

강원도 고냉지대 배추 경작자들의 농약 사용 실태

김성문^{1*} · 최해진¹ · 김희연¹ · 이동경¹ · 김태한¹ · 안문섭² · 허장현¹

¹강원대학교 농업생명과학대학 생물환경학부, ²강원도 농업기술원 북부농업시험장

요약 : 본 연구의 목적은 강원도 고냉지대 배추경작자들의 농약사용 실태를 조사하여 문제점을 파악하고 이를 해결할 수 있는 방안을 강구하는데 있다. 태백시, 평창군, 정선군에 거주하는 배추경작자 185명을 대상으로 일대일 설문조사를 실시하였고, 이를 통해 얻어진 결과를 통계분석하였다. 응답자들은 배추경작지에 문제가 되는 병으로는 무사마귀병, 무름병, 노균병, 탄저병을, 해충으로는 배추좀나방, 진딧물, 파밤나방, 배추흰나비를, 잡초로는 흰여뀌, 쇠별꽃, 바랭이, 비름을 꼽았다. 경작지에 발생하는 병해충 방제를 위해 살균·살충제를 사용한다는 응답자는 51.3%이었던 반면, 잡초를 방제하기 위해 제초제를 사용한다는 응답자는 20.7%이었다. 농약을 사용한다는 응답자들은 선호하는 농약을 편향하는 경향이 있었는데, 제초제의 경우 응답자의 87.2%가 paraquat와 glyphosate를 사용하고 있었기에 동일 제초제 사용으로 인한 저항성 잡초의 출현이 예상된다. 전체 응답자의 84.2%는 본인의 경험과 농약상의 추천으로 농약을 선정하고 있었는데, 이의 결과로 빈나리[®]와 같은 미적용 농약을 사용하는 문제를 안고 있었다. 많은 응답자들이 동일 농약을 3년 이상 연용하고 있었으며(39.2%), 기준량 이상의 농약을 살포하고 있었다(45.6%). 이러한 잘못된 농약선정 및 사용으로 46.7%의 응답자들은 약해를 경험하였으며, 51.2%는 중독증상을 경험하였다. 이 지역 경작자들을 위한 올바른 농약의 선정 및 사용법과 효율적인 병해충 및 잡초방제법에 대한 교육 프로그램이 개발, 보급되어야 할 것이라 판단된다.(2002년 11월 1일 접수, 2002년 12월 13일 수리)

Key words : survey, insecticide, fungicide, herbicide, chinese cabbage grower.

서론

우리 나라의 해발 600 m 이상 고냉지 면적 16,492 ha 중 99.8%가 강원도에 위치하고 있다(전, 1997). 강원도의 고냉지대에 조성된 경작지는 연평균 기온이 낮고 다습한 기후적 특징을 나타내고 있어 배추(*Brassica campestris*), 양배추(*Brassica oleracea*), 시금치(*Spinacea oleracea*)와 같은 엽채류, 무(*Raphanus sativus*)와 당근(*Daucus carota*)과 같은 근채류, 양파(*Allium cepa*)와 같은 인경채류, 결구상추(*Lactuca sativa*)를 포함하는 양채류와 감자(*Solanum tuberosum*)가 주로 경작되고 있다. 이들 작물 중 배추의 재배면적이 타 작물의 재배면적보다 넓고, 타 지역에서는 출하가 어려운 하계 우기동안 집중 출하가 가능하기 때문에 많은 경작자들은 배추를 중요한 소득원으로 여기고 있으며 그 재배면적은 매년 증가하고 있는 실

정이다(고령지농업시험장, 2002).

