

농약작업자의 농약에 대한 노출과 작업복 현황에 관한 분석

申貞淑·金哲株*

건국대학교 의상디자인학과 강사

노스캐롤라이나대학교 섬유제품디자인·마케팅학과 교수*

Conditions of Chemicals Exposure and Work Clothing for Farm Workers Using Agricultural Chemicals

Jung-Sook Shin and Charles J. Kim*

Lecturer, Dept. of Apparel Design, Konkuk University

Professor, Dept. of Textile Products Design and Marketing, North Carolina University*

目次

Abstract

I. 서론

II. 연구방법

III. 연구결과 및 고찰

IV. 결론

참고문헌

Abstract

The objective of this study was to analysis the pesticide chemical-using of farm workers and working clothes for diminishing the possible damage by their improper chemicals usages.

For the data, Questionairs were collected 340 from the farm families of the 3 different districts in Yeosu, Kyonggido, and also inquired of the persons in charge of the chemicals and of the laundry in each family. Among the replies, 233 was classified as useful, and analyzed the frequency, the percentage and correlation. The results were as follows:

1. 64.3% of the farmers were using the chemicals for 5~20 years, of whom 33.6% experienced stopping of chemicals-using for health.
2. The applicators experienced poisoning symptoms such as habitual fatigue, headache, dizziness, chest discomfort, eye irritation, skin irritation, blurred vision, vomiting, nausea etc. after chemical work.
3. 74.7% answered they did not obtained educational information for the care of chemicals contaminated clothes. 69.1% said they need to obtain educational information about safety awareness of agricultural chemicals.

I. 서론

농약의 안전한 사용은 농약을 생산하는 산업체와 농약사용자뿐만 아니라 사용자 가족에게도 잠재적인 건강위험을 가져올 수 있기 때문에 중요한 과제로 대두되고 있다. 농약노출의 안전성에 대한 개념은 최근 몇년동안 점차 증가하고 있다. 농약의 인체흡수는 흡입과 피부흡수를 통해서 이루어진다. 피부흡수는 농작업자의 농약노출에 대한 가장 중요한 원인으로 여겨지며, 농약이 인체에 흡수되는 전체비율을 볼 때 피부를 통한 흡수는 87%로 나타나고 있다 (Wolfe, 1974; Maibach et al., 1971). 농약에 대한 인체노출과 흡수는 인체를 덮어 보호하는 알맞은 보호복을 사용함으로써 최소화 할 수 있다. 그러나 대다수의 농부는 농약노출로부터 그들 자신을 충분히 보호하지 못한다고 하였다 (Hussain, 1983; Stone et al., 1986; Shern, 1986). Stone (1988) 등은 농약 작업자는 사용하는 농약의 독성에 따라 독성을 방지할 수 있는 의복을 다양하게 착용하지 않았고 720명중 540명이 독성징후를 경험하였다고 보고하였다. 또한 피부는 불충분하게 세탁된 의복으로부터 잔류약품을 흡수하여 건강을 해치는 원인이 될 수 있기 때문에 농약을 완전히 제거하기 위하여 오염된 의복을 취급하고 세탁하는데 특별한 관리가 요구된다 (Laughlin et al., 1986)고 하였다. 농약잔류량 제거는 농약, 직물, 세탁법, 건조법 등에 따라 다양하게 검토가 시도되었다 (Kim, et al., 1982; Easley, et al., 1982; Eater, 1983; Kim, 1989). 농약에 노출되기 쉬운 농약작업자들에게 최적의 보호조건을 제공하기 위하여 많은 연구가 수행되고 있다.

미국은 농업인구가 전체인구의 2% 미만인데 비하여 우리 나라는 아직도 농가인구가 전체인구의 약 11.5% 정도를 차지하고 있다 (농약공업협회, 1995). 그러나 농약작업복에 대해서는 농약방재복 개발 (최정화 등, 1987), 방제복 디자인 (김희영, 1984), 농약노출이 건강에 미치는 영향 (문재동, 1996; 문재규, 1982) 등에 관한 연구가 이루어졌으나 기본적인 농약작업복 관리에 관한 조사는 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구에서

는 농약작업자의 농약노출, 작업복상태와 농작업복 관리상태를 조사하여 농약에 대한 인체노출을 최소화하고, 보호복을 개발할 때 현재 사용하고 있는 보호복의 단점을 개선하며 농약 오염된 의복의 세정법에 대한 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 자료수집 및 분석

본 조사는 1998년 10월에서 11월에 걸쳐 이루어졌다. 조사대상은 경기도 여주시의 각기 다른 3개 지역의 농가정에 총 340부의 설문지를 배포하여 농약작업자에게 설문지의 일부를 작성하게 하고 세탁담당자에게도 설문지의 일부를 응답하도록 하여 자료를 얻었다. 총 340 부중 256부가 회수되었으나 233부가 유용한 것으로 분류되었고 자료분석은 SPSS PC+를 이용하여 빈도, 백분율, 상관관계로 분석하였다.

