농약과학회지 제16권 제4호 (2012)
Vol. 16, No. 4, pp. 282-287 (2012)
Open Access http://dx.doi.org/10.7585/kjps.2012.16.4.282
ORIGINAL ARTICLES / RESIDUE

Online ISSN 2287-2051
Print ISSN 1226-6183

배부식 분무기 노즐이 들깻잎의 농약잔류에 미치는 영향

손경애* · 강태경 · 박병준[1] · 진용덕 · 길근환 · 김찬섭 · 김진배 · 임건재 · 이기운[2]
농촌진흥청 국립농업과학원, [1]농촌진흥청 국제협력과, [2]경북대학교 농업생명과학대학

(Received on October 5, 2012. Revised on October 28, 2012. Accepted on November 14, 2012)

Effect of Pesticide Residues on Perilla Leaf by Nozzle Types of Knapsack Sprayers

Kyeong-Ae Son*, Tae Kyeong Kang, Byeong Jun Park[1], Yong-Duk Jin, Geun-Hwan Gil, Chan Sub Kim, Jin Bae Kim, Geon-Jae Im and Key-woon Lee[2]

National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Suwon 441-707, Korea
[1]Internaitonal Technology Cooperation Center, RDA, Suwon 441-707, Korea
[2]Applied Biology and Chemistry Division, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

Abstract This study was carried out to clarify the effects of the application of pesticide by different spray nozzle types on pesticide residues. The average droplet size and discharge rate were investigated when the manual compressed sprayer with two head disk type nozzle and the knapsack engine powered sprayer with two head fan shape nozzles were used. The fan type nozzles were classified into three types by the number of orifice in the nozzle. Three type nozzles tested were fan with one orifice, fan with two orifices and fan with three orifices. Fan (trade name : D-3) with 2.4 L/min. of the discharge rate and 76 μm of the average droplet size while maintaining constant pressure 1.1 ± 0.2 MPa, and fan D-35 with 2.6 L/min. and 90 μm while maintaining constant pressure 1.0±0.2 MPa were appropriate. The orifice size of D-3 was 0.65 mm length × 0.45 mm width and the orifice size of D-35 was 0.62 mm length × 0.46 mm width. The residue levels of imidacloprid on perilla leaves among four applications by four different nozzles show significantly difference with 5% significance level. The residue levels 3.76~3.92 mg kg^{-1} by fan or disk type is smaller than 4.52~4.92 mg kg^{-1} by fan II or fan III. The residue levels of imidacloprid on perilla leaf were different depend on the spray nozzles type.

Key words Nozzle, Perilla leaf, Pesticide residues

서 론

농약의 살포방법 중 분무법은 가장 보편화된 방법으로 압력을 가하여 미세한 출구를 통해 희석된 약액이 분사되도록 하는 방법이다. 자동화 설비를 갖춘 온실에서는 레일식 무인방제기, 고농도 소량살포 연무기, 인력 수레식 방제기 등 다양한 기기들을 사용하여 병해충 방제를 하고 있으며, 이 방제기들은 압력과 노즐 등 사용 조건에 따라 농약 소요량과 잔류량이 달라질 수 있다(Cho 등, 2000; Eun, 2011; Sanchez-Hermosilla 등, 2012). Cho 등(2000)은 장미온실에서 모노레일 무인방제기와 관행방제 간에 농약 살포방법 중 분무법에 의해 동일한 방제효과를 나타내지만 18.2%의 농약 사용량 차이가 있다고 하였으며, Holland 등(1997)은 곡류를 대상으로 한 실험에서 회전식 분무기의 분무입경을 80~90 μm로 작게 분사하여 추천약량을 줄여도 상대적으로 같은 방제효과를 얻었다고 보고하였다. 농약 살포시 분무된 입자의 부착효율 증진 뿐 만 아니라 해충이 주로 서식하는 잎 뒷면 같은 식물체 수관 전체에 걸쳐 공간적으로 분포되도록 하는 것이 필요하며 Law(2001)는 목표하는 작물의 표면에 부착이 효율적이지 못하면 최대 60~70%의 손실이 있다고 보고하였다.

