

A Design for Summer Safety Shoes for Agricultural work using a Survey

ABSTRACT

Objective: This study aimed to find good design for summer functional farm shoes under the agricultural environment and working characteristic, which can help safe farm work and further promote the efficiency of working.

Background: Most accidents at farms were overturn accidents caused by slipping or falling, and it was found that the main factors which caused the overturn accidents were inappropriate work shoes for the working conditions. These inappropriate work shoes often cause overturn accidents in the rural areas with steep paths.

Method: A survey on work shoes was conducted with 174 farmers, and the outcome of this survey was used to find problems of work shoes and improvements ideas for the design of work shoes which can be used at farms.

Results: Regarding the form of farm shoes, the ankle height was set at 6 inches to prevent the bending of the ankle and the inflow of foreign substances. The size and groove of the pattern of the outsole were extended to prevent catching of foreign substances. In the upper part, polyurethane and cordura were used in combination to secure permeability, which was pointed out as the reason for the discomfort during a work wearing existing work shoes.

Conclusion: Since farmers felt discomfort with the shoes which they were currently wearing, this study suggested a design of farm shoes by analyzing the important matters of work shoes in the development in order to improve this.

Application: This study can help develop farm shoes that would practically ease farmers' burden of working at farm work sites and keep them safe.

Keywords

Agricultural work shoes, Farmer, Summer shoes, Design

1. Introduction

발은 제 2의 심장이라 불릴 만큼 인체에 있어서 매우 중요한 부위로 인식되며, 우리 몸 전체의 반응점이 발바닥에 모두 모여 있어 발 건강은 신체의 건강과 밀접한 관계를 맺고 있다. 특히 발은 우리의 인체를 지지하고 추진하는 역할을 하므로 인체 활동의 능률에 직접적인 영향을 미친다. 신발은 외부의 위해로부터 발을 보호하고 오염을 막으며 보행 시 충격을 완화시켜 원활한 보행이 되도록 도와야 한다.

오늘날 농업인은 일을 하면서 건강에 영향을 줄 수 있는 자외선, 분진, 농약 등과 같은 물리·화학적 유해요인과 중량물 운반이나 쪼그린 자세 등 인간공학적 위험요인에 노출되는 경우가 많다. 이러한 유해요인의 노출을 조금이나마 줄이기 위해 개인이 할 수 있는 노력 중 하나는 알맞은 보호구의 착용이다. 안전화 또는 작업화는 작업장에서 발생할 수 있는 물리적, 화학적 위험요소로부터 발과 다리를 보호하기 위해 신는 신발로 개인의 안전을 지킬 수 있는 가장 기본적인 장비라 할 수 있다. 그러나 일반 산업현장에서 안전화의 착용이 의무화되어 있어 대다수의 근로자가 착용하는 반면, 농업인은 작업의 특성에 맞는 신발을 착용하는 사람은 그리 많지 않은 편이다. 이러한 결과를 반영하듯 '농업인 업무상 질병·손상 조사' 결과(RDA, 2011)에 의하면 농작업과 관련하여 가장 많이 발생한 손상의 유형은 미끄러지거나 넘어지는 전도 사고가 30.2%로 가장 많은 비율을 나타냈고, 특히 여성 농업인의 절반 정도가 전도로 인한 사고를 경험한 것으로 조사되었다. 도시에 비해 작업장뿐만 아니라 보행자 도로까지 험로인 농촌의 생활 및 작업환경에서 작업의 내용과 목적에 맞지 않는 신발을 착용하는 것은 미끄러지거나 걸림, 헛디딤 등의 전도 사고를 유발하기도 한다.