2. 측정도구의 구성

설문지 조사법을 이용하였고 설문지 제작은 선행연구 (Stone, J. F. et al., 1986)에서 문항을 수정 보완하여 사용하였다. 본 연구에서 사용한 척도는 연구의 변인을 중심으로 농약작업자와 농작업복 세탁담당자에 관한 문항으로 크게 구분하였으며 주로 객관식 문항으로 이루어졌고 필요한 사항을 서술하도록 요구한 문항도 있다. 농약사용 작업자에 관해서는 농가정 특성 5문항, 농약사용경험 5문항, 농약의 안전성과 건강에 미치는 영향에 대한 인식 7문항, 농약작업복 11문항으로 구성되었고 농약작업복 세탁 담당자에 관해서는 30문항이며 전체 58문항으로 구성되었다.

3. 응답자의 특성 및 연구의 한계점

본 연구의 자료분석에서 응답자는 40~49세가 73.3% (164명), 50~59세가 14.0% (31명), 31~39세가 7.1% (16명), 60세이상의 고령인구도 5.6% (13명)이었다. 학력은 고졸이 45% (104명), 중졸이 31.6% (73명), 국졸이 20.8% (47명), 대졸이 2.6% (6명)로 비교적 학력이 낮았다. 한달 평균수입을 볼 때 100만원 이하가 61.8% (142

명), 150만원 이하가 38.2% (89명)로 경제적인 수준이 낮은 편이었다.

본 연구의 조사대상은 여주시에 거주하는 농약 작업자로 제한하였기 때문에 연구결과를 확대 해석하는 데는 신중을 기하여야 할 것이다.

III. 연구결과 및 고찰

1. 경작지와 재배농작물

1,200명은 한사람이 하루에 작업할 수 있는 경작지 면적으로 1,200평 이하를 경작하는 농가정은 19.5% (43명)이었고 1,201평~4,800평 (3필: 3 acres)을 경작하는 농가정이 45.7% (105명)로 가장 많았고 4,801~9,600평이 20.9% (48명), 9,601평~20%, 400평이 7.8% (18명), 2,401평 이상을 6.1% (14명)가 경작하고 있었다. 재배농작물은 벼와 원예작물로 분류할 수 있는데 벼는 76.0% (174명), 원예 작물은 24% (44명)가 재배하였고 주로 벼를 많이 재배하고 있었다.

2. 농약사용 작업자의 농약 사용 상태

<Table 1>은 농약사용 작업자의 농약 사용 상

태에 관한 것이다. 농약작업은 남성이 97.8% (222명), 여성이 2.2% (5명)로 대부분 남성이 농약작업에 종사하고 있었다. 자영농업 농약작업자가 92.2%, 상업적인 농약작업자가 6.1%, 고용농업 작업자가 1.7%로 대부분 자영농업 농약작업자였다. 그러나 항공방제에만 의존하는 경우도 있었다. 농약작업 년수의 경우 5년 이하가 17.8%, 6~10년이 30.9%, 11~15년이 14.1%, 16~20년이 27%, 21년 이상이 10.2%의 순으로 나타나 비교적 농약작업 년수가 많았다. 연중 작업일수는 10일 미만이 75.4% (162명)로 가장 많았다.

농약 작업자들이 사용한 농약의 종류를 <Table 2>에서 보았을 때 지난 2년동안 가장 많이 사용한 농약의 종류는 제초제가 61.3%이었고 농약의 형태는 과립과 가루형이 58.9%, 액체형이 40.1%이었다. 액체형태의 농약보다 과립, 가루형태의 농약이 잔류 기간이 길어서 과립형태의 농약일 경우 생산자는 농약을 여러번 칠 필요가 없고 소비자는 잔류농약이 있는 식품을 먹을 확률이 크다고 볼 수 있다.

3. 농약사용과 안전성

<Table 1> The status of the use of chemicals in farmers using chemicals

Item	Value	Frequency (%)
Type of applicator (n=229)	Pesticide worker of farming	211 (92.2)
	Commercial pesticide worker	14 (6.1)
	Pesticide worker of employed	4 (1.7)
Work years of chemicals per farmer (n=214)	Less than 5	38 (17.8)
	6 to 10	66 (30.9)
	11 to 15	30 (14.1)
	16 to 20	58 (27.0)
	More than 21	22 (10.2)
Work days for chemicals per year (n=215)	Less than 10	162 (75.4)
	11 to 20	37 (17.2)
	21 to 30	10 (4.7)
	31 to 40	5 (2.3)
	More than 40	1 (0.4)

<Table 2> The use of agricultural chemicals

Chemicals	Value	Frequency (%)
Kind of chemicals mostly used during 2 years (n= 155)	Insecticide	38 (24.5)
	Herbicide	95 (61.3)
	Bactericide	22 (14.2)
Types of chemicals mostly used during 2 years (n=222)	Granule	52 (22.4)
	Powder	81 (36.5)
	Liquid	89 (40.1)

