

유기액비 시용량이 고추의 생육 및 품질에 미치는 영향

주선종* · 전종옥* · 이광재**

Effects of Organic Liquid Fertilizer on Growth and Fruit Quality of Hot Pepper

Joo, Seon-Jong · Jeon, Jong-Ok · Lee, Guang-Jae

This study was carried out to evaluate the effects of applying levels of organic liquid fertilizer (OLF) on growth and fruit quality of hot pepper. The OLF was made with compositions of chicken dung : rice bran : soybean meal (2:1:1). Hot pepper was applied with 5 treatments; control (chemical fertilize), OLF-1.0X (standard applying levels), OLF-0.7X (70% of standard applying level), and OLF-1.3X (130% of standard applying level). The plant height was reduced at 23cm in the OLF-1.0X treatment compared to control of 293cm. The number of hot pepper fruits was significantly increased. The content of capsaicin in the ripened pepper decreased by 23.6% in the OLF-1.0X treatment with $253\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ compared with control of $331 \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, but the content of free sugar increased by 19.5%. The content of capsaicin and soluble solid content in OLF-1.3X treatment were significant different with other treatments. The yield of red pepper in OLF-1.0X treatments increased by 15% with $4,190\text{kg} \cdot 10\text{a}^{-1}$ compared to control of $3,643\text{kg} \cdot 10\text{a}^{-1}$, and OLF-1.3X and OLF-0.7X treatments showed increase by 10% and 6%, respectively.

Key words : *capsaicine, fertilization, free sugar, red pepper, soluble solid content*

* 충북농업기술원 원예생명연구과

** 교신저자, 충북농업기술원 원예생명연구과(ds3inj@korea.kr)

I. 서 언

우리나라의 시설재배 토양은 연중 작물 재배로 과도한 화학비료 시용과 매 작기마다 적정량을 상회하는 축분 퇴비를 시용함으로써 NO_3^- 에 의한 토양 및 지하수 오염(Choi, 1996; 정 등, 1996) 및 작물에 흡수되어 가식부 내의 NO_3^- 집적으로 농산물의 안전성을 위협하고 있다(Miyajaki, 1977). 시중에 유통되는 유기물 및 부산물 비료보다 가격이 상대적으로 저렴한 도시 폐기물이나 산업 폐기물로 만들어진 불량퇴비의 사용으로 토양오염 및 가스장해 피해가 빈발하고 있다(김과 조, 1987).

이에 축산분뇨의 퇴비화는 분뇨의 위생적, 생화학적 안정화와 최종 부산물의 악취제거 및 처분의 확실성과 함께 부산물 시비로 인한 토양개량에 기여할 수 있어 우리나라 여건에 적합한 처리방식으로 여겨왔다.

돈분뇨 폐수 처리시 광합성 세균의 반응조의 최적 조건은 pH 7.0, 조도 4,000 lux, 온도 30°C이다(김 등, 1994). 돈분뇨 폐수 처리시 광합성 세균은 산소의 양과 무관하게 성장이 가능하고 생장억제 작용이 있는 프로피온산 등의 저급 휘발 유기산을 탄소원으로 이용하며 각종 유기 질소원의 분해능과 암모니아성 질소 분해능이 뛰어나다고 알려져 있다(유 등, 1998). 가축분뇨의 비료 대체율은 질소 63%, 인산 104%, 칼륨 95%로 매우 높으므로(정, 1994), 가축분뇨를 이용한 친환경적 농업 연구가 필요한 실정이다. 돈분뇨 정화 처리수를 이용하여 고추 관비 재배한 결과, 토양의 무기성분 함량은 돈분뇨 관비량이 많을수록 pH는 다소 낮아지고 EC, 인산, 치환성 칼리는 증가하였으며, 관비 간격에 따른 고추 생육과 수량의 차이는 없었다(김 등, 1999)도 한다.