지금까지 작업화에 관련된 선행연구를 살펴보면, 조리 종사원들이 근무하는 주방 환경에 적합한 신발을 개발하기 위해 조리 종사원들이 사용하는 안전화에 대한 무게, 미끄러움 정도, 인열 강도 등을 평가하고 그 기준치를 제시하는 연구(Oh, 2009), 국내에서 사용되고 있는 안전화를 겹창의 형태에 따라 분류하고 겹창의 특성이 미끄러짐 저항에 미치는 영향을 분석한 연구(Choi, 2008), 강철 토캡이 안전화 내 발바닥 압력에 미치는 영향을 분석한 연구(Park, 2008), 기능성 향상을 위한 안전화 디자인에 관한 연구(Lee, 2006) 등이 있다. 이러한 연구들은 주로 고르고 편평한 바닥에서 근무하는 일반 산업현장의 작업자들이 착용하는 안전화를 대상으로 하고 있다. 또 농작업화에 관한 연구가 있다고 하더라도 기존에 농업인들이 착용하고 있는 작업화의 종류나 굽 차이에 따른 작업부담 연구(Lee and Choi, 1996a; Lee and Choi, 1996b)가 대부분이다. 그러나 우리나라의 농작업 특성상 쪼그려 앉는 등 발에 걸리는 하중이 크고 이에 따른 발의 변형 및 손상이 빈번하게 관찰되고 있는데, 이러한 특성을 반영한 농작업화의 개발에 관련된 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 농업환경과 농작업의 특성이 반영된 기능적인 농작업화의 개발을 위하여, 농업인 174명을 대상으로 하계용 작업화의 착용실태를 조사하여 현재 착용하고 있는 작업화의 문제점과 개선사항을 파악하고, 이를 바탕으로 농작업화의 디자인을 제안하고자 하였다.

2. Method

2.1 Subjects

본 연구에는 경북, 전북, 강원, 경기 지역의 농업인 174명이 설문에 참가하였다.

조사대상자의 일반적인 특성은 Table 1과 같다. 본 연구의 설문 대상자 174명 중 남자가 129명(74.1%), 여자가 45명(25.9%)으로 남자의 비율이 더 높게 나타났다. 연령은 전체적으로 50대가 63명(36.2%)가 가장 많으며, 다음으로 40대가 44명(25.3%), 60대가 35명(20.1%)의 순으로 나타났다. 60대 이상의 고령 농업인은 전체의 31.0%이며, 여성의 경우 60, 70대가 42.2%로 남성에 비해 고령화 현상이 두드러졌다. 농업에 종사한 경력은 5년이하가 99명(56.9%)로 가장 많았으며, 다음으로 31년 이상이 25명(14.4%)의 순으로 나타났는데, 이는 조사가 농가 현장방문보다는 주로 농업기술센터에서 교육을 받는 귀농·귀촌 농업인을 대상으로 이루어졌음에 기인한 것이다. 조사대상자의 주요 재배 작목은 Figure 1과 같으며, 시설원예가 28.9%로 가장 많은 분포를 나타내었고 밭농사(22.3%), 과수(21.1%), 시설채소(20.5%)의 순이었다.

Table 1. Characteristics of respondents (frequency(%))

Age(yr)	Male	Female	Total	Career(yr)	Male	Female	Total
Under 39	11(8.5)	2(4.4)	13(7.5)	Under 5	79(61.2)	20(44.5)	99(56.9)
40~49	32(24.8)	12(26.7)	44(25.3)	6~10	16(12.4)	5(11.1)	21(12.1)
50~59	51(39.6)	12(26.7)	63(36.2)	11~20	12(9.3)	6(13.3)	18(10.3)
60~69	27(20.9)	8(17.8)	35(20.1)	21~30	9(7.0)	2(4.4)	11(6.3)
Over 70	8(6.2)	11(24.4)	19(10.9)	Over 31	13(10.1)	12(26.7)	25(14.4)
Total	129(100.0)	45(100.0)	174(100.0)	Total	129(100.0)	45(100.0)	174(100.0)

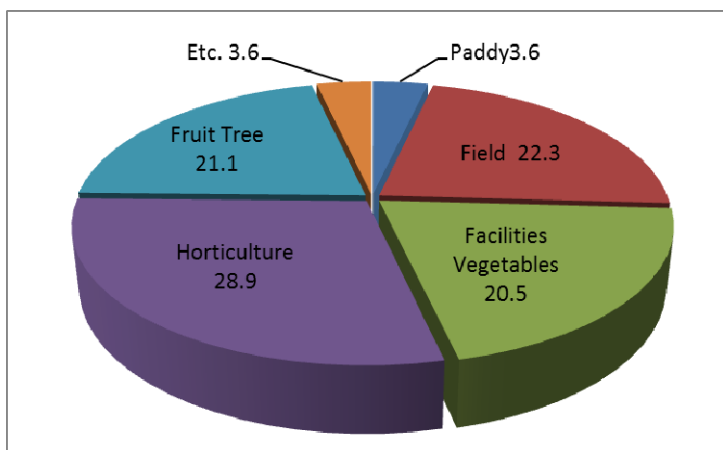


Figure 1. Main crop cultivated by subjects (%)

