

## 농작업현장에 적용 가능한 안전보건 기술지침 항목 선정에 관한 연구

정원건 · 김경수 · 서민태 · 김효철\*

농촌진흥청 국립농업과학원

### A Study on the Development of Technical Guidelines for Safety and Health in Agricultural Workplaces

Wongeon Jung · Kyungsu Kim · Mintae Seo · Hyocher Kim\*

National Institute of Agricultural Science, Rural Development Administration, Republic of Korea

#### ABSTRACT

**Objectives:** This study aimed to select items for technical guidelines through the guidelines of the Korean Occupational Safety and Health Agency (KOSHA) for agricultural workplaces.

**Methods:** All 1,308 guidelines provided by KOSHA were reviewed and categorized using a Delphi technique questionnaire on their compatibility and urgency.

**Results:** Among all the KOSHA guidelines, 100 items related to agricultural workplaces were selected. After that, two Delphi questionnaires were conducted and 46 items were finally selected. The average compatibility was calculated as 4.26, and urgency was 2.39. As a result of measuring the content validity of 46 items, six items were identified that were not relevant to agriculture. The final selected items were classified into four categories: Health examination and management, machinery standards, safety and health standard guides, and workplace environment management.

**Conclusions:** The various risk factors at agricultural workplaces should be prevented and managed. It was shown that related technical guidelines or work standard manuals should be prepared. The technical guidelines of KOSHA will be provided as basic categories in the agricultural sector.

**Key words:** agricultural technical guideline, Delphi technique, KOSHA guideline

## 1. 서 론


공정이 복잡해지고 고도의 산업화가 진행됨에 따라 근로자들은 다양한 유해요인에 노출되고 있기에 이를 예방·관리하기 위한 관련 표준, 지침 등의 필요성은 점차 증가하고 있다. 전문적이고 구체적인 사항을 제공하는 기술지침은 관련 법을 근거로 하여 일정한 사항을 일반에게 전달하는 고시로 마련될 수도 있고, 민간에서 사용자의 능력 향상 및 활동 장려를 도모하기 위해 제


공하는 권고적인 지침의 형태일 수도 있다. 일례로 국내 산업안전보건법(이하 산안법)에서는 표준제정에 관한 조항을 명시하여 고용노동부에서 표준에 관련된 고시를 제공하는 것을 도모함과 동시에 이를 통해 안전보건공단에서도 안전보건 기술지침(KOSHA guide) 서비스를 운용 중에 있다.


산업 현장에서와 같이 농업에서도 추락, 전도, 충돌, 낙하, 협착 등 일반적인 안전 재해의 발생형태별 특성과 물리적, 화학적, 생물학적 유해요인에 노출되는 직업성


\*Corresponding author: Hyocher Kim, Tel: 063-238-4166, E-mail: hyocher@gmail.com  
Division of Agricultural Safety and Health, Department of Agricultural Engineering, 310 Nongsaeungmyeong-ro, Deokjin-gu, Jeonju-si, Jeollabuk-do, Republic of Korea 54875

Received: September 8, 2021, Revised: October 11, 2021, Accepted: November 14, 2021

 [Wongeon Jung](http://orcid.org/0000-0003-0570-2485) http://orcid.org/0000-0003-0570-2485

 [Mintae Seo](http://orcid.org/0000-0002-6477-4895) http://orcid.org/0000-0002-6477-4895

 [Kyungsu Kim](http://orcid.org/0000-0001-8585-0773) http://orcid.org/0000-0001-8585-0773

 [Hyocher Kim](http://orcid.org/0000-0002-8223-0859) http://orcid.org/0000-0002-8223-0859

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.

질환에 관한 위험을 모두 포함하고 있다(ILO, 2011). 또한, 농업의 노출 인구 특성은 산업과 달리 가족 구성원이 참여하는 형태의 자영농인 점 등으로 인해 위험이 가중될 우려가 있다. 특히 어린이와 여성들의 위험부터 인구 특성의 변화로 인한 고령자 작업 관리까지 예방과 관리가 필요한 노출 인구의 특성이 다양하다는 점이 국외 연구들에서도 보고된 바 있다(Myers et al., 2009; Nilsson, 2016).

국내 현황을 살펴 볼 때, 산업재해보험을 기반으로 한 농업인의 업무상 재해 천인율은 2019년 기준으로 7.54%이며, 이는 제조업(5.86%)보다 높고 건설업(10.17%)보다는 상대적으로 낮은 수준을 보여 예방과 관리가 필요한 것을 볼 수 있다(MoEL, 2019). 그러나 여러 나라들에서와 같이 차별적인 농업의 특성상 농작업에 관련된 안전보건의 부분이 법과 제도 및 정책의 범위에서 제외되는 경우가 많고 사각지대에 위치하는 경우가 있기에 농업 부문에 대한 별도의 법과 규제를 만들거나 정책 혹은 제도를 개선하기 위한 시도가 지속되고 있으며, 그 중요성도 거론된 바 있다(ILO, 2000).

안전보건공단에서 제공하는 안전보건 기술지침을 살펴보면 전체 15개로 분류되어 있으며, 하위 1,308개의 세부지침으로 구성되어 있다(KOSHA, 2021). 해당 기술지침은 위반 시에 특별한 법적 강제력이 없으며, 사업주나 관리자 등의 사용자들로 하여금 예방과 관리의 실행력을 강화하기 위한 권고 자료로 쓰이고 있다. 그러나 농업 현장에 종사하는 농업인들이 활용하는 것에는 제한이 있다. 또한, 이러한 농작업과 관련한 안전보건의 기술지침에 대한 내용을 찾아본다면 몇 개의 국내 법률에서 일부분 고시의 성격으로 다루고 있지만, 그 내용이 체계적이지 못하고 안전재해나 직업병 발생에 관한 사항은 찾아보기가 어렵다. 농업인의 안전재해 및 안전보험에 관한 법률(이하 농업인안전법)에서도 표준제정에 대한 별도의 조항을 마련해두고 있지 않으며, 이에 따라 현재까지 농작업과 관련한 별도의 기술지침은 확인하기 어려운 실정이다.

