

발간등록번호

00-0000000-000000-00

2014-2018

충남 농업안전보건센터

연구성과 백서



단국대학교병원



충남농업안전보건센터
CHUNGNAM CENTER FOR FARMERS' SAFETY & HEALTH

2014-2018

충남 농업안전보건센터

연구성과 백서

단국대학교병원



충남농업안전보건센터
CHUNGNAM CENTER FOR FARMERS' SAFETY & HEALTH

인사말

농민은 먹거리를, 국가는 농민을, 농업안전보건센터는 건강을

추수를 앞둔 논과 들을 보면 누구나 마음 한가득 행복함과 넉넉함을 느끼게 됩니다. 그곳에는 농민의 땀과 노력, 정성이 스며있기 때문인데 그저 한가로이 들판을 바라볼 수만은 없는 것이 우리의 현실인 것 같습니다.

평생토록 땅을 경작하는 농업에 종사하면서 적어도 그 생산품인 농작물만큼은 만족과 안정을 농업인들이 가져야 함에도 불구하고, 우리의 현실에서는 그러한 모습을 쉽게 찾아보기 어려운 실정입니다.

우리가 매일 섭취하는 음식물 먹거리는 우리의 땅에서 자라나고 수확한 농산물이며, 그러한 농산물을 키워내고 생산하는 이들은 바로 우리 농촌을 지키고 있는 농민들입니다. 의식주에서 무엇을 먹는 '식'행위는 우리가 하루하루 살아가는 과정에서 필수적인 것이고 생활의 가장 기본이 되는 요소입니다. 그러한 부분을 지켜내고 살아가고 있는 이들이 농민들인데 정작 그들의 안전과 건강은 보호받지 못하고 있습니다.

우리 사회에서 가장 중요하고 기본적인 사회안전망이 우리의 '식'생활을 책임지고 있는 그들에게는 충분하고도 만족스럽지 못하다면 결국엔 그것은 바로 우리에게도 나중에는 위협이 되고 우리의 생활도 온전치 못할 것은 분명하다고 생각합니다.

지난 2013년부터 농림축산식품부에서는 바로 이러한 현실적인 농업인들의 문제점들을 해결하고자 전국에 8개소의 농업안전보건센터를 설치, 운영하고 있습니다. 아쉽게도 이들 중 3개소는

중간에 폐쇄되는 상황 속에서 현재는 5개소가 운영되고 있습니다.

농업안전보건센터의 존재와 가치는 바로 우리 농업 현장에서 가장 중요한 농민들이 온전히 사회의 근간을 지켜내면서 우리의 먹거리를 안전하게 생산해내는 데 조그마한 도움을 드리는 데에 있습니다.

또한, 저희 센터는 농민들의 건강을 제대로 관리하기 위해서 필요한 여러 연구 사업들과 교육 등을 수행하고 있으며 관련 제도와 법들이 실제 농민들을 위해 적용될 수 있도록 노력하고 있습니다.

이러한 목표와 방향을 향해 나아가기 위해서는 무엇보다 저희 센터뿐만 아니라 농업 현장에서의 농민들 역시도 같은 한마음으로 적극적인 참여와 관심이 필요하다고 봅니다.

본 책자는 지난 5년 동안의 저희 센터의 성과들을 중심으로 구성이 되어 있으며 이러한 내용들은 앞으로도 농업인들의 참여 속에 지속적으로 보완과 수정이 필요할 것입니다.

우리 사회의 기본이 되는 농민들에게 국가적인 지원과 모든 이들의 관심과 지원 속에서 어려운 현실의 어려움과 곤란함으로부터 벗어날 수 있는 계기가 되기를 희망합니다.

우리 농민 만세!

우리 농민 만만세!!

2019. 11.

단국대학교병원 농업안전보건센터장
농업안전보건센터협의회장 **노상철**

1 일반현황 및 사업개요

	7
1. 일반현황 및 사업개요	9
일반현황	9
연구진	10
조직도	11
연구필요성과 연구목적	12
연구사업의 주요내용	15
2. 농약	35
3. 농약 안전관리	45
4. 농약 중독	51
5. 농약 중독 예방관리	58
6. 농업인 농약노출 평가 관련 국외 역학연구	65

2 연구성과

	67
1. 단위사업1: 지역사회 농업인 검진 및 설문 역학조사 (이하 농업인 농약노출 코호트)	69
연구사업 추진 현황(2014-2018년)	69
주요 연구결과	87
2. 단위사업2: 농약노출 고위험군 코호트 구축 및 농약노출 평가	125
연구사업 추진 현황(2014-2018년)	125
주요 연구결과	127

3. 단위사업3: 병원기반 농약중독환자 현황 분석	142
연구사업 추진 현황(2014-2018년)	142
주요 연구결과	144
4. 단위사업4: 농약안전보건정보 구축 및 업데이트	158
연구사업 추진 현황(2014-2018년)	158
주요 연구결과	159
5. 교재개발	167
6. 논문게재 및 학술대회 발표	172

3 예방교육홍보 실적

1. 농약중독 예방교육 및 홍보	176
2. 농업인 안전보건서비스	202
3. 단국대병원 농업안전보건센터 홍보물품	212
4. 예산집행 실적	215





1

일반현황 및 사업개요

1. 일반현황 및 사업개요	9
일반현황	9
연구진	10
조직도	11
연구필요성과 연구목적	12
연구사업의 주요내용	15
2. 농약	35
농약이란	35
농약등록체계	38
농약 라벨 표시사항	39
약제 작용기작 표시	40
3. 농약 안전관리	45
농약의 안전사용 기준	45
농약 허용물질 목록 관리제도(PLS)	45
우리나라 농약 등록현황	46
우리나라 농약 사용량	48
고독성 농약 대체제	48
농약 보관 및 관리	49
4. 농약 중독	51
급성 중독	51
만성 중독	53
농약 중독 관련 요인	53
농약의 인체 노출 주요 경로	55
살충제 계통별 작용기구	56
5. 농약 중독 예방관리	58
농약 보호구 종류 및 착용 방법	58
농약 중독 예방을 위한 올바른 농약 사용	60
농약 중독의 응급처치 방법	62
6. 농업인 농약노출 평가 관련 국외 역학연구	63
Agricultural Health Study(AHS), 미국	63
Agricultural and Cancer Study(AGRICAN), 프랑스	64
Cancer in the Norwegian Agricultural Population(CNAP), 노르웨이	64
Pesticide exposure matrix(PESTIMAT), Crop exposure matrix(CEM)	65

1. 일반현황 및 사업개요

일반현황

| 지정 기관 | 단국대학교병원

| 지정일 | 2014년 3월 20일

| 사업책임자 | 단국대학교병원 직업환경의학과 노상철 교수

| 연구 주제 | 농업인의 농약중독

| 총 연구원 수 | 12명

| 소재지 | 충청남도 천안시 동남구 망향로 185

| 연락처 | 041) 550-7340, 7343, (팩스) 041) 550-7342

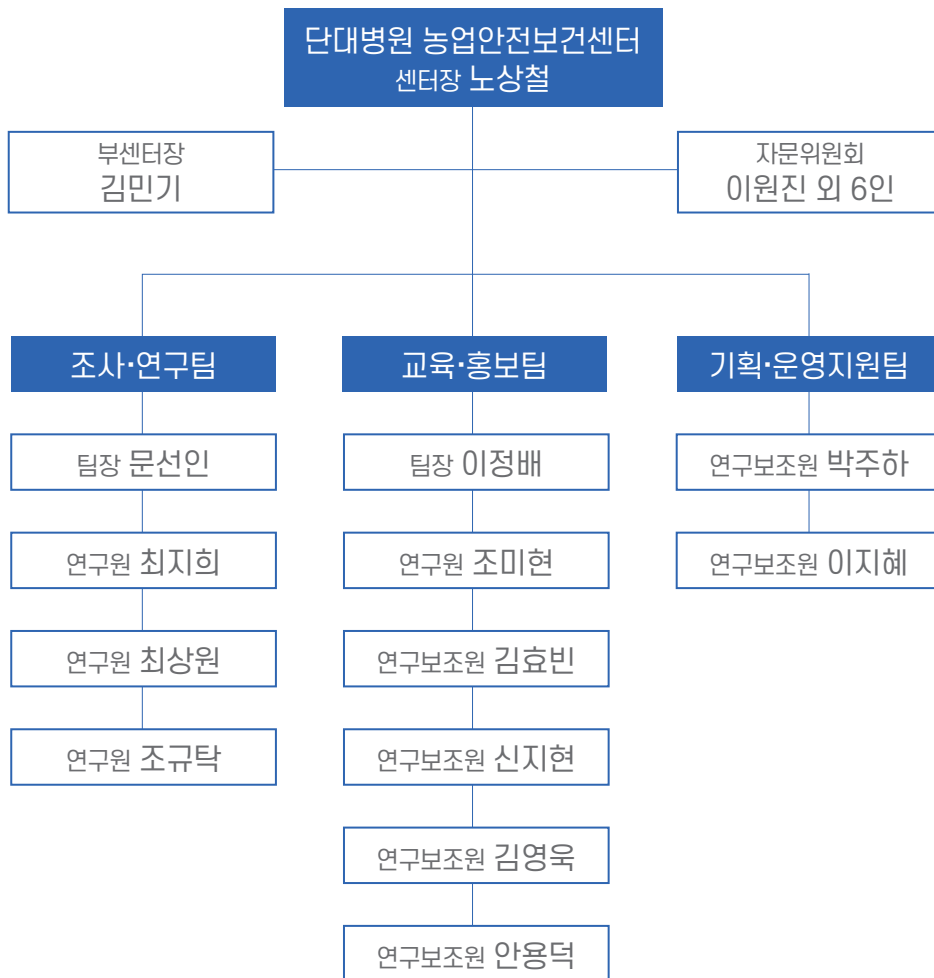
| 홈페이지 | <http://www.koreanfarmer.org>

연구진

구분		성명	소속	주요업무
팀	직위(급)			
센터장		노상철	직업환경의학과	센터 업무 총괄 관리
부센터장		김민기	직업환경의학과	연구조사 관리
기획·운영 지원팀 (2명)	연구원 (전공의)	박주하	직업환경의학과	센터 계획 담당
	연구보조원 (상근연구원)	이지혜	농업안전보건센터	센터 예산 담당 및 업무보조
조사·연구팀 (4명)	팀장 (상근연구원)	문선인	농업안전보건센터	주요 연구조사, 연구사업 총괄 관리
	연구원 (상근연구원)	최지희	농업안전보건센터	주요 연구조사 및 조사사업, 병의원조사
	연구원	조규탁	직업환경의학과	농약노출평가
	연구원	최상원	직업환경의학과	농약 분석 및 안전보건정보구축
교육·홍보팀 (6명)	팀장	이정배	직업환경의학과	교육 및 홍보 개발 총괄
	연구원	조미현	직업환경의학과	교육 및 홍보 수행
	연구보조원 (상근연구원)	김효빈	농업안전보건센터	고위험군 코호트 조사 및 관리, 교육 및 홍보 수행
	연구보조원 (전공의)	신지현	직업환경의학과	보건상담서비스, 농업인 교육 및 건강상담
	연구보조원 (전공의)	김영욱	직업환경의학과	보건상담서비스, 농업인 교육 및 건강상담
	연구보조원 (전공의)	안용덕	직업환경의학과	보건상담서비스, 농업인 교육 및 건강상담
자문위원회 (7명)	자문위원 (교수)	이원진	고려대학교	농약노출 관련 연구 자문
	자문위원 (교수)	임상혁	원진녹색병원	인체 영향 연구 및 평가 자문
	자문위원 (교수)	홍세용	순천향대학교 천안병원	중독질환자 치료 및 관리방안 자문
	자문위원 (교수)	송재석	가톨릭관동대학교	농약노출 관련 연구 자문
	자문위원 (교수)	권호장	단국대학교	역학연구, 예방의학 자문
	자문위원 (교수)	정미혜	국립농업과학원	농약노출 조사 자문
	자문위원 (교수)	유승진	단국대의료원 환경보건센터	환경노출 조사 자문

조직도

현재 센터는 센터장 1명, 부센터장 1명, 연구원 12명, 자문위원회 7인으로 구성되어 있다.

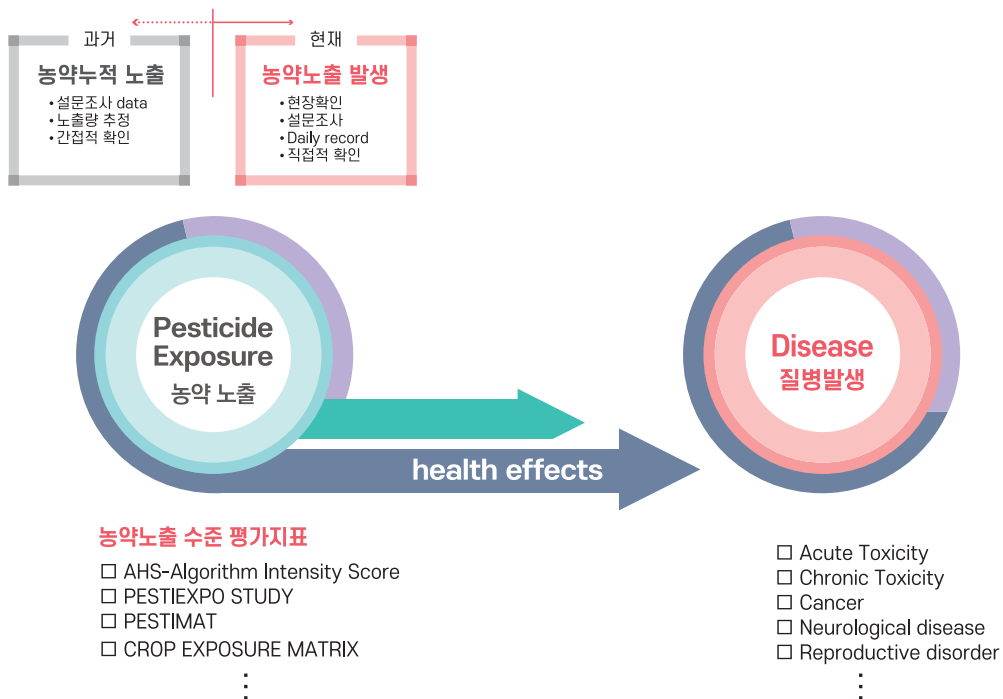


연구 필요성과 연구목적

1. 연구 필요성

- ✦ 우리나라 대부분의 선행연구들이 조사대상자들의 자각증상이나 과거력에 의존하고 있고 정확한 유병 실태는 정확하게 파악되지 못하고 있으며 농약중독실태 자료 또한 미비한 상황이다.
- ✦ 기존의 단기간 연구방법을 통해서서는 농약 노출과 건강 결과 간의 관련성 규명에 어려움이 있기 때문에 장기적인 조사를 통하여 관련성 규명이 필요하다.
- ✦ 세계적으로 사용되고 있는 농약 누적 노출량 평가방법이 있기는 하나 우리나라 농작업 특성에 맞는 표준화된 평가방법은 아직 개발초기 단계이다.
- ✦ 현재 농약관련 안전사용 기준 지침은 식용 농작물의 최종소비자를 보호하기 위한 기준으로 작성된 것으로 농약사용자나 방제작업자에 대한 안전사용 기준으로 보기는 어려우며 농업인들의 농약중독에 대한 인식과 예방에 대한 정보 전달이 미흡하다고 할 수 있다.

| 농약노출에 따른 주요 건강결과 평가 |

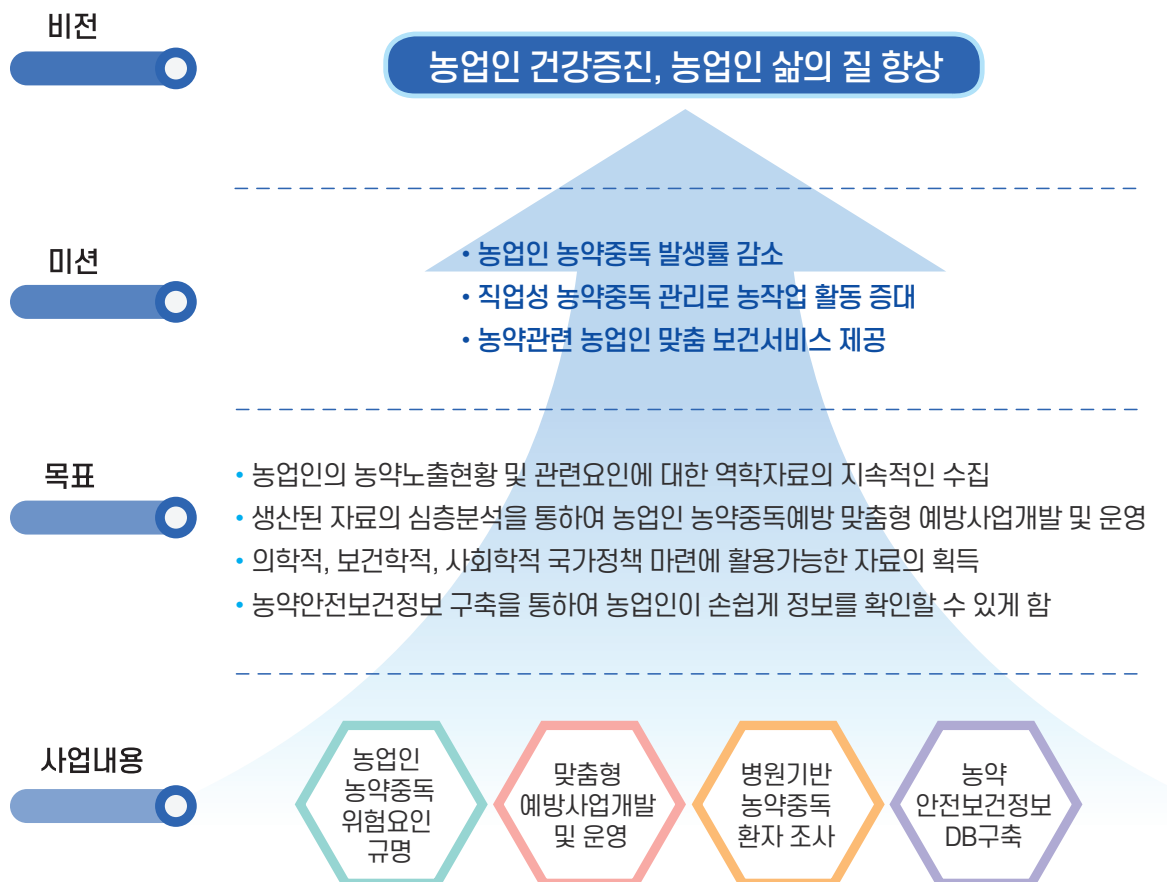


농업인 실천을 돕는 농약노출 저감 및
개선방안 도출을 위해선 의학적, 보건학적으로
명확한 근거와 관련 요인들에 대한 규명이 전제되어야 함

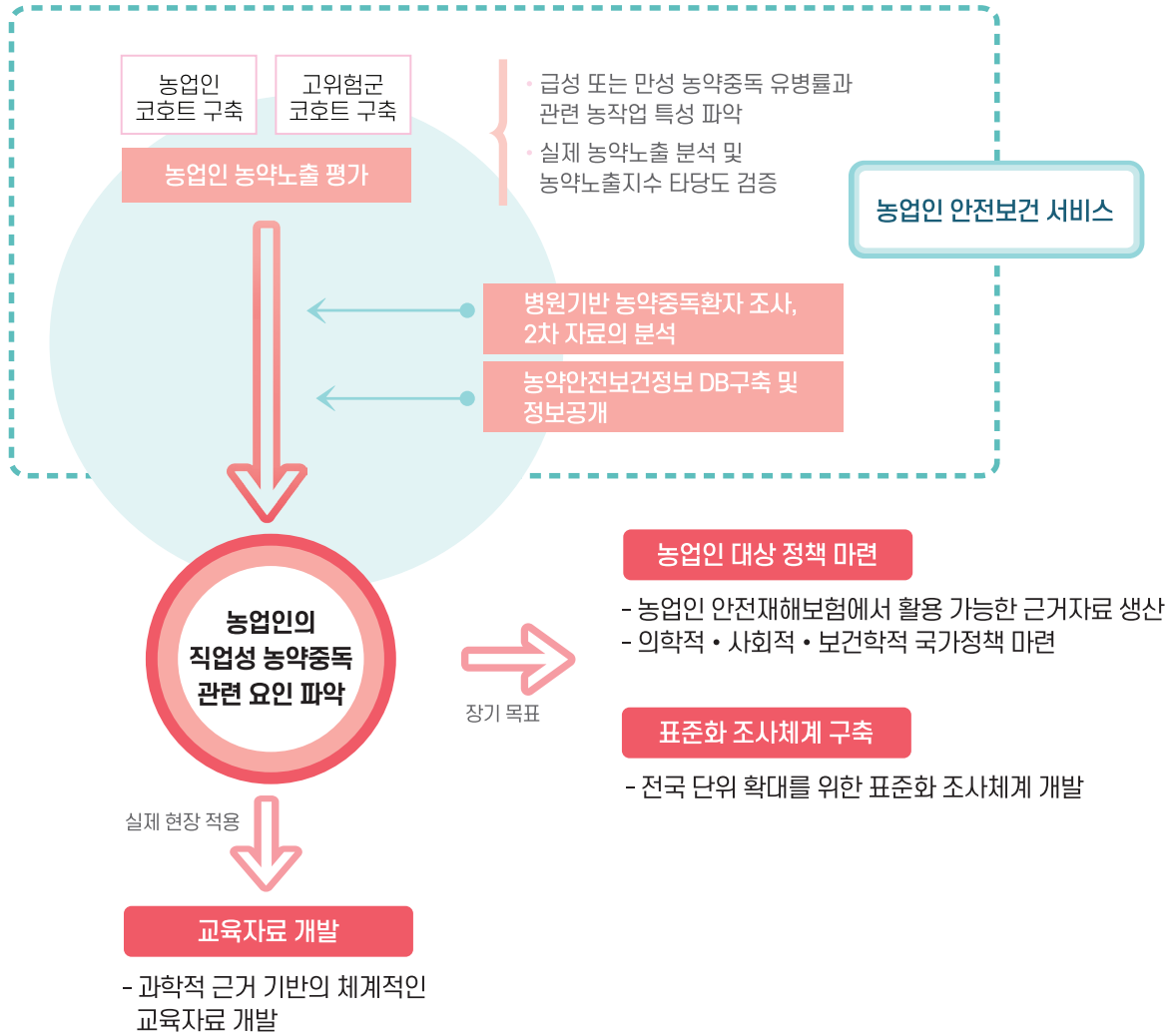
2. 연구목적

우리나라 농업인의 농약사용, 농약노출과 중독현황을 파악하고 관련 주요 요인들과 건강의 영향을 평가함으로써, 농약중독 예방을 위한 관련 대책 수립과 효과적인 예방법을 제시하여 농업인의 건강증진에 기여하고자 한다. 이를 위하여 농업인의 농약노출 현황과 관련요인에 관한 역학 자료를 지속적으로 수집하고 생산한 자료를 심층 분석하여 근거에 기반한 농약중독 예방을 위한 교육자료 개발과 관련 자료 활용을 하는 교육 및 홍보 사업을 지속적으로 수행하고자 한다.

3. 센터비전

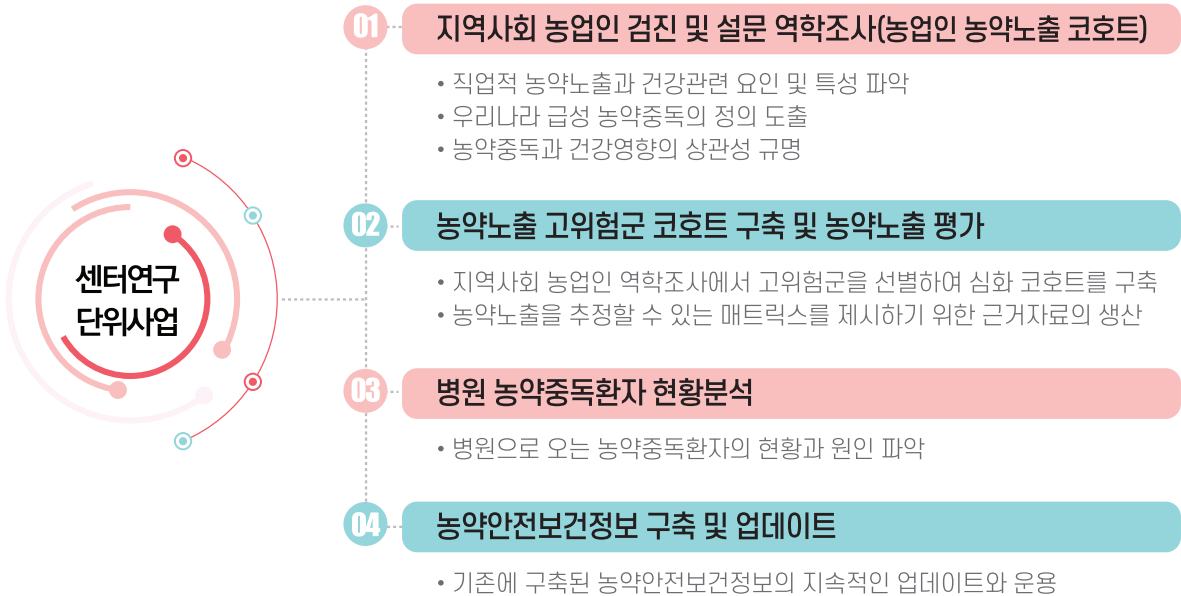


4. 사업 흐름도



연구사업의 주요내용

| 센터 연구 단위사업 요약 |



1. 단위사업1 : 지역사회 농업인 검진 및 설문 역학조사 (이하 농업인 농약노출 코호트)

1) 연구의 필요성 및 목적

(1) 농약중독의 급성과 만성, 건강효과를 포괄하는 역학연구 미비

농약중독은 단기간 다량의 농약에 노출되었을 때 나타나는 급성중독과 상대적으로 낮은 농도로 오랜 기간에 걸쳐서 노출되었을 때 나타나는 만성중독으로 나뉜다. 급성중독과 만성중독 모두 건강에 유해한 영향을 줄 수 있다는 공통점이 있으나 조사하는 접근방법은 다르다.

농약 급성중독이 일어나면 기침, 두통, 어지러움 등의 가벼운 증상부터 심하면 발열, 구토, 호흡곤란 등의 중증 이상의 중독 증세가 나타날 수 있다. 농약중독의 증세가 직접적인 건강영향으로 나타나기 때문에 상대적으로 중독여부 판정이 용이하다.

농약 만성중독은 상대적으로 저농도의 농약에 장기간 노출됨으로써 나타나는 건강영향의 결과로 대표적인 증상은 천식, 암, 내분기계 이상, 신경계 이상 등이 있다(EPA, 2013). 만성중독은 주로 농업인에서 건강결과에 영향을 미치는 여러 요인 중 하나이기 때문에 장기간의 전향적인 역학연구 방법을 적용하여 인과관계를 증명해야 한다.

급성중독과 만성중독은 서로 연관성이 있다. 선행 연구결과에 따르면 급성 농약중독으로 여러 장기나 신경계 저산소증과 같은 심한 손상을 입는 경우 회복이 되더라도 잔여 손상이 남을 수 있어 10년 이상 오랜 시간이 지난 후 신경계 손상으로 나타남이 관찰되었다(Rosenstock L et al., 1991; Savage EP et al., 1988; Steenland K et al., 1994). 따라서 급성과 만성중독을 모두 포괄하는 역학조사가 필요하다.

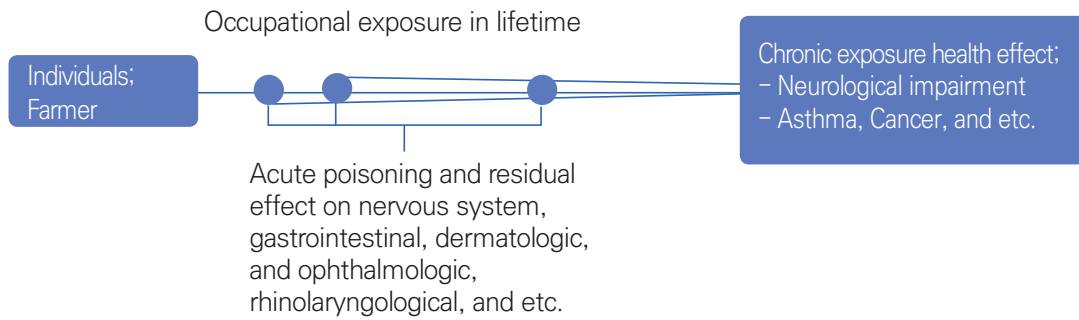


그림 1-1. 급성 농약중독과 만성 농약중독의 관계 모식도

(2) 우리나라 농업인 대상 농약중독 관련 선행연구와 그 한계점

우리나라에서 보고되는 농약중독의 실태는 주로 급성에 치중되어 있다. 대표성을 가지는 국가발행의 2차 자료원(사망원인통계자료, 퇴원손상심층조사 자료, 국가응급환자진료정보망 자료, 건강보험 자료 등)도 대부분이 급성 농약중독에 대한 것이었다. 그러나 이들 2차 자료원은 수록된 정보의 내용이 제한적이고 간단하기 때문에 농업인과 농약중독 및 이에 따른 건강영향의 인과관계를 검증하는 연구의 목적으로 활용하기에는 여러 제한점이 따를 수밖에 없다.

우리나라 농업인을 대상으로 한 농약중독 관련 역학조사로는 전국 농업인을 대상으로 한 농진청 농업인 건강조사가 있다. 조사결과에 따르면 대상자 1,233명 중 농약 작업 시 '심하게 지침'의 자각 증상을 '때때로 있음'과 '거의 항상' 느끼는 경우가 각각 32.9%와 9.9%로 조사되었지만, 농약중독과 관련된 건강문제로 1회 이상 의료기관에서 치료받은 경우는 7.2%, 입원을 한 경우는 3.3%로 나타났다. 2010년 진행되었던 농업인 농약중독 조사 결과에서는 남성 농업인 100명 중 24.7%가 급성 직업성 농약중독을 경험한 것으로 보고되었다(이원진, 2012).

상기의 두 개의 연구결과는 실제 우리나라 농업인을 대상으로 대표성을 가질 수 있는 표본으로 조사를 했다는 점에서 의의가 있으나, 급성 농약중독에 한정되어 조사가 되었고 농약중독을 한 시점에 한정하여 조사하는 단면연구디자인의 설문 중심의 역학조사라서 실제 건강을 측정할 수 있는 다양한 임상지표나 농약중독과 관련된 생체지표를 포함하지 못했다는 점에서 한계를 가진다.

(3) 만성 농약 노출과 건강결과 간의 관련성 규명 필요

다수의 선행연구들은 1회의 단면연구 조사방법으로 농약노출에 대하여 조사한 것으로 노출과 건강 결과 사이의 시간적 선행 여부를 정확하게 파악하기 어렵기 때문에 관련성 규명에 한계가 있다.

역학연구에서 인과관계를 규명하기 위해서 가장 중요한 가정은 노출은 건강결과가 일어나기 전 선행되어야 한다는 시간적 선행 여부이며, 이를 규명하기 위해서는 노출요인을 조사한 후 결과변수를 전향적으로 추적하여 관찰하는 코호트 연구디자인의 연구가 적합하다.

본 연구는 농업인을 대상으로 지속적인 역학조사를 수행하며 노출과 건강결과 사이의 시간적 선후관계를 알 수 있도록 코호트 연구조사 방법을 도입하고자 하며 직업적 노출과 다양한 농약 노출 지표들을 생산하여 농업인에서 농약과 건강결과의 관련성을 규명하고자 한다.

(4) 농업인 안전재해보험에서 활용가능한 우리나라 농업인 급성 농약중독의 유병률과 특성 파악의 필요성

2016년부터 시행되는 농어업인 안전재해보험법은 농어업작업으로 인하여 발생한 농어업인 및 농어업 근로자의 부상·질병·장해 또는 사망이 발생하는 경우 이를 보상하기 위한 보험이다(농어업인의 안전보험 및 안전재해보험에 관한 법률, 시행일자 2016.01.07.). 해당 법의 농작업 관련 질병의 종류에는 농약관리법 제 2조 1호에 따라 농약에 노출되어 발생한 피부질환 및 중독증상까지도 포괄하고 있다.

그러나 실제 임상에서 환자를 진료할 때, 증상발현의 원인이 직업적 노출로 인한 것인지에 대한 문진이 제대로 이루어지지 않고 있다. 특히, 농약중독으로 인한 증상을 호소하더라도 선례기록과 특성요인 등 임상이가 진단을 할 때 참고할 자료조차 마련되어 있지 않아 보험이 있다고 하더라도 실제로 적용을 하는 것이 애매한 실정이다.

농업인 안전재해보험 중 농약중독과 관련된 내용의 활성화를 위해서 우리나라 농업인의 급성 농약중독의 유병률과 호발하는 증상 유형, 관련 농작업 특성 등의 근거자료를 마련하는 것이 우선될 필요가 있다.

2) 연구 추진방법

(1) 연구 디자인: 전향적 코호트 연구

코호트 연구는 노출군과 비노출군 안에서 결과변수의 발생률 차이를 관찰하는 것으로 이 연구의 노출군과 비노출군의 차이는 농약의 노출 정도로 구분한다. 노출군은 농약사용이 상대적으로 많다고 판단되는 일반 농업 인군이며, 비·저 노출군은 농약사용이 상대적으로 낮거나 유기농 재배를 하는 농업인을 분류하여 비교하고자 한다. 이론적 완전성을 위해 일반 인구집단과의 비교도 필요하지만, 현 시점에서 일반 인구집단을 코호트로 구축하는 것에 한계가 있고 암, 천식 등의 결과변수의 발생률의 차이는 우리나라 일반 인구집단의 결과를 국가에서 발표하는 것과 단순 비교하는 것으로 간접 비교가 가능하다.

(2) 농업인 농약노출 코호트 대상자

2기(2014년-2019년) 연구 기간 동안 신규 1,500명과 추적 200명 이상을 조사 하는 것을 목표로 한다. 2020년에 2기까지 진행된 조사를 토대로 농업인 농약노출 코호트 구축의 표준화된 지침을 만들고자 한다.

(3) 연구의 영향 및 독립변수

영향변수는 “급성 농약중독, 농약노출 관련 임상지표(농약 대사체 물질, 콜린에스테라제 활성도 등), 인지 기능장애, 천식 및 암, 신경계 이상 관련 질환(파킨슨병, 치매 등)의 발생” 등으로 하였다. 독립변수(노출요인)는 “평생 농약중독 경험, 누적 농약노출량(지표), 경지면적, 농작업 경력, 농약살포 방법, 많이 사용하는 농약의 원제, 기타 농작업력” 등으로 하였다. 기타 혼란변수는 “성, 연령, 사회경제적 요인, 흡연 및 음주, 식생활, 운동

등의 생활습관 관련 요인, 농작업 보호구 착용, 농작업 안전수칙 준수여부” 등으로 하였다.

(4) 연구 참여 동의서

조사 진행에 앞서 단국대병원 연구윤리심의 위원회(IRB)에서 검진 및 설문 조사 내용 중 변경된 내용(연구원 변경)에 대하여 심사를 받아 진행하였다. 참여하는 모든 연구대상에게 연구내용을 명확히 설명하며 자발적 참여 동의를 받아 동의서를 취득 한 후 연구를 진행하였다.

(5) 설문조사 내용

역학조사에 사용한 설문조사는 다음과 같은 내용을 포함한다(표 1-1). 급성 농약중독의 증상과 유병률 산출을 위해 WHO와 NIOSH에서 제안한 설문조사를 실시한다. 만성 농약노출 영향변수와 관련된 항목으로 여성력과 인지능력저하검사(MMSE), 배뇨장애검사, 우울증(정신건강)을 포함하여 조사한다. 사회적 지지는 우울증과 밀접한 항목으로 구성되어 있으며, 농작업 관련 설문항목은 주요 작물의 종류와 규모, 농업 종사 기간, 사용 농약 정보 등을 자세하게 포함하여 조사하도록 하였다.

표 1-1. 설문조사 세부 내용

구 분	세부 내용
기본정보 및 생활습관	<ul style="list-style-type: none">• 만 나이, 성별, 교육, 직업, 소득, 가구원 수• 주요 만성질환 기저 병력(의사진단여부)• 생활습관: 음주, 흡연, 운동, 수면시간• 식생활습관: 우물물사용, 식수종류, 식사횟수, 아침식사 여부, 식생활형편, 생선회 등 7종에 대한 식품섭취빈도• 여성력: 출산경험, 폐경여부 등• 자살생각여부
농작업력 관련	<ul style="list-style-type: none">• 급성 농약중독 경험(WHO, NIOSH)• 농약 노출로 인한 입원/치료 경험• 가족 내 농약노출 입원/치료 경험• 농약사용 및 살포작업: 작목명, 규모, 농사기간, 살포일수, 살포시간, 살포방법, 1회 사용량, 사용 농약명 등• 친환경 작목 여부• 주요 농약구입처, 모기약 사용• 보호구 착용, 농약살포 안전수칙 준수• 농부증, 신경계 이상 관련 문진
기타	<ul style="list-style-type: none">• 인지능력저하검사(치매): MMSE-DS (60세 이상 해당)• 배뇨장애: IPSS• 우울감: CES-D-K• 사회적지지: 한국어판 LSNS• 천식 진단 설문

(6) 급성 농약중독 유병률 산출

농작업 중에 일어나는 급성 농약중독 여부를 판정하기 WHO는 21가지 증상 여부를 간단하게 체크하여 판정할 수 있는 설문지를 사용하였다. 이 설문지는 농약중독과 관련해 전 세계적으로 가장 많이 사용되는 내용

으로써 판정기준은 다음과 같다(표 1-2). 농약에 노출된 이후에 경험한 증상에 따라 농약중독을 경도, 중등도, 중증도 3가지로 구분하였다.

표 1-2. 농작업 중 급성 농약중독 유병률의 판정기준 (WHO, 2008)

구 분	농약에 노출된 이후에 경험한 증상
경도	메스꺼움, 목이 따가움, 콧물이 남, 두통, 어지러움, 불안감 (안절부절 못함), 과도한 땀분비, 근육에 힘이 빠짐, 피부가 가렵거나 따가움, 눈이 가렵거나 따가움/ 충혈됨, 눈물이 많아짐, 피로감
중등도	구토, 설사, 호흡곤란, 시야가 흐려짐, 손발이 저림, 말이 어눌해 짐, 가슴이 답답함
중증도	전신이 마비됨, 의식을 잃음

(7) 농업인 일반 건강검진 및 농약노출 생체지표 분석

일반 건강검진 항목

일반 건강검진 항목은 대상자의 전반적인 건강상태를 파악할 수 있는 가장 기본적인 검사항목이다. 본 조사의 일반 건강검진 세부 내용은 다음과 같다(표 1-3). 신체계측, 혈압, 소변 검사 3종, 일반 혈액검사 20종을 실시하며 천식 측정 항목을 위하여 폐활량 검사를 실시하였다. 또한, 의사문진을 함으로써 대상자의 전반적인 건강상태와 농작업 중의 농약중독 경험에 관하여 검진하도록 하였다.

표 1-3. 일반 건강검진 세부 내용

구 분	세부 내용
신체계측	키, 몸무게, 허리둘레, 엉덩이둘레
혈압	혈압
소변	요단백, 요당, creatinine
혈액 일반	CBC 8종, glucose, HbA1c, BUN, AST, ALT, γ -GTP, cholesterol, HDL-cholesterol, total protein, uric acid, triglyceride, creatinine
폐기능	폐활량 검사(PFT)
의사문진	일반적인 건강상태와 농약중독 경험에 관한 문진

농약노출 임상지표 검사 및 생체시료 보관

농약노출과 관련된 임상지표로 혈액에서 cholinesterase와 소변에서 농약의 대사체 물질 8종에 대한 검출량을 조사하였다(표 1-4, 그림 1-2). 국내외 대규모 코호트들이 생체시료 확보를 위해 자체적인 바이오뱅크를 구축하는 이유와 같이 우리 센터의 코호트에서도 생체시료의 확보는 필요하다고 판단되었다. 향후 다양한 농약노출 검사 및 결과변수와 관련된 추가적인 분석을 위해서 혈청과 DNA, 소변 등을 보관하였다.

표 1-4. 농약노출 임상지표 세부 내용 및 생체시료 보관

구분	세부 내용
	혈액: 혈장 및 혈청 cholinesterase
농약노출 임상지표	소변 또는 혈 중 농약 대사체 물질 분석: <ul style="list-style-type: none"> • 요중 유기인계 대사체 4종 ; DMP, DMTP, DEP, DETP • 요중 피레스로이드계 대사체 4종 ; Cis-DCCA, Trans-DCCA, DBCA, 3-PBA
생체 시료 보관	혈청, DNA, 소변

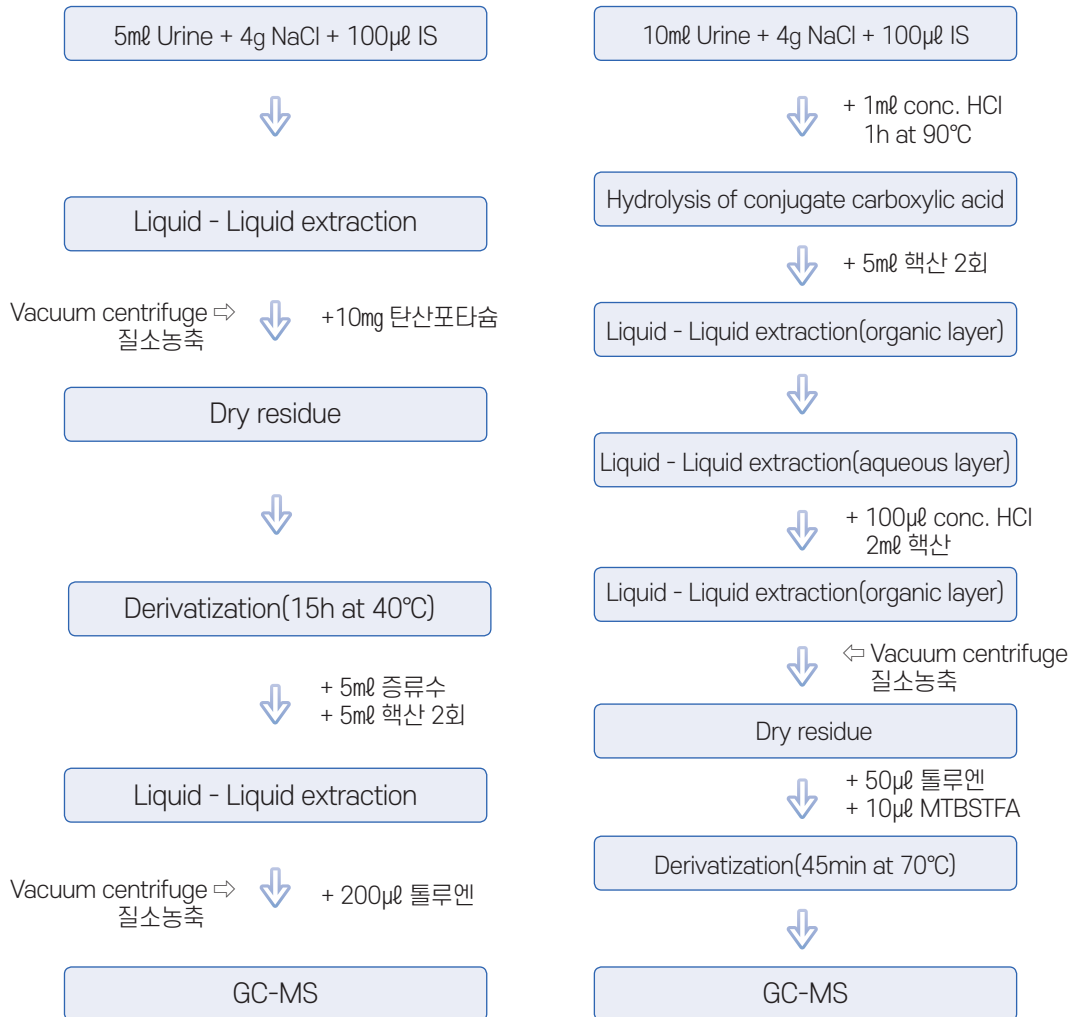


그림 1-2. 요중 유기인계(왼쪽) 및 피레스로이드계(오른쪽) 농약 대사물질 분석 흐름도

(8) 농약노출 지표 계산

대표적인 농업인 코호트라고 할 수 있는 미국인 농업인 건강연구(AHS)에서는 간단한 설문지 자료에 근거하여 농약노출 값을 산출할 수 있도록 대리지표를 개발하였다. 본 조사에서는 이를 우리나라 농업 여건에 맞춰 활용하여 농약노출 지표를 산출하고자 하였으며 산출방식은 다음과 같다(표 1-5).

표 1-5. 농약노출 평가를 위한 산출식 (AHS 기준)

구분	세부 내용
기본 산출식	(농약 혼합작업 여부 + 살포 방법 + 살포 장비 수리 여부) × 착용한 보호장비 종류
정밀 산출식	[(농약 혼합작업 여부 × 농약 유출방지설비 사용 여부) + (살포 방법 × 운전석이 보호되거나 공기필터가 장착된 트랙터 사용) + 살포 장비 수리 여부 + 살포 후 장비 세척정도] × 착용한 보호장비 종류 × 사용한 장갑교체 시점 × 살포 후 샤워 및 개인위생 습관 × 농약을 흘린 작업복을 갈아입는 시점

Dosemeci M et al. A quantitative approach for estimating exposure to pesticides in the Agricultural Health Study. The Annals of Occupational Hygiene. 2002.

(9) 농작업 특성 및 유형 별 농약노출의 차이 검증

농작업 특성 및 유형 별 농약노출의 차이를 검증하기 위하여 고려할 항목은 다음과 같다.

- + 대상작목
- + 농약 주 살포자와 작업 보조자
- + 살포 방법(등짐형, 약줄살포, SS기 등)
- + 농작업 형태(농약살포 당일, 살포 후 농작업 시 노출)
- + 농작업 면적, 농작업 시간 등

(10) 급성 또는 만성 농약중독의 유병률과 중독자의 농작업 특성 파악

급성 농약중독의 참고치로써 임상지표의 활용

급성 농약중독을 판정할 때 가장 중요한 것은 문진에서 직업성 노출여부를 판정할 수 있는 기록을 하는 것이다. 가장 많이 쓰이는 WHO의 급성 농약중독 시 나타나는 21가지 증세를 포함하여 발현 여부와 심화정도, 사용한 농약과 농도, 작업시간 등과 관련된 직업적 농약 노출력의 문진이 필요하며, 노출된 농약의 종류에 따라 생체지표의 결과도 참고할 수 있다.

농약중독을 판정할 때 임상지표의 활용은 절대적이지 않고, 참고치 정도의 수준이다. 혈청 및 혈장 콜린에스테라제는 유기인계 농약 중독의 표지자로서 임상에서 종종 사용되기도 하지만 절대적 참고수치는 아니다. 또한 소변의 농약 대사체물질 검출 또한 농약 노출의 정도를 파악할 수 있는 생체지표 중 하나이나 그 측정방법이 어렵고 일반 임상에서 활용하기에 측정방법이 복잡하고 어렵기 때문에 활용되기 어려운 측면이 있다.

이러한 어려움 때문에 미국의 경우 급성 농약중독 환자가 발생하면 그 검체를 확보하여 NPIC(National Pesticide Information Center)를 따로 개설하여 검사를 하고 있지만 이 수치 또한 농약중독의 판정 시 참고치로 활용되는 수치이다.

그러나 임상지표들의 불완전성에도 불구하고 사용하는 것은 농약중독의 절대적 판정기준을 정하는데 사용하고자 함이 아니라 농약노출에 대한 과학적 근거증거물로서 활용하기 위함이다.

본 연구에서는 역학조사에 참여한 농업인에서 농약노출이 되어 48시간 이내 경증 이상을 보고한 예를 대상으로 혈장 콜린에스테라제, 소변 대사체 물질 등의 임상지표를 측정하여 증상과 노출력, 생체지표의 결과를 종합하여 급성 농약중독 정의의 활용가능성 여부를 시험하고자 하였다. 분석된 DB의 내용 중, 농업인에게 유용한 내용들은 향후 농업인 농약중독 예방 교육을 위한 자료에 적극 활용할 예정이다.

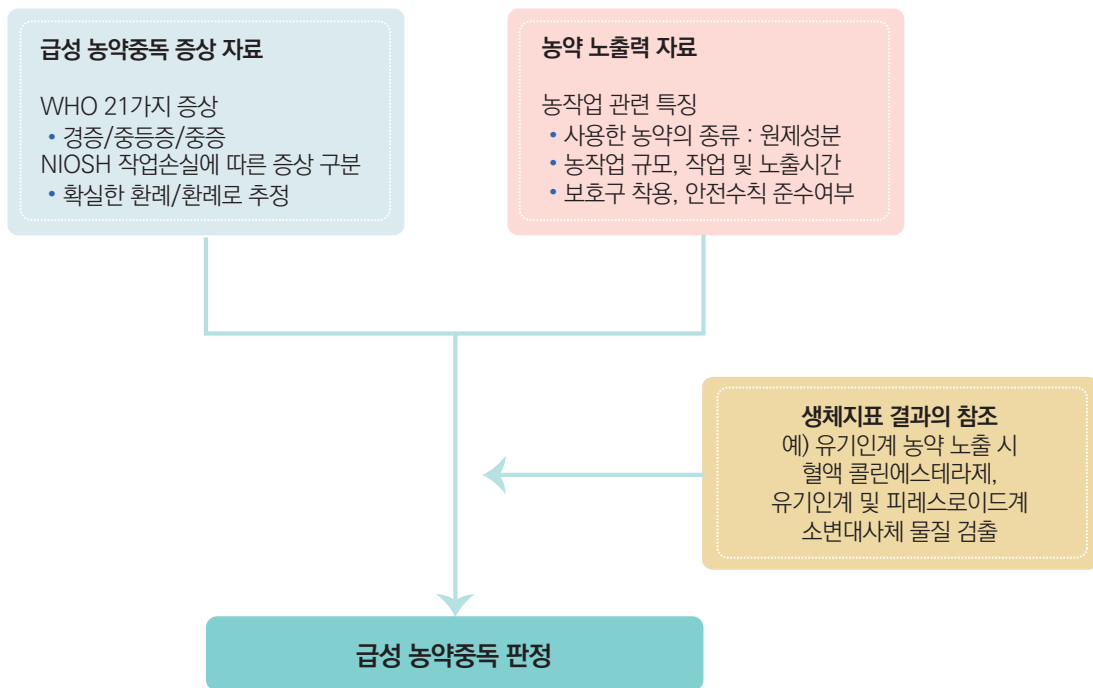


그림 1-3. 급성 농약중독 도출을 위한 근거마련의 도식도

만성 농약노출과 건강의 관련성 규명

2014년부터 2019년까지 구축된 DB 분석을 통하여 농작업과 농약중독간의 건강영향에 대한 다양한 통계를 생산하고자 한다. 만성 농약중독과 건강영향간의 관계를 확인하기 위해서는 긴 기간 동안(10년 이상) 그리고 많은 수의 대상자를 코호트로 구축해야만 한다. 또는 본 센터에서 구축한 코호트 대상자들의 상병자료를 연계할 수 있는 시스템이 마련되어야 하지만 이 부분은 농림부를 포함한 다부처의 협조가 필요하다. 1차적으로 본 센터에서 활용 가능한 건강영향 지표는 우울증, 인지기능저하, 폐활량 결과 등이 있으며 산출방법은 다음과 같다(표 1-6). 분석된 DB의 내용 중 농업인에게 유용한 내용들은 향후 농업인 농약중독 예방 교육을 위한 자료에 적극 활용할 예정이다.

표 1-6. 만성농약 노출 관련 농작업 특성이 건강영향에 미치는 정도 평가를 위한 산출지표

산출지표	산출방법
농약노출과 건강영향 (Odds Ratio, OR)	지역사회 농업인 역학조사 자료 이용 $Odds\left(\frac{P}{1-P}\right) = \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \dots)$ P: 건강영향, Xn: 관련 위험요인 Odds Ratio= $\exp(\beta n)$ 성, 연령, 사회경제적 요인 등 인구학적 특성 보정

(11) 농업인 안전재해보험에서 활용 가능한 근거자료의 생산

농업인 안전재해보험 농약중독 관련 보장 코드(ICD-7)

제 7차 한국표준질병사인분류에 근거하여 농업인 안전재해보험에서 보장이 되는 농약중독과 관련된 코드는 다음과 같다(의도성 또는 사고에 의한 중독과 노출은 보장코드에서 제외됨)(표 1-7).

표 1-7. 농약중독 관련 농업인 안전재해보험 보장 코드

코드	물질별 분류
T60.0	유기인산 및 카바메이트 살충제의 중독 작용
T60.1	할로겐화 살충제의 중독 작용
T60.2	기타 살충제의 중독 작용
T60.3	제초제 및 살진균제의 중독 작용
T60.4	살서제의 중독 작용
T60.8	기타 살충제의 중독 작용
T60.9	상세불명의 살충제의 중독 작용

1차 의료원과 같은 임상에서 직업적 노출로 인한 농약중독 판정의 어려움

급성 농약중독의 주요 증상은 어지러움, 구토, 설사, 호흡곤란, 두통 등 다른 원인의 질환들과 차별화 되는 증상이라기보다 뚜렷이 구분이 되지 않는 증상들이 대부분이다. 직업성 농약노출이 원인인지 판정하는 가장 주요한 도구는 의사의 문진을 통한 직업적 노출여부에 대한 정보 획득과 판정이다.

그러나 대중적 요법이 주로 행해지는 의료현장에서 직업적 노출여부에 대한 문진과정은 중요하게 인식되어 있지 않은 것이 현실이며, 이를 농작업과 연관을 시키기 위해서 참고할 수 있을만한 근거자료도 턱없이 부족하다. 결국 농업인 안전재해보험의 활성화를 위해서는 두 가지 측면이 중요한데, 첫 번째는 농업인 안전재해보험의 가입자 수 확대와 지역사회 의료기관으로의 보험 홍보, 둘째로는 의료기관에서 사용할 수 있는 증상과 농작업 연관여부에 대한 근거자료의 마련이다. 이 근거자료는 농약중독 코드를 부여하기 위한 참고자료로써 활용될 수 있으며, 사례집과 같은 형태의 예시도 근거자료로 축적되어 보급할 필요가 있다. 본 연구에서는 우리나라 직업성 급성 농약중독의 유형과 사례집을 증장기에 걸쳐 마련하여 1차 의료기관에서 활용할 수 있는 근거 및 사례집을 마련하고자 한다.

2. 단위사업2 : 농약노출 고위험군 코호트 구축 및 농약노출 평가

1) 연구의 필요성 및 목적

해외 농업인건강연구 중 일부는 특정 과수재배 농업인 또는 특정 농약 노출 근로자 등을 선정하여 해당 농약과 건강영향 간의 관련성을 제시하고 있다. 우리나라 농업인을 대상으로 이러한 결과를 얻기 위해서는 농약 노출 고위험군을 선별하고 실제 농약노출량을 파악할 필요가 있다. 또한, 이러한 자료를 역학자료와 연계하여 실제 노출량과 건강영향 간의 관련성을 파악할 필요가 있다.

기존의 선행연구에서는 역학조사 또는 일부 소수 농업인에서 농약노출량 조사를 하는 등 한 가지의 조사 방법만을 수행한 것이 대부분이었다. 따라서 본 연구에서는 많은 수의 농업인을 대상으로 하는 역학조사를 진행하고 기 구축된 농업인 코호트 내에서 일부 고위험군을 선별하고자 한다. 고위험군 코호트로 구축함으로써 농작업 현장의 실제 농약노출량과 역학조사 결과를 동시에 분석 가능하다는 강점이 있다.

농약 노출로 인한 건강 영향 연구를 위해서는 실제 농약노출량에 대한 평가가 필수적이며, 그 동안의 농약 노출을 평가하기 위해 피부 혹은 호흡기를 통한 노출량을 직접 평가하거나 생물학적 시료를 이용한 방법들이 활용되어 왔다.

그러나 기존의 연구들은 단면적으로 진행되는 경우가 많아 시간 및 시기적 제약을 받는 농약방제작업 특성과 제한적인 작업자 수로 인해 많은 수의 시료를 확보하는데 한계가 있었다. 이러한 한계점 극복하기 위하여 농약 노출을 간접적으로 파악하기 위한 방법으로 농약 사용기간, 사용일수, 사용시간 그리고 농약 살포시 개인 노출에 영향을 미치는 다양한 변수 등을 고려한 대리지표를 개발해 왔다. 대리지표를 이용한 노출평가방법을 개발하기 위해서는 농작업 특성과 작업자의 작업 특성이 반영된 노출평가가 선행적 진행되어야만 정확한 평가 방법을 개발할 수 있다.

미국의 경우, 최근에 농약 사용 기간과 노출 관련 행태변수들을 통합한 노출 지수(integrated exposure metrics)가 개발되어 노출의 정량화를 통한 다양한 역학연구들을 진행하고 있다. 그러나 국내 연구결과는 농약 방제 작업자의 개인 노출 농도에 대한 연구 등 소수에 불과하였으며 우리나라 농작업 특성을 잘 반영하는 농약 노출지수는 미비한 실정이었다.

2) 연구 추진방법

(1) 농약노출 고위험군 코호트 구축

농약노출 고위험군 코호트 대상자는 농업인 역학조사에 참여한 조사대상자 중 농약중독의 가능성이 높은 고위험군을 선별하여 1-2기 기간동안 약 90명을 조사한다.

고위험군 선정 기준은 농약을 사용하는 대상자 중 체내 농약 대사체 물질의 검출량이 상대적으로 높은 대상자를 우선순위로 한다. 또는 살포하는 농약이 비교적 높은 독성을 나타내거나 살포량 및 살포 횟수가 많고 작목규모가 큰 대상자 역시 고위험군 코호트의 조사 대상자이다.

본 조사는 농업인의 협조가 없이는 진행이 매우 어렵기 때문에 기준을 통하여 우선순위 대상자를 선별하였다고 하더라도 농업인이 거부하는 경우 조사가 불가하다. 따라서 부득이 하게 협조가 가능한 다음 순위의 대

상자를 입적할 수 있다.

(2) 농작업 현장의 농약노출의 정량적 분석

농약노출 고위험군 코호트 조사 세부 내용

농작업 현장에서 실제 농약 노출 정도를 평가하기 위한 내용 및 방법은 다음과 같다(표 1-8, 9, 그림 1-4). 실제 체외 노출량 측정을 위하여 피부 및 호기 중에서 정량적인 노출량 값을 얻는다. 또한, 소변 또는 혈중 농약 대사체 물질을 분석함으로써 농약노출과 관련된 요인을 파악한다.

표 1-8. 고위험군 코호트 조사 세부 내용

자료 항목 구분	세부 내용
보고원 기본사항	보고자, 보고일시
환자 기본 정보	지역사회조사 개인번호, 이름
농약노출 검사 (피부 및 호기 중 노출 평가)	부위별 피부패치 검사, 호기 중 농약노출 검사 <ul style="list-style-type: none"> 각 신체 부위별 농약 노출량 (총 12부위, 머리, 오른쪽 어깨(호흡기), 가슴, 등, 오른팔 상완, 오른팔 전완, 왼다리 허벅지, 왼다리 종아리, 오른손, 왼손, 오른발, 왼발) 기준치 대비 농약노출 정도 평가 (AOEL, Acceptable Operator Exposure Level)
노출작업 관련 정보	작업구분 (직접살포/보조), 농약 희석작업 여부, 농약노출 시작시간, 살포시작시간, 살포종료시간, 노출종료시간, 농약살포 작목종류, 경작종류, 살포면적, 사용한 농약 종류, 농약 상품명, 농약사용량, 농약계통정보, 농약살포 주기, 마지막 농약살포일, 마지막 농약 살포시 사용한 농약 상품명, 연간 농약살포정보, 농약살포방법, 보호구 착용상태
기타 특이사항	농약살포시 특이사항, 기타 기록사항
환경정보	농약살포 당일 온도, 습도, 풍속, 풍향
요중 농약 대사체 검사	1인 당 총 4회 소변검사 <ul style="list-style-type: none"> 농약 방제 당일 중 방제 전 농약 방제 당일 중 방제 후 농약 방제 24시간 후 소변 농약 방제 48시간 후 소변 요중 농약 대사체 물질 분석 8종 또는 노출에 부합되는 대사체 물질 분석

표 1-9. 고위험군 코호트 농약노출 평가 구분

평가 구분	농약살포 당일		살포후 24h	살포후 48h
	1차 평가	2차 평가	3차 평가	4차 평가
피부 및 호기 중 노출검사	● (살포 중)			
소변 내 농약 대사체 물질 검사	● (살포 전)	● (살포 후)	●	●

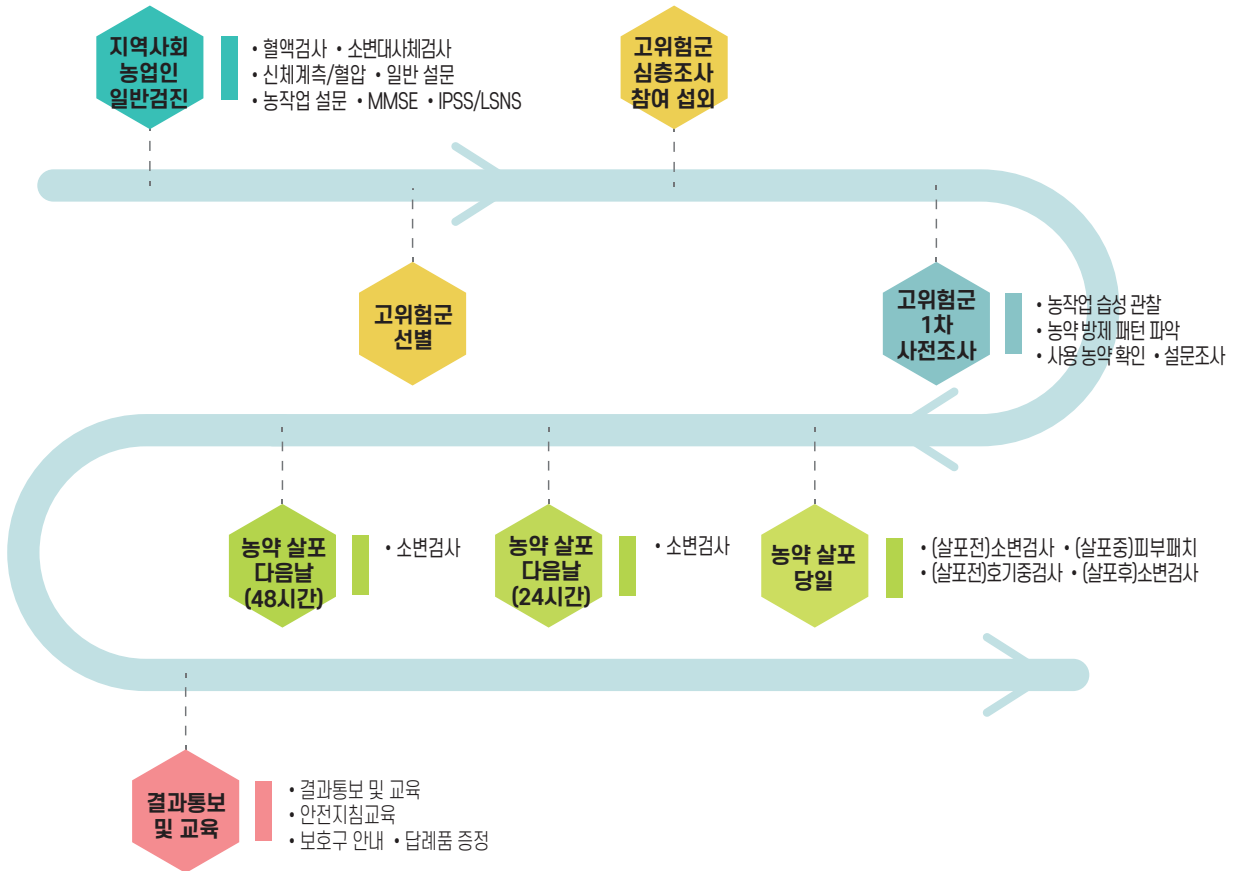


그림 1-4. 고위험군 코호트 조사 흐름도

농약노출 고위험군 코호트 농약노출 평가(패치법)

농약노출 평가는 피부를 통해 흡수되는 '피부노출 평가'와 호흡기로 흡인되는 '호기 중 노출' 등 두 가지로 하며 각 결과를 합산하여 전체 농약노출량을 추정하였다.

