

벼 종자소독 후 prochloraz 폐액의 안전 폐기 방법

박병준* · 최주현 · 김찬섭 · 이병무 · 임양빈 · 조일규¹

농업과학기술원 작물보호부 농약안전성과, ¹크롭사이언스 코리아(주)

요약 : 물 중 prochloraz의 잔류특성과 농자재를 이용하여 범씨 종자소독 후 폐액을 쉽고 안전하게 폐기하는 기술을 확립하고자 실험을 수행하였다. Prochloraz의 물 중 반감기는 4.0~5.0일 이었고, 가수분해는 알카리 조건에서 빠르게 분해되었으며, 물 중 광분해는 5530 J/cm² 조사시 87.7%의 분해력을 보여 광분해가 비교적 용이하게 일어남을 알 수 있었다. 종자소독한 범씨를 물로 세척했을 때 prochloraz 용출율은 처음 1회 세척시 9.2~10.6%로 최고에 이르렀으며, 세척 횟수가 증가하면 할수록 용출율은 감소하여 4회 부터는 3% 이하로 떨어졌다. 희석액 중 농자재 첨가에 의한 prochloraz의 제거율은 석회 100 g/L처리시 93.6%로 가장 높았으며, 돈분퇴비 90.7, 활성탄 89.4, 벧짚재 78.0, 사양토 70.3, 제오라이트 47.0, 벧짚 24.1% 순으로 감소하였다. 폐액 중 prochloraz의 분해는 석회 > 벧짚재 > 돈분퇴비 > 사양토 > 벧짚 순 이었다. 또한 유희지 토양에 희석액을 살포한 후 prochloraz는 처리 35일에 90%이상이 소실되었다. (2003년 8월 20일 접수, 2003년 9월 22일 수리)

Key words : seed disinfectant, prochloraz, wastewaters.

서 론

병, 해충 및 잡초의 발생시기에 농약을 살포하여 방제를 실시하는 것이 일반적이지만 예방의 차원에서 대부분 농가는 파종전에 종자를 소독한 후 작물을 재배하고 있는 실정이다.

종자소독의 장점으로는 노동력을 절감하면서도 효과적으로 병해충을 방제할 수 있으며, 약제처리시 농약중독의 염려가 거의 없으며, 소량의 유효성분이 목표물에 집중적으로 작용하여 효과를 나타내고, 희석제나 직접 살포제가 갖는 불필요한 약제손실을 최대한 줄임으로써 약량을 최소화 할 수 있어서 환경에 투하되는 총량은 상대적으로 적어 환경 중 농약의 부하를 줄여 준다(Fletcher 등 1983).

현재 범씨의 종자소독은 일정한 시기에 고농도로 처리하기 때문에 폐액 폐기시 하천수 오염이 우려되며, 1999년 종자소독 후 폐액처리에 대한 농가사용 실태조사에서 90% 이상의 농민이 하천수에 버리는 것으로 나타나 그 심각성을 더해 준다. 농약에 오염된 토양 및 물에서 잔류농약의 경감과 제거법은

물리, 화학, 생물학적 처리법 등을 이용한 연구(Gonzalez 등, 1996; Donald 등, 1989)가 수행되어 왔으며, 특히 물 중에서는 TiO₂나 ZnO와 같은 광촉매제를 이용하여 광분해를 촉진시켜 제거하는 방법과 활성탄 같은 자재에 흡착시켜서 제거하는 기술이 연구보고되었다(Subhasish 등, 1993; Benjamin 등, 1981).

Prochloraz는 1983년 우리나라에 소개되어 주로 범씨종자소독제로써 사용되고 있는 azole계 살균제로 현재 55%이상이 이 약제를 범씨종자소독제로 사용하고 있는 실정이다. Prochloraz 원제는 담황백색의 반고체로써 증기압이 0.57×10⁻⁹ mmHg/20℃이고, 23℃ 물에는 47.5 mg/L가 용해되며, 일반 유기용매에 잘 용해하는 특성이 있다. Rat에 대한 급성경구독성 LD₅₀은 1600 mg/kg으로 급성독성은 매우 낮은 농약에 속한다. 항균범위가 넓으며 침투 이행성이 강하여 종자전염성 병해 및 저장병해에 예방과 치료효과가 있고 사상균의 ergosterol 생합성을 저해함으로써 살균 효과를 나타내는 것으로 알려져 있다(정 등, 1990).