돈분뇨 발효액을 관비하였을 때 대조구인 화학비료 시용구에 비해 결구 상추의 생육이 증가하였고(김 등, 2001), 녹색꽃양배추와 양미나리는 돈분뇨 발효액 25~50배액 관비시 수량이 116~139% 증가한다고 한다(김 등, 2002).

오이 관비재배시 시험 전보다 시험 후에 EC, 인산, 칼륨, 칼슘 마그네슘 함량이 낮게 나타나 토양염류의 집적이 일어나지 않으며(정 등, 2001; 이 등, 2004), 시설오이에 3~7일 간격으로 관비를 하면 생육이 순조롭고 수량이 증가한다(정 등, 1999)고 알려져 있다. 황 등(2004)은 홍고추 수량은 돈분뇨 액비의 시용량이 증가할수록 증가하였고 액비에 의한 생리적인 질소 스트레스는 발생하지 않았으며, 고추의 무기성분 함량은 인산 및 칼리 함량이 증가하고 질소, 칼슘 및 마그네슘 함량은 감소하였다고 한다.

이에 본 시험은 유기액비 조성 비율 선발 시험(주와 이, 2010)에서 가장 우수한 결과를 나타낸 유기액비 IV(계분 : 쌀겨 : 대두박, w/w, 2:1:1)의 고추 재배시 적정 시비량을 구명코자 수행하였다.

II. 재료 및 방법

1. 액비 제조 및 시험처리

본 시험은 충청북도농업기술원 플라스틱하우스에서 2003년 2월 25일 72공 플러그 트레이에 '녹광(세미니스)' 고추를 파종·육묘하여 4월 26일 75×40cm로 정식하고 11월 1일까지 수확 하였다. 토양검정후 추천시비량(N-P₂O₅-K₂O = 33.1-20.5-32.3kg · 10a⁻¹)과 퇴비 1,000kg · 10a⁻¹을 각각 사용 하였으며, 기비로 질소, 인산, 칼륨을 시비량의 55%, 100%, 60%를 각각 시비하였다.

시비처리는 추비 방법을 달리하여 ① 대조구, ② 고추 추천량 시비구(OLF-1.0X), ③ 고추 추천량 30% 감비구(OLF-0.7X), ④ 고추 추천량 30% 증비구(OLF-1.3X)를 두었다. 대조구는 요소와 염화加里로 추비하였으며, 관비구는 1회 시비량은 고추 추천 시비량, 추천 시비량의 70% 수준과, 130% 수준의 시비량을 전체 관비횟수로 나누어 공급하였다. 유기액비는 건조한 계분, 쌀겨, 대두박을 2:1:1(w/w)의 비율로 골고루 혼합한 후 나일론 망사자루에 넣고 밀봉한 후, 액비 제조 재료 무게의 4배에 해당하는 양의 물을 플라스틱 용기에 넣고 75일간 상온에서 정치 발효하여 만들었다. 고추 정식 직후부터 수확 완료시까지 유기액비 관비 처리구는 유기액비를, 대조구는 물을 매주 1회, 1회 주당 1L를 공급하였다. 시험구는 고추 65주를 1반복으로 하여 난괴법 3반복으로 배치하였다.

2. 생육조사

고추의 초장은 지체부에서 최장엽의 선단까지의 길이, 주경장은 지체부에서 제 1화방까지의 줄기 길이, 주경경은 지체부 줄기의 직경, 과장은 과탁으로부터 과 정단까지의 길이, 과경은 과 최대의 직경, 주당 과수는 수확된 고추 수를 조사하였으며, 국립농산물품질관리원 농산물 표준출하규격을 따라 특대, 상, 중, 하, 비상품성으로 구분하여 조사하였다.