피부노출 평가

영국 산업안전보건청(Health and Safety Executive; HSE)에서 제안하는 Methods for the Determination of Hazardous Materials (MDHS) 94와 미국 환경청(Environmental Protection Agency; EPA)에서 제안하는 Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances (OPPTS) 875.1100 의 방법을 이용하여 측정한다.

피부노출은 방제복을 준비하여 정해진 신체부위 부분에 TLC종이로 만든 패치를 부착하여 준비하며, 농약 방제 시 패치 부분에 흡착된 농약의 양을 정량분석 한다. 손과 발 부위의 경우 면장갑과 면양말을 착용토록 하여 이를 회수한 뒤 묻은 양을 정량분석 하였다.

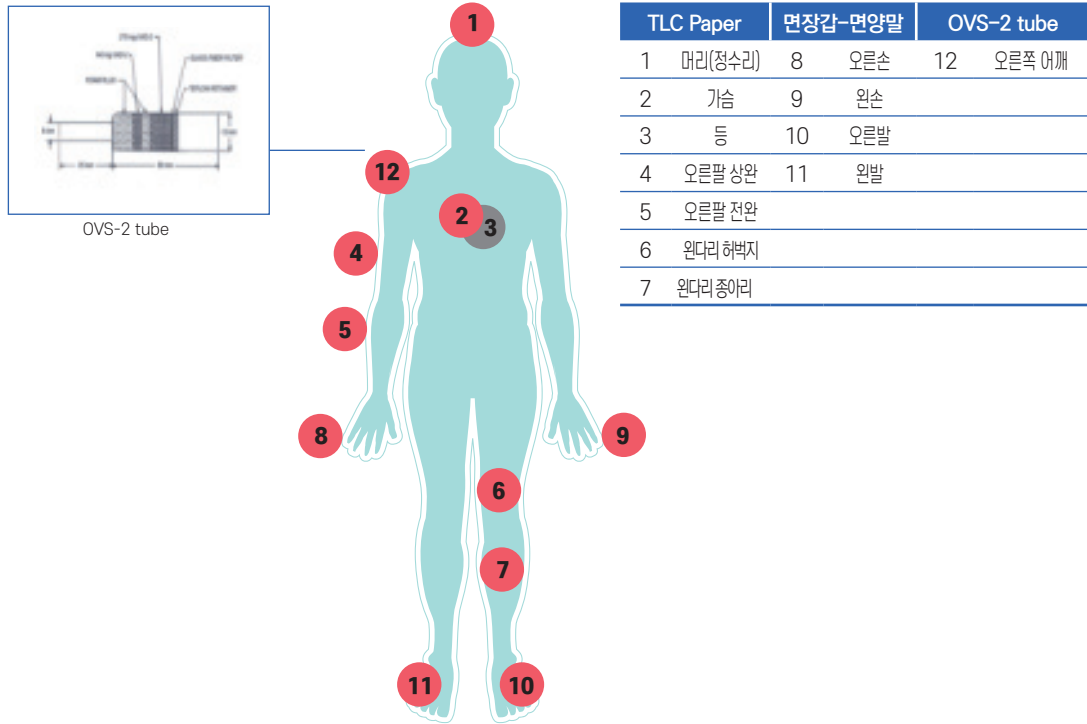


그림 1-5. 피부 및 호기 중 노출평가 측정 위치

호기 중 노출 평가

미국 산업안전연구원(National Institute for Occupational Safety and Health; NIOSH)의 Manual of Analytical Methods (NMAN) 5600을 적용했으며, 약 2L/min의 유량으로 조정된 저유량 펌프(Gilian, Sensidyne, Inc., USA)에 OVS-2 tube를 연결하여 공기 중 농약 노출량을 측정한다.

호기 중 노출은 유량펌프에 OVS-2 tube를 부착한 뒤 이를 방제복 위 허리부분에 부착하고, OVS-2 tube가 부착된 튜브를 길게 빼어 호흡기와 최대한 가까운 곳에 부착하여 채집한다.

피부 및 호기 중 노출평가의 측정 위치 및 분석

총 12개의 패치(면장갑, 양말 포함) 및 OVS-2 tube를 부착하며 그 부위는 위의 그림 1-5와 같다. 총 12개의 패치(면장갑, 양말 포함) 및 OVS-2 tube는 해당되는 농약의 유효성분에 따라 HPLC/UV, GC-MS 등의 기기로 정량분석 한다(시료의 정량분석은 전문 분석기관에 의뢰).

총 노출량의 평가 방법 및 계산

각 패치에서 분석된 노출량을 패치가 대표하는 신체 부위 면적으로 환산하여 피부 노출량을 평가하며 신체 부위 면적은 미국 환경청(EPA)의 자료를 활용한다(표 1-10). 총 노출량은 피부와 호흡기를 통한 노출경로를 중심으로 체내에 흡수된 양을 계산한다. 피부를 통한 노출의 경우 패치에서 확인된 농도를 패치가 대표하는 신체부위의 면적으로 환산하여 계산하며 각 유효성분의 피부흡수율을 고려하여 최종적으로 체내에 흡수된 농도를 평가한다. 기존의 연구에서 얻어진 각 유효성분별 피부흡수율이 없을 경우에는 10%의 흡수율을 일괄 적용하고, 호흡기를 통한 노출의 경우 흡수율을 100%로 적용한다. 하루 중 체중 당 노출량(ug/kg bw/day)을 계산하기 위해서 농업인의 평균 몸무게를 이용하며, 남성의 경우 63.80kg, 여성의 경우 56.34kg의 몸무게를 적용한다(농촌자원개발연구소 2008).

표 1-10. 피부 및 호기 중 농약노출 평가의 신체부위별 피부면적 적용 기준¹⁾

Region of the body	Location of patch representing body region	Surface Area(cm ²)
Head, Front/Back of the neck	Hat	1,560
Chest	Chest	3,550
Forearms/Upper arms	Right Forearm	4,120
Thighs	Left Thigh	3,820
Lower legs	Left Lower leg	2,380
Back	Back	3,550
Hands	Gloves	410
Feet	Socks	655

¹⁾EPA, OPPTS 875.1100

농작업 특성을 유형화 하여 농약노출 분석

농약살포 작업 시 노출농도에 영향을 줄 수 있는 작업 특성을 반영한 농약노출을 평가한다. 이를 위하여 고려하고자 하는 농작업 특성은 다음과 같다.

- ✦ 대상 작목
- ✦ 농약 주 살포자와 작업 보조자
- ✦ 살포방법(등짐형, 약줄살포, SS기 등)
- ✦ 농작업 형태, 농약살포 당일, 살포 후 농작업 시 노출 등

3. 단위사업3 : 병원기반 농약중독환자 현황 분석

1) 연구의 필요성 및 목적

(1) 우리나라 농약관리 정책 마련을 위한 급성 농약중독현황의 지속적인 관찰 필요

우리나라의 경우, 2011년에 메소밀제와 같은 고독성 농약 9종에 대한 판매금지가 시행되었고 2012년부터 맹독성 제초제 성분인 파라쿼트 함유 농약(일명 그라목손)의 판매가 금지되었다. 이러한 정책 시행으로 급성 농약중독으로 인한 사망은 꾸준히 감소하고 있는 것으로 나타나(차은실 등, 2014) 정부의 파라쿼트 규제정책이 실제로 농약 자살자 감소에 효과적이었음이 밝혀졌다.

2011-2014년의 응급실 손상환자 심층조사자료를 분석한 최근 연구에 따르면 파라쿼트의 규제로 농약자살자의 규모는 감소했지만 자살 목적의 농약의 종류에도 변화가 있음이 밝혀졌다(Cho YS et al., 2016). 즉, 파라쿼트 규제 이후 글리포세이트 및 글루포시네이트 함유 제초제로 대체하여 자살시도를 하는 것으로 나타났다.

2014-2017년 당 센터를 통해 수집된 응급실 농약중독환자 조사 결과도 위와 같은 경향을 보였는데, 내원하였던 농약중독 환자 165명 중 제초제로 인한 중독이 132명(54.3%)로 가장 많았다. 제초제의 원제성분으로는 글리포세이트(glyphosate)가 17.7%, 글루포시네이트(glufofenate)가 15.2%로 가장 많았으며 파라쿼트(paraquat)도 9.1%로 집계되었다. 이러한 여러 연구결과를 통하여 고독성 농약에 대한 규제는 되었으나 여전히 파라쿼트는 자살목적으로 사용되고 있었고 대체제로 글리포세이트 함유 농약이 많음이 밝혀졌다.

세계보건기구 산하의 국제암연구재단(IARC) 또한 글리포세이트류를 발암가능 물질로 공표하는 등 건강에 유해한 물질로써 인정했다(2015). 또한, 최근 시민단체를 중심으로 글리포세이트류도 규제 농약으로 추가를 하자는 주장이 일어나고 있다.

고독성 농약 규제와 같이 새로운 농약관리 정책 마련을 위해서는 우리나라의 급성 농약중독 현황을 지속적으로 주시할 필요가 있다.

(2) 급성 농약중독으로 병원에 내원하는 농업인 현황 파악

병원의 응급실로 오는 급성 농약중독 환자의 대다수는 의도적 노출로 인한 자살시도자가 많다. 당 센터의 조사 자료에 의하면(2014-2017) 내원한 농약중독 환자의 80.7%가 의도적 복용이 원인이었다. 비의도적 노출 중 농작업 시 농약중독 증세로 병원을 방문한 건은 4.1%로 상대적으로 적은 비율이었다.

그러나 농약을 가장 쉽게 접할 수 있는 직업군은 농업인이며 농약 자살시도자 중 농업인이 많았고 농촌에서 농약자살시도가 대도시보다 빈번히 일어난다는 점은 농업인과 농약 자살시도 또한 밀접히 관련되어 있음을 알 수 있다.

(3) 직업성 농약중독과 비직업성 농약중독 환자의 비교 분석 필요

당 센터의 조사 자료에 의하면(2014-2017) 병원 응급실을 방문하는 농약중독환자 중 농작업 중의 직업적 농약노출로 인하여 내원한 환자는 전체의 4.1%였다.

병원에 방문하는 직업성 농약중독 환자의 분율이 크지 않은 것은 직업성 농약중독환자의 규모가 작은 것으로 파악할 문제가 아니다. 농업인 농약중독 환자의 대부분은 저농도로 장기간 노출되는 경우가 많고, 노출 시 자각하는 증상이 병원의 응급실을 찾을 만큼 위중한 상태라고 판단하지 않는 경우가 대부분이기 때문에 상대적인 규모가 작을 수밖에 없다.

따라서, 농업인이 농약중독 증상 중 하나 이상의 이상증세를 호소할 경우 직업성 농약노출에 대한 의심을 해보아야 하며 농업인 안전재해보험에의 적용과 더불어 제대로 된 DB 구축을 위해서는 꾸준하게 직업성 농약중독 실태를 파악해야 한다.

2) 연구 추진방법

(1) 응급실 농약중독 환자의 농약중독 원인 파악: 직업성(농업)과 비직업성(자살, 사고 등)

농약중독으로 내원한 환자를 조사하는 대상 병의원은 다음과 같다(표 1-11). 조사 대상자는 응급실에 내원한 급성 농약중독 환자이다. 따라서 환자의 상태에 따라 직접조사와 수동조사로 나뉜다. 생명이 위중한 중증의 환자는 직접조사가 불가능하므로 차트리뷰를 통한 수동조사로 진행되며 의사소통이 가능하고 환자의 동의를 구할 수 있는 경우 직접조사로 진행된다.

표 1-11. 병의원 농약중독환자 조사를 위한 충남지역 MOU 체결 병의원

조사 시작 연도	병원명	비고
1차 연도 (2014)	단국대학교병원, 공주의료원	업무협약 체결
2차 연도 (2015)	홍성의료원	업무협약 체결
3차 연도 (2016)	청양보건의료원, 천안의료원	업무협약 체결

직접조사의 내용은 환자의 개인정보를 제외한 연령, 성별 등의 기본 정보와 중독 관련한 상세 기록(농약 종류, 중독 장소, 중독 원인, 주요 중독 증상 등), 중독 처치 방법, 최종 진료 결과 등을 포함한다. 조사한 모든 자료는 정해진 입력방법 매뉴얼(coding instruction)에 따라 입력하여 자료의 입력 및 논리적 오류 점검과정(data cleaning)을 거치며 최종 DB로 구축된다. 조사 과정은 그림 1-6과 같다.

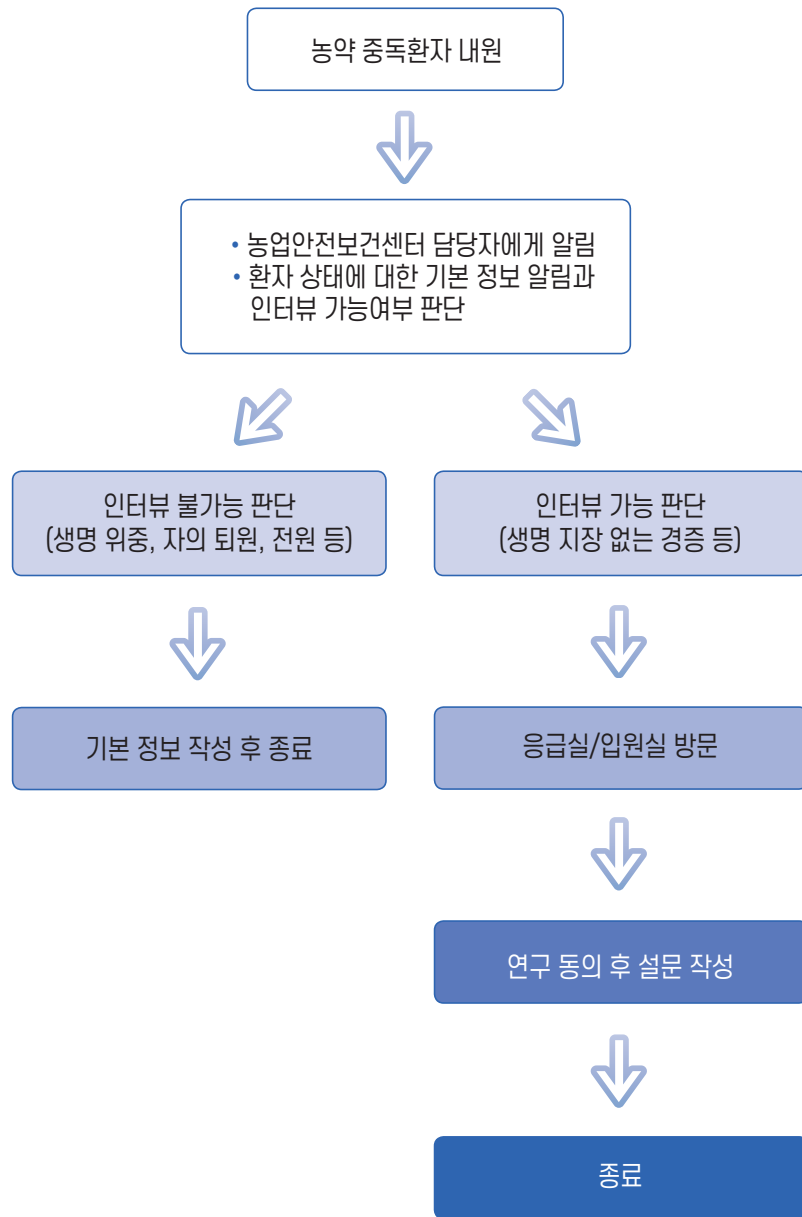


그림 1-6. 병의원 방문 농약중독환자 연구 흐름도

4. 단위사업4 : 농약안전보건정보 구축 및 업데이트

1) 연구의 필요성 및 목적

농약 중독을 예방하기 위해서는 농약과 관련된 인체독성 정보를 미리 파악하고 그 위험성을 사전에 인지해야만 예방과 관련된 행위(저독성 농약의 선택, 안전 보호 장구 착용, 중독 시 대처방법 등)을 실천할 수 있다. 따라서 농약 중독의 사전적 예방교육이 매우 중요하며, 또한 다양한 정보에 농업인들이 쉽게 접근하고 접할 수 있는 정보구축과 생산이 매우 중요하다.

미국의 농약 안전정보와 관련된 정보네트워크(PAN, Pesticide Action Network)나 국제농약행동네트워크(PANNA, Pesticide Action Network North America)를 보면 약 6,500여 가지의 유효성분과 이들의 전환 산물, 그리고 농약제품에 사용된 보조제와 용매의 인체독성(만성 및 급성), 생태독성과 규제에 대한 정보를 제공하고 있다.

당 센터는 2014년 지정 이후부터 2018년까지 미국의 PANNA를 벤치마킹하여 「농약에 관한 종합적인 인체독성여부와 응급처치방법」, 「농약관리법」 등을 집대성하였고, 국내생산 농약 전종에 대해 인체독성을 판정한 농약안전보건정보를 구축하였으며 본 내용을 농업안전보건센터 대표 홈페이지를 통해 농업인 뿐만 아니라 일반인들도 확인할 수 있도록 서비스 제공을 하고 있다.

우리나라 농약은 매년 농진청에서 등록허가를 하여 매년 등록농약에 변동이 있으며 인체 독성정보에 관한 내용도 매년 각 기관별로 신규정보가 업데이트 되고 있다. 따라서 구축한 농약안전보건정보를 해마다 등록되는 농약현황에 맞춰서 업데이트하며 새로 발표되는 유해한 농약원제의 정보를 업데이트 하는 등 지속적인 관리가 필요하다.

2) 연구 추진방법

(1) 농약사용지침서(작물보호제 지침서) 분석

작물보호협회에서 매년 6월 경 발간하는 작물보호제 지침서를 분석하여 업데이트된 농약 상품명 및 원제를 확인한다(그림 1-7).



그림 1-7. 작물보호제 지침서

(2) 농약안전보건정보 DB 구축 및 홈페이지 업데이트

2014년부터 2018년까지 국내에서 생산되는 농약상품 2,973개 및 농약 원제 428종에 대해 발암성, 변이원성, 생식독성, 급성독성, 환경호르몬, 콜린에스테라제 억제여부 등을 평가하였다. 해당 정보는 일반인 및 농업인에 제공하는 농약안전보건정보 데이터베이스로 구축하였으며 현재 농업안전보건센터 홈페이지를 통해 정보 공개 서비스를 하고 있다.

구축한 데이터베이스는 매년 변동되는 농약등록 현황에 따라 업데이트를 정기적으로 실시한다 (표 1-12, 13, 그림 1-8).

표 1-12. 농약안전보건정보 DB 내용

자료 항목 구분	세부 내용
기본 정보	품목명, 상표명, 종류, 제형, 등록회사
화학적 정보	유효성분의 이름, 함량, CAS No., 계통, 콜린에스테라제 억제, 물·유산소 토양·무산소 토양 반감기
독성 정보	농진청 지정 독성 등급, 농진청 지정 생태독성(어독성), 독성 통합, 발암성, 변이원성, 생식독성, 급성독성, 내분비계교란(환경호르몬), 잔류성/농축성
법적 규제 정보	환경부 유해화학물질관리법, 노동부 특별관리물질, 노동부 노출기준, 미국산업위생전문가협회(ACGIH) 노출기준

표 1-13. 농약안전보건정보 DB 내용

항목(참고 기관 개수)	기관명	비고	
인체 독성	발암성 (6개 기관)	<ul style="list-style-type: none"> 국제암연구소(IARC) 미국환경보호청(EPA) 국립독성학프로그램(NTP) 유럽연합 CLP 규정(EU CLP) 미국산업위생전문가협회(ACGIH) 노동부 	캘리포니아 주민발의법 65호 (California Proposition 65)의 발암성 물질 정보는 참고 값으로만 사용
	변이원성 (2개 기관)	<ul style="list-style-type: none"> 유럽연합 CLP 규정(EU CLP) 노동부 	
	생식독성 (2개 기관)	<ul style="list-style-type: none"> 유럽연합 CLP 규정(EU CLP) 노동부 	캘리포니아 주민발의법 65호 (California Proposition 65)의 발암성 물질 정보는 참고 값으로만 사용
	급성독성 (1개 기관)	<ul style="list-style-type: none"> 유럽연합 CLP 규정(EU CLP) 	
	내분비계교란(환경호르몬) (1개 기관)	<ul style="list-style-type: none"> 유럽위원회 (EC) 	
	콜린에스테라제 억제 (1개 기관)	<ul style="list-style-type: none"> 캘리포니아 농약규제기관(CDPR) 	
환경 생태 독성	잔류성/농축성 (1개 기관)	<ul style="list-style-type: none"> 오스파 위원회(OSPAR Commission) 	
	물/토양 반감기 (1개 기관)	<ul style="list-style-type: none"> 캘리포니아 농약규제기관(CDPR) 	

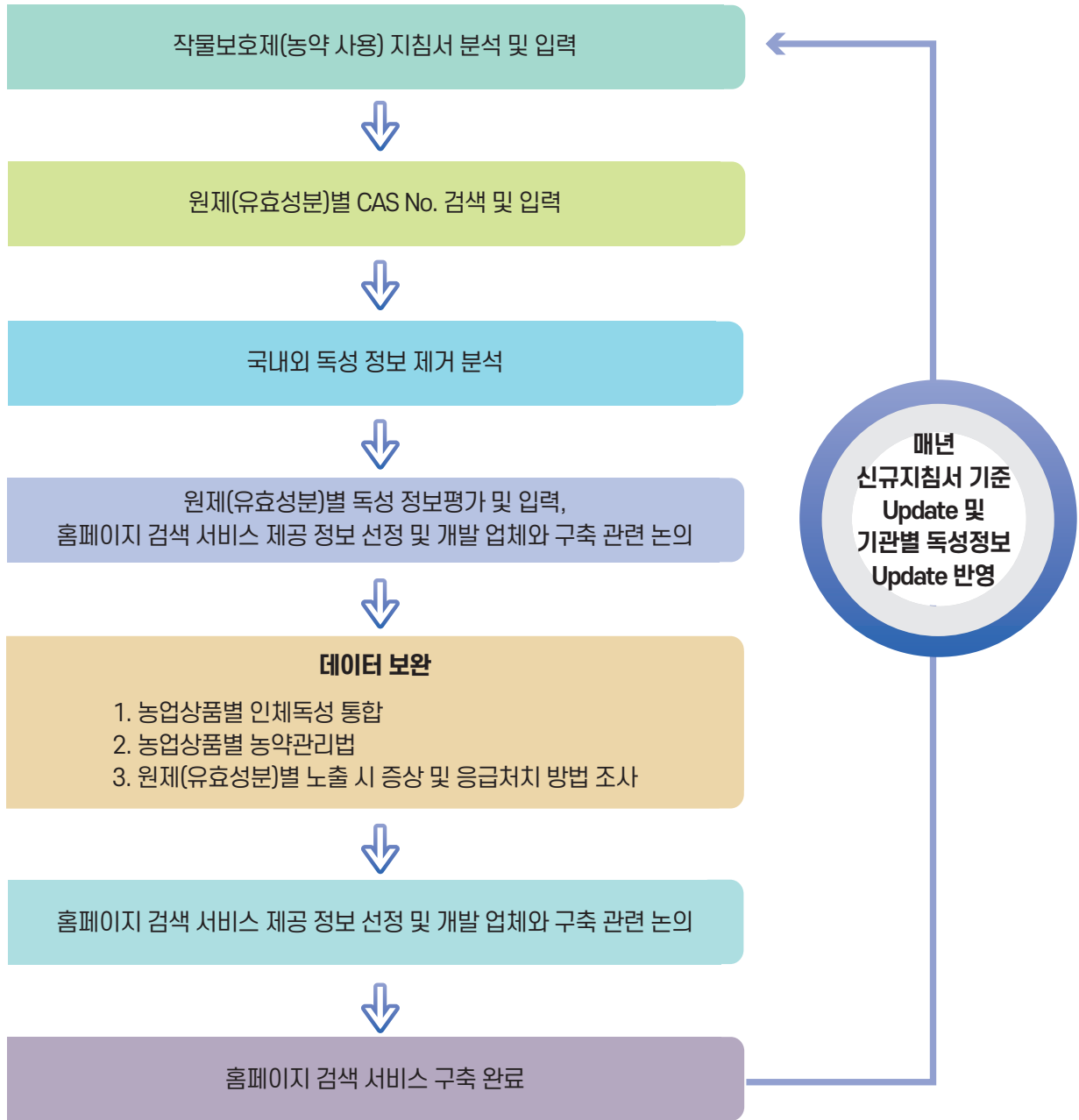


그림 1-8. 농업안전보건정보 구축 흐름도

2. 농약

농약이란

1. 농약의 정의(법률 제 14532호, 농약관리법, 2017)

농작물(수목, 농산물과 임산물 포함)을 해치는 균, 곤충, 응애, 선충, 바이러스, 잡초, 그 밖에 농림축산식품 부령으로 정하는 동식물(이하 “병해충”)을 방제하는 데에 사용하는 살균제·살충제·제초제와 농작물의 생리기능을 증진하거나 억제하는 데에 사용하는 생장조절제 및 약효를 증진시키는 약제를 의미한다.

2. 농약의 종류

1) 농약의 명칭

농약의 명칭에는 화학명, 일반명, 품목명, 상품명 등이 있다(표 1-14).

표 1-14. 농약의 명칭 및 설명

명칭	설명	예
화학명	포함된 유효성분의 화학명을 일정한 명명규칙에 의함	<ul style="list-style-type: none"> • 2-(phosphonomethylamino)acetic acid • 2-amino-4-[hydroxy(methyl) phosphoryl] butanoic acid • methyl sulfanylylcarbanate
일반명	국제표준화기구(ISO*)가 국제규격으로서 정하며 농약유효성분이나 구조 등을 간결하게 표현한 명칭	<ul style="list-style-type: none"> • glyphosate isopropylamine • glufosinate ammonium • benomyl
품목명	농약의 형태를 첨가하여 표기	<ul style="list-style-type: none"> • 글리포세이트이소프로필아민 액제 • 글루포시네이트암모늄 액제 • 베노밀 수화제
상품명	제조사가 판매를 위하여 명명함	<ul style="list-style-type: none"> • 근사미, 근초대왕, 글라신 • 바스타, 삭솔이, 크락손 • 베노밀, 하이엑스, 다코스

*ISO : International Organization for Standardization

3. 농약의 분류

농약은 사용하고자 하는 목적, 화학성분, 제형, 독성 등에 따라 분류할 수 있다(표 1-15). 또한 농약관리법에 의거하여 농약 포장지를 색깔별로 구분하여 표시하고 판매하도록 하고 있으며 세계보건기구의 독성기준에 따라 색띠를 포장지 하단에 표시하도록 규정하고 있다(표 1-16).

표 1-15. 분류 기준에 따른 농약의 종류

분류기준	종류
목적	살충제(해충제거 목적), 살균제(바이러스, 곰팡이, 세균 등으로 인한 질병을 제거), 제초제(잡초제거 목적), 식물생장조절제(식물의 생리 기능 증진 또는 억제) 살비제, 살선충제, 살서제
화학성분	유기염소계, 유기인계, 카바메이트계, 합성피레스로이드계, 페녹시계, 무기농약 등
제형	고체 : 분제, 입제, 분립제, 수화제, 과립수화제, 수용제, 기타 액체 : 유제, 액제, 액상수화제, 에멀전, 마이크로 캡슐 기타 : 연무제, 훈연제, 훈증제, 도포제
독성*	I a : 맹독성, I b : 고독성, II : 보통독성, III : 저독성, U : 미독성

*세계보건기구 독성분류

표 1-16. 용도 및 독성 분류에 따른 농약 표시

농약 용도구분에 따른 용기마개 색						
종류	살균제	살충제	제초제	비선택성	생장조정제	기타
마개 색	분홍색	녹색	황색(노랑)	적색	청색	백색
						






살균제(저독성)



살충제(저독성)



제초제(저독성)

농약 독성분류에 따른 색띠(포장지 최하단에 표시)			
독성분류	고독성	보통독성	저독성
띠 색	적색	황색(노랑)	청색
			

4. 농약 제재의 보조제

생리활성을 가지는 화합물(유효성분)이 그대로 농업현장에 제공되는 것은 없으며 농약은 농약제재로서 사용된다. 즉, 유효성분에 여러 가지 물질이 더해지는 것이다. 소량의 유효성분을 광범위한 면적에 균일하게 살포하거나 작물이나 병해충, 잡초에 대한 약제의 고착성이나 부착상태를 개선하고 효력을 유지 및 증진시키는 등 유효성분을 능률적으로 살포해서 약효를 확보하기 위한 것이라고 할 수 있다.

1) 계면활성제

계면활성제란, 동일 분자 내에 친수기와 소수기를 가지는 화합물, 즉 물 및 유기용매에 어느 정도 가용성으로 계면의 성질을 바꾸는 효과가 큰 물질을 총칭하는 말이다.

농약제재에는 유화제, 분산제, 전착제, 가용화제, 습윤침투제 등으로 해서 사용되어 제재의 물리화학적 성질을 좌우하는 역할을 갖고 있다. 분류하면 음이온성, 양이온성, 양성, 비이온성의 4종으로 되지만 양이온성, 양성인 것은 농약 제재에 많이 사용되지 않는다.

2) 용제

유효성분이나 다른 보조제를 잘 녹여 유효성분을 분해하지 않고 작물에 약해를 일으키지 않는 용매류로 탄화수소류, 할로겐화탄화수소류, 알코올류, 케톤류, 에테르류, 에스테르류, 아미드류 등이 있다. 주로 유제(乳劑), 유제(油劑), 에어졸로 사용된다.

3) 고체희석제(담체, 기제)

분제, 입제 등의 고형제의 조제에 이용되는 무기광물성분을 의미하며 유효성분을 적당한 농도로 희석하여 살포하기 쉽게 하기 위한 것이다. 규조토, 탈크, 진흙, 산성백토, 석회분말, 카올린, 벤토나이트 등이 있다.

4) 기타 보조제

고착제, 안정제, 분사제, 공력제 등이 있다.

농약등록체계

농약을 등록하기 위해서는 농약관리법에 따라 이화학 분석, 약효·약해, 인축·생태독성, 작물·토양잔류 시험성적서 등을 농촌진흥청장에게 제출해야 한다. 접수된 자료는 농촌진흥청 농업과학기술원에서 검토한 후 농약 안전성심의회 소위원회의 심의를 거친 후 농약안전성심의회에 상정하여 심의를 받아 최종 등록된다(그림 1-9).

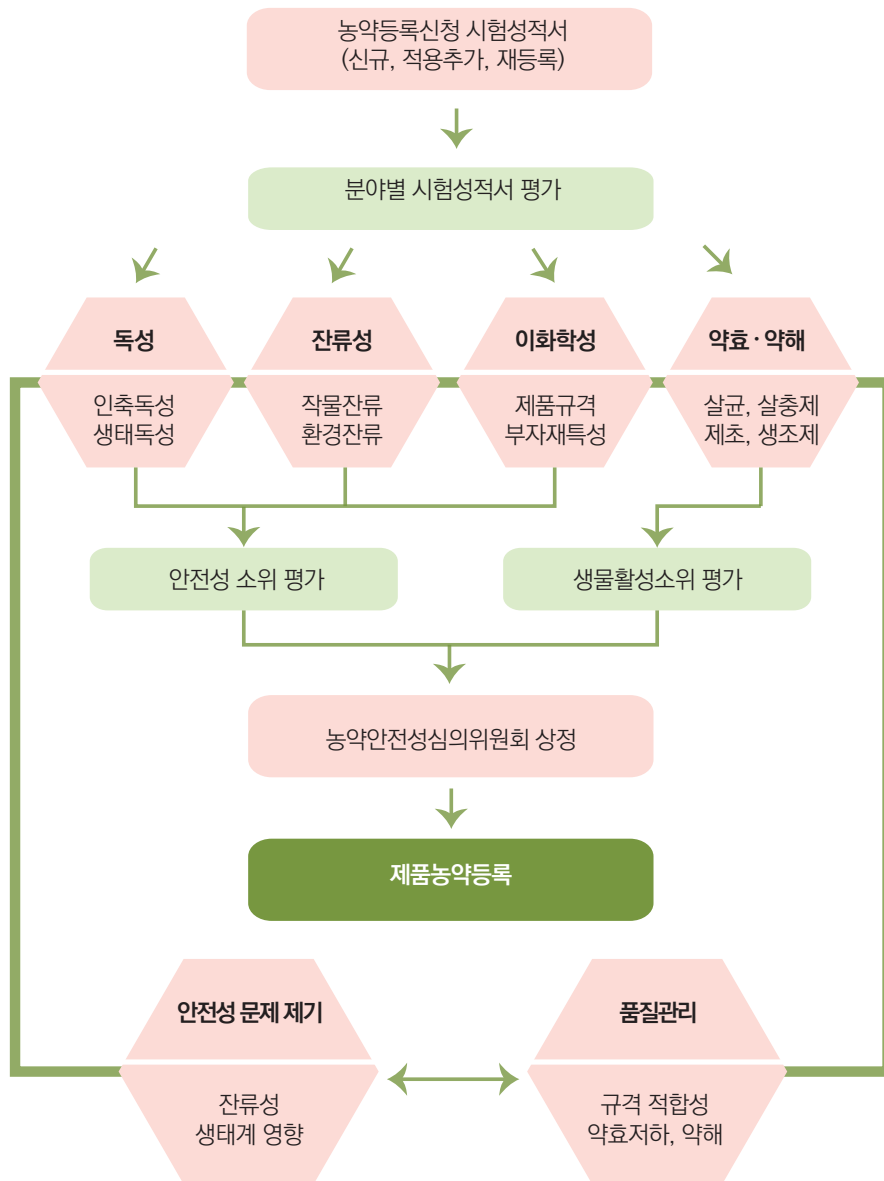


그림 1-9. 농약의 등록 체계 (출처 : 농촌진흥청 농약관리시스템)

농약 라벨 표시사항

판매되는 농약은 사용 설명서 및 라벨에 아래와 같은 내용이 표시되어야 한다(표 1-17, 그림 1-10). 표기 내용은 등록시험자료의 내용이 종합되어 있으므로 충실히 지키는 경우 중독사고 없이 충분한 방제효과를 얻을 수 있다.

표 1-17. 농약 사용 설명서 및 라벨 표시사항

표시사항	표시내용
독성	독성(실험동물의 반수를 죽일 수 있는 양 기준) 정도에 따라 맹독성, 고독성, 보통독성, 저독성으로 표시 • 맹독성과 고독성 농약은 적색으로 표시 • 맹독성, 고독성, 흡입독성이 강한 농약은 상단 중앙에 백골그림으로 위험을 표시 여독성 I 급 및 II 급으로 분류된 품목은 독성, 잔류성을 표시한 우측 또는 밑에 ()하여 표시하되 여독성 I 급은 적색으로 표시
상품명 또는 품목명	상품명은 제형을 동시에 표시 품목명은 아래쪽에 작게 표시
약제 용도구분 색깔	약제 용도에 따라 분홍색(살균제), 녹색(살충제), 노랑색(제초제) 등으로 바탕색을 구분
약제 적용대상 표시	약제 적용 대상에 따라 다음과 같이 표시 • 원예용(수도용) 살균제(살충제, 살균·살충제, 생장조정제) • 논(밭, 과원, 잔디, 산림) 제초제 또는 제초제 • 비선택성제초제의 용도 구분은 식물전멸제초제로 표시
안전사용 기준 및 취급제한 기준	농약 잔류 피해 예방을 위한 수확 전 최종 사용시기와 최대 사용 횟수 표시
내용량	분제, 입제, 수화제 등 고체성농약은 중량단위(g, kg 등)로 표시 유제, 액제 등 액체성 농약은 용량단위(ml, l)로 표시
기타	대상작물 적용병해충 사용량 및 사용시기 농약 안전 취급에 필요한 보호장비, 훈용관계, 보관요령 등 약효보증기간, 제조(수입) 회사명 및 주소 등 품질관리에 필요한 사항 표시



그림 1-10. 농약 포장지 그림문자 표시 및 표기내용

약제 작용기작 표시

농약의 저항성 발생을 최소화 하기 위해서는 농약을 살포하기 전에 포장지에 표시된 '약제 작용기작'을 확인하는 것이 필요하다. 농촌진흥청에서는 2014년 11월부터 농업 선진국에서 시행하고 있는 '약제별 작용기작 표시제도'를 우리나라 여건에 맞도록 개선하여 약제 포장지에 표시하도록 하고 있다.

약제 포장지의 표시기호는 사용자들이 한눈에 알아보기 쉽도록 살균제는 가-나-다 순, 살충제는 1-2-3순, 제초제는 A-B-C 순으로 분류하고 있다.

1. 살균제 작용기작 구분

작용기작 구분	표시기호	세부 작용기작 및 계통(성분)
핵산 합성 저해	가1	RNA 중합효소 I 저해
	가2	아데노신 디아미나제 효소 저해
	가3	핵산 합성 저해
	가4	DNA 토포이소메라제 효소(type II) 저해
세포분열 (유사분열) 저해	나1	미세소관 생합성 저해 (벤지미다졸계)
	나2	미세소관 생합성 저해 (페닐카바메이트계)
	나3	미세소관 생합성 저해 (톨루아마이드계)
	나4	세포분열 저해 (페닐우레아계)
	나5	스펙트린 단백질 저해 (벤자마이드계)
	나6	액틴/미오신/피브린 저해 (시아노아크릴계)
호흡 저해 (에너지 생성 저해)	다1	복합체 I 의 NADH 기능저해
	다2	복합체 II 의 숙신산(호박산염) 탈수소효소 저해
	다3	복합체 III: 퀴논 외측에서 시토크롬 bc1기능 저해 (아족시스트로빈, 피록시스트로빈, 피라클로스트로빈, 크레속시메틸, 오리사스토로빈, 파목사돈, 페나미돈, 피리벤카브 등)
	다4	복합체 III: 퀴논 내측에서 시토크롬 bc1기능 저해 (사이아조파미드, 아미설브롬)
	다5	산화적인산화 반응에서 인산화반응 저해
	다6	ATP 생성효소 저해
	다7	ATP 생성 저해
	다8	복합체 III : 시토크롬 bc1기능 저해 (아메톡트라딘)
아미노산 및 단백질 합성저해	라1	메티오닌 생합성 저해 (사이프로디닐, 피리메타닐)
	라2	단백질 합성 저해(신장기 및 종료기)
	라3	단백질 합성 저해(개시기) (헥소피라노실계)
	라4	단백질 합성 저해(개시기) (글루코피라노실계)
	라5	단백질 합성 저해 (테트라사이클린계)

작용기작 구분	표시기호	세부 작용기작 및 계통(성분)
신호전달 저해	마1	작용기구 불명(아자나프탈렌계)
	마2	삼투압 신호전달 효소 MAP 저해(플루디옥소닐)
	마3	삼투압 신호전달 효소 MAP 저해(이프로디온, 프로사이미돈)
지질생합성 및 막 기능 저해	바2	인지질 생합성, 메틸 전이효소 저해(이프로벤포스)
	바3	지질 과산화 저해 (에트리디아졸)
	바4	세포막 투과성 저해 (카바메이트계)
	바6	병원균의 세포막 기능을 교란하는 미생물
	바7	세포막 기능 저해
	바8	에르고스테롤 결합 저해
막에서 스테롤 생합성 저해	사1	탈메틸 효소 기능 저해 (피리미딘계, 이미다졸계 등)
	사2	이성질화 효소 기능 저해
	사3	케토환원효소 기능 저해(펜헥사미드, 펜피라자민)
	사4	스쿠알렌 에폭시다제 효소 기능 저해
세포벽 생합성 저해	아3	트레할라제(글루코스 생성) 효소기능 저해(발리다마이신)
	아4	키틴 합성 저해 (폴리옥신)
	아5	셀룰로오스 합성 저해 (디메토모르프, 벤티아발리카브, 발리페날레이트)
세포막 내 멜라닌 합성저해	자1	환원효소 기능 저해 (트리사이클라졸)
	자2	탈수 효소 기능 저해 (폐녹사닐)
	자3	폴리카티드 합성 저해 (톨프로카브)
기주식물 방어기구 유도	차1	살리실산 경로 저해 (벤조티아디아졸 계, 아시벤졸라 에스 메틸)
	차2	벤즈이소티아졸계(프로베나졸)
	차3	티아디아졸카복사마이드계
	차4	천연 화합물 계통
	차5	식물 추출물 계통
	차6	미생물 계통
다점 접촉작용	카	보호살균제 무기유황제, 무기구리제, 유기비소제 등
작용기작 불명	미분류	메트라페논, 사이목사닐, 사이플루페나미드 등

2. 살충제 작용기작 구분

작용기작 구분	표시기호	계통 및 성분
아세틸콜린에스터라제 기능 저해	1a	카바메이트계
	1b	유기인계
GABA 의존 Cl 통로 억제	2a	유기염소 시클로알칸계
	2b	페닐피라졸계
Na 통로 조절	3a	합성피레스로이드계
	3b	DDT, 메톡시클로르
신경전달물질 수용체 차단	4a	네오니코티노이드계
	4b	니코틴
	4c	설포시민계
	4d	부테놀라이드계
	4e	메소이온계
신경전달물질 수용체 기능 활성화	5	스피노신계
Cl 통로 활성화	6	아버멕틴계, 밀베마이신계
유약호르몬 작용	7a	유약호르몬 유사체
	7b	페녹시카브
	7c	피리프록시펜
다점저해(혼중제)	8a	할로젠화알킬계
	8b	클로로피크린
	8c	플루오르화술폴릴
	8d	붕사
	8e	토주석
	8f	이소티오시안산메틸 발생기
현음기관 TRPV 통로 조절	9b	피리딘 아조메틴 유도체
응애류 성장저해	10a	클로펜테진, 헥시티아족스
	10b	에톡사졸
미생물에 의한 증장 세포막 파괴	11a	B.t 독성 단백질
	11b	B.t 아종의 독성 단백질

작용기작 구분	표시기호	계통 및 성분
미토콘드리아 ATP합성효소 저해	12a	디아펜티우론
	12b	유기주석 살선충제
	12c	프로파자이트
	12d	테트라디폰
수소이온 구배형성 저해	13	피롤계, 디니트로페놀계, 설플루라미드
신경전달물질 수용체 통로 차단	14	네레이스톡신 유사체
0형 키틴합성 저해	15	벤조일요소계
I형 키틴합성 저해	16	뷰프로페진
파리목 곤충 탈피 저해	17	사이로마진
탈피호르몬 수용체 기능 활성화	18	디아실하이드라진계
옥토파민 수용체 기능 활성화	19	아미트라즈
전자전달계 복합체 III 저해	20a	하이드라메탈논
	20b	아세퀴노실
	20c	플루아크리피림
	20d	비페나제이트
전자전달계 복합체 I 저해	21a	METI 살비제 및 살충제
	21b	로테논
전위 의존 Na 통로 차단	22a	옥사디아진계
	22b	세미카르바존계
지질생합성 저해	23	테트론산 및 테트라산 유도체
전자전달계 복합체 IV 저해	24a	인화물계
	24b	시안화물
전자전달계 복합체 II 저해	25a	베타 케토니트릴 유도체
	25b	카복시닐라이드
라이아노딘 수용체 조절	28	디아마이드계
현음기관 조절-정의되지 않은 작용점	29	플로니카미드
GABA 의존 Cl 통로 조절	30	메타-디아마이드계
작용기작 불명	미분류	아자디락틴, 디코폴 등

3. 제초제 작용기작 구분

작용기작 구분	표시기호	세부 작용기작 및 계통(성분)
지질(지방산) 생합성저해	A	아세틸 CoA 카르복실화 효소 저해
	N	그밖의 지질 생합성 저해
아미노산 생합성 저해	B	분지 아미노산 생합성 저해
	G	방향족 아미노산 생합성 저해
	H	글루타민 합성효소 저해
광합성 저해	C1	광화학계 II 저해(트리아진, 트리아지논, 트리아졸리논, 우라실, 피리다지논, 페닐-카바메이트계)
	C2	광화학계 II 저해(요소, 아미드계)
	C3	광화학계 II 저해(니트릴, 벤조티아디아지논, 페닐-피리다진계)
	D	광화학계 I 저해(비피리딜리움계)
색소 생합성저해	E	엽록소 생합성 저해
	F1	카로티노이드 생합성 저해(PDS)
	F2	카로티노이드 생합성 저해(HPPD)
엽산 생합성 저해	F3	카로티노이드 생합성 저해 (불명확)
	I	엽산 생합성 저해(아솔람)
세포분열 저해	K1	미소관 조합 저해
	K2	유사분열/미소관 형성 저해
	K3	장쇄 지방산 합성저해
세포벽 합성저해	L	세포벽(셀룰로오스) 합성저해
에너지 대사 저해	M	막파괴
옥신 작용 저해·교란	O	인돌아세트산 유사작용
	P	옥신이동 저해
작용기작 불명	미분류	기타

3. 농약 안전관리

농약의 안전사용 기준

수확 농산물 중 잔류농약 최소화를 통하여 소비자 보호와 농작업자 농약 중독 예방 등을 위하여 농약 사용자가 준수하여야 할 최소한의 기준을 말한다. 구체적인 기준은 다음과 같다.

- ✦ 농약의 적용대상 농작물과 적용 대상 병해충을 확인 한 후 사용하고 사용방법 및 사용량을 준수하여 사용해야 한다.
- ✦ 농약의 사용 시기, 재배기간 중의 사용가능 횟수를 준수해야 한다.
- ✦ 사용대상자 외에는 농약을 함부로 사용하지 않는다.
- ✦ 사용지역이 제한되는 농약의 경우 사용제한지역에서 사용하지 않는다.
- ✦ 안전사용기준과 다르게 농약 사용 및 판매 할 경우 농약관리법 제 40조에 의거 과태료 등의 처벌을 받을 수 있다.

농약 허용물질 목록 관리제도(Positive List System, PLS)

1. PLS 란

「국내 사용등록 또는 잔류허용기준(MRL)에 설정된 농약 이외의 농약 사용을 금지하는 제도」를 의미하며 2016년 12월 31일부터 견과종실류와 열대과일에 대해 1차 적용 및 시행을 하였고 2019년 1월 1일부터 모든 농산물에 확대 적용된다(식품의약품안전처 고시 2015-78호).

2. 도입배경

현재 국내 농약 잔류허용기준 미설정 농약의 경우 국제기준(Codex)와 유사작목 기준 등을 적용함에 따라 수출국의 잔류허용기준보다 높은 농산물을 수입하는 사례가 발생하고 있다.

식품의약품안전처에서는 잔류허용기준이 없는 농약성분에 대한 안전관리를 강화하여 안전성이 입증 되지 않은 농약이 사용된 농산물을 사전에 차단하고 안전한 농산물이 수입, 유통될 수 있도록 하기 위하여 PLS를 시행하게 되었다.

3. 주요내용

PLS가 시행되면 잔류허용기준이 설정되지 않은 농약은 일률기준(0.01ppm)이하만 적합하게 된다 (표 1-18).

표 1-18. PLS 주요 내용

구분	PLS 시행 전	PLS 시행 후
농약 사용기준	규제물질 이외의 물질은 원칙적으로 무제한 사용가능	허용물질 이외의 물질은 원칙적 사용 금지
MRL 설정	MRL 기준이하 적합	MRL 기준이하 적합
잔류농약 검사기준	1순위) Codex 기준이하 적합	일률기준(0.01mg/kg)이하 적합 ※ 일률기준 0.01ppm은 불검출 수준을 의미
	2순위) 유사작물 기준이하 적합	
	3순위) 0.05mg/kg 이하 적합	

우리나라 농약 등록현황

1. 연도별 농약 제조(수입) 품목 등록현황(2017년 6월 기준)

「연도별 농약 종류에 따른 제조 및 수입 품목 등록현황 통계」에 따르면 국내에 등록되어 사용하고 있는 농약의 종류는 1981년 230종 이었으나 2017년 6월을 기준으로 1,944종으로 나타나 계속적으로 증가하는 것으로 나타났다(표 1-19). 살균제가 635종(32.7%)으로 가장 많았고 제초제 588건(30.2%), 살충제 561건(28.9%) 순으로 나타났다.

표 1-19. 연도별 농약 제조(수입) 품목 등록현황(2017년 6월 기준)

연도	살균제	살충제	합계 (살균·살충/살충·제초)	제초제	생장조정제 등	계
1981	72	98	8	37	15	230
1985	97	126	12	55	16	306
1990	156	185	15	90	21	467
1995	204	233	14	125	29	605
2000	299	357	23	239	41	959
2005	395	408	33	358	52	1,246
2010	478	415	44	436	58	1,431
2015	610	525	87	582	66	1,870
2017	635	561	96	588	64	1,944

2. 농약품목 별 독성구분 현황(2017년 12월말 기준)

우리나라에 등록되어 사용되는 농약의 인축에 대한 급성독성에 대하여 확인한 결과, I 급(맹독성)에 해당되는 경우는 없었으며 85% 이상이 IV급(저독성)인 것으로 확인되었다(표 1-20). 어류에 대한 급성독성에서는 III급이 66.8%로 가장 많았고, I 급이 17.7%, II급이 15.3%로 나타났다(표 1-21).

표 1-20. 우리나라 등록 농약의 인축에 대한 급성독성 구분

구분	시험동물의 반수를 죽일 수 있는 양(mg/kg 체중)				품목수 (1,944)
	급성경구		급성경피		
	고체	액체	고체	액체	
I급 (맹독성)	5미만	20미만	10미만	40미만	0
II급 (고독성)	5이상~ 50미만	20이상~ 200미만	10이상~ 100미만	40이상~ 400미만	5 (0.3%)
III급 (보통독성)	50이상~ 500미만	200이상~ 2,000미만	100이상~ 1,000미만	400이상~ 4,000미만	273 (14.0%)
IV급 (저독성)	500이상	2,000이상	1,000이상	4,000이상	1,666 (85.7%)

표 1-21. 우리나라 등록 농약의 어류에 대한 급성독성 구분

계	I급	II급	III급	면제*
LC ₅₀ (mg/l, 48시간)	0.5미만	0.5이상~2미만	2이상	훈증제
1,944품목	344 (17.7%)	297 (15.3%)	1,298 (66.8%)	5 (0.2%)

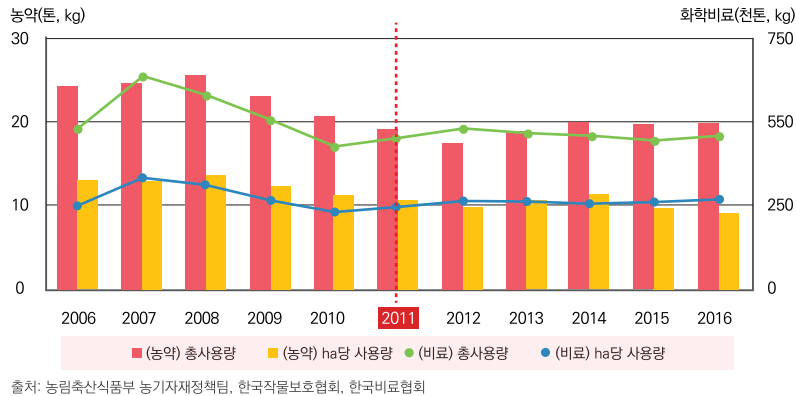
*면제 5품목: 사이안화수소 훈증제, 에틸포메이트 훈증제(3), 포스핀 훈증제

우리나라 농약 사용량

화학농약 총 사용량은 농약 제조업체에서 판매상에 유통한 물량으로 이는 매년 감소하여 2016년에는 19,798톤으로 감소하였다. 단위면적(ha)당 사용량은 98년 10.4kg에서 01년 이후 약 13kg 내외 수준을 보이고 있으며 16년은 9.3kg으로 감소하였다(그림 1-11).

우리나라 ha당 화학농약 사용량은 주요국과 비교하면 한국 9.5kg(2015년), 일본 15.3kg(2009년), 네덜란드 10.1kg(2011년)으로 다소 높은 수준에 속한다(OECD 자료). 화학농약 사용은 고온·다습한 기후로 인한 높은 병해충 발생과 연중재배, 집약 생산 등의 영농특성으로 인하여 사용량이 많은 편이나 최근 친환경 농산물 생산 증가 및 농산물에 대한 안전성 기준 강화 등의 이유로 사용량은 현 수준으로 유지될 전망이다.

농약 및 화학비료 사용량



1) 총사용량 : 농약(비료) 제조업체가 당해연도 농가에 출하(판매)한 총 물량(성분량 기준)을 말함

2) 단위면적(ha)당 사용량 : 당해연도 농약(비료) 출하량(성분량)을 전체 경지이용면적으로 나누어 산출한 값

그림 1-11. 우리나라 농약 및 화학비료 사용량

고독성 농약 대체제

제초제로 많이 사용되던 파라쿼트 계열의 고독성 농약은 인축독성이 매우 강하고 농약중독 사고가 많이 발생하여 2012년에 시판 및 보관이 금지되었다. 이를 대체하기 위해서 글리포세이트(glyphosate) 및 글루포시네이트(glufosinate) 원제 농약이 선호되고 그 사용량이 증가하고 있다.

글리포세이트는 글루포시네이트에 비하여 비교적 저렴하기 때문에 사용량이 점점 많아지고 있다. 글리포세이트는 미국 농약회사(몬산토)가 1970년대에 개발한 제초제(일명 라운드업)에 함유된 성분으로 2000년에 독점권이 해제되면서 세계 많은 화학업체들이 해당 계열의 제초제를 만들어 팔고 있다. 통계에 따르면 세계적으로 5억 톤 정도가 사용되는 것으로 추정하고 있고 2015년 기준 국내 전체 제초제의 55%(2,235톤)를 차지하였다.

고독성 농약인 파라쿼트 계열을 대체하기 위하여 사용되는 글리포세이트의 인체 유해성에 대해서는 아직 국제적으로 합의된 결론에 도달하지는 못한 실정이며, 그 안전성 평가에 대한 각 나라별로 담당 기관들간에는 차이가 있다. 현재로서는 국제적으로 가장 권위있는 국제보건기구(WHO) 산하 기관인 국제암연구소(IARC)에서는 글리포세이트를 발암성이 추정되는 물질(그룹 2A)로 분류하고 있다. 사람에게 폐암 등을 일으킨다는 제한적 증거가 있으며 동물 발암에는 증거가 확실하다는 내용이다.

프랑스는 2022년까지 단계적으로 글리포세이트 사용을 금지하기로 결정하였고, 미국 캘리포니아주는 2017년 글리포세이트를 발암물질로 분류하기로 최종 결정을 하였다. 그러나 미국 환경보호청(EPA)는 2012년에 사람이나 환경에 무리한 위험 없이 사용 가능하다는 결론을 내렸다. 우리나라는 국외 발표 결과에 따라 기준이 변동되어 2017년 1월에 글리포세이트 출하제한 처분을 해제하였다. 현재 국내에 판매되는 글리포세이트가 함유된 농약들은 보통 독성 또는 저독성으로 등록되어 있다.

농약 보관 및 관리

농약은 아이들이 손댈 위험이 있고 어른이라 하더라도 밀가루나 음료수 등으로 오인하여 흡입할 수 있기 때문에 반드시 농약 보관 및 관리 지침에 따라 보관하고 관리하는 것이 중요하다.

잠금장치가 있는 농약 전용 보관함에 보관

- ✦ 농약은 전용 보관함에 잠금장치를 설치하여 관리
- ✦ 농약은 의약품, 식료품 또는 사료의 보관장소와 구분하여 보관해야 함
- ✦ 고독성 농약은 확인 가능하도록 보관
- ✦ 농약은 온도에 의해 쉽게 변성되기 때문에 직사광선을 피하고 통풍이 잘 되는 곳에 보관
- ✦ 사용하고 남은 약제는 뚜껑을 꼭 닫으며 사용량과 병의 개수 등을 확인하여 보관
- ✦ 어린이의 손이 닿지 않도록 해야 함

다른 병에 옮겨 담지 않음

- ✦ 희석한 농약 또는 사용 후 남은 농약 등을 다른 병에 옮겨 담는 것은 오음용 사건이 일어날 수 있으므로 매우 위험함

농약은 가능한 개봉직후 모두 사용하고 사용 후 남은 농약 원액은 잘 밀봉하여 햇빛을 피해 건조하고 서늘한 장소에 보관

빈병 함부로 버리지 않기

- ✦ 빈병이라고 하더라도 고독성, 유제 농약은 중독을 일으키기에 충분한 양이 남아있을 수 있으므로 물로 씻어내 말린 후 버리거나 농약 빈병 수거함에 버려야 함
- ✦ 농약 빈병과 남은 농약(폐기물)은 분리처리 해야 함

- ✦ 주로 빈 용기의 경우 마을 농약 빈병 수거함으로 모았다가 한꺼번에 처리하고 있음
(영농폐기물 관련 법 규정)
- ✦ 한국자원재생공사 또는 농협에서는 농약 빈병을 유상으로 수집하고 있음



그림 1-12. 농약전용보관함



그림 1-13. 폐농약 용기 수거함(왼쪽)과 페유 수거함(오른쪽)

4. 농약 중독

급성 중독

1. 급성 중독이란

농약을 사용한 후 몇 시간 또는 수일 이내 중독 관련 증상이 발생하는 경우를 의미한다. 2010년에 실시한 우리나라 남성 농업인 표본조사 결과에 따르면, 우리나라 남성 농업인의 급성농약중독 경험은 약 209,512명으로 추산되었으며 이는 농업인 100명 당 24.7명에서 급성중독이 발생한 것으로 해석할 수 있다(표 1-22). 그러나 많은 경우에 급성중독 증상을 경험하고 있음에도 불구하고 치료를 하지 않고 내버려 두는 경우가 많다.

급성중독은 특히 살충제 사용 시 많이 나타나는데 많이 쓰이는 유기인계, 카바메이트계, 황산니코틴이 함유된 농약을 사용하는 경우 주의를 필요로 한다. 또한, 유기인계, 황산계, 유기염소계 농약이 피부를 통한 급성중독을 많이 일으키는 것으로 알려져 있다.

표 1-22. 국내 남성 농업인 표본조사(2010) 치료형태별 직업성 농약 중독률(%)*

치료형태	추정 발생자 수	중독률 (95% 신뢰구간)
미치료	167,512	19.7(17.30-22.1)
자가치료	15,430	1.6(1.1-2.5)
외래	18,319	2.2(1.5-2.8)
입원	4,278	0.5(0.2-0.8)
전체	209,512	24.7(22.1-27.2)

*출처 : Incidence of acute occupational pesticide poisoning among male farmers in South Korea. American J. of industrial Medicine. 2012, Lee WJ et al.

2. 급성 중독 분류 기준

급성중독의 경우 WHO 판정 기준이 많이 사용되고 있다. 미국의 국립산업안전보건원(NIOSH)은 단일한 정보보다는 근거와 인과관계를 기반으로 몇 단계의 분류를 통해 정의내리기도 한다. 임상 증상 외에도 치료형태(미치료, 자가치료, 외래, 입원), 작업손실 정도(1일 미만, 1~3일 미만, 3~7일 미만, 7일 이상)로 분류하기도 한다.

