Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 28, No. 3 pp.7-15, August 2009

노지고추 농업인의 건강실태와 근골격계 작업부담

김경란[1] · 이경숙[2] · 김효철[2] · 송은영[3]

[1]농촌진흥청 연구정책국 / [2]농촌진흥청 국립농업과학원 / [3]서울대학교 의류학과

Health Status and Musculoskeletal Workload of Red Pepper Farmers

Kyung Ran Kim[1], Kyung Suk Lee[2], Hyo Cher Kim[2], Eun Young Song[3]

[1]Research Policy Bureau, Rural Development Administration, Suwon, 441-707
[2]National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Suwon, 441-707
[3]Department of Clothing & Textiles, Seoul National University, Seoul, 151-745

ABSTRACT

The objective of this study is to survey the working environmental conditions and musculoskeletal workload(DMQ) in red pepper farmers. 155 full-time farmers(males=91, females=64) lived in Chungnam and Jeonbuk participated in the study. To offer the fundamental data for agricultural improvement of red pepper farms, information about working farm conditions, health condition, musculoskeletal disorders(MSDs), labor intensity and musculoskeletal workload was obtained by questionnaire and interviews. The results are as follows: 1. The farmers reported sunlights, high temperature and cold/ draught as uncomfortable work environment. 2. Physical and mental fatigue in females is higher than that of males. 3. The prevalence rates of medical diagnosed diseases are higher in order of osteoarthritis, herniated nucleus pulposus(HNP), and chronic gastritis/gastric ulcer. 4. Prevalence rates of musculoskeletal symptoms more than standard 1 among the various pain areas are higher in order of low back, shoulders and knees. These results can be used practically for agricultural improvement of red pepper farms to prevent MSDs.

Keyword: Musculoskeletal workload; DMQ, Red pepper, Musculoskeletal disorders; MSDs, Musculoskeletal symptoms

1. 서 론

우리나라 농업인의 건강을 둘러싼 작업 여건은 과거에 비해 많이 향상되었다고 할 수 있으나 아직도 여전히 선진 외국이나 도시민에 비해 훨씬 뒤떨어진 점이 많다. 1970년대 이후 우리나라 농업은 쌀농사중심의 단순 노동집약 형태에서 비닐하우스나 축산과 같은 연중 무휴의 기술집약적 농업형태로 발전하였다. 2000년대에 이르러 국민의 식품소비성향의 변화에 따라 생산품목이 다양해짐과 동시에 친환경 농산물 등 고급화 바람은 농업인들에게 품질을 향상시키기 위한 끊임없는 노력을 요구했으며, 고령화 · 여성화 등으로 노동력이 부족한 농촌의 현실 속에서 과중한 노동부담을 발생시켰다고 할 수 있다. 이러한 쉼 없는 노동은 제때에 피로를 해소하지 못하고 축적피로를 야기시켜 급기야 건강에도 악영향을 미칠 수 있다. 이외에도 농업인들은 불합리한 생활환경, 부적절한 영양섭취, 운동부족, 스트레스, 보건위생문제, 휴식 및 수면부족 등의 건강생활양식과 관리방법

교신저자: 송은영
주 소: 151-745 서울시 관악구 관악로 599 서울대학교 13동 117호, 전화: 031-290-1841, E-mail: eysong77@snu.ac.kr

의 미흡, 공동의 놀이나 운동 시설의 부재 등으로 건강이 크게 위협받고 있다(최삼섭 등, 1995). 이러한 문제가 복합적으로 작용하여 농업노동으로 오는 신체증상이 나타나고 있으며 이를 장기간 방치할 경우 만성병으로 이행된다(박정한 등, 1993). 현재 우리나라 농촌은 농업인구의 감소, 농업노동의 여성화 및 고령화, 노동강도가 큰 농업노동의 수행, 장시간의 무리한 작업 자세, 열악한 작업환경, 피로 축적 등으로 인한 퇴행성 관절염, 요통, 농부증 등 만성질환이 증가하는 등 농작업으로 인한 건강장해의 호소율이 증가하고 있다(농촌진흥청, 1995). 노동이 연속적인 것이 아니고 계절적으로 일정한 작업이 일정한 시기에 한정되기 때문에 노동량이 한꺼번에 많이 필요하게 되어 과중노동이 되기 쉽고, 대상 농작물의 작업조건에 따라 허리를 구부리거나 쪼그려 앉는 일, 무거운 수확물을 운반하는 일과 같은 부자연스러운 자세로 장시간 일하기 때문에 만성적 피로와 여러 가지 건강장애가 일어나고 있다(농촌진흥청, 1995; 안희수 등, 1985). 그 중, 우리사회에서 중요한 건강문제로 대두되고 있는 근골격계질환이나 농부증의 증가는 노령화가 심화되는 등의 원인도 있겠으나, 농작업의 특성에 기인한다고 볼 수 있다. 특히, 한국의 농작업 중 가장 힘든 작업으로 여겨지는 고추 수확 작업의 경우 강한 직사 일광과 부적절한 자세, 장시간 작업 수행, 농민의 고령화 등이 작업의 부담 요인으로 파악되고 있다(Choi et al., 2007). 이외에 농업인의 직업성질환 연구(농촌생활연구소, 2003)에 따르면 근골격계질환 유병율이 과수농업인 67%, 밭작물농업인 60%, 축산농업인 35%인데 비하여 비농업인은 31%로 나타났는데, 그 중에서 노지고추를 주로 재배하는 농업인들의 약 80% 이상이 근골격계질환을 가지고 있다고 보고하였다.