따라서 본 연구에서는 농작업 현장에서 여러가지 요인으로 인해 발생할 수 있는 안전 사고와 직업적 손상을 예방하고 관리함에 있어 현재 국내 안전보건공단의 안전보건 기술지침 내용들이 농업 작업 현장에 적용 가능한지의 여부를 확인하여 그 분류를 범위화하고 관련 세부 항목들을 선정하고자 하였다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 조사 대상

안전보건공단에서 제공하는 안전보건 기술지침(KOSHA guide)이 국내 안전 및 보건에 관련한 지침들 중 활용 범위가 넓고, 농업 현장에 가장 적합하다고 판단되기에 농작업현장의 기술지침 항목마련을 위한 기초 자료로서 선정하였다. 현재 공단 홈페이지에서 제공 중인 1,308개의 기술지침을 대상으로 질적 문헌 검토를 통해 100개를 선정하였다(KOSHA, 2021). 검토에 대한 기준은 '조선항만지역, 화학공업 또는 공정안전, 특수 전기작업, 용접 등과 같이 특정 산업 및 작업에만 적용 가능하여 농작업과는 관련성이 부족한 지침'이나 '사업주 혹은 관리자가 근로자에게 교육하기 위한 내용으로 농업인이 활용하기에는 제한적인 사항' 및 '안전설계 관련 기준' 등의 내용을 고려하여 제외하였다.

### 2. 델파이 설문 조사

선정한 100개의 각 기술지침들의 제목을 항목(item)으로 두어 델파이 기법(Delphi-technique) 형태의 설문 조사를 실시하였다. 조사지는 작성 안내문과 응답의 편의성을 위해 엑셀 파일 형태의 구성으로 응답자들에게 제공되었으며, 각 항목 별로 5점 및 3점 척도를 기록할 수 있는 양식으로 이루어졌다. 설문지는 전자메일의 형태로 발송·수거하였으며, 조사 응답자는 농업 현장에서 발생할 수 있는 다양한 형태의 재해에 관한 전문 지식이 필요한 것과 실제 농작업 현장에 관한 이해가 필요하다는 두 가지 기준에 따라 농촌진흥청 국립농업과학원 소속의 연구사 및 연구관인 연구직 공무원 7명을 대상으로 하였다. 기술지침의 범위는 안전보건의 전반적인 주제를 포괄하므로 이에 대한 평가를 위해 농작업의 안전 전반, 농업안전보건 재해 통계, 농작업 위험요인 평가 및 개선, 스마트 농작업 안전기술 개발, 농업인 업무상 질병조사 등을 담당하는 실무자로 구성하였다. 조사 응답자들은 30세~51세이며, 농업안전보건 분야 경력은 3년에서 최대 18년의 실무자들로서 남성 4명, 여성 3명이었다. 또한, 응답자들의 전공은 보건학, 산업공학, 전자공학, 인간공학, 원예학, 생활과학 이었으며, 학사 학위 소지자 1명, 석사 학위 소지자 3명, 박사 학위 소지자 3명으로 구성되었다.

델파이 설문조사는 해당 지침을 평가하기 위해 2회에 걸쳐 조사하였다. 1차 설문에서는 적합성(compatibility)

### III. 연구결과

에 관해 조사하였으며, 5점(likert scale; 5=매우 적합, 4=적합, 3=보통, 2=부적합, 1=매우 부적합)으로 구성하였다. 1차 결과를 바탕으로 평균을 계산하여 평균 미만인 항목들을 제외하였다. 2차 설문은 1차와 동일하게 항목의 적용이 적합한지를 비롯해 시급성(urgency)에 대한 문항을 추가로 조사하였으며, 시급성은 3점 항목(3=시급, 2=보통, 1=시급하지 않음)으로 구성하였다. 최종적으로 적합성과 시급성의 평균을 계산하고, 각 항목의 타당성을 확인하고자 내용타당도(content validity)를 평가하였다. 조사 응답자들 중 각 항목에 대해 적합하다는 응답(2차 조사의 적합성 응답 3점 이상)을 한 사람의 수를 적합응답수(Ne), 응답자 전체 수를 전체응답수(N)로 고려해 내용타당도 비율(content validity ratio, CVR)을 아래와 같은 공식으로 계산하였다(Lawshe, 1975).

$$CVR = \frac{\left\{ N_e - \left( \frac{N}{2} \right) \right\}}{\frac{N}{2}}$$

전체적인 조사의 흐름도는 Figure 1과 같다.

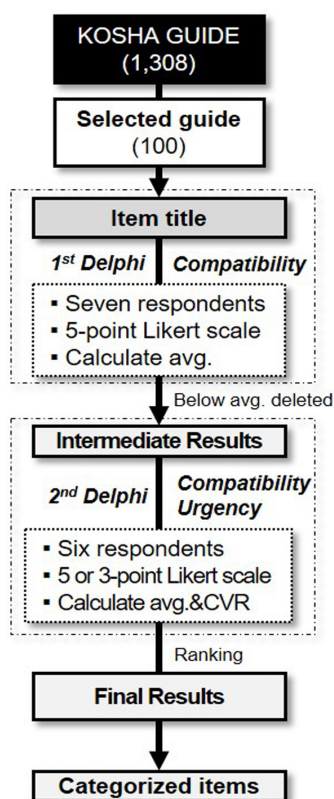


Figure 1. Schematic diagram of KOSHA guide review methods.

델파이 조사는 1,308개의 지침 중 선정된 100개의 지침에 대해 1차 조사를 수행하였다. 1차 조사의 응답은 7명, 2차 조사의 응답은 6명으로 진행되었다. 1차 조사에서는 농업 현장에 관한 항목의 적합성을 설문하였으며, 전체 평균은 4.1로 나타났다. 이후 평균 이하의 항목을 제외한 46개의 최종 항목을 구성하여 적합성을 재조사하여 내용타당도를 계산하였으며, 추가로 시급성을 설문하기 위한 2차 조사를 실시하였다. 적합성의 전체 평균은 4.26, 시급성의 평균은 2.39로 나타났다. 또한, 적합성에 대한 응답을 고려해 각 항목에서 3점(보통) 이상을 응답한 실무자들의 수를 파악하여 CVR을 계산해본 결과 전반적으로 1.00을 나타내었으나 6개의 항목은 0.67로 나타나 해당 항목들은 농업 현장에 상대적으로 적합하지 않은 것으로 확인되었으며, 이를 제외한 총 40개를 최종 항목으로 선정하였다(Table 1).