3. 고추 캡사이신, 가용성 고형물 함량, 유리당

분석용 시료는 3분지의 정상과를 처리별로 10개씩 3반복으로 채취하여 사용하였다. 유리당은 과실 당 10g씩 각각 채취하여 과육 5g에 증류수 50ml을 가하여 착즙한 액을 400rpm으로 20분간 원심 분리 후 상등액을 취해 Sep-pak(C₁₈)과 0.45µm millipore filter로 여과한 다음 sugar pak column을 사용하여 HPLC(SDV30pls, 영인과학)로 분석하였으며, H₂O를 이동상으로 하여 유속을 0.5ml · min⁻¹로 조정하였다(Hurst 등, 1979).

Capsaicin 함량은 시료 2g을 95% 에탄올 15ml로 2시간 마다 교환해 주면서 3회 추출해

얻은 상등액을 원심분리한 후 30배 희석하여 HPLC(SDV30pls, 영인과학)를 이용하여 분석하였다. Column은 C₁₈ Column(4.6×250mm, Beckman Ultrasphere)을 사용하였고, 이동상은 Acetonitrile : water(1:1)로 20분간 1.5ml·min⁻¹의 속도로 분석하였다(Weaver *et al.*, 1986). 가용성 고형물 함량 분석은 homogenizer를 이용하여 착즙한 과즙을 당도계(Atago, Model NI, Japan)로 3반복으로 측정하였다.

4. 토양 화학성

토양 화학성은 토양과 증류수를 1:5의 비율로 혼합하여 30분간 진탕시킨 후 pH(Radiometer M-92, Denmark)를 측정하였으며, EC(YSI-32, Yellow Springs, Ohio, USA)를 측정하여 5배한 값으로 나타내었으며, 유효 인산은 lancaster법으로 비색(Varian Cary-50, Mulgrave, Australia) 측정하였다. 질산태 질소는 kjeldahl법으로 측정하였고, 양이온인 K, Ca, Mg는 1N ammonium acetate로 침출하여 atomic absorption spectrometer(Varian SF-200, Mulgrave, Australia)로 분석하였다.

5. 통계처리

본 시험의 통계처리는 SAS Program(SAS Co. ver 9.12)을 이용하여 분석하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 유기액비의 화학적 특성

본 연구에서 사용된 유기액비의 pH는 6.5, EC는 2.91dS·cm⁻¹이었다(Table 1) 총 탄수화물 함량은 29.8, 총 질소 함량은 5.18g·kg⁻¹, 인산 함량은 0.70g·kg⁻¹, 칼륨 함량은 4.10g·kg⁻¹, 칼슘 함량은 0.68g·kg⁻¹, 마그네슘 함량은 6.38g·kg⁻¹, C/N율은 5.75이었다.

Table 1. Chemical properties of organic liquid fertilizer used in this study

	pH	EC (dS·cm ⁻¹)	T-C	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O	C/N ratio
		 g·kg ⁻¹							
OLF ²	6.5	2.91	29.8	5.18	0.70	4.10	0.68	6.38	4.77	5.75

²OLF = chicken dung : rice bran : soybean meal (2:1:1).

2. 유기액비 시용량에 따른 생육 특성

유기액비 계분 : 쌀겨 : 대두박(2:1:1)의 관비 시용량을 달리하여 재배한 결과, 고추의 초장은 OLF-0.7X와 OLF-1.0X 처리구는 대조구와 처리간에 유의성을 나타냈으나, OLF-1.3X 처리구는 대조구와 유의성을 나타내지 않았다(Table 2). 주경장은 처리에 따라 28.2~31.9cm로 처리간에 차이가 없었으며, 경경은 대조구 15.9cm, 유기액비 16.0~17.1cm이었고, 주당 분지수는 처리에 따라 34~36.2개로 처리간에 차이가 없었다.

주당 과수는 대조구가 92개이나 OLF 처리구는 99~103개로 7~11개 증가하여 유의성을 나타냈으나, 과장은 11.5~11.7cm로 처리간에 유의성이 없었다. 선행 연구(김, 1975)에서 질소비료 시비량이 증가할수록 착과수가 증가하였는데, 본 연구에서도 OLF 처리구에서 질소 비료 흡수가 용이하여 생육을 왕성하게 하고 탄소동화작용과 질소동화작용을 도와 착과수를 증진시킨 것으로 생각된다. 과경은 처리에 따라 19.7~20.4cm로 처리간에 유의성이 없었다.