<Table 3> Experience with poisoning symptoms of the applicators

Types of symptoms	Experience with poisoning symptoms Frequency(%)					Rank of experienced symptoms
	Always	Usually	Some-times	Seldom	Never	
Tiredness(n=231)	23(10.0)	44(19.0)	43(18.6)	73(14.3)	88(38.1)	1
Headache(n=232)	18(7.7)	19(8.2)	44(19.0)	50(21.6)	101(43.5)	2
Dizziness(n=232)	12(5.2)	21(9.0)	24(10.4)	44(19.0)	131(56.4)	3
Eye irritation(n=232)	17(3.0)	23(10.0)	22(9.4)	30(13.0)	150(64.6)	5
Blurred vision(n=232)	12(5.2)	16(6.9)	13(5.6)	29(12.4)	162(69.9)	7
Nose bleeds(n=232)	2(0.9)	3(1.3)	6(2.6)	9(3.9)	212(91.3)	18
Vomiting(n=232)	9(3.9)	8(3.4)	18(7.7)	33(14.3)	164(70.7)	8
Stomach cramps(n=232)	1(0.4)	4(1.7)	10(4.4)	22(9.5)	194(84.0)	15
Nausea(n=232)	7(3.0)	10(4.3)	20(8.6)	31(13.4)	164(70.7)	8
Diarrhea(n=232)	1(0.9)	6(2.6)	11(4.7)	17(7.3)	197(84.5)	16
Weakness(n=232)	8(3.4)	18(7.7)	13(5.6)	23(10.0)	170(73.3)	10
Chest discomfort(n=233)	20(8.6)	16(6.9)	24(10.3)	37(15.9)	136(58.3)	4
Difficulty breathing(n=233)	4(1.7)	11(4.7)	10(4.3)	26(11.2)	182(78.1)	12
Muscle twitches(n=233)	2(0.9)	4(1.7)	8(3.4)	26(11.2)	193(82.8)	14
Skin irritation(n=232)	4(1.7)	9(3.9)	10(4.3)	53(22.8)	156(67.3)	6
Fast heart rate(n=232)	3(1.3)	10(4.3)	13(5.6)	21(9.0)	186(79.8)	13
Excess sweating(n=233)	11(4.7)	7(3.0)	16(6.9)	27(11.6)	172(73.8)	11
Fever(n=233)	4(1.7)	2(0.9)	8(3.4)	10(4.3)	209(89.7)	17
Total	148(64.2)	231(99.5)	313(134.8)	541(224.7)	2,967(1276.8)	
Average(n=232)	8(3.7)	13(5.5)	17(7.5)	30(12.4)	164(70.9)	

농약노출에 관련지어 독성징후 경험자들을 분
 때 <Table 3>에서와 같이 평균적으로 3.7%가 항
 상, 5.5%가 자주, 7.5%가 때때로, 12.4%가 드물

게, 70.9%가 전혀 독성징후를 경험하지 않았다
 고 보고하였다.

농약작업자들이 항상~드물게 경험한 독성징

후에 대한 보고는 피곤함 (61.9%), 두통 (56.5%), 현기증 (43.6%), 메스꺼움 (29.3%), 가슴 답답함 (41.7%), 눈 자극 (33.4%), 피부자극 (32.7%), 흐릿한 시력 (30.1%), 구역질 (29.3%), 허약해짐 (26.6%), 식은땀 (26.2%), 호흡 곤란 (21.9%), 빠른 심장박동 (20.2%) 등의 순이었다. 그러나 농약작업자들의 위와 같은 독성징후가 농약 사용이 아닌 다른 원인으로부터 나타날 수도 있다고 사료된다.

오승영 등 (1996)의 연구에서는 시설 채소 지역과 과수지역에서 농업에 종사하는 30~40대 농작업자 40명을 대상으로 건강상태를 조사한 결과 건강하지 못함이 25%, 질병이 있음이 10%가 응답하였고 신체통증부위의 통증호소율은 재배하는 농작물에 따라서 달랐는데 시설채소지역에서는 허리부분이 43.3%, 무릎부분이 41.6%, 어깨부분이 36.7% 순이었고, 과수지역에서는 머리부분이 38.3%, 무릎부분이 28.3%, 허리부분이 23.0% 순이었다. 본 연구에서는 농약작업자를 대상으로 하여 독성징후를 조사하였기 때문에 오승영의 연구에서 조사된 질병종류와는 다르다고 본다.

그러나 독성징후를 경험한 항목에서는 8%가 항상 독성징후를 경험하였고 독성징후를 경험한 경우는 13%로 나타났다고 보고하였는데 이는 본 연구에서처럼 농약작업으로 인한 독성징후의 경험이라고 본다.

농약작업 년수와 독성징후의 상관관계를 본 결

<Table 4> Correlation between the years of pesticide chemical work and poisoning symptoms

Kinds of poisoning symptoms	Period of use for chemicals during work (correlation coefficient)
Tiredness	.0510
Headache	.1090*
Dizziness	.1959**
Eye irritation	.1423*
Blurred vision	.1687**
Nose bleeds	.0346
Vomiting	.1097*
Stomach	.0119
Nausea	.0514
Diarrhea	.0241
Weakness	.1048
Chest discomfort	.1398*
Difficulty breathing	.0721
Muscle twitches	.1326*
Skin irritation	.1565**
Fast heart rate	.1275*
Excess sweating	.0706
Feaver	.1236*

* p<.05, ** p<.01 수준에서 유의함.