최종 선정된 40개의 항목들에 대해 적합성과 시급성의 각 평균 이상 항목들을 고려하여 순위화한 결과는 Table 2와 같다. 트랙터 안전 운전 관련 기술 지침과 예초기 작업에 관한 기술 지침은 농작업현장에 가장 적합한 것으로 나타났으나, 도입이 시급한 것에 관한 내용으로는 각각 2.83, 2.67로 가장 시급한 것은 아니었다. 반면 농약방제작업 근로자 안전보건에 관한 기술 지침, 호흡보호구의 올바른 착용방법 및 관리에 관한 지침, 고소작업차 안전운전에 관한 기술지침, 들기 작업에 관한 기술지침은 적합성과 도입 시급성이 비슷한 경향을 보였고, 농업 기계의 안전에 관한 기술 지침은 상대적으로 적합성이 낮은 반면 도입이 시급한 것으로 확인되었다.

기존 선정된 100개의 지침과 최종 선정된 40개, 2차 조사 이후 적합성과 시급성에서 최종적으로 선정된 24개, 23개의 항목들에 대해 항목들의 분류 별 비율은 Table 3과 같다. 100개 기준으로는 건강진단 및 관리(31%)가 31개로 가장 많은 비율을 차지했으며, 안전보건 일반지침(25%), 기계일반지침(21%)으로 나타났다. 그러나 1차 조사 이후 평균 이하의 항목과 내용타당도가 부적절한 항목을 제외한 40개의 항목에서는 기계일반지침(35%)이 가장 높았으며, 건강진단 및 관리지침(30%)은 안전보건 일반지침(25%)과 함께 다음 항목인 것으로 조사되었다. 2차 조사 결과를 대상으로 적합성

**Table 1.** Results of Delphi questionnaire on applicability of KOSHA guide to agricultural sector

No.	KOSHA code	Title	Average <sup>a</sup>			CVR <sup>b</sup>
			Compatibility 1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>	Urgency	
1	P-144-2014	Technical guidelines on the prevention of dust explosions and fires in agricultural and food processing facilities	4.29	3.33	1.83	0.67
2	P-35-2012	Technical guidelines on the safety of hot work in small businesses	4.29	3.33	2.00	0.67
3	W-19-2012	Technical guidelines on safety and health for workers in pesticide control	5.00	4.83	2.83	1.00
4	H-118-2013	Health management guidelines for workers exposed to grain dust	4.29	4.33	2.50	1.00
5	H-117-2019	Guidelines on poisoning prevention and emergency response for workers handling hydrogen sulfide	4.14	4.00	2.33	1.00
6	H-160-2014	Guidelines on the wearing and maintenance of hearing protection devices	4.57	4.00	2.17	1.00
7	M-51-2012	Technical guidelines on the control of noise in workplaces	4.43	3.83	1.83	1.00
8	M-63-2012	Technical guidelines on ten techniques for noise suppression	4.00	3.67	2.00	1.00
9	H-150-2014	Technical guidelines on the selection of respirators for workers handling chemicals	4.14	4.17	2.67	1.00
10	H-42-2011	Guidelines on the use of skin protection devices-(protective gloves)	4.57	4.83	2.67	1.00
11	H-159-2014	Guidelines on proper wearing and maintenance of respirators	4.57	4.83	2.83	1.00
12	G-12-2013	Technical guidelines on the use and maintenance of personal protective equipment	4.71	4.33	2.67	1.00
13	M-45-2012	Technical guidelines on the use of assistance equipment for lifting and carrying workers	4.57	4.50	2.67	1.00
14	G-25-2011	Safety guides for selection and maintenance of equipment to protect the eyes	4.43	4.50	2.83	1.00
15	G-5-2017	Technical guidelines on the investigation of occupational accidents	4.14	4.00	2.17	1.00
16	M-188-2015	Technical guidelines on the safe operation of agricultural machinery	4.29	4.50	2.83	1.00
17	M-166-2013	Technical guidelines on the safe driving of All-Terrain Vehicles (ATV)	4.14	4.17	2.17	1.00
18	M-165-2013	Technical guidelines on the safe driving of tractors	4.71	5.00	2.83	1.00
19	M-155-2012	Technical guidelines on the selection and safety management of mobile elevated work platforms	4.71	4.83	3.00	1.00
20	M-133-2012	Technical guidelines on the safety of agricultural machinery	4.43	4.67	3.00	1.00
21	M-95-2012	Technical guidelines on the safety for the use of portable power drills	4.14	4.00	1.83	1.00
22	M-86-2011	Technical guidelines on the safe driving of aerial platforms	4.57	4.83	2.83	1.00
23	M-54-2012	Technical guidelines on the safe operation of grinders	4.14	4.17	2.17	1.00
24	M-26-2013	Technical guidelines on prevention of crushing and cutting accidents	4.57	4.67	2.83	1.00
25	G-69-2011	Technical guidelines for lawn mower work	4.57	5.00	2.67	1.00
26	W-12-2017	Guidelines on high-temperature work environment management	4.29	4.67	2.50	1.00
27	H-66-2012	Guidelines on improving the workplace environment for the prevention of musculoskeletal disorders	4.71	4.83	2.67	1.00
28	M-46-2012	Technical guidelines on lifting work	4.43	4.83	2.83	1.00
29	H-9-2018	Guidelines on investigation of hazardous factors of musculoskeletal disorders	4.57	4.83	2.67	1.00
30	G-111-2014	Safety technical guidelines on reducing the risk of whole-body vibration with agricultural machinery	4.29	4.50	2.33	1.00

