에서는 8.5%, 공기순환 처리에서는 9.2%로 환기팬 및 공기순환 처리에서 오히려 증가하는 경향이었으나 처리간 유의성은 없었다.

상품과율은 무처리구의 69.0%에 비하여 환기팬 처리에서는 73.6%, 공기순환 처리에서는 75.9%로 각각 4.6%, 6.9% 증가하였다. 이와 같이 무처리에 비하여 환기팬 처리 및 공기순환 처리에서 발효과율은 감소하고 상품과율이 증가한 것은 시설내 공기의 유동에 따라 증산이 촉진된 결과로 추정되었으나 금후 세밀한 검토가 필요한 것으로 생각되었다.

5. 무기성분 분석

착과 10일 후 참외 지상부의 무기물 함량을 조사한 결과(Table 4), K, Ca 및 Mg 모두 무처리에 비하여 환기팬 및 공기순환 처리에서 많았는데, K는 공기순환 처리에서 가장 많았고, Ca는 환기팬 및 공기순환 처리에서, Mg는 환기팬 처리에서 가장 많았다. 과실의 무

시설내 공기순환이 참외 발효과 발생에 미치는 영향

Table 4. Inorganic contents of plant as affected by ventilation methods in greenhouse (at 10 days after fruit setting). (Unit:%)

Treatment	K				Ca				Mg			
	Root	Stem	Leaf	Total	Root	Stem	Leaf	Total	Root	Stem	Leaf	Total
Natural ventilation	0.94	0.56	1.05	2.55 b ²	0.42	0.56	1.05	2.03 b	0.50	0.85	1.02	2.37 b
Forced ventilation	0.69	0.85	1.44	2.98 b	0.59	0.85	1.44	2.88 a	0.54	1.18	1.52	3.24 a
Air circulation	1.04	1.15	1.35	3.54 a	0.60	1.15	1.35	3.10 a	0.50	1.04	1.11	2.65 b

²Means separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level

Table 5. Inorganic contents of fruit as affected by ventilation methods in greenhouse. (Unit:%)

Treatment	K			Ca			Mg		
	Flesh	Placenta	Total	Flesh	Placenta	Total	Flesh	Placenta	Total
Natural ventilation	1.19	1.88	3.07 a ^c	0.13	0.10	0.23 a	0.06	0.09	0.15 a
Forced ventilation	0.84	1.41	2.25 b	0.16	0.09	0.25 a	0.06	0.06	0.12 a
Air circulation	0.64	0.94	1.58 c	0.18	0.10	0.28 a	0.07	0.07	0.14 a

^cMeans separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level

기성분을 조사한 결과(Table 5), K는 무처리에서 가장 많았고 환기팬>공기순환 처리의 순으로 많았으나, Ca와 Mg는 무처리구와 환기팬 및 공기순환 처리간 유의성은 없었다. 과육부 K 함량은 무처리구가 1.19%인데 비하여 환기팬 처리구에서는 0.84%, 공기순환 처리구에서는 0.64%로 낮았으며, 태좌부의 K 함량도 같은 경향이었다. 과육부 태좌부 전체의 K 함량도 무처리구의 3.07%에 비하여 환기팬 처리 및 공기순환 처리에서 각각 0.82%, 1.49% 정도 함량이 낮았다. 과육부 Ca 함량은 무처리구가 0.13%인데 비하여 환기팬 처리구에서는 0.16%, 공기순환 처리구에서는 0.18%로 다소 높은 경향이었으나, 태좌부에서는 무처리구와 환기팬 및 공기순환 처리에서 0.09~0.10%로 비슷하였다.

과실의 Ca 함량은 무처리구의 0.23%에 비하여 환기팬 처리는 0.25%, 공기순환 처리는 0.28%로 높은 경향이었으나 처리간 유의성은 없었다. Mg 함량은 무처리구와 환기팬 및 공기순환 처리에서 0.06~0.09%로 차이가 없었으며, Mg 함량도 같은 경향이었다. 저온기 시설내 공기의 순환으로 식물의 증산을 촉진시켜 과실로의 칼슘흡수를 조장하여 참외의 품질을 높이고 발효과 발생을 경감시킬 목적으로 시험을 수행하였으나, Fig. 3 및 Table 4, 5와 같이 무처리에 비하여 환기팬 및 공기순환 처리에서 과육 및 태좌의 Ca 함량에 차이가 없는데도 불구하고 참외의 발효과는 환기팬 및 송풍처리에서 감소하였다. Cho 등(1998)은 토마토 배