1) WHO 분류 기준

다음과 같은 증상이 농약에 노출된 이후 48시간 이내 나타날 때 급성 농약 중독으로 보고 증상에 따라 경도, 중등도, 중증도로 구분한다(표 1-23).

표 1-23. 급성 농약 중독 중증도 분류, WHO 기준

중증도	농약에 노출된 이후 48시간 이내 경험한 증상
경도	메스꺼움, 목이 따가움, 콧물이 남, 두통, 어지러움, 불안감(안절부절못함), 과도한 땀 분비, 근육에 힘이 빠짐, 피부가 가렵거나 따가움, 눈이 가렵거나 따가움, 충혈됨, 눈물이 많아짐, 피로감
중등도	구토, 설사, 호흡곤란, 시야가 흐려짐, 손발이 저림, 말이 어눌해 짐, 가슴이 답답함
중증도	전신이 마비됨, 의식을 잃음

2) NIOSH 분류 기준

요인들을 농약 노출, 건강 영향, 인과관계 세 개의 범주로 기준을 나누고 세 항목이 모두 1점인 경우 '확실한 환례', 농약 노출만 2점인 경우이거나 건강 영향만 2점인 경우 '환례로 추정'으로 분류한다(표 1-24).

표 1-24. 미국 NIOSH의 농약 중독 분류 기준

범주	점수			
	1	2	3	4
농약 노출	실험적, 임상적, 환경적 증거에 의해서 입증된 경우	문서 또는 진술에만 의존한 증거	농약 노출이 아닌 것에 대한 확실한 근거	불충분한 정보
건강 영향	의료 전문가의 보고에 의한 2개 이상의 징후나 실험적 결과	2개 이상의 주관적 증상 또는 의사에 의해 진단된 새로운 질병 및 기존 질병의 악화	농약 노출 후에 관찰된 징후, 증상, 실험적 결과 없음	불충분한 정보
인과관계	농약 노출과 건강 영향 간에 시간적 선후 관계가 있거나 기존 지식과 일치함	농약 노출과 건강 영향의 연관성에 대한 근거가 없음	원인 물질이 농약이 아닌 것에 대한 확실한 근거	농약 노출과 건강 영향 간에 원인적 연관성을 결정하는데 필요한 독성학적 정보가 불충분함

만성 중독

수년에서 수십 년 동안 농약을 사용한 사람에게 장기적으로 나타나는 중독으로 만성중독은 피부나 호흡기를 통해 인체에 농약이 흡수되는 경우가 많다. 즉, 농약의 만성 독성영향은 오래도록 사용해 보아야 알 수 있다.

현재까지 알려진 농약의 만성 건강 영향들로는 악성종양을 비롯하여 호흡기 질환(천식, 만성 기관지염, 폐 기능 감소, 천명, 비염 등), 신경계 질환(우울증, 치매, 파킨슨병 및 말초신경염 등), 안과적 질환(망막변성 등) 그 외에 당뇨병, 손상, 면역독성 등이 있다.

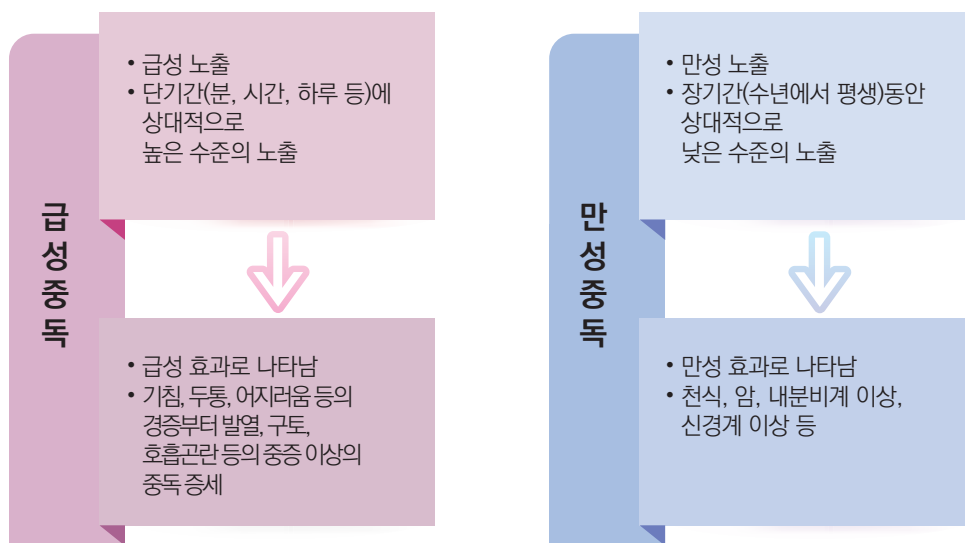


그림 1-14. 농약의 급성 및 만성중독의 원인 및 증상

농약 중독 관련 요인

1. 농약 노출의 형태와 특성

1) 농약 노출의 형태

농약이 노출되는 형태는 크게 직업적 노출과 비직업적 노출로 구분할 수 있다(표 1-25). 직업적 노출은 농약을 제조하고 제품화하는 단계에 참여하는 근로자, 농작업 시 농약 방제·희석·살포 등의 작업을 하는 농업인과 농업근로자 등이 농약에 직업적으로 노출된다고 할 수 있다. 비직업적 노출은 농약 제조과정에서 발생하는 사고나 누출 때문에 근처에 거주하는 주민들이 피해를 보는 경우나 자살목적으로 음독하는 경우, 가정에서 위생 해충의 방제나 정원 가꾸기의 목적으로 방제하는 경우 등이 있다.

표 1-25. 농약 노출의 형태

형태	구분	내용
직업적 노출	원제 제조단계	밀폐 또는 반 밀폐된 공간에서 원제 물질 누출 때문에 또는 공정 처리 과정과 포장단계
	제품화 단계	유기용제와 기타 보조제를 원제와 섞어서 제형화하고, 시판상품으로 제조하는 단계
	방제작업	농작업
	희석과 따르기	물에 농약을 희석하고 이를 탱크 등에 따르는 작업
	살포	액상살포는 피부 노출 가능
비직업적 노출	사고와 누출	제조공장 대량유출로 인한 주민피해
	자살	음독
	가정에서의 사용	가정 내 위생 해충의 방제, 정원의 방제
	기타	취미생활, 농산물 취급

2) 농약 노출의 특성

농약 노출은 주로 직업적 노출이기는 하지만 노출 양상이 다른 직업적 유해인자와는 차이점이 있다. 하루 8시간 노출이 아니거나 하루 8시간, 주 40시간의 노출이 아닌 경우가 많으며 주로 환경성 노출의 가능성이 크다고 할 수 있다. 특히, 농작업과 관련한 농약 노출은 살포기, 작업장의 밀폐 여부, 바람 방향 등 환경조건과 증기압과 같은 농약의 물리화학적 특성에 따라서 노출 경로와 농도가 달라질 수 있다.

농약 노출 형태가 농업인과 농약 제조 사업장 근로자와 구별되는 몇 가지 특성이 있다(표 1-26).

표 1-26. 농작업과 농약 사업장에서 농약 노출의 비교*

구분	농작업 농약 노출	농약 사업장 농약 노출
노출 일수	평균적으로 연간 3-12일로 다양함	연간 지속
노출 형태	간헐적 고노출	장기간 일정한 노출
동시 노출	다양한 유해요인들에 동시 노출됨	상대적으로 일정한 유해요인에 노출됨
개인별 차이	노출 차이 큼	상대적으로 적음
노출 농도	수백 배 이상 희석하여 사용	고농도 원제 사용
환경적 노출	작업 및 거주 환경에 따라 추가 노출	추가 노출 거의 없음

*출처 : 농약과 건강의 보건학적 이해, 이원진

첫째, 농작업 시 농약 노출은 노출 형태가 매우 다양하여 농약뿐 아니라 다양한 유해 환경 요인(비료, 분진, 바이러스, 소음, 진동 등)에 동시에 노출되는 경우가 많다. 각 환경 요인이 상호작용을 통해 다양한 건강 영향을 줄 수 있으므로 농약 노출과 건강과의 관련성을 파악할 때에는 다양한 직업 및 생활 상의 환경 요인 차이도 함께 파악하는 것이 중요하다.

둘째, 농작업 형태에 따라 개별 농업인 간에 노출이 상당히 다르게 나타난다. 농업인의 경우, 같은 작목을

재배한다고 하더라도 개인별로 서로 다른 농약들을 사용할 수 있고 작업 형태도 서로 다르며 착용하는 보호구의 종류나 개수에서도 차이를 보여 노출의 형태가 달라질 수 있다. 이러한 노출의 이질성은 결과적으로 농업인 내에서 같은 농약에 노출되더라도 서로 간에 일치하지 않는 건강 영향 결과가 초래될 수 있다.

셋째, 농업인의 농약 노출 작업은 연간 일정하게 계속되는 것이 아니라 며칠 또는 몇 달에 걸쳐 집중적으로 이루어진다. 우리나라 농작업에서 연간 평균 농약 살포 일수는 작목에 따라 다르긴 하지만 평균적으로는 3-12일(때에 따라 30회를 넘기기도 함) 정도로 나타난다. 단기간 고노출 형태는 일정하게 장기간 노출되는 경우와 질병 위험도에서 차이를 보일 수 있다.

넷째, 농업인과 그 가족은 농촌 지역에 거주하는 경우가 많으므로 직업적 노출 외에도 환경적 노출이 발생할 가능성이 크다. 즉, 작업 시 오염된 농약이 가정에 유입되어 가족 구성원에게 추가 노출될 수 있으며 주변 작업 시 살포되는 농약에 노출될 수도 있다. 따라서 농업인에서의 농약과 건강 평가에서는 일반 사업장 근로자와 같이 직업적 노출에만 국한해서는 안 되며 환경 노출을 함께 고려하여 종합적으로 평가할 필요가 있다.

농약의 인체 노출 주요 경로

1. 피부 침투

피부는 농약으로부터 완벽한 방어 역할을 하지 못하기 때문에 만약에 농약이 피부에 묻게 된다면 몸에 흡수될 가능성이 있다. 따라서, 농약의 피부 접촉을 피해야 하고 농약 사용 시 방수 기능이 있는 방제복을 착용함으로써 가능한 피부 오염을 피해야 한다. 농약에 오염된 경우에는 신속하게 씻어내는 것이 중요하다.

2. 경구 노출

농약을 삼키는 경우는 더욱 심각한 중독증상을 일으킬 수 있다. 농약 섭취는 갑작스럽게 일어날 수 있으므로 실수로 농약을 먹는 일이 발생하지 않도록 보관에 주의를 기울여야 한다.

3. 호흡기(흡입)

농약을 혼합할 때에는 휘발성이 강한 농약은 가스 상태로, 가루로 된 농약은 흩날려 폐를 통해 흡수될 수 있다. 액상의 농약은 쏟아부을 때 가장 조심해야 하며 농약을 섞을 때는 바깥 장소나 환기가 잘 된 조건에서 수행하는 것이 좋다. 또한, 농약 용기를 열 때 내용물이 새지 않도록 특히 조심하는 것이 농약이 호흡기로 흡수되는 것을 예방할 수 있다.

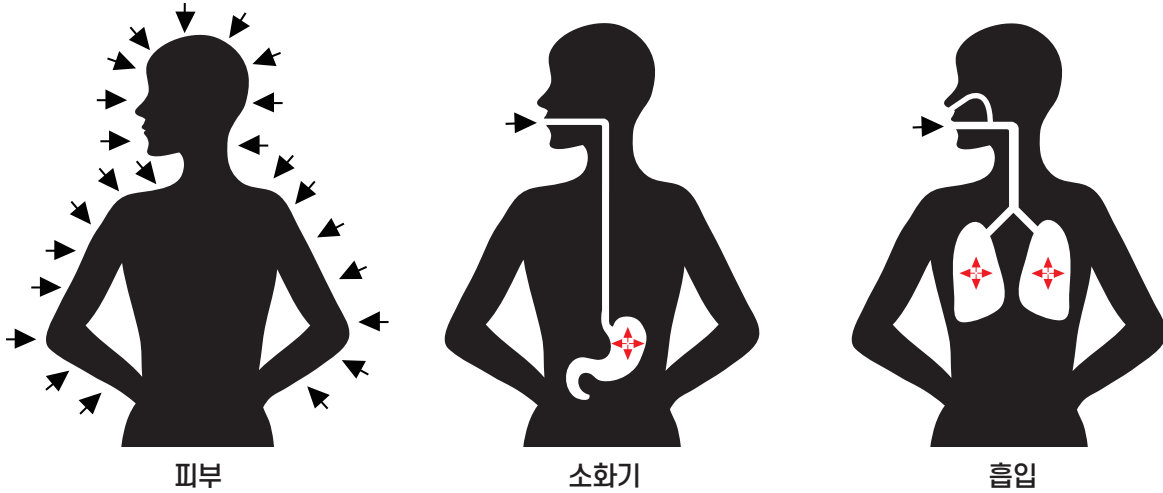


그림 1-15. 농약의 인체 노출 주요 경로

살충제 계통별 작용기구

1. 유기인계, 카바메이트계

유기인계 살충제와 카바메이트계 살충제는 대표적인 아세틸콜린 분해효소(Acetylcholine esterase, AChE) 억제제이다. 유기인계 살충제는 신경 말단에서 신경화학 전달물질인 아세틸콜린을 분해하는 아세틸콜린 분해효소와 결합하여 이 효소를 비가역적으로 저해하여 아세틸콜린의 분해를 방해함으로써 아세틸콜린의 축적을 일으킨다. 그 결과, 부교감신경의 활성화에 의한 증상이 주로 나타나게 되는데, 중추신경계 증상으로는 불안, 정서 불안, 진전, 두통, 어지럼, 섬망, 환각, 경련, 혼수 등이 있으며 호흡중추를 마비시켜 호흡성 심정지를 유발할 수 있다. 이외 증상으로는 침 분비 과다, 발한, 요실금, 설사, 복통, 구역과 서맥을 유발하며 기관지 경축이나 과도한 기관 분비물에 의한 호흡부전을 유발할 수 있다.

카바메이트계 살충제는 유기인계 살충제와 같은 작용 기전을 갖고 있으나 아세틸콜린 분해효소를 가역적으로 억제하기 때문에 유기인계보다 독성이 낮다고 알려져 있다.

2. 피레스로이드계

합성 피레스로이드계는 뉴런 세포막에 바로 작용하여 신경독성을 나타내며, 활동전위의 흥분기 동안에 Na^+ 이온의 막 투과를 지속시켜, 감각신경과 운동신경을 반복적으로 흥분시킨다. 독성 작용은 대부분 신경독성으로 과민반응, 전율, 운동 장애, 경련 그리고 마비 등을 일으킨다.

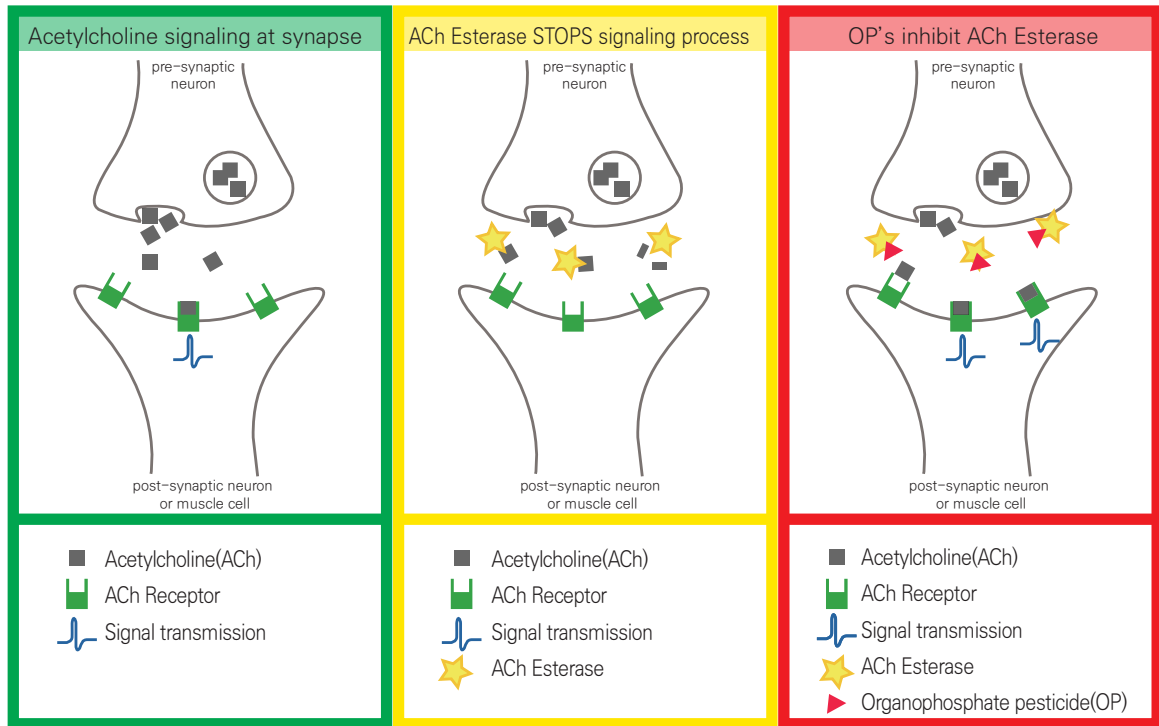


그림 1-16. 유기인계 살충제 작용 기전*
 (*출처 : <http://depts.washington.edu/opchild/images/ach.jpg>)

5. 농약 중독 예방관리

농약 보호구 종류 및 착용 방법

농약 보호구에는 방제복, 마스크, 장갑, 고글, 장화 등이 있다.

- ✦ 농약은 피부를 통해 흡수가 가장 많이 되기 때문에 몸 전체를 덮어주는 '방제복' 착용이 중요하며 특히, 농약 전용 방제복 또는 방수 기능이 있는 옷을 착용하여야 한다.
- ✦ 호흡기로 흡입되는 농약을 방지하기 위하여 '농약 방제용 방독마스크' 사용을 하는 것이 가장 좋다. 그러나, 경제적인 부담이 있거나 착용이 어려운 경우에는 흡착제 성분이 있고 코와 입 주변을 완전히 밀착할 수 있는 마스크를 착용해야 한다.
- ✦ 신체 부위 중 손은 농약 노출에 가장 취약한 부분 중 하나이다. 일반 면장갑은 방수가 되지 않으므로 방수 기능이 있는 고무 재질의 장갑 중에서도 '내화학용 장갑'을 사용하는 것이 중요하다.
- ✦ 충격 방지와 농약이 눈으로 튀는 것을 방지하기 위한 '고글(보안경)'이 있다.
- ✦ 밧창 미끄러움 방지와 방수가 되는 목이 높은 '고무 재질의 장화' 등이 있다.

농약 보호구 종류 및 착용 사진



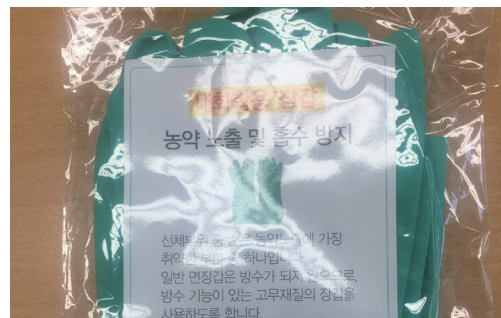
고글안경



마스크



방제복



장갑

농약 중독 예방을 위한 올바른 농약 사용

1. 농약중독의 원인

농약중독을 일으키는 원인은 여러 가지가 있지만 크게 농약작업 살포를 기준으로 나누면 다음과 같다.

1) 살포 중의 중독원인

- ✦ 보호구를 제대로 착용하지 않을 때
- ✦ 건강상태가 나쁠 때
- ✦ 농약을 부릴 때 부주의 하거나 살포방식에 문제가 있을 때

2) 살포 외의 중독원인

- ✦ 농약 살포 직후 과수원이나 밭, 논 등에 무방비 상태로 들어가는 경우
- ✦ 인근 경지에서 살포한 농약이 비산되어 날아와 들이마신 경우
- ✦ 의도적 또는 비의도적으로 농약을 음용한 경우

2. 살포 전 주의사항

보호구를 충분히 갖춰 입는다

농약 살포 시 보호복은 빠짐없이 모두 갖춰 입어야 하며, 대상 작물에 따라 중점적으로 착용해야 하는 보호구가 있다. 과수의 경우, 높은 곳을 향해 농약을 살포하기 때문에 농약 액이 나뭇잎을 타고 흐르거나 떨어질 수 있으므로 머리, 목, 어깨 부위를 충분히 덮을 수 있는 방제복(상의)과 고글을 착용하는 것이 좋다. 논이나 밭은 아래로 농약을 살포하기 때문에 반드시 방수되는 방제복 하의와 장화를 착용해야 한다.

건강상태가 좋지 않은 경우 농약 살포작업을 하지 않는다

몸이 피로해 있으면 해독 작용이 떨어지므로 쉽게 농약 중독을 일으킬 수 있다. 따라서 잠을 잘 자지 못하였을 때, 과음으로 술이 덜 깬 때, 병에서 회복된 직후, 간 기능이 약한 사람의 경우 농약 살포작업에 주의해야 한다. 임신 중일 때는 태아에게 나쁜 영향을 줄 수 있으므로 절대 농약 살포를 하지 말아야 하며 손발에 상처가 있는 경우에는 상처를 통해 농약이 흡수될 수 있으므로 상처가 있을 때는 살포를 피해야 한다.

농약 살포작업 전 농약 설명서를 꼼꼼히 읽고 기구는 미리 점검한다

농약의 사용 설명서를 꼼꼼히 읽고 농약 운반 시에는 쏟아지지 않게 포장을 잘하여 운반해야 한다. 농약 살포에 사용하는 기구가 고장이 나거나 호스 접속 부분이 헐거워지지 않았는지 사용하기 전 미리 점검한다. 어

린이나 가축은 되도록 멀리 떨어져 있도록 조치하는 것도 필요하다.

3. 살포 중 주의사항

농약을 희석하는 작업에도 보호구를 착용해야 한다

농약의 원액이나 원제 가루가 닿으면 위험하므로 섞기 작업을 하기 전부터 반드시 고무장갑과 마스크를 착용해야 한다. 봉지 형태로 되어 있는 농약은 반드시 가위를 이용하여 조심스럽게 포장을 뜯고 가루가 날리지 않도록 하며 농약 사용 설명서를 참고하여 희석배수를 준수하고 희석액을 만든다.

뜨거운 한낮에는 작업을 피하고 살포 중에는 담배를 피우지 않는다

뜨거운 한낮을 피하여 아침이나 저녁과 같이 서늘한 시간대에 살포하는 것이 좋다. 살포 중에는 장갑을 끼고 있다 하더라도 손에 농약이 묻는 것을 피할 수 없으므로 농약이 담배에 묻어 입안으로 들어가지 않도록 담배를 피우지 않는다.

농약 살포 시 바람을 등지고 작업을 한다

4. 살포 후 주의사항

살포를 마치면 비누로 깨끗이 몸을 씻으며 양치를 반드시 한다

농약은 피부로 가장 많이 흡수되기 때문에 살포작업이 끝난 후에는 반드시 비누로 씻어내야 한다. 한참 뒤에 씻는 경우 이미 체내로 침투하게 되므로 될 수 있는 대로 빨리 목욕을 하는 것이 좋다. 그리고 마스크를 착용하더라도 미량의 농약이 마스크를 통해 입안으로 들어올 수 있으므로 농약 작업이 끝나면 반드시 양치해야 한다.

목욕 후 깨끗한 속옷과 옷으로 갈아입는다

살포작업 시 입었던 속옷에 농약이 침투했을 수 있으므로 목욕 또는 샤워 후에 깨끗한 속옷과 옷으로 갈아입는다

사용한 방제복은 따로 버리거나 세탁하여 보관한다

세척하지 않은 방제복을 다시 사용하게 되면 농약이 침투되기 쉬우므로 세척이 가능한 방제복의 경우 일반 빨래와 섞이지 않도록 주의하여 세탁한다. 일회용 방제복은 사용 후 따로 밀봉하여 폐기한다.

사용하고 남은 농약은 안전하게 보관한다

사용하고 남은 농약은 반드시 전용 보관함에 보관하며 절대로 다른 병에 옮겨 담지 않아야 한다. 빈 병은 함부로 버리지 않고 농약 빈 병 수거함에 버려야 한다.

농약 중독의 응급처치 방법

1. 농약이 피부에 묻었을 때

비누로 씻어낸다

농약이 묻은 부위를 비누를 사용하여 꼼꼼히 10분 이상 깨끗하게 닦아낸다.

옷에 묻었을 때는 즉시 옷을 벗고 갈아입는다

농약이 옷에 묻으면 피부에 침투할 수 있으므로 방수가 안 되는 옷에 농약이 묻으면 속옷까지 전부 벗어서 피부를 비누로 씻은 다음 다른 옷으로 갈아입는다.

피부에 물집 또는 수포가 잡히거나 볼어 오르는 경우 즉시 병원을 방문하여 치료를 받는다

2. 농약이 눈에 들어갔을 때

깨끗한 물로 닦아낸다

깨끗한 물로 눈을 헹궈낸다. 적어도 15분간 계속해서 씻어낸다.

손으로 눈을 비비지 않는다

눈을 절대로 손으로 비비지 않는다. 거즈를 가볍게 눈에 대고 빨리 전문의를 찾아가야 한다.

3. 농약이 입에 들어가거나 들이마셨을 때

즉시 물로 양치를 하여 입안을 헹궈낸다

입에 묻었거나 입안으로 농약이 들어갔을 때에는 즉시 물로 양치를 하여 입안을 헹궈내야 한다.

우선 들이마신 농약을 토해내도록 한다

옷을 헐겁게 하고 심호흡을 시킨다

즉시 병원으로 이송하여 치료를 받도록 한다

들이마신 농약의 양이 많거나 증상이 위중한 경우는 응급처치 즉시 병원으로 이송하여 치료를 받도록 한다.

6. 농업인 농약노출 평가 관련 국외 역학연구

농약노출과 만성 건강영향 조사를 위해서는 과거 농약 노출을 평가하는 것이 필수적이다. 국외의 경우 대규모 농업인 코호트를 실시하여 과거 농약노출을 평가하기 위한 노력을 빠르게는 1960년대부터 시작하였다.

Agricultural Health Study (AHS), 미국

1993년부터 시작된 미국의 Agricultural Health Study(AHS)는 현재까지 약 5만 7천 여 명의 농업인이 등록되어 있다. 구축된 DB의 농약노출에 대한 정보로는 농약 사용 유무, 사용 기간, 사용 상품명, 농약사용 관련 작업 등에 대한 내용이 포함되어 있다. AHS는 5년마다 건강상태 및 농약노출에 대한 추적조사를 실시하고 있으며 주로 농약노출과 암 발생(사망)에 초점을 두고 있다. 1997년부터는 농약노출 측정을 위해 지표를 함께 개발하고 있으며 현재까지도 계속해서 지표를 업데이트하고 있다.

미국에서는 농약사용 자격증 유지를 위하여 2년마다 정기교육을 받기 때문에 해당 교육 시 설문조사 실시가 용이하며 자세한 농작업 환경과 배우자 및 가족에 대한 설문 또한 함께 진행하고 있다(그림 1-18, 19).

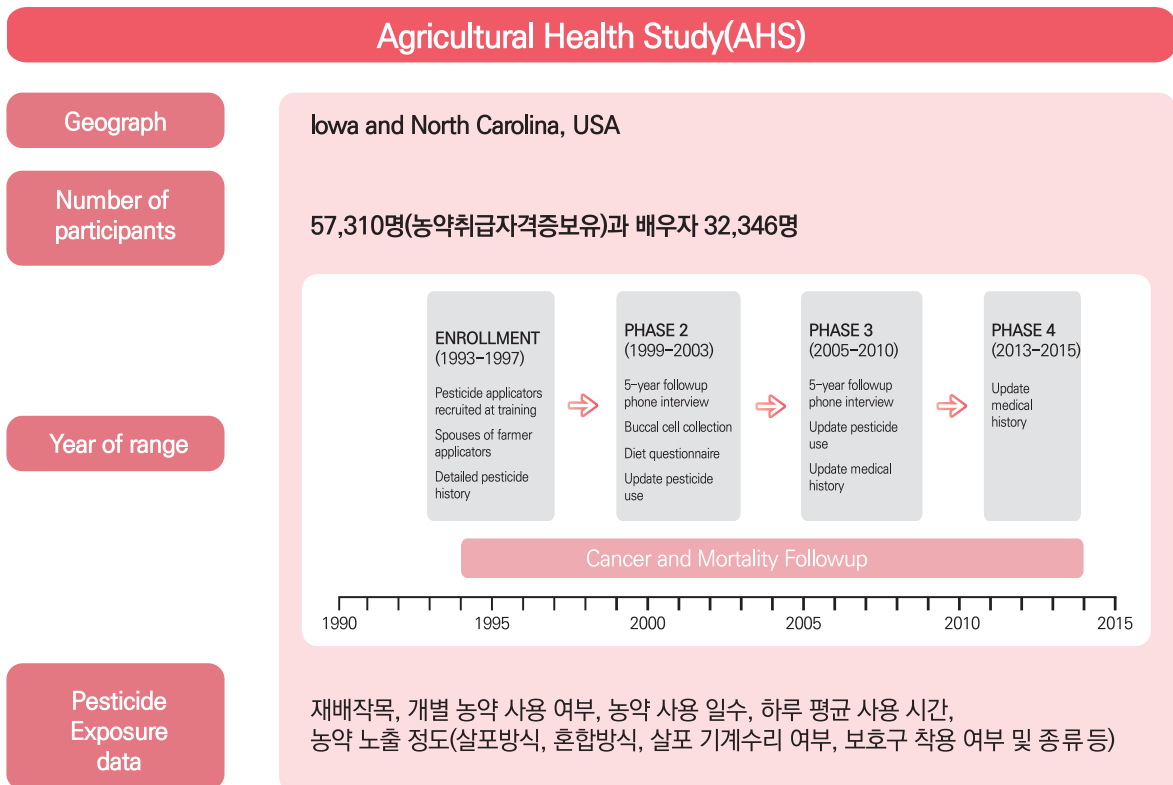


그림 1-18. AHS 개요

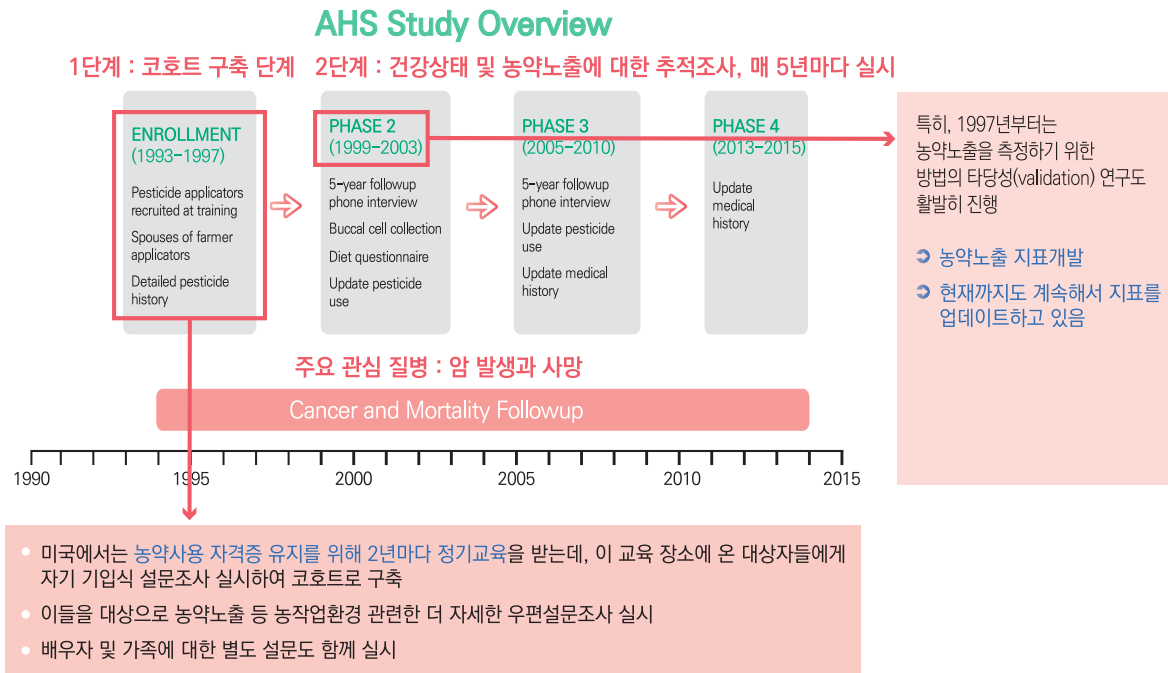


그림 1-19. AHS 역학조사의 세부 설명

Agriculture and Cancer Study (AGRICAN), 프랑스

2005년에서 2007년 기간 동안 프랑스 11개 지방 농업인으로 구성된 Agriculture and Cancer Study(AGRICAN)는 현재까지 약 18만명 이상이 코호트에 등록되어 있으며 농작업재해보험(members of the French health insurance for agriculture, MSA)와 정보를 함께 하고 있다. 평생 동안 재배한 작목 및 재배 년, 농약 처리 작업 관련 내용이 포함되어 있다(그림 1-20).

Cancer in the Norwegian Agricultural Population (CNAP), 노르웨이

1969년부터 1989년까지 농업인 census 형태로 노르웨이에서 구축된 Cancer in the Norwegian Agricultural Population(CNAP)는 약 14만명 이상이 등록되어 있다. 해당 census로 농약구매에 사용한 금액과 농약 살포 장비에 대한 내용, 재배작목 등의 내용을 알 수 있다(그림 1-20).

	Agriculture and Cancer Study (AGRICAN)	Cancer in the Norwegian Agricultural Population(CNAP)
Geography	France(11개도)	Norway
Number of participants	농업인 건강보험 등록 181,747명	농업인 147,134명과 배우자 98,759명 (농업인 census 구축 참여)
Year of range	2005년-2007년	1969년-1989년
Pesticide Exposure data	재배작목 및 재배기간(년도) 농약살포 시 역할, 농약살포 작업 시작과 끝 연도	재배작목 및 재배기간(년도) 농약구입 비용, 농약살포 장비 형태

그림 1-20. AGRICAN(원) 및 CNAP(오) 개요

Pesticide exposure matrix (PESTIMAT), Crop exposure matrix (CEM)

나라별 농작업 형태에 맞는 Pesticide exposure study를 통해 Pesticide exposure matrix(PESTIMAT) 또는 Crop exposure matrix(CEM)을 함께 구축하여 농약노출 평가에서 미흡한 정보에 대한 상호보완이 이루어지고 있다(그림 1-21, 22). 이처럼 과거 농약 노출 평가는 농약노출과 만성 건강영향간의 평가를 위해서 필수적이다.

국내에서는 농진청에서 실시하는 농업인 표본조사가 있으나 아직 초기단계이고 농약노출을 정확히 평가할 만한 내용이 포함되지 못하고 있으며 평가를 보완해 줄 수 있는 CEM 구축이 미흡한 형편이다. 농업인 개인별 농약사용량을 평가하는 것이 제도적으로 마련되어 있지 않기 때문에 우리나라 농작업 현황에 맞는 PESTIMAT 또는 CEM이 마련되어야 한다. 본 내용은 향후 농작업안전재해보험 기준을 마련하는 데에도 필요할 것으로 판단된다.

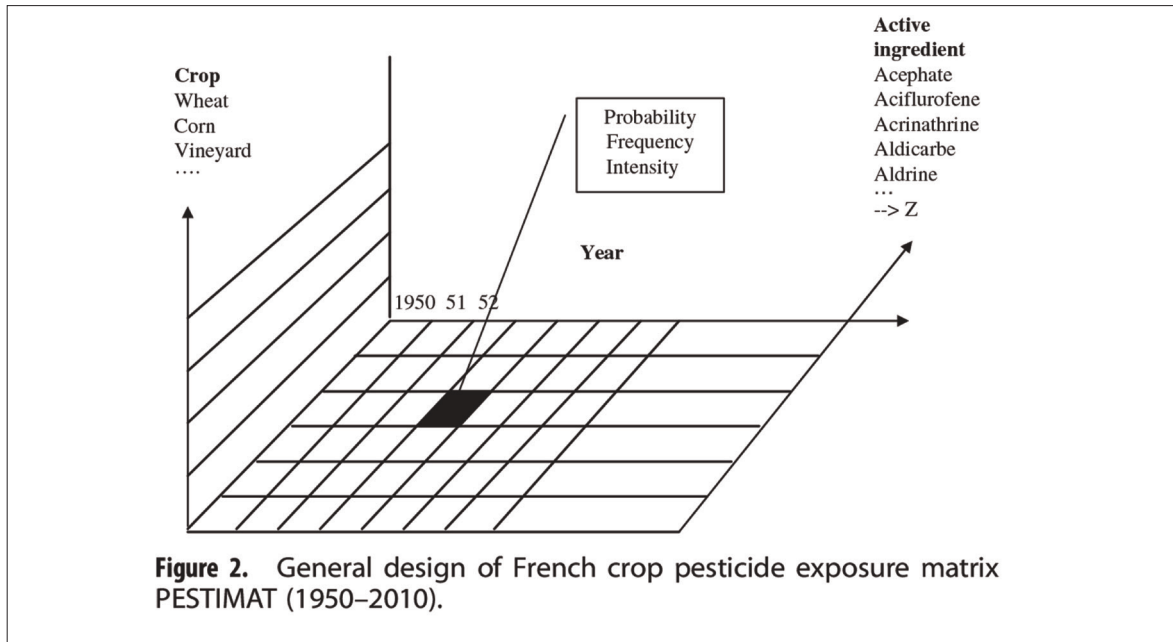


그림 1-21. 프랑스 Crop Exposure Matrix PESTIMAT

출처: A French crop-exposure matrix for use in epidemiological studies on pesticides: PESTIMAT, 2017

Year	1950												1960												1970												1980												1990												2000											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
Cudrefb CUPROFOSAN	NO USE												2 4 3 2 to 4 kg/ha												N.U.												N.U.												N.U.																							
Ferbam TRIMANZONE	N.U.												N.U.												0.5 1 0.45 kg/ha												2												N.U.																							
Cuprobam PLANTICUVRE	N.U.												N.U.												N.U.												N.U.												N.U.																							
Mancopper DITHANE C90	N.U.												2 1 2 1 3 2 1 2 1 2 1 2												0.5 2.9 kg/ha												1												N.U.																							
Mancozeb DITHANE M45	N.U.												18 16 20 26 28 53 54 52 57 54 52 1 2 3 1 4 2 3 2 4 3 4 3												73 2.8 kg/ha												85 80 98 97 82 79 83 83 70 67 68 59 54 49 53 56 65 71 3 4 3 4 2 3 4 3 4 2 3 2 3 4 3 3 4 3 3 3 4 3 4 3												2.4 to 2.8 kg/ha																							
Maneb DITHANE M22	N.U.												17 16 17 18 21 23 24 41 43 44 41 41 1 2 3 4 2 3 2 3 2 3 2 1												11 2.8 kg/ha												15												16 20 18 17 14 12 12 11 10 6 8 6 5 7 6 5 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2												2.4 to 2.8 kg/ha											
Metiram POLYRAM	N.U.												0.5 2 0.5 kg/ha 0.8 kg/ha												3.0 kg/ha												8 3.0 to 3.2 kg/ha												13 11 14 17 18 16 18 23 17 26 31 33 34 39 45 48 45 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2												2.4 to 2.8 kg/ha											
Propineb ANTRACOL	N.U.												3 2 3 2 4 3 4 3 4 3 4 3												10 2.8 kg/ha												6 5 5 2 1 0.5												3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2 3 2																							
Thiram THRISANE	N.U.												0.5 3 1												5												1 2 3 2 1 0.5												2 1 2 3 2 1 1																							
Zineb DITHANE Z 76	N.U.												2 12 14 17 19 18 28 27 29 31 32 31 2.5 kg/ha												2												17												19 17 23 17 14 13 10 12 9 3 2.8 kg/ha												N.U.											
Ziram RYL	N.U.												0.5 4 3 0.75 kg/ha												5 6 5 6 2												0.5												1 2 1 2 1 2 3 2 1 0.5												0.6 to 1.3 kg/ha											

Figure 6. PESTIMAT table for dithiocarbamate use in vineyards between 1950 and 2010 (probability (P), frequency (F) and intensity (I) of use for each active ingredient per year).

그림 1-22. 프랑스 PESTIMAT (예시)

출처: A French crop-exposure matrix for use in epidemiological studies on pesticides: PESTIMAT, 2017

2 연구성과



1. 단위사업1: 지역사회 농업인 검진 및 설문 역학조사(이하 농업인 농약노출 코호트)	69
연구사업 추진 현황(2014-2018년)	69
1. 참여자 일반적 특성 및 생활 습관	71
2. 참여 대상자의 질병력	73
3. 참여 대상자 재배 작목 및 농작업 특성	75
4. 참여 대상자 농약안전보건	77
5. 참여 대상자 혈청 콜린에스테라제 검사 결과	84
주요 연구결과	87
1. 실제 사용 농약의 현황	87
2. 과수재배 농업인의 급성농약중독 증상 경험	91
3. 보호구 착용 여부와 요 중 피레스로이드계 대사체 농도 평가	95
4. 농약 살포방식 및 보호구 착용과 요 중 유기인계 대사체 농도 평가	100
5. 요 중 농약 대사체와 농작업 특성	106
6. 농업인의 우울증 및 자살충동과 관련된 위험요인	113
7. 농업인과 일반 인구집단의 요 중 3-PBA 농도 비교	121
8. 농업인 교육을 통한 농약중독 예방 효과	122
2. 단위사업2: 농약노출 고위험군 코호트 구축 및 농약노출 평가	125
연구사업 추진 현황(2014-2018년)	125
주요 연구결과	127
1. 고위험군 코호트 참여자의 일반적 특성	127
2. 2017-2018년 고위험군 코호트 참여자의 농약 살포 후 시간에 따른 소변 대사체 농도	130
3. 2017-2018년 고위험군 코호트 참여자의 농약 살포 중 농약노출량 패치법 분석 결과	132
4. 2017-2018년 고위험군 코호트 참여자 중 '직접살포자'에서 농약 살포량 대비 농약 노출량	135
5. 2017-2018년 고위험군 코호트 참여자 중 '직접살포자'에서 살포방법에 따른 농약 살포량	136
3. 단위사업3: 병원기반 농약중독환자 현황 분석	142
연구사업 추진 현황(2014-2018년)	142
주요 연구결과	144
1. 응급실에 내원하는 농약중독 환자의 특성 및 사용 농약 원제 분석	144
2. 농약살포 중 농약중독 증상으로 응급실에 내원한 환자 사례	152
4. 단위사업4: 농약안전보건정보 구축 및 업데이트	158
연구사업 추진 현황(2014-2018년)	158
주요 연구결과	159
1. 농약안전보건정보 등록 농약의 인체독성 정보	159
2. 농약안전보건정보 등록 농약의 인체독성별 원제 정보	160
3. 농약안전보건정보 등록 농약의 용도별 상품 수	166
5. 교재개발	167
센터개발 교육책자 1 _ 올바른 농약 사용	167
센터개발 교육책자 2 _ 농약중독 응급처치	168
센터개발 교육책자 3 _ 농작업안전보건관리 중 농약	169
센터개발 교육책자 4 _ 올바른 농약보호구 착용법	170
센터개발 교육책자 5 _ 농약안전보건정보 사용설명서	171
6. 논문게재 및 학술대회 발표	172

1. 단위사업1: 지역사회 농업인 검진 및 설문 역학조사 (이하 농업인 농약노출 코호트)

연구사업 추진 현황(2014-2018년)

단국대학교병원 농업안전보건센터는 지역사회 농업인을 대상으로 농업인들의 직업적 농약 노출력과 건강 사이의 연관성을 규명하고자 건강검진 및 역학조사를 수행하고 있다.

1기 사업의 1차 사업수행 연도(2014년)에 공주시의 오이와 고추 시설재배 농업인을 대상으로 532명, 2차 연도(2015년)에는 예산군 과수재배 농업인 332명, 3차 연도(2016년)에는 청양군 노지 고추재배 농업인 203명을 조사하였다. 2기 사업의 1차 사업수행 연도(2017년)에는 논산시의 배, 복숭아 작목반 농업인을 대상으로 67명, 천안시의 포도재배 농업인 31명, 2014년도에 진행했던 공주시의 오이와 고추 시설재배 농업인에 대한 추적조사, 대조군으로 홍성 icoop 협동 조합원 21명을 조사하였다. 2차 연도(2018년)에는 서천군 노지 고추 및 배추재배 농업인 23명, 보령시 노지 쪽파재배 농업인 23명, 천안시 오이 시설재배 농업인 19명, 금산군 파초깻잎 작목반 농업인 26명, 부여군 수박 하우스재배 농업인 29명, 공주시 대성영농작목반 농업인 24명을 조사하였고, 2015년도에 진행했던 예산군 과수재배 농업인 중 77명에 대한 추적조사를 실시하여 현재까지 총 1,592명 농업인의 코호트를 구축하였다(표 2-1).

건강검진 및 역학조사에서는 전체 대상자에서 생활습관과 농작업력, 농약 노출력, 농약중독 경험 등을 포함하는 설문조사(첨부 1)와 신체계측, 혈액검사를 포함하는 건강검진, 농약 노출의 임상지표로 소변의 농약 대사체 물질 8종 분석을 실시하고 있다. 모든 검진 및 조사결과는 개별적으로 고지를 하고 있으며, 직업환경의학 전문의의 건강상담도 제공하고 있다. 또한 입적된 농업인들에 대해서는 지속적인 추적관찰을 진행하고 있으며, 특히 농약에 노출이 심한 농업인에 대해서는 고위험군으로 분류하여 심층조사를 실시하고 있다.

표 2-1. 충남 일부지역 농업인 검진 및 설문 역학조사 코호트 구축 현황

조사년도	검진 대상자	신규(명)	추적(명)	합계(명)
2014년	공주시 신평면 채소 작목반	532	0	532
	공주시 우성면 목천1리 농업인			
	공주시 정안면 장원1리 농업인			
	공주시 사곡면 신영3리 농업인			
	공주시 우성면 대성리 작목반			
	공주시 정안면 북계리, 전평리, 석송리 농업인			
	공주시 탄천면 작목반			
	공주시 사곡면 신영2리 농업인			
	공주시 사곡면 화월2리 농업인			
2015년	공주시 이인면 작목반	332	0	332
	예산군 사과재배 농업인			
2016년	청양군 고추재배 농업인	203	0	203
2017년	공주시 신평면 채소 작목반	164	93	257
	공주시 이인면 채소 작목반			
	홍성군 icoop 협동 조합원			
2018년	논산시 가야곡면 배, 복숭아 작목반	191	77	268
	천안시 입장면 포도재배 농업인			
	서천군 비인면 구복2리 농업인			
	보령시 웅천읍 수부2리 농업인			
	천안시 병천면 봉향2리 농업인			
	금산군 금성면 파초깻잎 작목반			
	부여군 저석1리 농업인			
	공주시 대성영농작목반			
	예산군 사과재배 농업인			
합계		1,422	170	1,592



(첨부 1) 농약 노출 및 중독 질환 조사 설문지



단국대학교병원 농업안전보건센터
농약 노출 및 중독 질환 조사 설문지

개인번호	DK-C-□□-□□-□□□□□□	이름	조사자
응답자	<input type="checkbox"/> 본인 <input type="checkbox"/> 대리인 _____	조사일시	201 . . .

귀하의 농약중독 경험 및 치료경험에 대해서 여쭙겠습니다.

1. 지난 1년간 농약에 노출된 이후에 다음의 증상을 경험한 적이 있습니까?
 경험한 적이 있다면, 이 증상은 농약에 노출된 이후 48시간(2일) 이내에 발생한 것입니까?
 농약에 노출된 이후 아래의 증상이 없었다 (☞ 2번 문항으로)
 농약에 노출된 이후 아래의 증상이 있었다 (☞ 아래 표를 작성하세요)

1-1. 농약에 노출된 이후에 경험한 증상	지난 1년간 경험여부		경험여부 "예" 응답한 경우, 노출 후 48시간(2일)이내 발생여부	
	아니오	예	아니오	예
① 메스꺼움	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
② 구토	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③ 설사	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
④ 목이 따가움	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑤ 콧물이 남	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑥ 호흡곤란	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑦ 두통	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑧ 어지러움	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑨ 불안감 (안절부절 못함)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑩ 과도한 땀 분비	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑪ 시야가 흐려짐	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑫ 손발이 저림	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑬ 말이 어눌해 짐	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑭ 전신이 마비됨	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑮ 가슴이 답답함	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑯ 의식을 잃음	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑰ 근육에 힘이 빠짐	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑱ 피부가 가렵거나 따가움	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑲ 눈이 가렵거나 따가움, 충혈 됨	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑳ 눈물이 많아짐	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
㉑ 피로감	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
㉒ 기타 _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1-2. 상기의 증상들은 얼마나 자주 나타났습니까?
 뿌릴 때 마다 항상 평균 ()회에 ()번 *응답자가 대답하는 대로 빈도를 적어주세요.

1. 참여자 일반적 특성 및 생활 습관

농업인 농약노출 코호트에 참여한 1,592명 중 설문내용 80% 미만 작성자 38명과 추적대상자 168명을 제외하여 총 1,386명 참여자를 대상으로 일반적 특성 및 생활습관에 대한 빈도 분석을 실시하였고, 다음과 같이 나타내었다(표 2-2).

성별의 경우 남성 58.4%, 여성 41.6%로 남성이 더 많았고, 평균연령은 63.9 ± 10.0세로 60-69세 대상자가 39.1%로 가장 많았다. 대상자 본인을 포함한 가구원 수는 2명 이하가 69.5%로 3명 이상(30.5%)에 비해 더 많았고, 최근 1년간 가구소득은 5,000만원 이상이 23.7%로 가장 많은 것으로 나타났다. 대상자의 가구소득 중 농사로 번 소득 비율은 76~100% 즉, 대부분이 78.9%로 가장 많았다. 흡연상태의 경우 비흡연자가 59.5%로 과거흡연(24.3%)과 현재흡연(15.7%)보다 더 많은 것으로 조사되었고, 음주여부는 현재음주가 46.2%로 가장 많았다. 운동활동의 경우 운동을 하지 않는 대상자가 79.9%로 나타났으며, 운동을 하는 대상자(19.7%)에 비해 더 많았다.

표 2-2. 일반적 특성 및 생활 습관

항목	N=1,386, 명(%), 평균 ± 표준편차
성별	
남성	809 (58.4)
여성	577 (41.6)
연령(세)	
	63.9 ± 10.0
40 미만	27 (1.9)
40-49	76 (5.5)
50-59	338 (24.4)
60-69	541 (39.1)
70-79	344 (24.8)
80 이상	60 (4.3)
가구원 수(본인포함)	
2명 이하	963 (69.5)
3명 이상	423 (30.5)
가구소득(1년간, 만원)*	
1,000 미만	306 (22.1)
1,000 이상 2,000 미만	167 (12.0)
2,000 이상 3,000 미만	167 (12.0)
3,000 이상 4,000 미만	140 (10.1)
4,000 이상 5,000 미만	80 (5.8)
5,000 이상	328 (23.7)

항목	N=1,386, 명(%), 평균±표준편차
농사 소득 비율*	
0% (없음)	45 (3.2)
25% 이하 (약간)	77 (5.6)
26~50% (절반미만)	49 (3.5)
51~75% (절반이상)	61 (4.4)
76~100% (대부분)	1,093 (78.9)
흡연상태*	
비흡연	824 (59.5)
과거흡연	337 (24.3)
현재흡연	218 (15.7)
음주여부*	
비음주	611 (44.1)
과거음주	129 (9.3)
현재음주	640 (46.2)
운동활동*	
아니오	1,108 (79.9)
예	273 (19.7)

*결측있음

2. 참여 대상자의 질병력

총 1,386명 대상자의 36가지 질병력에 대한 구체적인 결과는 다음과 같다(표 2-3).

의사 진단 유병률의 경우 고혈압이 34.6%로 가장 높았고, 고혈압을 처음 의사 진단 받은 평균 나이는 58.3세로 나타났다. 그 다음으로 고지혈증 15.2% 및 허리디스크/척추협착증 15.2%, 당뇨병 12.7% 등의 순으로 유병률을 보였으며, 이는 다른 질병에 비해 상대적으로 높은 유병률을 나타내었다.

표 2-3. 참여 대상자의 질병력

단위: 명(%)

질병명	의사 진단자*	처음 진단 받은 나이(세)	현재 치료 여부*		
			현재 치료중	방치 및 미치료	완치
고혈압	480 (34.6)	58.3	456	10	2
고지혈증	211 (15.2)	59.7	173	19	14
뇌졸중(중풍)	26 (1.9)	63.2	20	1	4
폐결핵	5 (0.4)	36.4	0	0	5
협심증/심근경색증	38 (2.7)	60.8	32	2	3
류마티스성 관절염	84 (6.1)	57.9	51	20	10
골다공증	89 (6.4)	64.2	70	15	3
천식	16 (1.2)	58.9	14	1	1
만성폐쇄성폐질환	11 (0.8)	53.6	8	0	3
기관지확장증	7 (0.5)	49.6	3	2	2
알레르기성 비염	16 (1.2)	46.2	8	6	2
당뇨병	176 (12.7)	57.1	165	10	0
갑상선질환	42 (3.0)	53.5	31	3	8
백내장	75 (5.4)	66.1	21	10	42
녹내장	8 (0.6)	66.5	4	2	2
망막병증(황반변성)	4 (0.3)	64.5	1	1	2
아토피피부염	12 (0.9)	58.9	7	3	2
만성신장염/신부전	6 (0.4)	65.8	4	0	1
파킨슨병	2 (0.1)	63.5	2	0	0
우울증	20 (1.4)	61.6	13	7	0
다발성 말초 신경염	2 (0.1)	61.0	2	0	0
결막염	3 (0.2)	41.0	1	0	2
만성위염	75 (5.4)	54.8	42	19	12
위궤양/십이지장궤양	27 (1.9)	49.4	13	6	8

질병명	의사 진단자*	처음 진단 받은 나이(세)	현재 치료 여부*		
			현재 치료중	방치 및 미치료	완치
지방간	35 (2.5)	54.3	6	22	4
B형 만성간염	12 (0.9)	44.6	4	6	2
알콜성간질환(간경변)	4 (0.3)	55.0	3	1	0
담석증, 담낭염	21 (1.5)	56.1	1	3	17
방광염	16 (1.2)	51.7	4	3	9
전립선비대증	66 (4.8)	66.0	58	6	2
치주병/잇몸병/풍치	35 (2.5)	54.9	17	4	15
허리디스크/척추협착증	210 (15.2)	58.8	99	57	52
농약중독	5 (0.4)	42.8	0	1	4
쓰쓰기무시	11 (0.8)	53.3	0	0	11
골절	50 (3.6)	56.8	5	10	34
암	42 (3.0)	60.3	16	1	25

*결측있음

3. 참여 대상자 재배 작목 및 농작업 특성

참여 대상자의 현재 직업적 농사 여부에 대한 빈도 분석을 실시하였고, 그 결과는 다음과 같다(표 2-4).

전체 1,386명의 대상자 중 86.9%가 현재 농사를 직업적으로 하고 있는 것으로 나타났으며, 가장 높은 비율을 차지하였다. 그 중 남성은 전체 809명 중 현재 직업으로 농사를 짓는다고 응답한 대상자가 92.3%로 가장 많았고, 여성 또한 전체 577명 중 현재 직업으로 농사를 짓는다고 응답한 대상자가 79.4%로 가장 많은 것으로 조사되었다.

표 2-4. 참여 대상자의 농작업력 - 현재 직업적 농사 여부

단위: 명(%)

현재 직업적 농사 여부	전체 (N=1,386)	남성 (N=809)	여성 (N=577)
현재 직업으로 농사 지음	1,205 (86.9)	747 (92.3)	458 (79.4)
과거엔 직업적으로 했으나 현재는 소규모로만 농사지음	36 (2.6)	17 (2.1)	19 (3.3)
과거엔 직업적으로 했으나 현재 전혀 농사 안 지음	10 (0.7)	3 (0.4)	7 (1.2)
현재 본인 소비 목적소규모 농사 지음	36 (2.6)	25 (3.1)	11 (1.9)
농사 짓지 않음(해당사항 없음)	25 (1.8)	8 (1.0)	17 (2.9)
결측	74 (5.4)	9 (1.1)	65 (11.3)

표 2-5는 전체 대상자 1,386명 중 현재 농사를 짓지 않거나 결측인 경우와 재배작목 별에서 비직업성인 경우를 제외한 총 1,222명 대상자의 재배작목 별 성별과 연령에 대한 빈도 분포를 나타낸 것이다.

그 결과, 남성이 시설(하우스) 62.1%, 과수 64.6%, 노지(밭) 59.7%, 수도작(벼) 및 기타 61.4%로 모든 재배작목에서 여성보다 더 많은 것으로 나타났다. 연령의 경우 시설(하우스)은 50-59세 대상자가 39.0%, 과수는 60-69세 대상자가 49.1%, 노지(밭)는 60-69세 대상자가 41.9%, 수도작(벼) 및 기타는 70-79세 대상자가 51.2%로 다른 연령의 대상자에 비해 가장 많았다. 평균 연령은 수도작(벼) 및 기타(68.7 ± 9.4세) > 노지(밭) (66.1 ± 8.7세) > 과수(63.8 ± 8.2세) > 시설(하우스)(58.3 ± 9.1세)의 순으로 조사되었다.

표 2-5. 참여 대상자 주요 재배 작목

단위: 명(%), 평균±표준편차

항목	전체 (N=1,222)	재배작목 별			
		시설(하우스) (N=377)	과수 (N=460)	노지(밭) (N=258)	수도작(벼) 및 기타 (N=127)
성별					
남성	763 (62.4)	234 (62.1)	297 (64.6)	154 (59.7)	78 (61.4)
여성	459 (37.6)	143 (37.9)	163 (35.4)	104 (40.3)	49 (38.6)
연령(세)					
40 미만	21 (1.7)	14 (3.7)	6 (1.3)	1 (0.4)	0 (0.0)
40-49	74 (6.1)	43 (11.4)	15 (3.3)	8 (3.1)	8 (6.3)
50-59	314 (25.7)	147 (39.0)	106 (23.0)	45 (17.4)	16 (12.6)
60-69	507 (41.5)	141 (37.4)	226 (49.1)	108 (41.9)	32 (25.2)
70-79	280 (22.9)	30 (8.0)	101 (22.0)	84 (32.6)	65 (51.2)
80 이상	26 (2.1)	2 (0.5)	6 (1.3)	12 (4.7)	6 (4.7)

4. 참여 대상자 농약안전보건

다음은 전체 1,386명 대상자의 성별에 따른 농약중독으로 인한 치료 경험률을 나타낸 것이다(표 2-6).

지금까지 살아오는 동안(평생) 농약중독으로 인해 입원치료를 받은 경험의 경우 총 1,386명 중 3.2%로 조사되었고, 그 중 남성이 86.4%로 여성(13.6%)에 비해 높은 경험률을 보였다. 최근 1년간 농약 노출 후 48시간 이내에 농약중독 증상으로 인한 치료 형태의 경우, 응답한 대상자 전체 161명 중 56.2%(남성 56.1%, 여성 57.4%)가 별도의 치료를 하지 않은 것으로 조사되어 가장 많은 분포를 나타내었다.

표 2-6. 농약안전보건 - 농약중독으로 인해 치료 받은 경험

단위: 명(%)

항목	전체	남성	여성
지금까지 살아오는 동안(평생) 농약중독으로 인해 입원치료를 받은 경험	44 (3.2)	38 (86.4)	6 (13.6)
최근 1년간 농약 노출 경험 후 치료 형태	161 (11.6)	107 (66.5)	54 (33.5)
별도 치료 없음(휴식 포함)	91 (56.2)	60 (56.1)	31 (57.4)
자가 치료	12 (7.5)	9 (8.4)	3 (5.6)
약국방문 후 약물 복용	4 (2.5)	4 (3.7)	0 (0.0)
병의원 방문 후 통원 및 입원치료	19 (11.8)	9 (8.4)	10 (18.5)
결측	27 (16.8)	25 (23.4)	10 (18.5)

다음은 전체 대상자 1,386명 중 현재 농사를 짓지 않거나 결측인 경우를 제외한 총 1,265명 대상자의 성별에 따른 농약살포 역할의 빈도 분포를 나타낸 것이다(표 2-7, 그림 2-1).

그 결과, 전체 1,265명의 대상자에 대한 농약살포 역할은 직접 살포가 67.9%로 가장 많았다. 그 중 남성은 전체 785명 중 95.3%가 직접 살포를 한다고 응답하였으며, 여성의 경우 전체 480명 중 43.8%가 살포자의 보조 역할을 하는 것으로 조사되었다.