Table 1. Continued

No.	KOSHA code	Title	Average <sup>a</sup>			CVR <sup>b</sup>
			Compatibility 1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>	Urgency	
31	H-177-2015	Health management guidelines for workers handling local vibrating devices	4.43	4.17	2.00	1.00
32	M-31-2012	Technical guidelines on hand and arm vibration control	4.00	3.83	2.00	1.00
33	G-85-2015	Technical guidelines on the installation of walkways and stairs in the workplace	4.43	3.83	2.17	0.67
34	G-73-2011	Safety guidelines on cattle on farms	4.57	4.67	2.33	1.00
35	G-19-2011	Safety guidelines on safe roof work	4.57	4.00	2.33	0.67
36	G-11-2017	Technical guidelines on controlling risks of slips and trips	4.57	4.83	2.67	1.00
37	G-9-2013	Technical guidelines on notification and marking of sites for workplaces using hazardous materials	4.71	4.50	2.67	1.00
38	G-93-2012	Technical guidelines on safety and health education for older workers	4.57	4.50	2.50	1.00
39	G-87-2012	Safety guidelines for older workers	4.43	4.67	2.50	1.00
40	E-175-2018	Technical guidelines on the reduction of lighting damage for outdoor workers	3.86	3.00	1.67	0.67
41	E-148-2015	Technical guidelines on practices for electrical equipment selection and installation in workplaces	4.00	3.17	1.67	0.67
42	E-56-2013	Technical guidelines on portable electrical tools and equipment	3.86	3.17	2.00	1.00
43	E-65-2012	Technical guidelines on safe working near overhead power lines in agriculture	4.00	3.67	1.83	1.00
44	H-59-2017	Guidelines for on-site cardio-pulmonary resuscitation	4.29	4.17	2.17	1.00
45	H-49-2011	Management guidelines for febrile illness in autumn	4.14	3.83	2.33	1.00
46	H-39-2011	Guidelines for workers to self-manage job stress	4.00	3.83	2.00	1.00

Abbreviations : No., number; CVR, context validity rate

<sup>a</sup> All results on two Delphi questionnaires (1<sup>st</sup> total average of compatibility, 4.1; 2<sup>nd</sup> total average of compatibility, 4.26; total average of urgency, 2.39)

<sup>b</sup> The value obtained by subtracting half of the total number of responses (N) from the number of fit responses (Ne) divided by half of the total number of responses (N)

과 시급성에 관한 특성을 고려할 때 안전보건 일반지침(37.5%)이 가장 적합한 것으로 나타났으나, 시급한 항목에서는 기계일반지침(34.8%)의 비율이 높았다. 적합성과 시급성의 항목들 중 평균 이상인 항목은 각각 24개와 23개였으며 가장 많은 비율을 차지했던 것은 적합성에서 안전보건 일반지침(37.5%)과 기계일반지침(34.8%)이었다(Table 3). 종합해볼 때 분류상으로는 안전보건 일반지침과 기계일반지침이 중심인 것으로 확인하였다.

분류된 구성과 세부 기술지침 항목을 최종적으로 적합성과 시급성을 통해 고려해볼 때, 주요 분류는 (1)안전보건 일반지침, (2)기계일반지침, (3)건강진단 및 관리지침, (4)작업환경 관리지침으로 총 4개로 구분되었다. 구체적으로 각 분류별 기술지침을 살펴보면, 안전보건

일반지침의 경우 예초기 작업, 넘어짐 방지, 소 사육장 내에서의 안전, 고령 근로자 작업에 관한 안전, 눈 보호구의 선정 및 유지보수, 위험물질 취급작업장 위험표시, 고령 근로자의 안전보건교육, 개인보호구의 사용 및 관리이며 기계일반지침의 경우는 트랙터 안전 운전, 이동식 고소작업대 선정 및 안전, 고소작업차 안전운전, 들기 작업, 농업기계의 안전, 끼임절단재해 예방, 들기 작업 및 인력 운반 작업 시 보조 기구 사용, 농업용 기계의 안전작업으로 나타났다. 또한, 건강진단 및 관리지침은 피부 보호구, 호흡 보호구, 근골격계 질환 예방을 위한 작업환경개선 및 유해요인조사, 곡물분진 및 곡분 노출 근로자의 보건관리가 있었으며 작업환경 관리지침에는 농약방제작업 근로자의 안전보건, 고열작업환경으로 확인되었다(Table 3).

**Table 2.** Ranking of above-average items in the Delphi-questionnaire results on compatibility and urgency

Compatibility			Urgency		
Rank	Title	Avg	Rank	Title	Avg
1	Technical guidelines on the safe driving of tractors	5.00	1	Technical guidelines on the selection and safety management of mobile elevated work platforms	3.00
1	Technical guidelines for lawnmower work	5.00	1	Technical guidelines on the safety of agricultural machinery	3.00
3	Technical Guidelines on the safety and health for workers in pesticide control workers	4.83	3	Technical Guidelines on the safety and health for workers in pesticide control	2.83
3	Guidelines on the use of skin protection devices – (protective gloves)	4.83	3	Guidelines on the proper wearing and maintenance of respirators	2.83
3	Guidelines on proper wearing and maintenance of respirators	4.83	3	Safety guides for selection and maintenance of equipment to protect the eyes	2.83
3	Technical guidelines on the selection and safety management of mobile elevated work platforms	4.83	3	Technical guidelines on safety operation for agricultural machinery	2.83
3	Technical guidelines on the safe driving of aerial platforms	4.83	3	Technical guidelines on the safe driving of tractors	2.83
3	Guidelines on improving the workplace environment for the prevention of musculoskeletal disorders	4.83	3	Technical guidelines on the safe driving of aerial platforms	2.83
3	Technical guidelines on lifting work	4.83	3	Technical guidelines on prevention of crushing and cutting accidents	2.83
3	Guidelines on investigation of hazardous factors of musculoskeletal disorders	4.83	3	Technical guidelines on lifting work	2.83
3	Technical guidelines on controlling risks of slips and trips	4.83	11	Technical guidelines on the selection of respirators for workers handling chemicals	2.67
12	Technical guidelines on the safety of agricultural machinery	4.67	11	Guidelines on the use of skin protection devices – (protective gloves)	2.67
12	Technical guidelines on prevention of crushing and cutting accidents	4.67	11	Technical guidelines on use and maintenance of personal protective equipment	2.67
12	Guidelines on high-temperature work environment management	4.67	11	Technical guidelines on the use of assistance equipment for lifting and carrying workers	2.67
12	Safety guidelines on cattle on farms	4.67	11	Technical guidelines for lawnmower work	2.67
12	Safety guidelines for older workers	4.67	11	Guidelines on improving the workplace environment for the prevention of musculoskeletal disorders	2.67
17	Technical guidelines on the use of assistance equipment for lifting and carrying workers	4.50	11	Guidelines on investigation into hazardous factors of musculoskeletal disorders	2.67
17	Safety guides for selection and maintenance of equipment to protect the eyes	4.50	11	Technical guidelines on controlling the risk of slips and trips	2.67
17	Technical guidelines on safety operation for agricultural machinery	4.50	11	Technical guidelines on notification and marking of sites for workplaces using hazardous materials	2.67
17	Safety technical guidelines on reducing the risk of whole-body vibration with agricultural machinery	4.50	20	Health management guidelines for workers exposed to grain dust	2.50
17	Technical guidelines on notification and marking of sites for workplaces using hazardous materials	4.50	20	Guidelines on high-temperature work environment management	2.50
17	Technical guidelines on safety and health education for older workers	4.50	20	Technical guidelines on safety and health education for older workers	2.50
23	Health management guidelines for workers exposed to grain dust	4.33	20	Safety guidelines for older workers	2.50
23	Technical guidelines on the use and maintenance of personal protective equipment	4.33			

