

## 친환경농자재 처리가 배과수원 토양 및 과실품질에 미치는 영향\*

윤성탁\*\* · 許震宇\*\*\* · 張慶宇\*\*\* · 김태호\*\*\* · 남중창\*\*\* ·  
박상현\*\*\*\* · 곽노일\*\*\*\*\* · 문수학\*\*\*\*\* · 이혁재\*\*\*\*\* · 최진호\*\*\*\*\*

### The Effects of Environment-Friendly Agricultural Materials on Soil and the Quality of 'Niitaka' pear's Orchard

Yoon, Seong-Tak · Xu, Zhen-Yu · Zhang, Qing-Yu · Kim, Tae-Ho ·  
Nam, Jung-Chang · Park, Sang-Hun · Kwak, No-Il ·  
Mun, Su-Hak · Lee, Hyuk-Jae · Choi, Jin-Ho

Coming with the well-being era, consumer's demand for safe agricultural products is increasing. It is urgent to develop an environment-friendly pear production system. Accordingly, this study was conducted to develop an environment-friendly pear production system by using several environment-friendly agricultural materials which is known to be effective in agricultural production. In the effects of environment-friendly agricultural materials on the soil chemical characteristics in pear orchard, the content of total carbon, organic matter, Ca and Mg increased a little respectively compared with those of 2008, and 2nd treatment showed the highest EC and Mg content in the soil among treatments. The content of leaf N, P and Ca in 2009 decreased compared with those of 2008, while Mg content showed no difference between 2008 and 2009 years. Average pear weight in 2009 was 31g higher than that of 2008 (682g) and 2nd treatment showed the highest pear weight (738g) among treatments. The average sugar content was higher in 2009 (12.6°Bx) compared with that of 2008 (12.2°Bx) and the plot of 2nd treatment highest sugar content (12.6°Bx) among treatments. There were no difference in hunter value of L among treatments, but hunter value of a showed

---

\* 본 논문은 2010 충남지역전략작목산학연합협력단과제로 수행되었기에 감사드립니다.

\*\* 대표저자, 단국대학교 생명자원과학대학(styoon@dankook.ac.kr)

\*\*\* 단국대학교 생명자원과학대학

\*\*\*\* 천안시 농업기술센터

\*\*\*\*\* 국립원예특작과학원 배시험장

higher 1.62 in 2009 than that of 2008 (3.73). The highest of gumminess and cohesiveness of fruits were obtained from 1st treatment and adhesiveness and chewiness of fruits were obtained from 3rd and 1st treatment respectively. Firmness of fruit increased a little in 2009 compared with that of 2008, while the highest firmness was obtained from 3rd treatment with 1.63kg/5mm  $f$  among treatments. Phosphate content in the peel of 'Niiitaka' pear of fruit skin in 2009 (0.97g/kg) showed 0.06g/kg more content than that of 2008 (0.91g/kg), while the highest content was obtained from 3rd treatment (1.15g/kg). Potassium content in the peel of 'Niiitaka' pear in 2009 was 8.20g/kg, which is 0.06g/kg more content than that of 2008 (7.82g/kg) and the highest content was obtained from 1st treatment (8.34g/kg) among treatments. The highest nitrogen content in the flesh of 'Niiitaka' pear was obtained from 3rd treatment (4.32mg/g), while it was the lowest in control plot (3.10mg/g). Phosphate content in the flesh of 'Niiitaka' pear in 2009 (8.20g/kg) showed 0.06g/kg more content than that of 2008 (7.82g/kg), while the highest content was obtained from 1st treatment (8.34g/kg). There were no difference of the potassium content in the fruit peel of 'Niiitaka' pear between years, but 1st treatment showed the highest content (11.81g/kg) among treatments, while the lowest was obtained from the control plot (10.83g/kg).

Key words : *orchard soil, environment-friendly pear production system, environment-friendly agricultural materials, pear quality*