*Corresponding author
Tel: +82-31-290-0577, Fax: 82-31-290-0508
E-mail: sky199@korea.kr

분무되는 입자의 크기와 시간당 분무량은 압력과 노즐에 따라 달라진다. 압축공기를 이용하여 필요할 때만 입자를 날려 보내는 drop-on-demand 발생기의 평가에서 농약 희석액의 살포를 위한 압력이 증가하고 희석액의 표면장력이 감소하면 분무입자의 직경이 감소하고, 노즐 분구의 직경과 impulse width가 증가하면 분무입자의 직경이 증가하며, 매개변수들을 바꾸면 분무입자 크기의 범위가 쉽게 변하였다(Basi 등, 2012).

약제 살포량과 부착량과의 관계는 살포액의 성질, 농도, 살포방법, 작물의 종류 등에 따라 상이하여지나 일반적으로 어느 한계 이하에서는 살포량과 부착량은 비례하나 그 이상에서는 살포량이 증가하여도 부착량은 증가하지 않는다. 작물별 농약 살포액의 약량은 작물의 생육정도에 따라 달라져 채소류는 어릴 때 60~90 L/10a이지만 생육왕성기에는 180~270 L/10 a이 소요된다고 알려져 있다(Jeong 등, 2004). 위와 같이 분무법은 가장 보편적인 농약 살포 방법이지만 노즐의 종류 및 압력에 따라 살포시 작물별로 농약 잔류량에 미치는 영향이 있을 것으로 생각되어 본 연구는 배부식 분무기의 노즐 종류가 분무입자의 크기, 시간당 분무량 및 작물 중 농약잔류량에 미치는 영향을 조사하기 위하여 수행하였다.

재료 및 방법

시험약제

들깨의 목화진딧물 방제 약제로 등록된 이미다클로프리드 수화제 (imidacloprid 10%, 상표명: 코니도)를 2,000배로 희석하여 사용하였다.

대상작물 및 시험장소

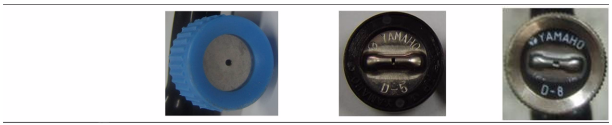
특성상 잎이 수평으로 펼쳐져 있고 초장이 짧아 과수나 토마토와 고추 같은 가지과 채소보다 약제 살포가 용이한 잎들깨(품종: 남천들깨)를 대상으로 정하였다. 시험장소는 잎들깨의 주산지로 알려진 경남 밀양시 상동면 안인리 시설재배 농가에서 2009년 12월 8일에 수행하였다. 시험포장은 시설하우스 10a 기준으로 실제 잎들깨가 심겨진 이랑은 길이 90 m, 5이랑이며 한 이랑의 폭은 140 cm로 재식면적은 630 m^2이었다.

분무 노즐 종류에 따른 분무입경 측정

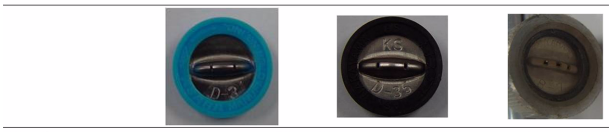
분무기 노즐 종류별 분무입자의 크기와 시간당 분무량을 조사하였다. 엽채류와 과채류에 많이 사용되는 2구 노즐이 부착된 배부식 동력분무기MS597H(Maruyama, 일본)와 압축식 인력분무기 KSP-1(광성, 한국)를 대상으로 하였다. 노즐의 종류는 인력분무기는 디스크형 노즐을 배부식 동력분무기는 선형 노즐을 분구 수에 따라 I형(분구 단공형), II형(분구 2공형), III형(분구 3공형)으로 나누어 실험하였다(Fig. 1). 상표명은 노즐에 표시된 대로 기록하였다. 아직 국내에서 노즐 분구 크기에 관한 규격이 없고, 장기간 사용된 노즐은 분구 크기가 커지는 경향이 있어 실험에 사용된 선형 노즐 뒷부분의 분구 크기를 Nikon measuring microscope MM-60(Nikon, 일본)으로 측정하였다. Digimatic caliper(Mitutoyo, 일본)를 이용하여 디스크형 노즐의 분구 직경을 측정하였다(Fig. 1).