2.2 Procedures

2014년 6월 11일부터 8월 14일까지 경북, 전북, 강원, 경기 지역의 농가 및 농업기술센터 등을 방문하여 설문조사를 실시하였다. 설문의 내용은 조사대상자의 일반적인 특성에 관한 문항(5 문항), 하계용 작업화의 착용에 관한 문항(4 문항), 구매에 관한 문항(2 문항), 작업화의 착용시 불편사항에 관한 문항(11 문항) 등 총 22 문항으로 구성하였다. 작업화의 착용시 불편사항에 관한 문항은 5 점 리커트 척도법을 사용하였으며,

점수가 높을수록 불만족도가 낮은 것으로 평가하였다. 자료 분석은 SPSS 18.0 을 이용하여 변인의 빈도를 중심으로 백분율, 평균 등의 기술통계치로 전반적인 구매 및 착용실태를 알아보고 성별에 따른 신발 착용실태를 비교하기 위해 교차분석과 t-test 를 실시하였다.

농작업화의 개발에 앞서, 농업 환경과 작업화에 관련된 선행연구(Lee and Choi, 1996a; Lee and Choi, 1996b; Kim et al., 2012) 와 설문조사 결과를 바탕으로 농작업의 특성과 농업인의 라이프스타일을 고려하여 기능성 및 활동성을 개선한 하계용 농작업화를 개발하기 위한 필요조건을 도출하였다. 필요조건에 맞는 패턴, 디자인, 소재 등을 선정하고 이에 따라 하계용 농작업화의 디자인을 제시하였다.

3. Results

3.1 Questionnaire survey

여름철 농작업 시 주로 착용하고 있는 신발의 구매 및 착용실태를 조사한 결과는 Table 2와 같다. 농작업 시 주로 착용하는 신발의 경우 남자는 장화 45.7%, 운동화 24.8%, 등산화 10.8%의 순이었고, 여자는 장화 64.4%, 운동화 또는 신형고무신 각각 11.1%의 순으로 나타났다. 남녀 모두 장화를 가장 많이 착용하고 있었으나 장화의 길이에서는 차이를 나타냈다. 남자는 장판지 길이의 장화를 착용하는 반면, 여자는 발목길이의 장화를 주로 착용하고 있었다. 신발을 구매하는 구매장소에서는 남녀 간에 0.001수준에서 유의차를 나타내었다. 남녀 모두 시장에서 가장 많이 구매하는 것으로 나타났으나 여자에 비해 상대적으로 행동반경이 넓은 남자는 인터넷 쇼핑몰이나 철물점 등 다양한 경로를 통해 구매하는 것으로 나타났다. 착용하고 있는 신발의 가격대도 남녀 간의 유의차를 나타내었는데, 남자는 2만원~5만원대의 신발을 43.4%로 가장 많이 착용하고 있었고 그 다음으로 1만원대 31.8%의 순이었다. 여자는 1만원대를 가장 많이 착용하고 있으며, 다음으로 1만원 미만의 신발을 많이 착용하고 있어 남자에 비해 여자가 비교적 저렴한 가격의 신발을 착용하고 있었다. 이는 현재 착용하고 있는 신발의 종류에서 남녀 간에 차이를 보이는 것에 기인하며, 또 농촌의 경우 주로 노동력을 바탕으로 한 작업의 대부분을 담당하는 남자가 생활 및 경제력의 주도권을 가지고 있어 여자 보다 비교적 높은 가격대의 신발을 착용하고 있는 것으로 생각된다. 현재 착용하고 있는 신발을 선호하는 이유에서는 남녀 모두 막 신고 일하기에 적합하다는 응답이 가장 많고 흙이나 모래 등의 이물질 유입이 적다는 응답이 다음 순이었다.