## I. 서 언

배는 우리나라 대표적인 과수로서 미국, 대만 등 20개국에 19,982M/T을 수출하여 국내 전체 과수 수출량의 77.6%를 차지하고 있다(MFAFF, 2008). 특히 '신고' 배는 우리나라 전체 재배면적의 70% 이상을 점유하고 있는 품종으로 내수 구매력은 물론 저장성이 뛰어나 수출경쟁력이 큰 품종이다(심 등, 2007). 최근 농업발달이 환경의 많은 부분을 훼손하였다는 인식과 함께 농업의 긍정적인 영향을 유지하는 환경친화적 지속농업을 위한 노력들이 국내에서도 활발하게 이루어지고 있다(문 등, 2009; 손 등, 2001; 이 등, 2009; 이 등, 2009; 남 등, 2009). 오늘날 안전 농산물에 대한 국민의 욕구와 건강한 삶을 지향하는 사회적인 풍토는 환경문제가 주요 관심사가 되었고, 농업분야에서도 환경에 대한 부담을 적게 주면서 고품질 안전농산물을 추구하는 농업의 형태로 변화되어 가고 있다(이 등, 2006). 정부는 국민의 웰빙욕구 증대에 부응한 친환경농산물 생산·확대 방안으로 친환경인증농산물을 10%까지 확대목표로 하고 있으며, 2013년까지 화학비료, 농약을 2003년 대비 40% 감축을 목표로 하고 있다. 또한 우리나라의 친환경농산물 생산량은 매년 큰 폭으로 증가하고 있으며, 친환경인증농산물 재배면적이 2003년 22,235ha에서 174,107ha로 무려 7.8배가 증가하였다(농촌진흥청, 2009). 또한 우리나라 친환경인증농산물 시장전망을 보면 2009년 37,355억 원에서 2020년 70,676억 원으로 증가할 것으로 예상하고 있다. 따라서 본 연구는 최근 효용

성이 인정되고 있는 몇몇 친환경농자재를 이용하여 조합 처리하여 이들 친환경농자재 조합처리가 토양특성 및 과실품질에 미치는 영향을 검토하고자 수행한 시험결과를 보고하는 바이다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 친환경농자재 처리

본 연구는 2008~2009년 2년에 걸쳐 충남 아산군 음봉면 의식리의 일반농가 배과수원 0.1ha (40주, 25년생)를 임차하여 시험을 실시하였다. 배 품종은 신고이였으며, 친환경농자재 처리는 Table 1에서와 같이 대조구, 1처리, 2처리 및 3처리구로 하였다. 친환경농자재는 최근 일본에서 개발한 유효미생물제제인 Amo를 비롯한 Amo-bokasi, 규산액비, 광합성균 등 약 8가지 종류의 친환경농자재를 3조합으로 하였다(Table 1). 친환경농자재 처리량, 처리횟수는 Table 1에서와 같이 달리하여 처리하였으며, 단구제 3반복으로 하여 친환경농자재의 비료 및 농약 대용으로서의 활용 가능성을 탐색하였다. 처리일은 토양개량제 5월 20일, 발효균강 5월 23일 등 Table 1에서와 같이 하였으며, 또한 처리부위도 Table 1에서와 같다. 각 농자재별 처리량은 각 친환경농자재별 추천량에 맞추어 처리하였다.

토양화학적 변화는 2008년에 조사된 토양의 이화학적성을 기준으로 Amo-bokasi, 키토산, 및 산호칼슘 등을 토양에 시비하여 지력을 향상시키고자 10월 중순에 채취한 토양 시료를 분석하여 토양이화학적 변화를 비교 분석하고자 하였다.

기타 토양 수분관리 및 관행구의 병충해 방제, 잡초방제 등 일반관리는 농촌진흥청 표준재배법에 준하였다.

Table 1. Several environment-friendly agricultural materials treated in this experiment

Materials		Level of treatment	No. of treatment	Date of treatment	Site of treatment
Control		Conventional cultivation			
1 treatment	1) Amo-bokasi	Optimum directed	1 time	June 21	Soil
	2) Amo effective microorganisms	Optimum directed	1 time	June 28	Plant
	3) Photosynthetic bacteria	Optimum directed	2 time	Aug. 9, Aug. 28	Plant
	4) Dangdoreok	Optimum directed	2 time	Aug. 9, Aug. 28	Plant

	Materials	Level of treatment	No. of treatment	Date of treatment	Site of treatment
2 treatment	1) Amo-bokasi	50% more Optimum directed	1 time	June 21	Soil
	2) Silicate liquid manure	Optimum directed	2 time	June 21, Aug. 6	Soil
	3) Amo effective microorganisms	Optimum directed	2 time	Aug. 9, Aug. 28	Plant
	4) Dangdoreok	Optimum directed	3 time	Aug. 9, Aug. 28 Sep. 12	Plant
	5) Chitosan	Optimum directed	3 time	Aug. 9, Aug. 28 Sep. 12	Soil
3 treatment	1) Activating liquid of effective microorganisms	Optimum directed	2 time	Aug. 9, Aug. 28	Plant
	2) Calcium of coral reef	Optimum directed	1 time	July. 11	Soil
	3) Dangdoreok	Optimum directed	2 time	Aug. 9, Aug. 28,	Plant
	4) Amo effective microorganisms	Optimum directed	2 time	Aug. 9, Aug. 28	Plant
	5) Photosynthetic bacteria	Optimum directed	2 time	Aug. 9, Aug. 28	Soil