살포 압력은 방제기 노즐대에 압력계(협성계공, 한국)를 연결하여 측정하였다. 배부식 압축식 인력분무기는 상용 압력 0.4 MPa이며 배부식 동력분무기는 압력 1.0 MPa에서 사용되었다. 배부식 동력분무기와 인력식 분무기의 압력 차이로 배부식 동력분무기는 압력이 높아 디스크형 2구 노즐을 사용할 수 없었으며 압축식 인력분무기는 압력이 낮아 선형 2구 노즐을 사용하지 못하였다.

분무입경은 자동입자측정기(Malvern Mastersizer-S', 영국)로 분무입경이 형성된 노즐 끝에서부터 30 cm 거리의 분무 중심부에서 측정하였으며, 체적평균직경(volume mean diameter;



Nozzle type[a]	Disk type	Fan I	
Trade name		D-5	D-8
Orifice size[b]	ø 1.5	0.64 × 0.58	0.65 × 1.34



Nozzle Type	Fan II		Fan III
Trade name	D-3	D-35	B-7
Orifice size[b]	0.65 × 0.45	0.62 × 0.46	0.68 × 0.96 (Center) 0.57 × 0.77 (left, right)

Fig. 1. Nozzle types and orifice shapes used in the test. (a) Nozzle Types are classified by the orifice numbers in the nozzle. Fan I has one orifice; Fan II has two orifices; Fan III has three orifices in nozzle. (b) Orifice size of fan nozzle is measured by length and width. The unit is mm.

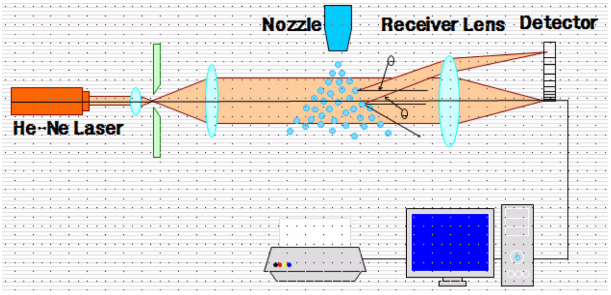


Fig. 2. Schematic diagram of Instrument 'Malvern Mastersizer-S' (Kang, 2004).

Table 1. HPLC operating conditions for the analysis of imidacloprid on perilla leaf

Instrument	Agilent (USA)-1100 series with Multiple Wavelength Detector		
Column	Shiseido Capcell Pak C_{18} MG, 25 × 4.6 mm i.d., 5 μm		
Column temp.	40°C		
Injection Vol.	10.0 μL		
Flow rate	1.0 mL/min.		
Mobile Phase			
Gradient condition	Time	A(Deionized water)%	B(Acetonitrile)%
	Initial	75	25
	6.5	60	40
	8.0	70	30
	10.0	70	30
	11.5	75	25
	13.0	75	25
Wavelength	270 nm		
Retention Time	6.3 min.		

VMD)으로 나타내었다. 자동입자측정기는 He-Ne laser 입자측정기로 Fraunhofer의 회절원리를 이용하여 분무입자를 측정하는 장치로서 laser 변환기, 포집렌즈 및 검출기로 구성되었으며 Fig. 2와 같이 분무입자들이 laser beam을 가로질러 통과하게 되면 이 분무입자들에 의해 laser beam이 간섭을 일으키게 되어 밝은 부분과 어두운 부분의 무늬가 생긴다. 분무입자크기 분포는 대수정규분포(log-normal distribution)와 Rosin-Rammler 분포를 이용하여 검증한다. (Kang, 2004).

시료 채취 및 농약 잔류량 비교

분무 입경 측정시험과 동일한 노즐과 분무기를 이용하여 살포압력, 농약 사용량 및 소요시간에 따른 들깻잎에 부착된 농약잔류량을 조사하였다. 시료는 길이 15 m, 이랑 폭 140 cm로 재식면적 21 m^2인 처리구당 5반복으로 반복당 들깻잎 30매씩 채취하여 조제하였다.

분무 노즐종류 차이에 따른 농약잔류량의 차이를 밝히기 위해 통계분석은 SAS 9.2(SAS Institure) software를 사용하였으며, 완전임의배치 일요인 분산분석 후 Duncan's Multiple Range Test(DMRT)로 유의수준 5%에서 6가지 처리간 imidacloprid 잔류량 차이를 비교하였다.