본 실험은 종자소독 후 폐액 중에 남아있는 prochloraz를 농가에서 쉽게 활용할 수 있는 농자재를 이용하여 쉽고 안전하게 폐기할 수 있는 방법을 탐색하고자 수행하였다.

*연락처자

재료 및 방법

시험약제 및 시험용액

실험에 사용된 농약은 prochloraz(N-propyl-N-[2-(2,4,6-trichloro phenoxy)ethyl]-imidazole-1-carboxamide)로 물 중 잔류성 및 가수분해와 광분해 시험은 광관여 효과가 없는 용매인 acetonitrile에 표준품을 녹이고 희석하여 사용하였으며, 종자소독 후 볍씨세척 횡수별 처리농약의 물 중 용출성과 농자재 첨가에 의한 prochloraz의 제거율 시험은 프로라츠 유제(25%)를 사용하였다. 가수분해시험 용액은 citrate buffer(pH 4.0), phosphate buffer(pH 7.2), borate buffer(pH 9.0)을 사용하였다. 광분해시험 용액은 reverse osmosis water system를 통과시킨 탈이온화된 정제수와 농촌진흥청 내의 서호에서 채취한 물을 사용하였다.

Prochloraz 잔류분석법

물 중 prochloraz 분석은 시험용액을 separatory funnel에 옮기고 포화 NaCl 50 mL와 hexane 50 mL를 넣고 3분간 격렬하게 흔든 후 hexane층을 분리하였다. 여기에 무수황산나트륨 층을 통과시켜 탈수시킨 후 감압 농축한 뒤 잔류물을 hexane으로 정용하여 정제용 시료로 하였다. 토양과 첨가자재 중의 prochloraz의 추출은 일정량 칭량하여 삼각플라스크에 넣고 0.2N- NH₄Cl 30 mL를 가한 후 30분간 정치시키고 acetone 100 mL를 첨가하여 1시간 동안 200 rpm에서 진탕시킨 후 여지(Whatman[®] No. 2, England)를 간 Büchner funnel 상에서 흡인 여과하였다. 용기 및 잔사를 여분의 acetone으로 다시 씻어 내려 앞서의 여액과 합하였다. 합친 여액은 separatory funnel에 옮겨 포화 NaCl 50 mL, dichloromethane 50 mL를 넣고 3분간 격렬하게 흔든 후 정치하여 dichloromethane층을 분리하였고 위의 과정을 반복 추출하였다. Dichloromethane층은 무수황산나트륨 층을 통과시켜 40℃에서 감압 농축한 뒤 잔류물을 n-hexane 10 mL로 정용하여 정제시료로 하였다.

정제는 chromatography column(10 mm i.d×20 cm)에 florisil 5 g 을 충전시켜, 이 용액 5 mL을 loading 한 후 dichloromethane : n-hexane : acetonitrile (50/45/5, v/v/v) 용액으로 50 mL 용출시켜 40℃에서 감압농축 후 n-hexane 5 mL로 재용해하여 GLC(HP5890, NPD, HP-1)로 분석하였다.

Prochloraz의 물 중 잔류성

유저 유리꽃트(20 cm i.d×25 cm)에 미사질양토를 3 cm 깊이로 채운 다음 지면에서 5 cm 높이까지 물을 부어 물 표면에 부유하는 유기물들을 제거하고 지면을 잘 고른 다음 1일간 방치하여 prochloraz 표준품 희석액으로 45 ppm 되게 처리한 후 2시간, 1, 3, 7, 14, 21 및 27일에 시료를 채취하여 물 중 농약 잔류량을 분석하였으며, 시험장소는 유리온실에서 수행하였다.

종자소독한 볍씨 중 prochloraz의 물 중 용출성

농가처리구는 실험실에서 물 300 mL를 채우고 prochloraz의 농도가 125 ppm 되게 프로라츠 유제농약을 처리한 후 볍씨 300 g을 넣고 각각 24시간씩 침지한 다음 1, 2, 3, 4, 5 및 6일째에 1회씩 물을 갈아주어 회수된 폐액에서 잔류량을 분석하였다. 또한 종자관리소처리구(이하 종관처리)는 함평 종자관리소에서 소독처리된 볍씨 종자를 분양 받아 위와 같은 방법으로 물을 갈아주어 폐액에서 잔류량을 분석하였다.

