

농업인의 직업성 소음 노출 영향요인*

최원^a · 정원건^b · 최동필^b · 김효철^{c**}

^a국립농업과학원 안전재해예방공학과 박사후연구원 (전주 덕진구 농생명로 310)

^b국립농업과학원 안전재해예방공학과 농업연구사 (전주 덕진구 농생명로 310)

^c국립한국농수산대학교 교양학부 조교수 (전주 덕진구 콩쥐팥쥐로 1515)

Factors Influencing Occupational Noise Exposure to Farmers

Won Choi^a · Wongeon Jung^b · Dongphil Choi^b · Hyocher Kim^c

^aPost Doctor, National Institute of Agricultural Sciences, RDA, Korea

^bResearcher, National Institute of Agricultural Sciences, RDA, Korea

^cAssistant Professor, Department of Liberal Arts, Korea National University of Agriculture and Fisheries, Korea

Abstract

In order to manage noise reasonably in a special working environment in agriculture, the existing quantitative evaluation and related influencing factors such as exposure period, frequency, work method, use of protective equipment, and age should be considered together. This study aims to identify the factors influencing noise exposure through the 2022 survey data of the Farmers' Occupational Disease Survey (National Accreditation Statistics No. 143003) conducted by the Rural Development Administration. As a result, it was found that full-time farmers, rice paddy farming, farming for three to five months throughout the year, men in their 60s, 30 to 50 years of experience, and farmers are exposed to the most noise. Through this study, high-risk groups for noise exposure were identified, and protection measures need to be prepared for them in the future.

Key words: agriculture noise, occupational noise, exposure factors, agricultural machinery

1. 서론

소음 노출은 직업적 위험으로 수세기동안 인식되어 왔다. 과거에는 그 영향이 대장장이, 석공, 제분공과 같은 특정 직업의 근로자에 국한되었었다. 하지만 산업의 발전으로 인해 기계화가 증가됨에 따라 작업환경 내 소음으로 인한 청력손실과 청력 관련질환에 대한 유병률이 빠르게 증가했다. 하지만 20세기 초가 되어서야 소음을 측정할 수 있는 도구가 개발되어 소음의 영향에 대한 연구가 가능해졌다. 초기 연구에서는 소음의 주파수, 강도, 지속시간이 청력 손실에 영향을 주는 주요 원인으로 확인되었다(NIOSH, 1998; Hawkins, & Schacht, 2005; Kerr,

2017; Themann, & Masterson, 2019).

지금까지는 소음 관련 연구에서 물리적 요인을 중점적으로 연구하였다면 현재는 성별, 나이, 의사소통, 작업장 분위기, 보호구 착용의 선호도 등 소음 노출에 영향을 주는 간접 요인들까지 확인하고 영향을 파악하여 개선대책에 활용하려고 한다.

농업은 산업재해 위험업종으로 다양한 직업병, 안전사고가 발생하고 있다(신용석, 김효철, 김경수, & 김동연, 2023; 민병욱, 김효철, & 이경숙, 2011). 그 중에서도 다른직업군에 비해 소음으로 인한 청력 관련 질환을 겪을 확률이 두 배 이상 더 높다(Brackbill et al., 1994; Marvel et al., 1991). 미국에서 실시한 연구에 따르면 소음성 난청에 대한 유병률이 건설노동자보다

주요어: 농업소음, 노출요인, 농업기계

* 본 연구는 농촌진흥청의 연구사업에 의해 이루어진것임.(과제번호: RS-2024-00343939)

** 교신저자(김효철) 전화: 063-238-9338, e-mail: hyocher@gmail.com

농업인이 더 높은 것으로 나타났다(Kerr et al., 2003). 소음의 유해성에 대한 인식변화와 관련연구가 점차 진행됨에 따라 소음은 심각한 질병을 초래할 수 있는 공중 보건적 문제로 인식하게 되었다(Ehlers, & Graydon, 2011).

농업인은 타 산업 노동자에 비해 소음이 발생하는 작업이 많아 소음 노출이 빈번하다(Karlovich et al., 1988; Knobloch et al., 1998). 소음 노출의 주된 원인으로는 강한 수준의 소음을 발생시키는 농기계를 운행해야 하는 작업이 많기 때문이며 이는 소음 관련 직업병을 일으킬 수 있는 가능성이 있다(Broste et al., 1989; May et al., 1990; Marvel et al., 1991; Beckett et al., 2000).

현재 소음 노출 문제를 해결하기 위한 노력과 연구가 꾸준히 이루어지고 있으나 농업에서의 소음관리는 어려움이 있다. 그 예로 농작업 환경은 비정형 작업이 많으며 실내·외 구분이 명확하지 않은 경우가 많아 정형화된 소음관리 방안을 적용하기 어렵다(Humann et al., 2011).