*Abbreviation* : Avg, average

Note: (1) All items for each above average for compatibility (4.26) and urgency (2.39).

(2) Content validity rate (CVR) of all presented items is 1.00, and content validity index (CVI) is 0.97.

**Table 3.** Number and proportion of guidelines for each result

Code <sup>a</sup>	Selected result		Final result		Rank result				Reference (KOSHA)	
	n	%	n	%	Compatibility		Urgency		n	%
					n	%	n	%		
H	31	31.0	12	30.0	5	20.8	6	26.1	207	15.8
M	21	21.0	14	35.0	8	33.3	8	34.8	177	13.5
G	25	25.0	10	25.0	9	37.5	7	30.4	118	9.0
W	3	3.0	2	5.0	2	8.3	2	8.7	23	1.8
P	4	4.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	163	12.5
E	11	11.0	2	5.0	0	0.0	0	0.0	159	12.2
X	2	2.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	64	4.9
A	2	2.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	188	14.4
D	1	1.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	63	4.8
C	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	104	8.0
T	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	30	2.3
O	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4	0.3
B	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4	0.3
F	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	0.2
K	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.1
Total	100	100	40	100	24	100	23	100	1308	100

<sup>a</sup> Categorized by KOSHA (H, health examination and management; C, construction safety; P, process safety management; M, machinery standard; X, risk management; T, industrial toxicity; A, sampling and analysis; G, safety and health standard guide; D, safety design; W, workplace environment management; E, electrical safety; O, inspection and maintenance; B, ship's port unloading; F, fire protecting safety; K, chemical industry safety)

#### IV. 고 찰

본 연구는 국내 농업인들의 안전 재해와 직업적 손상을 예방하기 위해 기존 산업 분야에서 활용되고 있는 1,308개의 안전보건 기술지침을 검토하여 농작업현장에 적용성을 살펴보기 위해 분석하였다. 그 중 농작업현장과의 관련성이 높은 100개를 대상으로 최종 항목을 선정해본 결과, 40개의 최종 항목이 선정되었으며 그 분류는 안전보건 일반지침, 기계일반지침, 건강진단 및 관리지침, 작업환경 관리지침으로 나타났다.

텔파이 조사 결과에서 적합성에 대해 5.00으로 나타난 것은 트랙터의 안전 작업과 예초기에 관한 기술지침이었다. 트랙터와 예초기는 2019년 기준 국가통계(KOSIS)의 농업기계별 업무상 손상비율을 볼 때 25.1%를 차지하고 있다. 특히 트랙터의 경우 2015년엔 11.3%였으나 2019년엔 19.1%로 점차 증가하는 추세를 보여 이에 대한 관리가 필요하다. 또한, 트랙터는 외국에서도 업무상 손상의 요인 중 주요 문제로 과거부터

주로 언급되어 왔다(Kim & Yang, 2002). 그러나 두 기술지침은 가장 시급한 것으로 나타나지 않았는데, 가장 시급한 것으로 확인된 지침 중 농업기계의 안전에 관한 기술지침이 농기계 전반을 포괄하는 것으로 판단된다. 하지만 실제로 기술지침을 들여다보면 관련 규격 및 자료는 트랙터의 경우 HSE Using tractors safety (INDG185)를 참고하였고, 농업기계의 경우는 KS B 7202, JIS B 9220을 참고한 것으로써 그 성격이 다른 것을 알 수 있다. 농업 기계에 트랙터, 예초기 등의 사항을 포함할 것인지 혹은 기계 설비별로 기술지침이 마련되어야 하는지에 관해서는 추가 연구가 필요할 것으로 보인다.

가장 시급한 것으로 나타난 또 하나의 지침은 이동식 고소작업대의 선정과 안전관리에 관한 기술지침이다. 2019년 국가통계자료의 발생 형태별 업무상 손상 건수를 볼 때 추락과 전도의 합이 전체의 약 52%를 차지하므로 이에 대한 예방책의 마련을 위해 시급하다고 응답한 것으로 판단된다(KOSIS, 2021). 개인보호구에 관한

기술지침은 적합성과 시급성에서 평균 이상인 것이 총 4개로 나타났는데, 국내 양계 농업인을 대상으로 한 Kim et al.(2014)의 개인보호구 실태조사 관련 연구에 따르면 적합한 개인보호구의 착용률이 절반 수준인 것으로 보고한 바 있으며, 장화, 마스크, 장갑, 작업모의 착용 실태는 위험으로부터 농업인을 보호하는데 부족한 부분이 있는 것으로 나타났다. 또한 개인보호구 관련 지식이나 정보의 부족 등으로 인해 적절하지 않거나 낮은 착용 실태를 보였는데, 이는 기술지침의 마련과 서비스 제공을 통해 개선할 수 있는 방안을 모색할 수 있을 것이다.