초장은 OLF-0.7X 처리구와 OLF-1.0X 처리구에서 대조구에 비하여 작았으나 주경장, 경경, 분지수는 큰 차이가 없었다. 은 돈분뇨 정화 처리수를 관비하여 재배한 고추의 후기 생육은 대조구과 대등하다는 보고(김 등, 1999)와 일치하였다.

Table 2. Characteristics of hot pepper growth according to different applying levels of organic liquid fertilizer

Fertilizer concentrations ^z	Plant height (cm)	Main stem length (cm)	Stem diameter (cm)	No. of branch (ea/plant)	No. of fruit (ea/plant)	Fruit length (cm)	Fruit diameter (mm)
Control	293 a ^y	30.3 a	15.9 a	36.2 a	92 c	11.7 a	19.7 a
OLF 0.7X	276 b	28.2 a	17.1 a	36.0 a	99 b	11.6 a	20.4 a
OLF 1.0X	271 b	31.9 a	16.0 a	34.0 a	103 a	11.6 a	20.4 a
OLF 1.3X	281 ab	30.2 a	16.5 a	34.9 a	100 b	11.5 a	20.2 a

^z Control, chemical fertilizer; OLF-0.7X, OLF-1.0X, and OLF-1.3X are 70%, 100%, and 130% applying levels of standard OLF, respectively.

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

3. 유기액비 시용량에 따른 수량 특성

고추의 수량은 OLF-1.0X 처리구에서 $4,320\text{kg} \cdot 10^{-1}$ 로 가장 많았으며, OLF-1.0X, OLF-0.7X, 대조구 순으로 많아 처리간에 유의성이 인정되었다(Table 3). 고추 상품화율은 처리에 따라 97.0~98.0%로 유의성을 나타내지 않았다. 10a당 홍고추 수량은 대조구 3,168kg에 비해

OLF-1.0X 처리구가 3,490kg으로 10.2%, OLF-1.3X 처리구는 4.6%, OLF-0.7X 처리구는 3.2% 증수되었다. 10a당 풋고추 수량은 대조구 475kg에 비하여 OLF-1.0X, OLF-1.3X, OLF-0.7X 처리구에서 각각 47.4%, 45.6%, 24.6% 증수되었으며, 10a당 총수량은 대조구가 3,643kg·10a⁻¹이었고, OLF-1.0X, OLF-1.3X, OLF-0.7X 처리구에서 각각 4,190-, 4,007-, 3,861kg·10a⁻¹으로 대조구에 비하여 6~15% 증수되었다. 고추 관비재배시 최대의 수량을 얻을 수 있는 유기액비 적정 관비 농도는 1.05로 밝혀졌다(Fig. 1).

Table 3. Fruit yield, marketable yield ratio, marketable yield, and yield index of hot pepper fruits according to different applying levels of organic liquid fertilizer

Fertilizer concentrations ^z	Yield (kg·10a ⁻¹)	Marketable yield ratio (%)	Marketable Yield (kg·10a ⁻¹)			Yield index (%)
			Red pepper	Green pepper	Total	
Control	3,717 c	98.0 a ^y	3,168 c	475 c	3,643 c	100
OLF-0.7X	3,980 b	97.0 a	3,269 b	592 b	3,861 bc	106
OLF-1.0X	4,320 a	97.0 a	3,490 a	700 a	4,190 a	115
OLF-1.3X	4,131 a	97.0 a	3,315 ab	692 a	4,007 ab	110

^z Control, chemical fertilizer; OLF-0.7X, OLF-1.0X, and OLF-1.3X are 70%, 100%, and 130% applying levels of standard OLF, respectively.