Prochloraz의 분해성

가수분해실험은 OECD test guideline 의 “Hydrolysis as a function of pH”법(OECD, 1981)에 따라 pH 4.0, 7.2 및 9.0의 buffer 용액을 조제하고 각각의 완충액에 희석된 prochloraz원제를 첨가하여 실험을 수행하였다. 물 중 광분해실험은 xenon lamp가 장착된 LH153 illuminator를 광원으로, 시험용기는 quartz재질의 test tube(10 mL)를 이용하여 EPA guidelines의 “direct photolysis rate in water by sunlight”(EPA, 1999)와 “indirect photolysis screening test”법(EPA, 1999)에 준하여 실험하였다.

폐액 중 농자재 첨가에 의한 prochloraz 제거 방법

수조에 지하수 2L를 채우고 주성분인 prochloraz의 농도가 125 ppm이 되게 프로라츠 유제를 처리하여 석회 10, 40, 100 및 200 g, 돈분퇴비 40, 80, 120 및 200 g, 벗짚재 10, 20, 40 및 60 g, 활성탄 20, 40, 80 및 200 g, 토양(사양토) 80, 200, 400 및 800 g, 제오라이트 5, 20, 40 및 60 g를 각각 투입 한 후 130 rpm으로 2분간 진탕시킨 다음 석회처리구와 돈분퇴비처리구 및 토양처리구는 20시간, 벗짚재처리구와 제오라

이트처리구 및 활성탄처리구는 3시간동안 각각 정치하고 용액과 첨가자재를 채취하여 prochloraz 잔류량을 측정하였다. 또한 벧짚처리구는 지하수 4 L에 prochloraz가 125 ppm 수준이 되게 처리하고 벧짚을 잘게 썰어 10, 20, 30, 40 g를 130 rpm으로 2분간 저어 3 시간 정치시킨 후 용액과 벧짚을 분리 채취하여 prochloraz 잔류량을 분석하였다.

Prochloraz의 유희지 처리에 대한 소실성

포장조건에서 prochloraz 농도가 50 ppm이 되도록 프로라츠 유제를 물에 희석하고 유희지 토양에 고르게 처리한 후 처리직후, 1, 3, 7, 14, 21, 28, 35 및 42 일에 토양을 10 cm 깊이로 대각선 방향으로 일정하게 20지점을 채취하여 토양 중 prochloraz 잔류량을 분석하였다.

결과 및 고찰

Prochloraz의 회수율 및 검출한계

시료별 회수율 및 검출한계는 표 1과 같다. prochloraz에 대한 회수율은 물, 토양, 돈분퇴비 모두 처리 수준에 관계없이 99%이상으로 좋은 결과를 얻었다.

Table 1. Recoveries of the spiked prochloraz into different materials as determined by the analytical methods

	Recovery (%)	Detection limit (ppm)	Spiked level (ppm)
Water	105	0.0004	0.1, 0.4
Soil(SL ^{a)})	106	0.001	0.1, 0.4
CPM ^{b)})	99	0.001	0.1, 0.4

^{a)}Sandy loam, ^{b)}Composed pig manure.

Table 2. Elution rate(%) of prochloraz from rice seeds after rinse with water in different rice seed disinfection methods

	Rinse times	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
FRSD ^{a)}	Elution conc.(mg/L)	11.5	4.9	3.6	2.1	1.7	1.4
	Elution rate(%)	9.2	3.9	2.9	1.7	1.4	1.1
NRSM ^{b)}	Elution conc.(mg/L)	13.3	4.9	4.0	2.6	2.3	2.1
	Elution rate(%)	10.6	3.9	3.2	2.1	1.8	1.8

^{a)}Rice seed disinfectant by famer. ^{b)}National rice seed management.

분석기기의 최소검출량은 0.1 ng이었으며 방해물질의 의한 간섭현상이 나타나지 않았으며 검출한계는 물이 0.0004 ppm, 토양과 퇴비는 각각 0.001 ppm이었다.