따라서 본 연구에서는 채소 중 가장 재배면적이 넓고 생산량이 많은 노지고추 농업인을 대상으로 근골격계질환을 발생시킬 수 있는 작업부담 요인을 조사 · 분석하고 이에 따른 건강영향을 파악하여 농작업 피복장비 및 보조도구 개발, 농작업 시설의 개선 등 농작업부담 경감을 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

2. 연구방법

2.1 조사기간 및 방법

조사기간은 2005년 8~9월에 충남과 전북지역에 거주하는 노지고추 농업인 155명(남=91명, 여=64명)을 대상으로 실시하였으며, 조사자는 농학 전공 대학생들로서 농업인과 직접 면접방식을 통하여 설문을 실시하였다. 조사도구는 효과적인 근골격계질환 예방대책을 수립하기 위한 객관적인 자료를 얻고자 미국산업안전보건연구원(National Institute of Occupational Safety and Health, NIOSH)에서 사용한 표준화된 설문지를 일부 수정하여 사용하였다(NIOSH, 1993). 자각증상조사는 신체 9부위(목, 등, 허리, 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손목/손가락, 엉덩이/허벅지, 무릎, 발/발목)에 대해 지난 1년간 증상(통증 · 쑤시는 느낌 · 뻣뻣함 · 화끈거림 · 무감각 또는 저림)이 있었던 부위, 증상의 빈도, 지속기간 및 통증 정도를 조사하였다. 통증 정도는 이윤근과 임상혁(1998)이 사용한 5단계 척도 중 '통증 없음'을 제외한 4단계 척도를 이용하였으며, 약한 통증(약간 불편한 정도이나 일할 때는 못 느낀다), 중간 통증(작업 중 통증이 있으나 귀가 후 쉬면 괜찮다), 심한 통증(작업 중 통증이 비교적 심하고 귀가 후에도 통증이 계속된다), 매우 심한 통증(통증 때문에 작업은 물론 일상생활을 하기가 어렵다)으로 구성되었다. 자각증상에 대한 판정은 증상경험자 중에서 NIOSH에서 정의한 기준에 따라 증상이 적어도 1주일 이상 지속되거나 한 달에 한 번 이상 반복되는 경우가 있는 자를 NIOSH 기준 이상의 증상호소자로 구분하였다(Hales et al., 1994). 그 외에 주요 작업단계를 분류하여 7점 리커트 척도를 이용한 단순 노동강도와 각 작업단계별 노동투하시간을 고려한 가중치 노동강도를 조사하였다. 단순 노동강도는 각 작업단계별로 농업인이 느끼는 힘들기를 7점 리커트 척도(약함 1점, 보통 3점, 힘들다 5점, 많이 힘들다 7점)에 따라 응답한 것이며, 실제 힘들기를 추정하기 위하여 각 작업단계별 노동투하시간의 합을 1로 보고 각 작업단계별로 가중치비를 설정하여 이 가중치비를 단순 노동강도에 곱하여 가중치 노동강도(단순 노동강도 × 노동투하시간 가중치)를 제시하였다. 효과적인 근골격계질환 예방대책을 수립하기 위한 객관적인 자료를 얻고자 근골격계 작업부담 및 작업부담 요인을 측정할 수 있도록 Vincent Hildebrandt(2001)가 개발한 'Dutch Musculoskeletal Questionnaire(DMQ)'를 조사도구로 활용하였다. 여기에서, 근골격계 작업부담 요인이란 근골격계질환의 증상을 발생시키는 요인을 의미하며, 본 연구에서는 6가지 요인(과도한 힘, 동적인 작업, 정적인 작업, 반복적인 작업, 진동, 기후)에 대하여 근골격계 작업부담을 각 요인 별로 10점 만점으로 표준 점수화하여 제시하였다.

2.2 조사대상 및 조사방법

본 연구는 노지고추 농업인의 건강상태 및 근골격계질환 실태, 농작업부담 등을 파악하기 위하여 실시하였다. 주요 조사항목은 다음과 같다.

일반사항에 관한 항목은 성별, 나이, 몸무게, 키, 농업종사기간, 재배면적, 작업시간이었으며, 건강사항은 음주율, 흡연률, 규칙적인 운동 시행률, 수면시간, 일반적인 건강상태, 육

체적 · 정신적 피로도, 의사에게 진단받은 질환 유병률, 질환 유병률과 농사일과의 관련성을 조사하였다. 또한, 근골격계 증상에 관한 항목은 신체 9부위(목, 등, 허리, 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손목/손가락, 엉덩이/허벅지, 무릎, 발/발목)의 증상 유무, 기준치 이상(NIOSH 기준) 증상 유무, 통증 정도, 이 외에 노지고추의 작업환경, 작업단계별 노동강도 및 근골격계 작업부담 요인들을 조사하였다.

2.3 자료분석방법

노지고추작목 농업인들을 대상으로 실시한 설문조사에 의해 얻어진 자료에 대해 세부작목별 차이를 알아보기 위해 SPSS 12.0 for Windows 통계 패키지를 이용해 항목별로 기술통계분석을 실시하였다. 또한 작업단계별 노동강도에 대해 분산분석으로 유의성 검정을 한 후, 유의한 항목에 대해서는 Duncan의 다중검정을 실시하였다.

3. 연구결과 및 고찰

3.1 신체적 특성 및 농사관련 일반사항

노지고추 농업인들의 신체적인 특성은 <표 1>과 같다. 연령은 남성 50.8±10.2세, 여성 51.3±10.4세였으며, 신장은 남성 167.1±7.2cm, 여성 157.2±6.5cm로 남녀 10cm 정도의 차이를 보였다. 체중은 남성 67.3±9.4kg, 여성은 56.1±7.2kg으로 남녀 10kg 정도의 차이를 보였으며, BMI(체질량지수)는 남성 24.0±2.4, 여성 22.7±2.9로 남성이 여성보다 좀 더 크게 나타났다.

이 외에 노지고추 농업인들의 농사와 관련된 일반사항을 조사한 결과, 작업기간은 25.4±12.4년이었으며, 노지고추 재배 기간은 24.2±13.1년, 재배면적은 64.9±75.2a로 나타났다. 양성환(2001)은 같은 작업형태에서 5년 이상 근무하게 되면 근골격계 관련 신체부위가 위험에 노출될 가능성이 전체 69.96%로 상당히 높아진다고 보고하였는데, 본 연구에서의 노지고추 재배자들의 작업기간은 24.2년으로 거의 5배 높은 수준이었다. 하루 중 작업시간은 농번기에는 15.9±2.8시간, 농한기에는 6.0±2.1시간으로 2배 이상의 차이를 보였다.