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

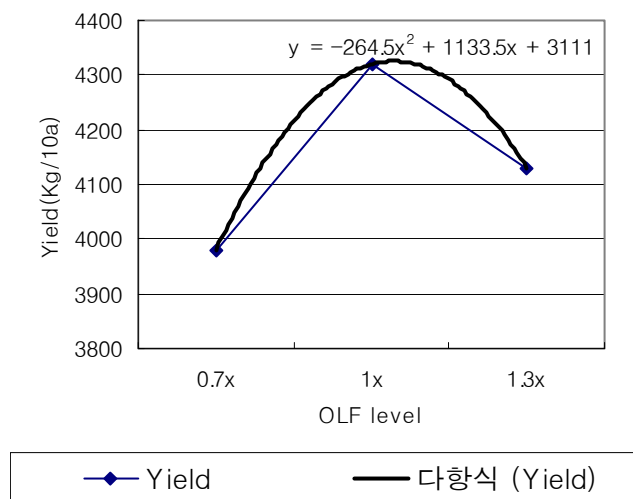


Fig. 1. Relationship between different applying levels of organic liquid fertilizer and fruit yield in hot pepper.

김 등(2001)은 결구 상추 재배시 돈분뇨 발효액을 관비하면 화학비료 시비구에 비해 생육이 증가한다고 보고하였으며, 고추 재배시 농촌진흥청 표준시비량 대비 질소 함량을 50%, 75% 및 100%의 돈분뇨 정화 처리수로 관비재배하면 수량은 대조구에 비해 돈분뇨 100% 처리구에서 4% 증수하였으나, 돈분뇨 75% 처리구에서 113% 증수하였다는 보고(김 등, 1999)와 유사한 결과를 얻었다. 고추 재배시 유기액비를 관비 재배하면 대조구 대비 6~15% 정도 증수할 수 있었으며, 김 등(2002)은 녹색꽃양배추와 양미나리 재배시 돈분뇨 발효액을 25~50배액 관비시 수량이 116~139% 증가하였다고 보고하였다. 결과적으로 돈분뇨를 이용하여 관비재배시 작물마다 적정시비량 또는 관비 농도를 구명함으로써 친환경 고품질 안전농산물 생산에 크게 기여할 것으로 생각된다.

4. 유기액비 사용량에 따른 홍고추의 주요 성분 함량

홍고추의 총 capsaicin 함량은 OLF-1.3X 처리구가 483mg·kg⁻¹으로 가장 높았으며, OLF-0.7X 처리구가 218mg·kg⁻¹으로 가장 낮았다(Table 4). 가용성 고형물 함량은 OLF-1.3X 처리구에서 9.0°Brix로 가장 높아 다른 처리구와 유의성을 나타냈다. 토양 양액 재배시 고추 당도는 급액농도가 높은 EC 3.0dS·m⁻¹에서 다른 급액 농도에 비해 높았다는 보고(배와 김, 2004)와 일치하였다. 이와 같이 급액의 농도가 높을수록 당도가 높아진 요인은 근권 내 삼투압에 따른 수분 흡수력이 낮아져 과실 내의 당 함량이 높아진 것으로 생각된다. 유리당 함량은 대조구에 비하여 OLF-0.7X 처리구와 OLF-1.0X 처리구에서 가장 높게 나타났다. 유리당의 함량은 fructose, glucose가 주종을 이루었으며, sucrose는 대조구와 OLF-1.0X 처리구

Table 4. Nutritional components in red pepper fruits according to different applying levels of organic liquid fertilizer

Fertilizer concentrations ^z	Capsaicinoids(mg·kg ⁻¹ F.W.)			Soluble solid content (°Brix)	Reducing sugar contents(g·kg ⁻¹ F.W.)			
	Capsaicin	Dihydro-Capsaicin	Total		Sucrose	Glucose	Fructose	Total
Control	231 b ^y	100 b	331 b	8.5 b	-	15.6 c	20.3 b	35.9 c
OLF-0.7X	164 c	54 c	218 d	8.8 b	1.0 a	19.9 a	23.7 a	44.6 a
OLF-1.0X	189 c	64 c	253 c	8.6 b	-	20.3 a	22.6 ab	42.9 ab
OLF-1.3X	326 a	157 a	483 a	9.0 a	0.6 b	18.0 b	21.4 b	40.0 b

^z Control, chemical fertilizer; OLF-0.7X, OLF-1.0X, and OLF-1.3X are 70%, 100%, and 130% applying levels of standard OLF, respectively.