강원도 고냉지대에서의 배추생산에 있어서 심각한 문제로 대두되고 있는 것은 무사마귀병(*Plasmodiophora brassicae*), 뿌리마름병(*Aphanomyces raphani*), 무름병(*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*), 이슬병(*Peronospora brassicae*)과 같은 식물병과 진딧물(*Myzus persicae*), 배추좀나방(*Plutella xylostella*), 파밤나방(*Spodoptera exigua*)과 같은 해충을 들 수 있다(고령지 시험장, 2002). 이외에도 배추경작에 있어서 또 다른 피해를 입히는 것으로는 쇠별꽃(*Stellaria aquatica*), 여뀌류, 망초(*Erigeron canadensis*), 명아주(*Chenopodium album*)와 같은 잡초를 들 수 있다(김 등, 1999b). 이러한 병해충 및 잡초에 대하여 경작자들은 물리적, 화학적, 생물학적, 생태학적 방제기술을 사용하고 있으나 가장 선호하는 방법으로는 경제성이 뛰어난 화학적 방제법이었다(김 등, 1997).

강원도 고냉지대 배추경작지에서는 경작지 특성에 따른 작물선정의 어려움으로 배추가 거의 매년 연작

*연락저자

되고 있는 실정이다. 이러한 연작 재배지에서 몇몇 농약들이 지속적으로 사용될 경우 농경지내 잔류문제의 대두, 농약 내성 혹은 저항성 병해충 및 잡초의 출현이 예상되지만, 이에 대한 자세한 자료가 미비하여 체계적인 관리방안의 확립에 어려움이 있는 실정이다. 이러한 관리체계의 미비로 고냉지대의 씨감자 경작자들은 농약의 오·남용으로 인한 작물피해 및 중독증상을 경험한 것으로 보고된 바 있다(김 등, 1998). 이러한 점을 고려하여 본 조사는 강원도 고냉지대 배추경작자들의 병해충·잡초 방제 및 농약사용에 따른 문제점을 파악하는데 목적을 두었다.

재료 및 방법

2002년 4월부터 10월까지 강원도 태백시, 평창군, 정선군 거주 배추경작자 185명을 대상으로 농약사용에 관한 33개의 문항이 담긴 설문지를 이용하여 일대일 면담설문조사를 실시하였다. 이를 바탕으로 작성된 데이터를 통계처리 소프트웨어인 SPSS version 10.0(SPSS Inc., Chicago)을 이용하여 각 문항에 대한 빈도분석과 문항-문항간 상호관계를 알기 위하여 교차분석을 행하였다.

결과 및 고찰

강원도 고냉지대인 태백시, 평창군, 정선군의 배추경작지를 직접 방문하여 만난 배추경작자 185명을 대상으로 농약사용에 관한 33문항의 질의를 하였고, 그 결과를 통계분석하였다. 본 조사연구에 응한 배추경작자의 71.3%는 배추경작이 주수입원이었지만 28.7%는 주수입원이 아니었다. 조사대상자의 37.2%는 3천평 미만, 26.7%는 3천평~6천평, 18.3%는 6천평~1만평, 그리고 나머지 17.8%는 1만평 이상의 경작지에서 배추를 경작하고 있었다. 그리고 조사대상자의 47.0%는 배추재배로 연평균 1천만원 미만, 30.4%는 1천만

원~3천만원, 10.7%는 3천만원~5천만원, 11.9%는 5천만원 이상의 수입을 얻고 있었기에 본 조사연구에서는 다양한 규모의 경작자들을 대상으로 삼았다고 사료된다.

조사대상자 중 경제적으로 큰 피해를 주는 것으로 병해충을 지적한 응답자는 64.9%이었던 반면 잡초를 지적한 응답자는 30.2%이었다. 이러한 피해에 대한 인식은 경작자들이 사용하는 방제비용과도 연관이 있었다. 병해충 방제비용이 1백만원 미만인 비율이 37.3%이었던 반면, 잡초 방제비용이 1백만원 미만인 비율은 62.2%에 달하는 것으로 조사되었다. 이러한 결과는 고냉지대 배추경작지에서는 잡초로 인한 피해보다는 병해충으로 인한 피해가 더 크다는 것을 나타내 준다.

응답자들은 배추경작시 피해를 주는 병으로 무사마귀병 > 무름병 > 노균병 > 탄저병의 순으로, 해충은 배추좀나방 > 진딧물 > 파밤나방 > 배추흰나비의 순으로, 그리고 잡초는 흰여뀌 > 쇠별꽃 > 바랭이 > 비름의 순으로 선정하였다(표 1). 이러한 결과는 90년대 후반 강원도 고냉지 배추경작지에서 무사마귀병과 무름병이 다발하고 있다는 사실(2002, 고려정농업시험장)과 여뀌와 쇠별꽃이 우점잡초라는 자료(김 등, 1999b)와도 일치하고 있기에 경작자들은 발생하고 있는 병해충 및 잡초에 대한 문제점을 잘 인식하고 있다고 본다.