표 1. 조사대상자들의 인체적 특성

성별	연령대	대상수 (n)		연령 (yr)	신장 (cm)	체중 (kg)	BMI*
남성	<40	13	91	50.8 (±10.2)	167.1 (±7.2)	67.3 (±9.4)	24.0 (±2.4)
	40~49	28					
	50~59	32					
	≥60	18					
여성	<40	8	64	51.3 (±10.4)	157.2 (±6.5)	56.1 (±7.2)	22.7 (±2.9)
	40~49	23					
	50~59	20					
	≥60	13					
전체		155		51.0 (±10.3)	163.0 (±8.4)	62.8 (±10.2)	–

* BMI(Body Mass Index)=weight(kg)/height^2(m^2)

3.2 건강관련 생활습관

노지고추 농업인의 일반적인 건강관련 생활습관을 조사한 결과, 흡연율은 남자는 46.7%로 나타났으나, 여성은 아무도 흡연을 하지 않는 것으로 조사되었다(표 2). 음주율 조사결과 남자는 62.6%, 여성은 3.2%로 남자의 음주율이 현저히 높은 것으로 나타났다. 규칙적인 운동 시행률은 남자 5.7%, 여자 6.7%로 여성 농업인이 남성 농업인 보다 약간 더 높게 나타났다. 수면시간은 남자는 평균 7.1±1.5시간, 여자는 평균 7.0±1.0시간이었는데, 이 결과는 건강을 위한 적절한 수면량으로 간주되는 하루 7~8시간의 범위에 속하는 결과였다.

표 2. 노지고추 농업인의 흡연율, 음주율 및 수면시간

대상수 (n)		흡연율 (%)		음주율 (%)		규칙적인 운동 시행률(%)		수면시간 (hr)	
남성	여성	남성	여성	남성	여성	남성	여성	남성	여성
91	64	46.7	0.0	62.6	3.2	5.7	6.7	7.1 (±1.5)	7.0 (±1.0)

3.3 불편을 호소하는 농작업장 환경

노지고추 농업인들의 불편을 호소하는 작업환경을 조사한 결과, 햇볕(92%)>높은 온도(83%)>추위, 기온 변화(65%)>소음(58%)>냄새(57%) 순으로 불편함을 느끼는 것으로 나타났다(그림 1). 또한, 냄새 및 소음도 50% 이상의 농업인이 불편으로 호소하는 것으로 나타났으며, 인력공급부족에 대한 어려움을 제외한 대부분의 작업환경조건에 있어서 남성보다 여성 농업인의 불편 호소율이 더 높게 나타났다. 정영옥(1997)은 강한 복사열 및 자외선 등에 장시간 노출되는 노지에서의 작업은 눈의 피로 및 피부장해 등 인체에 유해한 영향을 미칠 수 있다고 보고하였다. 김인숙(1998)은 경북지역 노지재배 농가의 노동환경 수준을 100점 만점으로 볼 때 45.9점 수준이고, 시설재배 농가의 경우에는 54.6점으로 경북지역 농가의 노동환경 수준은 절대적으로

매우 열악한 상태이며, 그 중에서 노지재배 농가의 노동환경 수준이 상대적으로 열악한 것으로 나타났다고 보고하였는데, 본 연구결과와 일치하는 경향을 보였다.

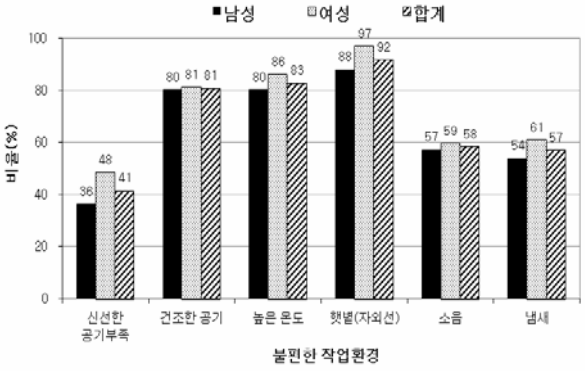

그림 1. 노지고추 농업인의 불편을 호소하는 농작업장 환경

3.4 주관적 건강상태 및 피로도

노지고추 농업인의 일반적인 건강상태, 육체적 · 정신적 피로도를 조사한 결과이다(그림 2). 대부분의 농업인은 본인의 일반적인 건강상태는 보통이거나 좋다고 인식하고 있었으며, 특히, 남성이 여성보다 더 좋다고 느끼고 있었다. 최정화 등(1998)은 한국의 농작업환경과 인체부담에 관한 연구결과 쌀 · 고추, 무재배자는 상대적으로 기력의 감퇴가 심하지 않았다고 보고하였는데, 본 연구와 일치하는 결과였다. 육체적 · 정신적 피로도를 조사한 결과, 70% 이상의 노지고추 농업인들은 약간 피곤하다고 느끼고 있었으며, 여성이 남성보다 더 피곤하게 느끼는 것으로 나타났다. 이영대(1993)는 농촌여성의 농업노동 시간은 남자보다 2~2.5시간 가량 적으나, 가사노동을 합한 총 노동시간은 농번기에는 1.5~2시간, 농한기에는 2~3시간 더 길어 농촌여성은 1년을 통 털어 남자들보다 하루에 2시간 가량 더 많은 노동을 한다고 보고하였는데, 본 연구결과와 일치하였다.

3.5 의사진단 받은 질환 유병률 및 질환과 농사일과의 관련성

노지고추 농업인의 의사진단 받은 질환 유병율(5개 질환, 관절염, 추간판탈출증, 만성위염/위궤양, 고혈압, 피부병)을 조사한 결과, 근골격계질환인 관절염과 추간판탈출증이 남녀 모두에게서 가장 높게 나타났으며, 다음으로 만성위염/위궤양 순으로 높았다(그림 3). 성별에 따른 질환 유병률의 차이를 살펴보면, 피부병을 제외한 모든 질환 유병율은 여성이 남성보다 높게 나타났으며, 그 현상은 만성위염 및 위궤양, 관절염, 추간판탈출증 순으로 현저하였다.

노지고추 농업인을 대상으로 의사에게 진단 받은 질환과 농사일과의 관련성을 설문한 결과, 질환들 중 농사일과 관련되어 있다고 생각하는 비율은 관절염이 90% 이상으로 가장 높았으며, 다음으로 추간판탈출증(86% 이상), 만성위염 및 위궤양(75% 이상) 순으로 높게 나타났다(그림 3). 성별로는 대부분 남성이 여성보다 자신이 의사에게 진단 받은 질환이 직업과 관련되었다고 생각하는 비율이 더 높은 것으로 나타났다.