## 2. 과실 품질조사

과실특성에서 과중은 과실당 총무게를 측정하여 평균과중을 구하고, 과실 경도는 probe의 직경이 5mm인 과일 경도계(FHM-1, Takemura Co, Japan)로, 가용성 고형물 함량은 디지털 당도계(PAL-1, Atago, Japan)로 측정하였다. 과실의 산 함량은 과즙을 0.1N-NaOH로 적정한 후 사과산으로 환산하여 표시하였다. 과피색은 색차계(CR-300, Minolta, Japan)로 과실 적도면을 중심으로 과피의 L값, a값, b값을 측정하여 비교하였다. 과육의 조직감은 물성측정기(Stable micro system, TA-XT2)를 이용하여 측정하였는데, 시료는 과실의 적도면에서 과피를 얇게 벗겨낸 후 과육의 조직감을 T.P.A(Texture Profile Analysis)법으로 측정하였다.

과실의 부위별 무기성분 분석용 시료는 과피, 과육으로 구분하여 건조 후 분쇄하여 습식 분해하여 유도결합플라즈마분광계(ICP, SDS-270, GBC, Australia)로 측정하였다.

## 3. 토양 및 엽내 무기성분 분석

토양은 10월 중순 토양 깊이별로 구분하여 0~30cm 부위와 30~60cm 부위에서 채취하였고, 엽은 성분 변화가 적은 7월 중순 신초 중간 부위의 건전 엽을 30~40매 채취하였다. 채

취한 토양과 엽은 관행적인 방법으로 조제하여 분석시료로 이용하였다. 분석방법은 농촌진흥청 토양화학분석법(RDA, 1995)을 참고하여 토양의 치환성 양이온은 1N ammonium acetate 로, 망간, 철 및 중금속 원소는 0.1N HCl로 추출하여 원자흡광분광광도계(AAS-5300, Hitachi, Japan)로 측정하였다. 토양의 유기물은 Tyurin법으로, 유효 인산은 Lancaster법으로 측정하였다. 토양 산도는 pH 미터로 측정하였다. 엽의 질소분석은 Conc. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 분해한 후 자동질소분석기(Kjeltec 2300)로 측정하였다. 기타 무기성분은 ternary solution으로 분해시켜 증류수로 희석하여 여과한 후 인산은 vanadate법으로 비색정량 하였고, 기타 무기성분은 원자흡광분광광도계를 이용하여 정량하였다.

### Ⅲ. 결과 및 고찰

#### 1. 토양화학성 변화

배과수원에 친환경농자재 처리에 의한 토양양분 변화를 조사해 본 결과 토양의 물리·화학적 특성의 연차 간(2008~2009) 및 처리 간에는 큰 차이를 보이지 않았다. 유기물, Ca 및 Mg 함량은 2008년에 비해 2009년 약간 증가하였으며 처리 간에는 Ca 및 Mg 함량이 2처리에서 많은 경향이었으나, 3처리와 큰 차이가 없었다. 과원의 토성은 표토는 양토, 심토는 식양토이었다(Table 2).

Table 2. Soil chemical properties between years and treatments in environment-friendly agricultural materials-treated soils

		pH (1: 5)	EC ds m <sup>-1</sup>	OM (%)	Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg <sup>-1</sup> )	Ex. cation(cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup> )				Soil class
						K	Ca	Mg	Na	
Control	2008 year	6.9	0.42	3.25	3,334	0.70	9.83	0.40	0.06	Loam
	2009 year	6.9	0.42	3.24	3,325	0.71	9.84	0.42	0.06	Loam
1 treatment	2008 year	6.9	0.45	3.30	3,334	0.75	10.12	0.42	0.06	Loam
	2009 year	6.9	0.47	3.34	3,342	0.82	11.21	0.50	0.07	Loam
2 treatment	2008 year	6.9	0.54	3.33	3,410	0.69	14.34	0.54	0.08	Loam
	2009 year	7.0	0.56	3.42	3,470	0.81	16.45	0.59	0.08	Loam
3 treatment	2008 year	6.9	0.48	3.32	3,890	1.00	12.53	0.46	0.08	Loam
	2009 year	6.9	0.53	3.33	3,770	1.24	16.43	0.48	0.98	Loam