표 2-7. 농약안전보건 - 농약살포 시 역할

단위: 명(%)

농약살포 역할	전체 (N=1,265)	남성 (N=785)	여성 (N=480)
직접 살포	859 (67.9)	748 (95.3)	111 (23.1)
살포자 보조	212 (16.8)	2 (0.3)	210 (43.8)
직접 살포 또는 보조 역할 모두	38 (3.0)	9 (1.1)	29 (6.0)
살포하지 않음 또는 비해당	156 (12.4)	26 (3.3)	130 (27.1)

성별에 따른 농약살포 시 역할 분포율 (%)

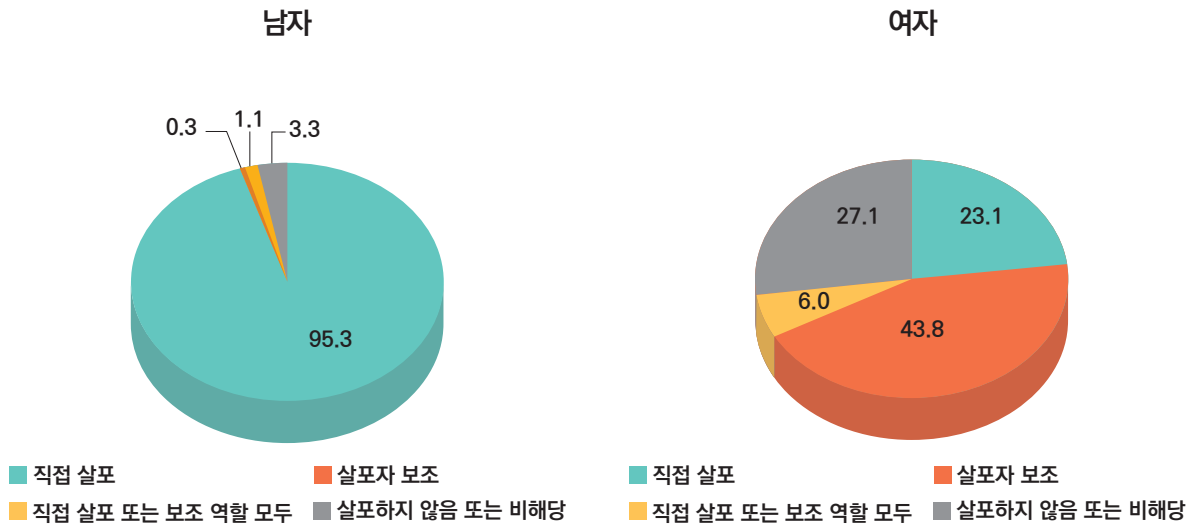


그림 2-1. 성별에 따른 농약살포 시 역할 분포율 (%)

다음은 전체 대상자 1,386명 중 현재 농사를 짓지 않거나 결측인 경우와 재배작목 별에서 비직업성인 경우를 제외한 총 1,212명 대상자의 재배작목 별 농약살포 역할의 빈도 분포를 나타낸 것이다(표 2-8).

그 결과, 시설(하우스) 66.8%, 과수 68.3%, 노지(밭) 72.0%, 수도작(벼) 및 기타 61.3%로 모든 재배작목에서 농약을 직접 살포하는 대상자의 비율이 다른 농약살포의 역할에 비하여 가장 높은 것으로 나타났다.

표 2-8. 농약안전보건 - 재배작목 별 농약살포 시 역할

단위: 명(%)

농약살포 역할	전체 (N=1,212)	재배작목 별			
		시설 (하우스) (N=371)	과수 (N=460)	노지(밭) (N=257)	수도작(벼) 및 기타 (N=124)
직접 살포	823 (67.9)	248 (66.8)	314 (68.3)	185 (72.0)	76 (61.3)
살포자 보조	209 (17.2)	73 (19.7)	76 (16.5)	42 (16.3)	18 (14.5)
직접 살포 또는 보조 역할 모두	35 (2.9)	13 (3.5)	5 (1.1)	12 (4.7)	5 (4.0)
살포하지 않음 또는 비해당	145 (11.9)	37 (10.0)	65 (14.1)	18 (7.0)	25 (20.1)

표 2-9는 전체 대상자 1,386명 중 현재 농사를 짓지 않거나 결측인 경우와 재배작목 별에서 비직업성인 경우를 제외한 총 1,778명 대상자의 재배작목 별 농약살포 방법의 빈도 분포를 나타낸 것이다. 농약살포 방법 중 기타는 연무기, 손으로 뿌림(입제, 분제 등), 항공방제, 무인방제, 기타를 포함하였다.

표 2-9. 농약안전보건 - 재배작목 별 농약살포 방법

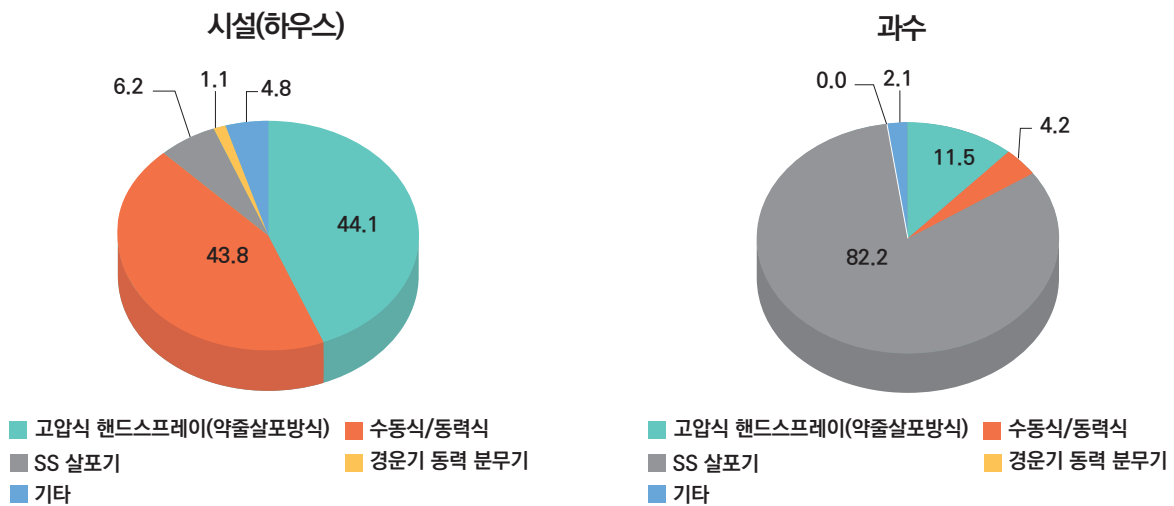
단위: 명(%)

농약살포 방법	전체 (N=1,778)	재배작목 별			
		시설 (하우스) (N=372)	과수 (N=477)	노지(밭) (N=415)	수도작(벼) 및 기타 (N=514)
고압식 핸드스프레이(약출살포 방식)	777 (43.7)	164 (44.1)	55 (11.5)	227 (54.7)	331 (64.4)
수동식/동력식 등짐형 분무기	420 (23.6)	163 (43.8)	20 (4.2)	155 (37.3)	82 (16.0)
SS 살포기	451 (25.4)	23 (6.2)	392 (82.2)	11 (2.7)	25 (4.9)
경운기 동력 분무기	28 (1.6)	4 (1.1)	0 (0.0)	12 (2.9)	12 (2.2)
기타*	102 (5.7)	18 (4.8)	10 (2.1)	10 (2.4)	64 (12.5)

*기타는 연무기, 손으로 뿌림(입제, 분제 등), 항공방제, 무인방제, 기타를 포함하여 나타냄

그 결과, 시설(하우스)은 고압식 핸드스프레이(약출살포 방식)(44.1%)와 수동식/동력식 등짐형 분무기(43.8%)를 대부분 사용하는 것으로 나타났으며, 과수의 경우 SS 살포기가 82.2%로 가장 많이 사용되는 것으로 조사되었다. 노지(밭)와 수도작(벼) 및 기타는 각각 54.7%와 64.4%로 다른 농약살포 방법보다 고압식 핸드스프레이(약출살포 방식)를 주로 사용하였다(그림 2-2).

재배작목 별 농약살포 방법 분포율 (%)



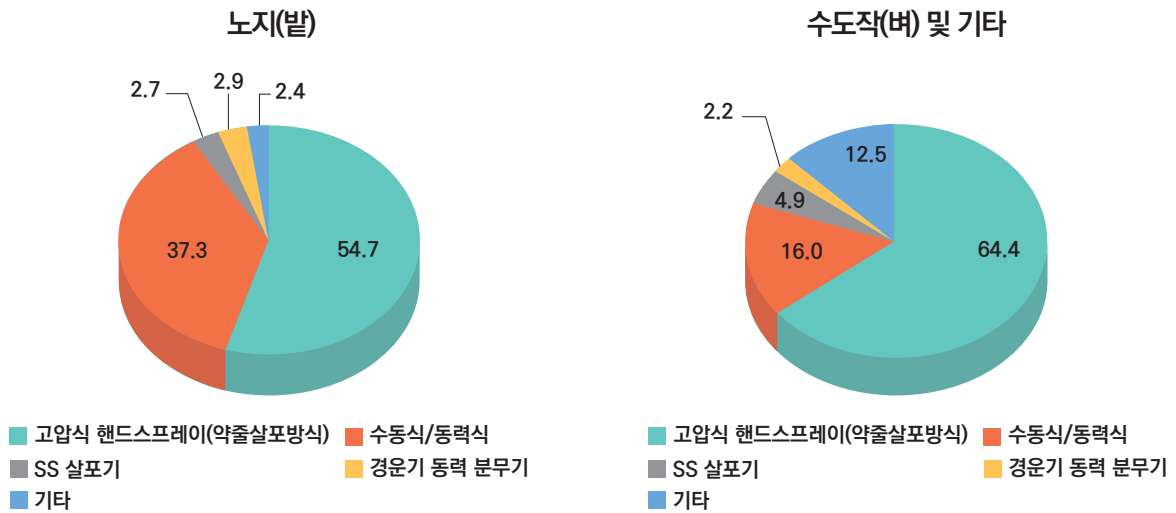


그림 2-2. 재배작목 별 농약살포 방법 분포율 (%)

전체 대상자 1,386명의 성별에 따른 급성농약중독 증상 경험의 유병률은 다음(표 2-10)과 같다. 급성농약중독 증상 경험은 최근 1년 사이에 농약노출 후 48시간 이내 경험한 증상에 대한 유병률로 분석하였다.

남성의 경우 1명의 결측을 포함하였을 때 급성농약중독 증상 경험의 유병률은 13.2%로 나타났다. 여성의 경우 3명의 결측을 포함하였을 때 급성농약중독 증상 경험의 유병률은 9.4%로 조사되어 여성보다는 남성의 유병률이 더 높았다.

표 2-10. 농약안전보건 - 농약노출 후 48시간 이내 급성농약중독 증상 경험(1)

단위: 명(%)

항목	전체	없음	있음	결측
전체	1,386 (100.0)	1,221 (88.1)	161 (11.6)	4 (0.3)
남성	809 (58.4)	701 (86.7)	107 (13.2)	1 (0.1)
여성	577 (41.6)	520 (90.1)	54 (9.4)	3 (0.5)

다음은 전체 대상자 1,386명 중 현재 농사를 짓지 않거나 결측인 경우와 재배작목 별에서 비직업성인 경우를 제외한 총 1,222명 대상자의 재배작목 별 급성농약중독 증상 경험의 유병률을 나타낸 것이다(표 2-11, 그림 2-3).

전체 1,222명의 대상자에서 남성에 대한 급성농약중독 증상 경험의 유병률은 17.3%, 여성에 대한 급성농약중독 증상 경험의 유병률은 15.0%로 조사되었다. 그 중 재배작목 별 급성농약중독 증상 경험의 유병률을 비교하였을 때, 남성의 경우 수도작(벼) 및 기타에 비하여 시설(하우스)(18.4%), 과수(18.5%), 노지(밭)(18.8%)에서의 유병률이 더 높았고, 여성의 경우 과수(18.4%)와 노지(밭)(18.3%)에서 시설(하우스)와 수도작(벼) 및 기타보다 상대적으로 높은 유병률을 보였다.

표 2-11. 농약안전보건 - 농약노출 후 48시간 이내 급성농약중독 증상 경험(2)

단위: 명(%)

항목	전체 (N=1,222)	없음 (N=1,021)	있음 (N=201)
전체			
남성	763 (62.4)	631 (82.7)	132 (17.3)
여성	459 (37.6)	390 (85.0)	69 (15.0)
재배작목 별			
시설(하우스)			
남성	234 (19.1)	191 (81.6)	43 (18.4)
여성	143 (11.7)	128 (89.5)	15 (10.5)
과수			
남성	297 (24.4)	242 (81.5)	55 (18.5)
여성	163 (13.3)	133 (81.6)	30 (18.4)
노지(밭)			
남성	154 (12.6)	125 (81.2)	29 (18.8)
여성	104 (8.5)	85 (81.7)	19 (18.3)
수도작(벼) 및 기타			
남성	78 (6.4)	73 (93.6)	5 (6.4)
여성	49 (4.0)	44 (89.8)	5 (10.2)

재배작목 별 급성농약중독 증상 경험률(%)

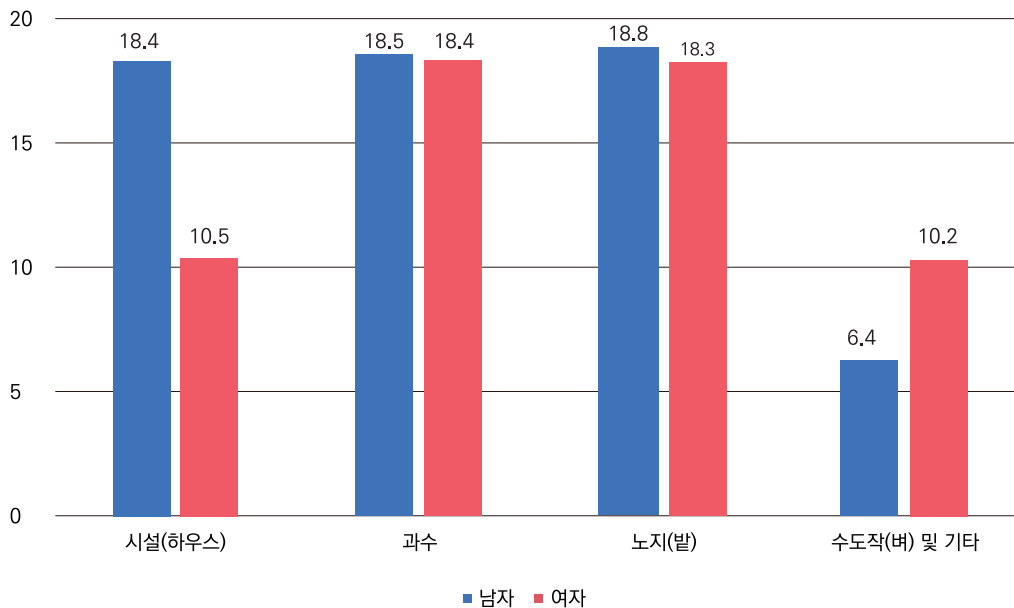


그림 2-3. 재배작목 별 급성농약중독 증상 경험률 (%)

농약 사용 시 안전 지침 준수율에 대하여 분석한 결과는 다음과 같다(표 2-12). 비해당은 농약을 살포하지 않거나 대행에 맡기는 경우 등을 포함하였다.

농약 사용 안전 지침은 11개 항목으로 하였으며 세부 내용은 농약 사용 및 살포 전, 중, 후 주의하여야 할 사항들로 구성하였다. 그 결과, '반드시 지침'을 기준으로 **가장 잘 실천하고 있는 안전 지침**으로는 '농약 살포 작업 후에는 비누로 목욕을 한다'가 82.0%, '농약 살포 작업 후엔 곧바로 옷을 갈아 입는다'가 80.2%로 나타났다. **가장 지켜지지 않는 안전지침**으로는 '농약을 희석할 때에도 마스크와 보호장갑을 착용한다'가 38.2%, '1시간 작업 후 10분 휴식을 한다'가 35.8%로 나타났다.

표 2-12. 농약안전보건 - 농약 사용 안전 지침 준수*

단위: 명(%)

준수사항	거의 지키지 않음	가끔씩 지침	대체로 지침	반드시 지침	비해당
사용법과 용량을 설명대로 지킨다	48 (4.0)	30 (2.5)	92 (7.6)	908 (75.2)	130 (10.8)
농약을 희석할 때에도 마스크와 보호장갑을 착용한다	430 (35.6)	83 (6.9)	85 (7.0)	462 (38.2)	148 (12.3)
농약살포 중에 흡연을 하지 않는다	113 (9.3)	31 (2.5)	12 (1.0)	918 (75.2)	147 (12.0)
피곤하면 부리지 않는다	229 (18.7)	84 (6.9)	98 (8.0)	683 (55.9)	128 (10.5)
농약살포 전, 중, 후에는 음주를 하지 않는다	94 (7.7)	80 (6.5)	47 (3.8)	865 (70.8)	136 (11.1)
한낮에는 부리지 않는다	82 (6.7)	37 (3.0)	56 (4.6)	919 (75.3)	127 (10.4)
농약살포 작업 후엔 곧바로 옷을 갈아 입는다	48 (3.9)	39 (3.2)	33 (2.7)	979 (80.2)	122 (10.0)
농약살포 작업 후엔 비누로 목욕을 한다	39 (3.2)	25 (2.0)	35 (2.9)	1002 (82.0)	121 (9.9)
농약 살포시 바람을 등지고 한다	238 (19.5)	103 (8.4)	148 (12.1)	602 (49.4)	128 (10.5)
1시간 작업후 10분 휴식을 한다	463 (37.9)	102 (8.3)	92 (7.5)	438 (35.8)	127 (10.4)
농약 살포 후 살포한 논, 밭에 일정 시간 들어가지 않는다	125 (10.2)	72 (5.9)	102 (8.3)	808 (66.1)	116 (9.5)

*농약 사용 안전 지침별 결측 있음

농약 살포 시 보호구 착용률에 대하여 분석한 결과는 다음과 같다(표 2-13). 비해당은 농약을 살포하지 않거나 대행에 맡기는 경우 등을 포함하였다.

농약전용 보호구는 보호장갑, 보안경, 보호모자, 방제복 상의, 방제복 하의, 보호장화, 농약살포용 마스크(면 마스크 아님)로 구분하였다. 그 결과, '항상 착용'하는 비율이 가장 높은 보호구는 **보호장화**로 전체의

53.5% 농업인에서 항상 착용하는 것으로 나타났다(그림 2-4).

보호장화>보호모자>농약살포용 마스크>보호장갑>방제복하의>방제복상의>보안경

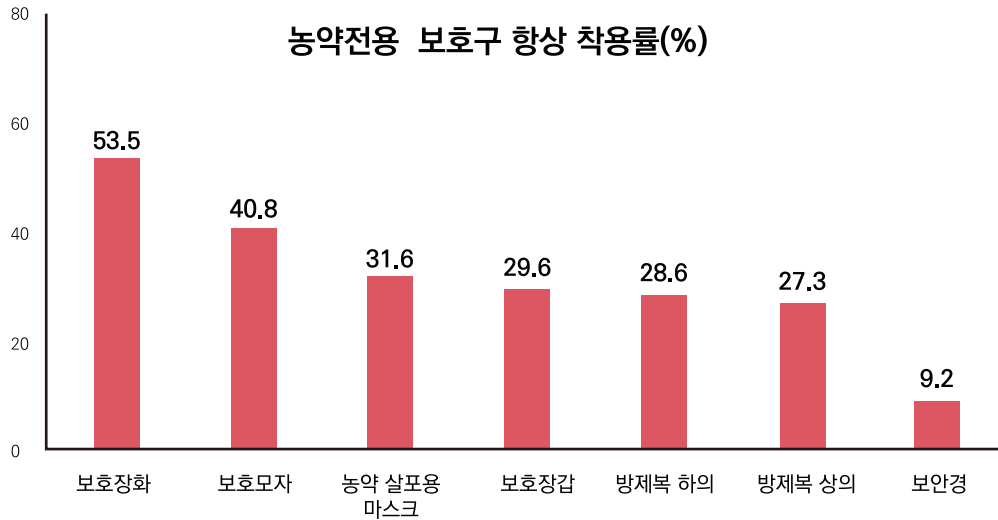


그림 2-4. 농약전용 보호구 항상 착용률 (%)

표 2-13. 농약안전보건 - 농약 살포시 보호구 착용 실태*

단위: 명(%)

개인 보호구 착용	거의 착용 안함	가끔 착용	거의 착용	항상 착용	비해당
보호장갑	665 (53.7)	62 (5.0)	32 (2.6)	367 (29.6)	113 (9.1)
보안경	947 (76.6)	44 (3.6)	7 (0.6)	114 (9.2)	125 (10.1)
보호모자	548 (44.3)	33 (2.7)	35 (2.8)	504 (40.8)	116 (9.4)
방제복 상의	710 (57.4)	50 (4.0)	17 (1.4)	338 (27.3)	122 (9.9)
방제복 하의	693 (56.1)	48 (3.9)	20 (1.6)	353 (28.6)	121 (9.8)
보호장화	392 (31.7)	38 (3.1)	28 (2.3)	661 (53.5)	116 (9.4)
농약살포용 마스크	637 (51.5)	69 (5.6)	25 (2.0)	391 (31.6)	115 (9.3)

*개인 보호구 별 결측 있음

5. 참여 대상자 혈청 콜린에스테라제 검사 결과

2017년~2018년 코호트 참여 대상자의 혈청 콜린에스테라제 검사를 실시한 결과는 다음과 같았다(표 2-14). 본 결과는 총 참여 대상자 526명 중 혈액 부족으로 검사 결과가 결측인 3명(남자 2명, 여자 1명)을 제외한 523명을 대상으로 하였다.

혈청 콜린에스테라제 검사 정상범위는 3,650-12,920 U/L로 유기인계 농약에 의하여 활성이 낮아짐을 나타내는 임상지료로 활용된다. 본 참여 대상자 중 이상자는 총 5명(남자 4명, 여자 1명)이었으며 남자 1인을 제외한 나머지 이상자 들은 높은 수준의 이상자로 확인되었다.

낮은 수준의 이상자인 남자 1명은 참여당시 나이가 79세로 총 농사기간은 64년, 농약 직접 사용은 44년으로 확인되었다. 현재 노지 고추를 재배하고 있었으며 친환경 재배는 아니었고 최근 1년간 농약살포는 직접 하지 않고 대행에 맡기는 것으로 확인되었다. 만성질병력 확인 결과 고혈압 약을 복용하고 있으며 허리 디스크 치료를 받아 완치되었다. 생활습관으로는 흡연의 경우 금연한지 2년 되었고, 음주의 경우 현재도 음주를 하고 있으며 운동습관은 없었다.

검사항목	전체 (N=523)	남 (N=344)	여 (N=179)	정상범위
혈청 콜린에스테라제 검사 이상자				
	5 (1.0)	4 (1.2)	1 (0.6)	3,650 ~ 12,920 U/L
혈청 콜린에스테라제 분포				
7,600 미만	185 (35.4)	128 (37.2)	57 (31.8)	
7,600 이상 ~ 8,700 미만	158 (30.2)	103 (29.9)	55 (30.7)	
8,700 이상	181 (34.6)	113 (32.8)	68 (38.0)	

혈청 콜린에스테라제 수준의 분포를 재배작목별(수도작, 노지, 시설, 과수)로 구분하여 분석한 결과는 다음과 같다(표 2-15). 주 재배작목 구분이 불확실하거나 검사결과가 없는 대상자 총 26명을 제외한 500명(남자 333명, 여자 167명)을 대상으로 하였다.

그 결과, 혈청 콜린에스테라제 수준이 7,600 U/L 미만인 그룹 중 노지(밭작물) 작목을 재배하는 농업인의 분포가 43.2%로 가장 많았고 수도작(벼)이 41.7%, 시설하우스 33.7%, 과수 33.0%로 나타났다.

표 2-15. 참여대상자 재배작목 별 혈청 콜린에스테라제 수준의 분포

단위: 명(%)

항목 (단위: U/L)	전체 (N=500)	재배작목 별			
		수도작(벼) (N=48)	노지(밭) (N=74)	시설(하우스) (N=175)	과수 (N=203)
7,600 미만	178 (35.6)	20 (41.7)	32 (43.2)	59 (33.7)	67 (33.0)
7,600 이상 ~ 8,700 미만	147 (29.4)	11 (22.9)	18 (24.3)	54 (30.9)	64 (31.5)
8,700 이상	175 (35.0)	17 (35.4)	24 (32.4)	62 (35.4)	72 (35.5)

1. 실제 사용 농약의 현황

1) 연구목적

2014년부터 2018년까지 5년 동안 충남 일부지역 농업인의 실제 사용한 농약의 상품명 및 원제의 현황을 파악하고자 한다.

2) 연구방법

단국대학교병원 농업안전보건센터에서 2014년부터 2018년까지 구축한 농업인의 건강검진 및 역학조사 코호트의 데이터베이스를 이용하여 실제 사용한다고 응답한 농약 상품명 및 원제를 분석하였다. 최근 1년 이내 농약을 사용한 경험이 있는 대상자 중 농약 상품명에 정확하게 확인 가능한 대상자의 데이터베이스를 통하여 전체 농약상품 건수 2,147개, 상품명 293개의 결과를 확인하였다 (그림 2-5).

3) 연구결과

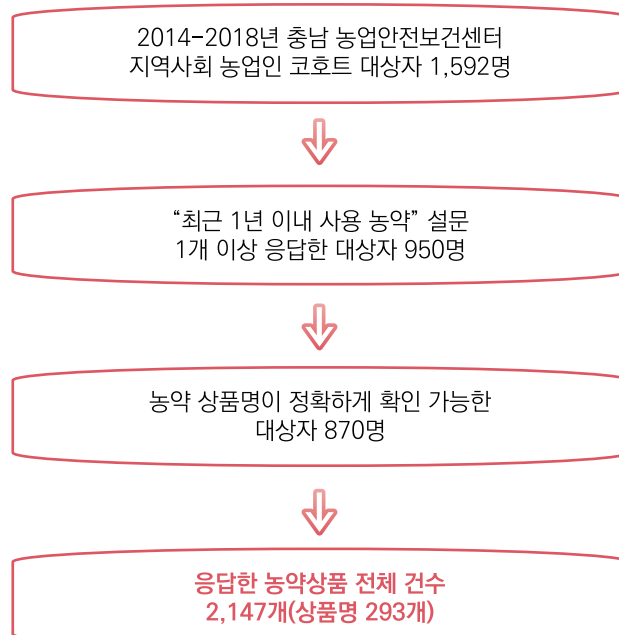


그림 2-5. 지역사회 농업인 대상 실제 사용 농약 선정 흐름도

(1) 농약 용도에 따른 실제 사용 농약의 현황

농약 용도에 따른 농업인이 실제 사용한 농약의 현황을 살펴보면 전체 2,147건 중 살충제가 968건으로 가장 많았고, 그 다음으로 살균제(752건), 제초제(422건), 생장조절제(3건), 살균/살충제(1건) 및 전착제(1건) 순으로 조사되었다 (표 2-16).

표 2-16. 2014-2018년 농약 용도에 따른 농약 상품 전체 건수*

구분	년도					합계
	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	
살충제	257	306	58	151	196	968
살균제	143	347	64	75	123	752
제초제**	123	182	56	26	35	422
생장조절제	0	1	2	0	0	3
살균/살충제	0	0	0	1	0	1
전착제	1	0	0	0	0	1
합계	524	836	180	253	354	2,147

*건수는 중복되는 상품명 관계없이 연도별 전체 응답 상품 개수를 의미함

**제초제는 비선택성제초제와 제초제를 포함하여 나타냄

(2) 농약 원제명에 따른 실제 사용 농약의 현황

2014년부터 2018년까지 연도별로 사용한 농약의 구체적인 원제 순위는 표 2-17~19에 제시하였다.

표 2-20은 농약 원제명에 따른 농업인이 실제 사용한 농약의 현황을 나타낸 것이다. 전체 2,147건 중 글루포시네이트가 295건으로 가장 많았고, 그 다음으로 에마멕틴벤조에이트(201건), 클로르피리포스(113건), 만코제브(109건), 글리포세이트(88건), 에토펜프록스(81건), 테부코나졸(80건), 디노테푸란(78건), 디티아논(72건), 아세타미프리드(66건) 등의 순으로 조사되었다. 이는 과거에 비하여 유기인계 및 합성피레스로이드계 농약의 사용이 줄고 다양한 계통의 농약 사용이 증가하고 있다는 것을 의미하며, 해당 결과를 반영하는 요충대사체 분석이 필요할 것으로 판단된다.

표 2-17. 2014-2015년 순위별 사용 농약 원제(유효성분)명

순위	원제(유효성분)명	건수
1	글루포시네이트*	226
2	에마멕틴벤조에이트	138
3	클로르피리포스	89
4	만코제브	68
5	테부코나졸	67
6	글리포세이트**	57
7	디티아논	54
8	클로란트라닐리프롤	44
9	아세타미프리드	37
9	플루아지남	37

*글루포시네이트는 글루포시네이트암모늄과 글루포시네이트-피를 포함하여 나타냄

**글리포세이트는 글리포세이트암모늄, 글리포세이트이소프로필아민, 글리포세이트포타슘을 포함하여 나타냄

표 2-18. 2016-2017년 순위별 사용 농약 원제(유효성분)명

순위	원제(유효성분)명	건수
1	글루포시네이트*	50
2	에마멕틴벤조에이트	42
3	플루벤디아마이드	29
4	프로피네브	26
5	클로로탈로닐	25
6	글리포세이트**	19
7	에토펜프록스	18
8	만코제브	17
9	디노테퓨란	16
10	아세타미프리드	14

*글루포시네이트는 글루포시네이트암모늄과 글루포시네이트-피를 포함하여 나타냄

**글리포세이트는 글리포세이트암모늄, 글리포세이트이소프로필아민, 글리포세이트포타슘을 포함하여 나타냄

표 2-19. 2018년 순위별 사용 농약 원제(유효성분)명

순위	원제(유효성분)명	건수
1	디노테퓨란	28
1	에토펜프록스	28
3	만코제브	24
4	에마멕틴벤조에이트	21
5	글루포시네이트*	19
6	클로란트라닐리프롤	17
7	디티아논	16
7	클로르피리포스	16
9	아세타미프리드	15
9	플로니카미드	15

*글루포시네이트는 글루포시네이트암모늄과 글루포시네이트-피를 포함하여 나타냄

표 2-20. 2014-2018년 순위별 사용 농약 원제(유효성분)명

순위	원제(유효성분)명	건수	계통	용도
1	글루포시네이트*	295	포스피닉에시드계	(비선택성)제초제
2	에마멕틴벤조에이트	201	천연물계	살충제
3	클로르피리포스	113	유기인계	살충제
4	만코제브	109	유기유황계	살균제
5	글리포세이트**	88	글라이신계	(비선택성)제초제
6	에토펜프록스	81	합성피레스로이드계	살충제
7	테부코나졸	80	트리아졸계	살균제
8	디노테퓨란	78	네오니코티노이드계	살충제
9	디티아논	72	퀴논계	살균제
10	아세타미프리드	66	클로로니코티닐계	살충제
11	클로란트라닐리프롤	62	다이아마이드계	살충제
12	피라클로스트로빈	55	스트로빌루린계	살균제
13	플루벤디아마이드	48	다이아마이드계	살충제
14	플루아지남	47	디니트로아니린계	살균제
15	인독사카브	44	옥사디아진계	살충제
16	트리플록시스트로빈	41	스트로빌루린계	살균제
17	테플루벤주론	40	요소계	살충제
18	클로로탈로닐	38	유기염소계	살균제
18	프로피네브	38	유기유황계	살균제
20	사이에노피라펜	26	미표기	살충제
20	아족시스트로빈	26	스트로빌루린계	살균제

*글루포시네이트는 글루포시네이트암모늄과 글루포시네이트-피를 포함하여 나타냄

**글리포세이트는 글리포세이트암모늄, 글리포세이트이소프로필아민, 글리포세이트포타슘을 포함하여 나타냄

2. 과수재배 농업인의 급성 농약중독 증상 경험

1) 연구목적

기존 국내 연구 중 과수재배 농업인의 급성 농약중독 조사가 미비한 실정이므로 국내 과수재배 농업인의 농작업 특성에 따른 급성 농약중독의 유병률 차이와 과수재배 농업인의 급성 농약중독에 영향을 미치는 위험 요인을 파악하고자 한다.

2) 연구방법

연구대상은 2014년부터 2017년까지 건강검진 및 역학조사 코호트에 참여한 대상자 중 과수재배 농업인 394명을 대상으로 하였고, 그 중 급성 농약중독 설문에 응답한 367명(남성 233명, 여성 134명)에 대하여 분석을 실시하였다. 급성 농약중독은 세계보건기구(World Health Organization, WHO)의 급성 농약중독 증상(21가지, 표 2-21)을 참고하여 농약을 사용 후 48시간 이내 증상의 경험으로 정의하였다. 또한, 농업환경 형태(재배 기간, 경작면적 등), 농약 사용 작업 형태(보호구 착용 개수, 농약 살포 시 역할, 농약 살포 횟수, 농약 살포방법 등), SS기(Speed Sprayer) 사용 시 캡(cap) 유무 등에 따른 급성 농약중독의 유병률을 분석하였다.

표 2-21. 급성농약중독의 21가지 설문증상

No.	급성농약중독 증상	No.	급성농약중독 증상
1	메스꺼움	12	손발이 저림
2	구토	13	말이 어눌해짐
3	설사	14	전신이 마비됨
4	목이 따가움	15	가슴이 답답함
5	콧물이 남	16	의식을 잃음
6	호흡곤란	17	근육에 힘이 빠짐
7	두통	18	피부가 가렵거나 따가움
8	어지러움	19	눈이 가렵거나 따가움, 충혈됨
9	불안감 (안전부절 못함)	20	눈물이 많아짐
10	과도한 땀 분비	21	피로감
11	시야가 흐려짐		

3) 연구결과

(1) 보호구 착용 개수에 따른 급성 농약중독 증상 유병률 차이

과수재배 농업인의 농약 살포 시 보호구 착용 개수에 따른 급성 농약중독 증상의 경험률을 살펴보면 보호구를 3개 이하로 착용한 농업인의 유병률이 20.1%로 보호구를 4개 이상 착용한 농업인의 유병률(12.2%)에 비해 높게 나타났으며, 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$). 또한 성별, 연령, 학력을 보정하여 분석한 결과 보호구를 4개 이상 착용한 농업인을 기준으로 보호구를 3개 이하 착용한 농업인의 급성농약중독 증상 경험의 위험도가 1.95배(95% CI; 1.04-3.63) 유의하게 증가하였다(표 2-22).

표 2-22. 농약 살포 시 보호구 착용 개수에 따른 급성농약중독 증상 경험률 및 위험도 비교

Variables	Total	Acute pesticide poisoning		p-value	Adjusted OR* (95% CI)
		No	Yes		
The number of wearing personal protective equipments when spraying pesticide**					
Mean ± SD	3.1 ± 2.4	3.3 ± 2.4	2.6 ± 2.4	0.06	
4-7	180 (50.1)	158 (87.8)	22 (12.2)	0.04	1
0-3	179 (49.9)	143 (79.9)	36 (20.1)		1.95 (1.04-3.63)

Abbreviations: odds ratio, OR; confidence interval, CI; standard deviation, SD

Values are expressed as unweighted counts and estimated percentages N (%) or Mean ± SD

*Adjusted for age, sex, and educational status

**The wearing personal protective equipments include boots, hat, clothing(top), clothing(bottom), mask, gloves, and goggles

(2) 경작면적에 따른 급성 농약중독 증상 유병률 차이

과수재배 농업인의 경작면적에 따른 급성농약중독 증상의 경험률을 살펴보면 경작면적이 24,000 m² 이상인 농업인의 유병률이 28.1%로 경작면적이 12,000 m² 미만인 농업인의 유병률(12.7%)에 비해 높게 나타났으며, 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$). 또한 성별, 연령, 학력을 보정하여 분석한 결과 경작면적이 12,000 m² 미만인 농업인을 기준으로 경작면적이 24,000 m² 이상인 농업인의 급성농약중독 증상 경험의 위험도가 2.69배(95% CI; 1.24-5.82) 유의하게 증가하였다(표 2-23).

표 2-23. 과수 경작면적에 따른 급성농약중독 증상 경험률 및 위험도 비교

Variables	Total	Acute pesticide poisoning		p-value	Adjusted OR* (95% CI)
		No	Yes		
The area of fruit farming (㎡)					
<12000	158 (43.4)	138 (87.3)	20 (12.7)	0.02	1
12000-23999	149 (40.9)	126 (84.6)	23 (15.4)		1.25 (0.65-2.43)
≥24000	57 (15.7)	41 (71.9)	16 (28.1)		2.69 (1.24-5.82)

Abbreviations: odds ratio, OR; confidence interval, CI

Values are expressed as unweighted counts and estimated percentages N (%)

*Adjusted for age, sex, and educational status

(3) SS기 캡 유무에 따른 급성 농약중독 증상 유병률 차이

과수재배 농업인의 SS기(Speed Sprayer) 사용 시 캡(cap) 유무(그림 2-6)에 따른 급성 농약중독 증상 경험률의 경우 캡이 있을 때 농업인의 유병률(15.4%)과 캡이 없을 때 농업인의 유병률(16.0%) 간의 차이가 없었다(표 2-24). 이는 농업인이 SS기 사용 시 캡이 있을 때의 보호구 평균 착용 개수가 2.02개로 캡이 없을 때의 보호구 평균 착용 개수인 4.39개보다 보호구를 더 적게 착용하는 것으로 나타났으며, 유의한 차이를 보였다($p < 0.001$)(표 2-25). 따라서 농업인의 SS기 사용 시 캡 유무에 따른 급성 농약중독 증상의 경험률은 보호구 착용 개수의 영향을 받은 것으로 판단된다.



그림 2-6. 캡(cap) 유무에 따른 SS기(Speed Sprayer) 예시

표 2-24. 농약 살포 시 SS기 캡 유무에 따른 급성농약중독 증상 경험을 비교

Variables	Total	Acute pesticide poisoning		p-value
		No	Yes	
Speed sprayer with a cap	52 (24.3)	44 (84.6)	8 (15.4)	0.91
Speed sprayer without a cap	162 (75.7)	136 (84.0)	26 (16.0)	

Values are expressed as unweighted counts and estimated percentages N (%)

표 2-25. 농약 살포 시 SS기 캡 유무에 따른 보호구 착용률 비교

Variables	Total	Acute pesticide poisoning		p-value
		No	Yes	
The average number of wearing PPEs*	3.81 ± 2.2	4.39 ± 1.83	2.02 ± 2.08	0.00
Boots				
Always wearing	148 (69.2)	128 (79.0)	20 (38.5)	0.00
Not always wearing	66 (30.8)	34 (21.0)	32 (61.5)	
Hat				
Always wearing	142 (66.4)	122 (75.3)	20 (38.5)	0.00
Not always wearing	72 (33.6)	40 (24.7)	32 (61.5)	
Clothing (top)				
Always wearing	140 (65.4)	132 (81.5)	8 (15.4)	0.00
Not always wearing	74 (34.6)	30 (18.5)	44 (84.6)	
Clothing (bottom)				
Always wearing	137 (64.0)	129 (79.6)	8 (15.4)	0.00
Not always wearing	77 (36.0)	33 (20.4)	44 (84.6)	
Mask				
Always wearing	117 (54.7)	96 (59.3)	21 (40.4)	0.02
Not always wearing	97 (45.3)	66 (40.7)	31 (59.6)	
Gloves				
Always wearing	101 (47.2)	79 (48.8)	22 (42.3)	0.42
Not always wearing	113 (52.8)	83 (51.2)	30 (57.7)	
Goggles				
Always wearing	31 (14.5)	25 (15.4)	6 (11.5)	0.49
Not always wearing	183 (85.5)	137 (84.6)	46 (88.5)	

Abbreviations: personal protective equipment, PPE; standard deviation, SD

Values are expressed as unweighted counts and estimated percentages N (%) or Mean ± SD

*The wearing personal protective equipments include boots, hat, clothing(top), clothing(bottom), mask, gloves, and goggles.

3 보호구 착용 여부와 요 중 피레스로이드계 대사체 농도 평가

1) 연구목적

과수재배 남성 농업인 소변에서의 피레스로이드계 농약에 대한 생물학적 모니터링을 통해 농약 살포 시 보호구 착용 여부에 대한 노출수준을 파악하고, 보호구 착용 개수에 따른 요 중 피레스로이드계 농약 노출수준의 경향성을 평가하고자 한다.

2) 연구방법

연구대상은 2015년 건강검진 및 역학조사 코호트에 참여한 대상자 중 충남 예산지역에 거주하는 과수재배 농업인 332명을 대상으로 하였고, 그 중 주로 보조 작업을 하는 여성 121명과 설문응답이 불완전한 17명을 제외하고 직접 농약 살포를 담당하는 남성 농업인 194명에 대하여 분석을 실시하였다.

설문조사 항목은 인구·사회학적 요인, 생활습관, 농약사용 및 살포작업, 농약 살포 시 보호구 착용(장갑, 보안경, 보호모자, 방제복, 보호장화, 보호마스크) 등이 포함되었다. 소변시료는 검진 당일 채취하여 피레스로이드계 농약 대사체 4종(Cis-DCCA, Trans-DCCA, DBCA, 3-PBA)을 분석하였다(표 2-26).

각 집단별 피레스로이드계 대사물질 검출률의 비교는 카이제곱 검정을 실시하였고, 농약 살포 시 보호구의 착용에 따른 피레스로이드계 대사체 검출농도의 비교는 분산분석(Analysis of Variance, ANOVA)을 이용하였다. 보호구의 착용 개수에 따른 피레스로이드계 대사체 검출농도의 비교는 연령을 보정한 후 일반적 선형모형(Generalized Linear Model, GLM)으로 분석하였다.

표 2-26. 피레스로이드계 농약 대사체 종류

Group	Abbreviation	Full name
ΣPY	Cis-DCCA	Cis-2,2-(dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane carboxylic acid
	Trans-DCCA	Trans-2,2-(dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane carboxylic acid
	DBCA	Cis-2,2-(dibromovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane carboxylic acid
	3-PBA	3-phenoxybenzoic acid

3) 주요 연구결과

(1) 보호구 착용 여부에 따른 요 중 피레스로이드계 대사체 검출률 비교

과수재배 농업인의 농약 살포 시 6 가지 보호구 각각에 대한 착용 여부에 따른 요 중 피레스로이드계 대사체 농도 검출률은 보호구를 착용한다고 응답한 농업인이 보호구를 착용하지 않는다고 응답한 농업인보다 모두 낮게 검출되었다. 특히 요 중 3-PBA와 ΣPY 검출률은 방제복(p<0.05)과 보호장화(p<0.01)에서 유의한 차이를 보였다 (표 2-27).

표 2-27. 농약 살포 시 보호구 착용 여부에 따른 요 중 피레스로이드계 대사체 농도 검출률

Variables	N	3-PBA		ΣPY	
		N (%)	p-value	N (%)	p-value
Total	194	158 (81.4)		158 (81.4)	
Gloves					
No wearing	95	79 (83.2)	0.339	79 (83.2)	0.339
Wearing	99	79 (79.8)		79 (79.8)	
Goggles					
No wearing	160	132 (82.5)	0.274	132 (82.5)	0.274
Wearing	34	26 (76.5)		26 (76.5)	
Hat					
No wearing	50	45 (90.0)	0.051	45 (90.0)	0.051
Wearing	144	113 (78.5)		113 (78.5)	
Clothing(top and bottom)					
No wearing	69	62 (89.9)	0.018	62 (89.9)	0.018
Wearing	125	96 (76.8)		96 (76.8)	
Boots					
No wearing	55	51 (92.7)	0.007	51 (92.7)	0.007
Wearing	139	107 (77.0)		107 (77.0)	
Mask					
No wearing	84	73 (86.9)	0.063	73 (86.9)	0.063
Wearing	110	85 (77.3)		85 (77.3)	

Abbreviation: 3-PBA, 3-phenoxybenzoic acid; ΣPY, sum of Cis-DCCA, Trans-DCCA, DBCA, and 3-PBA p-value for chi-square test

(2) 보호구 착용 여부에 따른 요 중 피레스로이드계 대사체 검출농도 비교

과수재배 농업인의 농약 살포 시 6 가지 보호구 각각에 대한 착용 여부에 따른 요 중 피레스로이드계 농약의 노출수준을 살펴보면 보호구를 착용한다고 응답한 농업인이 보호구를 착용하지 않는다고 응답한 농업인에 비해 낮은 경향을 보였다. 그 중 3-PBA 농도는 보호마스크를 착용하였을 때 3.07 µg/g cr.으로 보호마스크를 착용하지 않았을 때(5.78 µg/g cr.)보다 유의하게 낮았고(p<0.01), ΣPY 농도는 보호장화 착용 시 7.88 µg/g cr.(p<0.05), 보호마스크 착용 시 7.29 µg/g cr.(p<0.05)으로 각각 보호구를 착용하지 않았을 때에 비해 유의하게 낮은 결과를 나타내었다 (표 2-28).

표 2-28. 농약 살포 시 보호구 착용 여부에 따른 요 중 피레스로이드계 대사체 검출농도 비교

Variables	3-PBA (µg/g cr.)		Σ PY (µg/g cr.)	
	GM (95% CI)	p-value	GM (95% CI)	p-value
Gloves				
No wearing	4.29 (5.17-8.55)	0.439	9.35 (8.83-14.36)	0.434
Wearing	3.80 (4.69-7.24)		8.33 (8.21-12.06)	
Goggles				
No wearing	4.28 (5.41-7.77)	0.281	9.25 (9.29-13.04)	0.271
Wearing	3.04 (3.37-7.72)		7.04 (6.08-12.63)	
Hat				
No wearing	5.38 (5.55-10.54)	0.149	10.11 (8.79-16.16)	0.372
Wearing	3.65 (4.77-7.02)		8.41 (8.48-12.13)	
Clothing(top and bottom)				
No wearing	5.17 (5.47-9.60)	0.178	10.56 (9.38-16.16)	0.149
Wearing	3.52 (4.66-7.01)		7.98 (8.07-11.69)	
Boots				
No wearing	5.66 (5.70-10.71)	0.089	11.70 (9.95-18.53)	0.045
Wearing	3.53 (4.68-6.89)		7.88 (8.04-11.40)	
Mask				
No wearing	5.78 (6.23-10.43)	0.007	11.31 (10.35-16.58)	0.018
Wearing	3.07 (4.14-6.29)		7.29 (7.36-10.96)	

Abbreviation: 3-PBA, 3-phenoxybenzoic acid; Σ PY, sum of Cis-DCCA, Trans-DCCA, DBCA, and 3-PBA; GM, geometric mean; CI, confidence interval
p-value for ANOVA

(3) 보호구 착용 개수에 따른 요 중 피레스로이드계 대사체 검출농도 비교

과수재배 농업인의 농약 살포 시 보호구 착용 개수에 따른 요 중 피레스로이드계 대사체 농도를 연령을 보정하여 분석한 결과, 보호구의 착용 개수가 증가할수록 요 중 Σ PY 농도가 낮아지는 경향을 보였다. 특히 요 중 3-PBA 농도는 보호구 착용 개수가 3개 미만일 때 5.92 $\mu\text{g/g cr.}$, 3개일 때 4.92 $\mu\text{g/g cr.}$, 4개 이상일 때 3.02 $\mu\text{g/g cr.}$ 으로 나타남에 따라 보호구의 착용 개수가 증가할수록 3-PBA 농도가 유의하게 낮은 결과를 보였다 ($p < 0.05$) (표 2-29).

표 2-29. 농약 살포 시 보호구 착용 개수에 따른 요 중 피레스로이드계 대사체 검출농도 비교

No of PPEs	N	3-PBA ($\mu\text{g/g cr.}$)		Σ PY ($\mu\text{g/g cr.}$)	
		GM (95% CI)	p-value	GM (95% CI)	p-value
<3	58	5.92 (3.95-9.14)	0.029	11.46 (8.37-15.98)	0.058
3	35	4.92 (2.81-8.28)		10.16 (6.63-15.25)	
≥ 4	101	3.02 (2.20-4.14)		7.22 (5.64-9.20)	

Abbreviation: PPEs, personal protective equipments; 3-PBA, 3-phenoxybenzoic acid; Σ PY, sum of Cis, Trans, DBCA, and 3-PBA; GM, geometric mean; CI, confidence interval
p-value by generalized linear model (GLM) with log-transformed data and adjusted for age

※ 해당내용은 「일부 과수재배 남성 농업인의 농약 살포 시 보호구 착용 여부에 따른 피레스로이드계 농약노출평가. *한국지역사회생활과학회지*. 2017;28(3)」로 게재되었음

논문 1

ISSN 1229-8565 (print) ISSN 2287-5190 (on-line)
한국지역사회생활과학회지 28(3): 391~401, 2017
Korean J Community Living Sci 28(3): 391~401, 2017
http://doi.org/10.7856/kjcls.2017.28.3.391

일부 과수재배 남성 농업인의 농약 살포 시 보호구 착용 여부에 따른 피레스로이드계 농약노출평가

오 정 순¹⁾ · 노 상 철^{2)†}

단국대학교병원 농업안전보건센터, 호서대학교 일반대학원¹⁾, 단국대학교 의과대학 직업환경의학교실²⁾

Evaluation of Exposure Level to Pyrethroid Pesticides according to Protective Equipment in Male Orchard Farmers

Jungsun Oh¹⁾ · Sangchul Roh^{2)†}

Center for Farmers' Safety and Health, Dankook University Hospital, Cheonan, Korea

Graduate School, Hoseo University, Asan, Korea¹⁾

Dept. of Occupational and Environment Medicine, College of Medicine, Dankook University, Cheonan, Korea²⁾

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the relationships between exposure level to pyrethroid pesticide and wearing of protective equipment in 194 Chung-nam orchard male farmers. The urinary metabolites of pyrethroid pesticides, including Cis, Trans, DBCA, and 3-PBA, were analyzed by GC/MSD. As a result of this study, the detection rate and exposure level of 3-PBA was the highest among pyrethroid metabolites discovered by orchard farmers. As a result of analyzing the actual conditions of wearing protective equipment by the subjects of this study, the rate of agricultural farmers who wore four pieces of protective equipment compared to agricultural farmers wearing a single piece of protective clothing was as high as 35.1%. Pyrethroid exposure levels were low when farmers wore more personal protective equipment (PPE). In conclusion, training with regards to pesticide hazards and protective equipment for farmers who spray pesticides will help reduce pesticide exposure levels.

Key words: biological monitoring, pyrethroids, pesticide exposure, personal protective equipment

This research was supported by grants from Ministry of Agriculture Food and Rural Affairs of Korea(2014-08-003)
Received: 1 July, 2017 Revised: 11 July, 2017 Accepted: 14 August, 2017

†Corresponding Author: Sang-chul Roh Tel: +82-41-550-7340, E-mail: scroh@dku.edu

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

4. 농약 살포방식 및 보호구 착용과 요 중 유기인계 대사체 농도 평가

1) 연구목적

충남 일부 농촌지역 농업인들의 소변에서 유기인계 농약 노출에 대한 생물학적 모니터링을 실시하고, 농약 살포방법 및 개인보호구 착용과 유기인계 농약 노출수준과의 관련성을 평가하고자 한다.

2) 연구방법

연구대상은 건강검진 및 역학조사 코호트에 참여한 대상자 중 2014년 공주시 시설 및 밭작물 재배 농업인과 2015년 예산군 과수재배 농업인 총 864명을 대상으로 하였고, 그 중 현재 농업 종사자인 699명(남성 429명, 여성 270명)에 대하여 분석을 실시하였다.

설문조사 항목은 농약중독 경험, 농약 사용 특성, 농약 살포방법(동력 분무기, 등짐형 분무기(동력, 수동 포함), 캡 없는 SS살포기, 캡 있는 SS살포기), 농약 보호구 착용(모자, 보호장갑, 보안경, 방제복 상의, 방제복 하의, 보호장화, 마스크) 등이 포함되었다. 소변시료는 검진 당일 채취하여 유기인계 농약 대사체 4종(DMP, DMTP, DEP, DETP) 을 분석하였다(표 2-30).

측정 변수 중 유기인계 대사물질 결과 값은 로그변환을 하여 분석하였고, 모든 분석은 성별을 구분하여 시행하였다. 대상자의 농약 살포방법 및 보호구 착용에 따른 유기인계 대사물질 검출률을 비교하기 위하여 카이 제곱 검정(Chi-square test)을 실시하였고, 유기인계 대사체 검출농도의 비교는 연령 및 농약 살포방법을 보정한 후 일반화 선형모형(Generalized Linear Model, GLM)을 이용하여 분석하였다.

표 2-30. 유기인계 농약 대사체 종류

Group	Abbreviation	Full name
ΣDAP	DMP	dimethylphosphate
	DMTP	dimethylthiophosphate
	DEP	diethylphosphate
	DETP	diethylthiophosphate

3) 주요 연구결과

(1) 농약 살포방법에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출률 비교

농업인의 농약 살포방법에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출률을 살펴보면 남성과 여성 모두 동력 분무기와 등짐형 분무기를 사용하는 경우가 SS살포기를 사용하는 경우에 비하여 요 중 DMP와 DMTP 검출률이 유의하게 높았다($p < 0.001$) (표 2-31,32).

표 2-31. 남성 농업인의 농약 살포방법에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출률 비교

Type of applied pesticides	DMP ($\mu\text{g/g cr.}$)		DMTP ($\mu\text{g/g cr.}$)	
	N (%)	p-value	N (%)	p-value
Power sprayer (N=97)	45 (46.4)	<0.001	44 (45.4)	<0.001
Backpack sprayer (N=81)	34 (42.0)		34 (42.0)	
Speed sprayer without cap (N=153)	20 (13.1)		26 (17.0)	
Speed sprayer with cap (N=49)	5 (10.2)		6 (12.2)	

Abbreviation: DMP, dimethylphosphate; DMTP, dimethylthiophosphate
p-value for chi-square test

표 2-32. 여성 농업인의 농약 살포방법에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출률 비교

Type of applied pesticides	DMP ($\mu\text{g/g cr.}$)		DMTP ($\mu\text{g/g cr.}$)	
	N (%)	p-value	N (%)	p-value
Power sprayer (N=64)	22 (34.4)	<0.001	21 (32.8)	0.001
Backpack sprayer (N=46)	18 (39.1)		19 (41.3)	
Speed sprayer without cap (N=87)	12 (13.8)		12 (13.8)	
Speed sprayer with cap (N=35)	3 (8.6)		5 (14.3)	

Abbreviation: DMP, dimethylphosphate; DMTP, dimethylthiophosphate
p-value for chi-square test

(2) 농약 살포방법에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출농도 비교

농업인의 농약 살포방법에 따른 요 중 유기인계 대사체 농도를 연령을 보정하여 분석한 결과, 남성의 경우 동력 분무기에서 요 중 DMP 농도가 1.08 µg/g cr., 요 중 DMTP 농도가 8.22 µg/g cr., 요 중 ΣDAP 농도가 22.62 µg/g cr.으로 다른 농약 살포방법보다 유의하게 높았고(p<0.001) (표 2-33), 여성의 경우 등짐형 분무기에서 요 중 DMP 농도가 1.02 µg/g cr., 요 중 DMTP 농도가 4.65 µg/g cr., 요 중 ΣDAP 농도가 15.89 µg/g cr.으로 다른 농약 살포방법에 비하여 유의하게 높게 나타났다(p<0.001) (표 2-34). 결과적으로 요 중 유기인계 대사체 농도는 남성과 여성 모두 동력 분무기와 등짐형 분무기에서 SS살포기보다 유의하게 높은 경향을 보였다.

표 2-33. 남성 농업인의 농약 살포방법에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출농도 비교

Type of applied pesticides	DMP (µg/g cr.)		DMTP (µg/g cr.)		Σ DAP (µg/g cr.)	
	GM(95% CI)	p-value	GM(95% CI)	p-value	GM(95% CI)	p-value
Power sprayer (N=97)	1.08(0.62-1.88)	<0.001	8.22(4.95-13.67)	<0.001	22.62(14.40-35.54)	<0.001
Backpack sprayer (N=81)	1.05(0.55-1.99)		6.60(3.77-11.56)		21.06(12.83-34.58)	
Speed sprayer without cap (N=153)	0.19(0.14-0.26)		1.84(1.45-2.35)		6.06(4.66-7.88)	
Speed sprayer with cap (N=49)	0.16(0.10-0.25)		1.57(1.02-2.42)		4.20(2.76-6.37)	

Abbreviation: DMP, dimethylphosphate; DMTP, dimethylthiophosphate; Σ DAP, sum of DMP, DMTP, DEP, and DETP; GM, geometric mean; CI, confidence interval
p-value by generalized linear model (GLM) with log-transformed data and adjusted for age

표 2-34. 여성 농업인의 농약 살포방법에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출농도 비교

Type of applied pesticides	DMP (µg/g cr.)		DMTP (µg/g cr.)		Σ DAP (µg/g cr.)	
	GM(95% CI)	p-value	GM(95% CI)	p-value	GM(95% CI)	p-value
Power sprayer (N=64)	0.54(0.29-1.01)	<0.001	3.61(2.17-6.00)	0.001	10.62(6.65-16.98)	<0.001
Backpack sprayer (N=46)	1.02(0.41-2.52)		4.65(2.44-8.88)		15.89(8.68-29.09)	
Speed sprayer without cap (N=87)	0.17(0.12-0.23)		1.62(1.20-2.19)		4.12(3.13-5.42)	
Speed sprayer with cap (N=35)	0.15(0.09-0.25)		1.52(1.02-2.28)		3.73(2.53-5.50)	

Abbreviation: DMP, dimethylphosphate; DMTP, dimethylthiophosphate; Σ DAP, sum of DMP, DMTP, DEP, and DETP; GM, geometric mean; CI, confidence interval
p-value by generalized linear model (GLM) with log-transformed data and adjusted for age

(3) 보호구 착용 개수에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출률 비교

농업인의 농약 살포 시 보호구 착용 개수에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출률을 비교하였을 때, 남성의 경우 보호구의 착용 개수가 4개 이상일수록 요 중 DMP(20.0%)와 DMTP(21.1%)의 검출률이 유의하게 낮았다 ($p < 0.01$) (표 2-35). 여성의 경우 보호구의 착용 개수가 많아질수록 요 중 DMP와 DMTP의 검출률이 낮아지는 경향을 보였으나, 유의한 차이는 없었다 (표 2-36).

표 2-35. 남성 농업인의 농약 살포 시 보호구 착용 개수에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출률 비교

Number of wearing PPEs	DMP ($\mu\text{g/g cr.}$)		DMTP ($\mu\text{g/g cr.}$)	
	N (%)	p-value	N (%)	p-value
<2 (N=145)	49 (33.8)	0.002	51 (35.2)	0.002
2~3 (N=90)	34 (37.8)		36 (40.0)	
≥ 4 (N=180)	36 (20.0)		38 (21.1)	

Abbreviation: DMP, dimethylphosphate; DMTP, dimethylthiophosphate
p-value for chi-square test

표 2-36. 여성 농업인의 농약 살포 시 보호구 착용 개수에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출률 비교

Number of wearing PPEs	DMP ($\mu\text{g/g cr.}$)		DMTP ($\mu\text{g/g cr.}$)	
	N (%)	p-value	N (%)	p-value
<2 (N=95)	28 (29.5)	0.348	28 (29.5)	0.344
2~3 (N=48)	12 (25.5)		13 (27.7)	
≥ 4 (N=40)	7 (17.5)		7 (17.5)	

Abbreviation: DMP, dimethylphosphate; DMTP, dimethylthiophosphate
p-value for chi-square test

(4) 보호구 착용 개수에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출농도 비교

농업인의 보호구 착용 개수에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출농도를 연령과 농약 살포방법을 보정하여 분석한 결과, 남성의 경우 요 중 DMTP 농도가 보호구 착용 개수가 2개 미만일 때 5.57 µg/g cr., 2~3개일 때 5.30 µg/g cr., 4개 이상일 때 2.17 µg/g cr.으로 나타났으며, 보호구의 착용 개수가 많아질수록 요 중 DMTP의 농도가 유의하게 낮았다(p<0.05) (표 2-37). 여성의 경우 요 중 DMP, DMTP, ΣDAP 모두 보호구의 착용 개수가 많아질수록 농도가 낮아지는 양상을 보였으나, 유의한 차이는 없었다 (표 2-38).

표 2-37. 남성 농업인의 농약 살포시 보호구 착용 개수에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출농도 비교

Number of wearing PPEs	DMP (µg/g cr.)		DMTP (µg/g cr.)		Σ DAP (µg/g cr.)	
	GM(95% CI)	p-value	GM(95% CI)	p-value	GM(95% CI)	p-value
<2 (N=145)	0.68(0.43-1.08)	0.172	5.57(3.71-8.35)	0.040	14.57(10.08-21.05)	0.252
2~3 (N=90)	0.69(0.39-1.21)		5.30(3.23-8.69)		16.01(10.19-25.15)	
≥4 (N=180)	0.27(0.20-0.38)		2.17(1.69-2.78)		7.63(5.89-9.89)	

Abbreviation: DMP, dimethylphosphate; DMTP, dimethylthiophosphate; Σ DAP, sum of DMP, DMTP, DEP, and DETP; GM, geometric mean; CI, confidence interval
 p-value by generalized linear model (GLM) with log-transformed data and adjusted for age and type of applied pesticides

표 2-38. 여성 농업인의 농약 살포시 보호구 착용 개수에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출농도 비교

Number of wearing PPEs	DMP (µg/g cr.)		DMTP (µg/g cr.)		Σ DAP (µg/g cr.)	
	GM(95% CI)	p-value	GM(95% CI)	p-value	GM(95% CI)	p-value
<2 (N=95)	0.50(0.29-0.84)	0.376	3.29(2.16-5.01)	0.559	9.94(6.73-14.66)	0.569
2~3 (N=48)	0.35(0.18-0.68)		2.72(1.61-4.58)		8.17(5.05-13.21)	
≥4 (N=40)	0.27(0.13-0.57)		2.10(1.17-3.78)		6.33(3.48-11.52)	

Abbreviation: DMP, dimethylphosphate; DMTP, dimethylthiophosphate; Σ DAP, sum of DMP, DMTP, DEP, and DETP; GM, geometric mean; CI, confidence interval
 p-value by generalized linear model (GLM) with log-transformed data and adjusted for age and type of applied pesticides

※ 해당내용은 「일부 농업인에서의 농약살포방식 및 보호구 착용에 따른 유기인계 농약노출평가. *농약과 학회지*. 2016;20(2)」로 게재되었음

논문 2

농약과학회지 (Korean J. Pestic. Sci.)