Table 2. The status of wearing shoes in farm work

(frequency(%))

Item		Male	Female	Total	X ²
Type of Shoes	Traditional Rubber Shoes	1(0.7)	0(0.0)	1(0.6)	21.442
	New Rubber Shoes	6(4.7)	5(11.1)	11(6.3)	
	Slippers	6(4.7)	2(4.4)	8(4.6)	
	Sports Shoes	32(24.8)	5(11.1)	37(21.2)	
	Hiking boots	14(10.9)	3(6.7)	17(9.8)	
	Safety Shoes	9(7.0)	0(0.0)	9(5.2)	
	Boots	59(45.7)	29(64.4)	88(50.6)	

	Etc.	2(1.7)	1(2.2)	3(1.7)	
	Total	129(100.0)	45(100.0)	174(100.0)	
Place of Purchase	Market Place	75(58.0)	33(73.4)	108(62.2)	38.387***
	Mart	13(10.1)	7(15.6)	20(11.5)	
	Internet Shopping Mall	13(10.1)	1(2.2)	14(8.0)	
	Department Store	8(6.2)	1(2.2)	9(5.2)	
	Agricultural Materials Mart	9(7.0)	1(2.2)	10(5.7)	
	Hardware Store	5(3.9)	1(2.2)	6(3.4)	
	Etc.	6(4.7)	1(2.2)	7(4.0)	
	Total	129(100.0)	45(100.0)	174(100.0)	
Price	Less than ₩ 10,000	11(8.5)	13(28.9)	24(13.8)	18.840*
	₩ 10000~20000	41(31.8)	17(37.8)	58(33.3)	
	₩ 20001~50000	56(43.4)	9(20.0)	65(37.4)	
	₩ 60000~90000	15(11.6)	5(11.1)	20(11.5)	
	More than ₩ 100,000	6(4.7)	1(2.2)	7(4.0)	
	Total	129(100.0)	45(100.0)	174(100.0)	
Reason for Selection	suitable for working with ease	68(52.7)	22(48.9)	90(51.8)	9.066
	do not become hot	3(2.3)	0(0.0)	3(1.7)	
	easy to put on and take off the shoes	4(3.1)	2(4.4)	6(3.4)	
	comfortable	10(7.8)	2(4.4)	12(6.9)	
	light	1(0.7)	2(4.4)	3(1.7)	
	easy to maintain, such as laundry or drying	6(4.7)	4(8.9)	10(5.7)	
	less inflow of foreign substances like soil and sand	31(24.0)	12(26.8)	43(24.8)	
	Etc.	6(4.7)	1(2.2)	7(4.0)	
	Total	129(100.0)	45(100.0)	174(100.0)	

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

현재 착용하고 있는 신발의 불편사항을 5 점 척도(1 점: 매우 그렇지 않다, 5 점: 매우 그렇다)로 조사한 결과, '더운 날 작업 시 발이 덥다', '신고 벗기가 불편하다', '흙과 모래 등의 이물질이 잘 들어간다' 등의 항목에서 남녀 간에 유의차가 나타났다. 구체적으로 살펴보면, '여름철 작업 시 현재 착용하고 있는 신발 때문에 불편했던 경험이 있다'는 항목에서는 남 3.7 점, 여 3.8 점으로 남녀 모두 불편했던 경험이 많은 것으로 나타났다. '더운 날 작업 시 발이 덥다', '발에 습기가 잘 찬다' 등 발의 쾌적성과 관련된 항목에서는 전체 3.9 점 이상으로 몹시 불편함을 보였는데, 이는 남녀 모두 불통기성의 소재로 된 장화를 많이 착용하고 있기 때문이다. 신발 종류에 따른 열적 부담을 비교한 연구(Lee and Choi, 1996)에 의하면, 장화를 신고 작업을 수행하는 경우 피부로부터 발생된 수분이 거의 증발하지 못하고 장화 내 남아 신발 내 습도를 높이고 이로 인해 착용자로 하여금 불쾌감을 유발하는 있었다. 또 발을 비롯한 하지부를 감싸는 면적이 넓은 장화가 운동화나 고무신에 비해 방열이 효과적으로 이루어지지 않아 작업자에게 열적 부담을 가장 많이 주고 있었다. '흙과 모래 등의 이물질이 잘 들어간다'는 항목에서는 남자에 비해 여자가 더 불편하게 느끼고 있었는데 이는 여자는 발목길이의 장화나 운동화,

신형고무신 등 낮은 높이의 신발을 주로 착용하고 있고 또 이러한 신발들은 착탈의 편의성을 위해 발목 입구가 넓어 이물질의 유입이 많았다.