		pH (1: 5)	EC ds m <sup>-1</sup>	OM (%)	Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg <sup>-1</sup> )	Ex. cation(cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup> )				Soil class	
						K	Ca	Mg	Na		
Control	2008 year	Soil depth (30~ 60cm)	6.9	0.41	1.18	1,973	0.73	9.50	0.33	0.09	Cray loam
	2009 year		6.9	0.41	1.19	1,971	0.77	9.52	0.33	0.09	Cray loam
1 treatment	2008 year		6.9	0.41	1.18	1,986	0.75	9.50	0.38	0.08	Cray loam
	2009 year		6.9	0.41	1.21	1,989	0.79	9.62	0.39	0.85	Cray loam
2 treatment	2008 year		7.0	0.40	1.17	1,993	0.56	9.59	0.31	0.06	Cray loam
	2009 year		7.0	0.41	1.25	2,006	0.84	10.21	0.38	0.08	Cray loam
3 treatment	2008 year		6.8	0.40	1.17	2,007	0.52	8.07	0.48	0.05	Cray loam
	2009 year		6.9	0.40	1.19	2,012	0.63	9.23	0.48	0.07	Cray loam

## 2. 친환경농자재 처리에 따른 과실품질

### 1) 엽내 무기성분 함량

엽내 연도별, 처리간 무기성분 함량을 보면, 질소함량은 2008년에 비해 각 처리구 모두에서 감소하였으며 유의성이 인정되었다. 2년간 평균 질소함량은 대조구, 1처리구, 2처리구는 큰 차이가 없었으나, 3처리구는 1.72%로 가장 함량이 적었다. 년차간 인산 평균함량도 2008년 평균 0.27%에 비해 2009년 0.18%로 각 처리구 모두에서 감소하였으며, 2년간 평균 인산 함량은 3처리구에서 0.26%로 가장 많았으며 처리간에도 유의성이 인정되었다(Table 3).

칼륨함량의 년차간 평균을 보면 2008년 1.93%에 비해 2009년은 2.06%로 증가경향을 나타내었다. 2년간 처리간 평균치의 차이는 1처리구가 2.17%로 가장 많았으며 3처리구가 1.72%로 가장 적었다. 칼슘함량도 2008년에 비해 2009년 각 처리구 모두에서 함량이 감소되었다. 2년 평균치는 3처리구가 1.52%로 가장 많았으며, 나머지는 큰 차이가 없었다. 마그네슘 함량은 년차간 뚜렷한 경향을 나타내지 않았으며, 2년간 평균치는 1처리구와 대조구가 똑같이 0.49%를 나타내었으며 3처리구가 0.43%로 가장 낮았다(Table 3). 본 시험결과 엽중 무기성분 함량이 환경농자재 처리보다는 2008, 2009년 해에 따라 차이가 있었는데, 이는 농자재처리효과보다도 해당연도의 기상 등 환경요인이 더 큰 영향을 미쳤던 것으로 생각된다.

Table 3. Effects of environment-friendly materials on leaf mineral content in 'Niitaka' pear

Treatment	Year	T-N(%)	T-P(%)	T-K(%)	T-Ca(%)	T-Mg(%)
Control	2008	2.06	0.26	1.99	1.96	0.50
	2009	1.81	0.21	2.08	1.04	0.48
	Average	1.94	0.24	2.04	1.50	0.49
1 treatment	2008	1.98	0.24	2.04	2.02	0.48
	2009	1.90	0.17	2.30	0.87	0.50
	Average	1.94	0.21	2.17	1.45	0.49
2 treatment	2008	2.06	0.25	1.80	1.73	0.48
	2009	1.90	0.16	1.63	0.84	0.45
	Average	1.98	0.21	1.72	1.29	0.47
3 treatment	2008	1.91	0.32	1.89	2.09	0.40
	2009	1.53	0.19	2.21	0.95	0.45
	Average	1.72	0.26	2.05	1.52	0.43
LSD(0.05) between treatments		0.08	0.02	0.14	0.09	0.02
LSD(0.05) between years		0.06	0.02	0.10	0.06	ns

## 2) 과실 특성

연차간 과실특성을 보면 과중은 2008년 평균 682g에 비해 2009년에는 713g으로 31g이 높았다. 처리별 2년 평균치를 보면 2처리구가 738g으로 가장 높았으며, 대조구가 663g으로 가장 낮아 친환경농자재 처리효과가 있는 것으로 판단된다.