농약잔류분석법

들깻잎에 부착된 imidacloprid 잔류량 분석을 위하여 순도 98% 표준품을 Dr. Ehrenstoper GmbH사(Germany)에서 구입하여 사용하였다.

시료조제는 동결시료를 드라이아이스로 마쇄하여 –20°C에서 냉동보관 하였다. Imidacloprid 분석은 균질화된 시료 10 g을 칭량한 후 acetone 100 mL를 가하여 250 rpm에서 1 시간 진탕한 후 추출물을 Bchner funnel 상에서 여과지(No.6)에 통과시켜 흡인 여과하고 추가의 acetone 50 mL로 잔사 및 용기를 씻어내려 앞서의 여액과 합하였다. 여과액을 1 L 용량의 분액여두에 옮기고 증류수 450 mL, 포화식염수 50 mL와 dichloromethane 50 mL를 넣고 250 rpm에서 5분간 진탕하고 층이 완전히 분리될 때까지 정치하였다. 하부의 dichloromethane층을 sodium sulfate anhydrous 층을 통과시켜 수분을 제거하고, 수용액층에 추가로 dichloromethane 50 mL를 넣어 진탕하고 액액분배하여 dichloromethane층을 탈수하여 앞의 여액과 합친 후 40°C 수조에서 감압 농축하였다. 잔사를 dichloromethane 10 mL로 재용해 하였다. 활성화시킨 Florisil(60~100 mesh) 5 g을 유리관(내경 11 mm, 길이 20 cm)에 건식 충전한 후 sodium sulfate anhydrous 약 2 g을 충전하고 dichloromethane 30 mL를 통과시켰다. Sodium sulfate anhydrous층 표면이 노출되기 직전, 앞서의 추출액 시료 2 mL을 가한 후 흘려버리고 표면이 노출되기 직전 acetone/dichloromethane 혼합액(4/96, v/v) 50 mL를 통과시켜 버리고, acetone/dichloromethane 혼합액(50/50, v/v) 70 mL를 용출시켜 받았다. 이 분획을 40°C에서 감압 농축, 건고하였다. 잔사를 acetonitrile 2 mL로 재용해하여 Table 1과 같이 HPLC로 분석하였다.

결과 및 고찰

분무 노즐별 분무입경과 분무량

분무입자의 크기는 분무기 노즐의 형태에 따라 영향을 받

는데, 입자 크기가 크면 목표물에 균일하게 부착되지 못하고 국부적으로 많은 양의 약액이 부착되게 된다(Jeong 등, 2004). 배부식 동력분무기의 노즐별 분무량과 분무입경를 조사한 결과 선형 노즐 I형(A-5, D-5)은 분무량 1.4 L/min.에서 평균분무입경 75~79 μm이었고 I형 D-8과 II형 D-35은 분무량 2.6 L/min.에서 평균분무입경 90~96 μm이었다. 선형 노즐 I형 A-5의 분무 크기는 0.60 mm length × 0.57 mm width 이며 D-5의 분무 크기는 0.64 × 0.58 mm 이다. II형 D-3(Asaba, 일본)은 시간당 분무량 2.4 L/min.에서 평균분무입경 76 μm, III형 B-7은 분무량 4.8 L/min.에서 평균분무입경 123 μm이었다. 평균분무입경과 분무량은 노즐에 따라 달랐으며, 동일 노즐에 일정 압력을 유지하여 분무량이 일정하면 분무입경도 일정한 것으로 조사되었다. 선형 노즐 단공형에 속한 D-8(Yamaho, 일본)은 분구 크기가 0.65 mm length × 1.34 mm width로 상대적으로 길어 시간당 분무량은 2. L/min.로 I형 A-5, D-5의 1.4 L/min.보다 많고 II형 노즐과 유사하였다(Tabel 2).

압축식 인력분무기는 살포자의 성향에 따라 압축 횟수가 다르기 때문에 그에 따른 순간 살포 압력이 달라져, 시간당 분무량 1.4~1.5 L/min.일 때 평균 분무입경이 125~209 μm으로 분무입경의 변화가 매우 심하였다(Table 3).