꼭꼭음과 발생경감을 위한 고습도 시험 결과, 가슴처리에서 배꼭꼭음과가 23% 발생하였으나 Ca는 배꼭꼭음과가 발생하지 않는 대조구보다 높아 토마토의 배꼭꼭음과가 발생하는 원인은 Ca 흡수의 저해 때문이 아니라고 보고하여 작물은 다르지만 본 시험의 결과와 같은 경향이었다. 또한 Shu(1998)는 칼슘을 절제한 처리에서 수확한 참외 과실은 칼슘함량이 극히 낮음에도 발효과가 발생하지 않았을 뿐 만 아니라 PDC와 ADH의 활성이 낮았고 과실 내에 acetaldehyde, ethanol, ethyl acetate의 축적이 거의 이루어지지 않아 칼슘부족이 발효에 직접적인 영향이 없다고 보고하여 본 시험과 비슷한 경향이었다. 또한 Lee 등(1996)은 4월에 수확한 참외 발효과 과육의 Ca함량보다 7월에 수확한 건전과 과육의 Ca함량이 적었는데도 7월에는 발효과가 발생하지 않는다고 하였다. 발효과 발생의 직접적인 원인에 대해서 松田와 本多(1981)는 식물체내 칼슘 부족이라는 설을 제시하였는데 발효과는 질소와 칼슘의 길항작용에 의해 칼슘의 흡수가 억제되어 생긴다고 추정하였고, 東 등(1985)도 발효과 발생의 요인 중 질소질과 칼슘 함량이 영향을 미치기 쉽다고 하였는데, 함유 성분의 절대치는 재배조건에 따라 변동이 있다고 하였다. 그러나, 五島 등(1985)은 과육 중의 무기성분 특히 칼슘 함량에 대해서 발효과와 정상과 간에 차이가 없었다고 하였으며 발효과는 과육 중에 인산 함량이 많은 것이 특징으로 식미를 나쁘게 하는 것은 acetaldehyde

Table 6. Marketable yield at harvesting times as affected by ventilation methods in greenhouse.

Treatment	Early ²		Middle		Late		Total	Index
	Yield (kg/10a)	Rate (%)	Yield (kg/10a)	Rate (%)	Yield (kg/10a)	Rate (%)		
Natural ventilation	1,132	34.7	1,188	36.4	942	28.9	3,262 a ³	100
Forced ventilation	1,441	43.7	622	18.9	1,228	37.4	3,291 a	101
Air circulation	1,249	36.8	1,548	45.6	594	17.6	3,391 a	104

²Early : May 3 to 10, Middle : May 11 to 31, Late : June 1 to 29.

³Means separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level

라고 추정하였다. 발효과 발생은 유전적 요소가 환경에 반응하여 나타나는 결과이겠지만, 현재까지의 참외 발효과 발생에 대한 원인과 기작에 대한 연구 접근은 과실내의 조직이 붕괴된다는 점에서 칼슘의 흡수 및 이동과 관련한 추정과 발효산물에 대한 분석 등이 많이 수행되었는데, 아직 해결해야 할 점이 많은 실정이다.

따라서 참외 발효과 발생의 원인을 Ca 부족이라고 보고 시설내 증산을 촉진시켜 Ca 흡수를 조장시켜 발효과 발생을 줄일 목적으로 기초시험(Shin 등, 1999)을 한 후 본 연구를 하였으나, 두 시험 공히 Ca 이동이 원활히 되어 과실 내에도 Ca 함량이 많아 발효과가 경감될 것이라는 가정과는 달리 발효과보다 정상과에서 Ca 함량이 적은 결과를 얻어, Ca 이동, 흡수에 대해서는 금후 충분한 검토가 필요한 것으로 생각되었다.

6. 수확시기별 상품수량

수확시기별 상품수량을 조사한 결과(Table 6), 수확 초기의 10a당 상품수량은 무처리구가 1,132 kg으로 전체수확량의 34.7%인 것에 비하여 환기팬 처리에서는 43.7%, 공기순환 처리에서는 36.8%로 무처리구에 비하여 환기팬 처리구에서는 9.0%, 공기순환 처리구에서는 2.1%씩 증가하였다. 증기의 수량은 공기순환처리에서 가장 많았으며, 무처리, 환기팬 순이었다. 후기는 환기팬 처리에서 가장 많았고 무처리, 공기순환 처리의 순이었다. 10a당 상품과 총수량은 무처리구의 3,261 kg에 비하여 환기팬 처리구는 1%, 공기순환 처리구에서는 4% 증가하였으나 처리간 유의성은 없었다. 이상의 결과로 볼 때 참외의 발효과 발생 경감을 위해서는 저온기 시설을 밀폐 관리하거나 환기가 부족할 때에는 공기의 흐름을 촉진시킬 필요가 있는 것으로 생각되었다.