범세척 횟수별 prochloraz 용출 특성

종자소독은 범씨를 받아시키기 위해서 산소가 필요하므로, 산소를 공급하기 위해 하루에 1번씩 물을 갈아주면서 보통 1주일 동안 최하시킨다. 이때 범씨에서 농약이 용출되면서 세척효과가 생기고 폐액이 나온다. 농가소독범씨와 종관소독 범씨의 세척에 대한 용출특성은 표 2와 같으며, 농가소독범씨와 종관소독범씨는 1회 세척시 용출율은 9.2%와 10.6%로 최고를 보였으며 2회는 양 범씨 모두 3.9%, 3회는 2.9와 3.2%, 6회때는 1.1과 1.8%로 세척횟수가 증가할수록 용출비율은 낮아졌다. 또한 두 처리구간의 용출율은 큰 차이가 나타나지 않았다.

이와 같은 결과로 3회 이상 세척한 폐액은 폐액 중 prochloraz농도가 낮아 폐액을 하천수에 직접 방류하여도 하천수 오염문제가 야기될 가능성은 매우 낮지만 안전한 폐기방법은 아니라고 생각된다. 한편 6회까지 누적용출율은 20.0~23.0%로 폐액 중 농도는 25 ~29 ppm 수준으로 높아져 하천수에 직접 방류시킬 경우 수질오염문제가 우려된다.

물 중 잔류성

하천이나 호소에 prochloraz가 유입되었을 경우 물 중 잔류성을 구명하기 위해 실험한 결과는 그림 1과 같으며, 순수물에 처리한구와 순수물+토양에 처리한구에서의 실험농약 소실양상은 비슷하였다. 순수물 처리구의 소실회귀식은 $Y=3.9305 \times e^{-0.137569X}$ ($r=-0.98351$) 이고 반감기는 5.0일 이었으며, 순수물+토양처리구는 $Y=3.9529 \times e^{-0.174453X}$ ($r=-0.98894$) 이고 반감기는 4.0일 이었다. 순수물+토양처리구는 약제처리 14일까지 물 중

prochloraz 농도가 순수물처리구 보다 급격하게 소실되는 경향이었는데, 이는 토양에 prochloraz가 흡착되었기 때문이라 판단되며 14일 이후에는 토양과 물 층간에 평형상태가 되어 물 중 소실 경향이 완만한 것으로 생각된다. 두 처리 공히 약제처리 21일경에 처리량의 90% 이상이 소실되었고, 또한 두 처리간의 물 중 반감기는 토양이 있는 조건에서 짧았는데 이는 시험 농약이 토양에 흡착되었거나, 토양에서 침출된 유기물질이 광감제(photosensitizers)로 작용해서 고온과 자연광 조사(照射)에 의해서 광분해가 촉진되었을 것으로 생각된다.

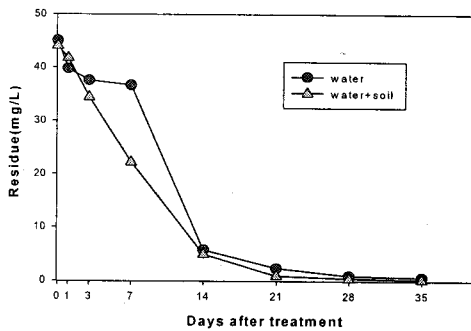


Fig. 1. Changes of prochloraz concentration in water with or without soil.

가수분해성

pH와 온도변화에 따른 시험농약의 가수분해성은 그림 2와 표 3에 나타낸 바와 같이 반감기는 25°C, pH 4.0, 7.2, 9.0에서 63, 86, 49일 이었고, 35°C, pH 4.0, 7.2, 9.0에서 각각 63, 62, 13일 이었는데 이는 같은 온도조건에서는 산성과 중성에서 보다 알칼리조건에서 분해가 현격히 촉진됨을 알 수 있었고, 온도가 높을수록 분해가 더욱 신속하였다. 이와 같은 결과로

부터 prochloraz의 가수분해는 온도의 영향보다 pH의 영향이 큰 것으로 나타났으며(박 등, 1998), 이는 우리나라 농업용수는 pH가 5.5~7.5 범위 인 것을 감안하면 일반 농업환경 조건에서는 가수분해에 의한 prochloraz의 분해는 크지 않을 것으로 판단된다.