식물체 표면에 작은 크기의 분무입자를 살포하면 표면적이 넓어져 동일 면적을 적은 약량으로 덮어 같은 약효를 기대할 수 있다. Holland 등(1997)은 회전식 분무기의 분무입자가 작을수록(100 μm 미만) 잎 뒷면에 농약이 부딪히기 쉬워진다고 하였다. 겨울 밀 포장에서 cereal aphids의 밀도가 8~10 마리/주 일 때 deltamethrin의 약효를 조사하면서 회전식 분무기의 회전속도가 5,000 rpm이면 평균분무입경이 80~90 μm, 3,500 rpm이면 flat fan 노즐이 부착된 분무기와 비슷한 130~140 μm로 분사할 수 있으며 추천약량의 1/4 수준으로 처리한 회전식 분무기 살포구는 추천약량의 1/2 수준으로 처리한 flat fan 노즐 살포구와 같은 방제효과를 나타내었다고 하였다. Poulsen 등(2012)은 사과 과수원에서 thiophanate-methyl을 살포하고 10일 후 시료를 채취하여 thiophanate-methyl과 대사물 carbendazim의 잔류량을 분석하였다. 평균분무입경 143 μm의 fine spray와 493 μm의 coarse spray 간의 잔류량을 비교한 결과 thiophanate-methyl 잔류량은 처리간 차이가 없었지만 대사물 carbendazim의 잔류량은 분무입경이 작은 fine spray에서 높게 나타났다. 이는 분무 입자가 작아지면 표면적이 넓어져 햇볕에 농약이 분해되기 쉬워 대사물의 생성이 많았기 때문이다. 두 성분의 잔류량 합으로 살포에 따른 부착량을 평가해 보면 fine spray가 coarse spray 보다 부착량이 많다고 판단된다.

평균분무입자 크기는 microns(μm) 단위로 사용되며 분무압력과 노즐에 따라 달라진다. 평균분무입자 크기를 알면 입자가 덮을 수 있는 면적을 계산할 수 있다. 분무입자의 부피는 구의 부피를 구하는 공식 $4/3 \times \pi r^3 = (\pi \times (2r)^3)/6$에 대입하였다. 여기에 비중을 1로 가정하여 분무입자들의 무게를 비교하였다. 부피를 통해 일정 약량에 입자 수를 계산하였다. 200 μm 분무입자 하나는 75 μm 입자 19개, 90 입자

Table 2. Average droplet size and discharge rate by the nozzles of knapsack engine powered sprayer with 2 head fan type nozzle

Nozzle type	Fan I			Fan II		Fan III
Trade name	A-5	D-5	D-8	D-3	D-35	B-7
Average droplet size (μm)	75	79	96	76	90	123
Discharge rate (L/min.)	1.4	1.4	2.6	2.4	2.6	4.8

Table 3. Average droplet size and discharge rate of knapsack manual sprayer with 2 head disk type nozzle

Operator[a)]	A	B
Rowing frequency (time/min.)	60	30
Average droplet size (um)	125~130	200~209
Discharge rate (L/min.)	1.4	1.5

[a)]Operator A and B were different persons who spray the pesticide.

Table 4. Volume and covered area of droplet by the nozzle types

Nozzle type	Fan I[a)]	Fan II		Fan III	Disk type	
Trade name	A-5	D-3	D-35	B-7		
Average droplet size (μm)	75	76	90	123	125	209
Volume per droplet (10^3 μm^3)	220	229	381	973	1022	4777
Number of droplet/ 200 μm droplet	19	18	10	4	4	1
Covered area per droplet (μm^2)	4415	4534	6358	11876	12265	34289
Covered area /same volume (10^4 μm^2)	8.36	8.10	6.30	4.72	-	3.42
Area index/200 μm droplet	2.6	2.5	2	1.5	-	1

[a)]Types are classified by the orifice numbers in the nozzle. Fan has one orifice; Fan has two orifices; Fan has three orifices in nozzle.