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

에서는 검출되지 않았다. 고추의 유리당 함량은 fructose가 가장 많고, glucose, sucrose순 많았다는 장 등(2000)의 선행 연구와 일치하였다. 유기액비를 이용하여 고추 관비재배하면 대조구에 비하여 캡사이신 함량은 낮아지고 당도는 증가하여 고품질 고추로서의 각광을 받을 것으로 생각된다. 최근에 식생활의 변화로 감미가 높고, 캡사이신 함량이 적은 풋고추 및 홍고추를 이용하는 경향이 높아지고 있기 때문이다.

5. 유기액비 시용량에 따른 토양 화학성 변화

시험 전·후 토양 화학성 분석 결과, 시험 후 토양의 pH는 대조구 7.5에 비해 OLF-1.0X 처리구는 8.1, OLF-1.3X 처리구와 OLF-0.7X 처리구는 8.4로 약간 증가하였다(Table 5). EC는 대조구 $2.48\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ 에 비하여 OLF 처리구에서 $0.73\sim 2.05\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ 로 감소하였으며, OM 함량은 시험 전·후 큰 차이가 없었다. 정 등(2001)은 오이 관비재배시 토양 pH는 약간 상승하고, EC는 감소하였으며 OM은 약간 감소하였다는 결과와 일치하였다.

$\text{NH}_4\text{-N}$ 은 OLF-0.7X 처리구를 제외하고 증가하였으며, $\text{NO}_3\text{-N}$ 함량은 대조구 $91.5\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 에 비하여 OLF 처리구는 $20.6\sim 76.3\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 으로 통계적인 유의성을 나타냈다. 유효 인산 함량은 대조구와 OLF 처리구간에 유의성을 나타냈다.

치환성 칼륨은 대조구 $0.16\text{cmol}_c\cdot\text{kg}^{-1}$ 에 비해 OLF-0.7X 처리구와 OLF-1.0X 처리구에서 감소하였다. 치환성 칼슘 함량은 시험 전에 비해 시험 후에 감소하였으며 유기액비 처리구에서 감소폭이 커서 대조구와 유의성을 나타냈다. 치환성 마그네슘 함량은 시험 후 증가하였으며 OLF 관비농도가 높을수록 증가폭이 컸다. CEC는 시험 전에 비하여 시험 후 모든 처리에서 감소하였다.

즉, 대조구에 비하여 OLF-1.0X에서 pH는 약간 증가하였으나 EC는 감소하였고, 특히 $\text{NO}_3\text{-N}$ 함량은 74.2% 감소하였으며, 치환성 칼륨, 칼슘 및 CEC는 각각 낮아지고 인산과 마그네슘 함량은 증가하였다. EC 수준이 높아질수록 유효인산, 칼륨, 마그네슘 함량은 높아지는 반면 칼슘 함량은 낮아졌다. 칼슘 성분이 토양 중에 있는 $\text{NH}_4\text{-N}$, K^+ 이온 등과 길항작용에 의하여 양분 흡수가 저해되었다고 보고(이 등, 1996)한 결과와 일치하였다. 정 등(2001)은 오이 관비재배시 칼륨, 마그네슘 함량이 관비 처리구에서 낮게 나타나 토양의 염류 집적이 일어나지 않는다는 보고와 같은 경향을 나타냈다. 토양 염류집적이 거의 없는 유기 양액재배에 관한 연구는 미국을 중심으로 활발하게 이루어지고 있으며(Jarecki *et al.*, 2005), 우리나라에서는 이에 대한 연구가 미흡한 실정이나(유와 배, 2005), 앞으로 이 분야에 대한 연구에 박차를 기해야 할 것이다.