채소경작지에서 병해충 및 잡초가 문제가 되는 이유로 가장 많은 응답자들이 농약을 살포해도 방제효과가 높지 않다고 응답하였음에도 불구하고(42.9%), 응답자의 51.3%가 병해충 방제를 농약에 전적으로 의존하고 있어 이 지역에서 농약으로 인한 저항성인 병해충의 발생이 우려되고 있는 실정이다. 실제로 고냉지대인 태백의 배추경작지에서 채집된 배추좀나방은 감수성종에 비해 chlorpyrifos에 대해서는 35배, fenitrothion에 대해서는 70배의 저항성을 나타내는 것으로 조사되어(조 등, 2001), 고냉지대 채소경작지에서

Table 1. Top five plant diseases, insects, and weeds by chinese cabbage growers in Gangwon alpine farmland

Plant disease	Insect	Weed
Clubroot (무사마귀병)	Diamondback moth (배추좀나방)	Common chickweed (쇠별꽃)
Bacterial soft rot (무름병)	Aphid (진딧물)	Marsh pepper (여뀌)
Downy mildew (노균병)	Beet armyworm (파밤나방)	Hairy crabgrass (바랭이)
Anthrachnose (탄저병)	Common cabbage worm (배추흰나비)	Common purslane (비름)
Mosaic virus (모자이크병)	Japanese native slug (민달팽이)	Horseweed (망초)

의 농약저항성 병해충 및 잡초가 많이 발생하였을 것이라 추론된다.

잡초를 방제하는 방법으로는 전체 응답자의 18.6%가 손제초, 3.4%가 비닐멀칭, 0.7%가 경운, 그리고 20.7%가 제초제에 의존하고 있었으며, 56.6%가 손제초, 경운, 제초제 처리에 의한 종합적 방제를 실시하는 것으로 조사되었다. 배추경작지에서 제초제 사용비율이 낮은 이유로는 첫째, 발생하는 다양한 잡초(김 등, 1999a)를 효과적으로 방제할 수 있는 제초제가 없다는 점을 들 수 있다. 현재 국내에서는 토양처리용 제초제로 트리린 유제, 파미드 수화제, 펜디 입제가 있으며, 경엽처리용 제초제로는 화본과잡초만 선택적으로 방제하는 세톡시딤 유제가 배추경작지용으로 시판되고 있어 생육 중후기에 다발생하는 쇠별꽃과 여뀌와 같은 광엽잡초들은 효과적으로 방제할 수 없기에 제초제를 이용한 화학적 잡초방제법이 널리 사용되고 있지 않다고 사료된다. 배추경작지에서 제초제 사용비율이 낮은 두번째 이유로는 고냉지대 경작지의 경사특성을 들 수 있다(조, 1999). 본 조사연구의 대상 지역은 대부분이 가파른 경사를 이루는 산악지대에 위치하고 있어서 헛골사이의 잡초를 완전방제 할 경우 하계강우에 의하여 쉽게 표토가 유실되는 특성이 있는데(박, 2002), 이를 방지하기 위하여 일부 농가에서는 배추 정식 후 전혀 제초제를 사용하고 있지 않기 때문에 제초제의 사용비율이 낮다고 사료된다.

잡초방제법 중 하나인 손제초 및 경운의 연간 횟수는 3회 이상(38.8%) > 1회(37.4%) > 2~3회(17.3%)의 순으로 실시되는 것으로 조사되었는데, 실제조사지역에서는 배추 정식전 경운을 1회 실시한 후에는 농기계를 이용한 경운이 어려운 까닭에 손제초에 의존하고 있는 실정이다. 손제초의 방제효과는 타 방제법보다 탁월하기는 하지만 무엇보다도 장시간에 걸친 노동력 투입이 요구되기에 저비용투입으로 고소득을 얻고자 하는 경영농업에서는 비효율적이라 판단된다.