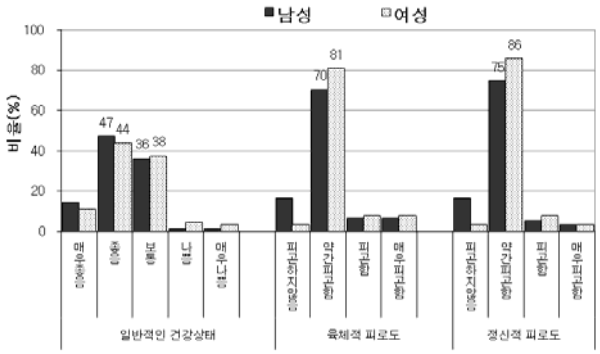

그림 2. 노지고추 농업인의 일반적인 건강상태 및 육체적 · 정신적 피로도

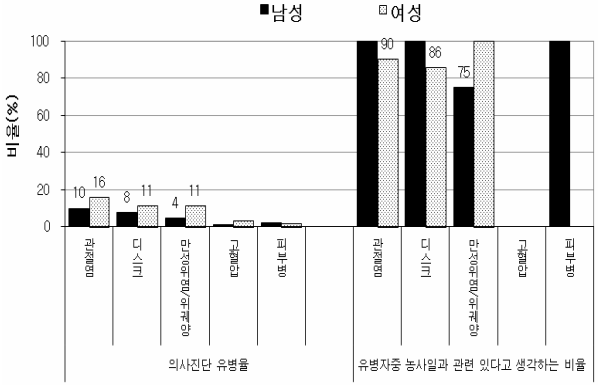

그림 3. 노지고추 농업인의 작목별 의사진단 유병율 및 유병자중 농사일과 관련 있다고 생각하는 비율

3.6 근골격계 자각증상 유소견자 비율

노지고추 농업인들의 근골격계 자각증상 유소견자 비율을 나타낸 결과(표 3), 노지고추 농업인 155명 중 유증상자는 140명(90.3%), 기준 1 이상은 68명(43.9%), 기준 2 이상은 51명(32.9%)이었다. 그러나, NIOSH 기준 이상의 통증 이상자들 중 귀가 후 쉬어도 계속 아픈 정도가 지속되는 기준 3 이상은 22명(14.2%)이었다. 기준 1 이상의 증상을

표 3. 노지고추 농업인의 신체부위별 근골격계 자각증상 유소견자 비율 N(%)

	유증상자*			기준 1**			기준 2***			기준 3****		
	남성	여성	합계	남성	여성	합계	남성	여성	합계	남성	여성	합계
목	20 (22.0)	9 (14.1)	29 (18.7)	12 (13.2)	5 (7.8)	17 (11.0)	7 (7.7)	2 (3.1)	9 (5.8)	0 (0.0)	1 (1.6)	1 (0.6)
등	18 (19.8)	10 (15.6)	28 (18.1)	11 (12.1)	6 (9.4)	17 (11.0)	7 (7.7)	3 (4.7)	10 (6.5)	1 (1.1)	1 (1.6)	2 (1.3)
허리	60 (65.9)	52 (81.3)	112 (72.3)	28 (30.8)	22 (34.4)	50 (32.3)	23 (25.3)	14 (21.9)	37 (23.9)	7 (7.7)	8 (12.5)	15 (9.7)
어깨	40 (44.0)	32 (50.0)	72 (46.5)	17 (18.7)	12 (18.8)	29 (18.7)	12 (13.2)	6 (9.4)	18 (11.6)	3 (3.3)	3 (4.7)	6 (3.9)
팔/팔꿈치	11 (12.1)	9 (14.1)	20 (12.9)	6 (6.6)	3 (4.7)	9 (5.8)	3 (3.3)	1 (1.6)	4 (2.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
손/손목/손가락	12 (13.2)	13 (20.3)	25 (16.1)	8 (8.8)	8 (12.5)	16 (10.3)	6 (6.6)	7 (10.9)	13 (8.4)	3 (3.3)	3 (4.7)	6 (3.9)
엉덩이/허벅지	8 (8.8)	3 (4.7)	11 (7.1)	5 (5.5)	2 (3.1)	7 (4.5)	3 (3.3)	1 (1.6)	4 (2.6)	1 (1.1)	0 (0.0)	1 (0.6)
무릎	31 (34.1)	23 (35.9)	54 (34.8)	14 (15.4)	12 (18.8)	26 (16.8)	10 (11.0)	9 (14.1)	19 (12.3)	2 (2.2)	6 (9.4)	8 (5.2)
발/발목	13 (14.3)	10 (15.6)	23 (14.8)	8 (8.8)	6 (9.4)	14 (9.0)	5 (5.5)	3 (4.7)	8 (5.2)	1 (1.1)	1 (1.6)	2 (1.3)
전체(평균)	78 (85.7)	62 (96.9)	140 (90.3)	42 (46.2)	26 (40.6)	68 (43.9)	35 (38.5)	16 (25.0)	51 (32.9)	12 (13.2)	10 (15.6)	22 (14.2)

* 유증상자: 지난 1년간 9개 신체부위 중 한 부위라도 근골격계 자각증상이 있는 경우
** 기준 1 : 근골격계 자각증상이 적어도 1주일 이상 지속되거나 혹은 지난 1년간 1달에 1번 이상 발생하는 경우(미국 국립산업안전보건연구원, NIOSH)
*** 기준 2 : NIOSH 기준 + 중간 통증 이상
**** 기준 3 : NIOSH 기준 + 심한 통증 이상

호소하는 부위는 허리(32.3%)>어깨(18.7%)>무릎(16.8%) 순으로 높았으며, 귀가 후 쉬어야만 나아지는 정도의 기준 2 이상은 허리(23.9%)>무릎(12.3%)>어깨(11.6%) 순으로 높게 나타났다. 김인숙(1998)은 경북지역 시설재배 농가와 노지재배 농가를 중심으로 작업환경에 관한 연구를 수행한 결과 전체농사의 경우 어깨 결림과 요통에 대한 호소가 비교적 높은 수준이었으며, 특히, 노지재배 농가에서는 요통이, 시설재배 농가에서는 복부 팽만감이 상대적으로 심각한 상태였다고 보고하였는데, 본 연구와 일치하는 결과였다. 기도형(2003)은 우리나라 72개 업체를 대상으로 근골격계질환의 추이와 산업체 안전담당자의 인식 실태를 조사한 결과 산업현장에서 요통이 근골격계질환의 절대 다수를 차지한다고 보고하였는데, 농업인을 대상으로 한 본 연구의 결과와도 같은 맥락이었다. 또한, 박정근 등(2008)은 병원 근로자를 대상으로 MSD 증상을 조사한 결과 전신, 목, 팔꿈치, 손목/손/손가락과 다리/발 부위에 유의하게 영향을 미친 변수는 작업유형/환경, 작업부하, 작업/행위요인총점이었다고 보고하였는데, 근골격계 증상에 분석에 있어 다양한 작업 요인들의 특성에 대해 고려함이 바람직할 것이다.