과실의 당도함량은 12.2~12.6°Bx로 2008년 평균 12.2° Bx에서 2009년 12.6°Bx로 당도가 높았으며, 유의성이 인정되었다. 처리간에는 대조구 및 2처리구가 12.6°Bx로 가장 높았으며, 4처리구가 12.2°Bx로 가장 낮았다. 김 등(2007)은 '화산'배에서 만개후 160일 당도가 13.4±0.1°Bx이었다고 하였으며, 황 등(2003)은 '신고'배 저장 조건에 따른 당도가 평균 11.6°Bx이었다고 하였는데, 본 시험의 당도는 전자에 비해서는 당도가 낮은 편이었으나, 후자에 비해서는 높은 편이었다. 과실경도는 2008년에 비해 2009년 약간 증가경향을 나타내었으며, 2년 처리 평균간에는 3처리구가 1.63kg/5mm  $\phi$  으로 가장 컷다(Table 4). 본 시험 내용과 같지는 않지만 윤 등(2000)은 프로말린 엽처리에서 과실의 경도는 감천배에서 평균 2.3kg/5mm  $\phi$ , 황금배에서 평균 1.5kg/5mm  $\phi$  로서 감천배에서는 본시험의 신고배와 비슷한 경향이었으나, 감천배는 본시험의 2년간 평균치보다 높았다. 그러나 본 시험의 2009년도

평균 경도는 2.1kg/5mm $\phi$ 로서 감천배 2.3과 비교하여 큰 차이가 없었다.

산함량은 처리 및 연차에 따른 차이가 없었다(Table 4). 또한 윤 등(2000)의 GA 도포제와 염화칼슘 처리가 ‘신고’ 배나무의 생육과 과실의 품질 및 저장성에 미치는 영향에서 GA 및 염화칼슘 처리에 따른 당도는 평균 11.1°Bx로서 본시험의 결과보다는 낮았다.

Table 4. Effect of environment-friendly materials on fruit quality in ‘Niitaka’ pear

Treatment	Year	Fruit weight (g)	Soluble solids (°Bx)	Firmness (Kg/5mm $\phi$ )	Acid content (%)
Control	2008	641	12.5	1.06	0.12
	2009	685	12.6	1.56	0.11
	Average	663	12.6	1.31	0.11
1 treatment	2008	684	12.1	1.56	0.15
	2009	705	12.6	1.55	0.10
	Average	695	12.4	1.56	0.13
2 treatment	2008	734	12.1	0.97	0.14
	2009	741	13.1	1.60	0.12
	Average	738	12.6	1.29	0.13
3 treatment	2008	669	12.2	1.05	0.14
	2009	721	12.1	1.70	0.12
	Average	695	12.2	1.38	0.13
LSD(0.05) between treatments		13.07	0.33	0.08	ns
LSD(0.05) between years		9.24	0.23	0.06	ns

### 3) 과피색

과피색의 L값은 연차간 처리구간에 큰 차이가 없었으나, a 값의 경우 2008년 3.73에 비해 2009년에는 5.35로 1.62 높은 경향을 보여 성숙진행이 2009년에 다소 빨랐음을 알 수 있었다. 처리간에는 2처리구가 4.82로 가장 높았으며, 대조구가 4.17로 가장 낮았다. b값은 연차간 및 처리간에 유의성이 인정되지 않았다(Table 5). 유 등(2008)은 ‘황금배’에서 과피의 b값은 저장중 증가현상을 보여 저장 후 50일 35를 상회하였다고 하였는데 이는 본 시험결과보다는 높았다. 신고배의 저장기간에 따른 당도변화는 수확시에는 13.1±0.5이었으나, 저장 후 120일에는 14.7±0.2로 증가하였다고 하였으며, 산함량은 수확 시에는 0.12±0.01이었으나, 저장 후 150일에는 0.08±0.01로 감소하였다고 하였다(박 등, 2003).



Table 5. Effect of environment-friendly materials on fruit skin color at harvest of 'Niitaka' pear

Treatment	Year	Hunter value		
		L	a	b
Control	2008	55.39	3.34	25.06
	2009	55.15	5.00	24.80
	Average	55.27	4.17	24.93
1 treatment	2008	55.24	3.73	24.69
	2009	55.05	5.90	24.80
	Average	55.15	4.82	24.75
2 treatment	2008	54.39	4.05	24.45
	2009	55.56	5.43	24.96
	Average	54.98	4.74	24.71
3 treatment	2008	55.75	3.79	25.21
	2009	54.83	5.06	24.27
	Average	55.29	4.43	24.74
LSD(0.05) between treatments		ns	0.26	ns
LSD(0.05) between years		ns	0.19	ns