설문에 응한 배추경작자들이 가장 선호하는 살균제는 빈나리^(®)(diniconazole), 다이센엠-45^(®)(mancozeb), 일폼^(®)(oxolinic acid), 포룸^(®)(dimethomorph), 실바코^(®)(terbuconazole)의 순이었고(표 2), 살충제는 에이팜^(®)(emamectin benzoate), 피레스^(®)(cypermethrin), 파밤탄^(®)(lufenuron), 지오릭스^(®)(endosulfan), 세빈^(®)(carbaryl)의 순이었다. 이외에도 많은 살균·살충제들이 사용되고 있는 것으로 조사되었지만 실제 응답자들조차도 자

신들이 사용하고 있는 살균·살충제에 대하여 정확하게 기억을 못하고 있었기에 본 결과는 신뢰성이 매우 낮다고 판단되며, 실제 시판된 살균·살충제의 양과 는 차이가 있을 것이라 사료된다.

선호 제초제로는 가장 많은 응답자들이 paraquat를 주성분으로 하는 그라목손^(®)과 파라코^(®)를 들었으며, 그 다음으로 glyphosate를 주성분으로 하는 근사미^(®)를 들었다(표 2). 이외에도 응답자들은 뉴원싸이드^(®), 바스타^(®), 라쏘^(®), 스템프^(®), 데브리놀^(®)을 사용하고 있었다. 비선택성 제초제인 paraquat와 glyphosate를 주로 사용한다는 응답자들이 전체 응답자의 87.2%로 조사되어 이 지역에서의 제초제 사용은 매우 편중되어 있음을 알 수 있었다. 배추경작지에서 비선택성 제초제의 사용을 선호하는 이유로는 정식전 출아한 다양한 잡초를 방제하기 위해서 비선택성 제초제 이외의 대안이 없으며, 배추의 생육기간 중 사용할 수 있는 선택성 제초제의 부재를 들 수 있을 것이다. 현재 조사 대상지에서 주로 사용되는 비선택성 제초제들은 국외에서는(<http://www.weedscience.org/summary/MOASummary.asp>) 물론 국내에서도(김과 황, 2000; 변 등, 2001) 다양한 잡초에 대하여 저항성을 유발시킨 것으로 알려져 있기에 이에 대한 대책이 요구되고 있다.

Table 2. Top three pesticides by chinese cabbage growers in Gangwon alpine farmland.

Pesticide	Trade name	Common name
Fungicide	빈나리 ^(®)	Diniconazole
	다이센엠-45 ^(®)	Mancozeb
	일폼 ^(®)	Oxolinic acid
Insecticide	에이팜 ^(®)	Emamectin benzoate
	피레스 ^(®)	Cypermethrin
	파밤탄 ^(®)	Lufenuron
Herbicide	그라목손 ^(®)	Paraquat dichloride
	근사미 ^(®)	Glyphosate
	뉴원싸이드 ^(®)	Fluazifop-P-butyl

현재 사용 중인 농약의 선정방법으로 전체 응답자의 84.2%는 본인의 경험과 농약상의 추천을 꼽았다(그림 1). 이와 같은 결과는 강원도 옥수수 경작자들의 농약선정 방법과 유사하였다(김 등, 1999a). 본인의 농사경험과 농약상의 추천에 의한 농약선정 방법은 농약의 오용으로 나타났는데, 그 대표적인 예로 빈나리^(®)를 들 수 있다(표 1). 빈나리^(®)는 사과, 배, 잔디에 발생하는 붉은별무늬병, 검은별무늬병 및 녹병방제제로 등록되어 있지만(농약공업협회, 2002), 응답자들이

배추경작지에서 많이 사용하고 있는 것으로 조사되었다. 빈나리⁹⁾의 사용으로 배추에 어떠한 영향을 미치는지에 대해서는 현재 알려져 있지 않고, 또 이의 사용으로 인한 인축독성에 대해서도 알려져 있지 않아 향후 이에 대한 집중적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

