

Pyrazolecarboxamide계 살균제 Isopyrazam의 오이 및 참외 중 잔류특성

한예훈 · 이철용 · 박귀두 · 박광욱 · 이규승^{1*}

신젠타 코리아(주), ¹충남대학교 생물환경화학학과

(Received on February 10, 2013. Revised on March 5, 2013. Accepted on March 13, 2013)

Residues of New Fungicide, Isopyrazam on Cucumber and Oriental Melon

Ye-Hoon Han, Cheol-Yong Lee, Kwee-Doo Park, Kwang-Wook Park and Kyu-Seung Lee^{1*}

Syngenta Korea Ltd, Jincheon 365-841, Korea

¹Department of Biological Environment and Chemistry, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

Abstract Isopyrazam, a new pyrazolecarboxamide fungicide developed by Syngenta, was highly active against foliar powdery mildew pathogens on cucumber, oriental melon and various vegetables. Following foliar applications on cucumber and oriental melon, crop residues were determined using high performance liquid chromatography. For all studies, limit of quantification was 0.02 mg/kg and minimum detection level was 2.0 ng and recoveries were 83.0-88.0% on cucumber, 92.4-104.5% on oriental melon. Isopyrazam was detected 0.07-0.72 mg/kg on cucumber and < 0.02-0.68 mg/kg on oriental melon, respectively. The TMDI (Theoretical Maximum Daily Intake) of isopyrazam on cucumber and oriental melon was estimated to less than 1.765% of ADI.

Key words Cucumber, Fungicide, Isopyrazam, Oriental melon, Residue

서 론

농약은 생물의 생리작용을 저해하여 활성을 나타내는 독성을 가진 화합물이며 작물에 살포된 후 농약의 특성이나 환경 조건에 따라 감소하지만 수확물에 잔류되는 경우가 있다(Kim et al., 1997). 이러한 농약이 잔류된 농산물 및 식품을 섭취한다면 건강에 대한 위해가 발생할 수 있기 때문에 농약을 등록할 때에는 대상 작물과 사용 시기, 사용량, 그리고 희수 등에 대한 안전사용기준이 설정되고 있고, 소비자의 안전을 위하여 유통되는 농산물에 잔류하는 농약의 양을 법으로 정한 농작물의 농약잔류허용기준(Maximum Residue Limit; MRL)을 설정하여 국제적 수준에서는 물론, 국가차원에서 관리감독을 하고 있으며 2012년 2월 현재 국내에는 427종의 농약성분에 대해 MRL이 설정되어 있다(KFDA, 2012).

오이 및 참외는 박과류에 속하는 1년생 식물로서 우리나라의 대표적인 과채류 중 하나이다. 시설재배의 특성상 오이 및 참외 재배 시 농약의 사용은 불가피하며 주로 발생하는 노균병, 흰가루병, 총채벌레 및 응애류 등의 방제를 위해서 strobilurin계, anilide계, triazole계, pyrimidine계와 유기인 계통의 농약들이 사용되고 있다(Park et al., 2009).

이 중 흰가루병은 많은 작물에 발생하여 작물의 수량과 품질을 저하시키는 원인이 되고 있으며, 다양한 흰가루병원균은 시설채소를 재배하는 하우스에서 가장 문제가 되는 병원균으로 발생 정도는 발병 환경에 따라서 또는 기주 식물에 따라서 차이가 있지만, 지속적으로 발생하여 농업생산성을 위협하는 주요 식물병이다(Nam et al., 2010).

최근 국내 및 국외 살균제 개발 분야에서는 사용역사나 빈도가 높아 내성문제를 야기하고 있는 기존 약제들을 대체하기 위하여 기존에 사용되는 약제들과 화학적인 계열이 다르면서 작용 기작이 전혀 다른 새로운 약제의 개발에 주력하고 있다.