Vol. 20, No. 2, pp. 172-180 (2016)

Open Access <http://dx.doi.org/10.7585/kjps.2016.20.2.172>

ORIGINAL ARTICLES / SAFETY

Online ISSN 2287-2051

Print ISSN 1226-6183

일부 농업인에서의 농약살포방식 및 보호구 착용에 따른
유기인계 농약노출평가이지영¹ · 노상철^{1,2,*}¹단국대학교병원 농업안전보건센터, ²단국대학교 의과대학 직업환경의학교실Evaluation of Exposure to Organophosphorus Pesticides According
to Application Type and the Protective Equipment among Farmers
in South KoreaJeeyoung Lee¹ and Sangchul Roh^{1,2,*}¹Center for Farmers' Safety and Health, Dankook University Hospital, Cheonan 31116, Korea²Department of Occupational and Environment Medicine, College of Medicine, Dankook University, Cheonan 31116, Korea

(Received on May 27, 2016. Revised on June 20, 2016. Accepted on June 22, 2016)

Abstract This study was conducted to evaluate the relations between the exposure level of organophosphates (OPs) pesticide and application factors among rural farmers. The urinary dialkylphosphates, metabolites of organophosphorus pesticides, including DMP, DEP, DMTP and DETP were analyzed by GC/MSD and GC/MS/MS. The DMP and DMTP were detected more in the use of a speed sprayer without cap than with a capped one. Also, the less farmers wore the personal protective equipment (PPE), the more these were detected. The amount of organophosphorus exposure was the highest in the use of a power sprayer. However, it was low when a farmer applied pesticides with a speed sprayer with cap and wore more PPE. In this study, the detection rate was analyzed by chi-square test, the exposure level of OPs was analyzed by a generalized linear model.

Key words Biological monitoring, Organophosphorus, Pesticide Exposure, Personal protective equipment, PPE

서 론

농약은 병해충으로부터 작물의 피해를 줄이고 농작물 생산량 증가를 목적으로 사용되는 화학물질로써, 생산량과 출하량이 증가하는 추세이며 현대 우리나라 농업현장에서는 없어서는 안될 중요한 물질임은 분명하다. 하지만, 농약은 의도적으로 생체체를 죽이기 위해 만들어진 물질이기 때문에 인체에 대한 잠재적인 독성 또한 존재하며(Lee, 2011), 농약을 주기적 및 장기적으로 살포하는 농업인의 농약노출에 대한 건강장해는 전세계적으로 중요한 보건학적 문제로 대두되고 있다(Sanborn et al., 2004).

유기염소계 농약의 일종인 Dichlorodiphenyltrichloroethane

(DDT)는 긴 잔류성 및 잠재적 독성으로 1970년대 초반부터 대부분의 나라에서 사용이 금지되었으며, 상대적으로 유기인계, 피레스로이드계 그리고 카바메이트계 등의 농약 생산이 증가하였고(Song et al., 2014), 그 중 유기인계 농약은 전세계적으로 광범위하게 사용되며 국내에서도 농업인들이 가장 많이 사용하는 농약으로 보고 된 바 있다(Lee et al., 2000). 유기인계 농약은 유기염소계 농약에 비해 반감기는 짧으나, 아세틸콜린에스테라제를 억제함으로써 아세틸콜린을 축적시켜 두통, 메스꺼움, 어지러움 등의 급성 중독 증상을 유발하는 것으로 알려져 있으며(Reigart et al., 1999), 또한, 만성 건강장해로는 말초신경염 및 암 등의 발생과의 관련성도 보고 된 바 있다(Lee et al., 2004).

농약 노출은 농약살포 방법 및 살포작물의 종류에 따라 주요 노출부위와 노출량이 달라지며, 대부분의 농약은 피부를 통해 가장 많이 흡수가 된다(Choi et al., 2006). 저독성

*Corresponding author
E-mail: scroh@dku.edu

5. 요 중 농약 대사체와 농작업 특성

1) 연구목적

농업인을 작목별로 시설재배 고추와 오이, 과수군으로 분류하여 농업 현장에서 많이 사용되는 유기인계와 피레스로이드계 농약의 요 중 대사체 노출수준을 파악하고, 이들 대사체와 관련성이 있는 농작업 요인을 평가하고자 한다.

2) 연구방법

연구대상은 건강검진 및 역학조사 코호트에 참여한 대상자 중 2014년 공주시 고추와 오이 시설재배 농업인과 2015년 예산군 사과 과수재배 농업인 총 864명을 대상으로 하였고, 그 중 비직업성 농업 종사자 137명과 관련 정보가 불충분한 대상자 259명을 제외하고 총 468명(남성 341명, 여성 127명)을 대상으로 분석을 실시하였다.

설문조사 항목은 인구·사회학적 요인, 농작업의 직업적 노출요인(농업 종사기간, 농약 사용기간, 주요 재배 작목의 종류와 경작면적, 연간 농약 살포 횟수, 조사일로부터 가장 최근 농약 살포를 한 날과의 간격(일), 보호구 착용 종류와 빈도) 등이 포함되었다. 소변시료는 검진 당일 채취하여 유기인계 농약 대사체 4종(DMP, DMTP, DEP, DETP)과 피레스로이드계 농약 대사체 4종(Cis-DCCA, Trans-DCCA, 3-PBA, DBCA)을 분석하였다.

모든 통계분석은 성별을 구분하여 시행하였다. 소변의 농약 대사체 검출률의 군간 차이는 카이제곱 검정(Chi-square test)을 실시하였고, 농도 분포의 검정은 분산분석(ANOVA)을 이용하여 분석하였다. 농약 대사체 4종의 합인 Σ DAP 및 Σ PY와 관련성을 보이는 농작업 변수를 알아보기 위해 다변량 선형회귀 분석(multiple linear regression analysis)을 실시하였다.

3) 주요 연구결과

(1) 작물 재배 유형에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출률 비교

남성 농업인의 작물 재배 유형별 요 중 유기인계 대사체 검출률을 살펴보았을 때, 요 중 DMTP는 시설 작목인 오이에서 51.7%로 유의하게 높았고($p < 0.001$), 요 중 Σ DAP는 시설 작목인 고추에서 66.7%로 유의하게 높게 나타났다($p < 0.001$) (표 2-39).

표 2-39. 남성 농업인의 작물 재배 유형별 요 중 유기인계 대사체 검출률 비교

대사체	작목	작물	N (%)	p-value
DMTP($\mu\text{g/g cr.}$)	시설	고추 (N=54)	28 (21.9)	<0.001
		오이 (N=91)	47 (51.7)	
	과수	사과 (N=196)	27 (13.8)	
Σ DAP($\mu\text{g/g cr.}$)	시설	고추 (N=54)	36 (66.7)	<0.001
		오이 (N=91)	58 (63.7)	
	과수	사과 (N=196)	58 (29.6)	

Abbreviation: DMTP, dimethylthiophosphate; Σ DAP, sum of DMP, DMTP, DEP, and DETP
p-value for chi-square test

(2) 작물 재배 유형에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출농도 비교

남성 농업인의 작물 재배 유형에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출농도를 분석한 결과, 요 중 DMTP 농도는 시설 작목인 오이에서 $159.94 \mu\text{g/g cr.}$ 으로 가장 높았고, 유의한 차이를 보였다($p < 0.001$). 요 중 Σ DAP 농도는 시설 작목인 오이($204.78 \mu\text{g/g cr.}$) 및 고추($111.39 \mu\text{g/g cr.}$)에서 과수 작목인 사과보다 유의하게 높게 나타났다($p < 0.001$) (표 2-40).

표 2-40. 남성 농업인의 작물 재배 유형별 요 중 유기인계 대사체 검출농도 비교

대사체	작목	작물	Mean \pm SD	p-value
DMTP($\mu\text{g/g cr.}$)	시설	고추 (N=54)	87.57 ± 171.46	<0.001
		오이 (N=91)	159.94 ± 256.01	
	과수	사과 (N=196)	6.49 ± 35.09	
Σ DAP($\mu\text{g/g cr.}$)	시설	고추 (N=54)	111.39 ± 189.57	<0.001
		오이 (N=91)	204.78 ± 292.24	
	과수	사과 (N=196)	26.75 ± 95.83	

Abbreviation: SD, standard deviation; DMTP, dimethylthiophosphate; Σ DAP, sum of DMP, DMTP, DEP, and DETP
p-value for ANOVA

(3) 요 중 유기인계 대사체 농도와 관련 영향요인

남성 농업인의 요 중 유기인계 대사체 농도와 관련된 영향요인을 평가하기 위하여 다변량 선형회귀 분석을 실시하였고, 표 2-41에 나타내었다. 그 결과 요 중 유기인계 대사체 4종의 합인 Σ DAP 농도는 시설 작목인 오이($\beta=1.022$) 및 고추($\beta=0.642$)를 재배하는 농업인이 과수 작목인 사과를 재배하는 농업인보다 현저히 높게 나타났으며, 유의한 연관이 있었다($p<0.001$). 또한 요 중 Σ DAP 농도는 조사기간(계절적 요인)과도 유의한 음의 관련성을 보였으며($\beta=-0.571$, $p<0.001$), 이는 농한기(농약 비살포 또는 저살포 기간)의 요 중 Σ DAP 농도가 농번기(농약 살포 기간)에 비하여 낮게 검출되는 주요 원인임을 의미한다.

표 2-41. 남성 농업인의 요 중 유기인계 대사체 농도와 관련된 영향요인

대사체	농작업 특성	R ²	Standardized β	p-value
Σ DAP	고추(시설) vs. 사과(과수)	0.339	0.642	<0.001
	오이(시설) vs. 사과(과수)		1.022	<0.001
	연령(세)		0.036	0.482
	작목규모(m ²) (로그변환)		0.093	0.076
	연간 농약 살포 횟수 (로그변환)		0.064	0.194
	조사와 마지막 살포 간격일(일수)		0.014	0.804
	보호장비 착용 개수		0.060	0.239
	조사기간(계절적 요인)		-0.571	<0.001

Abbreviation: Σ DAP, sum of DMP, DMTP, DEP, and DETP
Analyzed by multiple linear regression model

(4) 작물 재배 유형에 따른 요 중 피레스로이드계 대사체 검출률 비교

남성 농업인의 작물 재배 유형별 요 중 피레스로이드계 대사체 검출률을 살펴보면 요 중 DBCA의 경우 시설 작목인 고추(20.4%)와 오이(18.7%)가 과수 작목인 사과(6.1%)에 비하여 검출률이 더 높게 나타났고, 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$). 그러나 요 중 3-PBA와 Σ PY의 검출률은 작물 재배 유형에 따른 유의한 차이를 보이지 않았다 (표 2-42).

표 2-42. 남성 농업인의 작물 재배 유형별 요 중 피레스로이드계 대사체 검출률 비교

대사체	작목	작물	N (%)	p-value
3-PBA($\mu\text{g/g cr.}$)	시설	고추 (N=54)	40 (74.1)	0.132
		오이 (N=91)	66 (72.5)	
	과수	사과 (N=196)	161 (82.1)	
DBCA($\mu\text{g/g cr.}$)	시설	고추 (N=54)	11 (20.4)	<0.001
		오이 (N=91)	17 (18.7)	
	과수	사과 (N=196)	12 (6.1)	
Σ PY($\mu\text{g/g cr.}$)	시설	고추 (N=54)	49 (90.7)	0.306
		오이 (N=91)	77 (84.6)	
	과수	사과 (N=196)	161 (82.1)	

Abbreviation: 3-PBA, 3-phenoxybenzoic acid; DBCA, 2-dimethylcyclopropane carboxylic acid; Σ PY, sum of Cis-DCCA, Trans-DCCA, DBCA, and 3-PBA
p-value for chi-square test

(5) 작물 재배 유형에 따른 요 중 피레스로이드계 대사체 검출농도 비교

남성 농업인의 작물 재배 유형에 따른 요 중 피레스로이드계 대사체 검출농도에서 요 중 3-PBA 농도는 과수 작목인 사과(13.20 µg/g cr.)에서 유의하게 높게 나타났고(p<0.01), 요 중 DBCA 농도는 시설 작목인 오이(2.85 µg/g cr.)에서 가장 높았으며, 유의한 차이를 보였다(p<0.01). 그러나 요 중 ΣPY 농도는 작물 재배 유형별로 유의한 차이가 없었다 (표 2-43).

표 2-43. 남성 농업인의 작물 재배 유형별 요 중 피레스로이드계 대사체 검출농도 비교

대사체	작목	작물	Mean ± SD	p-value
3-PBA(µg/g cr.)	시설	고추 (N=54)	2.70 ± 4.75	0.001
		오이 (N=91)	3.82 ± 11.37	
	과수	사과 (N=196)	13.20 ± 30.41	
DBCA(µg/g cr.)	시설	고추 (N=54)	1.76 ± 4.67	0.003
		오이 (N=91)	2.85 ± 6.92	
	과수	사과 (N=196)	1.01 ± 1.71	
ΣPY(µg/g cr.)	시설	고추 (N=54)	13.35 ± 31.15	0.068
		오이 (N=91)	34.76 ± 51.86	
	과수	사과 (N=196)	22.18 ± 63.59	

Abbreviation: SD, standard deviation; 3-PBA, 3-phenoxybenzoic acid; DBCA, 2-dimethylcyclopropane carboxylic acid; ΣPY, sum of Cis-DCCA, Trans-DCCA, DBCA, and 3-PBA
p-value for ANOVA

(6) 요 중 피레스로이드계 대사체 농도와 관련 영향요인

남성 농업인의 요 중 피레스로이드계 대사체 농도와 관련된 영향요인을 평가하기 위하여 다변량 선형회귀 분석을 실시하였고, 표 2-44에 나타내었다. 그 결과, 농작업 요인 중 조사일로부터 가장 최근 농약 살포를 한 날과의 간격일에서 유의한 음의 연관성을 나타내었으며($\beta=-0.136$, $p<0.05$), 이는 농약방제 마지막 날로부터 시간이 지날수록 요 중 피레스로이드계 대사체 4종의 합인 Σ PY 농도가 0.136배 감소하는 것을 의미한다.

표 2-44. 남성 농업인의 요 중 피레스로이드계 대사체 농도와 관련된 영향요인 분석

대사체	농작업 특성	R ²	Standardized β	p-value
Σ PY	고추(시설) vs. 사과(과수)	0.060	-0.108	0.205
	오이(시설) vs. 사과(과수)		0.181	0.167
	연령(세)		0.026	0.671
	작목규모(m ²) (로그변환)		0.007	0.909
	연간 농약 살포 횟수 (로그변환)		-0.026	0.658
	조사와 마지막 살포 간격일(일수)		-0.136	0.043
	보호장비 착용 개수		-0.096	0.119
	조사기간(계절적 요인)		-0.032	0.801

Abbreviation: Σ PY, sum of Cis-DCCA, Trans-DCCA, DBCA, and 3-PBA
Analyzed by multiple linear regression model

※ 해당내용은 「시설 고추와 오이, 과수 재배 농업인의 유기인계 및 피레스로이드 살충제 노출 수준과 관련 농작업 특성. *한국환경보건학회지*. 2017;43(4)」로 게재되었음

한국환경보건학회지, 제43권 제4호(2017)
J Environ Health Sci. 2017; 43(4): 280-297

pISSN: 1738-4087 eISSN: 2233-8616
<https://doi.org/10.5668/JEHS.2017.43.4.280>

원저 Original articles

시설 고추와 오이, 과수 재배 농업인의 유기인계 및 피레스로이드 살충제 노출 수준과 관련 농작업 특성

김신아*·노상철**†

*단국대학교병원 농업안전보건센터
**단국대학교 의과대학 직업환경의학교실

Exposure Level to Organophosphate and Pyrethroid Pesticides and Related Agricultural Factors in Chili and Cucumber Cultivation among Greenhouse and Orchard Farmers

Shinah Kim* and Sangchul Roh***†

*Center for Farmers' Safety and Health, Dankook University Hospital

**Department of Occupational and Environment Medicine, College of Medicine, Dankook University

ABSTRACT

Objectives: We assessed pesticide exposure levels according to cultivation and crop type and investigated agricultural factors related to exposure.

Methods: The participants, 341 male and 127 female farmers, were divided into three groups by cultivation crop type: chili greenhouse, cucumber greenhouse, and orchard. We collected questionnaires, socio-economic characteristics and agricultural factors, and spot urine. Pesticide exposure was examined using four organophosphate and four pyrethroids urinary metabolites: dimethylphosphate, dimethylthiophosphate, diethylphosphate, diethylthiophosphate, Cis and Trans-3-(2-2dichlorovinyl)-2, 2-dimethylcyclopropane carboxylic acid, 3-phenoxybenzoic acid (3-PBA), Cis-3-(2-2dibromovinyl)-2, and 2-dimethylcyclopropane carboxylic acid. Each metabolite was summed Σ DAP and Σ PY according to the chemical class.

Results: Urinary metabolite detection rates and concentrations were similar between the greenhouse groups, but the orchard group was different. Similar 3-PBA detection rates were found in the three groups, but the geometric mean was very high in the orchard group compared to the two greenhouse groups. 3-PBA concentration in the orchard group was 4.11 μ g/g creatinine; the chili and cucumber greenhouse groups were 1.27 and 1.16 μ g/g creatinine, respectively. Σ DAP was significantly associated with cultivation crop type and seasonal variation, but Σ PY was not relevant.

Conclusions: Our results suggest that cultivation and crop type may be correlated with different pesticide types and exposure levels. Furthermore, seasonal factors were related as potential factors influencing the level of organophosphate metabolites, but not for pyrethroid metabolites.

Keywords: Farmers, occupational exposure, pesticides, organophosphates, pyrethrin

†Corresponding author: Department of Occupational and Environment Medicine, College of Medicine, Dankook University, Cheonan-si 31116, Republic of Korea, Tel: +82-41-550-7343, E-mail: scroh@dku.edu
Received: 21 July 2017, Revised: 18 August 2017, Accepted: 19 August 2017

6. 농업인의 우울증 및 자살충동과 관련된 위험요인

1) 연구목적

농업인의 다양한 사회·인구학적 특성에 따른 우울증과 자살충동의 차이를 규명하고, 직업 및 건강상태와 관련된 요인들이 우울증과 자살충동에 미치는 영향을 평가하고자 한다.

2) 연구방법

연구대상은 건강검진 및 역학조사 코호트에 참여한 대상자 중 2014년 공주시 농작물 재배 농업인(287명)과 2015년 예산군 과수재배 농업인(332명) 총 619명을 대상으로 하였고, 그 중 관련 정보가 불충분한 대상자 76명을 제외하고 총 543명에 대하여 분석을 실시하였다.

설문조사 항목 중 우울증은 Center for Epidemiologic Studies Depression Scale(CES-D)을 활용하여 16점 이상일 경우 우울증으로 평가하였고, 자살충동은 지난 1년 동안 자살 생각을 했는지에 대한 여부를 응답하도록 하였다. 사회적지지 요인은 Lubben Social Network Scale(LSNS)을 활용하여 20점 초과일 경우 사회적 지지가 높은 것으로 평가하였고, 신경독성 증상 요인은 스웨덴의 Q16을 이용하여 6점 이상일 경우 가능성이 있는 것으로 판단하였다. 농부증 요인은 8가지 증상(어깨통증, 허리통증, 감각 마비, 야뇨증, 호흡곤란, 불면증, 현기증, 복통) 중 3가지 이상일 경우 가능성이 있는 것으로 평가하였다.

수집된 데이터는 농업인의 사회·인구학적 특성과 우울증 및 자살충동의 빈도 및 백분율을 파악하기 위해 분석되었다. 또한 우울증 및 자살충동과 관련된 영향요인을 확인하기 위하여 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)을 실시하였으며, 모델 1은 성별, 연령, 학력, 결혼상태, 자가건강진단 변수를, 모델 2는 성별, 연령, 학력, 결혼상태, 자가건강진단 변수와 노동시간, 경작면적, 연간 농약 노출시간, 신경독성 증상, 농부증을 포함한 각 직업적 변수를 보정하여 나타내었다.

3) 주요 연구결과

(1) 사회·인구학적 요인에 따른 우울증의 유병률 차이

농업인의 사회·인구학적 요인에 따른 우울증의 유병률을 비교해보면 성별이 여성(7.6%)인 경우($p < 0.05$), 사별/이혼(13.5%)을 한 경우($p < 0.01$), 연간소득이 천만 원 미만(11.1%)인 경우($p < 0.05$), 자가건강이 나쁨(11.3%)으로 진단된 경우($p < 0.001$), 사회적지지 점수가 낮은(11.5%) 경우($p < 0.01$), 신경독성의 가능성(7.5%)이 있는 경우($p < 0.01$), 농부증 증상이 많은(10.7%) 경우($p < 0.001$)가 다른 경우보다 유의하게 높은 경향을 보였다(표 2-45).

(2) 사회·인구학적 요인에 따른 자살충동의 유병률 차이

농업인의 사회·인구학적 요인에 따른 자살충동의 유병률을 비교하였을 때, 자가건강이 나쁨(24.3%)으로 진단된 경우($p < 0.001$), 사회적지지 점수가 낮은(23.1%) 경우($p < 0.01$), 신경독성의 가능성(21.0%)이 있는 경우($p < 0.001$), 농부증 증상이 많은(26.0%) 경우($p < 0.001$)가 다른 경우에 비해 유의하게 높았다 (표 2-46).

(3) 우울증 관련 영향요인

농업인의 우울증과 관련된 영향요인을 평가하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였으며, 표 2-47에 나타내었다. 그 결과 자가건강이 나쁨으로 진단되었을 때 우울증 증상의 위험도가 자가건강이 좋음으로 진단되었을 때보다 15.96배(95% CI; 3.11-81.97) 유의하게 증가하였고, 사회적지지 점수가 낮을 때 우울증 증상의 위험도가 사회적지지 점수가 높을 때에 비해 3.14배(95% CI; 1.26-7.82) 유의하게 증가하였다. 신경독성의 경우 가능성이 있을 때 우울증 증상의 위험도가 신경독성 증상이 적을 때보다 3.68배(95% CI; 1.08-12.57) 유의하게 증가하였다.

표 2-45. 농업인의 사회·인구학적 요인에 따른 우울증의 유병률 비교

		N	우울증 (CES-D≥16점)	
			N (%)	p-value
성별	남성	319	9 (2.8)	0.01
	여성	224	17 (7.6)	
연령(세)	<60	182	9 (4.9)	0.07
	60-69	223	6 (2.7)	
	≥70	138	11 (8.0)	
학력	초등학교 이하	280	18 (6.4)	0.25
	중학교	110	2 (1.8)	
	고등학교	121	5 (4.1)	
	대학교 이상	32	1 (3.1)	
결혼상태	결혼	491	19 (3.9)	0.008*
	사별/이혼	52	7 (13.5)	
연간소득 (백만 원 단위)	<10	99	11 (11.1)	0.01
	10-29	143	5 (3.5)	
	30-49	125	3 (2.4)	
	≥50	176	7 (4.0)	
자가건강진단	좋음	200	2 (1.1)	<0.001
	보통	166	4 (2.4)	
	나쁨	177	20 (11.3)	
사회적지지(LSNS)	높음(>20)	439	14 (3.2)	0.001*
	낮음(≤20)	104	12 (11.5)	
노동시간	<5	126	11 (8.7)	0.05
	5-8	275	11 (4.0)	
	>8	142	4 (2.8)	
경작면적 (천 평 단위)	<4.0	265	14 (5.3)	0.42
	4.0-7.9	179	7 (3.9)	
	≥8.0	99	5 (5.1)	
연간 농약 노출시간 (시간)	<10	362	15 (4.1)	0.54
	10-49	123	7 (5.7)	
	≥50	58	4 (6.9)	
신경독성 증상	적음(<6)	248	4 (1.6)	0.001
	가능성(≥6)	295	22 (7.5)	
농부증	적음(0-2)	117	1 (0.9)	<0.001
	가능성(3-6)	249	6 (2.4)	
	많음(≥7)	177	19 (10.7)	

Abbreviation: CES-D, Center for Epidemiologic Studies Depression Scale; LSNS, Lubben Social Network scale

*Fisher's exact test

평: 약 3.3 m²

농부증(Farmer's syndrome): 어깨통증, 허리통증, 감각 마비, 야뇨증, 호흡곤란, 불면증, 현기증, 복통

표 2-46. 농업인의 사회·인구학적 요인에 따른 자살충동의 유병률 비교

		N	자살충동	
			N (%)	p-value
성별	남성	319	34 (10.7)	0.05
	여성	224	37 (16.5)	
연령(세)	<60	182	26 (14.3)	0.06
	60-69	223	25 (11.2)	
	≥70	138	20 (14.5)	
학력	초등학교 이하	280	47 (16.8)	0.06
	중학교	110	10 (9.1)	
	고등학교	121	12 (9.9)	
	대학교 이상	32	2 (6.3)	
결혼상태	결혼	491	62 (12.6)	0.34
	사별/이혼	52	9 (17.3)	
연간소득 (백만 원 단위)	<10	99	20 (20.2)	0.13
	10-29	143	17 (11.9)	
	30-49	125	13 (10.4)	
	≥50	176	21 (11.9)	
자가건강진단	좋음	200	16 (8.0)	<0.001*
	보통	166	12 (7.2)	
	나쁨	177	43 (24.3)	
사회적지지(LSNS)	높음(>20)	439	47 (10.7)	0.001
	낮음(≤20)	104	24 (23.1)	
노동시간	<5	126	13 (10.3)	0.40
	5-8	275	41 (14.9)	
	>8	142	17 (12.0)	
경작면적 (천 평 단위)	<4.0	265	30 (11.3)	0.46
	4.0-7.9	179	29 (16.2)	
	≥8.0	99	12 (12.1)	
연간 농약 노출시간 (시간)	<10	362	43 (11.9)	0.60
	10-49	123	18 (14.6)	
	≥50	58	10 (17.2)	
신경독성 증상	적음(<6)	248	9 (3.6)	<0.001
	가능성(≥6)	295	62 (21.0)	
농부증	적음(0-2)	117	8 (6.8)	<0.001
	가능성(3-6)	249	16 (6.4)	
	많음(≥7)	177	47 (26.0)	

Abbreviation: LSNS, Lubben Social Network scale

*Fisher's exact test

평: 약 3.3 m²

농부증(Farmer's syndrome): 어깨통증, 허리통증, 감각 마비, 야뇨증, 호흡곤란, 불면증, 현기증, 복통

표 2-47. 농업인의 우울증과 관련된 영향요인 분석

		OR (95% CI)	
		Model 1	Model 2
성별	남성	1	
	여성	1.72 (0.66-4.50)	
연령(세)	<60	1	
	60-69	0.41 (0.12-1.38)	
	≥70	0.53 (0.14-2.00)	
학력	초등학교 이하	1	
	중학교	0.44 (0.09-2.25)	
	고등학교	1.13 (0.22-5.74)	
	대학교 이상	0.79 (0.05-12.14)	
결혼상태	결혼	1	
	사별/이혼	1.91 (0.60-6.06)	
연간소득 (백만 원 단위)	<10	1	
	10-29	0.48 (0.13-1.81)	
	30-49	0.37 (0.08-1.78)	
	≥50	0.82 (0.19-3.44)	
자가건강진단	좋음	1	
	보통	2.12 (0.36-12.35)	
	나쁨	15.96 (3.11-81.97)	
사회적지지(LSNS)	높음(>20)	1	
	낮음(≤20)	3.14 (1.26-7.82)	
노동시간	<5		1
	5-8		0.64 (0.23-1.78)
	>8		0.61 (0.15-2.47)
경작면적 (천 평 단위)	<4.0		1
	4.0-7.9		1.66 (0.52-5.35)
	≥8.0		2.26 (0.57-9.00)
연간 농약 노출시간 (시간)	<10		1
	10-49		2.19 (0.72-6.62)
	≥50		2.42 (0.58-10.08)
신경독성 증상	적음(<6)		1
	가능성(≥6)		3.68 (1.08-12.57)
농부증	적음(0-2)		1
	가능성(3-6)		2.04 (0.22-18.81)
	많음(≥7)		6.36 (0.73-55.05)

Abbreviation: OR, odds ratio; CI, confidence interval; LSNS, Lubben Social Network scale

Model 1: 성별, 연령, 학력, 결혼상태, 연간소득, 자가건강진단 변수 보정

Model 2: 성별, 연령, 학력, 결혼상태, 연간소득, 자가건강진단, 각 직업적 요인 변수 보정

평: 약 3.3 m²

농부증(Farmer's syndrome): 어깨통증, 허리통증, 감각 마비, 야뇨증, 호흡곤란, 불면증, 현기증, 복통

(4) 자살충동 관련 영향요인

농업인의 자살충동과 관련된 영향요인을 평가하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였고, 표 2-48에 나타내었다. 그 결과 자가건강이 나쁨으로 진단되었을 때 자살충동의 위험도가 자가건강이 좋음으로 진단되었을 때보다 3.32배(95% CI; 1.70-6.48) 유의하게 증가하였고, 사회적지지 점수가 낮을 때 자살충동 증상의 위험도가 사회적지지 점수가 높을 때에 비해 2.14배(95% CI; 1.18-3.87) 유의하게 증가하였다. 노동시간이 5-8 시간일 때 자살충동 증상의 위험도가 노동시간이 5시간 미만일 때보다 2.45배(95% CI; 1.15-5.23) 유의하게 증가하였고, 경작면적이 4,000-7,900평일 때 자살충동 증상의 위험도가 경작면적이 4,000평 미만일 때에 비하여 2.39배(95% CI; 1.23-4.65) 유의하게 증가하였다. 신경독성의 경우 가능성이 있을 때 자살충동 증상의 위험도가 신경독성 증상이 적을 때보다 6.17배(95% CI; 2.85-13.34) 유의하게 증가하였고, 농부증 증상이 많을 때 자살충동 증상의 위험도가 농부증 증상이 적을 때에 비해 3.70배(95% CI; 1.51-9.07) 유의하게 증가하는 양상을 보였다.

표 2-48. 농업인의 자살충동과 관련된 영향요인 분석

		OR (95% CI)	
		Model 1	Model 2
성별	남성	1	
	여성	1.22 (0.69-2.15)	
연령(세)	<60	1	
	60-69	0.58 (0.31-1.12)	
	≥70	0.46 (0.20-1.04)	
학력	초등학교 이하	1	
	중학교	0.56 (0.25-1.25)	
	고등학교	0.88 (0.38-2.05)	
	대학교 이상	0.57 (0.11-2.91)	
결혼상태	결혼	1	
	사별/이혼	0.98 (0.40-2.44)	
연간소득 (백만 원 단위)	<10	1	
	10-29	0.63 (0.28-1.41)	
	30-49	0.60 (0.25-1.46)	
	≥50	0.78 (0.32-1.85)	
자가건강진단	좋음	1	
	보통	0.74 (0.33-1.67)	
	나쁨	3.32 (1.70-6.48)	
사회적지지(LSNS)	높음(>20)	1	
	낮음(≤20)	2.14 (1.18-3.87)	
노동시간	<5		1
	5-8		2.45 (1.15-5.23)
	>8		2.06 (0.85-4.99)

		OR (95% CI)	
		Model 1	Model 2
경작면적 (천 평 단위)	<4.0		1
	4.0-7.9		2.39 (1.23-4.65)
	≥8.0		1.51 (0.66-3.49)
연간 농약 노출시간 (시간)	<10		1
	10-49		1.32 (0.69-2.54)
	≥50		1.98 (0.82-4.75)
신경독성 증상	적음(<6)		1
	가능성(≥6)		6.17 (2.85-13.34)
농부증	적음(0-2)		1
	가능성(3-6)		0.87 (0.35-2.19)
	많음(≥7)		3.70 (1.51-9.07)

Abbreviation: OR, odds ratio; CI, confidence interval; LSNS, Lubben Social Network scale

Model 1: 성별, 연령, 학력, 결혼상태, 연간소득, 자가건강진단 변수 보정

Model 2: 성별, 연령, 학력, 결혼상태, 연간소득, 자가건강진단, 각 직업적 요인 변수 보정

평: 약 3.3 m²

농부증(Farmer's syndrome): 어깨통증, 허리통증, 감각 마비, 야뇨증, 호흡곤란, 불면증, 현기증, 복통

※ 해당내용은 「Risk factors associated with depression and suicidal ideation in a rural population. *Environmental Health and Toxicology*. 2016;31」로 게재되었음

Risk factors associated with depression and suicidal ideation in a rural population

Yosub Joo¹, Sangchul Roh^{1,2}

¹Department of Occupational and Environmental Medicine, Dankook University College of Medicine, Cheonan;

²Center for Farmers' Safety and Health, Dankook University Hospital, Cheonan, Korea

Objectives This study aimed to evaluate the risk factors associated with depression and suicidal ideation in a rural population.

Methods A survey was conducted with 543 farmers from Chungcheongnam-do Province using the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) for depression, Lubben Social Network Scale (LSNS) for social support, Swedish Q16 for neurotoxicity symptoms and a survey tool for farmer's syndrome.

Results After adjusting for socioeconomic factors using logistic regression analysis, poor self-rated health, low social support and neurotoxicity were positively associated with the risk of depression (odds ratio [OR], 15.96; 95% confidence interval [CI], 3.11 to 81.97; OR, 3.14; 95% CI, 1.26 to 7.82; and OR, 3.68; 95% CI, 1.08 to 12.57, respectively). The risk of suicidal ideation significantly increased with low social support, neurotoxicity and farmer's syndrome (OR, 2.28; 95% CI, 1.18 to 4.40; OR, 6.17; 95% CI, 2.85 to 13.34; and OR, 3.70; 95% CI, 1.51 to 9.07, respectively).

Conclusions Given the overall results of this study, there is a need to establish programs which can improve the health and social relationships of farmers. Also, when farmers have neurological symptoms from pesticide exposure and characteristic symptoms of farmer's syndrome, a monitoring system for depression and suicide must be made available.

Keywords Depression, Suicidal ideation, Neurotoxicity symptom, Farmer's syndrome

Correspondence: Sangchul Roh
119 Dandae-ro, Dongnam-gu, Cheonan
31116, Korea
Tel: +82-41-550-3956
Fax: +82-41-556-6461
E-mail: scroh@dku.edu

Received: July 26, 2016
Accepted: August 5, 2016
Published: August 26, 2016

This article is available from: <http://e-eh.t.org/>

Introduction

Depression is one of the most common psychiatric problems in the world. Reportedly, 10% to 20% of the population suffer from the disease [1] and the rate is steadily increasing. Depression causes serious social, occupational, and physical disabilities. Around 10% to 15% of its victims commit suicide [2]. Depression is more prevalent in older age groups. In fact, it is one of the most frequently occurring health problems in the elderly, affecting 20% to 50% of the population [3]. Notably, depression in old age carries even a higher risk of suicide [4]. According to Statistics Korea, in 2014, the suicide rate of those 65 or older in Korea was 55.5 people (per 100000), nearly double that of all age groups, 27.3 people [5].

Korea's population is one of the fastest aging among Organization for Economic Cooperation and Development member states: The country is forecast to become an aged society by 2017 and a super-aged society by 2026. Notably, aging most seriously impacts Korea in rural areas. The aging rate of the farming population is 35.6%, more than three times higher than that of the overall aging rate of the rest of the Korean population [6]. Comparison of elderly depression rates in urban and rural areas shows that the elderly in rural areas have higher depression scores than their urban counterparts. This is due to the fact that there are gaps in physical/psychological factors, socioeconomic status, and access to medical resources between the two places, which also signifies that the elderly in the rural areas are more vulnerable to physical, psychological, and social health prob-

7. 농업인과 일반 인구집단의 요 중 3-PBA 농도 비교

1) 연구목적

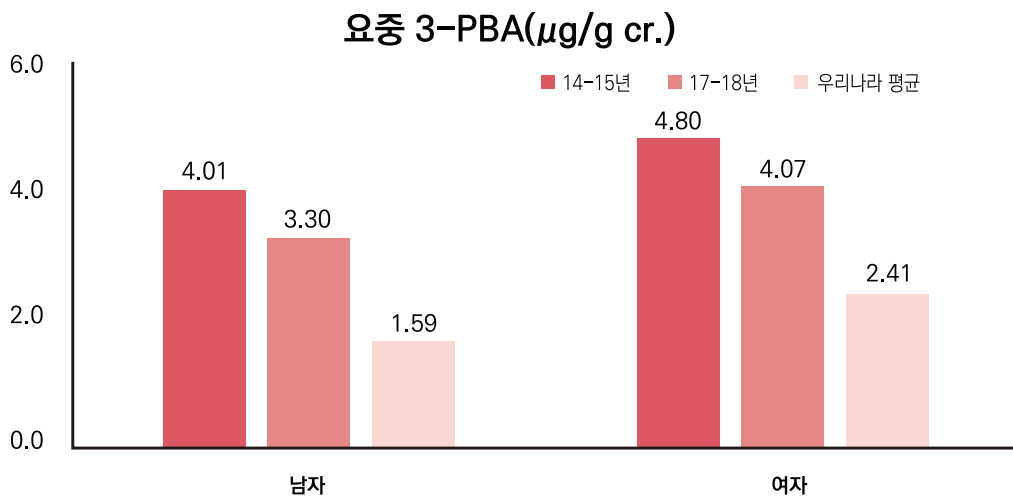
충남 일부지역 농업인과 일반 인구집단의 요 중 3-PBA 농도를 비교하고자 한다.

2) 연구방법

농업인의 요 중 3-PBA 농도는 단국대학교병원 농업안전보건센터의 2014-2015년과 2017-2018년의 건강검진 및 역학조사 코호트 결과를 이용하였고, 일반 인구집단의 요 중 3-PBA 농도는 2015년 환경부의 국민환경보건기초조사 결과를 이용하였다.

3) 연구결과

체내 대사체 물질의 높은 농도가 건강장해 수준이 높음을 의미하지는 않으나, 일반 인구집단에 비해 농업인의 요 중 3-PBA 평균 농도가 2.0~2.5배 높게 나타났다 (그림 2-7). 즉, 농업인은 농약의 인체노출에 취약할 수밖에 없음을 의미한다.



- 농업인 평균 : 지역사회 농업인 검진 및 설문 역학조사 결과, 충남 농업안전보건센터(2014-2015, 2017-2018)
- 우리나라 평균 : 국민환경보건기초조사 결과, 환경부(2015)

그림 2-7. 우리나라 농업인과 일반 인구집단의 요 중 3-PBA 농도 그래프

8. 농업인 교육을 통한 농약중독 예방 효과

1) 연구목적

농약중독 예방교육의 효과를 농약 사용 및 중독예방 인지도 조사를 통하여 확인하고자 한다.

2) 연구방법

연구대상은 2018년 단국대학교병원 농업안전보건센터로부터 농약중독 예방과 관련한 교육을 총 4시간 이상 받은 농업인을 대상으로 하였고, 교육 전과 교육 후 자체 개발한 인지도 조사표 첨부 2를 배포하여 총 10개 문항에 대한 인지도 조사를 실시하였다.



(첨부 2) 농약사용 및 중독예방 인지도 조사표 및 정답



단국대학교병원 충남농업안전보건센터

농약 사용 및 중독예방 인지도 조사

☞ 각 빈칸에 맞으면 O, 틀리면 X를 기입해주세요.

문항	정답
1. 농약을 희석하는 작업을 할 때는 전용 보호구를 착용하지 않아도 된다.	
2. 뜨거운 한낮에는 농약살포 작업을 피해야 한다.	
3. 농약 노출에 가장 취약한 신체부위는 손이다.	
4. 일반 면장갑(목장갑)을 사용하여도 충분히 농약노출을 예방할 수 있다.	
5. 농약 살포를 마치면 반드시 양치를 해야 한다.	
6. 농약 살포 직후 과수원이나 밭, 논 등에 그냥 들어가도 상관없다.	
7. 농약을 사용하고 남으면 다른 병에 옮겨서 보관해도 된다.	
8. 농약 사용 설명서는 사용 방법을 이미 알고 있기 때문에 읽어 볼 필요가 없다.	
9. 농약 살포시 농약이 눈에 튀는 것을 방지하기 위하여 고글을 착용해야한다.	
10. 농약 관련 작업 중 장화를 착용할 경우, 방제복이 장화 안으로 들어가게 입는 것이 좋다.	

정답

문항	정답
1. 농약을 희석하는 작업을 할 때는 전용 보호구를 착용하지 않아도 된다.	X
2. 뜨거운 한낮에는 농약살포 작업을 피해야 한다.	O
3. 농약 노출에 가장 취약한 신체부위는 손이다.	O
4. 일반 면장갑(목장갑)을 사용하여도 충분히 농약노출을 예방할 수 있다.	X
5. 농약 살포를 마치면 반드시 양치를 해야 한다.	O
6. 농약 살포 직후 과수원이나 밭, 논 등에 그냥 들어가도 상관없다.	X
7. 농약을 사용하고 남으면 다른 병에 옮겨서 보관해도 된다.	X
8. 농약 사용 설명서는 사용 방법을 이미 알고 있기 때문에 읽어 볼 필요가 없다.	X
9. 농약 살포시 농약이 눈에 튀는 것을 방지하기 위하여 고글을 착용해야한다.	O
10. 농약 관련 작업 중 장화를 착용할 경우, 방제복이 장화 안으로 들어가게 입는 것이 좋다.	X

3) 연구결과

농업인의 농약중독 예방교육 전(83.3점)에 비하여 교육 후(91.3점) 농약 사용 및 중독예방 인지도 평균 점수가 총 100점 만점에 8점 상승하였다. 특히 '농약 노출에 가장 취약한 신체부위가 손'이라는 문항의 인지도 점수가 24.6점의 상승으로 가장 높은 교육 효과를 보였다. 그 다음으로 '뜨거운 한낮 농약살포 작업 피하기' 문항(10.0점 상승), '농약 살포 직후 과수원, 밭, 논 들어가기' 문항(9.7점 상승), '농약 사용설명서 확인 필요' 문항(9.5점 상승) 등의 순으로 나타났다(표 2-49).

표 2-49. 농업인 교육을 통한 농약 사용 및 중독예방 인지도 변화 비교

항목	점수		교육효과
	교육 전 7회 (N=142)	교육 후 7회 (N=102)	
농약 희석 시 전용 보호구 착용 중요성	86.6	94.1	▲ 7.5
뜨거운 한낮 농약살포 작업 피하기	83.1	93.1	▲ 10.0
농약 노출에 가장 취약한 신체부위는 손	57.7	82.4	▲ 24.6
일반 면장갑도 농약노출 충분히 막음	85.2	90.2	▲ 5.0
농약 살포 후 반드시 양치하기	90.8	96.1	▲ 5.2
농약 살포 직후 과수원, 밭, 논 들어가기	87.3	97.1	▲ 9.7
농약 사용 후 다른 병에 보관	93.0	95.1	▲ 2.1
농약 사용설명서 확인 필요	76.8	86.3	▲ 9.5
농약 살포 시 눈 틈 방지를 위한 고글 착용	91.5	96.1	▲ 4.5
농약 방제복이 장화 안으로 들어가게 입는지	81.0	82.4	▲ 1.4
점수 (100점 만점, 평균)	83.3	91.3	▲ 8.0

2. 단위사업2: 농약노출 고위험군 코호트 구축 및 농약노출 평가

농업인 농약노출 고위험군 코호트는 농업인 건강검진 및 역학조사에서 소변 내 농약 대사체 물질 검사의 수치가 높거나 경작 면적이 크고 농약 사용량이 많은 농업인을 선별 및 농약노출 고위험군으로 분류하여 보다 자세하고 정확한 농약노출 조사를 통해 실시되고 있다.

1기 사업의 1차 사업수행 연도(2014년)에 공주시 시설재배 농업인 18명, 2차 연도(2015년)에는 예산군 과수재배 농업인 18명, 3차 연도(2016년)에는 청양군 노지 고추재배 농업인 8명을 조사하였다. 2기 사업의 1차 사업수행 연도(2017년)에는 공주시, 논산시, 천안시 노지재배 농업인 20명, 2차 연도(2018년)에는 보령시, 금산군, 천안시, 서천군, 예산군의 노지, 시설 및 과수재배 농업인 20명을 조사하여 현재까지 총 84명 농업인의 고위험군 코호트를 구축하였다(표 2-50).

농약노출 고위험군 조사는 고위험군으로 선별된 농업인의 농작업 현장에 직접 방문하여 조사 첨부 3을 하며, 농약 살포 시 피부와 호흡기를 통해 흡수 및 흡입되는 농약 노출량을 확인할 수 있다. 측정 이후 검사결과는 개별적으로 알려드리고 있으며, 1:1 맞춤 상담과 교육도 진행하고 있다.

표 2-50. 충남 일부지역 농업인 농약노출 고위험군 코호트 구축 현황

조사년도	대상 지역	대표 작목	건(명)*
2014년	공주시	(시설) 오이, 가지, 콩	40(18)
2015년	예산군	(과수) 사과	30(18)
2016년	청양군	(노지) 고추	8(8)
2017년	공주시, 논산시, 천안시	(노지) 복숭아, 고추, 배	20(20)
2018년	보령시, 금산군, 천안시, 서천군, 예산군	(노지) 쪽파, 부추 (시설) 깻잎, 오이 (과수) 사과	20(20)
합계			122(84)

*건수는 농약노출을 농약 살포와 살포 후 농작업 노출로 나누어 여러 번 중복 조사한 총 집계를, 괄호는 중복이 제외된 연구대상자 수를 의미함



(첨부 3) 농업인 농약노출 고위험군 코호트 조사지



단국대학교병원 농업안전보건센터
농약 노출 고위험군 샘플링 조사시트 ver.1.3

개인번호			조사자			
이름			조사일시	2019. . . AM/PM(시 분)		
작업구분	희석작업	<input type="checkbox"/> 아니요 <input type="checkbox"/> 예	기중시료	부 ; AM/PM : 탈 ; AM/PM :		
	살포작업	<input type="checkbox"/> 직접 살포자 <input type="checkbox"/> 보조자		소변시료	1차	2019. . . AM/PM : 2차
농약살포 노출시간 (희석)	AM/PM : :	3차	2019. . . AM/PM : 4차			
농약살포 시작시간	AM/PM : :		2019. . . AM/PM : AM/PM :			
농약살포 종료시간	AM/PM : :		2019. . . AM/PM : AM/PM :			
농약노출 종료시간 (남는농약정리포함)	AM/PM : :		2019. . . AM/PM : AM/PM :			
당일농약살포작목	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③			
경작종류	<input type="checkbox"/> ① (하우스 / 논 / 밭)	<input type="checkbox"/> ② (하우스 / 논 / 밭)	<input type="checkbox"/> ③ (하우스 / 논 / 밭)			
작목별 면적 (단위: 평)	<input type="checkbox"/> ① (평) *시설하우스 (평/1동)	<input type="checkbox"/> ② (평) *시설하우스 (평/1동)	<input type="checkbox"/> ③ (평) *시설하우스 (평/1동)			
농약종류	<input type="checkbox"/> ① 제초제 <input type="checkbox"/> ② 살충제 <input type="checkbox"/> ③ 살균제 <input type="checkbox"/> ④ 기타 ()					
농약상품명	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④		
농약사용량 (원액기준)	<input type="checkbox"/> ①	<input type="checkbox"/> ②	<input type="checkbox"/> ③	<input type="checkbox"/> ④		
희석한 물 양						
농약살포주기		마지막 살포시 사용한 농약	연간농약 살포정도	* 1회(hr): * 수확까지 살포횟수 :		
마지막 살포일						
보호구 착용상태 (해당하는 것 모두 선택)	<input type="checkbox"/> ⑩ 전혀 착용안함 () <input type="checkbox"/> ⑪ 모자 () <input type="checkbox"/> ⑫ 면마스크 () <input type="checkbox"/> ⑬ 방진마스크 () <input type="checkbox"/> ⑭ 보호면 () <input type="checkbox"/> ⑮ 면(가죽)장갑 () <input type="checkbox"/> ⑯ 고무장갑 () <input type="checkbox"/> ⑰ 고무장화 () <input type="checkbox"/> ⑱ 앞치마 () <input type="checkbox"/> ⑲ 면 팔토시 () <input type="checkbox"/> ⑳ 방수 팔토시 () <input type="checkbox"/> ㉑ 방제복 상의 () <input type="checkbox"/> ㉒ 방제복 하의 () <input type="checkbox"/> ㉓ 일회용 방제복 ()					
	기타:					
농약살포방법	<input type="checkbox"/> ① 고압식 핸드스프레이 (약줄 살포 방식) <input type="checkbox"/> ② 수동식 등짐형 분무기 <input type="checkbox"/> ③ 동력식 등짐형 분무기 <input type="checkbox"/> ④ SS살포기(캡 없음) <input type="checkbox"/> ⑤ SS살포기 (캡 있음) <input type="checkbox"/> ⑥ 연무기 <input type="checkbox"/> ⑦ 손으로 뿌림(입제, 분제 등) <input type="checkbox"/> ⑧ 경운기 동력 분무기 <input type="checkbox"/> ⑨ 항공방제 *기타... ()					
	* 살포방법이 2가지 이상이라면 각각 살포작목/살포면적에 대하여 살포방법 선택 ★check: 팔 다리 패치 위치 (왼쪽 / 오른쪽)					
기타 기록사항						
살포시특이사항						
온도	°C	습도	%	풍속	m/s	풍향

주요 연구결과

1. 고위험군 코호트 참여자의 일반적 특성

2014년부터 2018년까지 농약노출 고위험 조사에 참여한 농업인은 총 84명이었다. 대상자 선정의 기준은 농약노출 코호트에 참여한 대상자 중에 농약 살포 역할, 요중 농약 대사체 농도, 농약 살포 횟수 및 시간, 보호구 착용 정도 등을 종합적으로 고려하여 순위를 정하였다. 최종적으로 농약 노출이 될 위험이 높은 순위를 정하여 협조가 되는 농업인을 대상으로 조사를 실시하였다.

참여 농업인의 농약 사용 및 살포 일반적 특성은 아래 표 2-51과 같다.

표 2-51. 고위험군 코호트 참여자의 농약사용 및 살포 일반적 특성

회차	조사년도 (년)	대상 지역	농약 살포 정보				명
			농약종류	작목명	재배 방법	살포 방법	
1	2014	공주시 우성면	살균제	오이	시설	고압식 핸드 스프레이	1
2	2014	공주시 신평면	살균제, 살충제	가지	시설	동력식 등짐형 분무기	1
3	2014	공주시 신평면	살균제, 살충제	콩, 호박	시설	수레형 동력 살포기	1
4	2014	공주시 우성면	살균제	오이	시설	고압식 핸드 스프레이	1
5	2014	공주시 우성면	살균제	오이	시설	고압식 핸드 스프레이	2
6	2014	공주시 우성면	살균제, 살충제	오이	시설	고압식 핸드 스프레이	1
7	2014	공주시 우성면	살균제	오이	시설	고압식 핸드 스프레이	1
8	2014	공주시 이인면	살균제	오이	시설	수레형 동력 살포기	2
9	2014	공주시 이인면	살균제, 살충제	오이	시설	고압식 핸드 스프레이	1
10	2014	공주시 이인면	살균제, 살충제	오이	시설	수레형 동력 살포기	2
11	2014	공주시 이인면	살균제	오이	시설	동력식 등짐형 분무기	1
12	2014	공주시 이인면	살균제, 살충제	오이	시설	동력식 등짐형 분무기	2
13	2014	공주시 이인면	살균제, 살충제	오이	시설	동력식 등짐형 분무기	2
14	2015	예산군 신암면	살균제, 살충제	사과	과수	고압식 핸드 스프레이, SS살포기(캡 있음)	2
15	2015	예산군 고덕면	살균제, 살충제	사과	과수	SS살포기(캡 있음)	2
16	2015	예산군 예산읍	살균제, 살충제	사과	과수	SS살포기(캡 있음)	1
17	2015	예산군 오가면	살균제, 살충제	사과	과수	SS살포기(캡 있음)	2
18	2015	당진시 순성면	살균제, 살충제	사과	과수	SS살포기(캡 없음)	2
19	2015	예산군 신암면	살균제, 살충제	사과	과수	고압식 핸드 스프레이, SS살포기(캡 없음)	2
20	2015	예산군 대흥면	살균제, 살충제	사과	과수	SS살포기(캡 없음)	1

회차	조사년도 (년)	대상 지역	농약 살포 정보				명
			농약종류	작목명	재배 방법	살포 방법	
21	2015	예산군 신암면	살균제, 살충제	사과	과수	SS살포기(캡 없음)	1
22	2015	예산군 응봉면	살균제, 살충제	사과	과수	SS살포기(캡 있음)	1
23	2015	예산군 응봉면	살균제, 살충제	사과	과수	re-entry(재진입) 살포당일 데이터 없음	1
24	2015	예산군 응봉면	살균제, 살충제	사과	과수	SS살포기(캡 없음)	1
25	2015	예산군 응봉면	살균제, 살충제	사과	과수	SS살포기(캡 없음)	2
26	2016	청양군 청양읍	살균제, 살충제	고추	노지	고압식 핸드 스프레이	2
27	2016	청양군 청양읍	살균제, 살충제	고추	노지	고압식 핸드 스프레이	2
28	2016	청양군 운곡면	살균제, 살충제	고추, 구기자	노지	고압식 핸드 스프레이	2
29	2016	청양군 대치면	살균제, 살충제	고추	노지	고압식 핸드 스프레이	2
30	2017	공주시 신평면	살충제	배추	노지	경운기 동력 분무기	1
31	2017	공주시 신평면	살균제, 살충제	방울토마토	시설	끌개형 동력 분무기	1
32	2017	공주시 신평면	살충제	오이맛고추	시설	무인방제기	1
33	2017	공주시 신평면	살충제	고추	시설	동력식 등짐형 분무기	1
34	2017	논산시 가야곡면	제초제	배추, 대파	노지	동력식 등짐형 분무기	2
35	2017	논산시 가야곡면	살균제, 살충제	복숭아	과수	경운기 동력 분무기	1
36	2017	공주시 이인면	살균제, 살충제	고추	노지	경운기 동력 분무기	2
37	2017	논산시 가야곡면	살균제, 살충제	배	과수	경운기 동력 분무기	1
38	2017	천안시 입장면	살충제	포도	과수	SS살포기(캡 없음)	1
39	2017	논산시 가야곡면	살충제	배	과수	SS살포기(캡 없음)	1
40	2017	공주시 이인면	살충제	고추	시설	동력식 등짐형 분무기	1
41	2018	공주시 이인면	살충제	레드향	시설	고압식 핸드 스프레이	1
42	2018	논산시 가야곡면	살균제, 살충제	자두, 복숭아	과수	고압식 핸드 스프레이	2
43	2018	보령시 웅천읍	살균제, 살충제	쪽파	노지	경운기 동력 분무기	1
44	2018	보령시 웅천읍	살균제, 살충제	쪽파	노지	고압식 핸드 스프레이	1
45	2018	금산군 금성면	살충제	깻잎	시설	동력식 등짐형 분무기	1
46	2018	천안시 병천면	살충제	오이	시설	고압식 핸드 스프레이	2
47	2018	금산군 금성면	살충제	깻잎	노지	수동식 등짐형 분무기	1
48	2018	천안시 병천면	살균제	오이	시설	고압식 핸드 스프레이	1
49	2018	천안시 병천면	살균제	오이	시설	동력식 등짐형 분무기	1
50	2018	서천군 비인면	살균제, 살충제	고추	노지	수동식 등짐형 분무기	1
51	2018	보령시 웅천읍	살균제, 살충제	쪽파, 취나물	시설, 노지	경운기 동력 분무기	1

회차	조사년도 (년)	대상 지역	농약 살포 정보				명
			농약종류	작목명	재배 방법	살포 방법	
52	2018	보령시 웅천읍	살균제, 살충제	쪽파	노지	수동식 등짐형 분무기	1
53	2018	보령시 웅천읍	살균제, 살충제	쪽파	노지	동력식 등짐형 분무기	1
54	2018	예산군 고덕면	살균제, 살충제	사과	과수	SS살포기(캡 있음)	1
55	2018	예산군 오가면	살균제, 살충제	사과	과수	SS살포기(캡 없음)	1
56	2018	부여군 부여읍	살균제, 살충제	호박	시설	수동식 등짐형 분무기	1
57	2018	보령시 웅천읍	살균제, 살충제	쪽파, 깻잎	노지	고압식 핸드 스프레이	1
58	2018	예산군 오가면	살균제, 살충제	사과	과수	SS살포기(캡 있음)	1
59	2018	예산군 오가면	살균제, 살충제	사과	과수	SS살포기(캡 없음)	1
60	2018	당진시 순성면	살균제	사과	과수	SS살포기(캡 있음)	1
61	2018	보령시 웅천읍	살균제, 살충제	쪽파	노지	경운기 동력 분무기	1
62	2018	서천군 비인면	살충제	배추	노지	수동식 등짐형 분무기	1
63	2018	공주시 우성면	살균제, 살충제	부추	시설	동력식 등짐형 분무기	1
64	2018	공주시 우성면	살충제	오이	시설	고압식 핸드 스프레이	2
전체							84

2. 2017-2018년 고위험군 코호트 참여자의 농약 살포 후 시간에 따른 소변 대사체 농도

대상자의 농약 살포 전, 살포 직후, 24시간 후, 48시간 후의 소변을 수거하였다. 수거한 소변에서 유기인계 대사체 4종(DMP, DEP, DMTP, DETP)와 피레스로이드계 대사체 4종(cis-DCCA, trans-DCCA, DBCA, 3-PBA)를 GS-MS 방법으로 측정하였다. 요중 대사체 농도 및 시간에 따른 변화량은 아래와 같다(표 2-52, 그림 2-8~10).

표 2-52. 고위험군 코호트 참여자의 농약 살포 후 시간에 따른 소변 대사체 농도 (단위: $\mu\text{g/g creatinine}$)

구분	평균 \pm 표준편차			
	살포 전 (N=40)	살포 후 (N=40)	살포 24시간 후 (N=40)	살포 48시간 후 (N=39)*
유기인계 대사체 4종의 합¹⁾	202.3 \pm 330.3	160.3 \pm 196.3	214.4 \pm 233	182.0 \pm 173.5
DMP	26.8 \pm 20.3	25.1 \pm 15.6	23.4 \pm 18.5	23.5 \pm 18.1
DEP	7.8 \pm 7.8	8.7 \pm 9.3	7.7 \pm 7.3	11.8 \pm 14.7
DMTP	137.8 \pm 309.5	91.2 \pm 177.8	153.4 \pm 226.8	109.3 \pm 166.7
DETP	29.9 \pm 41.9	35.3 \pm 55.2	29.8 \pm 30.5	37.4 \pm 33.2
피레스로이드계 대사체 4종의 합²⁾	7.8 \pm 6.2	10.7 \pm 8.1	7.6 \pm 5.1	11.4 \pm 15.6
피레스로이드계 대사체 3종의 합³⁾	4.8 \pm 4.8	7.3 \pm 6.7	4.7 \pm 4.4	6.5 \pm 6.5
cis-DCCA	0.9 \pm 1.1	1.0 \pm 1.3	0.7 \pm 0.9	1.0 \pm 1.4
trans-DCCA	2.5 \pm 3.8	2.7 \pm 3.8	1.8 \pm 2.4	1.9 \pm 2.5
DBCA	1.4 \pm 1.8	3.6 \pm 6.1	2.2 \pm 3.3	3.6 \pm 5.3
3-PBA	3.0 \pm 2.8	3.4 \pm 2.7	2.9 \pm 2.3	4.9 \pm 11.1

*살포 48시간 후 소변 1명 결측

1) 유기인계 대사체 4종의 합 = DMP + DEP + DMTP + DETP

2) 피레스로이드계 대사체 4종의 합 = cis-DCCA + trans-DCCA + DBCA + 3-PBA

3) 피레스로이드계 대사체 3종의 합 = cis-DCCA + trans-DCCA + DBCA

요중 유기인계 대사체 평균농도

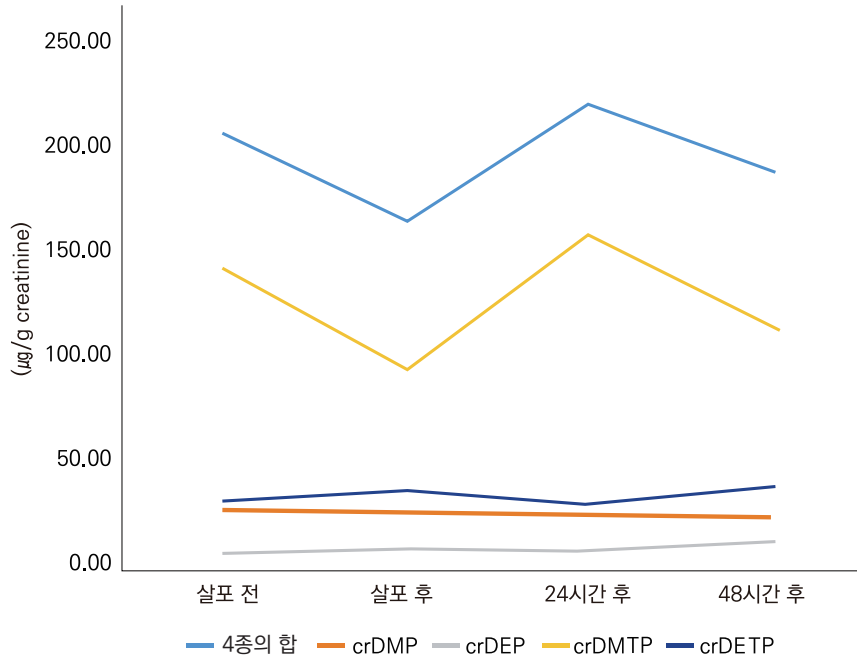


그림 2-8. 고위험군 농약 살포 작업에 따른 대사체 농도 변화_요중 유기인계 대사체 평균 농도

요중 피레스로이드계(4종) 대사체 평균농도

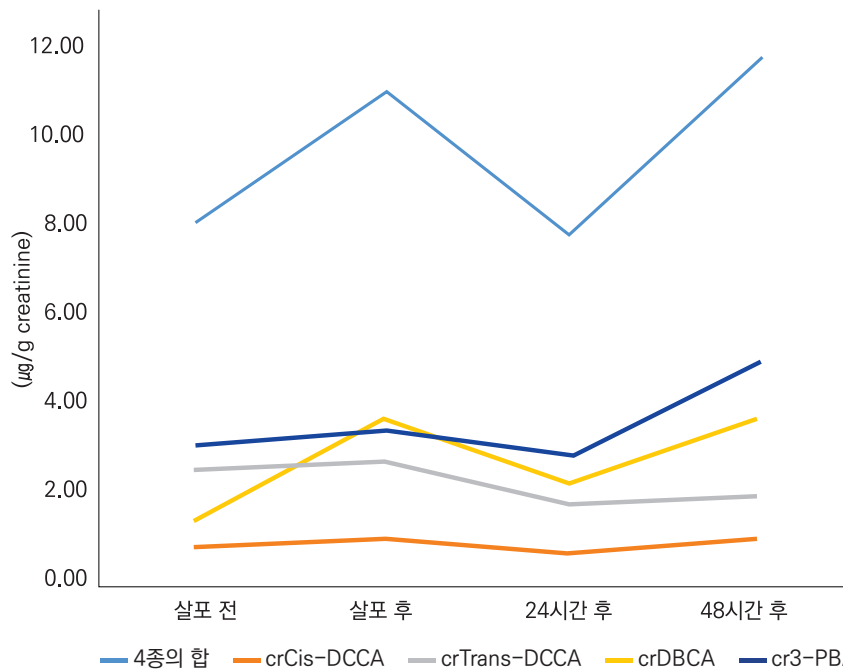


그림 2-9. 고위험군 농약 살포 작업에 따른 대사체 농도 변화_요중 피레스로이드계(4종) 대사체 평균 농도

요중 피레스로이드계(3종) 대사체 평균농도

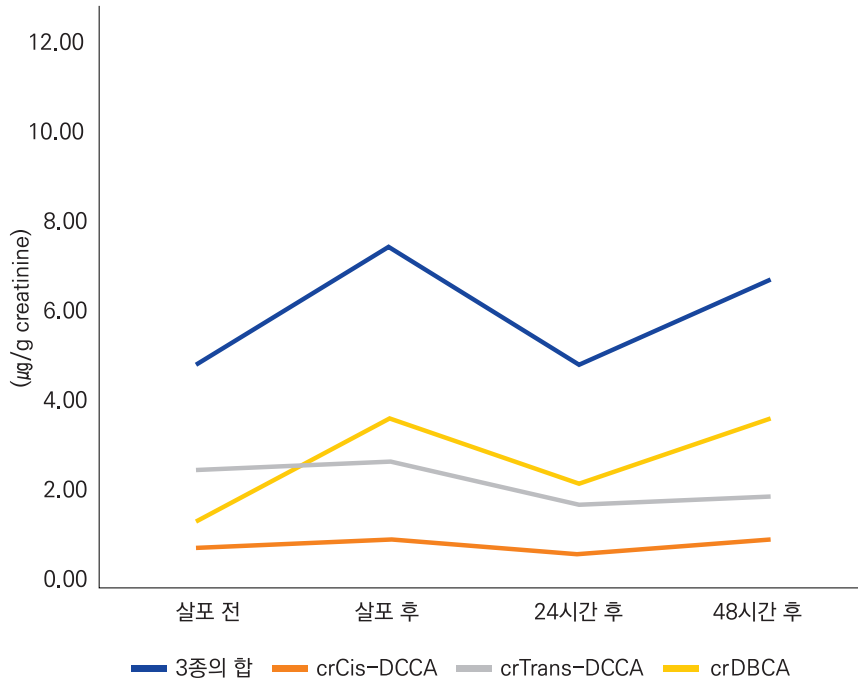


그림 2-9. 고위험군 농약 살포 작업에 따른 대사체 농도 변화_요중 피레스로이드계(3종/3-PBA 제외) 대사체 평균 농도

3. 2017-2018년 고위험군 코호트 참여자의 농약 살포 중 농약노출량 패치법 분석 결과(단순 노출량)

살포 당일, 살포 작업 중 피부와 호흡기의 농약노출을 패치법을 통해 조사하였다. 본 결과는 직접 살포자와 보조 살포자, 무인방제 등의 모든 대상자에 대한 결과를 다루었다.