3.7 작업단계별 노동강도

노지고추 농업인들을 대상으로 작업단계별 단순치 노동강도(7점 리커트 척도)와 작업단계별 노동투하시간을 고려해서 산출한 가중치 노동강도를 조사하였다. 단순치 평균 노동강도는 작업단계 중 수확물 운반단계에서 여성이 남성보다 더 힘들다고 응답하였고(p<.05, 표 4), 7개 작업단계 중 수확>운반단계 순으로 주관적 노동강도가 높게 나타났다(p<.001). 1기작에 드는 노동투하시간을 고려한 가중치 노동강도는 수확>정식단계 순으로 높게 나타났다(p<.001). 즉, 고추작목에서는 수확 작업에서 농업인들이 가장 세다고 느끼고 있으며, 고추의 여러 작업단계 중 수확 작업이 노동투하시간도 가장 길어 작업부담을 가중시킨다고 할 수 있겠다. 노지고추재배 농업인의 1기작 동안의 작업단계별 에너지소비량과 노동투하시간을 측정 · 분석한 연구(김경란, 1998)에서는 이러한 고추 따는 작업은 허리와 무릎을 구부린 채 휴식시간이 거의 없이 하루 종일 지속하는 작업으로 노동강도는 낮지만 무리한 자세에 따른 피로 축적이 큰 작업이며, 수확물을 나르는 운반 작업은 RMR이 5.4로 측정

표 4. 노지고추 농업인의 작업단계별 노동강도

작업단계	단순 노동강도					가중치 노동강도			
	남성	여성	총	t-value	F-value	남성	여성	총	F-value
육묘 및 모종관리	3.6	3.7	3.6^{e}	−0.803		0.4	0.4	0.4^{c}	
경운 정지	4.0	3.9	4.0^{bc}	0.650		0.4	0.2	0.3^{c}	
정식(아주심기)	3.9	3.9	3.9^{cd}	−0.294		0.5	0.5	0.5^{b}	
농약방제	4.0	4.1	4.0^{bc}	−1.044	8.942^{***}	0.5	0.2	0.4^{c}	915.280^{***}
수확	4.2	4.4	4.3^{a}	−1.453		1.6	2.6	2.0^{a}	
수확물 운반	4.0	4.3	4.1^{ab}	-2.191^{*}		0.2	0.1	0.2^{d}	
건조	3.7	3.9	3.8^{de}	−1.769		0.3	0.2	0.2^{d}	
평균노동강도	3.9(±0.9)	4.0(±0.9)	4.0(±0.9)	−1.323		4.0	4.2	4.1	

$^{***}p<.001$, $^{*}p<.05$

한 RMR 중에서 가장 큰 힘든 작업으로 보고하였다. 또한 같은 연구에서 수확, 정식 작업은 노동투하시간과 단위 면적당 농업노동 투하량(에너지소비량 × 노동투하시간)이 특히 많게 나타나 노동부담 경감이 시급하다고 하여 본 연구 결과와 일치하였다. 또한, 최정화 등(1999)은 한국의 농작업환경과 인체부담에 관한 연구에서 고추 농업인을 대상으로 인체부담의 지표 중 하나인 의복내 온도와 습도를 측정한 결과 고추 수확 시에 높은 환경 온도로 인해 높은 수치를 나타냈다고 보고하였는데, 이렇게 작업부담이 높은 수확작업은 자외선과 고온으로 인한 스트레스가 높은 7~9월에 집중적으로 이루어지기 때문에 고추 농업인의 작업부담을 경감시키기 위해서 가장 우선적으로 작업개선이 이루어져야 하는 작업단계임을 알 수 있다. 한편, 작업단계별 힘든 신체부위(9부위)를 조사한 결과 모든 작업단계에서 허리, 어깨, 무릎 부위 순으로 힘들게 나타났다.

3.8 근골격계 작업부담

<그림 4>는 DMQ를 이용하여 노지고추 농업인의 근골격계의 작업부담 수준을 평가한 것이며, 여기서의 평균값은 근골격계 작업부담의 각 요인별 점수를 10점 만점으로 표준화한 값에 대한 평균이며, 값이 높을 수록 해당 요인으로 인한 근골격계 작업부담이 크다고 해석할 수 있다. 노지고추 농업인은 DMQ의 6개 요인 중 기후 요인으로 인한 작업부담이 가장 컸으며, 다음으로 과도한 힘, 진동, 동적인 작업, 반복 작업 순으로 작업부담을 호소하였다. 특히, 진동 요인은 다른 작업 요인들과는 달리 남녀 간의 큰 차이를 보여, 진동하는 기계사용의 경우 여성보다는 남성이 현저히 높게 나타났다. 김인숙(1998)은 경북지역의 노지재배 농가는 작업환경 영역이 62.9점, 작업방법 영역이 41.5점, 작업 공간 영역이 38점, 작업자의 피로영역이 37.8점으로 노지재배 농업 종사자의 노동부담이 상당히 무리한 상태여서, 신체적 부담 역시 문제시 되는 부분이라고 보고하였는데, 본 연구와 일치하는 결과였다. 김명주와 최정화(1997)는 여름철 노지에서 대파재배 작업 시, 과도한 자외선 등 서열환경에 대한 작업자의 노면상태, 작업대 및 선별기의 비효율적인 높이, 일의 능률 저하 및 원활한 체온조절에 바람직하지 못한 두껍게 입는 착의 습관, 장시간 엉거주춤하게 앉아 있는 상태로, 한 작업에만 편중되어 일하는 비합리적인 작업 자세 및 방법으로 인하여 육체적, 정신적 만성피로를 겪고 있음을 보고하였는데, 노지고추 농업인들의 경우에도 유사한 작업조건임으로 이에 대한 대책이 필요하다.