본 연구의 대상인 isopyrazam은 신젠타 사에 의해서 개발

*Corresponding author

Tel: +82-42-821-6735, Fax: +82-42-822-5781

E-mail: kslee@cnu.ac.kr

된 ‘pyrazolecarboxamide 계통’의 살균제로 미토콘드리아 내 전자전달계 Complex II의 산화적 인산화 반응을 저해, 에너지를 생성하지 못하게 하고 균사의 성장을 정지시키는 작용기작을 가지고 있다(MacBean, 2012). 이 약제는 영국에서 처음 밀이나 보리 등의 곡류에 발생하는 다양한 병해에 우수한 효과를 보이는 종합살균제로서 개발되었으며 특히 밀에서 주요 병해인 *Septoria*나 녹병에 우수한 효과를 보였다. 우리나라에서는 흰가루병에 탁월한 방제효과를 나타내어 다양한 작물의 흰가루병 방제약제로 개발하고 있다. 이 약제는 strobilurin 계통의 약제들과 마찬가지로 병원균의 호흡작용을 저해하여 살균 작용을 나타내지만 strobilurin 계통의 약제들과 교차저항성이 없어 strobilurin 계통 약제에 저항성을 가진 흰가루병에도 매우 우수한 효과를 나타낸다. 본 약제는 주로 예방적으로 처리 했을 때 우수한 효과를 나타내지만 일부 흰가루병에 대해서는 우수한 치료효과를 나타낸다.

따라서 본 연구에서는 isopyrazam의 오이 및 참외의 잔류량 분석을 위한 최적 분석조건을 확립하고, 실제 시설재배 조건에서 수확 전 살포횟수 및 최종약제 살포 후 경과일수에 따른 isopyrazam의 주성분인 SYN534968 및 SYN534969와 SYN534969의 대사산물인 CSCD459488의 잔류변화를 분석하여 농약의 잔류특성을 알아보고 식이섭취량을 고려한 isopyrazam의 위해성평가를 수행하였다.

재료 및 방법

약제 및 시약

Isopyrazam 표준품은 순도 99.6% (SYN534968), 99.5% (SYN534969) 그리고 95% (CSCD459488)의 분석용 표준품을 Syngenta 영국에서 공급 받아 사용하였으며, 각 성분의 이화학적 특성과 화학구조식은 Table 1과 Fig. 1과 같다 (MacBean, 2012). 잔류농약의 분석을 위한 acetonitrile, dichloromethane, methanol, n-hexane은 HPLC급을 Fisher에

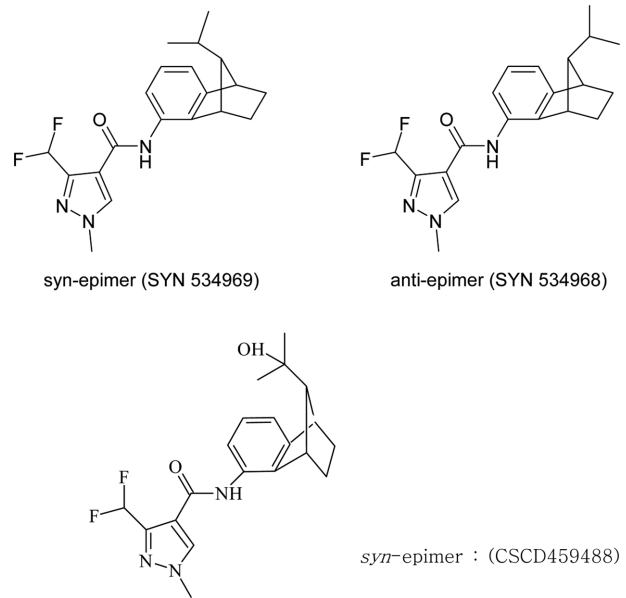


Fig. 1. Chemical structure of Isopyrazam and CSCD459488.

서 구입하였고, 시료의 정제를 위한 silica Sep-pak cartridge (500 mg, 6 cc)는 waters (USA) 제품을 그리고 sodium chloride, 무수 sodium sulfate는 GR급을 Junsei chemical (Japan)에서 구입하여 사용하였다.

오이 및 참외 시료는 Homogenizer AM-12 (Japan)를 이용하여 마쇄 추출하였고, 감압농축기(Buchi EL-131, Suisse)와 질소증발기(Eyela, Japan)는 시료 농축 시 사용하였다.