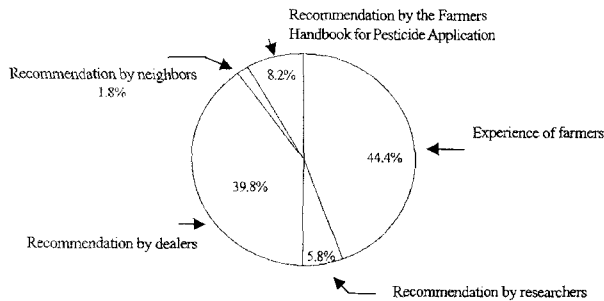


Fig. 1. Patterns for pesticide selection by Chinese cabbage growers in Gangwon alpine farmland.

농약선정과 사용에 있어서 농약사용지침서 이용도를 조사한 결과, 이용자와 비이용자는 각각 45.3%와 54.7%로 나타났다. 이용자와 비이용자간의 소득을 교차비교한 결과, 이용자의 소득이 비이용자의 소득보다 높은 것으로 나타났다. 1천만원 미만 소득자 중 농약사용지침서 이용자 비율은 28.0%이었던 반면, 비이용자 비율은 59.3%에 달하였고, 1천만원~3천만원 소득자 중 농약사용지침서 이용자 비율은 40.0%이었던 반면 비이용자 비율은 20.3%이었다. 이와 유사한 결과가 3천만원 이상 소득자에게서도 나타났으며, 이러한 결과는 농약사용지침서 이용자들의 소득이 비이용자에 비해 상대적으로 높다는 것을 보여주고 있다. 비록 농약사용지침서 이용여부가 소득과 직간접적으로 연관이 있음에도 불구하고, 카이제곱 검정결과는 이용자와 비이용자간의 농약의 연속 사용 여부, 기준량 사용 여부, 대상 병해충 및 잡초 적용 여부와는 차이가 없음을 보여 주었다.

조사 대상자의 39.2%가 현재 살포하고 있는 농약을 3년 이상 연용하고 있는 것으로 조사되었기에 농약사용에 대한 재교육이 시급히 요구되고 있다. 전체 응답자의 15.2%는 현재 사용 중인 농약을 3~5년 연속 사용하고 있었으며, 24.0%는 5년 이상 연속사용하고 있었다(그림 2). 농약을 연용한다고 답한 응답자의 81.7%가 농약의 약효저하를 보고하고 있어 이에 대한 자세한 원인이 구명되어야 할 것이라 사료된다.

농약 살포약량을 묻는 질문에 응답자의 54.4%는 기

준량을, 40.4%는 2배량을, 그리고 5.3%는 3배량 이상을 살포한다고 답하였다. 이와 같은 결과로 미루어 응답자의 절반정도는 농약을 남용하고 있음을 알 수 있었는데, 무엇보다도 과다한 농약을 처리하는 이들에 대한 집중적인 교육이 필요하다고 판단된다. 농약 과다투입이 강원도 고냉지 채소경작지에만 국한되는 것은 아니지만, 향후 강원도에서 청정 농산물 재배를 위한 친환경 농법이 정착되려면 무엇보다도 기준량 처리로도 병해충 및 잡초를 효과적으로 방제할 수 있다는 점이 교육시 부각되어야 할 것이다.

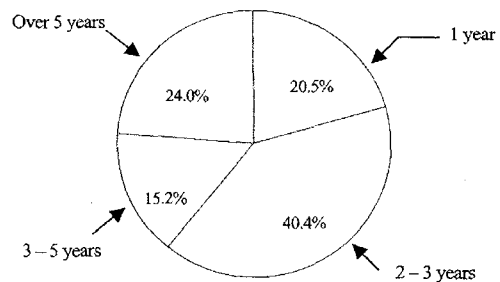


Fig. 2. The application period of the same pesticide by Chinese cabbage growers in Gangwon alpine farmland.