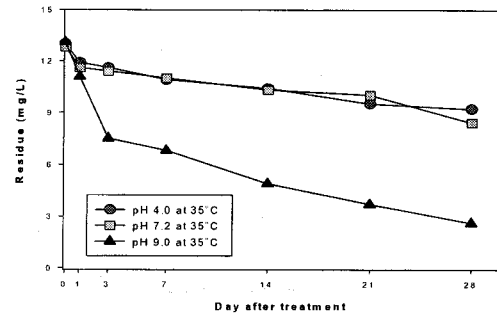


Fig. 2. Hydrolysis of prochloraz in different aqueous systems at 25°C.

광분해성

Prochloraz의 광분해는 그림 3에서 보는 바와 같이 광에 노출되지 않은 대조구에 비해서 광에 노출된 순수물과 서호물에서 현격하게 분해되었다. 또한 2765 J/cm²의 광량 조사시 대조구에 비해서 순수물에서 68.8%, 서호물에서는 76.2%로 분해가 촉진되었으며, 11059 J/cm² 조사시에는 순수물에서 97.8%, 서호물에서는 99.8%가 분해되었다. 이와 같은 결과는 우리나라 1일 평균 일사량이 약 820 J/cm² ('98년)인 점을 감안하면 prochloraz의 광분해성은 3일이면 초기농도의 65% 이상이 광분해 될 것으로 예상되므로 광분해가 비교적 신속한 농약성분으로 분류할 수 있다. 순수물보다 서호물에서 분해가 잘된 것은 서호물이 유기물과 무기물을 다량 함유하고 있기 때문에 이러한 성분

Table 3. A half-life and regression formula by hydrolysis of prochloraz in different aqueous systems at 25 and 35°C.

Temp.	Aqu.sys ^{a)}	Regression formula	Correlation(r)	Half-life ^{b)}
25°C	pH 4.0	Y=2.5033×e ^{-0.0112X}	-0.9419	63
	pH 7.2	Y=2.5135×e ^{-0.0081X}	-0.9863	86
	pH 9.0	Y=2.4409×e ^{-0.0141X}	-0.9683	49
35°C	pH 4.0	Y=2.6514×e ^{-0.0111X}	-0.9621	63
	pH 7.2	Y=2.4819×e ^{-0.0112X}	-0.9682	62
	pH 9.0	Y=2.3779×e ^{-0.0052X}	-0.9745	13

^{a)} Aqueous systems ^{b)} DT₅₀ = 1/K ln 2

들이 광감제로 작용하여 광분해를 촉진시켰기 때문이라 여겨진다.

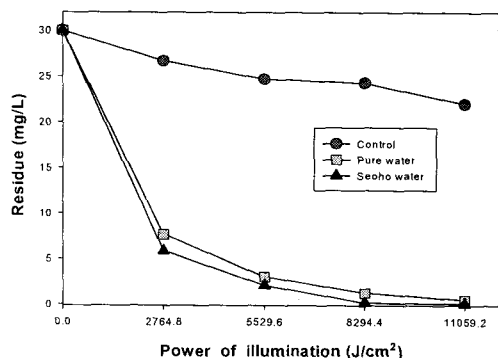


Fig. 3. Photolysis of prochloraz in different aqueous systems.

농자재 첨가에 의한 폐액 중 prochloraz 제거

농가에서 이용하기 쉬운 농자재를 이용하여 시험 농약의 제거율을 시험한 결과는 표 4과 5와 같다. 폐액에 석회를 5 g/L되게 첨가시 prochloraz 제거율은 4.8%, 100 g/L인 경우는 93.6% 제거율을 보였는데, 이는 폐액과 석회비가 10:1수준이면 제거율도 높고 농민이 사용하기에 쉬운 처리방법이라 판단되었다. 또한 폐액에 석회 100 g/L 처리시 폐액 pH는 7.9이었으며 석회입자에 흡착된 농약성분은 17.0%이고 분해율은 83.3%로 높았는데 이는 prochloraz가 알카리조건에서는 가수 분해가 촉진되었기 때문인 것으로 판단된다.

숙성된 돈분퇴비를 폐액에 20 g/2L 첨가시 제거율은 51.8%이었으며, 100 g/2L인 경우는 90.7% 제거율

보였는데 이는 폐액과 돈분퇴비 비율이 20 : 1수준이면 제거율도 높고 농민이 사용하기에 편리한 처리 방법이라 여겨진다. 또한 폐액에 돈분퇴비 100 g/2L 처리시 돈분퇴비에 흡착된 농약성분은 40.9%이고 분해율은 59.1%이었다.