#### 4) 과실 조직감

과실 조직감 중 응집성은 2008년과 2009년 년차 간에 차이가 없었다. 2년간 처리간 평균치를 비교해 보면 1처리구가 1.97로 응집성이 가장 높았으며, 3처리구가 1.57로 가장 낮았다. 점착성도 년차간에는 큰 차이가 없었으며, 처리간 2년치 평균은 1처리구가 0.14로 가장 높았으며, 대조구가 0.12로 가장 낮았다. 부착성은 2008년 -3.59와 비교하여 2009년은 -2.73로 2008년에 비해 -0.86이 적었으며, 유의성이 인정되었다. 처리간 부착성은 가장 낮은 구는 1처리구로서 -4.15를 나타내었으며, 3처리가 -2.58로 가장 높았다. 과실의 경도도 연차간 차이는 없었으나, 2년 처리 평균간에는 1처리구가 14.4로 가장 높았으며, 대조구가 11.3으로 가장 낮았다. 씹힘성은 년차간에는 차이가 없었으며 처리간에는 1처리가 1.77로 가장 높았으며, 대조구 및 3처리가 1.16으로 낮은 경향을 보였다(Table 6).

Table 6. Effects of environment-friendly materials on fruit texture in 'Niitaka' pear

Treatment	Year	Gumminess	Cohesiveness	Adhesiveness	Hardness	Chewiness
Control	2008	1.29	0.11	-3.11	11.1	1.12
	2009	1.30	0.12	-2.85	11.5	1.20
	Average	1.30	0.12	-2.98	11.3	1.16
1 treatment	2008	1.93	0.13	-5.75	14.9	1.89
	2009	2.01	0.14	-2.55	13.8	1.65
	Average	1.97	0.14	-4.15	14.4	1.77
2 treatment	2008	1.52	0.13	-2.91	11.8	1.37
	2009	1.62	0.12	-2.95	11.3	1.27
	Average	1.57	0.13	-2.93	11.6	1.32
3 treatment	2008	1.26	0.13	-2.60	11.8	1.11
	2009	1.26	0.12	-2.55	10.9	1.20
	Average	1.26	0.13	-2.58	11.4	1.16
LSD(0.0.5) between treatments		0.08	0.02	0.98	0.96	0.12
LSD(0.0.5) between years		ns	ns	0.69	ns	ns

##### 5) 과피 무기성분 함량

과피의 무기성분 함량 중 질소함량은 년차간, 처리간 큰 차이가 없었다. 인산함량은 2008년 0.91g/kg에 비해 2009년 0.97g/kg으로 0.06g 더 많아 년차간 차이가 인정되었으며, 처리간에는 3처리가 1.15g/kg으로 가장 많았으며 다음은 2처리가 0.82g/kg으로 가장 적었다.

칼륨함량은 2008년 7.82g/kg에 비해 2009년 8.20g/kg으로 2009년 더 많아 년차간 유의성이 인정되었으며, 처리간에는 1처리가 8.34g/kg으로 가장 많았으며 다음은 대조구가 7.80g/kg으로 가장 적었다. 칼슘은 년차간에는 유의한 차이를 나타내지 않았으며, 처리간에는 3처리에서 166.80ppm을 나타내 가장 함량이 높았다. 마그네슘도 년차 간에는 차이가 인정되지 않았으나 처리 간에는 대조구가 1.49g/kg으로 가장 함량이 많았으며, 1처리구가 1.34g/kg으로 가장 적었다(Table 7).

Table 7. Effects of environment-friendly materials on mineral content in the fruit peel at harvest of 'Niitaka' pear

Treatment	Year	N(mg/g)	P(g/kg)	K(g/kg)	Ca(ppm)	Mg(g/kg)
Control	2008	4.44	0.84	7.74	142.35	1.48
	2009	3.93	0.85	7.85	143.45	1.51
	Average	4.19	0.85	7.80	142.90	1.49
1 treatment	2008	4.02	0.80	8.26	144.62	1.33
	2009	4.12	0.83	8.42	156.78	1.35
	Average	4.07	0.82	8.34	150.70	1.34
2 treatment	2008	4.12	0.94	7.47	153.41	1.35
	2009	4.20	0.94	8.68	155.50	1.48
	Average	4.16	0.94	8.08	154.50	1.41
3 treatment	2008	4.19	1.05	7.80	186.26	1.46
	2009	4.35	1.25	7.85	147.32	1.41
	Average	4.27	1.15	7.83	166.80	1.44
LSD(0.05) between treatments		ns	0.07	0.40	14.38	0.26
LSD(0.05) between years		ns	0.05	0.28	ns	ns