과는 <Table 4>에서와 같이 p<.05 수준에서 두

<Table 5> Safety to the pesticide chemical

Questions	Value	Frequency (%)
Do you think work clothing will protect from the exposure of chemicals (n=215)	Good	54 (25.1)
	Usually	77 (35.8)
	Never	84 (39.1)
Do you think quality label important to a safe use of chemicals (n=231)	Good	161 (66.3)
	Usually	58 (21.9)
	Never	12 (11.8)
Did you stopped chemicals using for the health (n=223)	Yes	75 (33.6)
	No	148 (66.4)

통($r=.1090$), 눈자극 ($r=.1423$), 가슴답답함 ($r=.1398$), 근육경련 ($r=.1565$), 빠른 심장박동 ($r=.1275$), 열병 ($r=.1236$)이 유의한 관계에 있었고, $p<.01$ 수준에서 현기증 ($r=.1959$), 흐릿한 시력 ($r=.1687$), 피부자극 ($r=.1565$)이 유의한 관계가 있었다. 즉 농약작업 년수가 많은 작업자일수록 앞에서 열거한 특성징후가 많이 나타났다.

현재 착용하고 있는 농약작업복이 농약노출로부터 보호할 수 있는가를 물었을 때 <Table 5>에서와 같이 농작업복이 농약노출에 관하여 보호할 수 있다 25.1%, 보통이다 35.8%, 보호하지 못한다에 39.1%가 응답하였다. <Table 7>에서 볼 때 농약작업자들이 착용하고 있는 의복상태는 침투성이 있는 농약작업복을 착용하는 경우가 대다수이었다. 여전히 농약노출의 위험성에 대한 인식이 낮음을 알 수 있다.

농약의 안전한 사용을 위한 농약품질 표시의 중요성은 매우 중요하다는데 66.3%가 응답하여 농약품질표시의 중요성을 높게 인식하고 있었다. 미국 환경보호국은 의무적으로 농촌 작업자를 위한 보호장비를 위해 특정농약에 관하여 레이블 표시조건을 규정하는 법률을 제안하였고 NIOSH(1978)와 USDA(1975)는 농약작업자들이 사용하는 특수한 농약에 관하여 레이블 지시를 따르도록 권고하고 있다. 또한 농약에 노출되기 쉬운 농약작업자들에게 개인적인 보호장비 사용을 요구하는 보호규준이 제정되어 있다.

건강에 관련된 문제로 인해 농약사용을 중지한 경험이 있다에 33.6%, 없다에 66.4%가 응답하여 비교적 많은 농약 작업자가 농약으로 인해 건강 문제가 있는 것을 알 수 있다.

농약작업 도중 작업복과 피부에 농약이 침투하는지를 <Table 6>에서 보았을 때 얼마나 자주 농약이 작업복에 묻었는가에 89.8%가 항상~드물게 묻는다고 하였고 농약이 작업복을 통해 피부에 묻는 경우는 85.4%가 항상~드물게 묻는다고 응답하였다. 농약작업 도중에는 거의 대부분 작업복이나 피부에 농약이 묻는 것을 알 수 있다.

일반적으로 무더운 상태에서 농약작업을 하기 때문에 농약의 피부침투를 방지하기 위해서는 투습방수 직물로된 농약작업복이 필요한 상태이지만 투습방수 직물로된 농약작업복을 입는 경우는 거의 없었다. <Table 7>에 의하면 반팔 런닝셔츠, 혹은 옷을 입지 않은 상태에서도 농약작업을 한다고 응답하여 일부는 여전히 농약의 위험성에 대한 인식이 부족하다고 본다.

4. 농약작업자의 작업복상태

농약작업자의 작업복 상태를 <Table 7>에서 보았을 때 농약작업을 할 경우 긴 소매 상의를 입고 작업을 하는 경우가 94.9%이었고 긴 바지를 착용하는 경우는 88.5%이었다. 많은 농약작업자들이 방수성 소재의 작업복은 아니지만 인체를 덮어주는 옷을 착용하고 있었다. 그러나 짧은 소매를 입는 경우가 2.8%, 노출리브를 입는 경우 0.5%, 입지 않는 경우가 1.8%이었다. 이는 무더위를 피하고자 함이라고 본다. 농약에 대한 안전 의식을 높이는 것도 중요하지만 더위를 감소시킬 수 있는 소재를 사용하여 실용화 할 수 있는 농약 작업복이 필요하다고 본다.