시험구 배치 및 약제 살포

공시 농작물인 오이는 ‘동지청장’ 백다다기 품종으로, 광주광역시 광산구 신촌동에 위치한 시설재배 농가의 포장을 사용 하였고, 참외는 ‘금싸라기은천참외’ 품종으로 경북 성주군 월항면 안포리 시설재배지에서 시험하였다. 오이 및 참외의 경우 2008년 10월에 정식하였고, 관행적인 재배 방법에 따라 단동식 비닐하우스 내에서 시험구를 2m(폭)×

Table 1. Physico-chemical properties of isopyrazam

Common name	IUPAC name	Vapor pressure	Melting point	K _{ow}	logP	Solubility in water
Isopyrazam (C ₂₀ H ₂₃ F ₂ N ₃ O, 359.4)	SYN534968 : (<i>anti</i> -epimer) : 3-(difluoromethyl)-N-[(9 <i>R</i>)-isopropyl-1,2,3,4-tetrahydro-1,4-methanonaphtalen-5-yl]-1-methyl-1H-pyrazole-4-carboxamide					
	SYN534969 : (<i>syn</i> -epimer) : 3-(difluoromethyl)-N-[(9 <i>S</i>)-isopropyl-1,2,3,4-tetrahydro-1,4-methanonaphtalen-5-yl]-1-methyl-1H-pyrazole-4-carboxamide	5.6 × 10 ⁻⁷ Pa (25°C, <i>syn</i>) 5.7 × 10 ⁻⁸ Pa (25°C, <i>anti</i>)	130.2°C (<i>syn</i>), 144.5°C (<i>anti</i>)	4.1 (<i>syn</i>), 4.4 (<i>anti</i>)	1.05 mg/L (<i>syn</i>), 0.55 mg/L (<i>anti</i>)	
	CSCD459488 (<i>syn</i> -epimer) : 3-difluoro-1-methyl-1H-pyrazole-4-carboxylic acid [9-(1-hydroxy-1-methyl-ethyl)-1,2,3,4-tetrahydro-1,4-methano-naphthalen-5-yl]-amide					

10 m(길이) 크기로 구획정리하고, 시험구 배치는 완전임의 배치법으로 3반복 수행하였으며, 처리구간의 오염을 방지하기 위하여 2 m(폭) × 1 m(길이)의 완충지대를 배치하였다. Isopyrazam 12.57% 유제(새나리, 신젠타)를 농약안전사용기

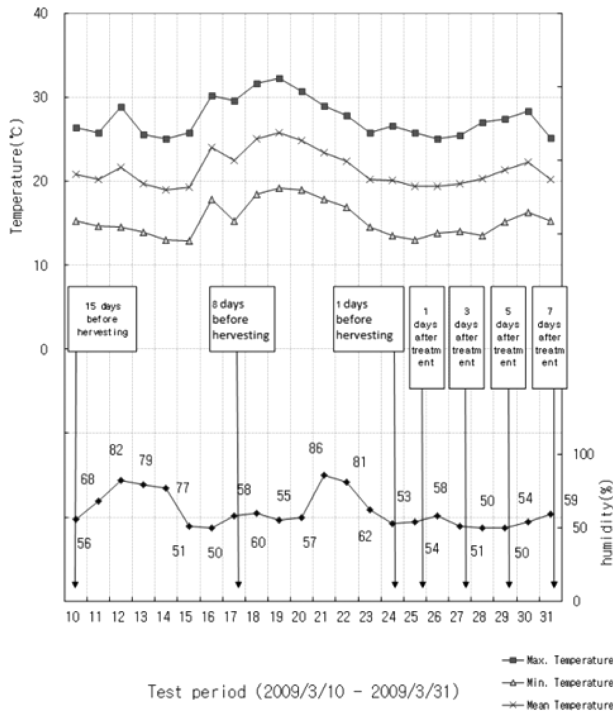


Fig. 2. Temperature and humidity profiles in greenhouse during the experimental period on cucumber.