농업인의 농작업과 관련한 근골격계 질환자는 2020년 기준 77,613명으로 전체 질병자의 84.6%를 차지한다. 이는 전체 산업의 업무상 질병 발생 현황에서 신체 부담작업과 요통을 합친 경우 전체의 60.9%인 것과 비교해보아도 높은 수준이며, 농업에서 근골격계 질환에 대한 예방과 관리가 특히 필요한 것을 알 수 있다(KOSIS, 2021). 본 연구에서 최종 선정된 항목 중 근골격계 관련 지침은 근골격계 질환 예방을 위한 작업환경 개선 지침과 근골격계부담작업 유해요인조사 지침(두개 모두 적합성, 4.83; 시급성, 2.67)으로 나타났다. 근골격계부담작업 유해요인조사 지침은 조사 절차, 시기, 내용, 조사자, 사후조치에 관한 일반적인 내용으로 구성되어 있으며, 농작업에 적용 가능한 형태인 것으로 사료된다. 하지만 해당 지침의 부록 2에서 나열한 8가지의 작업분석 및 평가도구에서는 적용신체부위가 농업에서 위험한 것으로 보고된 부위임에도 적용가능 업종에 농업은 포함되어 있지 않다. Kim et al.(2008)에 따르면 시설채소 농업인들의 신체부위별 근골격계 증상 호소율은 허리, 무릎, 어깨순으로 높다고 보고하였으며 Lee & Kim(2012)는 과수 작업의 경우 농업인들이 목, 어깨, 허리에서 근골격계 질환을 보이고 채소 작목의 경우 허리, 무릎에서 증상을 호소하는 것으로 보고한 바 있다. 이렇듯 단편적으로만 보아도 NIOSH들기작업평가식, RULA, REBA 등의 인간공학적인 평가 기법들이 모두 적용될 수 있다. 근골격계 질환 예방을 위한 작업환경개선 지침에서는 작업 유형에 따른 자세와 환경 개선을 위한 설계 방법에 대해 기술되어 있는데, 산업 현장과 농작업 현장의 환경에 차이가 있음을 고려한다면 적절한 수정이 필요한 것으로 판단된다. 또한, 적합성 4.50, 시급성 2.67로 나타난 들기작업 및 인력운반 작업 시 보조기구의 사용에 관한 기술지침은 기계안전 분류에 포함되어

있으나 지침의 내용을 살펴보면 무거운 물품의 들기 및 운반에서 갑작스럽게 발생할 수 있는 재해 혹은 근골격계 질환을 예방하기 위한 내용이 포함되어 있다. 위에서 언급한 두 개의 지침과 들기 작업 관련 지침을 종합하여 근골격계 유해요인 조사, 평가 및 예방이라는 큰 범위로 제공될 필요가 있다고 판단된다.

최종 선정된 40개의 지침들 중 물리적, 화학적 요인에 대한 지침은 부족한 것으로 보인다. 농작업에서는 소음, 진동, 고열작업 등의 물리적 유해요인이 존재함과 동시에 유기분진, 미세먼지, 엔도톡신, 농약 등의 화학적 요인과 그 외에도 생물학적 요인이 포함되어 있다. 농작업은 주로 야외에서 이루어지는 특성을 갖고 있기에 폭염주의보가 발령된 날과 같은 경우에는 온열질환의 발생 위험이 높다. 실제로 Lee et al.(2018)은 8월 약 한달 동안 경주시의 농업인을 대상으로 고온노출 실태를 조사한 결과, 습구건구후구지수가 위험한 수준인 것으로 보고하였으며, 비폭염주의보에서도 지수가 초과하는 경우가 있기에 주의가 필요하다고 언급한 바 있다. 본 연구에서 고열작업환경 관리지침이 적합성 4.67, 시급성 2.50으로 나타나 평균 이상에 포함되었다. 해당 지침을 살펴보면 적용 범위는 산업 공정의 특성(예, 용광로, 가열로 등)에 맞춰진 경향이 있으나, 측정 및 평가 방법에서는 앉아서 하는 작업, 곡괭이질 또는 삽으로 하는 작업 등의 명시가 있음을 미루어 볼 때 일부 농작업현장에 차용할 수 있을 것으로 사료된다.

물리적 요인인 고열 작업 이외에 화학적 요인과 관련된 지침을 최종 40개의 항목들 중에 살펴보면 농약방제 작업 근로자 안전보건에 관한 기술지침, 위험물질 취급 작업장 위험표시에 관한 기술지침, 곡물분진 및 곡분 노출 근로자의 보건관리지침, 황화수소 취급근로자의 중독예방 및 응급대응 지침으로 총 4개가 선정되었다. 황화수소 관련 지침을 제외한 3가지 지침이 평균 이상인 것으로 확인되었으나, 이와 관계없이 4개 모두 포함한다고 하여도 농작업에서 노출 가능한 화학적 요인을 감당하기에는 태부족인 것으로 판단된다. 농작업 현장 중 축사작업환경만 보아도 황화수소를 비롯한 암모니아, 흡입성 분진, 유기분진, 냄새 유발 가스 등이 발생하는 것으로 알려져 있다(HSE, 2009; Kim et al., 2014). 그러나 본 연구결과에서 4개의 관련 항목으로 지침을 마련할 경우 화학적 유해요인의 내용에 보완이 필요한 것으로 판단되므로 추가적인 기술지침의 마련이 필요할 것이다.



‘현장 심폐소생술 시행지침’은 적합성이 4.17, 시급성이 2.17로 평균 이하의 항목들 중에는 상대적으로 높게 나타났는데 이는 의료 접근성이 도시보다 농촌에서 약 12분 이상 더 걸리는 점과 의료 필요성이 도시보다 농촌에서 더 크다는 점들을 고려할 때, 위급한 상황을 대비하기 위해서라도 기술지침의 마련을 통해 농업인들에게 관련 정보가 앞으로 전달되어야 할 것으로 사료된다(Lee et al., 2007). 또한, 직무스트레스 자기관리를 위한 근로자용 지침의 경우도 적합성 3.83, 시급성 2.00으로 나타났으며 이는 과거 농업인들을 대상으로 조사한 관련 연구에서 건강 영향에 중요한 피로에 스트레스가 밀접한 영향을 줄 수 있다고 보고되었기에 이에 관한 기술지침의 마련도 필요한 내용이라 판단된다(Lee et al., 2011). 이렇게 평균 이하의 항목들도 추후 필요성을 고려하여 향후에는 농업 작업 현장에서 활용될 수 있는 지침으로 마련될 필요가 있다.