장갑의 경우, 방수장갑은 27.4%, 면장갑 63.3%, 장갑을 착용하지 않는 경우는 7.2%이었다. 피부 흡수를 통해 농약이 인체에 흡수되는 비율

<Table 6> Work clothing worn and perception of pesticide penetration frequency (%)

Item	Always	Usually	Sometimes	Seldom	Never
How often work clothing gain chemicals during work (n=206)	45 (21.8)	31 (15.0)	60 (29.2)	49 (23.8)	21 (10.2)
How often skin gain chemicals through the work clothing during work (n=206)	27 (13.1)	21 (10.2)	73 (35.4)	55 (26.7)	30 (14.6)

<Table 7> Types of work clothing of applicator

Types of work clothing	Shape /Material	Frequency (%)
Work clothing or sports shirts (n=216)	Long sleeve	205(94.9)
	Short sleeve	6(2.8)
	No sleeve	1(0.5)
	No wearing	4(1.8)
Trousers (n=209)	Short pants	9(4.4)
	Coveralls	15(7.1)
	Jean or pants	185(88.5)
Work boots (n=209)	Water proof	156(79.2)
	Leather	4(2.0)
	Canvas /cotton	27(13.7)
	Others (no shoes or slipper)	10(5.1)
Gloves (n=204)	Water proof	56(27.4)
	Leather	5(2.4)
	Canvas /cotton	128(63.0)
	Others (no gloves)	15(7.2)
Hat (n=198)	Plastic	10(5.0)
	Straw	90(45.4)
	Baseball /mountain climbing	79(39.9)
	Others(no hat)	19(9.7)
Other clothing (n=165)	Jacket	33(17.7)
	Jumper	23(12.3)
	Vest	7(3.7)
	Under wear	22(11.8)
	Sacks	22(11.8)
	Protective jacket	24(12.8)
	Protective pants	48(25.7)
Others (mask)	8(4.2)	

이 크기 때문에 농약작업을 할 때는 장갑을 끼는 것이 중요하다고 본다. 장화의 경우에는 방수화를 이용하는 경우가 79.2%이었다.

문 등(1982)의 연구에서는 농약작업을 할 때

장갑을 착용하지 않는 경우가 70.1%이었고 장화를 이용하지 않는다가 70.0%이었다고 보고하였다. 이것으로 보아 1980년 초반에 비해서 현재는 농약 안전성에 대한 인식이 많이 향상되었다고

볼 수 있다. 또한 비료와 농약을 정부가 제시하는 기준에 맞춰 사용하도록 하는 친환경농업직불제 시행 (농민신문, 1998. 9. 7), 화학비료의 사용을 억제하여 토양환경을 보존하고 생산성을 높여 나간다는 계획으로 1999년부터 화학에 대한 보조를 줄인다는 농림부의 방침 (농민신문, 1998. 9. 7), 농약과다 검출로 인한 농가피해를 줄인다는 차원에서 농산물 품질 인증제와 같은 안전성 인증제의 도입을 적극 검토하겠다는 농산물 검사소 (농민신문, 1998. 9. 11) 등은 농약에 대한 피해를 줄이고자 다각도로 노력하고 있음을 볼 수 있다. 그러나 또 한편 신제품의 특성이나 사용방법 등을 잘 몰라서 농약을 오용하는 피해가 많기 때문에 충분한 설명, 지도, 안전수칙이 필요하다고 하였다 (농민신문, 1998. 8. 19).

방제복을 입는 경우, 상의는 12.8%, 하의는 25.7%이었다. 이 중에는 불통기성 비닐 우의를 방제복으로 착용하고 작업을 하는 경우도 15명이 있었다. 또한 비닐우의가 아닌 방제복을 착용하는 경우에도 불통기성이기 때문에 두더워서 곧 벗어버린다고 하였다. 거의 방제복을 입지 않는 무방비 상태에서 작업이 이루어지고 있는 것을 알 수 있고 산업체에 비해 상대적으로 안전성에 대해 무방비 상태라고 본다.

농약에 대한 인체노출을 최소화하기 위해 농약 작업자가 작업을 원활히 할 수 있는 보호복개발도 중요하지만 적극적으로 방제복을 착용하고 농약작업을 할 수 있도록 농약 안전성에 관한 교육이 필요하다고 사료된다. 타이백 소재의 일회용 방제복, 불통기성 방제복 등이 정부지원으로 농약 작업자에게 저렴한 가격으로 보급된 적도 있었다. 현재 정부지원하에서 방제복을 제작하는

곳이 한 곳이 있다고 하나 전혀 구입이 가능하지 않았고, 농작업복의 경우는 한 업체에서 한 종류를 생산 판매하고 있어 원하면 구입이 가능하였다. 그러나 디자인 면에서 모자의 경우는 햇볕을 가릴 수 있도록 목뒤부분에 천을 대었고, 앞차양이 햇볕을 가리기에 충분한 디자인이었지만 상의의 경우는 작업하기에 불편해 보이는 반코트 상태이었으며 드레이프성이 부족하였다. 소재는 mesh직물에 알루미늄 호일을 줄무늬 형태로 부착하여 투습성과 자외선 차단이 고려된 소재이었다.

하의의 경우는 폴리에스터 소재를 사용하였지만 주름가공을 하여 땀에 의해 어느 정도 몸에 달라붙는 것을 방지하였고 몸빼 스타일의 디자인이었다. 전체적으로 볼 때 상의로 인하여 농작업복이라고 보기에 간편한 복장으로 보이지 않기에 디자인개발이 필요하다고 본다.