Table 3. Discomfort level of the shoes currently worn

Item	Male	Female	Total	t-value
Uncomfortable experience because of the shoes while working in the summer	3.7±0.8	3.8±1.1	3.7±0.9	3.305
Feet feel hot in working on a hot day	3.9±0.9	3.8±1.1	3.9±0.9	5.932**
Feet hurt since the shoes do not fit.	2.8±0.9	2.6±1.1	2.7±1.0	3.337
Hard bottom of the shoes feels uncomfortable	3.1±1.0	2.9±1.2	3.0±1.1	2.386
The shoes are heavy	3.3±1.0	2.9±1.1	3.1±1.1	0.210
It is difficult to put on and take off the shoes	3.5±1.0	3.2±1.3	3.4±1.1	5.130*
Feet easily get damp.	4.0±1.0	3.8±1.1	3.9±1.0	0.635
There is a less inflow of foreign substances like soil and sand	3.7±0.9	3.9±1.2	3.8±1.0	6.452**
The shoes are easily taken off	2.7±1.0	2.5±1.1	2.6±1.0	0.182
The bottom of the shoes is slippery	3.2±1.0	3.0±1.1	3.1±1.0	1.260
The shoes are poorly waterproof	3.0±1.1	2.8±1.1	3.0±1.1	0.256

M±SD, * $p < .05$, ** $p < .01$

3.2 New design according for agricultural work

선행연구와 설문 결과를 바탕으로 농작업화의 설계 시 주요사항에 따른 하계용 농작업화의 디자인을 설계하였다. 설계된 농작업화의 디자인은 Figure 2와 같다. 신발은 크게 발의 상부를 덮는 부위(upper)의 갑피와 발이 지면과 접하는 부분의 바닥재(sole)로 구분할 수 있는데 지면과 닿는 부분인 바닥재는 다시 겔창(outsole), 중창(midsole) 및 안창(insole)으로 구분된다.

-패턴 Design

Kim et. (2012)의 연구에서 농업인의 발 유형 및 형태가 도시에 거주하는 일반인과 차이가 있으며, 농업인이 일반인에 비해 발등이 높고 발 볼이 넓은 것을 알 수 있었다. 이러한 농업인 발의 형태적 특성을 분석한 결과를 바탕으로 발 라스트를 제작하고 이를 적용시켜 패턴을 설계하였다. 개발되는 농작업화는 일반화에 비해 전체적으로 여유있게 설계되어 착화감을 향상시키고 장시간 착용시에도 발의 피로도 감소에 기여할 것으로 생각된다

-갑피 Design

첫째, 농작업의 경우 고르지 못한 땅바닥뿐만 아니라 작물이 자라고 있는 두둑과 두둑 사이를 오르내리며 작업하게 되므로 발목의 꺾임이 생기기 쉽다. 이에 갑피의 높이는 발목의 꺾임으로부터 작업자를 안전하게 보호할 수 있도록 기존에 많이 착용하고 있는 운동화에 비해 발목을 높인 6인치로 설계하였다. 이는 운동화 등에 비해 목이 높고 입구가 좁아 이물질의 유입도 방지할 수 있다.

둘째, 소재적인 측면에서는 신발의 갑피(Upper)는 polyurethane(이하 PU)계 합성 피혁을 기본으로 하고 부분적으로 코듀라(cordura) 원단을 사용함으로써 통기성을 부여하였다. PU는 PVC보다 가격은 비싸나 환경 친화적인 제품으로 보다 우수한 투습도와 촉감을 제공하여 최근 스포츠화, 등산화 등의 갑피용 소재로 많이 사용되고 있다. 통기성을 위해 사용된 코듀라 원단은 원래 군사용으로 개발되었으며, 경량하면서도 높은 내마모성과 인장강도를 가지고 있어 군인들의 전투복, 전투화, 아웃도어 용품에 이르기까지 폭넓게 사용되고 있다. 실제로 코듀라 원단은 메쉬(mesh) 원단에 비해 통기성은 약간 떨어지는 편이다. 그러나 내구성이 좋은 코듀라 원단은 작물 등의 찢림이나 걸림으로부터 발을 안전하게 보호할 수 있으며 기본적인 생활방수 기능과 오염방지 기능도 탁월하여 농작업화의 소재로 메쉬보다 적합하리라 생각되었다.