벗짚재를 폐액에 5 g/2L 첨가시 제거율은 16.7%이었으며, 30 g/2L인 경우는 78.0%로 높았다. 또한 폐액에 벗짚재 15 g/L 처리시 폐액 pH는 10.3로써 벗짚재에 흡착된 농약성분은 18.5%이고 분해율이 81.5%로 높았는데, 이는 prochloraz성분이 알카리조건에서는 가수분해가 잘 이루어지기 때문인 것으로 판단된다. 그러나 농민들이 벗짚재를 만들어야하는 번거로움과 폐액과 벗짚재와의 분리가 어려워 농가에서 사용하기엔 불편한 점이 있으나 prochloraz의 분해율이 높아 폐액에 벗짚재를 첨가하여 일정기간 정치 후 노지 등에 폐기하는 방법도 권장할 만한 방법으로 주목된다.

토양(사양토)를 폐액에 40 g/2L되게 첨가시 prochloraz의 제거율은 9.8%이었으며, 400 g/2L인 경우 70.3% 제거율 보였는데, 이는 폐액과 토양 비율이 5:1로 혼합하여 일정기간 정치시킨 후 상정액을 폐기하고 침전된 토양은 일정기간 자연상태에 정치하여 처리하면 prochloraz의 제거율도 높아 농민이 사용하기에 좋은 방법이라 추천된다.

활성탄을 폐액에 100 g/2L 되게 처리시 제거율이 89.4%로 높은 제거율을 나타냈으나 폐액과 분리하기에 어려움이 있어 벗짚재와 동일한 방법으로 폐기하는 방법이 추천된다. 제오라이트 경우 농민이 처리

Table 4. Removal efficiency of prochloraz by addition of agricultural materials in prochloraz waste solution

	Treatment(g/L)	5	20	50	100
Lime	Treatment(g/L)	5	20	50	100
	R.E ^{a)} (%)	4.8	47.4	23.4	93.6
CPM ^{b)}	Treatment(g/2L)	20	40	60	100
	R.E(%)	51.8	64.2	81.3	90.7
Activated charcoal	Treatment(g/2L)	10	20	40	100
	R.E(%)	26.1	48.8	74.2	89.4
Straw ash	Treatment(g/2L)	5	10	20	30
	R.E(%)	16.7	36.9	70.6	78.0
Soil(SL)	Treatment(g/2L)	40	100	200	400
	R.E(%)	9.8	17.2	41.6	70.3
Zeolite	Treatment(g/2L)	5	10	20	30
	R.E(%)	22.2	30.2	38.0	47.0
Rice straw	Treatment(g/4L)	10	20	30	40
	R.E(%)	1.3	9.7	21.8	24.1

^{a)}Removal efficiency, ^{b)}Composed pig manure

Table 5. Degradation of prochloraz by addition of agricultural materials in prochloraz waste solution

Materials	Lime	CPM ^{a)}	Straw ash	Soil	Rice straw
Treatment(g/L)	100	50	15	200	10
Time(hour)	20	20	3	20	3
Adsorption(%)	17.0	40.9	18.5	71.7	74.2
Degradation(%)	83.3	59.1	81.5	28.3	25.8

^{a)}Composed pig manure.

하기 쉬운 용량인 30 g/2L 폐액 처리시 prochloraz의 제거율은 47.0%이었으며, 벧짚은 40 g/L처리시 24.1%로 낮은 제거율을 보여서 권장할 만한 방법이 되지 못하였다.

Prochloraz의 유희지 토양처리에 의한 소실

유희지 처리에 따른 prochloraz의 소실을 실험은 그림 4와 같으며, prochloraz 50 mg/kg을 유희지 토양에 처리하였을 때 회귀식은 $Y = 3.74621 \times e^{-0.057027X}$ ($r = -0.9774$)로써 반감기는 12.2일로 처리 35일에 90%이상 이 소실되었다. 이는 국내 등록농약의 토양 반감기와 비교하면 소실이 비교적 빠른 농약군으로 분류할 수 있는데, 자연광에서 분해가 잘되므로 종자소독 후 prochloraz폐액을 유희지 토양에 폐기하여도 토양오염이 문제되지 않을 것으로 판단된다.