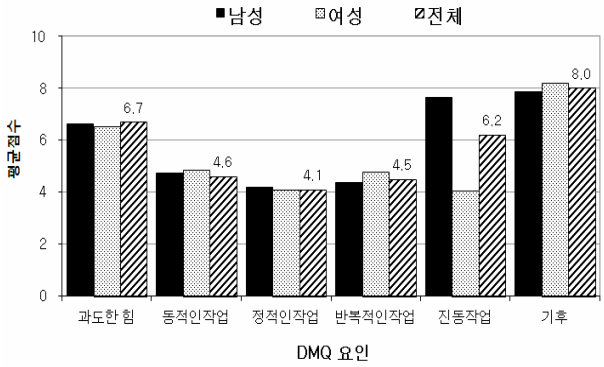

그림 4. 노지고추 농업인의 근골격계 작업부담 성별 비교

노지고추 작업자들을 대상으로 과도한 힘으로 인한 작업부담을 세부 작업 요인별로 조사한 결과(그림 5), 5kg 이상의 물건을 들어 올리거나 옮기는 작업, 5kg 이상의 물건을 밀거나 잡아당기는 작업에 의한 노동부담이 가장 큰 것으로 나타났다. 이외에는 힘을 들여 손으로 물건을 잡는 작업, 짧은 시간 동안에 큰 힘을 쓰는 활동도 작업부담이 크다고 조

사되었다. 무거운 중량물 운반과 부자연스러운 자세에서의 작업은 농작업시 종종 일어나는데 이는 요통의 원인이 될 수 있다(Holmberg et al., 2003; Rosercrance et al., 2006). 최정화 등(1998)은 농작업에 있어서의 작업 자세 및 작업환경은 노동부담을 증가시켜 지지조직(뼈, 근육, 결합조직 등)의 부담을 증가시킴으로써 사지와 허리 부위의 피로 및 전신 피로를 유발시킬 뿐만 아니라, 특히 운동기 장해(요통, 목, 팔목의 통증 등)및 위장장해 등을 유발시킬 수 있다고 보고하였다. 요통은 상대적으로 가벼운 일보다 힘든 일을 자주 하는 사람이 자주 발생, 부적절한 작업 자세와 무거운 물건을 들어올릴 때 척추에 과격한 힘이 가해지게 되면 요추를 지지하는 근육, 인대, 건 등의 지지조직에 기능적 이상이 발생, 노인성 변화, 영양상태 등에 의해 지지력이 약해지거나 어떤 강력한 충격으로도 발생할 수 있다고 보고되었다(양성환 등, 1999). 기도형(2003)은 우리나라 산업체 근무자들에서 발생하는 근골격계질환의 원인으로는 중량물 취급/무리한 힘 발휘, 장기간의 단순 반복 작업, 좋지못한 작업자세 순으로 높게 나타났는데, 본 연구와 유사한 결과였다.

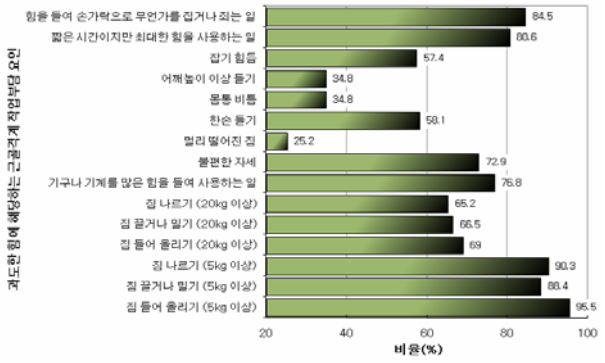

그림 5. DMQ 요인 중 과도한 힘 관련 항목별 응답 비율(%)

정적인 작업들 중 노지고추 농업인들의 근골격계 작업부담을 크게 하는 세부 작업들은 몸통을 크게 구부리는 작업(73.5%), 팔과 손에 힘을 가하는 작업(69.0%), 팔과 손을 앞으로 뻗어서 하는 작업(55.5%) 순으로 높게 나타났다(그림 6). 낮은 작업영역에서의 솎기, 잎 제거 등은 극도로 몸통을 구부리게 함으로써 요통을 일으킨다(Palmer, 1996). 김유창과 류영수(2005)는 쪼그려 앉은 작업에서 신체부담 작업을 평가한 결과 목이나 허리를 비트는 작업(OR: 6.05), 손과 무릎을 해머로 사용하는 작업(OR: 6.14)은 신체에 영향을 주는 근골격계 부담 작업이라고 보고하였다.

동적인 작업들 중 노지고추 농업인들의 근골격계 작업부담을 크게 하는 세부 작업들은 몸통을 약간 구부리는 작업(87.7%), 오랫동안 무릎을 구부리거나 쪼그려 앉아서 하는

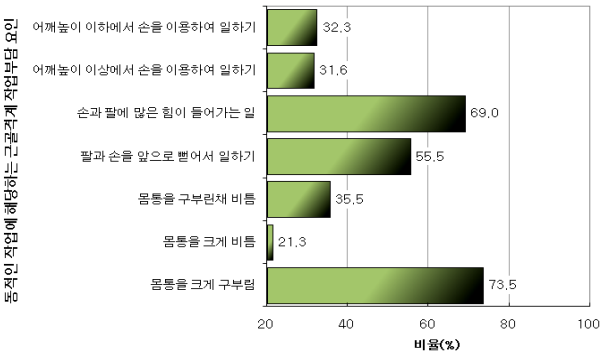

그림 6. 노지고추 농업인의 DMQ 요인 중 동적인 작업 관련 항목별 응답 비율(%)

작업(86.5%)이 가장 높게 나타났다(그림 7). 그 외에 몸통을 약간 비틀어 하는 작업, 오랫동안 손목을 구부려 하는 작업, 오랫동안 목을 뒤로 젖힌 상태에서 하는 작업 등이 높게 나타났다. 정희경 등(1997)은 허리를 주로 앞이나 옆으로 숙여서 작업을 하는 근로자들 중 61.0%가 요통을 호소하였고, 요통질환의 대부분은 허리를 굽히는 작업 자세에서 장시간 반복 작업이 누적되어 얻어지는 만성염좌인 경우가 많으며, 불안정한 작업 자세 및 과도한 작업 강도로 인하여 요통이 빈발한다고 보고하였다. 또한, Snook(1987)은 모든 척추 재해자의 거의 18%가 허리의 비틀림과 회전 때문이라고 보고하였다. 김유창과 류영수(2005)는 무릎을 굽히거나 쪼그리고 앉아서 하는 작업을 1일 2시간 이상하는 작업자들이 2시간 미만하는 작업자들보다 근골격계질환 발병률이 2.77배 높다고 보고하였다.