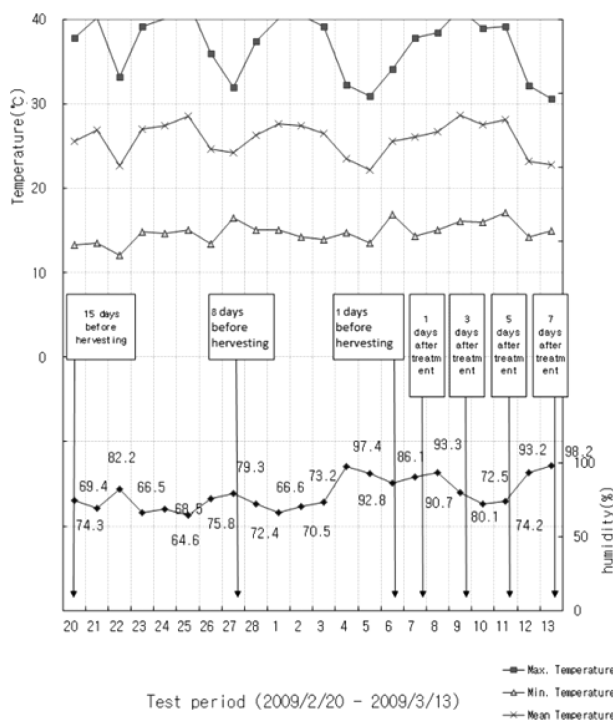


Fig. 3. Temperature and humidity profiles in greenhouse during the experimental period on oriental melon.

준에 따라 10 mL/20 L (2,000배 희석, 기준량)의 비율로 희석하여 동력분무기(30 L)를 사용하여 시험구 전체에 골고루 살포하였다. 7일 간격 2회 및 3회 살포한 후 처리 후 1일, 3일, 5일, 7일 후 상품성이 있는 균일한 크기의 오이 및 참외를 구당 20개 이상씩 무작위로 채취하였다. 이 시료는 처리구별로 포장 상자에 개별 포장하여 실험실로 운반 하였으며, 도착 즉시 중량을 조사하고, 수직 4등분으로 절단한 후, 이중 서로 대칭되는 부분을 1~2 cm 크기로 절단하여 PE 플라스틱 box에 넣고 시료내용을 명기하여 밀봉한 후, 분석 시까지 -20°C의 냉동고에 보관하였다. 재배 기간 중 하우스 내의 온도와 습도를 측정하기 위하여 T&D Corp.의 Thermo Recorder(Model TR-72S)를 이용하여 1시간 간격으로 온도와 습도를 측정하였으며 측정 결과는 Figs. 2, 3과 같다.

농약 분석

세절하여 균질화된 오이 또는 참외 시료 20 g을 칭량하여 취하고 methanol 100 mL를 가한 후 homogenizer로 10,000 rpm, 3분 동안 마쇄 추출하였다. 이 추출액을 Celite 545를 이용하여 감압여과하고, 다시 methanol 50 mL로 세척하여 앞의 여과액과 합한 후, 20 mL 정도가 남을 때까지 40°C 이하의 온도에서 감압 농축하였다. 위 여액을 500 mL 분액여 두로 옮긴 후 포화식염수 50 mL와 증류수 100 mL를 가하고 dichloromethane 50 mL씩 3회 분배하고, 위 분배액 중 dichloromethane층을 무수 sodium sulfate를 통과시켜 수분을 제거하고 40°C이하에서 감압농축한 후 질소가스를 이용하여 완전히 건조하였다. 이 농축잔사를 n-hexane/acetone (95/5, v/v) 혼합용액 5 mL로 재용해하여 미리 n-hexane 10 mL로 conditioning시킨 silica Sep-pak cartridge에 상기 혼합액 5 mL를 loading하고, n-hexane/acetone (95/5, v/v) 7 mL를 가하여 용출액을 버린 후에, n-hexane/acetone (80/20, v/v) 혼합용액 20 mL로 isopyrazam (SYN534968, SYN534969) 과 CSCD459488을 용출시켰다. 용출액을 40°C 이하에서 감압농축한 후 질소가스를 이용하여 완전히 건조시키고,

Table 2. HPLC operation condition for the analysis of isopyrazam in cucumber and oriental melon