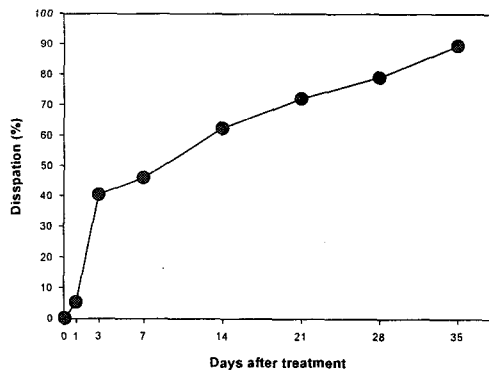


Fig. 4. Dissipation(%) of prochloraz in soil under the field condition

인용문헌

Benjamin M. van V. and W. J. Weber, Jr (1981) Comparative performance of synthetic adsorbents and

activated carbon for specific compound removal from wastewaters. *Journal WPCF*. 5385~1597

Donald E. M., R. W. Young, C. P. Palmer, R. L. Hamilton and P. C. Sherertz (1989) Disposal of concentrated solutions of diazinon using organic absorption and chemical and microbial degradation. *Pesticide Sci.* 25:241~254.

EPA(1999) Fate, transport and transformation test guidelines. OPPTS 835.2210, Direct photolysis rate in water by sunlight.

EPA(1999) Fate, transport and transformation test guidelines. OPPTS 835. 5270, Indirect photolysis screening test.

Gonzalez, J. M. and L. Ukrainczyk (1996) Adsorption and desorption of cinosulfuron in soil. *J. Environ. Qual.*, 25: 1186~1192

Fletcher J. T., M.J. Hims and R. J. Hall (1983) The control of bubble diseases and cobweb disease of mushrooms with prochloraz. *Plant pathology* 32:123~131

OECD(1981) OECD guidelines for testing of chemicals. 111. 1~24. Hydrolysis as a function of pH

Subhasish K. C., A. Bhattacharyya and A. Chowdhury (1993) Phototransformation of the insecticide hydramethylnon in aqueous systems. *Pesticide Sci.* 37:73~77

박병준, 최주현, 이병무, 임건재, 김찬섭, 박경훈 (1998) 몇가지 수 중 환경요인에 의한 iprobenfos, isoprothiolane 및 diazinon의 분해속도. *농약과학회지*. 2(2):39~44.

정영호, 박영선(1990) 농약학. 전국농업기술자협회. pp.214~215.

Safe and easy disposal of prochloraz wastewaters after used as rice seed disinfectant

Byung-Jun Park, Ju-Hyeon Choi, Chan-Sub Kim, Byung-Moo Lee, Yang-Bin Ihm and Il-Kyu Cho¹(*National Institute of Agricultural Science & Technology, RDA, Suwon 441-707, Korea and ¹CropScience Korea, Ltd Baekam-myun, Yongin, Gyeonggi-do, Korea*)

Abstract : For safe and easy disposal of prochloraz wastewaters after used as rice seed disinfectant in Korean farms, this experiment was carried out. By addition of several agricultural materials commonly utilizing in farmers, removal effect of prochloraz from waste solution was also investigated. When rice seeds after soaking in diluted prochloraz solution were rinsed with water several times, prochloraz was removed 9.2~10.6% at the first rinse and less than 3% at the fourth rinse. A half life of prochloraz was 4~5 days in aqueous system. Hydrolysis of prochloraz was more rapidly in alkali solution than neutral and acidic one at 25°C and 35°C. By the irradiation under 5530 J/cm² using xenone lamp, prochloraz was photo-degraded to 87.7% in aqueous system. The removal efficiency of prochloraz by addition of several agricultural materials were as follows : 93.6% by lime, 90.7% by composed pig manure, 89.4% by activated charcoal , 78.0% by straw ash, 70.3% by sandy loam soil, 47.0% by zeolite and 24.1% by rice straw. When prochloraz solution was sprayed on the field soil, it was dissipated upto 90% within 35 days.

*Corresponnding author (Fax : 82-31-290-0521, E-mail : bjpark@rda.go.kr)