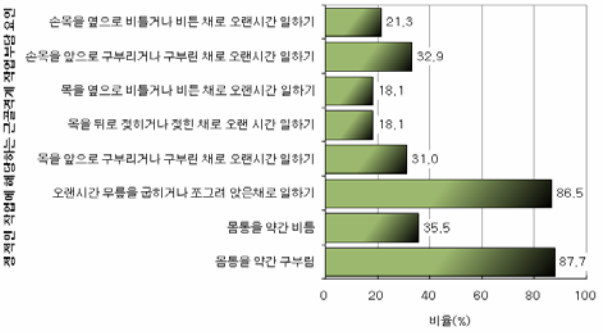

그림 7. 노지고추 농업인의 DMQ 요인 중 정적인 작업 관련 항목별 응답 비율(%)

반복적인 작업들 중 노지고추 농업인들의 근골격계 작업부담을 크게 하는 세부 작업들은 오랫동안 동일한 자세로 일한다거나(73.5%) 매분 반복하는 작업 (53.5%), 팔·손·손목을 사용하는 반복적인 작업 (47.1%)이 높게 나타났

다(그림 8). 진동 요인에 의한 근골격계 작업부담은 경운기나 트랙터의 잦은 운전(62.6%)과 진동하는 기계의 잦은 사용(60.6%)에 의한 것이 높게 나타났다. 전신진동에 오랫동안 노출되면 요통으로 발전될 수 있는 잠재성이 유의하게 증가한다. 농업용 트랙터, 컴바인, 다른 대형 기계를 운전하는 동안 농업인들은 전신진동과 뒤의 밭을 보기 위해 앉은 채로 몸통을 트는 동작을 지속하는 것이 문제가 된다고 보고되었다(Toren et al., 2002; Holmberg et al., 2003). 기후요인들 중 작업부담이 큰 세부요소는 햇빛과 자외선(91.6%), 높은 온도(82.6%), 추위와 심한 온도 변화(80.6%)가 높게 나타났다. 김화님과 황근미(1991)는 한국의 농작업 중 가장 힘든 작업으로 여겨지는 고추 수확 작업의 경우, 강한 직사일광과 부적절한 자세, 장시간 작업 수행 및 농민의 고령화 등이 작업의 부담 요인으로 파악되었다고 보고하였다.

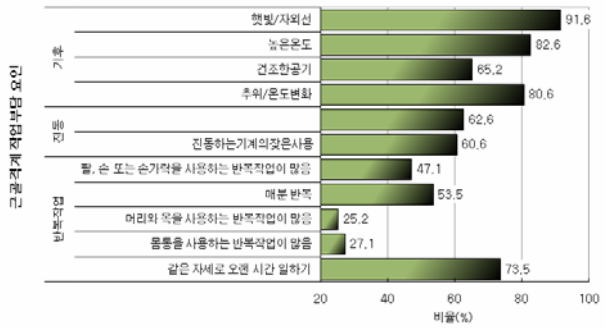

그림 8. 노지고추 농업인의 DMQ 요인 중 반복 작업, 진동, 기후 요인 관련 항목별 응답 비율(%)

4. 요약 및 제언

본 연구에서는 노지고추 농업인들을 대상으로 근골격계질환을 발생시키는 작업위험요인을 도출하기 위한 설문조사를 실시하여, 노지고추 농업인의 근골격계질환 유병률을 포함한 건강상태 및 작업환경을 조사 · 분석하고 노지고추 농작업 개선을 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

조사항목은 건강사항의 경우 음주, 흡연, 규칙적인 운동시행률, 수면시간, 육체적 · 정신적 피로도, 의사에게 진단받은 질환 유병률, 진단 받은 질환과 농사일과의 관련성, 근골격계 증상에 관한 항목은 신체 9부위의 증상 유무, 기준치 이상(NIOSH 기준) 증상 유무, 통증 정도였다. 그 외에, 노지고추의 작업환경, 작업단계별 노동강도 및 근골격계 작업부담 요인들을 조사하였다. 그 결과는 다음과 같다.

1. 노지고추 농업인들의 불편을 호소하는 작업환경은 햇볕 · 자외선(92%)>높은 온도(83%)>추위 · 기온 변화(65%)>소음(58%)>냄새(57%) 순으로 높게 불편함을 느끼는 것으로 나타났다.
2. 육체적 · 정신적 피로도는 70% 이상의 노지고추 농업인들은 약간 피곤하다고 느끼고 있었으며, 여성이 남성보다 더 피곤하게 느끼는 것으로 나타났다.
3. 의사진단 받은 질환 유병률은 질환별 유병률은 근골격계 질환인 관절염과 추간판탈출증, 만성위염/위궤양 순으로 높았다.
4. 노지고추 농업인들의 근골격계 자각증상 유소견자 비율은 155명 중 유증상자는 140명(90.3%), 기준 1 이상은 68명(43.9%), 기준 2 이상은 51명(32.9%)이었으며, 기준 1 이상의 증상을 호소하는 부위는 허리(32.3%)>어깨(18.7%)>무릎(16.8%) 순으로 높았으며, 귀가 후 쉬어야만 나아지는 정도의 기준 2 이상은 허리(23.9%)>무릎(12.3%)>어깨(11.6%) 순으로 높게 나타났다.
5. 작업단계별 단순치 노동강도는 수확>수확물 운반단계 순으로 높게 나타났으며(p<.001), 가중치 노동강도는 수확>정식단계 순으로 높게 나타났다(p<.001).
6. DMQ 요인별 작업부담을 분석한 결과 기후 요인으로 인한 작업부담이 가장 컸으며, 다음으로 과도한 힘, 진동, 동적인 작업, 반복 작업 순으로 나타났다.

이상과 같이 국내 노지고추 농업인의 작업환경, 건강상태, 작업단계별 노동강도 및 근골격계 작업부담을 조사 · 분석하여 농작업 개선을 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다. 그 결과 노지고추 농업인의 작업부담 요인을 도출하였으며, 각 요인별로 주요 작업 특성을 파악할 수 있었다.

따라서, 본 연구의 결과를 기본으로 노지고추 농업인의 노동부담 경감 및 현지에서 실효성이 있는 농작업 개선방안을 수립하기 위해서는 앞으로, 고 위험 작업에 대한 인간공학적 실험 평가 및 검증연구, 작목별 작업개선 방안 개발 및 농작업 현장 평가연구 등 농업인의 건강한 작업 수행에 도움을 줄 수 있는 실용적인 연구 등이 보완되어야 할 것이다. 이로 인해 국내 노지고추 농가의 농작업 개선 및 시설채소 농업인의 건강상태를 개선시킬 수 있는 구체적인 방안이 제시되어야 할 것이다.

참고 문헌

기도형, 우리나라 근골격계질환의 추이와 산업체 안전담당자의 인식 실태 조사, 22(4), 79-90, 2003.