Parameter	Instrument condition
Instrument	Alliance 2690 with Autosampler (Waters, USA)
Detector	Waters 2487 Dual UV/Vis Detector
Column	YMC Pro-5u C ₁₈ (2) (250 mm × 4.6 mm × 5 μ)
Mobile Phase	Acetonitrile / Water (70/30, v/v)
Flow rate	0.6 mL/min
Heating block	45°C
Wavelength	254 nm
Injection volume	20 μL

acetonitrile 4 mL로 정용하여 HPLC-UVD에 주입하여 얻어진 chromatogram상의 peak 높이를 기준으로 잔류량을 분석하였으며, 기기분석조건은 Table 2에 나타내었다.

회수율 시험

무치리 오이 또는 참외시료 20 g을 칭량하고 각각의 농도가 0.2 또는 0.8 mg/kg 이 되도록 SYN534968, SYN534969, CSCD459488 표준용액을 처리한 다음, 30분에서 1시간 정도 방치하여 유기용매를 휘발시켰다. 이 시료를 상기 확립된 분석방법에 따라 분석하였다. 각 처리농도별로 3반복 실시하였으며, 처리구간의 평균농도와 표준편차를 산출하였다.

결과 및 고찰

회수율 및 검출한계

오이 및 참외의 회수율 시험 결과는 Table 3과 같았으며 SYN534968, SYN534969 그리고 CSCD459488 표준검량선의 결정계수(r^2)는 각각 1.0000으로서 정량분석을 위한 양호한 직선성을 나타내었다. 오이 회수율 시험결과는 0.2 및 0.8 mg/kg 두 수준에서 SYN534968은 83.1~87.1%로 평균 85.4±1.5%, SYN534969은 82.6~86.8%로 평균 84.7±1.9%, CSCD459488은 84.6~89.0%로 평균 86.9±1.5%이었다. 참외의 회수율 시험결과는 SYN534968은 91.9~105.6%로 평균 99.3±5.9%, SYN534969은 93.0~105.4%로 평균 99.9±

Table 3. Recoveries and limit of detection of the pesticide residues in crops

Crop	Compound	Fortification level (mg/kg)	Average	Limit of quantification (mg/kg)	Minimum detection level (ng)
Cucumber	SYN534968	0.2	84.1±0.9	0.02	2
		0.8	86.7±0.5		
	SYN534969	0.2	83.0±0.6		
		0.8	86.4±0.4		
	CSCD459488	0.2	85.8±1.1		
		0.8	88.0±0.9		
Oriental melon	SYN534968	0.2	94.0±2.0	0.02	2
		0.8	104.5±1.0		
	SYN534969	0.2	96.3±2.8		
		0.8	103.4±1.9		
	CSCD459488	0.2	92.4±1.9		
		0.8	101.7±2.4		