응답자의 91.0%는 2개 이상의 농약을 혼합처리하는 것으로 나타났다(그림 3). 배추생육기간은 40~45일로 매우 짧는데 비하여 고냉지의 기후특성상 많은 병해충이 동시에 발생하기 때문에 이를 방제하기 위해서는 농약이 혼합처리된다고 추론된다. 그리고 이러한 혼합처리를 통해 농가에서는 방제비용을 절감하는 부수적인 효과도 얻을 수 있기에 향후 혼합처리방식은

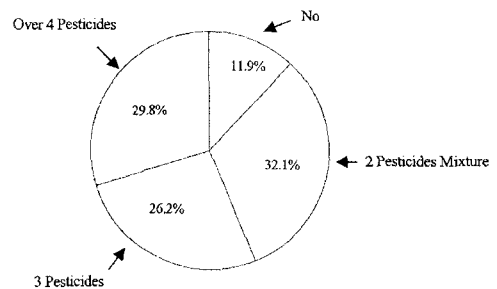


Fig. 3. Number of pesticides for mixtures by Chinese cabbage growers in Gangwon alpine farmland.

지속적으로 이루어 질 것이라 예상된다. 실제 혼합처리 이유를 묻는 질문에 답한 배추경작자들 중 대다수는 노동력 절감과 병해충 잡초의 동시방제를 그 이유로 들었고(그림 4), 농약혼합의 주된 기준으로 자신의 오랜 경험(55.3%)과 농약상의 추천(28.7%)을 들었는데 이러한 농약혼합 기준은 앞에서 언급한 농약선정 기준과 거의 일치하였다.

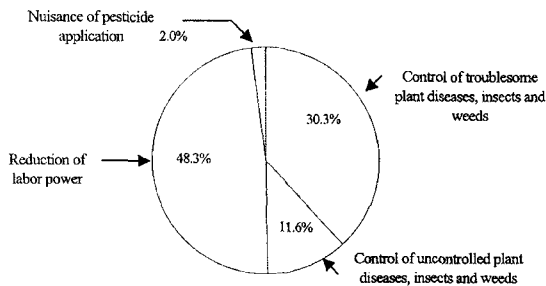


Fig. 4. Basis of pesticide-induced phytotoxicity to chinese cabbage growers in Gangwon alpine farmland.

농약혼합으로 응답자의 46.7%는 작물약해를 입은 경험이 있다고 보고하였는데, 본 연구에서 조사된 고냉지 배추경작자들의 약해 비율은 동일지역 씨감자 경작자들이 경험한 작물피해(65%; 김 등, 1998)보다는 낮은 수준이고, 옥수수 경작자들이 경험한 작물피해(37.0%; 김 등, 1999a)보다는 높은 수준이었다. 대부분의 응답자들은 기준약량 초과처리, 농약선택 미숙을 그 이유로 꼽았다(그림 5).

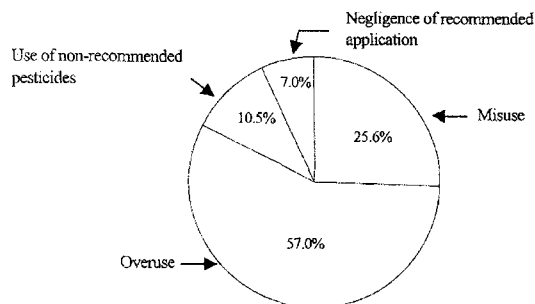


Fig. 5. Basis of pesticide-induced poisoning to applicators at chinese cabbage fields in Gangwon alpine farmland.

전체 응답자의 51.2%는 안전장구 미착용과 약제 장시간 살포 등의 이유로 (그림 6) 농약처리시 혹은 처

리후 중독증상을 경험하였다. 농약처리로 인한 중독 경험은 강원도 배추경작자 뿐만 아니라 옥수수 경작자(김 등, 1999a)와 씨감자 경작자(김 등, 1998)들도 공통으로 겪는 문제로서 강원도 농업경작자들의 안전을 위해서라도 철저한 교육을 통하여 해결책을 강구해야 할 것이라 판단된다.