-바닥재 Design

첫째, 농작업화의 경우 바닥재 중에서 바로 접하는 최외층인 겔창(outsole)의 디자인도 매우 중요하다. 우리나라 농촌의 토양은 주로 흙과 모래, 썩은 식물의 잔해 등으로 구성되어 있어 비나 밤새 내린 이슬이 토양과 만나 작은 물 웅덩이를 형성하거나 물이 흠에 스며들어 진흙이 만들어지면 이로 인한 미끄러짐과 전도 사고가 빈번하게 발생된다. 또한 설문에서 나온 것 같이 겔창의 홈 사이에 이물질이 잘 안 끼는 것이 농작업화 선정 이유로 설문자의 24.8% (2위)가 답변했고 Discomfort 설문에서도 3.8 ± 1.0 으로 나타났다. 또한 현재의 신발들이 미끄러짐의 관점의 설문에 3.1 ± 1.0 로 대답하여서 Figure 3과 같이 겔창 문양의 크기가 크고 골이 깊게 디자인하였다.

둘째, 장시간 착화 시에도 발의 압력을 고르게 분산시킬 수 있도록 농업인의 발 형태를 반영한 안창(insole)을 적용시켰다. 이는 족저압을 고르게 분산시켜 안정적인 보행이 가능하도록 할 것이다. 또 작업화의 앞에는 고밀도 PU 1.4 재질의 선심(Top-cap)을 적용시켜 바위나 잔돌로부터 발가락을 보호할 수 있도록 하였다. 산업용 안전화의 경우 선심(Top-cap)의 면적이 넓게 분포되어 신발의 무게를 가중시키는 원인으로 작용하는데 개발되는 농작업화는 선심(Top-cap)의 면적을 기존 안전화에 비해 조금 작게 하여 안전성과 경량성, 통기성을 함께 고려하였다.

농촌지역은 가로등 시설이 도시지역에 비해 열악하여 야간운전 시 보행자 식별이 도시보다 어려워 야간 보행자 사고가 빈번히 발생하고 있다 (Kangwon daily, 2012). 특히 폭염이 해마다 증가하고 있는 여름철에는 한낮의 더위를 피해 새벽이나 야간에 농작업을 하는 경우가 많다. 이러한 상황을 반영하여 신발의 뒤축과 옆쪽에 재귀반사지를 적용시켜 작업자의 안전성 확보와 함께 디자인적인 요소로서 심미성을 부여하였다(Figure 4). 색상은 흙먼지 등의 오염 후에도 오염이 쉽게 눈에 띄지 않도록 자연친화적인 카키 색상으로 선정하였으며 붉은 색의 재귀반사 장식으로 포인트를 주었다.



Figure 2. Prototype of agricultural work shoes for summer



Figure 3. Shape of the outsole



Figure 4. Retro-reflectors function

4. Conclusion

본 연구는 농업인의 건강한 생활과 안전한 작업에 도움을 주고 나아가 작업의 효율을 증대시킬 수 있는 농업인을 위한 개인보호구의 일종으로 농업환경과 작업 특성에 맞는 하계용 기능성 농작업화의 디자인 개발을 목표로 하였다. 이를 위하여 농업인 174 명을 대상으로 현재 착용하고 있는 작업화에 대한 착용실태 조사를 실시하여 작업화의 문제점과 개선사항을 살펴보았다. 이를 바탕으로 농작업화의 필요요건을 파악하여 디자인을 설계하였다.

여름철 농작업 시 주로 착용하고 있는 신발의 착용실태 및 불편사항을 조사한 결과, 신발의 길이에서는 남녀 간에 차이를 보이거나 편이성과 경제성을 이유로 남녀 모두 장화를 가장 많이 착용하였고 다음 순으로 운동화를 많이 착용하는 것으로 나타났다. 그러나 이러한 신발을 착용함으로써 인해 여름철 작업 시 신발 때문에 불편을 경험하기도 하며, 특히 발이 덥거나 습기가 차는 등의 쾌적성 측면에서 매우 낮은 만족도를 보였다.