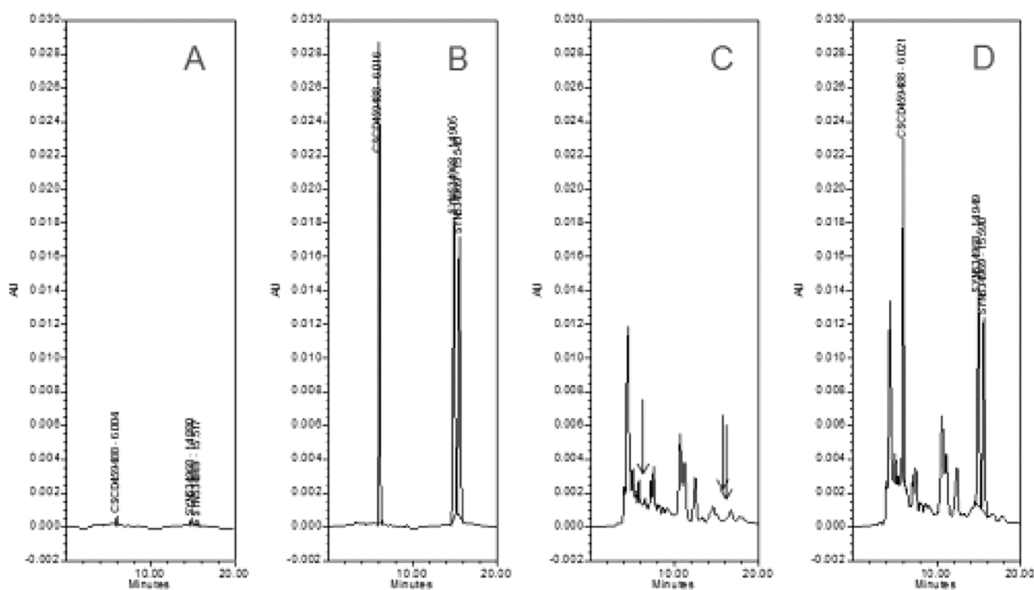


Fig. 4. HPLC chromatograms of isopyrazam and metabolite on cucumber. (Retention time: CSCD459488 6.0 min, SYN534968 14.8 min and SYN534969 15.5 min); A: Standard 2.0 ng, B: Standard 100 ng, C: Cucumber_control, D: Cucumber_recovery 0.8 mg/kg, *: Show similar chromatograms on o. melon.

4.5%, CSCD459488은 90.9~104.2%로 평균 97.1±5.5% 수준이었다. HPLC-UV-D 상에서의 최소검출량은 2.0 ng이었고, 분석법의 검출한계는 모두 0.02 mg/kg이었으며(Table 3), 이 결과 농약의 등록시험 기준과 방법에서 권고하는 70~120%, 변이계수 20% 이내의 수준을 만족하였다(RDA and KCPA, 2012). 표준품 및 회수율 시험 중의 분석 chromatogram은 각각 Fig. 4에 나타냈는데, retention time은 각각 CSCD459488은 6.0 min, SYN534968은 14.8 min 그리고 SYN534969은 15.5 min으로 나타났으며. 농약과 중첩되는 방해 peak는 발견되지 않았다.

시험기간 중 시설 내 온도 및 습도와 시료의 개체중량

약제처리 및 수확 7일 동안 시설내의 기온은 19.2~29.7°C 범위였고, 습도는 50.1~98.2% 범위였다(Figs. 2, 3).

약제 살포 일부터 살포 후 7일 까지 수확한 오이의 개당 중량은 181.1~256.8 g이었고, 참외의 경우는 129.7~189.38 g이었다.

오이 및 참외 중의 잔류량 분석

작물 재배기간 중 살포된 농약의 작물체 중 잔류량은 농약자체의 물리화학적 특성에 의해 영향을 받는 것은 물론이고 제제형태, 처리방법 및 조건, 작물의 재배조건, 기상조건, 처리 후 수확 일까지의 경과일수 등에 좌우되는 것으로 알려져 있다(Kanazawa, 1992).

시험결과 시설재배 오이 및 참외에 살포한 농약 잔류량은 isopyrazam의 두 가지 이성질체 및 syn-epimer의 대사산물인 CSCD459488의 합으로 산출하였다(Table 4).

오이에 살균제 isopyrazam 유제를 처리 일정에 따라 7일 간격 2회 또는 3회 살포한 후 일정 시점마다 잔류량을 측정하여 잔류 소실 양상을 조사하였다. 3회 살포시 1일 경과 후 최대 잔류량은 0.72 mg/kg이었으며, 7일 후에는 0.08 mg/kg으로 감소하였고, 참외의 경우는 동일한 살포 방법으로 3회 살포시 1일 경과 후 최대 잔류량이 0.68 mg/kg에서 7일 후에는 0.03 mg/kg으로 감소하였다. 국내의 오이 및 참외에 대한 잔류허용기준(Maximum Residue Limit, MRL)은 각각 2.0 mg/kg, 0.5 mg/kg임을 감안할 때, 오이의 경우는 모든 처리구에서 설정 MRL 값보다 낮았으며, 참외의 경우 수확 1일전 3회 처리를 제외한 모든 처리구에서 설정 MRL 값보다 낮게 나타났다. 또한 살포 횟수가 많고 최종 살포 후 경과 일수가 적을수록 잔류량이 많은 전형적인 경향을 나타내었다.