농약오염된 작업복에 대한 작업자들의 의복행동을 보았을 때 <Table 8>에서와 같이 농약작업을 할 때 세탁하지 않은 농약작업복을 다시 입는 데에 13.9%가 응답하였다. 보호복을 입지 않았을 경우 착용하고 있는 작업복에 농약이 묻었을 때 갈아 입지 않는 데에 38.2%가 응답하였다. 이것으로 보아 농약의 피부 흡수에 대한 인체 안전성의 문제에 대한 인식이 여전히 부족하다고 볼 수 있다.

미국 환경보호국은 농약작업복을 착용하고 작업하였을 때마다 매일 세탁하도록 권장되고 있지만 오염제거를 위한 효과적인 방법이 제시되지 않았다 (USDA, 1975).

5. 농약작업복 관리

<Table 8> Farmer's wearing behavior in chemicals contaminated work clothing

Item	Value	Frequency (%)
Work clothing contaminated by chemicals (n=201)	Wear without washing	28 (13.9)
	No wear	173 (86.1)
Work clothing contaminated by chemicals (in case of no wear protective clothing) (n=183)	Wear protective clothing	29 (15.8)
	Change work clothing soon	84 (46.0)
	No change work clothing	70 (38.2)

<Table 9> Perception for pesticide contaminated work clothing in laundering

Item	Value	Frequency (%)
How often perceptive of pesticide worker wear clothing before washing (n=180)	Always	82 (45.5)
	Usually	44 (24.4)
	Sometime	26 (14.5)
	Seldom	19 (10.6)
	Never	9 (5.0)
How perceptive pesticide worker wearing	Smell	121 (53.5)
	Contamination	21 (9.3)
	Applicater say	73 (32.3)
	Others	11 (4.9)

농약작업자의 작업복을 세탁할 때 농약작업복이라는 것을 알고 있는가를 묻는 경우 <Table 9>에서와 같이 세탁물이 농약작업복이라는 것을 항상 알고 있는 경우가 45.5% 이었고 냄새를 맡고 안다에 53.5%, 농약작업자가 말해준다에 32.3%가 응답하였다. 기타는 농약작업을 한다는 것을 알고 있는 경우이었다. 대부분의 세탁담당자는 세탁물이 농약작업복이라는 것을 알고 있는 상태에서 세탁하고 있었다.

세탁하기 전에 농약오염된 작업복의 보관상태를 <Table 10>에서 보았을 때 농약오염된 작업복을 가족의 피복과 분리하여 보관하는 경우는 평균 78.5%이었고 가족의 피복과 같이 보관하는

경우는 평균적으로 21.5%이었다. 또한 가족의 피복과 분리해서 세탁한다에 77%, 가족의 피복과 같이 세탁한다에 23.0%가 응답하였다.

일반적으로 농약작업복은 81.2%가 예세를 하는 것으로 나타났다. 가장 선호하는 예세방법은 물통, 합지박에 담귀두는 방법 (50%)으로서 5~30분 정도 담구는 경우가 32.1%로 나타났다. 세탁할 때 세탁용수의 온도는 냉수 (80.6%)를 사용하였고, 헹굴 때에도 냉수 (80.6%)를 사용하였다. 유혜경 등 (1996)의 연구에서는 44.2%가 냉수로 세탁하고 75.1%가 냉수로 헹구는 것으로 나타났다. 세탁할 때 물의 온도는 주저 형태에 따라 영향을 받으리라 생각된다. 유 등의 연구

<Table 10> Care of the pesticide contaminated work clothing before washing frequency(%)

Kind of washing clothing	Care together with washing of family	Separate from washing of family
Shirts, jean, work pants, under wear, jacket, coverall (n=224)	38 (17.0)	186 (83.0)
Footwear, hat, glove (n=221)	54 (24.4)	167 (75.6)
How wash chemicals contaminated work clothing (n=226)	52 (23.0)	174 (77.0)

지역은 대도시이기 때문에 단독주택보다 공동주택에 거주하는 경우가 많아 세탁할 때 온수를 많이 사용하리라고 추정된다. 농약오염을 효과적으로 제거하기 위하여 온수로 세탁하고 세탁수보다 좀 더 높은 온도에서 행글 수 있도록 세탁법이 개선되어야 된다고 본다.

농약 오염된 작업복을 세탁하는 세제로서 대부분 합성세제 (81.3%)를 사용하였고 LG 슈퍼타이, 팔탈락사를 가장 선호하는 것으로 나타났다. 세척력이 약한 중성세제를 사용하는 경우도 6.6%나 되었다.

제조업체에서 권장하는 세제량을 사용하는 경우는 32.3%이었고 권장하는 세제량을 사용하지 않는 경우는 67.7%이었다. 제조업체에서 권장하는 세제량보다 더 많은 양을 사용하는 경우는 62%이었고, 더 적은 양을 사용하는 경우는 7.9%, 잘 모르겠다에는 30.1%가 응답하였다. 권장 세제량보다 더 많은 양을 사용하는 것은 합성세제가 개발된 1966년부터 지금까지 해결되지 않는 문제이다.