이 외에도 농업 부문에서 중요한 문제로 거론되는 밀폐공간에서의 질식 사고 예방에 대하여 관련 기술지침이 마련될 필요가 있다. 농작업 현장에는 오페수 처리시설, 퇴비 처리시설, 생강굴과 같은 저장 시설에서 질식사고가 발생하며 이를 예방하기 위한 연구가 진행된 바 있다(Park et al., 2016; Kim et al., 2018). 또한, 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표 18의 9~11에서 농업과 관련된 밀폐공간의 장소를 명시하고 있고, 안전보건 기술지침 목록에도 밀폐공간 위험관리에 관한 기술지침(X-68-2015)이 포함되어 있다. 그러나 본 연구에서 해당 지침을 제외한 것은 지침의 내용이 산업현장에서 발생할 수 있는 공간에 적합하도록 구성되어 있어서 농작업 현장 및 공간에 적용하기에는 제한이 있다고 판단하였다. 따라서 향후 밀폐공간에 대한 지침을 마련한다면 하나의 지침 속에 각 장소별 질식 사고 예방 대책을 구성하여 농업인들이 확인하기 용이하도록 구성하거나, 또는 현재 소 사육장 내에서의 안전지침(G-73-2011)이 마련되어 있는 것과 같이 지침을 장소에 따라 별도로 구성한 것에 질식사고 예방을 하나의 부분으로 포함시키는 등의 방안이 필요하다.

본 연구에서 활용한 안전보건공단 제공의 안전보건 기술지침에 대한 개발 절차도를 살펴보면 주관부서 혹은 소관부서에서 의견수렴을 하여 계획 수립, 확정, 용역 사업, 검토를 거친 뒤 제정위원회의 심의를 받는 것으로 확인할 수 있다. 이는 산안법상 기술 또는 작업환

경에 관한 표준(제13조)에 의거하여 고용노동부 장관이 산업재해 예방을 위해 관련 표준을 정하고, 사업주에게 지도 및 권고할 수 있도록 하고 있다. 또한, 표준을 정할 때 필요하다고 인정하면 해당 분야별 표준제정위원회를 구성·운영하도록 하고 있고 이를 안전보건공단에 위임하고 있다. 그리고 고용노동부 예규 제165호에서는 산업안전·보건표준제정위원회 규정을 통해 10개의 분류와 각 분류별 위원을 15명 내외로 구성하도록 하는 등 기술지침 마련 뒤에는 체계적인 법적 근거가 있음을 알 수 있다.

그러나 이는 고용노동부에서 제정하는 고시와 안전보건공단의 안전보건 기술지침 사이에 성격이 혼동될 수 있다. 본 연구에서 제안하고자 하는 기술지침의 선정 항목은 그 성격이 기술상의 표준(지침) 혹은 작업환경의 표준에 포함하는 것인지, 안전보건공단에서 제공하는 가이드 성격의 안전보건 기술지침과 같은 역할을 할 것인지 명확히 고려할 필요가 있다. 안전보건 기술지침의 경우는 어떠한 법적 근거 없이 공단에서 자체적으로 제정, 운영하는 것이다(Jung, 2017). 하지만 기술상의 표준(지침)은 고용노동부 고시로 지정된 행정규칙이며, 이는 고시의 성격에 따라 법적 근거를 기준으로 법령보충적 성격을 가질 수 있는 등 공단에서 제공하는 가이드 성격의 기술지침과는 차이가 있다. 따라서 농업현장에 맞는 기술 지침의 항목이 선정되었을 때 해당 내용이 농업안전보건 관련 서비스를 제공하는 기관에서 자체적으로 제·개정하여 운용할 것인지, 농어업인의 안전재해 및 안전보험에 관한 법률로 귀속시켜 법적 근거를 두고 행정규칙상의 고시로 운용할 것인지는 차후 논의될 필요성이 있다.

본 연구에서는 내부 실무자들을 대상으로 하여 지침의 주제에 맞는 전문가를 섭외해 델파이 전문가 설문조사를 실시하지 못했다는 제한점이 있다. 본 연구에서 검토한 안전보건 기술지침의 경우 1,308개로 그 숫자가 많으며 분량도 최소 7페이지에서 최대 57페이지까지 평균 15페이지 정도의 내용으로 방대하다. 이에 따라 향후 외부 전문가를 통한 검토를 위해 우선적으로 실무자들을 통해 그 범위를 좁히고 추가 연구에서 전문가들이 쉽게 검토할 수 있도록 기초 자료 마련을 하고자 하였다. 그러나 본 연구에서 제시한 항목들의 세부적인 검토도 그 양이 적지 않을 것으로 판단되므로 앞으로의 연구를 수행하기 위한 방법 마련도 필요하다.

## V. 결 론

현재 안전보건공단이 제공하는 안전보건 기술지침으로 1,308개가 있다. 이중 농업 부분에 관련성이 있는 100개 지침을 선정하여 대상 항목들을 농작업현장에 적용하는 것에 관한 적합성과 시급성을 중심으로 2회 델파이 설문조사를 통해 분석하였다. 2회 조사 결과로 40개가 최종 선정되었으며, 각각 평균 이상인 항목은 적합성 24개, 시급성 23개로 나타났다.

선정된 100개와 최종 선정 40개, 그리고 적합성 및 시급성 평균 이상의 모든 항목들에 대해 분류별 비율을 안전보건 기술지침 상의 구분으로 고려해볼 때 크게 4 가지 항목으로 구분화 할 수 있으며, 이는 안전보건 일반지침, 기계일반지침, 건강진단 및 관리지침, 작업환경 관리지침인 것으로 확인되었다. 본 연구에서는 적합성과 시급성이 높은 23개를 우선적으로 최대 40개까지의 세부 지침 항목을 제시하지만, 이 외에도 추가적으로 고려되어야 할 항목들의 선정과 농업 작업현장 특성에 맞는 지침으로의 보완이 필요할 것으로 판단된다.