Table 5. Chemical properties of soil before and after experiment according to different rate of organic liquid fertilizer

Fertilizer concentrations ^z	pH (1:5)	EC (dS · m ⁻¹)	OM (g · kg ⁻¹)	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Av.P ₂ O ₅	Exchangeable cations			CEC (cmol _c · kg ⁻¹)	
							K	Ca	Mg		
						 mg · kg ⁻¹ cmol _c · kg ⁻¹
Before	7.5 b ^y	1.10 c	11 ab	2.3 d	30.9 c	150 d	0.13 ab	16.3 a	0.8 d	17.3 a	
After	Control	7.5 b	2.48 a	12 a	3.5 c	91.5 a	185 c	0.16 a	10.8 b	1.2 c	13.4 b
	OLF 0.7X	8.4 a	1.05 c	11 ab	1.9 e	20.6 d	228 b	0.06 c	9.6 c	1.5 b	12.7 bc
	OLF 1.0X	8.1 a	2.05 b	10 b	4.5 b	23.6 d	225 b	0.12 b	9.6 c	1.5 b	12.1 c
	OLF 1.3X	8.4 a	0.73 d	11 ab	6.2 a	76.3 b	297 a	0.13 ab	10.5 b	1.7 a	11.3 d

^z Control, chemical fertilizer; OLF-0.7X, OLF-1.0X, and OLF-1.3X are 70%, 100%, and 130% applying levels of standard OLF, respectively.

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

IV. 적 요

본 연구는 개발된 유기액비의 사용량이 고추 생육 및 과실 품질에 미치는 영향을 구명코자 실시하였다. 개발된 유기액비의 조성은 계분 : 쌀겨 : 대두박(2:1:1, w/w)이며, 시험 처리는 화학비료 시비구인 대조구와, 유기액비의 표준 시비량 처리구인 OLF-1.0X 처리구, OLF-1.0X의 70%수준인 OLF-0.7X 처리구, OLF-1.0X의 130% 수준인 OLF-1.3X 처리구 등 4 처리를 하였다. 초장은 OLF-1.0X 처리구에서 대조구 293cm에 비하여 23cm 감소하였으나 과수는 유의하게 증가하였다. OLF-1.0X 처리구에서 홍고추의 총 캡사이신 함량은 253mg · kg⁻¹으로 대조구 331mg · kg⁻¹으로 보다 23.6% 감소하였으나, 유리당 함량은 19.5% 증가하였다. OLF-1.3X 처리구의 총 캡사이신 함량과 가용성 고형물 함량은 다른 처리들과 유의성을 나타내었다. OLF-1.0X 처리구의 홍고추 수량은 3,490kg · 10a⁻¹으로 대조구 3,168kg · 10a⁻¹보다 10% 증가하였으며, 총수량은 15% 증가하였다. 따라서, 고추 유기액비 관비재배시 적정 사용량은 OLF-1.0X로 밝혀졌다.