시설 포장에서 살포된 농약은 시설내의 높은 온도와 습도에 의해 분해 휘발이 이루어지고 작물의 생육을 위한 관수 처리 등에 의해서 세척되어 농약의 잔류량은 점차 감소하게 된다. 또한 이러한 농약의 특성에 기인한 분해, 휘발 및 세척 외에도 작물의 재배기간 중 무게의 증가에 따른 희석효과도 농약의 잔류량에 크게 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Lee et al., 2003).

또한 대상작물인 오이와 참외와 같이 비대생장이 급격한 농작물은 중량 증가에 의한 잔류농약의 희석효과로 인해 잔류량은 매우 낮은 것으로 알려져 있다(Marin et al., 2003). 생산단계 잔류허용기준 설정을 위해 오이에 살포된 boscalid의 경우 기준량 및 배량 살포시 반감기가 각각 1.9일, 2.0일이었다(Lee et al., 2008). 또한 비대생장이 큰 애호박 중 chloropyrifos의 생물학적 반감기는 기준량 배량 각각 2.5일

Table 4. Amount of isopyrazam residue on cucumber and oriental melon

Crop	Treatment frequency	Spraying (DBH ^{a)})	Max Residue amount (mg/kg)			Total residue amount (mg/kg ^{b)})
			SYN534968	SYN534969	CSCD459488	
Cucumber	2	7	< 0.02	0.04	0.03	0.07
	2	3	< 0.02	0.11	0.08	0.19
	3	7	< 0.02	0.03	0.05	0.08
	3	5	< 0.02	0.10	0.06	0.16
	3	3	0.04	0.15	0.07	0.26
	3	1	0.04	0.60	0.08	0.72
Oriental melon	2	7	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
	2	3	< 0.02	0.09	< 0.02	0.09
	3	7	< 0.02	0.03	< 0.02	0.03
	3	5	< 0.02	0.06	< 0.02	0.06
	3	3	< 0.02	0.11	< 0.02	0.11
	3	1	0.07	0.61	< 0.02	0.68

^{a)}Days before harvest.

^{b)}Isopyrazam total residue amount (mg/kg) = SYN534968 residue amount (mg/kg) + SYN534969 residue amount (mg/kg) + CSCD459488 residue amount (mg/kg) × 0.96*.

*0.96 = Isopyrazam M.W. (359.4)/CSCD459488 M.W. (375.4).

Table 5. Percent ADI of pesticides in cucumber and oriental melon

Crop	Average residue amount (mg/kg)	MRL ^{a)} (mg/kg)	Food intake amount (kg/man/day)		TMDI (Theoretical Maximum Daily Intake, mg/man/day)	
			Ave.	95%	Ave.	95%
Cucumber	0.72	2.0	0.00975	0.02846	0.01950	0.05692
oriental melon	0.68	0.5	0.01130	0.11040	0.00768	0.07507
Total TMDI					0.02718	0.13199
ADI ^{b)}					0.028	
% ADI					1.765	8.570

^{a)}MRL: Maximum Residue Limit (mg/kg).

^{b)}ADI: Acceptable Daily Intake (mg/kg b.w./day).

2.9일이었지만, 사과 중 chlorpyrifos는 9.3일, 복숭아 기준량 살포시 7.2일, 배량 살포시 5.8일로서 비대생장이 크지 않은 과실류는 생물학적 반감기가 더 길어지는 경향을 보였다(Lee et al., 2003; Park et al., 2011). 즉 잔류량은 환경요인 변동과 살포시기의 조절에 의해서 더 낮아질 수 있고 비대생장하는 과채류에 대하여는 살포 후 시간이 지남에 따라 잔류량이 더 낮아질 수 있어 안전성에는 문제가 없을 것으로 보인다.