부위별 단순 노출량을 분석한 결과, 농약살포 현장에서 농약이 가장 많이 묻어나는 신체부위는 “손”으로 나타났으며 순서는 다음과 같다(표 2-53).

손 > 허벅지 > 발 > 종아리 > 가슴 > 머리 > 하완 > 상완 > 등 > 호흡기

본 결과는 살포방법, 재배작목, 농약살포 개인별 특성 등에 따라 노출 부위의 순위가 달라질 수는 있으나 손의 높은 순위는 변하지 않았음을 나타내었다. 즉, 농약의 희석 및 살포 과정 중 내화학 방수 고무장갑, 방제복 등을 착용한다면 농약노출을 효율적으로 차단할 수 있다는 의미이다.

표 2-53. 부위별 농약노출량

단위 : 실제 노출량 mg(전신 노출량 대비 %)

NO.	부위별 노출량(2017-2018 고위험군 대상자)										전신
	머리	상완	하완	가슴	등	허벅지	종아리	손(양쪽)	발(양쪽)	호흡기	
1	0.05 (0.65)	0.08 (1.12)	0.18 (2.36)	0.06 (0.77)	0.02 (0.21)	0.34 (4.51)	0.21 (2.84)	6.58 (87.53)	0 (0)	0 (0.01)	7.52 (100)
2	0.03 (1.58)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1.59 (96.72)	0 (0)	0.03 (1.7)	1.64 (100)
3	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	115.56 (99.93)	0 (0)	0.08 (0.07)	115.65 (100)
4	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	28.19 (99.96)	0 (0)	0.01 (0.04)	28.2 (100)
5	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.68 (0.06)	6.12 (0.54)	0 (0)	1125.7 (99.4)	0.01 (0)	0 (0)	1132.52 (100)
6	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	34.01 (8.31)	0 (0)	0.8 (0.2)	373.05 (91.18)	1.27 (0.31)	0 (0)	409.14 (100)
7	0 (0)	72.64 (1.77)	319.13 (7.77)	330.6 (8.05)	161.55 (3.93)	128.75 (3.13)	24.84 (0.6)	3056.54 (74.4)	12.54 (0.31)	1.57 (0.04)	4108.16 (100)
8	0.1 (0.01)	0.31 (0.03)	0.9 (0.09)	0.07 (0.01)	0.08 (0.01)	0.05 (0.01)	1.08 (0.1)	1035.62 (99.63)	1.26 (0.12)	0 (0)	1039.46 (100)
9	2.06 (0.39)	3.38 (0.63)	4.75 (0.89)	1.5 (0.28)	0.9 (0.17)	89.06 (16.66)	124.95 (23.38)	291.09 (54.46)	16.47 (3.08)	0.35 (0.07)	534.51 (100)
10	16.17 (1.07)	5.99 (0.4)	8.1 (0.54)	1.14 (0.08)	9.95 (0.66)	5.47 (0.36)	6.51 (0.43)	1361.4 (89.99)	98.15 (6.49)	0.03 (0)	1512.91 (100)
11	21.56 (15.54)	6.5 (4.68)	30.01 (21.63)	7.86 (5.66)	2.92 (2.1)	22.27 (16.05)	21.61 (15.57)	7.07 (5.1)	16.82 (12.12)	2.16 (1.55)	138.77 (100)
12	0.65 (0.45)	0.25 (0.17)	0.05 (0.03)	0.16 (0.11)	0.34 (0.23)	1.56 (1.08)	0.76 (0.53)	140.33 (97.34)	0 (0)	0.07 (0.05)	144.16 (100)
13	0 (0)	1.59 (0.28)	3.92 (0.7)	0 (0)	0 (0)	0.3 (0.05)	0.07 (0.01)	552.9 (98.95)	0 (0)	0.01 (0)	558.78 (100)
14	0 (0)	0.57 (0.5)	0.18 (0.16)	0.25 (0.22)	0 (0)	0 (0)	0.22 (0.19)	110.27 (96.06)	3.3 (2.87)	0 (0)	114.8 (100)
15	0.76 (0.17)	4.13 (0.9)	5.13 (1.12)	3.95 (0.86)	3.29 (0.72)	9.23 (2.02)	16.56 (3.62)	413.1 (90.37)	0.89 (0.19)	0.1 (0.02)	457.14 (100)
16	0.77 (0.1)	2 (0.26)	3.74 (0.48)	7.69 (0.98)	0.1 (0.01)	0.26 (0.03)	4.84 (0.62)	762.11 (97.48)	0.26 (0.03)	0.06 (0.01)	781.85 (100)
17	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.5 (10.29)	4.31 (89.71)	0 (0)	0 (0)	4.81 (100)
18	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
19	0 (0)	0.25 (0.01)	26.66 (0.83)	156.18 (4.86)	0 (0)	48.02 (1.49)	4.23 (0.13)	2970.34 (92.37)	9.69 (0.3)	0.26 (0.01)	3215.63 (100)
20	10.33 (0.37)	8.25 (0.3)	6.57 (0.24)	3.95 (0.14)	1.61 (0.06)	1.89 (0.07)	66.08 (2.39)	2639.07 (95.5)	25.49 (0.92)	0.27 (0.01)	2763.49 (100)

NO.	부위별 노출량(2017-2018 고위험군 대상자)										전신
	머리	상완	하완	가슴	등	허벅지	종아리	손(양쪽)	발(양쪽)	호흡기	
21	13.12 (0.06)	61.99 (0.3)	66.97 (0.32)	238.43 (1.15)	53.6 (0.26)	557.41 (2.7)	410.18 (1.99)	19071.86 (92.36)	171.65 (0.83)	3.28 (0.02)	20648.5 (100)
22	1.93 (0.05)	0.56 (0.01)	0.54 (0.01)	0.7 (0.02)	0.79 (0.02)	0.36 (0.01)	27.6 (0.74)	3715.89 (99.11)	0 (0)	0.94 (0.03)	3749.32 (100)
23	0.01 (0)	0.04 (0)	0.05 (0)	0.02 (0)	0.01 (0)	0.05 (0)	0.52 (0.03)	1563.71 (99.91)	0.71 (0.05)	0 (0)	1565.13 (100)
24	0.22 (0.54)	0.15 (0.36)	0.05 (0.13)	0.29 (0.72)	0.1 (0.25)	1.17 (2.87)	0.44 (1.06)	38.07 (93.05)	0.39 (0.95)	0.03 (0.07)	40.92 (100)
25	0.05 (0)	0.12 (0.01)	0.19 (0.01)	0.05 (0)	0.05 (0)	0.17 (0.01)	0.22 (0.01)	1663.91 (99.92)	0.39 (0.02)	0.03 (0)	1665.18 (100)
26	0.05 (4.52)	0.05 (4.52)	0.05 (4.52)	0.05 (4.52)	0.05 (4.52)	0.05 (4.52)	0.05 (4.52)	0.39 (33.9)	0.39 (33.9)	0.01 (0.56)	1.15 (100)
27	510.26 (8.07)	80.12 (1.27)	3.98 (0.06)	127.95 (2.02)	32.43 (0.51)	304.6 (4.82)	113.94 (1.8)	4190.11 (66.27)	959.39 (15.17)	0.21 (0)	6323 (100)
28	0.29 (0.08)	0.32 (0.09)	0.29 (0.08)	0.34 (0.09)	0.29 (0.08)	0.48 (0.13)	0.34 (0.09)	350.42 (98.29)	3.72 (1.04)	0.04 (0.01)	356.51 (100)
29	1.32 (0.04)	54.25 (1.54)	113.03 (3.2)	5.34 (0.15)	0.31 (0.01)	33.09 (0.94)	1.44 (0.04)	3309.11 (93.7)	13.24 (0.37)	0.3 (0.01)	3531.43 (100)
30	28.27 (0.24)	13.69 (0.12)	13.8 (0.12)	25.59 (0.22)	18.94 (0.16)	33.32 (0.28)	212.38 (1.81)	11389.02 (96.93)	13.12 (0.11)	2.14 (0.02)	11750.27 (100)
31	0.46 (1.58)	0.42 (1.42)	0.25 (0.84)	0.16 (0.55)	0.24 (0.81)	0.22 (0.76)	0 (0)	24.03 (82)	3.5 (11.94)	0.03 (0.11)	29.31 (100)
32	0 (0)	0.07 (0)	0.85 (0.04)	0.53 (0.02)	0.34 (0.02)	5.18 (0.23)	20.53 (0.92)	2192.57 (97.96)	18.16 (0.81)	0 (0)	2238.24 (100)
33	12.97 (5.43)	15.06 (6.31)	73.82 (30.92)	5.97 (2.5)	15.33 (6.42)	0.48 (0.2)	28.01 (11.73)	81.74 (34.24)	3.39 (1.42)	1.94 (0.81)	238.7 (100)
34	52.77 (0.08)	19.42 (0.03)	55.31 (0.09)	19.29 (0.03)	2.82 (0)	121.46 (0.19)	15.87 (0.02)	63785.21 (99.46)	58.56 (0.09)	0.79 (0)	64131.5 (100)
35	0.11 (0.47)	0.14 (0.58)	0.13 (0.53)	0.25 (1.04)	0.05 (0.21)	0.12 (0.49)	0.34 (1.4)	22.68 (93.55)	0.39 (1.61)	0.03 (0.11)	24.24 (100)
36	25.54 (0.64)	13.34 (0.33)	13.33 (0.33)	15.31 (0.38)	5.57 (0.14)	45.74 (1.15)	13.39 (0.34)	3843.42 (96.42)	9.33 (0.23)	1.06 (0.03)	3986.04 (100)
37	0.01 (0.01)	0.01 (0.02)	0.1 (0.16)	0.02 (0.03)	0 (0)	0.04 (0.06)	0.02 (0.03)	63.29 (98.72)	0.62 (0.97)	0 (0)	64.11 (100)
38	164.75 (6.43)	75.24 (2.94)	8.72 (0.34)	92.11 (3.59)	22.27 (0.87)	255.92 (9.99)	49.71 (1.94)	1886.44 (73.61)	5.76 (0.22)	1.65 (0.06)	2562.59 (100)
39	0.06 (0)	0.06 (0)	0.58 (0.01)	0.06 (0)	0.06 (0)	0.58 (0.01)	0.58 (0.01)	4342.15 (99.65)	13.03 (0.3)	0.07 (0)	4357.22 (100)
40	4.6 (1.52)	12.08 (3.99)	23.87 (7.89)	11.38 (3.76)	3.88 (1.28)	26.3 (8.69)	16.69 (5.51)	176.93 (58.44)	25.21 (8.33)	1.79 (0.59)	302.74 (100)

4. 2017-2018년 고위험군 코호트 참여자 중 '직접살포자'에서 농약 살포량 대비 농약 노출량

2017-2018년 고위험군 코호트 참여자 40명 중 보조 살포자와 무인방제 농업인을 제외한 직접살포자 36명에 대하여 농약 살포량 대비 농약 노출 순위를 분석하였다(표 2-54). 그 결과, 단순 노출량 분석 결과와 마찬가지로 **“손”의 노출 순위가 가장 높게 나타났으며** 세부 순서는 변동이 있으나 하체 > 팔 > 상체 > 호흡기 순의 패턴은 비슷한 것으로 보였다.

표 2-54. 농약 직접 살포자에서 농약 살포량 대비 노출량 순위

NO.	부위별 노출량(2017-2018 고위험군 대상자)									
	머리	상완	하완	가슴	등	허벅지	종아리	손(양쪽)	발(양쪽)	호흡기
1	7	5	4	6	8	2	3	1	-	9
2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
4	5	5	5	5	3	2	5	1	4	10
5	5	5	5	5	2	5	4	1	3	10
6	-	6	3	2	4	5	7	1	8	9
7	6	5	4	8	7	9	3	1	2	10
8	7	6	5	8	9	3	2	1	4	10
9	4	8	1	6	9	2	3	7	5	10
10	4	6	9	7	5	2	3	1	-	8
11	-	3	2	-	-	4	5	1	-	6
12	-	3	6	4	-	-	5	1	2	-
13	9	5	4	6	7	3	2	1	8	10
14	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-
15	3	5	4	7	7	7	6	1	2	10
16	4	5	6	7	9	8	2	1	3	10
17	9	7	6	4	8	2	3	1	5	10
18	3	7	8	6	5	9	2	1	-	4
19	9	6	5	7	8	4	3	1	2	10
20	6	7	9	5	8	2	3	1	4	10
21	7	6	4	7	7	5	3	1	2	10
22	3	3	3	3	3	3	3	1	1	10
23	3	7	9	5	8	4	6	1	2	10

NO.	부위별 노출량(2017-2018 고위험군 대상자)									
	머리	상완	하완	가슴	등	허벅지	종아리	손(양쪽)	발(양쪽)	호흡기
24	9	6	7	5	8	3	4	1	2	10
25	8	3	2	6	9	4	7	1	5	10
26	4	8	7	5	6	3	2	1	9	10
27	3	4	5	8	6	7	-	1	2	9
28	-	8	5	6	7	4	2	1	3	-
29	6	5	2	7	4	10	3	1	8	9
30	5	6	4	7	9	2	8	1	3	10
31	8	5	6	4	9	7	3	1	2	10
32	3	6	7	4	9	2	5	1	8	10
33	8	7	3	6	9	4	5	1	2	-
34	3	5	8	4	7	2	6	1	9	10
35	7	7	3	7	7	3	3	1	2	6
36	8	6	4	7	9	2	5	1	3	10

5. 2017-2018년 고위험군 코호트 참여자 중 ‘직접살포자’에서 살포 방법에 따른 농약 살포량 대비 노출량 순위

농약 사용은 재배 작목 및 농약 살포 방법에 따라 차이를 보인다. 특히 살포 방법에 따라 신체 노출되는 양 및 패턴의 차이를 보일 것으로 판단됨에 따라 살포 방법에 따른 농약 살포량 대비 노출량 순위를 분석해 보았다. 대상자 별 농약 살포 정보는 다음과 같았다(표 2-55).

그 결과, **등짐형 분무기와 고압식 핸드스프레이의 전신 노출량이 SS기에 비하여 높게 나타난 것으로 확인** 하였다.

표 2-55. 농약 살포량 대비 전신 노출량 순위 및 각 대상자 별 농약 살포 정보

NO.	전신 노출량 (mg)	경작 종류	재배 작목	살포 방법
1	3912823.3	시설	깻잎	동력식 등집형 분무기
2	1765717.3	노지	고추	수동식 등집형 분무기
3	1732655.9	시설	고추	동력식 등집형 분무기
4	440524.9	시설	오이	고압식 핸드스프레이(약출살포방식)
5	314370.1	과수	사과	SS살포기(캡없음)
6	197392.4	시설	오이	고압식 핸드스프레이(약출살포방식)
7	196652.4	노지	쪽파	경운기 동력 분무기
8	156670.3	시설&노지	쪽파, 취나물	경운기 동력 분무기
9	131173.3	시설	고추	동력식 등집형 분무기
10	86621.5	노지	고추	경운기 동력 분무기
11	84306.6	시설	오이	고압식 핸드스프레이(약출살포방식)
12	62917.6	노지	배추, 대파	동력식 등집형 분무기
13	50884.0	시설	부추	동력식 등집형 분무기
14	49990.9	노지	쪽파	고압식 핸드스프레이(약출살포방식)
15	44764.8	노지	쪽파	동력식 등집형 분무기
16	44542.7	노지	고추	경운기 동력 분무기
17	41081.6	과수	복숭아	경운기 동력 분무기
18	32060.9	시설	호박	수동식 등집형 분무기
19	18285.6	과수	자두, 복숭아	고압식 핸드스프레이(약출살포방식)
20	15944.1	노지	쪽파, 깻잎	고압식 핸드스프레이(약출살포방식)
21	15323.9	노지	깻잎	수동식 등집형 분무기
22	11365.1	노지	배추, 대파	동력식 등집형 분무기
23	10825.1	시설	오이	고압식 핸드스프레이(약출살포방식)
24	9619.6	노지	배추	수동식 등집형 분무기
25	6851.9	과수	사과	SS살포기(캡없음)
26	4753.5	시설	오이	동력식 등집형 분무기
27	4591.9	시설	레드향	고압식 핸드스프레이(약출살포방식)
28	3300.9	과수	사과	SS살포기(캡있음)
29	2930.5	노지	쪽파	수동식 등집형 분무기
30	2509.1	시설	방울토마토	끌개형 동력 분무기
31	2421.9	노지	쪽파	경운기 동력 분무기

NO.	전신 노출량 (mg)	경작 종류	재배 작목	살포 방법
32	1755.2	과수	사과	SS살포기(캡있음)
33	1203.0	노지	배추	경운기 동력 분무기
34	1068.5	과수	사과	SS살포기(캡있음)
35	961.1	과수	배	SS살포기(캡없음)
36	693.8	과수	포도	SS살포기(캡없음)

농약살포방법을 아래와 같이 5가지로 구분하였다.

- ✦ 등짐형 스프레이(수동식 등짐형, 동력식 등짐형)
- ✦ 노지 고압식 스프레이(과수재배 포함, 야외 살포형)
- ✦ 시설 고압식 스프레이(내부 하우스 살포형)
- ✦ SS 살포기(캡 없음)
- ✦ SS 살포기(캡 있음)

농약살포 방법에 따른 신체부위별 살포량 대비 전신 노출량을 살펴보았을 때 등짐형 스프레이, 노지 및 시설에서의 고압식 스프레이, 캡이 있는 SS살포기에서 손이 가장 노출이 높은 신체부위로 조사되었다. 캡이 없는 SS살포기의 경우 손이 허벅지 다음으로 노출이 높았다. 전신노출량의 경우 등짐형 스프레이 > 시설에서의 고압식 스프레이 > 노지에서의 고압식 스프레이 > SS살포기(캡없음) > SS살포기(캡있음) 의 순으로 나타났으며, 캡이 있는 SS살포기의 경우 다른 농약살포 방법에 비해 상대적으로 적은 노출량을 보였다(표 2-56).

표 2-56. 농약 살포 방법에 따른 농약 살포량 대비 전신 노출량 순위

신체부위	농약살포 방법					전체
	등짐형 (N=13)	노지 고압식 (N=10)	시설 고압식 (N=7)	SS기 캡없음 (N=4)	SS기 캡있음 (N=3)	
손(양쪽)	1	1	1	2	1	1
종아리	3	2	2	4	3	2
허벅지	5	3	4	1	5	3
발(양쪽)	2	6	3	6	4	4
하완	4	4	8	5	2	5
가슴	7	5	6	7	8	7
머리	8	8	5	3	9	7
상완	6	7	7	8	6	9
등	9	9	9	9	8	9
호흡기	10	10	10	10	10	10
노출량(mg)	7,776,989.7	613,414.0	896,820.3	322,876.9	6,124.6	-

등짐형 스프레이의 부위별 노출량은 손에서 가장 높았고, 그 다음으로 하체 부위인 발과 종아리에서의 노출이 높은 것으로 나타났다(표 2-57). 등짐형 스프레이는 팔을 이용하여 방향을 조절하거나 대부분 아래방향으로 살포를 하면서 사용하기 때문에 이러한 결과가 나타난 것으로 보인다.

손 > 발 > 종아리 > 하완 > 허벅지 > 상완 > 가슴 > 머리 > 등 > 호흡기

표 2-57. 등짐형 스프레이 사용 대상자에 대한 농약 살포량 대비 노출량 순위

NO.	부위별 노출량(2017-2018 고위험군 대상자)									
	머리	상완	하완	가슴	등	허벅지	종아리	손(양쪽)	발(양쪽)	호흡기
1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
2	5	5	5	5	3	2	5	1	4	10
3	5	5	5	5	2	5	4	1	3	10
4	-	3	2	-	-	4	5	1	-	6
5	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-
6	3	5	4	7	7	7	6	1	2	10
7	9	6	5	7	8	4	3	1	2	10
8	3	3	3	3	3	3	3	1	1	10
9	9	6	7	5	8	3	4	1	2	10
10	8	3	2	6	9	4	7	1	5	10
11	3	4	5	8	6	7	-	1	2	9
12	-	8	5	6	7	4	2	1	3	-
13	8	5	6	4	9	7	3	1	2	10

노지에서의 고압식 스프레이를 사용한 경우 가장 많이 노출되는 부위는 손으로 나타났다. 그 다음으로 종아리와 허벅지 부위에서의 노출량이 높았으며, 하완과 가슴 부위에서도 노출을 보였다(표 2-58).

손 > 종아리 > 허벅지 > 하완 > 가슴 > 발 > 상완 > 머리 > 등 > 호흡기

표 2-58. 노지 고압식 스프레이 사용 대상자에 대한 농약 살포량 대비 노출량 순위

NO.	부위별 노출량(2017-2018 고위험군 대상자)									
	머리	상완	하완	가슴	등	허벅지	종아리	손(양쪽)	발(양쪽)	호흡기
1	7	5	4	6	8	2	3	1	-	9
2	-	6	3	2	4	5	7	1	8	9
3	6	5	4	8	7	9	3	1	2	10
4	7	6	5	8	9	3	2	1	4	10
5	9	5	4	6	7	3	2	1	8	10
6	9	7	6	4	8	2	3	1	5	10
7	3	7	8	6	5	9	2	1	-	4
8*	4	8	7	5	6	3	2	1	9	10
9	3	6	7	4	9	2	5	1	8	10
10	8	6	4	7	9	2	5	1	3	10

*시설 & 노지 중복 경작자를 의미

시설에서의 고압식 스프레이를 사용한 경우 가장 많이 노출되는 부위는 손으로 나타났으며, 그 다음으로 종아리와 발 등의 순으로 노출량이 높았다. 또한 시설에서의 고압식 스프레이 사용은 노지에서의 고압식 스프레이 사용에 비해 발 부위의 노출량 순위가 상대적으로 높았다(표 2-59).

손 > 종아리 > 발 > 허벅지 > 머리 > 가슴 > 상완 > 하완 > 등 > 호흡기

표 2-59. 시설 고압식 스프레이 사용 대상자에 대한 농약 살포량 대비 노출량 순위

NO.	부위별 노출량(2017-2018 고위험군 대상자)									
	머리	상완	하완	가슴	등	허벅지	종아리	손(양쪽)	발(양쪽)	호흡기
1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
2	-	3	6	4	-	-	5	1	2	-
3	4	5	6	7	9	8	2	1	3	10
4	6	7	9	5	8	2	3	1	4	10
5	7	6	4	7	7	5	3	1	2	10
6	3	7	9	5	8	4	6	1	2	10
7*	4	8	7	5	6	3	2	1	9	10

*시설 & 노지 중복 경작자를 의미

캡이 없는 SS살포기를 사용한 경우 신체부위 중 허벅지가 가장 노출량이 높은 부위로 나타났으며, 그 다음으로 손의 노출량이 높았다(표 2-60). 또한 SS살포기는 다른 농약살포 방법에 비해 상대적으로 살포력이 강하기 때문에 대부분 전신에 모두 노출이 된 것으로 보인다.

허벅지 > 손 > 머리 > 종아리 > 하완 > 발 > 가슴 > 상완 > 등 > 호흡기

표 2-60. SS살포기(캡없음) 사용 대상자에 대한 농약 살포량 대비 노출량 순위

NO.	부위별 노출량(2017-2018 고위험군 대상자)									
	머리	상완	하완	가슴	등	허벅지	종아리	손(양쪽)	발(양쪽)	호흡기
1	4	8	1	6	9	2	3	7	5	10
2	4	6	9	7	5	2	3	1	-	8
3	5	6	4	7	9	2	8	1	3	10
4	3	5	8	4	7	2	6	1	9	10

캡이 있는 SS살포기를 사용한 경우 신체부위 중 손이 가장 노출량이 높은 부위로 나타났으며, 그 다음으로 하완과 종아리 등의 순으로 노출량이 높았다(표 2-61).

손 > 하완 > 종아리 > 발 > 허벅지 > 상완 > 가슴·등 > 머리 > 호흡기

표 2-61. SS살포기(캡있음) 사용 대상자에 대한 농약 살포량 대비 노출량 순위

NO.	부위별 노출량(2017-2018 고위험군 대상자)									
	머리	상완	하완	가슴	등	허벅지	종아리	손(양쪽)	발(양쪽)	호흡기
1	6	5	2	7	4	10	3	1	8	9
2	8	7	3	6	9	4	5	1	2	-
3	7	7	3	7	7	3	3	1	2	6

3. 단위사업3: 병원기반 농약중독환자 현황 분석

연구사업 추진 현황(2014-2018년)

단국대학교병원 농업안전보건센터와 MOU를 체결한 단국대학교병원, 공주의료원, 천안의료원, 청양보건의료원, 홍성의료원 5곳을 대상으로 응급실에 내원하는 급성 농약중독 환자에 대한 농약중독의 원인, 경로 등을 조사하고 있다 (첨부 4). 이는 환자 발생 시 상황에 따라 응급실에 방문하여 조사하는 능동조사와 유선 보고 등을 통한 수동조사로 진행되고 있다.

1기 사업의 1차 사업수행 연도(2014년)에 단국대병원 10명, 공주의료원 5명을, 2차 연도(2015년)에는 단국대병원 32명, 공주의료원 18명, 홍성의료원 35명을, 3차 연도(2016년)에는 단국대병원 32명, 공주의료원 2명, 홍성의료원 29명, 청양의료원 2명을 조사하였다. 2기 사업의 1차 사업수행 연도(2017년)에는 단국대병원 52명, 공주의료원 7명, 홍성의료원 17명, 천안의료원 2명을, 2차 연도(2018년)에는 단국대병원 59명, 홍성의료원 24명, 청양의료원 5명을 조사하여 현재까지 총 331명의 병의원 방문 농약중독 환자 코호트를 구축하였다 (표 2-62).

표 2-62. 충남 일부지역 병의원 방문 농약중독 환자 감시체계 구축 현황

조사년도	대상 병의원*					합계(명)
	단국대병원	공주의료원	홍성의료원	청양의료원	천안의료원	
2014년	10	5	-	-	-	15
2015년	32	18	35	-	-	85
2016년	32	2	29	2	0	65
2017년	52	7	17	0	2	78
2018년	59	0	24	5	0	88
합계	185	32	105	7	2	331

*단국대병원과 공주의료원은 2014년 하반기부터, 홍성의료원은 2015년 상반기부터, 청양의료원과 천안의료원은 2016년 하반기부터 조사가 시작됨



(첨부 4) 병원 방문 농약중독환자 조사지

ID

* ID 기입하지 마세요.



단국대학교병원 농업안전보건센터
농약 노출 및 중독 질환 조사: 의료기관용

1. 병원기본사항

보고자	보고일	201□년□□월□□일	의료기관명	소속과
-----	-----	-------------	-------	-----

2. 환자 기본정보

차트 번호	환자명	성별	남/여	주민등록번호	□□□□□□-□□□□□□□□	
				실제 생년월일	19□□/□□/□□ (양/음) (만□□세) (나이 기입하지 마세요)	
주소	도 시 읍/면/동 리			연락처	주택	041 - -
	기타 상세주소: _____ 번지			핸드폰	- -	
현재 직업	① 농(축산업)에 종사 ② 무직(현재는 일을 하지 않거나 못함) ③ 비농업에 종사(직종: _____)					

3. 내원정보

농약 중독구분	① 확산 ② 추정 ③ 모름	중독일시	201□년□□월□□일□□시		④ 모름
내원경로	① 직접 내원 ② 외부 전원 ③ 외래 의뢰 ④ 기타 _____				⑤ 모름
내원수단	① 119 구급차 ② 병원 구급차 ③ 개인 차량 ④ 도보 ⑤ 기타 교통수단 _____ ⑥ 모름				

4. 농약 중독 기본정보

중독 농약 (중복응답가능)	분류	① 제초제 ② 살충제 ③ 살균제 ④ 기타 _____ ⑤ 모름				
	상품명	① _____ ② _____ ③ _____ ④ _____ ⑤ 모름				
중독 장소	① 자택 ② 논 ③ 밭 ④ 과수원 ⑤ 비닐하우스 ⑥ 축사 ⑦ 창고/저장고 ⑧ 농로 ⑨ 기타 _____ ⑩ 모름					
중독 원인/이유	① 의도적인 복용 ② 농약을 식용(음료수, 밀가루 등)으로 오인하여 복용 ③ 농약살포 ④ 농약혼합 ⑤ 인근지역에서의 농약살포로 인한 오염 ⑥ 타인에 의한 고의적인 가해 ⑦ 기타 _____ ⑧ 모름					
중독 경로	① 경구 ② 경피 ③ 흡입 ④ 안구 ⑤ 주사 ⑥ 흡인 ⑦ 기타 _____ ⑧ 모름					
급성 여부	① 급성 ② 급성-만성 ③ 만성 ④ 기타 _____ ⑤ 모름					
활력 징후	• SBP: _____ mmHg • DBP: _____ mmHg • 맥박: _____ 회/분 • 체온: _____ °C					
농약 중독 주 증상 (중복응답 가능)	① 메스꺼움 ② 구토 ③ 두통 ④ 어지러움 ⑤ 콧물이 남 ⑥ 목 따가움 ⑦ 과도한 땀 분비 ⑧ 말이 어눌해 짐 ⑨ 불안감(안절부절) ⑩ 근육에 힘이 빠짐 ⑪ 피로감 ⑫ 설사 ⑬ 눈물이 많아짐 ⑭ 시야가 흐려짐 ⑮ 눈이 가렵거나 따가움, 충혈됨 ⑯ 피부가 가렵거나 따가움 ⑰ 손발이 저림 ⑱ 가슴이 답답함 ⑲ 호흡곤란 ⑳ 전신이 마비됨 ㉑ 의식을 잃음 ㉒ 기타 _____					

5. 중독처치

치료시행 여부	① 치료 안 함(6번으로 가시오.) ② 관찰(6번으로 가시오.) ③ 치료 시행(처치방법 작성)							
처치 방법 (중복응답 가능)	중독ABC	① 하지 않음 ② 심폐소생술 ③ 기관내삽관 ④ 기계환기 ⑤ 수액급속정주 (<1L/hr)						
	오염제거	① 하지 않음 ② 전신 ③ 피부 ④ 안구 ⑤ 기타 _____						
	위장관정화법	① 하지 않음 ② 구토유발 ③ 희석요법 ④ 위세척 ⑤ 활성탄 다회 ⑥ 설사제 ⑦ 전장관 ⑧ 기타 _____						
	제거촉진법	① 하지 않음 ② 요알칼리화 ③ 혈액투석 ④ 혈액관류 ⑤ 혈액여과 ⑥ 기타 _____						
	해독제	① 하지 않음 ② 사용 함 ☞ 상세기입: _____						
기타 전문처치	① 하지 않음 ② 치치 함 ☞ 상세기입: _____							

6. 최종 진료결과

최종 진료결과	① 귀가	② 전원 ☞ _____ 병원	③ 입원	④ 사망(DOA)	⑤ 모름
환자 상태	① 무해 (노출 후 중독에 의한 증상/징후 없음)	② 미미한 독성 (중독에 의한 경미한 증상이 발현하지만 곧 사라지고, 정애나 흡이 남지 않음)	③ 중등도 독성 (미미한 독성에 비해 심각한 증상/징후가 발현하지만 생명에 위협할 정도는 아님, 정애는 없음, 응급치료 필요)	④ 중증 독성 (생명을 위협하는 중독 증상 발현, 심각한 정애나 흡이 발생가능, 반복되는 경련, 간질증접중, 호흡부전, 심실빈맥, 저혈압 포함)	⑤ 사망(DOA) (중독에 의한 사망이 명백하거나 다른 원인으로 설명할 수 없을 때) ☞ 사망원인: <input type="checkbox"/> 농약중독 <input type="checkbox"/> 기타 _____

주요 연구결과

1. 응급실에 내원하는 농약중독 환자의 특성 및 사용 농약 원제 분석

1) 연구목적

충남 일부지역 응급실에 내원하는 농약중독 환자의 특성을 파악하고 중독발생시 사용한 농약 원제에 대하여 분석하고자 하였다.

2) 연구방법

2014년부터 2018년까지 단국대병원 농업안전보건센터와 MOU를 맺은 5개 병원(단국대학교병원, 천안의료원, 공주의료원, 홍성의료원, 청양의료원)에 농약중독으로 응급실에 내원한 환자 331명을 대상으로 하였다. 농약중독으로 내원하는 환자들의 경우 긴급한 상태인 경우가 있으며 중독에 대한 내용을 알리는 것에 동의하지 않는 경우가 많았기 때문에 분석하고자 하는 세부 내용에 대한 결측이 발생하였다.

취합된 DB를 통하여 월별 환자 발생 건수, 내원 경로, 내원 수단, 중독 원인, 중독 장소, 중독 경로, 내원시 주 증상과 환자 상태, 치료 시행 여부 및 방법 등 일반적인 특성을 파악하였다. 또한 중독시 사용한 농약의 용도와 원제를 파악하고 단국대병원 농업안전보건센터의 농약안전보건정보를 기반으로 독성분류를 하였다.

3) 연구결과

(1) 농약중독으로 내원한 환자 수 및 일반적 특성

일년 중 농약중독으로 내원한 환자가 가장 많은 달(month)은 7월로 전체 발생 건수의 16.3%를 차지하였다(표 2-63). 그 다음으로는 8월 42건(12.7%), 5월 39건(11.8%) 순으로 나타났으며 11월~2월의 발생이 적은 것으로 나타났다.

환자의 평균 나이는 61.8 ± 17.8 세로 나타났으며 70세 이상이 128명(38.7%)으로 가장 많았다(표 2-64). 응급실 내원 수단으로는 119 구급차가 25.4%로 가장 많았고 기타(사설 구급차, 이웃 및 지인 차량)가 22.7%, 개인 차량 6.3%, 병원 구급차 4.8% 순으로 나타났다.

표 2-63. 농약중독으로 내원한 환자의 병원별, 연도별, 월별 환자 발생 건수

구분	충남 지역 병원*					전체 (N=331)
	단국대병원 (N=185)	공주의료원 (N=32)	홍성의료원 (N=105)	천양의료원 (N=7)	천안의료원 (N=2)	
년도(year)						
2014년	10	5	-	-	-	15
2015년	32	18	35	-	-	85
2016년	32	2	29	2	0	65
2017년	52	7	17	0	2	78
2018년	59	0	24	5	0	88
월(month)						
1월	13	1	5	0	0	19 (5.7)
2월	7	2	7	0	0	16 (4.8)
3월	18	2	12	0	0	32 (9.7)
4월	17	2	10	0	0	29 (8.8)
5월	15	5	19	0	0	39 (11.8)
6월	15	0	14	1	0	30 (9.1)
7월	27	9	12	5	1	54 (16.3)
8월	22	4	14	1	1	42 (12.7)
9월	20	0	4	0	0	24 (7.3)
10월	14	4	6	0	0	24 (7.3)
11월	8	3	1	0	0	12 (3.6)
12월	9	0	1	0	0	10 (3.0)

*단국대, 공주대 2014년 하반기부터 조사, 홍성의료원 15년 상반기부터 조사, 천양 및 천안의료원 2016년 하반기부터 조사

표 2-64. 농약중독으로 내원한 환자의 일반적 특성

구분	성별		전체(N=331)
	남자 (N=209)	여자 (N=122)	
연령(평균±표준편차)	62.8 ± 16.3	60.0 ± 20.0	61.8 ± 17.8
40세 미만	15 (7.2)	15 (12.3)	30 (9.1)
40세 이상 50세 미만	31 (14.8)	24 (19.7)	55 (16.6)
50세 이상 60세 미만	36 (17.2)	17 (13.9)	53 (16.0)
60세 이상 70세 미만	46 (22.0)	15 (12.3)	61 (18.4)
70세 이상	78 (37.3)	50 (41.0)	128 (38.7)
결측	3 (1.4)	1 (0.8)	4 (1.2)
현재 농업종사 관련 유무			
농(축산)업에 종사	37 (17.7)	7 (5.7)	44 (13.3)
무직	24 (11.5)	26 (21.3)	50 (15.1)
비농업	47 (22.5)	29 (23.8)	76 (23.0)
결측	101 (48.3)	60 (49.2)	161 (48.6)
교육수준			
무학 또는 초등학교 중퇴	7 (3.3)	7 (5.7)	14 (4.2)
초등학교 졸업 또는 중학교 중퇴	17 (8.1)	20 (16.4)	37 (11.2)
중학교 졸업 또는 고등학교 중퇴	15 (7.2)	6 (4.9)	21 (6.3)
고등학교 졸업	23 (11.0)	9 (7.4)	32 (9.7)
대학교 졸업	5 (2.4)	4 (3.3)	9 (2.7)
결측	69 (33.0)	31 (25.4)	100 (30.2)
내원 경로			
직접 내원	105 (50.2)	58 (47.5)	163 (49.2)
외부 전원	52 (24.9)	33 (27.0)	85 (25.7)
외래 의뢰	0 (0.0)	2 (1.6)	2 (0.6)
결측	52 (24.9)	29 (23.8)	81 (24.5)
내원 수단			
119 구급차	53 (25.4)	31 (25.4)	84 (25.4)
병원 구급차	8 (3.8)	8 (6.6)	16 (4.8)
개인 차량	14 (6.7)	7 (5.7)	21 (6.3)
기타(사설 구급차, 이웃도움 등)	51 (24.4)	24 (19.7)	75 (22.7)
결측	83 (39.7)	52 (42.6)	135 (40.8)

※ 흡연 유무, 음주 유무, 결혼상태, 소득수준, 같이 사는 가족 수 등 경우 결측이 전체의 60% 이상이었음

(2) 농약중독으로 내원한 환자의 사용 농약 및 중독 정보

환자가 사용한 농약을 용도별로 제초제, 살충제, 살균제, 혼합(살균제+살충제, 제초제+살충제, 제초제+살균제), 살서제로 구분한 결과, 제초제가 56.6%로 가장 많았고 그 다음으로는 살충제가 28.1%를 차지하였다 (표 2-65, 그림 2-11).

농약중독이 발생한 가장 큰 원인은 의도적 복용으로 전체의 81.7%로 나타났고 오인복용이 6.9%였다. 농약 살포 및 혼합 작업 시 발생한 농약중독은 17건(5.1%)로 나타났다 (그림 2-12).

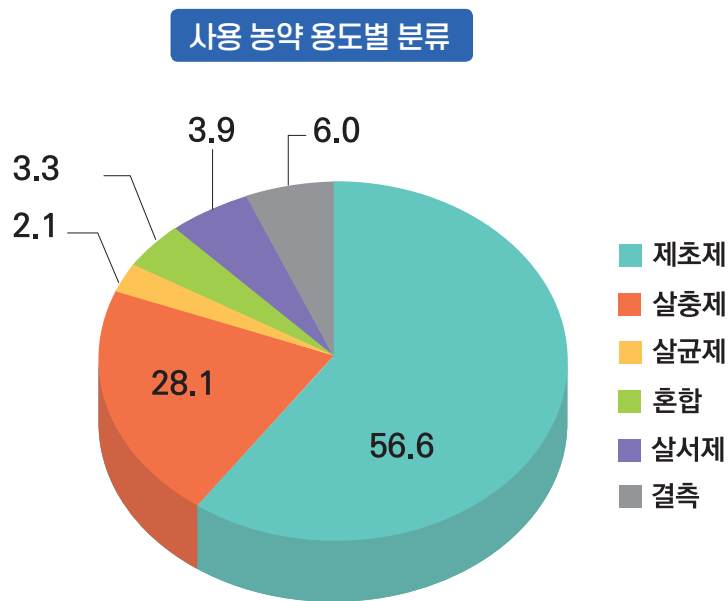


그림 2-11. 농약중독 사용 농약 용도별 분류

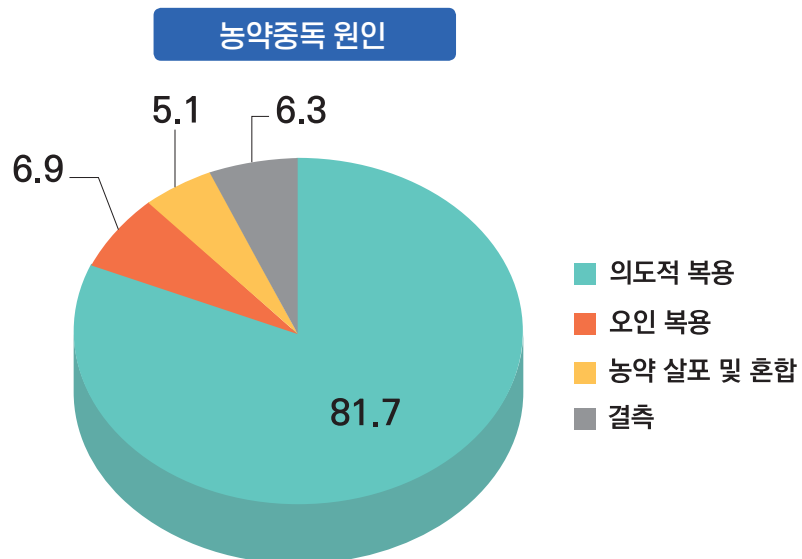


그림 2-12. 농약중독 원인

표 2-65. 농약중독으로 내원한 환자의 사용 농약 및 중독 정보

구분	성별		전체(N=331)
	남자(N=209)	여자(N=122)	
사용 농약 용도별 분류			
제초제	123 (58.9)	64 (52.5)	187 (56.5)
살충제	61 (29.2)	32 (26.2)	93 (28.1)
살균제	4 (1.9)	3 (2.5)	7 (2.1)
혼합*	5 (2.4)	6 (4.9)	11 (3.3)
살서제	6 (2.9)	7 (5.7)	13 (3.9)
결측	10 (4.8)	10 (8.2)	20 (6.0)
중독 원인			
의도적 복용	169 (80.9)	101 (82.8)	270 (81.6)
오인 복용	11 (5.3)	12 (9.8)	23 (6.9)
농약 살포 및 혼합	15 (7.2)	2 (1.6)	17 (5.1)
결측	14 (6.7)	7 (5.7)	21 (6.3)
중독 장소			
자택	136 (65.1)	79 (64.8)	215 (65.0)
논	3 (1.4)	0 (0.0)	3 (0.9)
밭	8 (3.8)	0 (0.0)	8 (2.4)
비닐하우스	1 (0.5)	2 (1.6)	3 (0.9)
축사	1 (0.5)	1 (0.8)	2 (0.6)
창고/저장고	1 (0.5)	1 (0.8)	2 (0.6)
기타	10 (4.8)	5 (4.1)	15 (4.5)
결측	49 (23.4)	34 (27.9)	83 (25.1)
중독 경로[†]			
경구	188 (90.0)	119 (97.5)	307 (92.7)
경피	7 (3.3)	1 (0.8)	8 (2.4)
흡입	9 (4.3)	1 (0.8)	10 (3.0)
흡인	3 (1.4)	1 (0.8)	4 (1.2)
결측	5 (2.4)	2 (1.6)	7 (2.1)

*혼합: 제초제 또는 살충제 또는 살균제 혼합사용, †중복응답

(3) 농약중독으로 내원한 환자의 중독 처치 및 최종 환자 상태

농약중독으로 내원한 환자의 82.2%는 치료를 받았다. 가장 많이 사용된 치료법은 위장관 정화법으로 64.7%에서 시행되었으며 중독 ABC 법은 33.5%에서 시행되었다. 응급실 내 환자의 최종 상태는 중증 독성(35.0%), 중증도 독성(23.6%), 미미한 독성(17.5%), 사망(4.5%), 무해(1.5%) 순으로 나타났다(표 2-66).

표 2-66. 농약중독으로 내원한 환자의 중독 처치 및 최종 환자 상태

구분	성별		전체(N=331)
	남자(N=209)	여자(N=122)	
중독 처치 여부			
치료하지 않음	2 (1.0)	4 (3.3)	6 (1.8)
관찰	7 (3.3)	8 (6.6)	15 (4.5)
결측	23 (11.0)	15 (12.3)	38 (11.5)
치료시행*	177 (84.7)	95 (77.9)	272 (82.2)
중독ABC	61 (34.5)	30 (31.6)	91 (33.5)
오염제거	4 (2.3)	2 (2.1)	6 (2.2)
위장관정화법	109 (61.6)	67 (70.5)	176 (64.7)
제거촉진법	7 (4.0)	3 (3.2)	10 (3.7)
해독제	9 (5.1)	9 (9.5)	18 (6.6)
기타 전문처치	28 (15.8)	8 (8.4)	36 (13.2)
(응급실 내) 최종 환자 상태[†]			
무해	3 (1.4)	2 (1.6)	5 (1.5)
미미한 독성	35 (16.7)	23 (18.9)	58 (17.5)
중증도 독성	51 (24.4)	27 (22.1)	78 (23.6)
중증 독성	79 (37.8)	37 (30.3)	116 (35.0)
사망(DOA)	8 (3.8)	7 (5.7)	15 (4.5)
결측	33 (15.8)	26 (21.3)	59 (17.8)

***중복응답**

- 1) 중독ABC : 심폐소생술, 기관내삽관, 기계환기, 수액급속정주, 제세동기, 승압제, 항부정맥제
- 2) 오염제거 : 전신, 피부, 안구
- 3) 위장관정화법 : 구토유발, 희석요법, 위세척, 활성탄1회, 활성탄다회, 설사제, 전장관
- 4) 제거촉진법 : 요일칼리화, 혈액투석, 혈액관류, 혈액여과

†(응급실 내) 최종 환자 상태

- 1) 무해 : 노출 후 중독에 의한 증상 및 징후 없음
- 2) 미미한 독성 : 중독에 의한 경미한 증상이 발현하지만 곧 사라지고, 장애나 흡이 남지 않음
- 3) 중증도 독성 : 미미한 독성에 비해 심한 증상 및 징후가 발현하지만 생명을 위협할 정도는 아님. 장애는 없음. 응급치료 필요
- 4) 중증 독성 : 생명을 위협하는 중독 증상 발현, 심각한 장애나 흡이 발생 가능. 반복되는 경련, 간질중첩증, 호흡부전, 심실빈맥, 저혈압 포함
- 5) 사망(DOA) : 중독에 의한 사망이 명백하거나 다른 원인으로 설명할 수 없을 때

(4) 농약중독 사용 농약의 원제 및 독성분류

농약중독으로 내원한 환자가 사용한 농약의 상품명을 조사하였고 농약안전보건정보 및 농진청 농약등록 정보서비스 DB를 참고하여 해당 상품의 원제(ingredient)로 재분석을 실시하였다. 농약 상품은 1개 또는 1개 이상의 원제가 함유되어 있기 때문에 해당 건수는 전체 환자 건수와 같지 않다.

2014년부터 2018년까지 가장 많이 사용된 원제는 glyphosate와 glufosinate로 나타났다 (표 2-67). Glyphosate와 glufosinate는 paraquat 생산 및 사용 중단 후 제초제에 사용되는 원제 대체제로 가장 많이 사용되고 있는 원제이다. 본 자료에서 주목해야할 또 다른 사항은 2012년부터 판매 및 사용이 금지된 paraquat(그라목손) 농약이 현재까지도 중독에 꾸준히 사용되고 있다는 사실이다. 단국대병원 농업안전보건센터의 농약안전보건정보를 토대로 독성분류를 한 결과, glyphosate는 국제암연구소(IARC) 2A 등급으로 발암 가능성이 있는 물질이며 glufosinate는 유럽연합 CLP 규정에서 생식 및 급성독성이 있는 물질로 분류하고 있다.

표 2-67. 농약중독 사용 농약의 원제 및 독성분류

No.	원제	용도 분류 ¹⁾	년도				전체	독성분류 ²⁾							
			2014년	2015년	2016년	2017년		2018년	발암성	변이원성	생식 독성	급성 독성	환경 호르몬	콜린에스테라제 억제	
1	glyphosate	H	3	22	9	12	21	67 (16.3)	있음						
2	glufosinate	H	1	15	14	13	19	62 (15.1)		있음					
3	paraquat	H	1	12	8	5	4	30 (7.3)							
4	pyraflufen-ethyl	H	0	5	1	0	4	10 (2.4)							
5	alpha-cypermethrin	I	0	2	3	2	0	7 (1.7)				있음			
6	cypermethrin	I	1	0	2	2	1	6 (1.5)				있음			
7	deltamethrin	I	1	2	1	1	1	6 (1.5)				있음		있음	
8	etofenprox	I	0	3	0	2	1	6 (1.5)							
9	MCPA	H	1	0	1	2	2	6 (1.5)							
10	pendimethalin	H	0	1	0	0	5	6 (1.5)							
11	emamectin benzoate	I	0	1	1	2	1	5 (1.2)							
12	indoxacarb	I	0	1	2	2	0	5 (1.2)				있음			
13	bentazon	H	1	0	1	1	1	4 (1.0)							
14	chlorpyrifos	I	1	1	0	2	0	4 (1.0)				있음			있음
15	clothianidin	I, F/I	1	0	0	1	2	4 (1.0)				있음			
16	diazinon	I	0	1	2	1	0	4 (1.0)	있음						있음
17	imidacloprid	I	0	2	1	1	0	4 (1.0)							
18	mefenacet	H	0	4	0	0	0	4 (1.0)							
19	pyrimisulfan	H	0	4	0	0	0	4 (1.0)							
20	Spirotetramat	I	0	0	1	2	1	4 (1.0)							
기타			11	21	24	20	26	102 (24.8)							
결측			2	8	11	22	18	61 (14.8)							
합계			24	105	82	93	107	411(100.0)							

¹⁾ H: Herbicide(제초제), I: Insecticide(살충제), F: Fungicide(살균제)

²⁾ 독성분류 기준(농약안전보건정보 참고) : 발암성 있음(ARC), 생식 및 급성 독성, 콜린에스테라제 억제 있음(CLP), 환경호르몬(EC)

2. 농약살포 중 농약중독 증상으로 응급실에 내원한 환자 사례

1) 연구목적

충남 일부지역 응급실에 내원하는 농약중독 환자 중 농약살포 및 혼합 작업 중(이하 농약살포 중)에 농약 중독 증상이 발생한 환자 사례를 파악하고자 하였다. 해당 결과를 통해 농업인 농약 살포 중 중독에 대한 경각심을 높이고 향후 전국 병원 응급실 내 농업인 직업성 농약중독 관련 모니터링 시스템 구축이 필요함을 알리고자 한다.

2) 연구방법

2014년부터 2018년까지 단국대병원 농업안전보건센터와 MOU를 맺은 5개 병의원(단국대학교병원, 천안의료원, 공주의료원, 홍성의료원, 청양의료원)에 농약중독으로 응급실에 내원한 환자 331명을 중 농약살포 중에 중독이 발생한 17명을 대상으로 하였다(표 2-68).

해당 환자들에 대하여 사용 농약, 중독 증상, 중독 장소, 환자 상태 등에 대하여 앞선 분석보다 자세하게 분석하고자 하였다. 또한 중독 시 사용한 농약의 용도와 원제를 파악하고 단국대병원 농업안전보건센터의 농약 안전보건정보를 기반으로 독성분류를 하였다.

표 2-68. 농약살포 중 중독 발생 건수

구분	성별		전체(N=331)
	남자(N=209)	여자(N=122)	
중독 원인			
의도적 복용	169 (80.9)	101 (82.8)	270 (81.6)
오인 복용	11 (5.3)	12 (9.8)	23 (6.9)
농약 살포 및 혼합	15 (7.2)	2 (1.6)	17 (5.1)
결측	14 (6.7)	7 (5.7)	21 (6.3)

3) 연구결과

(1) 환자의 일반적 특성

농약살포 중 중독발생 환자는 총 17명으로 남자가 15명, 여자가 2명이었다 (표 2-69). 환자의 평균 연령은 66.8 ± 12.3 세로 70세 이상이 8명(47.1%)로 가장 많았다. 대부분의 중독은 주로 7월에서 9월에 발생하였다. 병원으로 내원할 당시 환자들은 개인차량을 이용하여 내원하는 경우가 52.9%로 가장 많았다.

표 2-69. 농약살포 및 혼합 중 농약중독으로 내원한 환자의 일반적 특성

구분	성별		전체(N=17)
	남자(N=15)	여자(N=2)	
연령(평균±표준편차)	67.1 ± 13.1	64.5 ± 3.5	66.8 ± 12.3
40세 미만	1 (6.7)	0 (0.0)	1 (5.9)
40세 이상 50세 미만	1 (6.7)	0 (0.0)	1 (5.9)
50세 이상 60세 미만	2 (13.3)	0 (0.0)	2 (11.8)
60세 이상 70세 미만	3 (20.0)	2 (100.0)	5 (29.4)
70세 이상	8 (53.3)	0 (0.0)	8 (47.1)
발생 월(month)			
1월-3월	1 (6.7)	1 (50.0)	2 (11.8)
4월-6월	2 (13.3)	1 (50.0)	3 (17.6)
7월-9월	12 (80.0)	0 (0.0)	12 (70.6)
현재 농업종사 관련 유무			
농(축산)업에 종사	9 (60.0)	2 (100)	11 (64.7)
무직	2 (13.3)	0 (0)	1 (5.9)
결측	4 (26.7)	0 (0)	5 (29.4)
내원 경로			
직접 내원	10 (66.7)	1 (50.0)	11 (64.7)
외부 전원	0 (0.0)	1 (50.0)	1 (5.9)
결측	5 (33.3)	0 (0.0)	5 (29.4)
내원 수단			
119 구급차	2 (13.3)	0 (0.0)	2 (11.8)
사설 구급차	0 (0.0)	1 (50.0)	1 (5.9)
개인 차량	9 (60.0)	0 (0.0)	9 (52.9)
타인 차량	0 (0.0)	1 (50.0)	1 (5.9)
결측	4 (26.7)	0 (0.0)	4 (23.5)

※ 흡연 유무, 음주 유무, 결혼상태, 소득수준, 같이 사는 가족 수 등 경우 결측이 전체의 60% 이상이었음

(2) 환자의 사용 농약 분류 및 중독 정보

환자가 사용한 농약을 용도별로 구분한 결과, 6명(35.3%)의 환자가 살충제를 살포하는 중에 중독이 발생하였으며 제초제(5명, 29.4%), 살균제(2명, 11.8%) 순이었다 (표 2-70). 앞서 설명하였던 농약중독 환자 발생의 경우, 환자의 50%가 제초제에 의한 중독으로 조사되어 농약살포 중 중독환자와 차이를 보였다.

중독 장소는 밭과 논이 11명(64.7%)로 가장 많았으며 축사 1명, 농약살포 현장 옆 길 1명으로 파악되었다. 주된 중독 경로는 흡인과 경피 노출로 나타났다.

표 2-70. 사용 농약 분류 및 중독 정보

구분	성별		전체(N=17)
	남자(N=15)	여자(N=2)	
사용 농약 용도별 분류			
제초제	4 (26.7)	1 (50.0)	5 (29.4)
살충제	5 (33.3)	0 (0.0)	6 (35.3)
살균제	2 (13.3)	0 (0.0)	2 (11.8)
혼합*	1 (6.7)	1 (50.0)	1 (5.9)
결측	3 (20.0)	0 (0.0)	3 (17.6)
중독 장소			
논	3 (20.0)	0 (0.0)	3 (17.6)
밭	8 (53.3)	0 (0.0)	8 (47.1)
축사	0 (0.0)	1 (50.0)	1 (5.9)
농약살포 옆 길	0 (0.0)	1 (50.0)	1 (5.9)
결측	4 (26.7)	0 (0.0)	4 (23.5)
중독 경로[†]			
경피	5 (33.3)	0 (0.0)	5 (29.4)
흡입	8 (53.3)	1 (50.0)	9 (52.9)
흡인	2 (13.3)	0 (0.0)	2 (11.8)
결측	2 (13.3)	1 (50.0)	3 (17.6)

*혼합 : 제초제 또는 살충제 또는 살균제 혼합사용, †중복응답

(3) 환자의 급성농약 중독 주 증상 및 처치 여부

중독 증상은 동시다발 적으로 다양하게 발생하기 때문에 중복응답으로 분석되었다 (표 2-71). 농약살포 중 중독으로 내원한 환자들이 많이 호소한 증상은 구토, 메스꺼움, 어지러움, 두통이었으며 그 외 호흡곤란과 가슴답답함 및 기타 질환들이 있었다.

중독 처치 여부를 분석한 결과, 치료하지 않거나 관찰로 확인된 경우가 8명으로 나타났고 치료를 시행한 경우가 7명으로 나타났다. 개인별 치료 방법에 대한 내용은 다음 표에서 다루도록 하겠다.

표 2-71. 급성농약 중독 주 증상 및 처치 여부

구분	성별		전체(N=17)
	남자(N=15)	여자(N=2)	
급성 농약중독 주 증상(WHO 구분)*			
메스꺼움	4	1	5
구토	6	0	6
두통	4	0	4
어지러움	5	0	5
콧물이 남	1	0	1
과도한 땀 분비	1	0	1
설사	1	0	1
눈 가렵거나 따가움	1	0	1
손발저림	1	0	1
가슴 답답함	2	0	2
호흡곤란	2	1	3
의식 없음	0	1	1
기타(복통, 두근거림, 인후통 등)	2	1	3
중독 처치 여부			
치료하지 않음	3	0	3
관찰	4	1	5
결측	2	0	2
치료시행 [†]	6	1	7

*중복응답, 증상(메스꺼움, 구토, 두통, 어지러움, 콧물이 남, 목 따가움, 과도한 땀 분비, 말이 어눌해 짐, 불안감, 근육에 힘이 빠짐, 피로감, 설사, 눈물이 많아짐, 시야가 흐려짐, 눈이 가렵거나 따가움, 피부가 가렵거나 따가움, 손발이 저림, 가슴이 답답함, 호흡곤란, 전신 마비, 의식 없음)

[†]치료시행 법(중독 ABC, 피부오염제거, 위장관정화)

(4) 환자의 사용 농약 원제 및 최종 진료 결과

조사를 통하여 농약상품 및 원제 파악이 정확하게 가능한 경우에만 원제 분류를 실시하였으며 농약상품으로 응답한 경우는 원제로 바꾸는 작업을 진행하였다. 그 결과 2,4-D ethylester, carbofuran, deltamethrin, endosulfan, glyphosate, iprobenfos, paraquat, MCPA, ValidamycinA, carbamate, phenthoate(11개)의 원제가 사용된 것으로 확인되었다(표 2-72).