김경란, 노지고추재배 농업인의 농업노동투하량 연구, 농촌생활과학, 19(2), 29-34, 1998.
김명주, 최정화, 농민의 작업환경별 노동부담 경감방안에 관한 연구(II): 여름철 노지에서 대파재배 작업을 중심으로, 한국농촌생활과학회지, 8(2), 119-124, 1997.
김유창, 류영수, 쪼그려 앉은 작업에서 신체부담작업의 평가, 24(1), 37-41, 2005.
김인숙, 농작업 유형별 작업환경에 관한 연구: 경북지역 시설재배 농가와 노지재배 농가를 중심으로, 응용과학 연구, 8(1), 259-277, 1998.
김화님, 황근미, 농촌여성의 노동실태 조사(44-10-08), 시험연구보고서, 농촌생활연구소, 1991.
농촌생활연구소, 농업인의 직업성질환 관련 위해 요인 영향평가 및 종합적 관리시스템 개발, 농촌진흥청 대형공동연구과제 완결보고서, 2003.
농촌진흥청, 농작업의 건강증진과 인력농작업의 편이화, 농촌진흥청 농업특정연구 개발사업 보고서, 1995.
농촌진흥청, 농업인의 건강생활, 1996.
박정근, 감대성, 서경범, 병원근로자의 근골격계질환 증상 특성 및 관리방안, 대한인간공학회지, 27(3), 81-92, 2008.
박정한, 양재호, 이주영, 비닐하우스 재배 농민과 일반 농민의 신체증상 호소율 조사, 한국농촌 의학회지, 18(2), 199-200, 1993.
안희수, 유화경, 이승교, 농민의 건강관리와 피로자각증상, 한국농업교육학회지, 17(1), 43-48, 1985.
양성환, 작업관련 근골격계질환의 인간공학적 실태 조사 및 분석, 생산성논문집, 15(1), 205-227, 2001.
양성환, 최정화, 박범, 인력물자 취급 작업에 있어서의 요추부하 평가에 관한 연구, 대한설비 관리학회지, 4(3), 83-92, 1999.
이영대, 농업노동력의 여성화와 대응방향, 한국농촌 생활과학회지, 4(1), 37-44, 1993.
이윤근, 임상혁, 의료보험 심사 업무의 작업 자세(Work Postures) 특성과 누적외상성질환 (CDTs) 발생에 관한 연구, 한국산업위생 학회지, 8(1), 26-29, 138-139, 1998.
정영옥, 자외선과 자외선 차단의복, 농촌생활과학, 18(2), 54-56, 1997.
정희경, 임현술, 김지용, 모 연와제조 공장 근로자의 작업과 관련된 요통 및 대책에 관한 연구, 한국산업위생 학회지, 7(2), 289-297, 1997.
최삼섭, 위자형, 이선희, 농촌주민의 성인성질병실태와 보건지도, 한국농촌의학회지, 20(2), 111-12, 1995.
최정화, 안옥선, 황경숙, 한국의 농작업환경과 인체부담에 관한 연구(III): 작목별 농작업 모형을 중심으로, 한국농촌생활과학회지, 10(2), 85-10, 1999.
최정화, 정성태, 설향, 한국의 농작업환경과 인체부담에 관한 연구(II): 작목별 건강조사도, 농작업자생활 행동조사, 축적적 피로증후군 중심으로, 한국농촌생활 과학회지, 9(2), 43-50, 1998.
Choi, J. W., Kim, M. J. and Lee, J. Y., Ergonomic Investigation of the Workload of Red Pepper Harvest Workers in Summer: A Pilot Study for Developing Personal Protective Clothing, *J. Korean. Sci. Living. Environ. Sys.*, 14(1), 9-19, 2007.
Hales, T. R., Sauter, S. L., Peterson, M. R., Fine, L. J. and Putz-Anderson, V., Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunications company, *Ergonomic*, 37(10), 1603-1621, 1994.
Hildebrandt, V. H., Prevention of work related musculoskeletal disorder: setting priorities using the standardized Dutch Musculoskeletal Questionnaire. *Academisch Proefschrift*, 13-66, 2001.
Holmberg, S., Thelin, A., Stiemstrom, E.L. and Svardsudd, K., The impact of physical work exposure on musculoskeltal symptoms among farmers and rural non-farmers, *Annal Agric Environ Med*, 10(2), 179-184, 2003.
National Institute of Occupational Safety and Health, *NIOSH health hazard evaluation report*, NIOSH report No. PB 93-188-456, 1993.
Palmer, K. T., Musculoskeletal problems in the tomato growing industry: Tomato trainer's shoulder, *Occupational Med*, 46(6), 428-431, 1996.
Rosecrance J., Rodgers G. and Merlino L., Low back pain and musculoskeletal symptoms among Kansas farmers, *Am J Ind Med*, 49, 547-556, 2006.
Snook, S. H., The design of manual handling tasks, *Ergonomics*, 21(12), 963-985, 1978.
Toren, A., Oberg, K., Lembke, B., Enlund, K. and Rask-Andersen, A., Tractor-driving hours and their relation to self-reported low-back and hip symptoms, *Appl Ergon*, 33(2), 139-146, 2002

◐ 저자 소개 ◑

❖ 김 경 란 ❖ kimgr@rda.go.kr
서울대학교 의류학과 박사
현 재: 농촌진흥청 연구정책국 연구정책과 농업연구사
관심분야: 농작업 편이장비개발, 농작업재해 예방방안 개발

❖ 이 경 숙 ❖ leeks@rda.go.kr
서울대학교 의류학과 박사
현 재: 국립농업과학원 농업공학부 농업재해예방과 농업연구관
관심분야: 농작업 안전에 대한 기술 개발, 농작업 재해원인 구명

❖ 김 효 철 ❖ kimhc@rda.go.kr
서울대학교 환경보건학과 석사
현 재: 국립농업과학원 농업공학부 농업재해예방과 농업연구사
관심분야: 농작업 유해요인 노출 평가 및 저감, 농작업환경 개선

❖ 송 은 영 ❖ eysong77@snu.ac.kr
동덕여자대학교 패션학과 석사
현 재: 서울대학교 의류학과 기능성의류연구실 박사과정
관심분야: 농작업환경 개선, 농작업복 개발

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2008년 12월 08일
논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2009년 08월 06일
논문게재승인일 (Date Accepted) : 2009년 08월 07일