참 고 문 헌

1. 김기덕·이병일·박창규·원선이·유창재. 1999. 시설재배 토양에서 돈분뇨 정화 처리수 감비가 고추의 생육, 수량 및 토양 화학성에 미치는 영향. 한국유기농업학회지 7: 115-124.
2. 김복영·조재규. 1987. 채소원예작물에 대한 가스피해 및 피해 경감에 관한 연구. 한국 토양비료학회지 20: 139-145.
3. 김원배·권영기·장석우·임상철. 2001. 고랭지 결구상추의 관비재배시 돈분뇨 발효 액비 시용효과. 한국자원식물학회지 14: 84-88.
4. 김원배·배원호·장석우·권영기·허권·임상철. 2002. 돈분뇨 발효액을 이용한 녹색꽃양 배추 및 양미나리 관비재배 실용화연구. 한국자원식물학회지 15: 50-56.
5. 김진수. 1975. 몇 가지 비료 및 생장조절제와 기온이 고추의 착과에 미치는 영향. 한국 원예학회지 16: 167-184.
6. 김한수·이태경·김혁일·조홍연·양한철. 1994. Rhodopseudomonas palustris KK14를 이용한 돈분 폐수처리의 최적조건 검토. 한국농화학회지 37: 295-302.
7. 류종성·임중기·이재연. 1998. 광합성 세균 'Rhodopseudomonas capsulata'에 의한 돈폐수 처리. J. of Environ. Sci. 12: 29-42.
8. 배종향·김귀호. 2004. 관비재배에서 급액농도가 착색단고추의 생육과 품질에 미치는 영향. 생물환경조절학회지 13: 167-171.
9. 유성오·배종향. 2005. 순환식 수경재배에 적합한 토마토 배양액 개발. 생물환경조절학회지 14: 203-211.
10. 장길수·최동진·배도함·윤재탁·이순구. 2000. 고추의 생육 및 과실 품질에 미치는 재배지대의 영향. 한국원예학회지 41: 485-489.
11. 이숙재·김용순·정종모. 2004. 오이 관비재배 방법별 시비 효율 비교. 전남시험연구보고서. pp. 286-307.
12. 이영한·양민석·윤한대. 1996. 염류 수준별 고추 생육과 수량에 미치는 식물 생육 촉진 접종 효과. 한국토양비료학회지 29: 396-402.
13. 정갑영·신제성·박영선·한기학. 1981. 산업폐기물의 비료화에 관한 연구. 한국토양비료학회지 14: 83-87.
14. 정경주·강성주·정종모·김정근. 수출오이 토양 관비재배 적정 농도 구명. 전남시험연구보고서. pp. 165-172.
15. 정경주·강성주·정종모·김정근. 1999. 수출 오이 품종에 대한 N-K 추비 수준 설정. 시험연구보고서. pp. 255-261.
16. 정광용. 1994. 유기성산업폐기물의 농업적 이용. 유기농업의 현황 및 발전 방향에 관한

- 심포지엄. 농업과학기술원. pp. 203-229.
17. 정구복·이종식·김복영. 1996. 경기 남부지역 시설재배지의 지하수질 평가. 한국토양비료학회지 29: 389-395.
 18. 주선종·이광재. 2010. 유기액비 관비가 고추 생육 및 과실 품질에 미치는 영향. 한국유기농업학회지 29: 63-74.
 19. 한기학. 1978. 유기질비료 자원으로서의 산업폐기물. 한국토양비료학회지 11: 195-205.
 20. 황선웅·성좌경·강보구·이춘수·윤승길·김태완·엄기철. 2004. 돈분뇨 액비 시용에 의한 고추 및 배추의 polyamine 생합성. 한국토양비료학회지 37: 171-176.
 21. Choi, J. D. 1996. The effluent characteristics of pollutants of non-point sources at agricultural basins. Proceedings of the Korean Rural Environment Council Seminar. 26: 172-180.
 22. Hurst, W. J., J. R. Martin, and B. L. Zoumas. 1979. Application of HPLC characterization of individual carbohydrates in foods. J. Food Sci. 44: 892-895.
 23. Jarecki, M. K., C. Chong, and R. P. Voropney. 2005. Evaluation of compost leachates for plant growth in hydroponic culture. J. of Plant Nutrition. 28: 651-667.
 24. Miyajaki, A. 1977. Nitrate problems in food. Studies on Food Hygiene. 27: 45-58.
 25. Weaver, K. M., and D. B. Awde. 1986. Rapid high-performance liquid chromatographic method for the determination of very low capsaicin levels. J. Chromatogr. A. 367: 438-442.