Table 5. Recovery and limit of quantitation of imidacloprid on perilla leaf

Fortification level (mg kg^{-1})	Recovery (%)				Limit of quantitation (mg kg^{-1})
	Rep.1	Rep.2	Rep.3	Mean ± SD	
0.2	93.0	82.1	87.6	87.6 ± 5.5	0.1
2.0	84.6	81.9	86.8	84.4 ± 2.5	

Table 6. Residues of imidacloprid on perilla leaf by the nozzle types

Operator	Nozzle type (Trade name)	Pressure (MPa)	Volume (L/10a)	Residues (mg kg^{-1})	CV (%)
A[a)]	Fan III(B-7)	1.5 ± 0.2	204	4.52 ± 0.41a[b)]	9.1
	Fan II(D-35)	1.0 ± 0.2	108	4.72 ± 0.25a	5.2
	Fan I(A-5)	1.0 ± 0.2	72	3.92 ± 0.27b	6.8
B	Fan III(B-7)	1.5 ± 0.2	111	4.92 ± 0.50a	10.2
	Fan II(D-35)	1.0 ± 0.2	63	4.57 ± 0.39a	8.5
	Disk type	0.4	78	3.76 ± 0.34b	8.9

[a)]Operator A and B were different persons who spray the pesticide.
[b)]Means the same letter are not significantly different ($p \leq 0.05$; DMRT).

10개, 125 입자 4개와 같은 약량이다. 분무입자가 덮는 부착면은 구의 가장 넓은 원의 면적으로 보고 $\pi r^2 = (\pi \times (2r)^2)/4$로 계산하였다. 예를 들어 노즐 D-35의 90 μm 입자 하나는 6358 μm^2 면적을 덮지만 원형노즐의 209 μm 입자는 34289 μm^2 면적을 덮는다. 209 μm 입자는 90 μm 입자 10개와 같은 부피이므로 같은 약량으로 63580 μm^2 면적과 34289 μm^2 면적을 각각 부착하여 부착면적은 2배 차이가 난다(Table 4). 따라서 농약 분무입경에 영향을 주는 노즐의 선택이 농약잔류에 영향을 줄 것으로 판단된다.

분무 노즐종류에 따른 농약 잔류량 비교

들깻잎 중 이미다클로프리드 잔류분석법의 회수율은 시료 10 g에 0.2, 2.0 mg kg^{-1} 수준으로 첨가하여 평균 84.4~87.6%가 회수되었고 정량한계는 0.1 mg kg^{-1}으로 분석방법으로 적합하였다(Table 5).

처리별 잔류량의 변이계수는 5.2~10.2%로 포장에서 농약이 고루 살포되었다고 판단되었다(Table 6). 같은 분무압력과 노즐에서 살포 물량은 살포자에 따라 달라져 선형 노즐 B-7에서 204 L와 111 L로 다르고, D-35에서는 108 L와 63 L로 달랐지만 잔류량은 통계적 유의성이 없이 동일하여 살포 물량이 잔류량에 영향을 주지 않았다. Maclachlan과 Hamilton(2009)은 경엽살포 약량이 증가하여 작물 표면에서 낙하가 시작되는 지점을 시작으로 살포량이 더 증가하게 되면 부착되는 평균 농약량은 감소하기 시작한다고 하였다. 본 실험에서도 살포량이 증가하여도 잔류량은 일정량 이상 증가하지 않았다.

농약 잔류량의 차이를 확인하기 위한 통계적 처리 유의수준 5%에서 p값이 0.0002로 노즐의 영향이 인정되었다(Table 7). 디스크형 노즐과 선형 노즐 I형의 잔류량은 3.92와 3.76 mg kg^{-1}으로 통계적으로 동일하였고 선형 노즐 II형 D-35와 III형 B-7의 잔류량 4.52~4.92 mg kg^{-1}보다는 적어 노즐에 따른 들깻잎 중 농약 잔류량의 차이가 있었다. 살포자에 따라 10a 당 204 L와 111 L를 살포한 선형 노즐 III형 B-7와 108 L와 63 L를 살포한 노즐 II형 D-35의 농약잔류량은 차이가 없어 선형 노즐 III형 B-7 보다는 II형 D-35가 소요 약량 대비 부착효율이 높았다.