환자의 치료는 대부분 수액급속정주로 진행되었고 기계환기, 피부오염제거, 위세척 등의 방법으로도 진행된 것으로 나타났다. 17명 중 최종 환자 상태는 결측 4인을 제외하고 미미한 독성 수준이 11명, 중증 독성 수준이 2명으로 파악되었다. 그 중 최종 환자 상태가 중증 독성으로 판정된 대상자 2명은 각각 glyphosate(제초제)와 paraquat(제초제)를 사용하였다.

표 2-72. 사용 농약의 원제 및 진료 결과

구분	농약실품 및 혼합 중 응급실 내원한 대상자 (N=17)																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
사용농약분류 ¹⁾	H	-	H	I	-	I	H	F	I+H	-	H	I	F	H	I	-	I
원제																	
2,4-D ethylester			Y														
Carbofuran								Y									
Deltamethrin				Y													
Endosulfan											Y						
Glyphosate ²⁾	Y						Y			Y							
Iprobenfos												Y					
Paraquat														Y			
MCPA	Y																
ValidamycinA								Y							Y		
Carbamate																	Y
Phenthoate										Y							Y
결측		Y			Y	Y										Y	
치료시행 여부																	
치료여부	치료 안함	치료	관찰	관찰	치료	관찰	치료	관찰	치료	-	치료 안함	-	치료	치료	치료	관찰	치료
치료방법		-			N/S 500ml IV, N/S 100ml +맥페란 MIX IVs100ml +맥페란 MIX IVs		기계 환기, 수액 급속 정주		수액 급속 정주, 피부오염 제거				수액 급속 정주		수액 급속 정주		수액 급속 정주
최종 진료 결과	귀가	귀가	귀가	귀가	전원	귀가	입원	귀가	결측	귀가	귀가	귀가	전원	전원	귀가	귀가	수액 급속 정주
최종 환자 상태	미미한 독성	미미한 독성	미미한 독성	미미한 독성	미미한 독성	미미한 독성	중증 독성	미미한 독성	미미한 독성	-	-	-	-	중증 독성	미미한 독성	미미한 독성	미미한 독성

¹⁾ Herbicide(제초제), Insecticide(살충제), Fungicide(살균제)

²⁾ glyphosate-isopropylamine

4. 단위사업4: 농약안전보건정보 구축 및 업데이트

연구사업 추진 현황(2014-2018년)

2018년도를 기준으로 농진청에 등록된 국산 농약 2,970종, 원제 422종에 대한 인체독성 정보를 판정하여 농업안전보건센터 농약안전보건정보의 데이터베이스를 구축하였다. 1기 사업의 1차 사업수행 연도(2014년)에 국산 농약 2,209종, 원제 382종이 등록되었고, 2차 연도(2015년)에는 국산 농약 226종, 원제 7종이, 3차 연도(2016년)에는 국산 농약 156종, 원제 14종이 업데이트 되었다. 2기 사업의 1차 사업수행 연도(2017년)에는 국산 농약 177종, 원제 12종이, 2차 연도(2018년)에는 국산 농약 202종, 원제 7종이 업데이트 되었다 (표 2-73).

농약안전보건정보는 인체독성의 경우 발암성과 변이원성, 생식독성, 내분비계교란(환경호르몬), 급성독성 여부 등으로 구분하여 제공되고 있으며, 이외에도 농약의 물리화학적 정보와 노출 시 응급처치 방법, 안전·규제 정보도 포함하고 있다. 구축한 데이터베이스의 내용은 농업안전보건센터의 홈페이지(<http://www.koreanfarmer.org/>)를 통해 농업인과 일반인에게 제공되고 있다.

표 2-73. 농약안전보건정보 데이터베이스 등록 농약 수(2014년) 및 업데이트 수(2015-2018년)

구분	조사년도					합계
	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	
농약 상품	2,209	226	156	177	202	2,970
원제(유효성분)	382	7	14	12	7	422

주요 연구결과

1. 농약안전보건정보 등록 농약의 인체독성 정보

2014년부터 2018년까지 농약안전보건정보에 등록된 농약 전체 2,970개를 6가지의 인체독성(발암성, 변이원성, 생식독성, 급성독성, 환경호르몬, 콜린에스테라제 억제)으로 분류하여 표 2-74에 나타내었다.

발암성의 경우 추정 농약이 79개(2.7%), 가능 농약이 282개(9.5%), 변이원성의 경우 추정 농약이 55개(1.8%), 가능 농약이 58개(2.0%), 생식독성의 경우 추정 농약이 91개(3.1%), 가능 농약이 238개(8.0%), 급성독성의 경우 Acute Tox.1 농약이 43개(1.4%), Acute Tox.2 농약이 219개(7.4%)로 조사되었고, 환경호르몬이 있는 농약은 197개(6.6%), 콜린에스테라제 억제제가 있는 농약은 164개(5.5%)로 조사되었다.

표 2-74. 농약안전보건정보 데이터베이스 등록 농약의 인체독성 정보

인체독성	구분	2014-2018년 누적		
		농약 상품 개수	%	
발암성	있음	확정	0	0.0
		추정	79	2.7
		가능	282	9.5
	정보 없음		2,609	87.8
변이원성	있음	확정	0	0.0
		추정	55	1.8
		가능	58	2.0
	정보 없음		2,857	96.2
생식독성	있음	확정	0	0.0
		추정	91	3.1
		가능	238	8.0
	정보 없음		2,641	88.9
급성독성	있음	Acute Tox.1	43	1.4
		Acute Tox.2	219	7.4
	정보 없음		2,708	91.2
환경호르몬 (내분비계교란)	있음		197	6.6
	정보 없음		2,773	93.4
콜린에스테라제 억제	있음		164	5.5
	정보 없음		2,806	94.5

2. 농약안전보건정보 등록 농약의 인체독성별 원제 정보

1) 발암성에 따른 농약 원제 분류

농약안전보건정보에 등록된 농약 중 발암성이 있는 농약은 361개로 조사되었다. 그 중 발암성 추정 농약은 6개의 농약 원제 중 글리포세이트이소프로필아민을 함유하는 농약이 39개로 가장 많았고, 발암성 가능 농약은 28개의 농약 원제 중 클로로탈로닐을 함유하는 농약이 50개로 가장 많은 것으로 나타났다 (표 2-75).

표 2-75. 농약안전보건정보 데이터베이스 중 ‘발암성 있음’으로 분류되는 원제(유효성분)

구분	원제(유효성분)명	해당 원제(유효성분) 함유 농약 상품 개수
		2014-2018년 누적
확정	해당 원제 없음	0
	소 계	0 (0.0%)
추정	glyphosate-isopropylamine	39
	diazinon	18
	glyphosate-ammonium	14
	paraffinic oil	5
	glyphosate-potassium	2
	malathion	1
	소 계	79 (22.1%)
가능	chlorothalonil	50
	bifenthrin	42
	benomyl	21
	alachlor	18
	metolachlor	19
	iprodione	16
	kresoxim-methyl	15
	prochloraz	16
	acephate	13
	captan	12
	etridiazole	7
	flusilazole	7
	linuron	5
	pymetrozine	7
	folpet	4
	oryzalin	5
	propargite	4
	simazine	4
	trifluralin	3

가능	carbaryl	2
	dichlorvos	2
	fosetyl-Al	2
	isoxaben	2
	mepanipyrim	2
	2, 4-D	1
	chlorpropham	1
	forchlorfenuron	1
	methidathion	1
	소계	282 (77.9%)
합계	361 (100.0%)	

2) 변이원성에 따른 농약 원제 분류

농약안전보건정보에 등록된 농약 중 변이원성이 있는 농약은 113개로 조사되었다. 그 중 변이원성 추정 농약은 2개의 농약 원제 중 카벤다짐을 함유하는 농약이 34개로 베톨라미에 비하여 더 많았고, 변이원성 가능 농약은 4개의 농약 원제 중 티오파네이트메틸을 함유하는 농약이 50개로 가장 많은 것으로 나타났다(표 2-76).

표 2-76. 농약안전보건정보 데이터베이스 중 '변이원성 있음'으로 분류되는 원제(유효성분)

구분	원제(유효성분)명	해당 원제(유효성분) 함유 농약 상품 개수
		2014-2018년 누적
확정	해당 원제 없음	0
	소계	0 (0.0%)
추정	carbendazim	34
	benomyl	21
	소계	55 (48.7%)
가능	thiophanate-methyl	50
	phosphamidon	5
	methyl bromide	2
	fenthion	1
	소계	58 (51.3%)
합계		113 (100.0%)

3) 생식독성에 따른 농약 원제 분류

농약안전보건정보에 등록된 농약 중 생식독성이 있는 농약은 329개로 조사되었다. 그 중 생식독성 추정 농약은 6개의 농약 원제 중 카벤다짐을 함유하는 농약이 34개로 가장 많았고, 생식독성 가능 농약은 13개의 농약 원제 중 테부코나졸을 함유하는 농약이 92개로 가장 많은 것으로 나타났다 (표 2-77).

표 2-77. 농약안전보건정보 데이터베이스 중 ‘생식독성 있음’으로 분류되는 원제(유효성분)

구분	원제(유효성분)명	해당 원제(유효성분) 함유 농약 상품 개수
		2014-2018년 누적
확정	해당 원제 없음	0
소 계		0 (0.0%)
추정	carbendazim	34
	benomyl	21
	flusilazole	7
	linuron	5
	glufosinate-ammonium	4
	flumioxazin	2
	소 계	
가능	tebuconazole	92
	abamectin	42
	fluazinam	33
	mancozeb	26
	benfuracarb	13
	cymoxanil	11
	cyproconazole	10
	metconazole	10
	oxadiargyl	5
	fenarimol	4
	fluazifop-P-butyl	4
	myclobutanil	3
	phoxim	3
소 계		256 (77.8%)
합 계		329 (100.0%)

4) 급성독성에 따른 농약 원제 분류

농약안전보건정보에 등록된 농약 중 급성독성이 있는 농약은 262개로 조사되었다. 그 중 급성독성의 Acute Tox.1 농약은 2개의 농약 원제 중 아바멕틴을 함유하는 농약이 42개로 에토프로포스보다 더 많았고, 급성독성의 Acute Tox.2 농약은 18개의 농약 원제 중 클로로탈로닐을 함유하는 농약이 50개로 가장 많은 것으로 나타났다 (표 2-78).

표 2-78. 농약안전보건정보 데이터베이스 중 ‘급성독성 있음’으로 분류되는 원제(유효성분)

구분	원제(유효성분)명	해당 원제(유효성분) 함유 농약 상품 개수
		2014-2018년 누적
Acute Tox.1	abamectin	42
	ethoprophos	7
소계		49 (18.7%)
Acute Tox.2	chlorothalonil	50
	bifenthrin	42
	lambda-cyhalothrin	26
	carbosulfan	23
	fenpropathrin	14
	azocyclotin	13
	terbufos	13
	carbofuran	6
	phorate	5
	phosphamidon	5
	cyfluthrin	4
	beta-cyfluthrin	3
	fenbutatin-oxide	3
	dichlorvos	2
	azinphos-methyl	1
	diquat dibromide	1
	methidathion	1
	phosphine	1
소계		213 (81.3%)
합계		262 (100.0%)

5) 환경호르몬에 따른 농약 원제 분류

농약안전보건정보에 등록된 농약 중 환경호르몬이 있는 농약은 197개로 조사되었으며, 15개의 농약 원제 중 비펜트린을 함유하는 농약이 42개로 가장 많은 것으로 나타났다(표 2-79).

표 2-79. 농약안전보건정보 데이터베이스 중 ‘환경호르몬(내분비계교란) 있음’으로 분류되는 원제(유효성분)

원제(유효성분)명	해당 원제(유효성분) 함유 농약 상품 개수
	2014-2018년 누적
bifenthrin	42
lambda-cyhalothrin	26
mancozeb	26
procymidone	21
alachlor	18
deltamethrin	19
fenitrothion	14
thiram	8
linuron	5
fenarimol	4
metiram	4
metam-sodium	4
trifluralin	3
carbaryl	2
metribuzin	1
합계	197

6) 콜린에스테라제 억제에 따른 농약 원제 분류

농약안전보건정보에 등록된 농약 중 콜린에스테라제 억제제가 있는 농약은 164개로 조사되었으며, 19개의 농약 원제 중 클로르피리포스를 함유하는 농약이 42개로 가장 많은 것으로 나타났다(표 2-80).

표 2-80. 농약안전보건정보 데이터베이스 중 ‘콜린에스테라제 억제 있음’으로 분류되는 원제(유효성분)

원제(유효성분)명	해당 원제(유효성분) 함유 농약 상품 개수
	2014-2018년 누적
chlorpyrifos	42
thiobencarb	25
diazinon	19
fenitrothion	14
acephate	13
dimethoate	10
ethephon	11
carbofuran	6
ethoprophos	7
phorate	5
carbaryl	2
dichlorvos	2
thiodicarb	2
azinphos-methyl	1
chlorpropham	1
fenthion	1
malathion	1
methiocarb	1
profenofos	1
합계	164

3. 농약안전보건정보 등록 농약의 용도별 상품 수

2014년부터 2018년까지 농약안전보건정보에 등록된 농약 전체 2,973개를 농약 용도에 따른 농약 상품 수로 나타내었으며, 이는 표 2-81에 제시하였다. 그 결과, 살균제, 살충제, 제초제가 전체의 89.3%로 대부분을 차지하였고, 살균제(36.9%, 1,096개) > 살충제(31.5%, 936개) > 제초제(20.9%, 622개) 순으로 조사되었다. 나머지 농약 종류인 생장조정제, 비선택성제초제, 살균/살충제, 전착제, 기타제, 살충/제초제는 전체의 10.7%로 나타났다.

표 2-81. 농약안전보건정보 데이터베이스 등록 농약의 종류

농약 용도	2014-2017년 누적		2014-2018년 누적	
	농약 상품 개수	%	농약 상품 개수	%
살균제	1,002	36.2	1,096	36.9
살충제	870	31.4	936	31.5
제초제	600	21.7	622	20.9
생장조정제	96	3.5	101	3.4
비선택성제초제	87	3.1	95	3.2
살균/살충제	80	2.9	85	2.9
전착제	31	1.1	34	1.1
기타제	3	0.1	3	0.1
살충/제초제	1	0.0	1	0.0
합계	2,770	100.0	2,973	100.0

5. 교재개발



센터개발교육책자1 _ 올바른 농약 사용

농약중독은 농약살포 작업 시 몇 가지 주의사항을 지키면 충분히 예방이 가능합니다.

농약중독 예방을 위한 올바른 농약 사용

충남 농업안전보건센터

농림축산식품부 | 충남농업안전보건센터 | 단국대학교병원

농약중독을 예방하기 위해서는 무엇을 해야 할까요?

농약중독은 농약살포 작업 시 몇 가지 주의사항을 지키면 충분히 예방이 가능합니다.

살포 전 주의사항 1 보호구를 충분히 갖춰 입습니다.

농약 살포 시 보호복은 빠짐없이 모두 갖춰 입어야 하며, 대상작물에 따라 중점적으로 착용해야 하는 보호구가 있습니다.

- **과수:** 높은 곳을 향해 농약을 살포하므로 농약액이 나뭇잎을 타고 흐르거나 떨어질 수 있으므로 머리, 목, 어깨 부위를 충분히 덮을 수 있는 방제복(상의)과 고글을 착용합니다.
- **논밭:** 아래로 농약을 살포하므로 반드시 방수가 되는 방제복 하의와 장화를 착용합니다.

4

농약중독을 예방하기 위해서는 무엇을 해야 할까요?

농약중독은 농약살포 작업 시 몇 가지 주의사항을 지키면 충분히 예방이 가능합니다.

살포 중 주의사항 2 뜨거운 한낮에는 작업을 피하며, 살포 중에는 담배를 피우지 않습니다.

- **뜨거운 한낮에는 작업을 피해야 합니다.**
 - 아침이나 저녁과 같이 서늘한 시간대에 살포하는 것이 좋습니다.
 - 또 농약살포 시 바람을 등지고 작업을 하도록 합니다.
- **살포 중에는 담배를 피우지 않습니다.**
 - 장갑을 끼고 있다 해도 손에 농약이 묻는 것은 피할 수 없기 때문에 농약이 담배에 묻어 입안으로 들어갈 위험이 있습니다.

8

농림축산식품부 | 충남농업안전보건센터 | 단국대학교병원

충남 농업안전보건센터는

농업인들의 만성적인 농약노출에 의한 건강영향을 파악하여, 농업인들의 건강증진에 기여하기 위한 목적으로 설립되었으며, 2014년 3월 20일에 농림축산식품부로부터 지정받았습니다. 충남 농업안전보건센터는 단국대학교병원 내에 위치하고 있습니다.

<http://www.koreanfarmer.org>
T 041) 550-7340, 3 F 041) 550-7342

농약노출과 관련하여 궁금한 점이 있으시면 언제든지 연락주세요.



센터개발교육책자2_ 농약중독 응급처치

농약중독의 증상과 응급처치 방법

충남 농업안전보건센터

농림축산식품부 충남농업안전보건센터 단국대학교병원

농약 중독이 나타났을 때의 증상

농약중독 자가진단표 급성중독 증상

아래의 표에서 해당하는 것이 있으면 급성중독증상을 의심해야 합니다. 농약살포 후 해당 증상이 나타나면 적절한 응급조치와 함께 심하면 병의원을 내원하여 의사의 진찰을 받아보세요.

살포 전 체크표	살포 중, 살포 후 체크표
어느라도 예상되면 살포작업을 중지한다 <input type="checkbox"/> 머리가 아프거나 무겁고 토할 것 같다 <input type="checkbox"/> 몸이 나른하고 피곤하다 <input type="checkbox"/> 잠을 못자서 아찔해진다 <input type="checkbox"/> 과음했다 <input type="checkbox"/> 생리중이다 <input type="checkbox"/> 손이나 발에 상처가 있다 <input type="checkbox"/> 병이 있거나 또는 병에서 막 회복했다	중독증 판정 (의사의 진찰 필요) <input type="checkbox"/> 구토 <input type="checkbox"/> 복통 <input type="checkbox"/> 설사 <input type="checkbox"/> 열이 난다 <input type="checkbox"/> 얼굴이 빨갛다 <input type="checkbox"/> 귀를 잘라낸 비늘비늘하다 <input type="checkbox"/> 머리가 멍하다 <input type="checkbox"/> 입과 장이 많이 나옴다 <input type="checkbox"/> 피부에 물집이 잡히거나 아프다 <input type="checkbox"/> 눈이 빨갛게 되고 아프다
살포 중, 살포 후 체크표 경중판정 (살포작업은 중지) <input type="checkbox"/> 두통 <input type="checkbox"/> 머리가 무겁다 <input type="checkbox"/> 현기증이 있다 <input type="checkbox"/> 토할 것 같다 <input type="checkbox"/> 기분이 안 좋다 <input type="checkbox"/> 몸이 나른하고 힘이 없다 <input type="checkbox"/> 숨쉬기가 힘들다 <input type="checkbox"/> 피부가 가렵다	살포 중, 살포 후 체크표 중독 판정 (즉시 입원) <input type="checkbox"/> 의식이 분명치 않다 <input type="checkbox"/> 전신이 경련을 한다 <input type="checkbox"/> 입에 가품을 쓴다 <input type="checkbox"/> 호흡과 맥박이 빠르다 <input type="checkbox"/> 대소변을 시원다

5

농약중독시 응급처치

응급처치 1 농약이 피부에 묻었을 때

- 비누로 씻어냅니다.
- 농약이 묻은 부위를 비누를 사용하여 꼼꼼히 적어도 10분이상 깨끗하게 닦아냅니다.

- 옷에 묻었을 때는 즉시 옷을 벗고 갈아입습니다.
- 농약이 옷에 묻으면 피부에 침투할 수 있으므로, 방수가 안되는 옷에 농약이 묻었을 때는 속옷까지 전부 벗어서 피부를 비누로 씻은 다음 다른 옷으로 갈아입습니다.

- 피부에 물집 또는 수포가 잡히거나 부어오르는 경우 즉시 병원을 방문하여 치료를 받으도록 합니다.
(파리과트 성분 농약 노출시 증상 - 예, 그라리손)

7

농약중독 예방을 위해 이것만은 꼭 지켜요!

농약을 살포해야하는 날에는 **음주**을 피하고, 살포작업 중에는 **담배**도 피우지 말아야합니다.

업과 불필요더라도 최소한 **장갑**과 **방제복** 그리고 **마스크**는 착용하고 작업하여야합니다.

농약 살포 작업 후에는 바쁜 시간내에 비누로 **샤워**를 해야 합니다.

살포 작업이 끝난 뒤 장갑, 방제복 등도 잘 **세척**해야 합니다.

사용하고 남은 농약은 **농약보관함**에 별도로 보관하여야 하고, 빈 용기는 잘 세척해서 **농약수거함**에 버려야 합니다.

11

센터개발교육책자3 _ 농작업안전보건관리 중 농약



농작업 관련 주요 질환 관리

○ 농약 중독 관리

Ⅴ 농약 중독 개요

✓ 급성중독

농약을 사용한 후 몇 시간 또는 수일 이내 중독 관련 증상이 발생하는 경우를 의미한다. 2010년에 실시한 우리나라 남성 농업인 표본조사 결과에 따르면, 우리나라 남성 농업인의 급성농약중독 경험은 약 209,512명으로 추산되었으며 이는 농업인 100명 당 24.7명에서 급성중독이 발생한 것으로 해석할 수 있다(표 35). 그러나 많은 경우에 급성중독 중상을 경험하고 있음에도 불구하고 치료를 하지 않고 내버려 두는 경우가 많다.

급성중독은 특히 살충제 사용 시 많이 나타나는데 많이 쓰이는 유기인계, 카바메이트계, 황산니코틴이 함유된 농약을 사용하는 경우 주의를 필요로 한다. 또한, 유기인계, 황산계, 유기염소계 농약이 피부를 통한 급성중독을 많이 일으키는 것으로 알려져 있다.

치료형태	추진 발생자 수	중독률 (95% 신뢰구간)
마취료	167,512	19.7(17.30-22.1)
외과치료	15,430	1.6(1.1-2.5)
약재	18,319	2.2(1.5-2.8)
입원	4,278	0.5(0.2-0.8)
전체	209,512	24.7(22.1-27.2)

*출처: Incidence of acute occupational pesticide poisoning among male farmers in South Korea. American J. of Industrial Medicine, 2012, Lee WJ et al.

급성중독 분류 기준
급성중독의 경우 WHO 판정 기준이 많이 사용되고 있다. 미국의 국립산업 안전보건원(NIOSH)은 단일한 정의보다는 근거와 인과관계를 기반으로 몇

단계의 분류를 통해 정의내리기도 한다. 임상 증상 외에도 치료형태(마취료, 자기치료, 외과, 입원), 작업손상 정도(1일 미만, 1-3일 미만, 3-7일 미만, 7일 이상)로 분류하기도 한다.

(가) WHO 분류 기준
다음과 같은 증상이 농약에 노출된 이후 48시간 이내 나타날 때 급성 농약 중독으로 보고 증상이 따라 정도, 중증도로 구분한다(표 36).

중증도	농약에 노출된 이후 48시간 이내 경험한 증상
경도	메스꺼움, 구역, 작거움, 볼통이 낫, 두통, 어지러움, 불안감(근골부경련), 과도한 땀 분비, 근육에 힘이 빠짐, 피부가 가렵거나 작거움, 눈이 가렵거나 작거움, 충혈됨, 눈물이 잘 안 나옴, 피로감
중등도	구토, 설사, 호흡곤란, 시야가 흐려짐, 손발이 저림, 많이 어눌해 짐, 가슴이 답답함
중증도	천식이나 아토피, 위사를 유발

(나) NIOSH 분류 기준
요인들을 농약 노출, 건강 영향, 인과관계 세 개의 범주로 기준을 나누고 세 항목이 모두 1점인 경우 '확실한 위해', 농약 노출만 2점인 경우이거나 건강 영향만 2점인 경우 '알레보 추정'으로 분류한다(표 37).

범주	점수			
	1	2	3	4
농약 노출	살충제, 방충제, 환경적 용제에 의해서 확인된 경우	먼서 또는 건조제만 확인된 경우	농약 노출이 아닌 것에 대한 확실한 근거	불충분한 정보
건강 영향	의료 전문가의 보고에 의한 2개 이상의 징후나 실험적 결과	2개 이상의 주관적 증상 또는 의사에 의해 진단된 새로운 질병 및 기존 질병에 의함	농약 노출 후에 확인된 징후, 증상, 실험적 결과 없음	불충분한 정보

Ⅴ 농약 중독 관련 요인

✓ 농약 노출의 형태와 특성

(1) 농약 노출의 형태
농약이 노출되는 형태는 크게 직업적 노출과 비직업적 노출로 구분할 수 있다(표 38). 직업적 노출은 농약을 제조하고 제조하는 단계에 참여하는 근로자, 농작업 시 농약 방제-피착-살포 등의 작업을 하는 농업인과 농업근로자 등이 농약에 직업적으로 노출된다고 할 수 있다. 비직업적 노출은 농약 제조과정에서 발생하는 사고나 누출 때문에 근처에 거주하는 주민들이 피해를 보는 경우나 자살목적으로 음독하는 경우, 가정에서 위생 제품의 방제나 정원 가꾸기의 목적으로 방제하는 경우 등이 있다.

형태	구분	내용
직업적 노출	원계 제조단계	일제 또는 반 일제된 공간에서 원계 물질 누출 때문에 또는 공장 처리 과정과 관련된 단계
	제조원계 단계	원계용제와 기타 보조제를 원계로 섞어서 제형화하고, 시판상품으로 제조하는 단계
	방제작업	농작업
	피착과 피착포	물제 농약을 희석하고 이를 탱크 등에 따르는 작업
비직업적 노출	살포	역상살포는 피부 노출 가능
	사고와 누출	제조공장 대량유출로 인한 주민피해
	가정	유독
가정에서의 사용	가정 내 위생 제품의 방제, 정원 및 방제	
	기타	취미생활, 농산물 취급

(2) 농약 노출의 특성
농약 노출은 주로 직업적 노출이기는 하지만 노출 양상이 다른 직업적 유행인자와는 차이점이 있다. 하루 8시간 노출이 아니거나 하루 8시간, 주 40시



센터개발교육책자4 _ 올바른 농약보호구 착용법



농약중독 예방을 위한
올바른 보호구 착용 방법을 알아볼까요?

마스크

농약 흡입 방지



농약은 호흡기로도 흡입이 되기 때문에 마스크 착용도 중요합니다. 일반 면 마스크는 효과가 없으므로 흡착제 성분이 있고 완전히 코와 입주변에 밀착할 수 있는 마스크를 착용해야 합니다.

방제복

전신 농약 노출 방지



농약은 피부를 통해 흡수가 가장 많이 되기 때문에 몸 전체를 덮어주는 방제복 착용이 중요합니다. 방제복 또는 방수기능이 있는 옷(우의 등)을 착용하도록 합니다.

장화

발 농약 노출 방지



말장 미끄러움 방지와 방수 되는 고무재질의 장화를 착용합니다. 목이 낮은 장화보다는 높게 올라오는 것이 좋습니다.

<실제 착용 모습>

고글

충격 방지와 농약 튀김 방지



고무밴드를 머리 뒷부분으로 넘겨 착용하며, 금이 가거나 깨진 고글은 사용하지 않도록 합니다. 안경을 쓰신 분들은 안경 위에 바로 착용하셔도 됩니다.

테이핑

이음새 틈 농약 흘러 들어감 방지



방제복을 입고 장갑을 착용할 때는 이음새 부분을 테이핑하여 들뜨는 부위가 없이 막도록 합니다.

장갑

농약 노출 및 흡수 방지



신체부위 중 손은 농약노출에 가장 취약한 부분 중 하나입니다. 일반 면장갑은 방수가 되지 않으므로, 방수 기능이 있는 고무재질의 장갑을 사용하도록 합니다.

장화 위로 방제복 덮기

농약 흘러 들어감 방지



장화를 신은 후 방제복으로 덮어 장화 안으로 농약이 흘러들어가는 것을 방지합니다.

센터개발교육책자5_ 농약안전보건정보 사용설명서

농약안전보건정보 사용설명서

충남농업안전보건센터
www.koreanfarmer.org

Part 1 충남 농업안전보건센터

1. 농업안전보건센터

농업안전보건센터는 「농어업인 삶의 질 향상 및 농어촌지역 개발촉진에 따른 특별법」 제15조의2에 근거하여 농업인의 직업성 질환 등 건강 문제를 조사·연구하고, 농업 안전보건 교육과 홍보 활동을 수행하는 기관으로써, 2013년부터 농림축산식품부에서 각 도의 대학병원이나 의과대학을 적합한 심사에 따라 선정하여 지정·운영하고 있습니다. 현재 농업안전보건센터는 전국에 6곳이 있으며, 각 센터는 농업인에게 나타나는 주요한 직업성 질환을 한 가지씩 정하여 그에 맞춘 특성화 사업을 하고 있습니다.

전국의 6개 센터는 다음과 같습니다.

- 충남 단국대학교병원 농업안전보건센터(주제: 농약중독 질환)
- 강원 강원대학교병원 농업안전보건센터(주제: 허리 질환)
- 전남 조선대학교병원 농업안전보건센터(주제: 무릎관절염 질환)
- 경남 경상대학교병원 농업안전보건센터(주제: 상지 근골격계 질환)
- 경북 동국대학교 산학협력단 농업안전보건센터(주제: 감염성질환)
- 제주 제주대학교병원 농업안전보건센터(주제: 농작업 관련 손상)

2. 충남 단국대학교병원 농업안전보건센터

충남 단국대학교병원 농업안전보건센터는 농약중독 질환을 주제로 농림축산식품부로부터 2014년 3월 20일에 지정받았습니다(센터장 단국대학교병원 직업환경의학과 노상철 교수).

사업목적은 우리나라 농약 사용 및 농약중독 질환에 대한 현황을 파악하고, 관련된 주요 요인들과 건강과의 영향을 평가함으로써, 농약중독 예방을 위한 관련 대책 수립의 근거를 마련하고 제시하여 농업인들의 건강증진에 기여하는 것입니다. 장기적으로는 농약 중독 관련된 다양한 연구 사업과 실제적인 농업 현장으로의 접근을 통한 국제적 수준의 농약중독 질환 예방 센터로 발돋움 하는 것이 목표입니다.

Part 2 농약안전보건정보 소개

1. 농약안전보건정보의 필요성

농약은 말 그대로 농작물의 성장과 병해충 예방을 위한 "약"처럼 사용되고 있으나, 농약을 다루고 노출되는 사람에게는 "독"으로 작용할 수 있습니다. 농약중독은 짧은 시간 내에 많은 양에 노출되어 나타나는 급성과 오랜 기간에 노출되어 나타나는 만성으로 나누어집니다. 대다수의 농업인은 장기간 지속적으로 농약에 노출되는 경우가 많은데 이는 만성농약중독으로 이어져 말초신경 기능장애, 악성종양, 생식기계 장애 등의 좋지 않은 건강영향을 초래할 수 있습니다.

농약에 함유되어 있는 화학성분이 인체에 어떤 독성을 나타내는지, 노출되었을 때 증상 및 응급조치 방법을 무엇이 있는지 등의 정보를 미리 알 수 있다면 농약을 선택할 때 도움이 될 것입니다.

2. 농약안전보건정보란?

충남 단국대학교병원 농업안전보건센터는 2015년 말부터 홈페이지를 통해 농약의 인체독성 및 물리화학적 정보와 농약관리법에 따른 안전사용기준, 올바른 농약 보호구 착용법, 농약 성분별 노출 시 증상 및 응급조치 방법 등을 제공하는 농약안전보건정보를 구축하였습니다. 인체독성 정보는 해외 공신력 있는 기관들의 독성 분류기준을 바탕으로 우리나라에서 생산되는 농약 2,592종 및 원제 404종에 대해 발암성, 변이원성, 생식독성, 급성독성, 환경호르몬, 글리포세티라제 억제 여부 등을 평가하여 상세한 정보를 제공합니다.

농약안전보건정보는 농업안전보건센터의 홈페이지(<http://www.koreanfarmer.org>)를 방문하면 이용할 수 있으며, 농약의 상품명과 원제(유효성분)명으로 모두 검색이 가능합니다. PC와 모바일 모두 접근이 가능하여 누구나 쉽게 이용할 수 있습니다.

Part 3 농약안전보건정보 서비스 이용 설명

1. 홈페이지 접속

<http://www.koreanfarmer.org> 접속 또는 검색사이트에서 "전국농업안전보건센터" 검색하여 방문

2. 농약안전보건정보 검색창

◆ 홈페이지 메인화면의 오른쪽 상단

6. 논문게재 및 학술대회 발표

구축된 DB 분석을 통하여 농약중독 및 건강영향과 관련된 연구논문을 발표하는 것으로 학술활동을 진행하였다. 발표 형태에는 포스터 발표, 논문게재 등을 포함하였으며 해당 내용의 분석을 위한 전문가 회의도 활발하게 진행하였다(표 2-82).

표 2-82. 학술대회 발표 및 학회지 게재 현황

구분	날짜	제목	발표자	발표회지	권호수/ 페이지
학술대회 발표		농약 안전보건정보 구축을 위한 독성학적 정보 분석	최영은	한국산업보건학회	-
	2015	Distribution of urinary concentration of organophosphorus pesticide metabolites according to agricultural related factors in a rural farming workers in Korea ²⁾	Roh, Sangchul	International Congress on Occupational Health	-
		Assessment of agricultural pesticide exposure according to type of farm working among greenhouse farmers in Korean men ³⁾	Roh, Sangchul	International Congress on Rural Health	-
		농업인의 우울 증상과 자살 생각의 위험 요인	김희찬	한국직무스트레스학회	-
	2016	농업안전보건센터의 운영현황 및 향후 방향	노상철	대한직업환경의학회	-
	2018 충청남도 일부지역 과수 재배 농업인에 대한 농작업의 특성과 급성 농약중독 증상 유병률	신지현	대한직업환경의학회	-	
학회지 발표	2016	일부 농업인에서의 농약살포방식 및 보호구 착용에 따른 유기인계 농약노출평가	이지영	한국농약과학회지	vol.20, no.2, pp172-180
		Risk factors associated with depression and suicidal ideation in a rural population	Joo, Yosub	Environmental Health and Toxicology	vol.31, ID:e2016018, 8 pages
	2017	일부 과수재배 남성 농업인의 농약 살포 시 보호구 착용 여부에 따른 피레스로이드계 농약노출평가	오정순	한국지역사회생활과학회지	vol.28, no.3, pp391-401
		작물 재배 유형에 따른 유기인계 및 피레스로이드 살충제 노출 수준과 관련 농작업 특성에 관한 연구	김신아	한국환경보건학회지	vol.43, no.4, pp280-297

¹⁾ 학술대회 발표는 권호수/페이지 생략

²⁾ 2015 6/4 ICOH 구연발표 제목 변경됨(원:Long-term exposure to pesticides and health effects among agricultural workers in a rural Korean community)

³⁾ 2015 9/9 Rural Health 포스터발표 제목 변경됨(원:Assessment of agricultural pesticide exposure by pesticide exposure examination survey among korean agricultural workers)



3 예방교육홍보 실적

1. 농약중독 예방교육 및 홍보	175
필요성 및 목적과 추진방법	176
추진실적	179
1. 농업인 안전보건교육	183
2. 농약중독 예방 및 농업안전보건센터 홍보	184
3. 업무협약(MOU)	190
4. 보도자료 및 기고문 게재	192
5. 워크숍	197
6. 업무역량 강화를 위한 교육 및 자문회의, 전문가 회의	198
7. 심포지엄 또는 세미나 개최	201
2. 농업인 안전보건서비스	202
목적 및 추진내용	202
추진실적	203
3. 단국대병원 농업안전보건센터 홍보물품	212
4. 예산집행 실적	215
국고 보조금 및 자부담 현금 집행 연도별 내역	215
자부담 현물 집행 내역	218

예방교육홍보 및 농업안전보건서비스 실적 요약

구분	예방교육홍보 및 농업안전보건서비스 실적 요약	
2014년	• 농업안전보건교육(농약중독 예방 교육 포함)	401명
	• 농업인 농업안전보건서비스	532명
	• 홍보(리플렛 및 기타 답례품 제공)	1,076명
	• 업무협약(MOU)	2건
	• 보도자료 및 기고문 게재	6건
	• 워크숍	2회
	• 업무역량 강화를 위한 교육 및 자문회의, 전문가 회의	4회
	• 심포지엄 또는 세미나 개최	5회
2015년	• 농업안전보건교육(농약중독 예방 교육 포함)	460명
	• 농업인 농업안전보건서비스	332명
	• 홍보(리플렛 및 기타 답례품 제공)	829명
	• 업무협약(MOU)	3건
	• 보도자료 및 기고문 게재	7건
	• 워크숍	2회
	• 업무역량 강화를 위한 교육 및 자문회의, 전문가 회의	2회
	• 심포지엄 또는 세미나 개최	3회
2016년	• 농업안전보건교육(농약중독 예방 교육 포함)	536명
	• 농업인 농업안전보건서비스	505명
	• 홍보(리플렛 및 기타 답례품 제공)	1,041명
	• 업무협약(MOU)	3건
	• 보도자료 및 기고문 게재	11건
	• 워크숍	0회
	• 업무역량 강화를 위한 교육 및 자문회의, 전문가 회의	0회
	• 심포지엄 또는 세미나 개최	1회
2017년	• 농업안전보건교육(농약중독 예방 교육 포함)	399명
	• 농업인 농업안전보건서비스	790명
	• 홍보(리플렛 및 기타 답례품 제공)	579명
	• 업무협약(MOU)	2건
	• 보도자료 및 기고문 게재	6건
	• 워크숍	0회
	• 업무역량 강화를 위한 교육 및 자문회의, 전문가 회의	0회
	• 심포지엄 또는 세미나 개최	3회
2018년	• 농업안전보건교육(농약중독 예방 교육 포함)	1,242명
	• 농업인 농업안전보건서비스	1,795명
	• 홍보(리플렛 및 기타 답례품 제공)	2,109명
	• 업무협약(MOU)	7건
	• 보도자료 및 기고문 게재	16건
	• 워크숍	5회
	• 업무역량 강화를 위한 교육 및 자문회의, 전문가 회의	8회
	• 심포지엄 또는 세미나 개최	9회

1. 농약중독 예방교육 및 홍보

필요성 및 목적과 추진방법

1. 농약 중독 예방교육 및 홍보의 필요성

농약 중독 질환에 대한 인식 및 예방에 대한 정보는 농업인뿐만이 아니라 일반인에서도 부족하다. 그러나 농업인에 대한 교육이 더욱 필요한 이유는 농약이 일반인보다 농업인에서 상대적으로 훨씬 많이 취급되고 노출되기 때문이다.

농업인들의 농약노출 및 중독에 대한 인식과 예방에 대한 정보, 노출경로에 대한 지식과 이해도가 현실적으로 부족하기 때문에 근거에 기반한 올바른 정보를 제공하고 농약중독 관련한 초기 대응법과 현장에서 실제 적용 가능한 방법을 농업인에게 알리고자 한다.

신뢰성 있는 근거 자료를 확보하고 센터에서 생산한 자료를 적극 활용하여 과학적 근거에 기반한 신규 교육 자료를 개발하며, 이를 실제 교육현장에 적극적으로 활용한다. 또한 지속적인 농약안전보건정보의 홍보로 농업인의 농약 선택 시 인체 고독성 농약 선별방법을 알릴 필요가 있다.

지역 언론매체나 농업관련 매체에 농약중독과 건강영향에 관한 기고문을 정기적으로 투고함으로써 농약 중독의 위험성을 홍보하고 경각심을 일깨우는 효과를 알릴 수 있다.

2. 교육 대상자 및 내용

농약중독 예방교육 대상자는 충남도농업기술센터와 지역 농업기술원, 단위 농협, 유관기관의 협조를 얻어 대상자를 선정하거나 지역사회 농업인 역학조사 참여자를 대상으로 한다. 마을이 선정되어 교육이 진행 될 경우, 1회성 교육으로 끝나는 것이 아니라 여러 주제를 가지고 2~3회 교육을 실시 할 수 있게 하며 교육 내용의 이해 또는 만족도에 대하여 인지도 조사 및 설문을 실시하도록 한다.

뿐만 아니라 충남권역 농업인에 국한하지 않고 전국단위 농업인 지도자와 공무원, 강사 등을 대상으로도 농약중독 예방교육을 함으로써 교육 효과를 높이도록 하였다. 교육 내용의 주제는 다음과 같으며 센터에서 자체 개발한 교육 자료를 적극 활용한다.

- ✦ 농약중독의 이해와 예방
- ✦ 농약중독의 증상과 응급처치 방법
- ✦ 농약중독 예방을 위한 올바른 농약 사용
- ✦ 농약안전보건정보의 활용 방법
- ✦ 농약노출이 건강에 미치는 영향
- ✦ PLS 교육
- ✦ 농업인 안전보건관리(전체 또는 농약)

3. 농약중독 예방 및 센터 홍보활동

농업인 농약중독 예방 및 센터 홍보활동 계획과 주요 내용은 다음과 같다.

1) 활동계획

- ✦ 지역사회 농업인 축제 장소
- ✦ 여성 농업인 행사
- ✦ 농업기술원 주최 다양한 농업인 대상 행사 및 교육 장소에서 홍보
- ✦ MOU 체결 및 유관기관 대상자 홍보
- ✦ 지역사회 농업인 역학조사

2) 활동내용

- ✦ 농업안전보건센터와 단대병원 농업안전보건센터의 알림
- ✦ 센터 개발 홍보 및 교육책자의 배부
- ✦ MOU 체결과 유관기관 내 홍보물 배부
- ✦ 지역사회 농업인 역학조사 중 의사 및 전문가 상담 실시(농약중독 상담)
- ✦ 지역사회 농업인 역학조사 참여자의 건강검진 결과지 상담서비스 등

4. 농약중독 관련 보도자료 또는 기고문 게재

전문지식에 대한 인터뷰, 센터활동 내용 등을 포함하는 보도자료와 센터에서 생산되는 자료를 기반으로 농약중독과 관련된 유용하고 알기 쉬운 정보를 기고문 형태로 게재하고자 한다. 정량적 목표는 1년간 6회 이상으로 추진하고 있다.

5. 워크숍, 연구원 교육, 자문회의, 전문가 회의, 세미나, MOU 등

구축된 DB 분석을 통하여 농약관련 연구논문을 1년간 2편 이상 발표하는 것으로 목표를 설정하였다. 발표 형태에는 포스터 발표, 논문게재 등을 포함하며 해당 내용의 분석을 위한 전문가 회의를 진행할 수 있다.

연구원 및 자문위원 등으로 구성된 정기적인 학술 세미나를 개최하여 사업 추진에 대한 논의를 하고자 한다. 또한, 해당 내용 등으로 생산된 자료를 발표하기 위한 국내 및 국외 학회에 참가를 하여 전문가들과 의견을 교류한다.

유관기관 및 마을, 의료원 등과 MOU를 체결함으로써 조사 및 일정 처리를 원활히 진행될 수 있게 하며 정기적인 회의를 통해 긴밀한 관계를 유지한다.

추진실적

1. 농업인 안전보건교육(농약중독 예방 교육 포함)

연도	날짜	대상자	장소	교육 내용	참여자(명)
2014년	7/17	공주시 보건진료소	공주시 보건소 2층 회의실	• 농약 노출 및 중독의 이해	18
	7/21	공주의료원 간호팀	공주 의료원 3층 회의실	• 농약 노출 및 중독의 이해	9
	7/29	공주시 보건지소	공주시 보건소 2층 회의실	• 농약 노출 및 중독의 이해	10
	12/5	실버농업인, 도농기술원 및 기술센터 관계자	충남농업기술원 노인대학강당	• 농업인 농작업 관련 질환 예방 교육	40
	12/8	공주시 신평면 전체 작목반	신평면 시설채소 연합회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	50
	12/9	공주시 정안면 장원1리 주민	장원보건진료소	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	20
	12/10	공주시 우성면 대성리 작목반	공주 원예 농협	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	5
	12/10	서천군 마서면 덕암 1리 주민	덕암 1리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	27
	12/11	공주시 우성면 목천 1리 주민	목천 1리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	25
	12/12	공주시 사곡면 신영 3리 주민	신영 3리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	16
	12/22	천안시 동면 죽계 2길 주민	죽계 2길 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	23
	12/24	공주시 탄천면 전체 작목반	덕지리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	30
	12/24	공주시 정안면 북계리 외 2개 마을 주민	북계리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	18
	12/29	공주시 이인면 전체 작목반	이인농협	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	71
	12/29	공주시 사곡면 신영 2리 주민	신영 2리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	14
	12/30	공주시 사곡면 화월 2리 주민	화월 2리 마을 회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	25
2015년	5/28	예산군 능금 농협 조합 원(과수재배농업인)	예산군 능금농협 2층 강당	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	150
	8/11	충남 태안군 농업인	충남 안면도 중정4리 체험관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	12
	10/23	예산군 지역사회 검진대상자1	예산군 능금농협 2층 강당	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	60
	11/16	충남 천안 동면 농업인	천안 동면 죽계리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	13

연도	날짜	대상자	장소	교육 내용	참여자(명)
2015년	11/17	충남 서천군 농업인	충남 서천 마서면 덕암1리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	32
	11/18	충남농업기술원 담당자 및 실버농업인 지도자	충남농업기술원	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	100
	12/8	예산군 지역사회 검진대상자2	예산 능금농협 2층 강당	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	30
	12/18	충남 서천군 농업인2	서천군 마서면 덕암리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	28
	12/22	충남 천안 동면 농업인2	천안 동면 죽계리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	20
	12/28	충남 공주 정안면 농업인	공주 정안면 전평리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	15
2016년	3/2	충남 서산시 농업인	서산시 지곡면 연화리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	41
	3/2	충남 당진시 농업인	당진시 면천면 성상2리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	44
	3/25	충남농업기술원 관계자	충남도농업기술원	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	47
	4/22	충남 보령시 농업인	보령시 주교면 은포2리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	21
	5/20	충남 청양군 보건의료원 담당자	청양군 보건의료원 대회의실(3층)	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	20
	7/4	충남 청양군 고추재배 농업인	청양군 청양문화예술관 대강당	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	250
	10/11	충남 천안의료원 담당자	천안의료원 회의실 (지하1층)	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	9
10/12	청양군 지역사회 검진대상자	청양농협 2층 강당	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약사용 • 농약중독의 증상과 응급 처치 방법	104	
2017년	3/9	강원도 농업인	강원도 농업기술원 대회의실(3층)	• 농약중독의 이해와 예방 : 농약중독 경험 설 문 작성, 건강을 위해 피해야 하는 농약(발암가 능 원제 함유 농약상품), 농약노출 경로	40
	3/24	충남 예산군 농업인	예산군 능금농협 2층 강당	• 농약중독의 이해와 예방 : 농약중독 경험 설 문 작성, 건강을 위해 피해야 하는 농약(발암가 능 원제 함유 농약상품), 농약노출 경로	196
	4/4	농작업 안전 리더	충남 농업기술원 제 1강의실	• 농약중독의 이해와 예방 : 건강을 위해 피해 야 하는 농약(발암가능 원제 함유 농약 상품), 농약노출 경로	40
	10/24	충남 논산시 가야곡면 복숭아 작목반 농업인	충남 논산계룡농협 2층 강당	• 농약중독의 이해와 예방 : 농약중독 경험 설 문 작성, 건강을 위해 피해야 하는 농약(발암가 능 원제 함유 농약상품), 농약노출 경로	30
	11/24	충남 논산시 가야곡면 딸기 작목반 농업인	충남 논산계룡농협 2층 강당	• 농약중독의 이해와 예방 : 농약중독 경험 설 문 작성, 건강을 위해 피해야 하는 농약(발암가 능 원제 함유 농약상품), 농약노출 경로	50

연도	날짜	대상자	장소	교육 내용	참여자(명)
	12/13	충청남도 농작업 사업 담당자, 마을 및 법인대표	충남 농업기술원	• 농약중독의 이해와 예방 : 건강을 위해 피해야 하는 농약(발암가능 원제 함유 농약 상품), 농약노출 경로	43
	02/13	농정개혁위원회 공동위원장, 농업인안전협 회장, 농진청 관계자	농촌진흥청 농업공학부 2층 세미나실	• 농업인건강연구회 : 농업안전보건센터의 운영현황 및 발전방안	30
	03/20	농작업 사업 대표 및 관계자	청양군농업기술센 터 세미나실	• 2018 농작업 안전리더 양성교육	50
	03/23	충북도내 저소득층 영농자활사업 참여자 및 담당 실무자	오창 목령종합사회 복지관 대강당	• 농약사용 및 농작업 손상관련 교육	120
	04/03	충청남도 시·군 농업 기술센터 담당자 및 외부강사	공주시 농업기술센터 강당	• 농약중독의 이해	30
	04/19	서천군 종천면 종천2리 농업인	서천군 종천면 종천 2리 마을회관	• 농약중독의 이해	48
	04/24	천안시 병천면 봉향2리 농업인	천안시 병천면 봉향 2리 마을회관	• 농약중독의 이해	30
	04/25	서천군 비인면 농업인	서천군 비인면 구북리 마을회관	• 농약중독의 이해	28
	05/01	농촌진흥청 공무원	농촌인적자원 개발센터	• 농약중독의 이해와 예방	40
	05/04	보령시 수부2리 농업인	보령시 수부2리 마을회관	• 농약중독의 이해	25
2018년	05/08	천안시 병천면 봉향2리 농업인	천안시 병천면 봉향2리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약 사용	28
	05/09	충청남도 공주시 우선면 대성영농작목반 농업인	공주시 농업기술 센터 회의실	• 농약중독의 이해	25
	05/15	천안시 병천면 봉향2리 농업인	천안시 병천면 봉향 2리 마을회관	• 올바른 보호구 착용방법 • 농업안전보건정보 이용방법 • 농작업별 운동처방	28
	05/18	중앙 및 지방농촌진흥기관 공무원, 분야별 전문가	농촌진흥청 종합연 찬관 세미나실	• 농업인의 실천을 돕는 농약노출 저감 및 개선방안	20
	05/23	금산군 금성면 파초깎잎 작목반 회원	금산군 금산농협	• 농약중독의 이해	20
	05/25	부여군 저석1리 수박재 배 농업인	부여군 저석1리 마을회관	• 농약중독의 이해	25
	06/05	천안시 병천면 봉향2길 농업인	천안시 병천면 봉향 2길 마을회관	• 농업인 근골격계 질환 예방 • 어르신 간단 스트레칭	35
	06/25	천안시 성환읍 어룡리 농업인	천안시 성환읍 어룡리 마을회관	• 농작업 재해예방 및 농기계 사용 안전 교육	20
	07/02	농작업안전보건전문가 교육생	농촌진흥청 농촌인적자원 개발 센터 2층 제3강의실	• 농약중독의 이해와 예방	36
	07/03	전남 곡성 블루베리 작목반 회원	공주시 우성면 베리베리팜	• 농약중독의 이해와 예방	20

연도	날짜	대상자	장소	교육 내용	참여자(명)
2018년	07/06	세종시 금남면 농촌지도자회 회원	세종시 금남면 사무소 3층 대회의실	• 농업인 자외선 및 무더위 질환	70
	07/11	서천군 비인면 구복리 농업인	서천군 비인면 구복리 마을회관	• 농약중독의 증상과 원인 • 농약중독 시 응급처치	15
	07/11	서천군 종천2리 농업인	서천군 종천2리 마을회관	• 농업인 자외선 및 무더위 질환 예방교육	33
	07/12	보령시 웅천읍 수부2리 농업인	보령시 웅천읍 수부2리 마을회관	• 농작업 재해예방 및 농기계 사용안전	25
	07/18	공주시 우성면 대성영 농작목반 회원	공주시 우성면 대성2리 노인회관	• 농작업 재해예방 및 농기계 사용안전	18
	07/27	부여군 저석1리 수박재배 농업인	부여군 저석1리 마을회관	• 농작업 재해예방 및 농기계 사용안전	28
	08/10	서천군 종천2리 농업인	서천군 종천면 종천2리 마을회관	• 참여형 농업환경 개선교육(PAOT) 및 근골격계 • 올바른 농약보호구 착용방법 • 농기계 안전사용	35
	08/17	금산군 금성면 파초 깻잎 작목반 농업인	금산군 금성농협 회의실	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약 사용 • 농업인 자외선 및 무더위 질환 예방 • 올바른 농약보호구 착용 방법과 농약 안전보건정보	16
	08/30	광석농협 조합원	논산시 광석농협 회의실	• 농작업 재해예방 및 농기계 사용 안전	54
	08/31	보령시 수부2리 농업인	보령시 수부2리 마을회관	• 농약중독 예방을 위한 올바른 농약 사용	15
	10/11	한국생활개선 대전광역시 연합회원	대전농업기술센터 농심관 대강당	• 농약중독의 이해	150
	10/25	세종특별시 생활개선 연합회원	세종농업기술센터	• 농작업 안전 관리 • 농약중독의 이해	80
	12/7	농작업 안전보건 관리 담당자	농촌진흥청 농촌 인적자원개발센터 제 3강의실	• 농작업 안전 관리 • 농약중독의 이해	45
전체					72회/3,038명

농업인 안전 보건 교육(사진)



2. 농약중독 예방 및 농업안전보건센터 홍보(리플릿 및 기타 답례품 제공)

연도	날짜	장소	대상자	참여자(명)
2014년	9/15	신풍면 시설채소연합회관	공주시 신풍면 작목반	51
	9/16	신풍면 시설채소연합회관	공주시 신풍면 작목반	62
	9/17	목천 1리 마을회관	공주시 우성면 목천1리 농업인	42
	9/18	장원보건진료소	공주시 정안면 장원1리 농업인	24
	9/19	신영 3리 마을회관	공주시 사곡면 신영3리 농업인	15
	9/23	공주원예농협	공주시 우성면 대성리 작목반	24
	10/29	북계리 마을회관	공주시 정안면 북계리, 전평리, 석송리 농업인	35
	11/18	덕지리 마을회관	공주시 탄천면 작목반	40
	11/19	덕지리 마을회관	공주시 탄천면 작목반	43
	12/2	한국농어촌공사 충남지역본부 6층 대강당	전국 농업안전보건센터 심포지움 참여자	150
	12/5	충남도농업기술원 농업인대학	실버농업인, 도농기술원 및 기술센터 관계자	70
	12/8	신영 2리 마을회관	공주시 사곡면 신영2리 농업인	17
	12/8	신풍면 시설채소연합회관	공주시 신풍면 작목반	50
	12/9	화월 2리 마을회관	공주시 사곡면 화월2리 농업인	32
	12/9	장원보건진료소	공주시 정안면 장원 1리 주민	20
	12/10	공주 이인면 이인농협	공주시 이인면 작목반	63
	12/10	공주원예농협	공주시 우성면 대성리 작목반	5
	12/10	서천 마서면 덕암 1리 마을회관	서천군 마서면 덕암 1리 주민	27
	12/11	공주 이인면 이인농협	공주시 이인면 작목반	84
	12/11	우성면 목천 1리 마을회관	공주시 우성면 목천 1리 주민	25
	12/12	사곡면 신영3리 마을회관	공주시 사곡면 신영 3리 주민	16
	12/22	동면 죽계 2길 마을회관	천안시 동면 죽계 2길 주민	23
	12/24	덕지리 마을회관	공주시 탄천면 작목반	30
	12/24	북계리 마을회관	공주시 정안면 북계리, 전평리, 석송리 주민	18
	12/29	공주 이인면 이인농협	공주시 이인면 작목반	71
	12/29	신영 2리 마을회관	공주시 사곡면 신영 2리 주민	14
	12/30	화월 2리 마을회관	공주시 사곡면 화월 2리 주민	25
	2015년	5/28	예산능금농협 2층 대강당	예산군 능금 농협 조합원 (과수재배농업인)
7/21		예산능금농협 2층 대강당	예산군 과수재배 농업인	64
7/22		예산능금농협 2층 대강당	예산군 과수재배 농업인	99
7/23		예산능금농협 2층 대강당	예산군 과수재배 농업인	86
7/24		예산능금농협 2층 대강당	예산군 과수재배 농업인	83
8/11		충남 안면도 중장4리 체험관	충남 태안군 농업인	12
10/23		예산능금농협 2층 대강당	예산군 과수재배 농업인	60

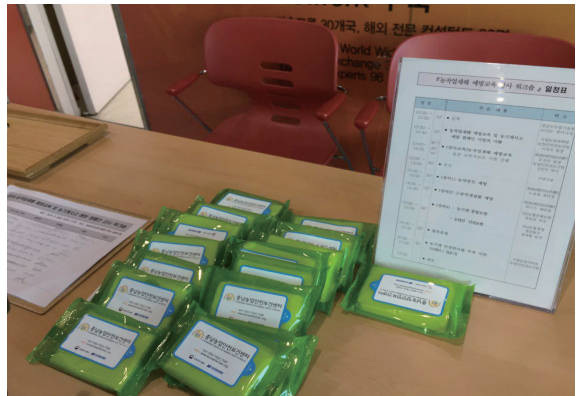
연도	날짜	장소	대상자	참여자(명)
2015년	10/29	예산군 농금농협	예산 농금농협 한마음 축제 참여자	50
	11/16	동면 죽계리 마을회관	충남 천안시 동면 농업인	12
	11/17	마서면 덕암 1리 마을회관	충남 서천군 농업인	28
	11/18	충남도농업기술원	충남도농업기술원 담당자 및 실버농업인 지도자	100
	12/8	예산농금농협 2층 대강당	예산군 과수재배 농업인	30
	12/18	마서면 덕암리 마을회관	충남 서천군 농업인	20
	12/22	동면 죽계리 마을회관	천안 동면 농업인	20
	12/28	정안면 전평리 마을회관	충남 공주시 정안면 농업인	15
2016년	3/2	지곡면 연화리 마을회관	충남 서산시 농업인	41
	3/2	면천면 성상 2리 마을회관	충남 당진시 농업인	44
	3/25	충남도농업기술원	충남농업기술원 관계자	47
	4/22	주교면 은포 2리 마을회관	충남 보령시 농업인	21
	5/20	청양군 보건의료원 3층 대회의실	충남 청양군 보건의료원 담당자	20
	5/31	중천리 마을회관	충남 서천군 중천면 중천리 주민	30
	6/16	서산시 종합운동장	서산 생활개선 실천다짐대회 참여자	-
	6/22	국회 헌정기념관 대회의실	농작업안전보건 국제공동 심포지엄 참여자	-
	6/23	미산면 풍산리 마을회관	충남 보령시 미산면 풍산리 주민	14
	7/4	청양군 청양문화예술관 대강당	충남 청양군 고추재배 농업인	250
	7/6	둔포면 신양 2리 마을회관	충남 아산시 둔포면 신양 2리 주민	16
	7/8	안면읍 중장 1리 마을회관	충남 태안군 안면읍 중장 1리 주민	24
	7/19	청양군 농협 2층 대강당	충남 청양군 고추재배 농업인	52
	7/20	청양군 농협 2층 대강당	충남 청양군 고추재배 농업인	34
	7/21	청양군 농협 2층 대강당	충남 청양군 고추재배 농업인	51
	7/22	청양군 농협 2층 대강당	충남 청양군 고추재배 농업인	64
	8/8	규암면 라복 3리 마을회관	충남 부여시 규암면 라복 3리 주민	28
	8/8	규암면 라복 2리 마을회관	충남 부여시 규암면 라복 2리 주민	27
	8/23	청양읍 누레기길 39-62	충남 청양군 고추재배 농업인	2
	9/21	이인면 구암 2리 마을회관	충남 공주시 이인면 구암 2리 주민	30
9/30	탄천면 덕지리 마을회관	충남 공주시 탄천면 덕지리 주민	40	
10/6	이인면 산의리 마을회관	충남 공주시 이인면 산의리 주민	24	
10/11	천안의료원 지하 1층 회의실	충남 천안의료원 담당자	9	
10/12	청양군 농협 2층 대강당	충남 청양군 고추재배 농업인	104	
11/23	탄천면 남산 2리 마을회관	충남 공주시 탄천면 남산 2리 주민	26	
11/24	신암면 용궁 2리 마을회관	충남 예산군 신암면 용궁 2리 주민	20	
11/25	원곡면 조곡 3리 마을회관	충남 예산군 원곡면 조곡 3리 주민	23	