#### 6) 과육 무기성분 함량

과육의 질소함량은 년차간에는 차이가 없었으며, 처리간 평균을 보면 3처리가 4.32mg/g으로 가장 함량이 높았으며, 대조구가 3.10mg/g으로 가장 낮았다. 인산함량은 2008년 평균 1.59g/kg에 비해 2009년 1.42mg/g을 보여 2008년에 비해 2009년이 함량이 적었다. 처리간에는 1처리, 3처리가 1.68g/kg으로 가장 많았으며, 대조구가 1.18g/kg으로 가장 적었다. 칼륨함량은 년차 간에는 차이가 없었으며, 처리간 2년치 평균을 비교해 보면 1처리가 11.81g/kg으로 가장 함량이 많았으며, 대조구가 10.83g/kg으로 가장 낮았다. 칼슘함량은 2008년 평균 34.13ppm을 나타내었으며, 2009년은 35.10ppm을 나타내 2008년에 비해 함량이 증가하였다. 처리간에는 1처리가 31.3ppm으로 함량이 가장 낮았으며, 나머지는 약 35~36ppm으로 큰 차이가 없었다. 마그네슘 함량은 년차 간에는 차이가 없었으며, 처리간에는 3처리가 0.93g/kg으로 가장 함량이 높았으며 대조구 및 2처리가 낮은 경향이었다(Table 8).

본 시험의 결과 전체적으로 친환경농자재 효과가 있었다고 판단되나, 친환경농자재 이외에도 기상 및 토양특성도 함께 과실의 품질에 영향을 미친 것으로 판단된다. 그럼에도 전

체적으로 보아 2처리조합이 과실 품질과 관련된 여러 가지 특성을 향상시킨 것으로 보아 2처리조합이 친환경배 생산에 적합할 것으로 사료된다.

Table 8. Effects of environment-friendly materials on mineral content in the flesh of 'Niitaka' pear

Treatment	Year	N(mg/g)	P(g/kg)	K(g/kg)	Ca(ppm)	Mg(g/kg)
Control	2008	3.08	1.13	10.78	35.6	0.84
	2009	3.12	1.23	10.88	35.7	0.81
	Average	3.10	1.18	10.83	35.7	0.83
1 treatment	2008	3.49	1.90	11.87	30.2	0.92
	2009	3.52	1.46	11.75	32.5	0.81
	Average	3.51	1.68	11.81	31.3	0.86
2 treatment	2008	3.09	1.48	11.30	34.20	0.73
	2009	3.88	1.48	11.39	36.90	0.86
	Average	3.48	1.48	11.34	35.53	0.80
3 treatment	2008	4.44	1.84	11.37	36.51	0.95
	2009	4.20	1.52	11.40	35.30	0.90
	Average	4.32	1.68	11.39	35.91	0.93
LSD(0.05) between treatments		0.28	0.16	0.00	1.21	0.07
LSD(0.05) between years		ns	0.11	ns	0.86	ns

#### IV. 적 요

웰빙시대의 도래와 함께 안전농산물에 대한 국민요구가 커져가고 있으며, 이에 따라 친환경 배 생산체계 개발이 절실한 실정이다. 따라서 본 연구는 최근 효과가 큰 것으로 알려지고 있는 유효미생물제제인 Amo 등을 비롯한 몇가지 친환경농자재를 조합 처리하여 친환경 배 생산체계를 수립코자 2년간 수행한 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 친환경농자재 처리에 의한 배과수원의 토양양분의 변화는 T-C, 유기물, Ca 및 Mg 함량은 2008년에 비해 2009년 약간 증가하였으며, 처리 간에는 EC, Ca 및 Mg 함량이 2

처리에서 많은 경향이였다.