Literature cited

1. Cho, I. H., E. H. Lee., T. Y. Kim., Y. H. Woo. and Y. S. Kwon. 1998. Effects of high humidity on occurrence of tomato blossom-end rot. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 39(3):247-249 (in Korean).
2. Choi, H. L. 1989. Ventilation of agricultural facility. Taekwang press. p. 253-294 (in Korean).
3. Choi, J. K. 1997. Analysis for effects of fruit on the quality and yield in staking cultivation of oriental melon. Thesis for M. S. Kyungbook National University (in Korean).
4. Chung, H. D., S. J. Youn. and Y. J. Choi. 1998. The effects of CaCl₂ foliar application on inhibition of abnormally fermented fruit and chemical composition of oriental melon. Korea Journal of Horticultural Science & Technology. 16(2):215-218 (in Korean).
5. Hwang, Yo. S. and J. C. Lee. 1993. Physiological Characteristics of Abnormal Fermentation in Melon Fruit. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 34(5):339-343 (in Korean).
6. Lee, W. S., D. H. Shu and S. K. Choi. 1996. Comparative analysis for productivity, quality and storage quality of oriental melon fruits produced in extended and second croppings. RDA. J. Agri. Sci. (Agri. Inst. Cooperation) 38:141-155 (in Korean).
7. Pratt, H. K., J. D. Goeschl and F. W. Martin. 1977. Fruit growth and development, ripening, and the role of ethylene in the 'Honey Dew' muskmelon. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102:203-210.
8. Shin, Y. S., I. K. Yeon., H. W. Do., D. H. Shu., S. G. Bae., S. K. Choi. and B. S. Choi. 1996. Effect of the ventilation method on the growth and quality of melon in greenhouse of tunnel type. J. Bio. Fac. Env. 5(2): 187-193 (in Korean).
9. Shin, Y. S., W. S. Lee., I. K. Yeon., S. K. Choi. and B. S. Choi. 1997. Effect of root zone warming by hot water on fruit characteristics and yield of greenhouse-grown oriental melon. J. Bio. Fac. Env. 6(2):110-116 (in Korean).
10. Shin, Y. S., I. K. Yeon., S. K. and B. S. Choi. 1999. Effect of forced-air circulation of ambient fruit on the occurrence fermented-fruit and fruit quality of oriental

시설내 공기순환이 참외 발효과 발생에 미치는 영향

- melon. J. Bio-Env. Con. 8(2):99-107 (in Korean).
11. Shu, D. W. 1998. Effect of Ca^{2+} , hypoxia and plant growth regulators on fermented-fruit of oriental melon. Thesis for Ph D. Kyungbook National University (in Korean).
12. 東隆夫, 小川芳久, 久保研一, 大田讓一. 1985. プリンスメロンの異常醗酵果防止対策. 熊本縣農業試験場研究報告 9:47-63.
13. 松田照男, 本多藤雄. 1981. マクワ型メロンの生理障害果發生に関する研究 1.
14. 五島一成, 宮崎孝, 岡野剛健. 1985. プリンスメロン醗酵果の發生要因解析と改善對策. 長崎縣綜合農林試驗場研究報告 13.

시설내 공기순환이 참외 발효과 발생에 미치는 영향

신용섭 · 연일권 · 배수근 · 최성국 · 최부슬¹
경북농업기술원 성주과채류시험장, ¹경북농업기술원

적 요

저온기 참외 시설재배시 시설내 공기흐름의 축진이 발효과 발생 경감에 미치는 효과를 구명하기 위하여 하우스에 공기순환 및 환기팬을 설치하여 착과 5일 후인 4월 6일부터 6월 29일까지 비 오는 날을 제외한 모든 날의 09시 30분부터 15분간 처리 후 15분간은 정지시키는 방법으로 17시까지 가동하여 관행(권취식 환기)과 비교 시험한 결과, 작물체 부위의 풍속은 무처리는 $0.06\sim 0.08\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, 환기팬은 $0.24\sim 0.32\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, 공기 순환기는 $0.60\sim 0.72\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 였다. 무처리에 비하여 공기순환 처리에서 열장, 열폭 등 생육은 처리간 차이가 없었으나 일비액량은 공기순환처리에서 월등히 증가하였다. 무처리에 비하여 공기순환 처리에서 발효 과율이 유의하게 감소하였으나 환기팬처리와는 큰 차이가 없었다.

주제어 : 공기순환, 발효과, 참외