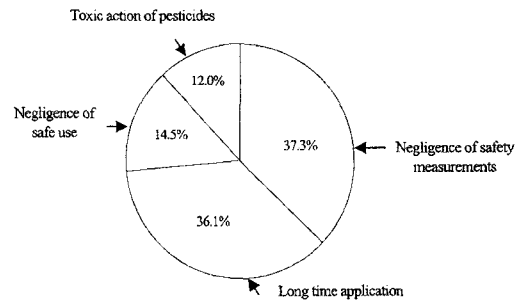


Fig. 6. Causes of pesticide-induced poisoning to applicators.

조사대상 배추경작자들이 농약의 오·남용 문제를 안고 있으며, 이로 인한 약해와 중독증상을 경험하고 있는 데에는 농약사용에 따른 교육의 미비와 관련이 있었다. 설문 응답자 중 32.4%는 농약사용에 관한 교육을 받은 경험이 없었고, 50.3%는 1년에 1회 이상의 교육을 받은 것으로 조사되었는데, 교육이 기준량 처리, 올바른 농약선택 및 약제로 인한 피해에 어떠한 영향을 미치는지를 알기 위하여 교차분석을 수행하였다. 그 결과 처리구-처리구간의 피어슨 (Pearson) 카이 제곱의 유의확률이 0.05보다 높게 나왔기에 교육이 미치는 효과는 없었다는 결론을 얻었다. 이러한 교육 효과에도 불구하고 응답자의 86.1%는 교육에 참석하겠다는 긍정적인 반응을 나타내었다. 농약사용에 관한 교육에 기꺼이 참석하겠다는 응답자들은 소득수준이 높을수록 참여의사도가 높았는데, 1백만원 미만 소득자의 55.3%, 1백만원~5백만원 소득자의 49.1%, 5백만원~1천만원 소득자의 75.9%, 1천만원 이상 소득자의 81.5%가 교육에 기꺼이 참석하겠다고 응답하였다.

본 조사를 통하여 강원도 고냉지대 배추경작자들의 병해충과 잡초방제 및 농약사용에 대하여 파악된 문제점들은 다음과 같다. 첫째, 일부 경작자들이 특정 농약을 기준량 이상으로 처리하고 있었다. 특히 제초제 중 paraquat와 glyphosate에 대한 의존도가 매우 높았으며, 응답자의 46%가 기준량 이상을 처리하는 것

으로 조사되었다. 둘째, 경작자들이 농약을 선정하거나 혼합하는데 농약사용지침서나 농업지도기관의 추천이 아니라 경작자 자신의 경험에 크게 의존하고 있었다. 셋째, 농약의 오·남용으로 약해 뿐만 아니라 살포자 건강도 위협 받고 있었다. 본 조사를 통하여 얻어진 병해충과 잡초방제 및 농약사용에 관한 문제점들은 김 등(1998)이 강원도 고냉지 씨감자 경작자들을 대상으로 실시한 설문조사와 김 등(1990a)이 강원도 옥수수 경작자들을 대상으로 실시한 설문조사로부터 도출한 결과와도 동일한 것이었다.

강원도 고냉지 배추경작자들이 안고 있는 병해충과 잡초방제 및 농약사용에 대한 문제점을 개선하기 위해서는 첫째, 친환경적으로 병해충 및 잡초를 방제할 수 있는 종합적 방제법의 개발이 요구된다. 현재와 같이 농약에 주로 의존하는 병해충 및 잡초방제법으로는 양질의 친환경 청정농산물을 생산할 수 없다고 사료된다. 둘째, 경작자들이 특정한 농약을 기준량 이상으로 매년 사용하고 있어 농약에 대한 저항성 병해충 및 잡초의 출현이 우려되므로 이의 출현을 예방 및 방지할 수 있도록 농약의 교호사용과 같은 농업지도가 수행되어야 할 것이다. 셋째, 경작자의 상당수가 농약의 오·남용으로 많은 경제적인 피해와 중독증상을 경험하였다고 조사된 만큼 올바른 농약의 선정과 사용법에 대한 체계적인 교육프로그램이 경작자들을 대상으로 실시되어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 농업특정연구과제인 ‘고랭지 경사지 토양의 농약오염 특성 및 농약투입 저감방안’의 일환으로 수행되었습니다. 연구비를 지원해 준 농촌진흥청에 깊은 감사를 드립니다.