농작업 현장에 관한 안전보건 기술지침을 마련하기 위해서는 운용 방식을 고려해야 할 것이다. 농업안전보건과 관련된 현재 국내 법률들의 검토를 통해 농작업의 예방적 측면이 제외되는 지점들을 재고하고, 안전보건을 위한 지침의 범위를 명확히 하여 행정규칙들과의 관련성에 관한 추가 연구가 필요하다. 또한, 안전보건공단과 같은 기술지침 제·개정 기관, 운용 방식 및 재원 조달에 관한 방법 모색도 함께 이루어져야 할 것이다.

## 감사의 글

본 성과물은 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호: PJ01501802)의 지원에 의해 이루어진 것임.

## References

- Health and Safety Executive(HSE). Statement of evidence: respiratory hazards of poultry dust. 2009 [Accessed 2021 Sep 2] Available from: URL: <https://www.hse.gov.uk/pubns/web40.pdf>
- International Labour Organization(ILO). ILO Geneva. Report VI, 88th session, safety and health in agriculture; sixth item on the agenda. 2000. [Accessed 2021 Aug 9] Available from: URL: <https://www.ilo.org/public/english/standards/relm/ilc/ilc88/rep-vi-1.htm>
- International Labour Organization(ILO). ILO Geneva. ILO code of practice: safety and health in agriculture. 2011. [Accessed 2021 Jul 15] Available from: URL: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms\\_159457.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_159457.pdf)
- Jung JW, A study on the enforcement of the occupational safety and health law in Korea—problems and improvement measures. The Journal of labor Law 2017;40:179-220
- Kim BS & Yang HS. Theoretical review of Korean agricultural safety and health system in compare to Australian system. J Korea Saf Manag Sci 2002;4(3): 45-57
- Kim H, Lee M, Kim I, Lee K, Seo M et al. Research on the safety and health management and asphyxiation gas concentration in ginger storage tunnel. J Korean Soc Occup Environ Hyg 2018;28(2):222-229 (<http://doi.org/10.15269/JKSOEH.2018.28.2.222>)
- Kim I, Kim KR, Lee KS, Chae HS, Kim S. A survey on the workplace environment and personal protective equipment of poultry farmers. J Environ Health Sci 2014;40(6):454-468 (<http://dx.doi.org/10.5668/JEHS.2014.4.6.454>)
- Kim KR, Choi JW, Lee KS, Song EY. Health condition and work-related musculoskeletal disorders in greenhouse vegetable farmers. J Korean Soc Occup Environ Hyg 2008;18(1):49-61
- Korean Statistical Information Service(KOSIS). Industrial accident statistics. [Accessed 2021 Sep 2] Available from: URL: [https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?vwcd=MT\\_ZTITLE&menuId=M\\_01\\_01#content-group](https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?vwcd=MT_ZTITLE&menuId=M_01_01#content-group)
- Korean Statistical Information Service(KOSIS). Survey of the occupational illnesses and injuries in Korean farm workers. [Accessed 2021 Aug 17] Available from: URL: [https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?vwcd=MT\\_ZTITLE&menuId=M\\_01\\_01#content-group](https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?vwcd=MT_ZTITLE&menuId=M_01_01#content-group)
- Korea Occupational Safety and Health Agency(KOSHA). Safety and health technical guideline. [Accessed 2021 Jul 1] Available from: URL: <http://www.kosha.or.kr/kosha/data/mediaBankMain.do#/a>
- Lawshe CH. A quantitative approach to content validity. Pers Psychol. 1975;28:563-575
- Lee DH, Kim DS, Chung JW, Lee K, Lim HS. Status and awareness of excessive heat exposure among agricultural workers. Journal of Agricultural

- Medicine & Community Health 2018;43(1):9-17 (<http://doi.org/10.5393/JAMCH.2018.43.1.009>)
- Lee I & Kim J. Survey of the characteristics of the symptoms of musculoskeletal disorders among farmers of fruits and vegetables. Journal of the Korean Society of Safety 2012;27(6):144-150
- Lee KH, Koh SB, Kang D, Chung JJ, Kim HR et al. Job stress and self-perceived fatigue in Korean farmers. Korean J Occup Environ Med 2011;23(2):213-224
- Lee KS, Choi JW, Baek YJ, Kim KR, Kim HC. The government official support status of the agricultural diseases, injuries and accidents among Korea and foreign countries and the implication of the agricultural policy of Korea. J Korean Soc Occup Environ Hyg 2007;17(2):89-100
- Ministry of Employment and Labor(MoEL). 2019 Industrial accident status. 2019. [Accessed 2021 Aug 31] Available from: URL: [https://www.moel.go.kr/policy/policydata/view.do;jsessionid=tXUx89oTo3qCX6ZkfX7hM1QlXgBdWwrgH7jVhb8sxqsN3FLJUa4S8eSSm9gH8Q9.moel\\_was\\_outside\\_servlet\\_www2?bbs\\_seq=20210101255](https://www.moel.go.kr/policy/policydata/view.do;jsessionid=tXUx89oTo3qCX6ZkfX7hM1QlXgBdWwrgH7jVhb8sxqsN3FLJUa4S8eSSm9gH8Q9.moel_was_outside_servlet_www2?bbs_seq=20210101255)
- Myers JR, Layne LA, Marsh SM. Injuries and fatalities to U.S. farmers and farm workers 55 years and older. Am J Ind Med 2009;52:185-194 (<https://doi.org/10.1002/ajim.20661>)
- Nilsson K. Interventions to reduce injuries among older workers in agriculture: a review of evaluated intervention projects. Work 2016:471-480 (<https://doi.org/10.3233/WOR-162407>)
- Park J, Kang T, Jin S, Heo Y, Kim K et al. Asphyxiation incidents by hydrogen sulfide at manure storage facilities of swine livestock farms in Korea. J Agromedicine 2016;21(2):144-148 (<http://dx.doi.org/10.1080/1059924X.2016.1141735>)

**<저자정보>**

정원건(석사후연구원), 김경수(농업연구사), 서민태(농업연구사), 김효철(농업연구사)