설문조사와 선행연구를 바탕으로 농작업화의 필요요건을 도출하고 하계용 농작업화의 디자인을 설계하였다. 그 특징은 다음과 같다. 험로에서 작업하는 경우가 많은 농작업의 특성상 작업화의 형태는 6 인치로 발목을 높게 설정하여 발목의 꺾임과 이물질의 유입을 방지하였다. 바닥재의 겔창(outsole)은 문양의 크기가 작을 경우 흙과 모래의 끼임으로 인해 지면과의 마찰력을 줄여 미끄러움을 유발시킬 수 있으므로 문양의 크기와 홈을 크게 하여 이물질이 끼이는 것을 방지하였다. 갑피(upper)는 polyurethane 합성피혁과 코듀라(cordura) 원단을 적절히 조합하여 사용함으로써 기존 작업화의 불편으로 지적되었던 통기성을 확보하고자 하였다. 이러한 소재는 우수한 촉감과 쾌적성을 제공함으로써 착용자에게 만족감을 줄 수 있을 것으로 생각된다. 또 바위나 잔돌로부터 발가락을 보호할 수 있도록 고밀도 PU 재질의 선심(Top-cap)을 적용시켜 안전화로써의 기능도 충분히 할 수 있도록 설계하였다. 또 신발의 뒤축과 옆쪽, 끈 부위에 재귀반사지를 적용시켜 심미성과 함께 작업자의 야간 보행 시 안전성을 확보하고자 하였다. 전체적인 색상은 오염으로 인한 관리가 편리하도록 카키색상으로 선정하였으며 끈의 색을 달리하여 포인트를 주었다.

본 연구는 디자인 개발 후 착장 및 성능 평가가 이루어지지 않은 점에서 연구의 한계가 있다. 그러나 이러한 연구를 통해서 농작업 현장에서 실질적으로 농업인의 작업부담을 덜어주고 안전을 지켜줄 수 있는 개인보호구의 개발 연구가 지속적으로 이루어지고 보다 나은 방향으로 발전해 나가리라 기대한다. 향후 연구에서는 디자인을 바탕으로 실물의 농작업화를 제작하고 농업인을 대상으로 착용만족도 및 안정성 평가를 실시하여 개발된 농작업화의 효용성을 검증하고자 한다.

Acknowledgements

This study was carried out with the support of "Research Program for Agricultural Science & Technology Development (Project No. PJ008420)", National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Republic of Korea.

References

- Chio, Y.H., A study on the characteristics of footwear outsole for prevention of slip accident, *Graduate School of Inje University*, 2009.
- Kim, D.S., Hwang, K.S. and Lee, K.S., Foot Type Classification of Korean Male Farmers for Ergonomic Work Shoes Design, *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 31(6), 773-783, 2012
- Lee, K.S. and Choi, J.W., A study of agricultural fatigue shoes –A comparative study of heat load by shoe type-, *Korean Journal of Rural Living Science*, 7(2), 99-108, 1996.
- Lee, D.R., A study on safety shoe design for functional improvement, *Graduate School of Dongeui University*, 2006.
- Lee, K.S. and Choi, J.W., A study of agricultural fatigue shoes(III) –The comparative of work load on shoes with different heel-, *The Korean Society of Living Environmental System*, 3(4), 7-13, 1996.
- Oh, S.T., A study on shoes for culinarian use in the kitchen environment, *The Korean Journal of Culinary Research*, 15(1), 296-308, 2009.
- Park, J.H., Continuous road traffic accidents in rural areas without streetlights, *Kangwon daily*, <http://www.kwnews.co.kr/> (retrieved February 20, 2014).
- Park, J.W., The effect of steel toe cap on plantar pressure in safety boots, *Graduate School of Hanyang University*, 2008.
- Rural Development Administration(RDA) Korean Agricultural Workers' Occupational Disease & Injury Survey, <http://www.rda.go.kr/> (retrieved October 10, 2014).