오이 및 참외 중 잔류농약의 ADI 대비 식이 섭취율 산출

오이 및 참외에 대한 시험농약의 식이섭취량인 Theoretical Maximum Daily Intake (TMDI)와 ADI를 활용하여 식이섭취율을 산출한 결과는 Table. 5와 같다. ADI는 한국 성인의 표준체중인 55 kg을, 오이의 일일섭취량은 9.75 g, 참외의 일일섭취량은 11.3 g을 적용하여 ADI 대비 TMDI 비율을 산출하였다. 오이에 대해서는 MRL 값을, 참외에는 최대잔류량인 0.68 mg/kg을 적용하였을 때, isopyrazam 처리구에서의 추정섭취량의 비율이 1.765%로 나타났다. 또한 오이와 참외의 상위 5%섭취량을 고려하였을 때도 ADI의 8.57% 수준으로 조사되어 isopyrazam의 위해성은 거의 없는 것으로 판단된다.

Literature Cited

Kanazawa, J. (1992) Environmental Science of Pesticide, pp.55-56. Cooperative Publication, Japan.
 KFDA (2012) Maximum residue limits for pesticides in Food, p.126.

Kim, J. B., B. H. Song, J. C. Jeon, G. J. Lim and Y. B. Lim (1997) Effects of sprayable formulations on pesticide adhesion and persistence in several crops. Korean Journal of Pesticide Science. 1(1):35-40.
 Lee, Y. J., K. Y. Ko, D. J. Won, G. H. Gil and K. S. Lee (2003) Residue patterns of procymidone, chlorpyrifos, and cypermethrin in peaches during cultivation and storage period. Korean Journal of Environmental Agriculture. 22:220-226.
 MacBean, C. (2012) The pesticide manual; A world compendium (16th edition). pp. 671-672.
 Marin, A. and J. O. Carlos (2003) Dissipation rates of cyprodinil and fludioxonil in lettuce and table grape in the field and under cold storage condition. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 51(16):4708-4711.
 Nam, M. H., J. P. Choi, H. J. Kim, J. J. Lee, K. H. Lim, Y. G. Kim, H. T. Kim and Y. C. Jeun (2010) Controlling activity of *Bacillus subtilis* KB-401 against cucumber powdery mildew caused by *Sphaerotheca fusca*. Korean Journal of Pesticide Science. 14(1):49-53.
 Park, E. J., J. H. Lee, T. H. Kim and J. E. Kim (2009) Residual patterns of strobilurin fungicides in Korean melon under plastic film house condition. Korean Journal of Environmental Agriculture. 28(3):281-288.
 Park, H. Y., H. H. Noh, K. H. Lee, J. Y. Lee, Y. S. Park, K. W. Kang, E. Y. Lee, S. S. Yun, C. W. Jin and K. S. Kyung (2011) Residual characteristic of chlorfenapyr in squash and estimation of its residues before harvest. Korean Journal of Pesticide Science. 15(4):463-470.
 RDA and KCPA (2012) 2012 Guideline of test for pesticide registration.

Pyrazolecarboxamide계 살균제 Isopyrazam의 오이 및 참외 중 잔류특성

한예훈 · 이철용 · 박귀두 · 박광욱 · 이규승^{1*}

신젠타 코리아(주), ¹충남대학교 생물환경화학학과

요 약 신젠타에서 최근에 개발한 pyrazolecarboxamide계 살균제인 isopyrazam은 syn과 anti 이성질체로 구성되어 있으며, 흰가루병에 대해 우수한 예방과 치료효과를 나타내고 있다. 이 약제를 오이와 참외에 경엽처리하여 잔류수준을 평가하였다. HPLC로 분석하였을 때, 정량한계는 0.02 mg/kg, 최소검출량은 2.0 ng이었고, 회수율은 오이에서 83.0~88.0%, 참외에서는 92.4~104.5%로 나타났다. Isopyrazam의 오이와 참외 중의 잔류량은 각각 0.07~0.72 mg/kg, 0.02 mg/kg 미만부터 0.68 mg/kg으로 나타났다. 이 결과를 바탕으로 Isopyrazam에 대한 위해성평가를 수행한 결과 평균섭취량의 경우 ADI의 1.765%로 나타났고, 상위 5% 섭취량에서는 ADI의 8.57%수준으로 조사되어 isopyrazam의 위해성은 거의 없는 것으로 판단되었다.

색인어 오이, 살균제, Isopyrazam, 참외, 잔류