세제 권장량보다 2배 정도를 더 많이 사용하는 주부도 있었다 (조선일보, 1987. 3. 19). 유 등 (1996)의 연구에서도 여전히 세탁할 때 세제를 계량하지 않고 대충 세제를 넣는 것으로 나타났다. 이유는 세탁물에 알맞은 세제량을 계산하기가 어렵기 때문이라고 사료된다. 소비자들이 습관적으로 정확하게 세제량을 사용할 수 있도록 더 손쉬운 세제계량법이 제시되어야 한다고 본다.

농약 오염된 의복을 다르게 관리하는 경우에서 가족의 옷과 분리해서 보관한다에 72%, 비닐에 싸서 보관한다에 9.3%, 버린다에 9.3%, 건조시킨다에 2.7%, 가능한 한 바로 세탁한다에 2.7%가 응답하였다. 오염이 묻은 후 시간이 경과할수록 제거하기 어렵기 때문에 가능한 한 곧 세탁하는 방법이 가장 올바른 농약 오염된 작업복 관리법이라고 본다. 농약 오염된 의복을 세탁한 후 농약오염이 제거되었는지에 대해 만족하는 경우는 15.5%이었고 그저 그렇다고 대답한 경우는 71.2%, 만족하지 않는 경우가 13.3%이었다. 세탁을 한 후에도 냄새가 잔류하는 경우가 많았다고 하였다. 농약 오염된 의복의 세탁에서 현재 사용하

<Table 11> Experience of poisoning symptoms after the washing of chemicals work clothing (n=65)

Symptoms	Frequency (%)
Nausea /headache	15 (23.0)
Dizziness /headache	18 (27.6)
Dizziness	9 (13.6)
Dizziness /vomiting	6 (9.3)
Skin irritation	9 (14.0)
Chest discomfort	2 (3.2)
Stomach cramps	4 (6.1)
Tiredness	2 (6.1)

는 세제가 충분히 농약오염을 제거하지 못하는 것을 알 수 있다. 또한 농약이 계속 사용되고 있는 한 농약오염을 제거할 수 있는 세제개발도 점차 이루어져야 한다고 본다.

농약 오염된 의복을 세탁한 후 경험한 질병징후는 <Table 11>과 같이 현기증과 두통 (27.6%), 구역질과 두통 (23.0%), 피부자극 (14.0%), 현기증 (13.6%) 등의 순으로 경험하였다. 농약 오염된 의복을 세탁한 후 경험한 질병징후는 손 세탁을 한 경우로 사료된다.

세탁방법에서 우물물을 사용하는 경우가 31.2

<Table 12> Channel of information for care of chemicals contaminated work clothing

Information (n=104)	Value	Frequency (%)
University		2 (2.0)
Chemical Co.		7 (6.6)
Retailer of chemicals		28 (27.0)
News paper		34 (32.8)
Magazine		2 (2.0)
Radio		2 (2.0)
Television		22 (21.1)
Others (next door)		7 (6.5)

% (68명), 시냇가에서 세탁한다에 16.5% (38명), 상수도 물을 사용하는 경우가 52.3% (114명)이었다. 서울 근교인데도 불구하고 여전히 시냇가에서 세탁을 하고 우물물을 세탁용수로 사용하고 있었다.

농약오염된 작업복 관리에 대한 정보를 물었을 때 농약 오염된 작업복 관리에 대한 교육정보를 얻지 못하는 경우는 81%이었고 얻는 경우는 19%이었다. 정보를 어떻게 얻는가를 <Table 12>에서 보았을 때 신문 (32.8%), 농약상 (27.8%), TV (21.1%) 등에서 정보를 얻고 있었다. 대부분의 경우는 잘못된 세탁습관 및 세제사용을 하고 있어 올바른 세탁에 대해 농민신문 등을 통하여 정보를 제공하는 사회적인 교육이 필요하다고 본다.

IV. 결 론

본 연구에서는 농약에 대한 인체노출을 최소화하기 위해 경기도 여주에 거주하는 농가정의 농약 사용 상태, 작업복 착용과 관리현황을 조사해 본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 5년~20년동안 농약작업을 한 농작업자는 64.3%였고 건강에 관련지어 33.6%가 농약 사용을 중지한 경험이 있다고 하였다.
2. 농약 노출에 관련지어 가장 많이 경험한 독성징후는 피곤함, 두통, 현기증, 메스꺼움, 가슴답답함, 눈자극, 피부자극, 흐릿한 시력 등의 순위이었다.
3. 농약작업 년수가 많은 작업자일수록 두통, 눈 자극, 구토, 가슴 답답함, 빠른 심장박동, 열병, 현기증, 흐릿한 시각, 피부자극과 같은 독성징후가 많이 나타났다.
4. 현재 착용하고 있는 농작업복이 농약노출에 관하여 보호할 수 있다 25.1%, 보통이다 35.8%, 보호하지 못한다에 39.1%가 응답하였다.
5. 얼마나 자주 농약이 작업복에 묻었는가에 89.8%가 항상-드물게 묻는다고 하였고 농약이 작업복을 통해 피부에 묻는 경우는 85.4%가 항상-드물게 묻는다고 응답하였다.
6. 농약 오염된 의복을 세탁한 후 경험한 질병

징후에서는 구역질 9.45%, 두통 10.3%, 현기증 5.6%, 피부자극을 5.2%가 경험하였다고 하였다.