Table 7. Analysis of variance(ANOVA) of imidacloprid residues on perilla leaf

SV	DF	SS	MS	F-value	p-value
Spray	5	5.3072	1.0614	7.80	0.0002
Error	24	3.2658	0.1361		
Total	29	8.5729			

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호: PJ0073882010, PJ0063522009)의 지원에 의하여 이루어 진 것임.

Literature Cited

Basi, S., M. Hunsche, L. Damerow, P. S. Lammers and G. Noga

(2012) Evaluation of a pneumatic drop-on-demand generator for application of agrochemical solutions. Crop Protection. 40:121~125.

Cho, M. R., H. Y. Jeon and S. Y. Na (2000) Occurrence of *Frankliniella occidentalis* and *Tereanychus urticae* in rose greenhouse and effectiveness of different control methods. Journal of Bio-Environment Control. 9:179~184.

Eun, S-W. (2011) Characteristics of pesticide residues in Paprika by different application methods. Kyungpook National University.

Holland, J. H., P. C. Jepson, E. C. Jones and C. Turner (1997) A comparison of spinning disc atomisers and flat fan pressure nozzles in terms of pesticide deposition and biological efficacy within cereal crops. Crop protection. 16:179~185.

Kang, T.-G. (2004) Development of electrostatic spraying system for orchard sprayer. Chungbuk National University.

Law, S. E. (2001) Agricultural electrostatic spray application: a review of significant research and development during the 20th century. Journal of Electrostatics. 51-52:25~42.

Maclachlan, D. J. and D. Hamilton (2009) A new tool for the evaluation of crop residue trial data (day-zero-plus decline). Food Additives and Contaminants. 1~18 iFirst.

Poulsen, M. E., M. Wenneker, J. Withagen and H. B. Christensen (2012) Pesticide residues in individual versus composite samples of apples after fine or coarse spray quality application. Crop protection. 35:5~14.

Sanchez-Hermosilla, J., J. V. Rincon, F. Paez and M. Fernandez (2012) Comparative spray deposits by manually pulled trolley sprayer and a spray gun in greenhouse tomato crops. Crop Protection. 31:119~124.

Jeong, Y.-H., J.-E. Kim, J.-H. Kim, Y.-D. Lee, C.-H. Lim, J.-H. Hur (2004) The latest Pesticide Science (Revised). Sigma Press. p.87~95, p.154.

배부식 분무기 노즐이 들깻잎의 농약잔류에 미치는 영향

손경애*・강태경・박병준[1]・진용덕・길근환・김찬섭・김진배・임건재・이기운[2]

농촌진흥청 국립농업과학원, [1]농촌진흥청 국제협력과, [2]경북대학교 농업생명과학대학

요 약 본 실험은 배부식 분무기 노즐 종류를 달리하여 농약을 살포하였을 경우 작물 중 농약잔류량에 미치는 영향을 구명하기 위해 수행하였다. 배부식 인력분무기의 2구 디스크형 노즐과 배부식 동력분무기의 2구 선형노즐을 분구형상에 따라 I형은 분구가 하나, II형은 분구가 둘, III형은 분구가 셋으로 3가지 유형으로 구분하여 분무입경과 시간당 분무량을 조사하였다. 선형노즐 II형(상표명: D-3)이 압력 1.1 ± 0.2 MPa에서 분무입경 76 μm, 단위 시간당 약제 살포량 2.4 L/min.으로, 선형노즐 II형 (상표명: D-35)가 압력 1.0 ± 0.2 MPa에서 분무입경 90 μm, 단위 시간당 약제 살포량 2.6 L/min.으로 적정하다고 판단되었다. D-3의 분구 크기는 0.65 mm length × 0.45 mm width이고 D-35의 분구 크기는 0.62 mm length × 0.46 mm width 이였다. 들깻잎을 대상으로 노즐별 imidacloprid의 잔류량 차이를 비교하여 유의수준 5%에서 잔류량의 차이가 있었다. 디스크형 노즐과 선형노즐 I형이 3.76~3.92 mg kg^{-1}으로 선형노즐 II형과 III형의 4.52～4.92 mg kg^{-1}보다 잔류량이 적었다. 분무 노즐을 달리하여 농약살포시 들깻잎 중 잔류량의 차이가 있다고 판단되었다.

색인어 노즐, 들깻잎, 농약잔류