연도	날짜	장소	대상자	참여자(명)
2017년	3/21	광덕면사무소	천안 광덕면 농업인	25
	4/10	당진시 석문면 교로2리 복지회관	석문면 농업인	14
	4/10	서천군 서면 마량리 마을회관	서천군 농업인	22
	4/14	보령시 오천면 오천면사무소 회의실	오천면 농업인	6
	4/14	태안군 원북면 방갈2리 다목적회관	원북면 농업인	28
	8/3	충남 공주시 이인농협	공주시 이인 시설원에 작목회 농업인	10
	8/4	충남 공주시 이인농협	공주시 이인 시설원에 작목반 농업인	10
	8/11	충남 공주시 신풍시설채소 연합회	공주시 신풍 시설채소 작목반 농업인	10
	8/14	충남 홍성군 iccop 생협	충남 홍성군 iccop 생협 관계자	10
	8/24	충남 공주시 이인농협	공주시 이인시설 원예작목반 농업인	10
	9/6	공주시 신풍농협	공주 신풍면 농업인	15
	9/12	공주시 신풍면 시설 채소 연합회관	신풍면 시설 채소작목반 농업인	37
	9/13	공주시 신풍면 시설 채소 연합회관	신풍면 시설 채소작목반 농업인	38
	9/26	이인농협 2층 강당	이인면 시설 채소 작목반 농업인	33
	9/27	이인농협 2층 강당	이인면 시설 채소 작목반 농업인	31
	10/16	홍성풀무생협	홍성 iccop 협동 조합원 농업인	8
	10/17	홍성풀무생협	홍성 iccop 협동 조합원 농업인	9
	10/18	홍성풀무생협	홍성 iccop 협동 조합원 농업인	4
	10/24	논산계룡농협 가야곡지점 2층 강당	논산 가야곡면 복숭아 작목반 농업인	30
	11/10	산계룡농협 가야곡지점 2층 강당	논산 가야곡면 복숭아 작목반 농업인	15
	11/21	논산계룡농협 가야곡지점 2층 강당	논산 가야곡면 배 작목반 농업인	15
	11/22	논산계룡농협 가야곡지점 2층 강당	논산 가야곡면 배 작목반 농업인	33
	11/23	논산계룡농협 가야곡지점 2층 강당	논산 가야곡면 복숭아 작목반 농업인	19
	11/24	논산계룡농협 가야곡지점 2층 강당	논산 가야곡면 딸기 작목반 농업인	50
	11/24	공주시 신풍면 시설 채소 연합회관	신풍면 시설 채소작목반 농업인	15
	12/13	충청남도농업기술원	충남 농작업 사업 담당자, 마을 및 법인대표	43
12/15	입장면 신두2리 마을회관	입장면 신두2리 농업인	8	
12/19	입장면 신두2리 마을회관	입장면 신두2리 농업인	31	
2018년	2/13	농촌진흥청 농업공학부 2층 세미나실	농정개혁위원회 공동위원장, 농업인안전협회장, 농진청 관계자	30
	3/20	청양군농업기술센터 세미나실	농작업 사업 대표 및 관계자	50
	3/23	오창 목령종합사회복지관 대강당	충북도내 저소득층 영농자활사업 참여자 및 담당 실무자	120
	3/29	나주시 문화예술회관	작목반 대표 및 농업인, 유통업체, 시·군 및 읍·면 담당공무원	180
	4/3	공주시 농업기술센터 강당	충청남도 시·군 농업기술센터 담당자 및 외부강사	30

연도	날짜	장소	대상자	참여자(명)
2018년	4/19	서천군 중천면 중천2리 마을회관	서천군 중천면 중천2리 농업인	48
	4/23	공주시 신평채소연합회관	공주시 신평채소연합회 회원	19
	4/24	천안시 병천면 봉향2리 마을회관	천안시 병천면 봉향2리 농업인	30
	4/25	서천군 비인면 구복리 마을회관	서천군 비인면 농업인	28
	5/1	농촌인적자원개발센터	농촌진흥청 공무원	40
	5/4	보령시 수부2리 마을회관	보령시 수부2리 농업인	25
	5/8	천안시 병천면 봉향2리 마을회관	천안시 병천면 봉향2리 농업인	28
	5/9	공주시 농업기술센터 회의실	공주시 우성면 대성영농작목반 농업인	25
	5/10	서천군 비인면 구복리 마을회관	서천군 비인면 농업인	23
	5/15	천안시 병천면 봉향2리 마을회관	천안시 병천면 봉향2리 농업인	28
	5/18	농촌진흥청 종합연찬관 세미나실	중앙 및 지방농촌진흥기관 공무원, 분야별 전문가	20
	5/21	보령시 수부2리 마을회관	보령시 수부2리 농업인	23
	5/23	금산군 금산농협	금산군 금성면 파초갯잎 작목반 회원	20
	5/24	서천군 중천2리 마을회관	서천군 중천2리 농업인	32
	5/25	부여군 저석1리 마을회관	부여군 저석1리 수박재배 농업인	25
	6/5	천안시 병천면 봉향2길 마을회관	천안시 병천면 봉향2길 농업인	35
	6/11	천안시 병천면 봉향2길 마을회관	천안시 병천면 봉향2길 농업인	19
	6/15	금산군 금산농협	금산군 금성면 파초갯잎 작목반 회원	26
	6/19	청양군 농업기술센터 강당	청양군 청양공연구회 회원	28
	6/25	천안시 성환읍 어룡리 마을회관	천안시 성환읍 어룡리 농업인	20
	6/26	부여군 저석1리 마을회관	부여군 저석1리 농업인	29
	6/28	공주시 우성면 대성교회	공주시 대성영농작목반 회원	31
	7/2	농촌진흥청 농촌인적자원 개발센터 2층 제3강의실	농작업안전보건전문가 교육생	36
	7/3	공주시 우성면 베리베리팜	전남 곡성 블루베리 작목반 회원	20
	7/6	세종시 금남면사무소 3층 대회의실	세종시 금남면 농촌지도자회 회원	70
	7/11	서천군 비인면 구복리 마을회관	서천군 비인면 구복리 농업인	15
	7/11	서천군 중천2리 마을회관	서천군 중천2리 농업인	33
	7/12	보령시 웅천읍 수부2리 마을회관	보령시 웅천읍 수부2리 농업인	25
	7/18	공주시 우성면 대성2리 노인회관	공주시 대성영농작목반 농업인	18
	7/19	공주시 사곡면 화월1리 마을회관	공주시 사곡면 화월1리 농업인	45
	7/24	예산군 예산읍 능금농협	예산군 사과 재배 농업인	32
	7/25	예산군 예산읍 능금농협	예산군 사과 재배 농업인	31
	7/26	예산군 예산읍 능금농협	예산군 사과 재배 농업인	54
	7/27	부여군 저석1리 마을회관	부여군 저석1리 수박재배 농업인	28
	8/10	서천군 중천면 중천2리 마을회관	서천군 중천면 중천2리 농업인	35

연도	날짜	장소	대상자	참여자(명)	
2018년	8/17	금산군 금성농협 회의실	금산군 금성면 파초갯잎 작목반 농업인	16	
	8/30	논산시 광석농협 회의실	광석농협 조합원	54	
	8/31	서천군 비인면 구복리 마을회관	서천군 비인면 농업인	21	
	8/31	보령시 수부2리 마을회관	보령시 수부2리 농업인	15	
	9/3	천안시 병천면 봉향2길 마을회관	천안시 병천면 봉향2길 농업인	19	
	9/10	부여군 저석1리 마을회관	부여군 저석1리 농업인	25	
	9/12	공주시 농업기술센터 회의실	공주시 대성영농작목반 농업인	27	
	9/14	금산종합체육관	금산군 농업인	183	
	10/4	천안농업기술센터 회의실	천안시 농업인	20	
	10/11	대전농업기술센터 농심관 강당	한국생활개선 대전광역시 연합회원	150	
	10/25	세종농업기술센터	세종특별시 생활개선 연합회원	80	
	12/7	농촌진흥청 농촌인적자원개발센터 제3강의실	농작업 안전보건관리 담당자	45	
	합 계				5,634명

홍보(센터 리플렛 및 기타 답례품 제공 관련 사진)



3. 업무협약(MOU)

구분	날짜	체결 기관	체결 장소	내용	건수
2014년	7/24	공주시 보건소	공주의료원 원장실	농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	2건
		공주의료원	공주의료원 원장실	농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	
2015년	6/1	예산군 보건소	예산군 보건소 보건소장실	과수재배 농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	3건
		예산능금농업 협동조합	예산군 보건소 보건소장실	과수재배 농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	
	7/14	홍성의료원	홍성의료원 원장실	과수재배 농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	
2016년	5/20	청양군 보건의료원	청양군보건의료원 대회의실	고추재배 농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	3건
		청양농협	청양군보건의료원 대회의실	고추재배 농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	
	10/11	천안의료원	천안의료원 회의실	농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	
2017년	3/24	예산군 보건소	예산군 보건소	과수재배 농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	2건
		예산능금농협	예산능금농협	과수재배 농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	
2018년	4/24	천안시 병천면 봉향2길 마을회	천안시 병천면 봉향2길 마을회관	농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	7건
	6/15	금산군 금성면 파초갯잎 작목반	금산군 금성농협 회의실	농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	
	8/10	서천군 종천면 종천2리 마을회	서천군 종천면 종천2리 마을회관	농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	
	8/31	서천군 비인면 구복리 마을회	서천군 비인면 구복리 마을회관	농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	
	8/31	보령시 웅천읍 수부2리 마을회	보령시 웅천읍 수부2리 마을회관	농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	
	9/10	부여군 부여읍 저석1리 마을회	부여군 부여읍 저석2리 마을회관	농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	
	9/12	공주시 우성면 대성영농작목반	공주시 농업기술센터	농업인 안전보건을 위한 관련 업무 협약	
	전 체				

MOU 체결 사진



4. 보도자료 및 기고문 게재

1) 보도자료

구분	게재 일자	게재 매체	게재 제목	건수
2014년	4/9	뉴시스 외 다수	농업안전보건센터 지정서 받는 단국대학교병원	6건
	4/10	환경일보 외 다수	2014년 농업안전보건센터 정책 공감 심포지엄 열려..	
	7/25	단국대학교병원 보도자료 소식지	단국대병원·공주 의료원·공주시보건소, 농업인 안전보건과 건강증진위해 업무협약	
	8/5	단국대학교병원		
	11/13	충청일보 외 다수	농업안전보건센터 문 열었다	
	12/22	농민신문 외 다수	감염성질환·농약중독·고온 자외선 노출 질환 예방사업 사례	
2015년	2/25	충청투데이	약물 오남용, 연탄가스 중독 땀 해독·투석·심리 치료 병행해야..	7건
	6/22	에스무한	농약중독 실태 파악 한다	
	7/23	충청일보	해충 잡으려다 건강 잡는 '농약중독'	
	8/17	충청일보TV[영상]		
	6/15~ 16	충청일보 외 다수	예산군 보건소-단국대병원-예산농금조합, 농업인 안전보건 MOU체결	
	9/25	중앙일보 18면	팔 올리고 허리굽혀 반복 작업... 농어민 46% 근골격계 질환	
	10/5	중앙일보 S4-5면	허리·무릎 아프고 눈도 침침... 참고 일하다 농부병 키웠군요	
2016년	5/20	굿모닝 충청 외 다수	단국대병원 농업안전보건센터, 청양군 보건의료원 청양 농협과 업무협약 체결	5건
	5/31	KTV 국민 방송 외 다수	농촌으로 찾아가는 '무료 건강검진'	
	7/18	e-청양신문	고추농민 대상 무료 건강검진	
	10/10	e-청양신문	단국대병원, 12일 설명회 개최예정 '고추농민 검진결과 보러 오세요'	
	10/11	충청일보 외 다수	단국대병원 농업안전보건센터, 천안의료원과 업무협약 체결	

구분	게재 일자	게재 매체	게재 제목	건수
2017년	4/4	금강일보 외 다수	충남농기원 농작업 안전관리 교육	2건
	11/24	농촌여성신문	농업안전보건센터가 농업인 안전보건통합 관리해야	
2018년	2/2	농촌여성신문	부실한 농약관리, 농민·소비자 건강 '위협'	11건
	5/10	뉴스스토리 외 다수	서천군 농업기술센터, 비인면 구복리 농약노출검사 실시	
	6/11	충청뉴스 외 다수	천안시, '농약노출검사'로 농업인 건강도모	
	6/20	충청일보 외 다수	금산군, 농약중독 예방 시범 사업 박차	
	7/5	중도일보 외 다수	곡성군, 작목별 맞춤형 안전관리 선진지 견학	
	7/9	대전일보 외 다수	공주시, 농업인 농약노출 정도 검사 지원	
	7/27	원예산업신문	예산농능협, 농업인 농약검출 조사	
	8/11	세계타임즈	서천군, 참여형 농업환경 개선교육(PAOT) 통한 농작업 재해예방 해법 마련	
	9/6	농촌여성신문	여성농업인 특화된 건강검진 도입해야 -형평성 문제 아니라 보완성의 관점에서 검토해야-	
	10/12	농촌여성신문 외 다수	생활개선회가 농작업안전 실천 앞장 -농작업안전과 농약중독예방 교육	
10/25	충남일보 외 다수	세종시생활개선회, 농작업안전실천 앞장 -농작업 안전 및 농약중독예방 실천 교육		
전 체				31건

2) 기고문

구분	게재 일자	게재 매체	게재 제목	건수
2016년	7/13	충청일보	농약 독성정보, 제대로 알고 있나요?	6건
	10/17	영남일보	“하루 3명꼴 극단적 선택”… 검사·유통·판매 등 총체적 부실	
	10/17	영남일보	“농약 ‘효율성’ 아닌 ‘국민건강’ 관점서 연구·관리해야”	
	11/1	충청일보	‘농약보호구’ 착용은 필수	
	11/29	충청일보	급성 농약중독 증상과 응급처치	
	12/5	충청일보	농민 건강권을 위한 농약 규제 시급	
2017년	8/19	영남일보	무분별한 농약사용과 살충제 계란파동	4건
	8/22	동아일보	정부 “살충제 계란 매일 2.6개 관촬아”… 전문가 “선부른 결론”	
	9/22	영남일보	〈살충제 계란의 교훈〉 도시 생태계 위협하는 ‘농약’	
	12/7	충청일보	농업인 기억력 저하 원인에 농약이 있다?	
2018년	3/15	농촌여성신문	내가 사용하는 농약, 아는 것이 힘이다	5건
	3/22	충청일보	농약보호구 착용은 선택이 아닌 필수	
	4/20	디트뉴스 24	안전한 농산물 생산, 안전한 농약 사용이 먼저	
	7/20	농촌여성신문	농약중독, 안전수칙 지키는게 가장 중요	
	7/26	작물보호협회	잔류·발암성보다 ‘농업인 안전’ 위한 본질적 교육·정책 필요	
전 체				15건

보도자료 및 기고문 첨부

농약으로부터 자신 지키려면 위험성 사전에 인지하고 독성 낮은 농약 선택해야

농약은 말 그대로 농작물의 성장과 병해충 예방을 위한 '악'처럼 사용되고 있으나 농약을 다루고 노출되는 사람에게서는 '독'으로 작용할 수 있다. 농작물 잔류 농약에 대한 검사나 허용기준치에 대한 내용들은 지난 '살충제 계란' 파동 이후에 더욱 엄격해지고 관심이 높아졌다. 그러나 아직까지 우리나라 농민의 직업성 농약중독에 대한 조사와 연구들은 외국의 연구결과들과 비교해 초기 단계다.

농약중독은 짧은 시간 내에 많은 양에 노출돼 나타나는 급성중독과 오랜 기간에 노출돼 나타나는 만성중독으로 나눌 수 있다. 대다수의 농업인은 장기간 지속적으로 농약에 노출되는 경우가 많은데, 이는 만성농약중독으로 이어져 말초신경 기능장애, 악성종양, 생식기계 장애, 인지기능 저하 등의 좋지 않은 건강영향으로 이어질 수 있다.

농업인 농약중독 코호트 구축을 위해 조사를 하면서 농업인들에게 농약 구매와 관련한 내용에 대해 보건상담을 진행한 중이다. 한 농업인에게 물었다. "농약 판매상에 가서서 농약을 구매하실 때 어떻게 하세요?" 돌아오는 대답은 대부분 같았다. "풀(또는 벌레)에 잘 듣는 걸로 켜요", "이번엔 뭐 치면 돼요?" 등으로 농약 판매상에 묻고 그곳에서 추천해 주는 것을 별다른 의심 없이 들고 온다는 것이다. 해당 농약의 독성이 어떠한지, 원재나 계통이 무엇인지, 사용 시 주의사항은 무엇인지, 문제가 발생했을 때 해독 방법은 어떠한지 등의 내용은 구매 시 크게 고려하지 않는다고 했다.

실문을 통해 농업인들이 자주 이용한다고 대답한 농약판매상과 농협을 섭외해 직접 방문을 해봤다. 작목별로 시기마다 적절하게 농약을 판매하고 있으며, 적절한 가격과 용량을 고려해 추천하고 있다고 했다. 하지만 농약 판매상의 대답에는 농약의 독성 수준을 고려한다는 답변은 찾아보기 어려웠다. 원재, 상품명별 판매량 등에 대해 구체적으로 확인할 수 있는 물음에는 여러 가지 이유를 들어 분명한 대답을 듣기는 어려웠다.



▲ 노상현 단국대병원 응급응답인전보건센터 교수

감염성질환·농약중독·고온 자외선 노출 질환 예방사업 사례

일락 : 2014-12-22 00:00

벌레에 물리고 농약에 중독되고 햇볕에 타고... 농사일을 하다 보면 갖가지 유해 요인으로 인해 여러 질환이 발생한다. 농업안전보건센터에서는 이를 농작업 질환의 예방 및 치료를 위해 서 다양한 사업을 추진하고 있다.

◆감염성질환

논밭에서 작업을 하거나 가족과 잦은 접촉을 하다 보면 감염성질환에 걸릴 수 있다. 대표적인 질환은 프록시미시종 바이러스(신태즈 신종수막구출혈열 보루셀라중류열 등)이다. 동국대 산학협력단 농업안전보건센터(센터장 임현숙)는 감염성질환(특히 인수공통감염병)의 예방을 위해 마을을 순회하며 이동식 미디어 체험 교육관을 운영하고 있다. 이동식 키오스크(무인정보단말기)를 활용한 교육은 '작업할 때의 특장'으로 알맞은 것? 등의 퀴즈를 농업인이 직접 풀며 위험요소를 점검하는 방식으로 진행한다. 센터는 10~12월 강릉도 내 농업인 206명을 대상으로 교육을 실시했다. 또 정부지자체·보건소 등과 연계해 인수공통감염병 감시체제도 확립할 계획이다. ☎054-770-2403, dgsafefam.or.kr

◆농약중독

농약에 만성적으로 노출되면 말초신경 기능장애, 신경계질환, 악성종양(암) 등이 발생한다. 그러나 현재 보고되는 농약중독 사례는 대부분 급성에 관한 것으로, 만성적인 농약중독은 상대적으로 파악되지 않고 있다. 이에 따라 단국대병원 농업안전보건센터(센터장 노상현)는 급성은 물론 만성적인 농약중독에 대해 연구하고 있으며, 중남도 내 농업인 등 191명에 대해 농약중독 예방교육을 실시했다. 센터가 강조하는 안전한 농약 사용법은 방제복·마스크 등 보호장구 갖추기, 한낮에는 살포작업 피하기, 살포 중 담배 피우지 않기, 남은 농약 안전하게 보관하기

해충 잡으려다 건강 잡는 '농약중독'

농업인 만성 중독에 무방비
가약력 감퇴·암 발생 등 원인
전문간부서설은 턱없이 부족
순천향대·단국대병원 2곳뿐

김정재 기자 | pdj@naver.com

송인 2015.07.23 16:29:36



충청일보

[충청일보 김정재기자] '상추 경량대 사이드 농약사건'처럼 타인에 의해 급성농약중독이 발생하는가 하면 농촌에선 자신도 모르는 사이 만성농약중독에 빠지는 사례가 점차 늘어 농약중독 연구기관이 촉각을 세웠다.

햇볕이 강한 오후에 고추 살충제를 치고 돌아온 전모씨(65·남)는 어지러움과 속이 메스껍다며 누웠다. 고추농사를 40년 넘게 해온 터라 '농약을 치고 온 날엔 항상 비슷한 증상이 있다'며 하찮게 생각했다.

농약중독은 급성 및 만성 중독으로 나눌 수 있는데 농약중독은 초기엔 증상이 없다가 내부

농촌으로 찾아가는 '무료 건강검진'

회차 : 85회 방송일 : 2016.05.31 재방송 : 02:52

농어촌 복지요구도

단위 : % (자료: 농어업인 복지실태조사, 2015)

건강검진	29.7
간병서비스	26.2
가사서비스	20.8
기타	

846 | 0 | 리모컨

▶ 편집보기 ▶ 전체 영상보기 ▶ 구입신청

엔카>
농촌 지역에 살고 있는 고령의 농업인들은 건강검진을 받기가 쉽지 않은데요, 올해 처음으로 농촌지역을 대상으로 무료 건강검진이 이뤄졌습니다. 김정재 기자가 현장에 다녀왔습니다.

[기사내용]
충남 서천군의 한 마을이군.
30여 명의 마을 어르신들이 건강검진을 받기 위해 모였습니다.
우선 키와 몸무게, 혈압을 재는 등 간단한 기초검사가 시작됩니다.
마을까지 찾아온 건강검진에 어르신은 반가운 표정을 짓습니다.
안타깝게도(82) / 충남 서천군 중천면 중천리
"다리도 아프고 머리 글래 아픈대 자주 오셔서 (진료)해주셨으면 좋겠습니다."
농약중독이 의심되는 어르신에게는 상담과 함께 검진도 실시했습니다.
무료 건강검진은 신체검사 및 혈당, 체지방 등 기초검사 뿐만 아니라 허파질환과 관절염 등에 대한 검진도 함께 이뤄집니다.
원소 운동이 부족한 어르신들을 위한 건강중추교실도 열렸습니다.
마을 어르신들이 다같이 스트레칭을 하기 시작합니다.

보도자료 및 기고문 첨부

HOME > 경제 > 경제일반

충남농기원 농작업 안전관리 교육

김혜동 기자 | 승인 2017.04.21 21:35 | 댓글 0

충남도 농업기술원이 본격적인 명농절을 앞두고 농기계 안전사고 예방에 나섰다.

도 농업기술원은 4일 기술원 제1강의실에서 농촌의 안전을 지켜줄 마을 리더 45명을 대상으로 '농작업 안전관리 교육'을 실시했다.

통계청에 따르면, 2013년도 도내 농업인 업무상 손상 발생률은 4.6%로 전국 발생률인 3%보다 높았으나, 2015년에는 크게 감소한 1.9%로 전국 발생률 1.9%와 같았다.

반면 업무상 질병 발생률은 2012년도 6.1%에서 0.6%p 상승한 6.7%로 전국에서 가장 높았다.

이날 교육은 농업인이 스스로 농작업 환경을 개선할 수 있도록 유도하기 위해 마련된 것으로, 국립농업과학원 이경숙 연구관의 '농작업 재해예방' 강의와 단국대학교 노상철 교수의 '농약중독 예방 교육'이 진행됐다.

서천군, 농업인 농약노출검사 실시

백승빈 기자 | 기사승인 2018. 05. 10. 11:02



10일 서천군 비인면 구북리 마을주민에서 한국대 농업안전보건센터 직원이 한 농업인에게 지혈을 하고 있다.

서천 배승빈 기자 = 충남 서천군농업기술센터는 10일 비인면 구북리 마을주민 30명을 대상으로 농약노출검사를 실시했다.

이번 농약노출검사는 군 농업기술센터와 단국대학교 농업인 안전보건센터가 협력으로 농약노출검사, 농업인 농약중독 예방 안전교육, 안전보호구 배부 등이 진행됐다.

Google에 의해 나트

뉴스 기관/단체

여성농업인 특화된 건강검진 도입해야

혈행성 문제 아니라 보관성의 관점서 검토해야

이희용 기자 | hds@naver.com

승인 2018.09.06 18:48:02



▲ 지난 8월31일 열린 한국직무스트레스학회 경제토론회에서는 여성농업인의 무도 건강검진을 비롯해 재해예방을 위한 다양한 의견이 논의됐다.

유해성 있는 환경서 근무하는 직종으로 인정해야
기존 여성농업인 육성법... 광범위하고 규정 모호

국가와 지방자치단체가 여성농업인의 건강검진 비용을 부담하는 인이 발의했다. 더불어민주당 위성곤 의원(제주 서귀포시)은 '여성농업인인 육성법 개정안'을 발의하며 그 이유로 농업인의 유별률이 여타 근로자보다 2배 이상 높고, 특히 여성농업인의 경우 가사와 농작업의 병행, 열악한 노동환경은 물론 건강성이 떨어지는 의로서 비스 때문에 체계적인 건강관리에 어려움을 겪고 있어서라고 밝혔다.

공주시, 농업인 농약노출 정도 검사 지원

2018-07-09기사 편집 2018-07-09 15:36:20

대전일보 > 지역 > 충남

공유하기

[공주] 공주시농업기술센터(소장 김병렬)가 시설요리를 재배하는 우성면 대상영농작목반(반장 이원희) 농가 30명을 대상으로 2018년 농약중독 예방기술시범사업의 일환인 '농업인 농약노출 정도 검사'를 실시했다고 밝혔다.

이번 사업은 농업인 건강을 증진시키고자 단국대병원 충남농업안전보건센터 협력하에 진행됐으며, 전문의의 지도 아래 농업인의 신체 상태와 연령, 작업환경에 맞는 심층상담과 일반보건상담이 이뤄졌고 약 2개월 후 검진결과 설명회 농업인 손상관련 질환 및 농약 대처제 결과 보고도 이뤄질 예정이다.

또한, 농약중독의 이해와 예방을 위해 올바른 농약 사용 및 농약보호구 착용 방법, 농약중독의 증상과 응급처치 방법 및 농약안전보건 교육도 함께 병행 추진된다.

이원희 작목반장은 "농약 사용 및 관리의 중요성은 인식하면서도 실제 작업 현장에서 안전하게 신체를 보호하고 살포 및 관리하는 방법을 알게 되는 기회가 됐다"며 "앞으로 소비자뿐만 아니라 생산자의 건강도 지키는 안전한 농약 사용을 실천하겠다"고 말했다.

김병렬 소장은 "이번 사업을 통해 농약중독에 대한 농업인의 의식을 개선하고 농약 안전사용 및 안전관리 교육 등 쾌적한 농작업 환경을 조성할 수 있도록 더욱 힘쓰겠다"고 말했다. 양한우 기자

<저작권자©대전일보사. 무단전제-재배포 금지>

5. 워크숍

구분	개최일자	내용	장소	참여자(명)	횟수
2014년	6/27	• 농업인 농약중독질환 감시체계 구축을 적용 방안 논의 워크숍	단국대 의과대학 1층 교수회의실	11	2회
	7/17	• 농약노출 고위험군 노출 평가방법 워크숍	단국대병원 농업안전보건센터	5	
2015년	1/22~23	• 2차년도 사업전략 및 국내 농약연구 동향에 관한 워크숍	가톨릭관동대 라파엘관 316호	13	2회
	9/10~11	• 전국센터 워크숍	강원대병원 노인암센터 9층 강당	-	
2018년	1/16~17	• 지역사회 농업인 코호트 DB분석 및 향후 연구계획 논의 • 2018년 농약 노출관련 생체 지표 선정을 위한 reference 확인	롯데부여리조트	5	5회
	2/12~13	• 농약노출 관련 DB 단변수 분석 결과 확인 및 분석로드맵 확정 • 농약 노출 관련 논문 리뷰	롯데부여리조트	5	
	2/13	• 농업인건강연구회 세미나 : 농작업 안전보건 연구사업의 발전적 추진방안 모색	농촌진흥청 농업공학부2층 세미나실	30	
	3/29~30	• 1/4분기 센터 실적 현황의 파악 및 평가 • 농약노출 검사 및 교육·홍보에 대한 전체 계획 수립 • 농약노출 관련 DB 단변수 분석결과 확인 및 토의	롯데부여리조트	6	
	5/29~30	• 2018년 5월 기준 센터 실적 확인 및 제언 • 연구논문 작성을 위한 분석회의 • 해외 연구결과 리뷰 및 토론 • 여성농업인 교재 개발을 위한 토론	충북 제천시 리솜리조트	5	
전체					9회

6. 업무역량 강화를 위한 교육 및 자문회의, 전문가 회의

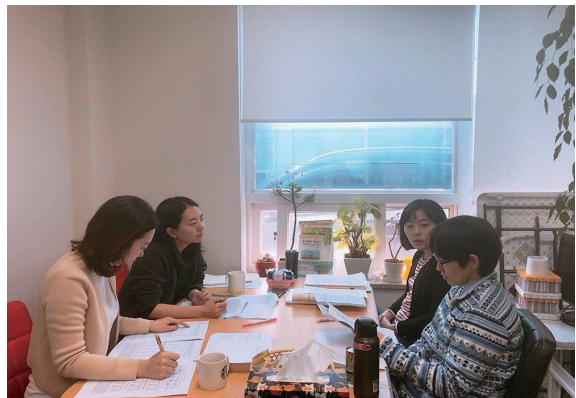
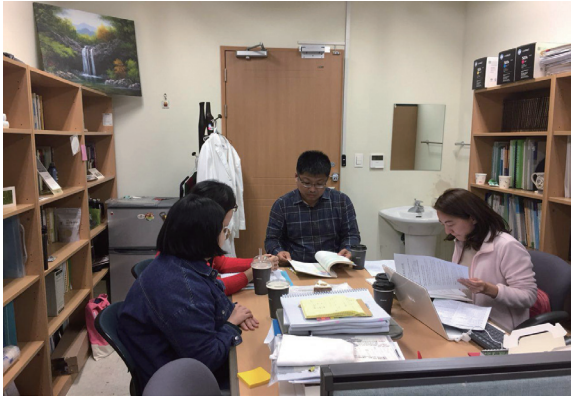
구분	개최일자	내용	장소	참여자(명)	횟수
2014년	7/8	• 농약의 이해와 건강장해	단국대병원 농업안전보건센터	8	4회
	8/11	• 농약 노출과 관련 요인에 대한 해외연구 최신동향	단국대병원 농업안전보건센터	5	
	8/25	• 해외 농약안전보건정보 리뷰 2	단국대병원 농업안전보건센터	5	
	10/28	• 해외 농약안전보건정보 리뷰 3	단국대병원 농업안전보건센터	5	
2015년	2/9	• 농약안전보건정보 웹 기반 제공 구현	단국대병원 농업안전보건센터	8	2회
	3/6	• 농약 노출 고위험군 노출 평가 방법	원진녹색병원 노동환경건강연구소 회의실	9	
2018년	3/26	• 농약 노출 분석을 위한 자문 및 연구진 회의	서울대학교 농업생명과학대학 7123호	6	8회
	4/2	• 농약 노출 관련 DB 단변수 분석 결과 확인 및 논의	단국대병원 농업안전보건센터	5	
	4/10	• 농약 노출 관련 DB 단변수 분석 결과 확인 및 논의, 분석 계획 수립	단국대병원 농업안전보건센터	3	
	4/16	• 농약 노출 관련 DB 단변수 분석 결과 확인 • 농약 노출 관련 논문 주제 설정 • 농약 노출 관련 문헌 리뷰	단국대병원 농업안전보건센터	4	
	4/18	• 2018년 「농약 노출 검사」 계획 수립 • 4/19 농약중독 관련 교육 및 무료보건상담서비스 준비	단국대병원 농업안전보건센터	4	
	5/14	• 연구논문 작성을 위한 분석 회의	단국대병원 농업안전보건센터	4	
	6/12	• 지역사회 검진 및 설문 역학조사 코딩 방법 회의	천안 아비시니아	4	
	11/20	• 피부 및 호흡기 농약 노출량 분석 관련 회의	KCL(한국건설생활환경시험연구원) 회의실	4	
전체					14회

7. 심포지엄 또는 세미나 개최

구분	개최일자	내용	장소	참여자(명)	횟수
2014년	7/11	• 농진청 농약 독성 분류와 보고체계 리뷰	농촌진흥청 연구운영과 회의실	3	
	7/29	• 농약 노출 평가 및 농약안전보건 정보 구축 관련 세미나	단국대병원 농업안전보건센터	5	
	10/10	• 소변 내 피레스로이드와 유기인계 검출 분석과 효용성에 대한 세미나	가톨릭 관동대학교 가브리엘관	6	5회
	10/20	• 핀란드 농업보건센터의 역할 : 핀란드 연구자 초청 세미나	단국대 의과대학 1층 교수회의실	25	
	11/28	• 농약성분의 독성분류 세미나	노동환경연구소 회의실	6	
2015년	3/9	• 농약 노출 고위험군 교육평가 설문지 개발에 관한 세미나	단국대병원 농업안전보건센터	5	
	6/3	• 국외 연구자 초청 세미나 (Michael Eddleston, Pharmacology, Toxicology & Therapeutics, University of Edinburgh)	단국대학교 의과대학 105호	11	3회
	6/5	• 국외 연구자 초청 세미나 : 핀란드 농업안전보건정책 (prof. Kimo, Kuopio, Finland)	단국대병원 농업안전보건센터	7	
2016년	7/14	• 전국농업안전보건센터 협의회	단국대학교 의과대 107호 대회의실	25	1회
	8/30	• 일본의 농약 관련 정책 현황과 농약중독 예방 사례 : 일본 연구자 초청 세미나	천안 단국대학교 의학관	23	
2017년	11/3	• 대한직업환경의학회 심포지움 : 농업인의 직업성 질환 실태와 농작업 관련	제주 사인빌 리조트 아잘레아홀	40	3회
	11/3	• 전국농업안전보건센터 협의회	제주 자하연(카페 하) 회의실	37	

구분	개최일자	내용	장소	참여자(명)	횟수
2018년	1/19	• 2014-17 실제 농약 사용(응답)분석 결과 확인 및 농약노출 관련 생체 대사체 분석 계획 논의	서울대학교 농업생명과학대학 7123호	7	9회
	4/12	• 2018년 지역사회 검진 설문조사 사전교육	단국대병원 농업안전보건센터	7	
	4/26	• 농약노출 분석 방법 논의	서울대학교 농업생명과학대학 7123호	12	
	6/18	• 전국농업안전보건센터 협의회 발표자료 논의 및 연구논문 작성 발표 및 논의	단국대학교 의과대학 437호 회의실	8	
	7/31	• 농업인 농약중독 코호트 완료 내용 확인 및 연구논문 작성 발표 및 논의	단국대학교 의과대학 437호 회의실	8	
	8/29	• 연구논문 작성을 위한 분석 논의 • 2018년 사업평가 지표 및 달성 현황 확인	단국대학교 의과대학 437호 회의실	8	
	10/16	• 농작업 보건 관리 : 농작업 환경의 건강 유해 요인, 농작업 근골격계 질환관리, 농작업 관련 주요 질환	단국대학교 의과대학 437호 회의실	5	
	10/24	• 2018년 전국센터 공동 성과물 제작 관련 : 단국대센터 공동 성과물 내용의 최종 확인, 5개 센터 공동 성과물 내용의 확인	단국대학교병원 근처 회의실 (카페 회의룸)	4	
	11/12	• 2019년도 농약노출 관련 설문 문항 관련 논의 : 5개 센터 공동성과물(1차 가안) 내용의 확인	단국대병원 농업안전보건센터	4	
전 체					23회

업무 역량 강화를 위한 교육 및 자문회의, 전문가회의 또는 심포지엄, 세미나 개최 사진



2. 농업인 안전보건서비스

목적 및 추진내용

농업인에게 농업안전보건센터에 대한 긍정적인 인식을 제고하고 체계적인 보건서비스를 제공하고자 하였다. 안전보건서비스를 통하여 안전한 농업생활을 상승시키고 농약중독 예방 효과를 기대하고자 하며 최종적으로 농업인의 건강증진 향상을 목표로 한다.

단국대병원 농업안전보건센터의 농업안전보건서비스 추진 내용과 전략은 다음과 같다(표 3-1).

표 3-1. 단국대병원 농업안전보건센터 농업안전보건서비스 내용

구분	내용	목표
농업인 보건	<ul style="list-style-type: none">• 혈압 측정• 혈당 검사• 체성분 분석• (일부)일반혈액검사• (일부)일반소변검사	
농약중독 예방교육 및 농작업 안전관리	<ul style="list-style-type: none">• 농약중독 이해 및 예방 교육• 농약중독 발생 시 응급처치 교육• 농약중독 알림 정기간행물 배포• 농업인 손상 유해요인 교육• 농작업 재해 예방 및 기계 안전사용 교육• (일부) 농약노출 안전 컨설팅	매년 농업인 500~1,000명
답례품 및 농약보호구 제공	<ul style="list-style-type: none">• 코호트, 교육 및 안전보건서비스 참여자 간식 제공• 답례품 제공(볼펜, 물티슈, 팔토시, 칫솔세트 등)• 농약전용 보호구 제공(방제복, 고글, 장갑, 마스크 등)	
농약중독 관련 일반상담	<ul style="list-style-type: none">• 농약사용 및 관리, 보건 관련 상담• PLS 상담• 검진결과 설명회 및 상담	
찾아가는 의사상담 서비스	<ul style="list-style-type: none">• 농약중독 관련 의료상담• 검진결과 설명회 및 상담	

농업인 건강증진 향상



그림 3-1. 단국대병원 농업안전보건센터 농업안전보건서비스 수행 전략

추진실적

연도	날짜	대상자	장소	내용	참여자(명)
2014년	9/15	공주시 신평면 작목반	신평면 시설채소연합회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	51
	9/16	공주시 신평면 작목반	신평면 시설채소연합회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	62
	9/17	공주시 우성면 목천1리 농업인	목천 1리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	42
	9/18	공주시 정안면 장원1리 농업인	장원보건진료소	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	24
	9/19	공주시 사곡면 신영3리 농업인	신영3리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	15
	9/23	공주시 우성면 대성리 작목반	공주원예농협	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	24
	10/29	공주시 정안면 북계리, 전평리, 석송리 농업인	북계리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	35
	11/18	공주시 탄천면 작목반	덕지리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	40
	11/19	공주시 탄천면 작목반	덕지리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	43
	12/8	공주시 사곡면 신영2리 농업인	신영2리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	17
	12/9	공주시 사곡면 화월2리 농업인	화월2리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	32
	12/10	공주시 이인면 작목반	이인농협	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	63
12/11	공주시 이인면 작목반	이인농협	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	84	
2015년	7/21	예산군 과수재배 농업인	예산군 농금농협 2층 대강당	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	64
	7/22	예산군 과수재배 농업인	예산군 농금농협 2층 대강당	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	99

연도	날짜	대상자	장소	내용	참여자(명)
2015년	7/23	예산군 과수재배 농업인	예산군 농금농협 2층 대강당	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	86
	7/24	예산군 과수재배 농업인	예산군 농금농협 2층 대강당	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	83
	5/31	서천군 종천면 종천리 주민	서천군 종천면 종천리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	30
	6/23	보령시 미산면 풍산리 주민	보령시 미산면 풍산리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	14
	7/6	아산시 둔포면 신양2리 주민	아산시 둔포면 신양2리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	16
	7/8	태안군 안면읍 중장1리 주민	태안군 안면읍 중장1리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	24
	7/19	청양군 고추재배 농업인	청양군 농협 2층 대강당	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	52
	7/20	청양군 고추재배 농업인	청양군 농협 2층 대강당	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	34
	7/21	청양군 고추재배 농업인	청양군 농협 2층 대강당	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	51
2016년	7/22	청양군 고추재배 농업인	청양군 농협 2층 대강당	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	64
	8/8	부여시 규암면 라복 3리 주민	부여시 규암면 라복3리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	28
	8/8	부여시 규암면 라복 2리 주민	부여시 규암면 라복2리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	27
	8/23	청양군 고추재배 농업인	청양군 청양읍 누레기길 39-62	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	2
	9/21	공주시 이인면 구암2리 주민	공주시 이인면 구암2리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	30
	9/30	공주시 탄천면 덕지리 주민	공주시 탄천면 덕지리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	40
	10/6	공주시 이인면 산의리 주민	공주시 이인면 산의리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	24
	11/23	공주시 탄천면 남산2리 주민	공주시 탄천면 남산2리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> • 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 • 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 • 의사 건강상담 	26

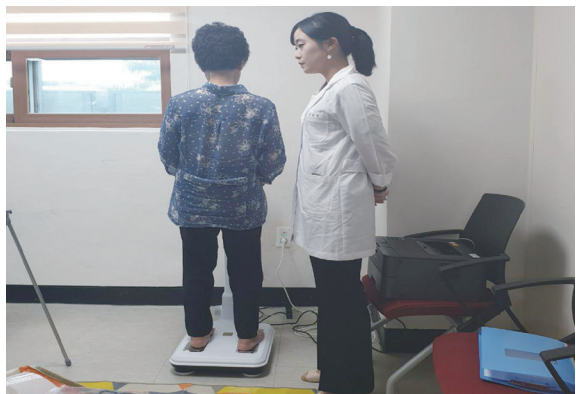
연도	날짜	대상자	장소	내용	참여자(명)
2016년	11/24	예산군 신암면 용궁2리 주민	예산군 신암면 용궁2리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	20
	11/25	예산군 원곡면 조곡3리 주민	예산군 원곡면 조곡3리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 건강 증진 교실 농작업 관련 주요 질환 예방 교육 의사 건강상담 	23
	3/9	강원도 농업인	강원도 농업기술원 3층 대회의실	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육 	40
	3/21	천안 광덕면 농업인	광덕면사무소	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육 	25
	3/24	예산 농업인	예산농금농협 2층 강당	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육 	196
	4/4	농작업 안전 리더	농업기술원 제1강의실	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육 	40
	4/10	석문면 농업인	당진시 석문면 교로2리 복지회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육 	14
	4/10	서천군 농업인	서천군 서면 마량리 마을회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육 	22
	4/14	오천면 농업인	보령시 오천면 오천면사무소 회의실	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육 	6
2017년	4/14	원북면 농업인	태안군 원북면 방갈2리 다목적회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육 	28
	9/6	공주 신평면 농업인	공주시 신평농협	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육 	15
	9/12	신평면 시설 채소작목반 농업인	공주시 신평면 시설 채소 연합회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육 	37
	9/13	신평면 시설 채소작목반 농업인	공주시 신평면 시설 채소 연합회관	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육 	38
	9/26	이인면 시설 채소 작목반 농업인	이인농협 2층 강당	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육 	33
	9/27	이인면 시설 채소 작목반 농업인	이인농협 2층 강당	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육 	31
	10/16	홍성 iccop 협동 조합원 농업인	홍성풀무생협	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육 	8
	10/17	홍성 iccop 협동 조합원 농업인	홍성풀무생협	<ul style="list-style-type: none"> 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육 	9

연도	날짜	대상자	장소	내용	참여자(명)
2017년	10/18	홍성 iccoop 협동 조합원 농업인	홍성물무생협	• 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 • 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육	4
	10/24	논산 복숭아 작목반 농업인	논산계룡농협 가야곡지점 2층강당	• 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 • 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육	30
	11/21	논산 가야곡면 배 작목반 농업인	논산계룡농협 가야곡지점 2층강당	• 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 • 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육	15
	11/22	논산 가야곡면 배 작목반 농업인	논산계룡농협 가야곡지점 2층강당	• 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 • 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육	33
	11/23	논산 가야곡면 복숭아 작목반 농업인	논산계룡농협 가야곡지점 2층강당	• 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 • 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육	19
	11/24	논산 가야곡면 딸기 작목반	논산계룡농협 가야곡지점 2층강당	• 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 • 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육	50
	11/24	신풍면 시설 채소작목반 농업인	공주시 신풍면 시설 채소연합회관	• 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 • 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육	15
	12/13	충청남도 농작업사업 담당자, 마을 및 법인대표 농업인	충청남도농업 기술원	• 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 • 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육	43
	12/15	입장면 농업인	입장면 신두2리 마을회관	• 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 • 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육	8
	12/19	입장면 농업인	입장면 신두2리 마을회관	• 간단 건강검진 및 보건 상담 서비스 • 농약 중독과 농작업 관련 주요 질환 예방교육	31
2018년	3/20	농작업 안전리더 사업 대표	청양군농업기술 센터 세미나실	• 혈압측정, 혈당체크, • 체성분 검사 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	50
	3/23	충북도내 저소득층 영농자활사업 참여자 및 담당실무자	오창목령종합 사회복지관 대강당	• 혈압측정, 혈당체크, • 체성분 검사 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	120
	4/3	충청남도 시·군 농업기술센터 담당자 및 외부강사	공주시농업기술 센터 강당	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	30
	4/19	서천군 중천면 농업인	서천군 중천면 중천2리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	48
	4/23	공주시 신풍면 농업인	공주시 신풍채소연합회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	19
	4/24	천안시 병천면 봉형2리 농업인	천안시 병천면 봉형2길 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	30
	4/25	서천군 비인면 농업인	서천군 비인면 구복리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	28
	5/4	보령시 수부2리 농업인	보령시 수부2리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	25

연도	날짜	대상자	장소	내용	참여자(명)
2018년	5/8	천안시 병천면 봉향2리 농업인	천안시 병천면 봉향2리마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	28
	5/9	공주시 우성면 대성 영농작목반회원	공주시농업기술 센터 회의실	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	25
	5/10	서천군 비인면 농업인	서천군 비인면 구복리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 일반 건강검진(의사상담 포함) • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	23
	5/15	천안시 병천면 봉향2리 농업인	천안시 병천면 봉향2리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	28
	5/18	천안 입장면 신두2리 농업인	천안시 입장면 신두2리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	23
	5/21	보령시 수부2리 농업인	보령시 수부2리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 일반 건강검진(의사상담 포함) • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	23
	5/23	금산군 금성면 파초곶잎 작목반 농업인	금산군 금산농협	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	20
	5/24	서천군 종천2리 농업인	서천군 종천2리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크, • 체성분 검사 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	32
	5/25	부여군 저석1리 수박재배 농업인	부여군 저석1리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	25
	6/5	충청남도 천안시 병천면 봉향2길 농업인	천안시 병천면 봉향2길 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크, • 체성분 검사 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	35
	6/11	충청남도 천안시 병천면 봉향2길 농업인	천안시 병천면 봉향2길 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 일반 건강검진(의사상담 포함) • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	35
	6/15	금산군 금성면 파초곶잎 작목반 농업인	금산군 금성농협 회의실	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 일반 건강검진(의사상담 포함) • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	26
	6/19	청양군 청양콩연구회 농업인	청양군 기술센터	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	26
	6/25	천안시 성환읍 어룡리 농업인	천안시 성환읍 어룡리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	20
	6/26	부여군 저석1리 농업인	부여군 저석1리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 일반 건강검진(의사상담 포함) • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	29
	6/28	공주 대성영농작목반 농업인	공주시 우성면 대성교회	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 일반 건강검진(의사상담 포함) • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	31
6/29	논산시 가야곡면 농업인	논산시 계룡농협 가야곡지점 강당	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	20	
7/3	전남 곡성 블루베리 작목반 회원	공주시 우성면 베리베리팜	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	20	

연도	날짜	대상자	장소	내용	참여자(명)
2018년	7/6	세종시 금남면 농촌지도자회 회원	세종시 금남면사무소 3층 대회의실	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	70
	7/11	서천군 비인면 구복리 농업인	서천군 비인면 구복리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	15
	7/11	서천군 종천2리 농업인	서천군 종천2리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	33
	7/12	보령시 웅천읍 수부2리 농업인	보령시 웅천읍 수부2리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	25
	7/18	공주시 우성면 대성영농작목반 회원	공주시 우성면 대성2리 노인회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	18
	7/19	공주시 사곡면 화월1리 농업인	공주시 사곡면 화월1리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	45
	7/24	예산군 사과 재배 농업인	예산군 예산읍 능금농협	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 일반 건강검진(의사상담 포함) • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	32
	7/25	예산군 사과 재배 농업인	예산군 예산읍 능금농협	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 일반 건강검진(의사상담 포함) • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	31
	7/26	예산군 사과 재배 농업인	예산군 예산읍 능금농협	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 일반 건강검진(의사상담 포함) • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	54
	7/27	부여군 저석1리 수박재배 농업인	부여 저석1리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	28
	8/10	서천군 종천면 종천2리 농업인	서천군 종천면 종천2리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	35
	8/17	금산군 금성면 파초깃잎 작목반 농업인	금산군 금성농협 회의실	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	16
	8/30	광석농협 조합원	논산시 광석농협 회의실	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	54
	8/31	서천군 비인면 구복리 농업인	서천군 비인면 구복리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	21
	8/31	보령시 웅천읍 수부2리 농업인	보령시 웅천읍 수부2리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	15
	9/3	천안시 병천면 봉향2길 농업인	천안시 병천면 봉향2길 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	19
	9/10	부여군 저석1리 농업인	부여군 저석1리 마을회관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	25
	9/12	공주시 우성면 대성영농작목반 농업인	공주 농업기술센터 회의실	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	27
	9/14	금산군 농업인	금산종합체육관	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	183
	10/11	한국생활개선 대전광역시 연합회원	대전농업기술센터 농심관 강당	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	150
10/25	세종특별시 생활개선 연합회원(대표자)	세종 농업기술센터	• 혈압측정, 혈당체크 및 상담 • 농약중독 상담 및 PLS 홍보	80	
합계					3,954명

농업인 안전보건서비스 사진



농업인 안전보건서비스 사진



3. 단국대병원 농업안전보건센터 홍보물품



충남 농업안전보건센터



충남 천안시 동남구 망향로 185 (4층)

T. 041-550-7340,3 F. 041-550-7342 Web. www.koreanfarmer.org

농약중독 예방을 위해 이것만은 지켜주세요!



— 농약을 살포하는 날에는 **음주**를 피하고, 살포 작업 중에는 **담배**도 피우지 않습니다.



— 살포 작업이 끝난 후에는 빠른시간 내에 비누로 깨끗이 **샤워**를 합니다.



— 덥고 불편하더라도 장갑과 방제복, 마스크 등의 **보호구**를 착용하고 작업합니다.



— 사용하고 남은 농약은 **농약보관함**에 별도로 보관하고, 다 쓴 용기는 세척하여 **농약수거함**에 버립니다.

농업안전보건센터

- 농업인의 직업성 질환 등 건강문제를 조사·연구하고,
- 농업 안전보건 교육과 홍보 활동을 수행하는 기관입니다.

농촌지역의 특성상 의료접근성이 매우 떨어지고, 농업인의 고령화와 장기간 농작업 등으로 의료에 대한 수요가 증가함에 따라 농업인에 대한 보건 의료 복지정책의 일환으로 2013년부터 농림축산식품부가 대학병원이나 의과대학을 농업안전보건센터로 지정하여 운영하고 있습니다.

[법적근거] '농어업인의 삶의 질 향상 및 농어촌지역 개발촉진에 관한 특별법' 제15조2항

충남 농업안전보건센터

- 우리나라의 농약 사용 및 중독 질환에 대한 현황을 파악하고, 농약 중독
- 관련 주요 요인들과 건강간의 영향을 평가함으로써, 농약 중독 예방을 위한 관련 대책 수립과 효과적인 치료법을 제시하여 **농업인들의 건강 증진에 기여**하고자 합니다.

장기적으로는 농약 중독 관련된 다양한 연구사업과 실제적인 농업현장으로의 접근을 통한 국제적 수준의 농약중독 질환 예방 센터로 육성하고자 합니다.

충남 농업안전보건센터의 비전과 전략

농약중독 질환을 예방하는 국제적 수준의 선도기관으로의 도약!

- **농업 현장 친화적 기관** 농업인 농약중독 현황과 관련요인 파악
농업인 농약중독예방 홍보와 교육
- **정책기여도 제고** 농업인 농약중독 관련 근거자료의 생산
생산된 근거중심의 실질적 정책 제안
민관 협력체계 구축
- **연구역량 제고** 우수한 학술논문 발표
우수한 연구인력 양성

충남 농업안전보건센터의 단위사업

- 농업인 농약 노출 및 질환 실태조사
- 건강영향 관련성 조사: 고위험군 코호트
- 농약노출평가 및 농약 안전보건정보 구축
- 농약노출 예방 교육과 홍보
- 농촌으로 찾아가는 보건상담서비스

농약중독의 증상과 처치

	급성 농약중독의 일반적 증상			만성 농약중독의 주요 증상
	경증	중등증	중증	
증상	- 두통 - 머리가 무겁다. - 현기증이 난다. - 토할 것 같다. - 기분이 나쁘다. - 몸이 나른하고 자꾸 쳐진다. - 숨쉬기 힘들다. - 피부가 가렵다.	- 구토 - 복통 - 설사 - 열이 난다. - 얼굴이 벌개진다. - 걸음이 휘청거린다. - 머리가 멍하다. - 땀과 침이 많이 난다. - 피부에 수포가 생기거나 아프다. - 눈이 빨갛고 아파다.	- 의식을 잃는다. - 전신이 경련을 일으킨다. - 입에서 거품이 난다. - 호흡과 맥박이 빠르다. - 대소변을 지른다.	- 기억력 감퇴 - 사고력 장애 - 노이로제 - 신경염 - 하지마비 - 간기능 장애 - 지각력 이상 - 내분비계 이상으로 인한 전신적 문제 발생 (특정 부위를 포함하지 않는 것으로 면역기능 저하)
처치 대응	- 작업을 중단하고 휴식을 취합니다. 증상이 지속되면 병원에 방문합니다.	- 가까운 병의원에 방문하여 의사의 진찰을 받습니다. - 농약이 눈에 들어간 경우 깨끗한 물로 행귀낸 다음 절대 눈을 비비지 말고 바로 안과에 갑니다.	- 호흡여부 등을 확인하여 응급조치를 시행한 뒤 바로 병원으로 이송합니다.	- 만성중독은 오랜시간에 걸쳐 진행되지만 결과는 치명적입니다. - 평소 예방적 농약 사용을 줄이고 노출을 피합니다.

상기의 증상이 나타나지 않더라도 농약중독예방을 위해 정기적으로 건강검진을 받아 몸에 이상이 없는지 확인하실 것을 권장합니다.



농약보호구 제공(방제복)



농약보호구 제공(보안경)



농약보호구 제공(내화학용장갑)



농약보호구 제공(마스크)



농약보호구 세트 제공(방제복, 마스크, 장갑)



농약보호구 세트 제공
(고글, 방제복, 마스크, 장갑, 농협상품권)



일반 홍보물 제공(물티슈)



일반 홍보물 제공(팔도시)



일반 홍보물 제공(장바구니)



일반 홍보물 제공(종이가방)



일반 홍보물 제공(디스펜서)



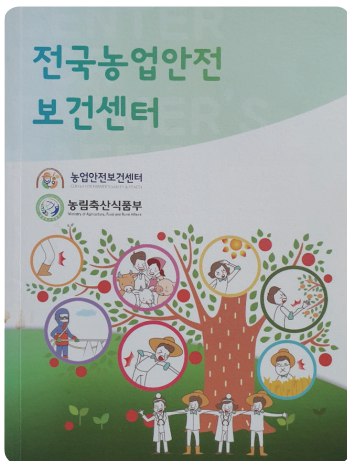
일반 홍보물 제공(치약 칫솔 세트)



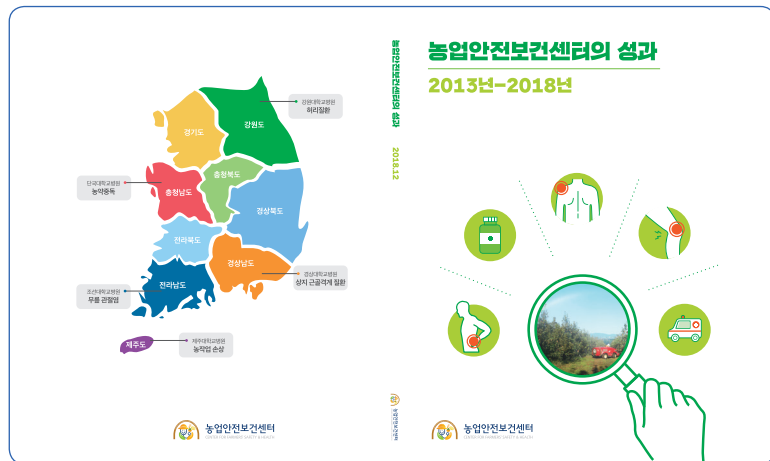
일반 홍보물 제공(볼펜)



일반 홍보물 제공(미세먼지 마스크)



센터 안내 책자 제공



센터 안내 책자 제공



센터 홍보용 물품 배포_1



센터 홍보용 물품 배포_2

4. 예산집행 실적

국고 보조금 및 자부담 현금 집행 연도별 내역

표 3-2. 2014년-2018년 비목별 집행 사업비

단위: 천원

비목별	연도별 집행 사업비					전체 (%)
	2014년 (%)	2015년 (%)	2016년 (%)	2017년 (%)	2018년 (%)	
총계	330,000 (100.0)	330,000 (100.0)	305,000 (100.0)	330,000 (100.0)	330,000 (100.0)	1,625,000 (100.0)
인건비	138,664 (42.0)	164,128 (49.7)	153,665 (50.4)	142,794 (43.3)	156,252 (47.3)	755,503 (46.5)
조사연구비	158,431 (38.9)	98,448 (29.8)	69,944 (22.9)	110,208 (33.4)	95,243 (28.9)	502,274 (30.9)
예방교육 활동비	53,609 (16.2)	43,711 (13.2)	61,071 (20.0)	47,659 (14.4)	44,867 (13.6)	250,917 (15.4)
센터운영 경비	9,296 (2.8)	23,713 (7.2)	20,319 (6.7)	29,331 (8.9)	33,638 (10.2)	116,297 (7.2)

※ 자부담 중 현금은 조사연구비에 포함됨

표 3-3. 2014년 예산 집행 실적 요약표(비목별)

단위: 천원

비목별	2014년 사업비			집행액 (D)	잔액 (C-D)	집행율 (%)	
	예산액(A)	전용(B)	현액 (C=A+B)				
총계	330,000	0	330,000	330,000	0	100	
소계	300,000	300,000	0	300,000	0	100	
국고보조금	인건비	138,664	0	138,664	138,664	0	100
	조사연구비	92,823	5,608	5,608	98,431	0	100
	예방교육 활동비	59,456	-5,847	-5,847	53,609	0	100
	센터운영 경비	9,057	239	9,296	9,296	0	100
자부담	소계	30,000	0	30,000	30,000	0	100
	조사연구비	30,000	0	30,000	30,000	0	100

표 3-4. 2015년 예산 집행 실적 요약표(비목별)

단위: 천원

비목별	2015년 사업비			집행액 (D)	잔액 (C-D)	집행율 (%)	
	예산액(A)	전용(B)	현액 (C=A+B)				
총계	330,000	0	330,000	330,000	0	100	
소계	300,000	0	300,000	300,000	0	100	
국 고 보 조 금	인 건 비	164,961	-607	164,354	164,128	226	99.9
	조사연구비	68,539	-140	68,399	68,448	-49	100.1
	예방교육 활동비	43,033	446	43,479	43,711	-232	100.5
	센터운영 경비	23,467	301	23,768	23,713	55	99.8
자 부 담	소계	30,000	0	30,000	30,000	0	100
	조사연구비	30,000	0	30,000	30,000	0	100

표 3-5. 2016년 예산 집행 실적 요약표(비목별)

단위: 천원

비목별	2016년 사업비			집행액 (D)	잔액 (C-D)	집행율 (%)	
	예산액(A)	전용(B)	현액 (C=A+B)				
총계	330,000	5,000	305,000	305,000	0	100	
소계	270,000	5,000	275,000	275,000	0	100	
국 고 보 조 금	인 건 비	154,104	0	154,104	153,665	439	99.7
	조사연구비	35,883	3,677	39,560	39,944	-384	100.97
	예방교육 활동비	59,099	1,913	61,012	61,071	-59	100.1
	센터운영 경비	20,914	-590	20,324	20,319	5	99.98
자 부 담	소계	30,000	0	30,000	30,000	0	100
	조사연구비	30,000	0	30,000	30,000	0	100

표 3-6. 2017년 예산 집행 실적 요약표(비목별)

단위: 천원

비목별	2017년 사업비			집행액 (D)	잔액 (C-D)	집행율 (%)	
	예산액(A)	전용(B)	현액 (C=A+B)				
총계	330,000	0	330,000	330,000	0	100	
소계	300,000	0	300,000	300,000	0	100	
국 고 보 조 금	인건비	142,794	0	142,794	142,794	0	99.9
	조사연구비	64,102	16,106	80,208	80,208	0	100.1
	예방교육 활동비	63,298	-15,639	47,659	47,659	0	100.5
	센터운영 경비	29,806	-467	29,339	29,331	8	99.8
자 부 담	소계	30,000	0	30,000	30,000	0	100
	조사연구비	30,000	0	30,000	30,000	0	100

표 3-7. 2018년 예산 집행 실적 요약표(비목별)

단위: 천원

비목별	2018년 사업비			집행액 (D)	잔액 (C-D)	집행율 (%)	
	예산액(A)	전용(B)	현액 (C=A+B)				
총계	330,000	0	330,000	330,000	0	100	
소계	300,000	0	300,000	300,000	0	100	
국 고 보 조 금	인건비	156,252	0	156,252	156,252	0	100
	조사연구비	54,440	10,803	65,243	65,243	0	100
	예방교육 활동비	51,155	-6,288	44,867	44,867	0	100
	센터운영 경비	38,153	-4,515	33,638	33,638	0	100
자 부 담	소계	30,000	0	30,000	30,000	0	100
	조사연구비	30,000	0	30,000	30,000	0	100

자부담 현물 집행 내역

년도	내역	금액	비고
2014	센터 임차료	21,600,000원	월 900,000*12개월*2호
	사무실 집기	14,678,000원	
	소 계	36,278,000원	
2015	센터 임차료	21,600,000원	월 900,000*12개월*2호
	혈액 분석비 (CBC 8종 외 16종)	21,672,000원	분석단가 72,240원*300명
	소 계	43,272,000원	
2016	센터 임차료	21,600,000원	월 900,000*12개월*2호
	소 계	21,600,000원	
2017	센터 임차료	21,600,000원	월 900,000*12개월*2호
	소 계	21,600,000원	
2018	센터 임차료	21,600,000원	월 900,000*12개월*2호
	소 계	21,600,000원	
합 계		144,350,000원	

**2014-2018
충남농업안전보건센터
연구성과 백서**

발행일
2019. 11.

저자
노상철, 문선인, 최지희,
김효빈, 이지혜

발행인
노상철

발행처
단국대학교병원 농업안전보건센터

주소
충남 천안시 동남구 망향로 185

전화번호
T. 041_550_7340, 7343

홈페이지
www.koreanfarmer.org

발간등록번호
00000-0000-000

ISBN
979-11-968406-6-2

디자인/인쇄
미래디자인기획
T. 041_573_0175