7. 농약 오염된 작업복 관리에 대한 교육적 정보는 74.7%가 얻지 못하고 있다고 하였고, 현재 농촌에서 농약의 안전한 사용에 관한 교육이 매우 중요하다고 69.1%가 답하였다.

본 연구결과에서 얻은 제언은 농약에 대한 인체노출을 최소화하기 위해 농약의 안전한 사용에 관하여 행정, 지도기관의 지속적인 교육과 농약의 안전수칙, 희석비율, 적정시기 준수 등에 대한 농민들의 인식전환을 위한 교육이 수반된 상태에서 방제복을 착용할 수 있도록 하는 것이 필요하다고 본다. 잘못된 세탁습관 및 세제사용을 하고 있어 올바른 세탁에 대해 농민신문 등을 통해 정보를 제공하는 사회적인 교육이 요구된다.

또한 후속연구에서는 현재 사용하고 있는 세제에 의해 어느 정도 농약오염이 제거되고 있는지 조사할 필요가 있고 농약냄새를 제거할 수 있는 세제개발에 관한 연구도 기대된다.

참고문헌

- 김희영, 농약산포용 방제복의 필요성 및 디자인에 관한 연구. 이대 대학원 석사논문, 1984.
- 농민신문, 친환경 농업직불제 시행. 8월19일, 9월7일, 9월11일, 1998.
- 농약공업협회, 농약년보. 문선기획, 531, 1995.
- 문재동, 비직업적 농약폭로가 건강에 미치는 영향. 전남의대잡지, 32(1), 79-87, 1996.
- 문계규, 정주현, 정요한, 농촌주민의 농약사용에 대한 지식도 및 농약중독에 관한 연구. 조선대 의학연구, 82(1), 15-30, 1982.
- 유혜경, 오경화, 조용진, 국산세탁기의 경쟁력 강화를 위한 세탁실태조사 및 실험연구 (1). 한국의류학회지, 20(5), 185-196, 1996.
- 오승영, 안유선, 김경란, 전대원, 정동춘, 농약작업자의 피로부담경감 연구. 농업진흥청 연구보고서, 40-54, 1996.
- 조선일보, 세제사용량. 3월19일, 1987.
- 최정화, 김현섭, 정영옥, 방제복 개발에 관한 연구. 한국의류학회, 11(2), 91-100, 1987.

- Easley, C.B., Laughlin, J.M., Gold, R.E., & Schmidt, K., Detergents and water temperature as factors influencing methyl parathion removal from contaminated denim fabric. *Bull. Environ. Contam. and Toxicol.* 28: 239-244, 1982.
- Easter, E., Removal of pesticide residues from fabrics by laundering. *Text. Chem. Color.* 15(3), 29-33, 1983.
- Hussain, M., *Pesticide safety survey. Crop Protection Branch*, Alberta Agriculture, J. G. O'Donoghue building, Edmonton, Alberta, 1983.
- Kim, C.J., Effects of convection-oven and microwave-oven drying on removal of alachlor residues in a fabric structure. *Bull. Environ. Contam. and Toxicol.*, 43: 904-909, 1989.
- Kim, C.J., Removal of alachlor residues from contaminated clothing fabrics. *Bull. Environ. Contam. and Toxicol.*, 36: 234-241, 1986.
- Laughlin, J.M., Easley, C.B., Gold, R.E. & Hill, R.M., Fabric parameters and pesticide characteristics that impact on dermal exposure of applicators. *Performance of Protective Clothing, ASTM STP 900*, R.L. Barker and G.C. Coletta, Eds., American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 136-150, 1986.
- Maibach, H.I., Fieldman, R.J., Milby, T.W., & Serat, W.F., Regional variation in percutaneous penetration of man. *Arch. of Environ. Contam. and Toxicol.*, 23, 208-211, 1971.
- National Institute of Occupational Safety and Health. Criteria for a recommended standard occupational exposure during manufacture and formulation of pesticides. *U. S. Dept. Health Educ. Welfare Publ.*, 78-174, 1978.
- Stone, J.F., Kim, C.J., & Sizer, C.E. Removal of pesticide residues as affected by laundering variables. *Bull. Environ. Contam. and Toxicol.*, 29: 95-100, 1982.
- Stone, J.F., Koehler, K.J., Kim, C.J., & Kadolph, S.J., Laundering pesticide soiled clothing: a survey of Iowa farm families. *Journal of Environ Health*, 48(5), 259-264, 1986.
- U.S. Department of Agriculture and U.S. Environmental Protection Agency., Apply pesticides correctly *U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.*, Stock No. 055-004-0007, 1975.
- Wolfe, H.R., Chemical safety pesticides. *Proceedings of 3rd Annual Conference Environmental Chemicals: Human and Animal Health*, Colorado State University, Ft. Collins U.S. Environmental Protection Agency Office of Pesticide Programs, Washington D.C., 1974.