2. 엽내 질소 및 인산함량은 2008년에 비해 2009년 각 처리구 모두에서 감소하였다. 칼륨 함량은 2008년 1.93%에 비해 2009년은 2.06%로 증가하였으며, 처리간에는 1처리구가 2.17%로 가장 많았다. 칼슘함량도 2008년에 비해 2009년 각 처리구 모두에서 함량이 감소되었으며, 처리간에는 3처리구가 1.52%로 가장 많았다.
3. 연차간 과신풀성을 보면 과중은 2008년 평균 682g에 비해 2009년에는 713g으로 31g이 높았으며, 처리간에는 2처리구가 738g으로 가장 높았다. 과실의 당도함량은 12.2~12.6° Bx로 2008년 평균 12.2°Bx에서 2009년 12.6°Bx로 당도가 증가하였다. 처리간에는 대조구와 2처리구가 12.6°Bx로 가장 높았다.
4. 과피색의 L값은 연차간 처리구간에 큰 차이가 없었으나, a 값의 경우 2008년 3.73에 비해 2009년에는 5.35로 1.62 높은 경향을 보여 성숙진행이 2009년에 다소 빨랐음을 알 수 있었으며, 처리간에는 2처리구가 4.82로 가장 높았다.
5. 과실 조직의 처리간 응집성 및 점착성은 1처리구가 각각 1.97, 0.14로 가장 높았다. 부착성은 2008년과 비교하여 2009년이 -0.86이 적었으며, 유의성이 인정되었다. 처리간 부착성은 3처리가 -2.58로 가장 높았다. 과실의 경도는 1처리구가 14.4로 가장 높았으며, 씹힘성도 1처리가 1.77로 가장 높았다.
6. 과피의 무기성분 함량 중 인산함량은 2008년 0.91g/kg에 비해 2009년 0.97g/kg으로 0.06 g 더 많았으며, 처리간에는 3처리가 1.15g/kg으로 가장 많았다. 칼륨함량은 2008년 7.82 g/kg에 비해 2009년 8.20g/kg으로 2009년이 더 많았으며, 처리간에는 1처리가 8.34g/kg으로 가장 많았다. 칼슘은 처리간에는 3처리에서 166.80ppm을 나타내 가장 함량이 높았다.
7. 과육의 질소함량은 처리간에는 3처리가 4.32mg/g으로 가장 함량이 높았다. 인산함량은 2008년 평균 1.59g/kg에 비해 2009년 1.42mg/g로 함량이 적었으며, 처리간에는 1처리, 3처리가 1.68g/kg으로 가장 많았다. 칼륨함량은 연차 간에는 차이가 없었으며, 처리간에는 1처리가 11.81g/kg으로 가장 함량이 많았다. 칼슘함량은 2008년 34.13ppm에서 2009년은 35.10g/kg을 나타내 함량이 증가하였다. 마그네슘 함량은 3처리가 0.93g/kg으로 가장 함량이 높았다.

[논문접수일 : 2010. 9. 13. 논문수정일 : 2010. 10. 20. 최종논문접수일 : 2010. 10. 26]

## 참 고 문 헌

1. 남기웅·윤덕훈·박혜준. 2009. 친환경농자재를 이용한 배 주요병해 방제 효과. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 27(suppl. II).
2. 농촌진흥청. 2009. 친환경농산물 보고서(2009).
3. 문병우·남기웅. 2009. 친환경농자재를 이용한 배나무 주요 병해충의 경감 효과. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 27(suppl. II).
4. 박일룡·천종필·황용수. 2003. 동양배 ‘苹果梨’와 ‘新高’ 과실의 저장 중 생리적 특성의 변화 비교. Kor. J. Hort. Sci. 44(4): 489-492.
5. 손상목·임경수·김영호. 2001. 오리제초 수도작의 벼 수량, 경제성 및 환경친화성 평가. 한국유기농업학회지 9(3) : 45-71.
6. 심훈기·서정학·문승주·한창훈·마쓰모토 가즈히로·황용수·천종필. ‘신고’ 배 저장 중 바람들이 발생에 따른 세포벽 특성. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 25(3): 223-229.
7. 이용환·이상민·성좌경·최두희·김한명·류갑희. 2006. 유기 논농업 토양관리 기술개발. 한국유기농업학회지 14(2): 205-217.
8. 유미란·김기윤·양용준. 2008. 수확전 패대에 의한 ‘황금배’의 수확 후 품질변화. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 26(2): 149-153.
9. 윤철구·김선규·임상철·김학현·김영호·이철희·최관순. 2000. GA 도포제와 염화칼슘 처리가 ‘신고’ 배나무의 생육과 과실의 품질 및 저장성에 미치는 영향. Kor. J. Hort. Sci. 41(5): 517-522.
10. 이정선·홍재성·진정대. 2009. 미생물 처리가 후지 사과 과실품질에 미치는 영향. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 27(suppl. II).
11. 황용수·박일룡·이재창. 2003. 동양배 ‘신고’의 과피얼룩 및 과심 갈변장애에 영향을 미치는 잠재요인. Kor. J. Hort. Sci. 44(1): 57-61.
12. Ministry for food, Agriculture Forestry and Fisheries(MFAFF).. 2008. Statistics of Ministry for Food, Agriculture Forestry and Fisheries. Korea.