인용문헌

- 고령지농업시험장 (2002) 고랭지 채소재배기술. 개정판. p.561.
- 김성문, 이석중, 허장현, 한대성, 신현포 (1997) 고냉지 감자경작지의 잡초방제법. 문화출판사. p.68.
- 김성문, 이안수, 김용호, 조준모, 허장현, 한대성 (1999a) 강원도 옥수수 경작자들의 잡초방제 및 제초제 사용 실태. 한국농약과학회지 3(3):53~58.
- 김성문, 장근정, 안문섭, 김용호, 황기환, 허장현, 한대성 (1999b) 강원도 고냉지 채소 경작지의 잡초 조사. 한국잡초학회지 19:288~298.
- 김성문, 황기환, 박홍렬, 조준모, 박수진, 신현포, 허장현, 한대성 (1998) 강원도 고냉지 씨감자 경작자들의 잡초방제 및 제초제 사용 실태. 한국농약과학회지 2(2):102~107.
- 김희주, 황을철 (2000) Paraquat 저항성 망초의 protective 효소. 한국농화학회지 43:46~51.
- 농약공업협회 (2002) 농약사용지침서. p.911.
- 박철수 (2002) 고랭지 농경지의 유실 방지를 위한 토양 관리 방법. 강원대학교 박사학위논문. p.151.
- 변종영, 박인철, 노석원 (2001) 한국에서 저항성 망초의 출현 및 분포. 한국잡초학회지 21:27~32.
- 전운성 (1997) 강원지역 농업구조의 변화와 특징. 강원사회의 이행. (ed) 강원사회연구회, 한울아카데미. pp.256~270.
- 조병옥 (1999) 고냉지 채소 재배지의 토양환경 특성과 비옥도 관리방안. 박사학위논문, 강원대학교. p.81.
- 조준모, 김경주, 김성문, 허장현, 한대성 (2001) 강원도 고랭지대 배추경작지 배추좀나방(*Plutella xylostella* L.)의 유기인계 및 카바메이트계 살충제에 대한 저항성 발달. 한국농약과학회지 5(1):30~35.

Survey on pesticide use by chinese cabbage growers in gangwon alpine farmland

Kim, Songmun^{1*}, Hae-Jin Choi¹, Hee-Yeon Kim¹, Dong-Kyung Lee¹, Tae-Han Kim¹, and Mun-Sub Ahn², Jang-Hyun Hur¹ (¹*Division of Biological Environment, College of Agriculture and Life Sciences, Kangwon National University, Chunchon 200-701, Korea;* ²*Northern Agriculture Experiment Station, Gangwon Provincial Agricultural Research and Extension Services, Cheolwon 269-810, Korea*)

Abstract : The objective was to know if chinese cabbage growers in Gangwon alpine farmland control agricultural pests including weeds effectively and use pesticide properly. Examiners visited 185 farmers at Taebaek, Pyongchang, and Jeongseon and surveyed 33 questions on pest control methods pesticide use. Chinese cabbage farmers have noxious plant diseases such as clubroot, bacterial soft rot, downy mildew, anthracnose, and mosaic disease, and also noxious insects such as diamondback moth, aphid, beet armyworm, common cabbage worm, and Japanese native slug. In addition, farmers have noxious weeds such as common chickweed, marsh pepper, hairy crabgrass, common purslane, and horseweed. To control diseases and insects, 51.3% of farmers used many chemical agents, while 20.7% of farmers used chemical agents with too much emphasis on paraquat and glyphosate to control weeds: 87.2% of the answered farmers have a preference of the both non-selective herbicides. Farmers in the survey area selected pesticides on the basis of their own experience and sales managers' recommendation (84.2%) which results in the use of inappropriate pesticides such diniconazole. Many farmers have experienced phytotoxicities (46.7%) and pesticide poisoning (51.2%). We conclude that a systematic educational program for the proper selection and use of pesticides should be conducted for chinese cabbage growers in Gangwon alpine farmland.

*Corresponding author (Fax : +82-33-241-6640, E-mail : skim5@kangwon.ac.kr)