많은 농업인들은 작업 환경 내에서 유해한 수준의 소음에 노출될 수 있다는 것을 인지하고 있으나, 소음에 대한 안전인식 부족으로 소음 보호구를 착용하지 않는 경우가 많다(Nieuwenhuijsen et al., 1996; Ehlers, & Graydon, 2011; Masterson et al., 2018;). 일반 제조업 환경에서 적용되는 소음관련 안전교육 프로그램 또한 농작업 환경에 적용하기 쉽지 않아 농업에서의 소음에 대한 위험은 방치되고 증가하고 있는 실정이다(Woodford et al., 1996). 2000년대에 들어서면서 몇몇 국가에서는 농업의 소음을 통제하기 위한 구체적인 지침을 개발하기 시작했다(McCullagh, 2002). 하지만 아직 완벽한 지침은 개발되지 못했고 농작업환경의 다양한 측면(노출기간, 빈도, 생활방식, 개인 보호 장비 부재, 연령에 따른 상관 관계, 농작업 외 간접적 소음 노출 등)에서 고려되어야 할 사항들이 많이 남아 있다(Carruth et al., 2007).

작업환경에서 합리적으로 소음을 관리하기 위해서는 농작업자의 소음 노출에 영향을 주는 요인을 파악하는 것이 중요하다. 소음에 대한 측정법도 발전하여 일일 및 주간 평균 노출만을 평가 하던 것과 달리 지금은 단시간 노출이어도 특정 활동으로 인한 노출의 변동 등을 모두 추적하여 소음노출에 영향을 주는 요인들을 최대한 반영하여 노출량을 산출한다(Riccioni et al., 2015). 이 같은 측정법의 발전으로 일반산업 환경에서는 작업자의 소음 노출이 감소하는 추세이다(Lie et al., 2016). 그러나 농업분야는 이러한 노력에도 불구하고 농업인의 소음 노출이 감소하지 않은 것으로 나타났다(Bezrukova et al., 2021). 작업

환경이 정형화되지 않은 농업에서는 일반적인 소음 노출평가만으로는 소음의 노출원인을 밝혀내기에는 무리가 있음을 나타내며 농업에 전문적 지식을 갖춘 농작업 안전보건관리자가 필요하지만 아직까지 한국에서의 농작업 안전보건관리자의 양성은 시작 지점에 있다(이현경, 채혜선, 박수인, & 김인수, 2022).

따라서, 본 연구에서는 농촌진흥청이 실시하는 ‘농업인 업무상 질병조사(국가승인통계 제143003호)’의 2022년 조사자료를 이용하여 농작업자 16,496명 중 농장주 12,017명을 추출하여 소음 노출에 대한 항목을 분석하여 파악하였다.

지금까지 소음노출에 대한 관련 연구가 주파수, 노출강도, 노출시간과 같은 물리적 주요 요인에 주목하였다면 본 연구는 농업의 소음노출에 사회인구학적 특성과 농업적 특성(성별, 나이, 농업 종사년수, 연중 농업 종사기간, 종사형태, 작목)과 같은 간접 요인들이 어떠한 영향 미치는지 확인하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1. 소음의 정의와 허용기준

소음이란 시끄러워 불쾌감을 느끼게 하는 소리를 뜻한다. 일반적으로 50dB(A) 전후로 하여 그 이상은 불쾌하고 시끄러운 소리를 의미한다. 소음 진동관리법에서는 기계, 시설, 기구, 그 밖의 물체의 사용 또는 환경부령으로 정하는 사람의 활동으로 인하여 발생하는 강한 소리를 말한다.

우리나라 고용노동부의 산업안전보건법과 미국산업안전보건청(OSHA)의 허용기준(PEL)은 1일 8시간 90dB(A), 1일 4시간 95dB(A), 1일 1시간 105dB(A)로 설정되어 있다. ACGIH의 경우 노출권고기준은 85dB(A)로 가장 보편적으로 사용되고 있는 기준이다(장재길&박해동, 2014). 또한 WHO의 보고에서는 95dB(A)에서 5년 근무 후에는 전 근로자 중 7%가 청력 손실이 나타날 수 있으며, 10년 후에는 17%, 15년 후에는 24%가 발생 할수 있다(김광중, & 차철환, 1991).

2.2. 산업의 소음노출 및 인식, 영향요인에 대한 연구현황

문덕환, 문귀수, 황용식, 강동목, 이용희, 박수경, & 이창희(2001)은 부산지역의 제조업의 사업장의 소음수준에 대해 노출 평가를 진행하였다. 그 결과 업종별 전체 소음 노출 평균이 음식

료품 제조업 78.1±1.16dB(A), 섬유제품 제조업 82.2±1.04dB(A), 가죽, 가방 및 신발 제조업 93.3±1.02dB(A), 고무 및 플라스틱 제품 제조업 81.8±1.04dB(A), 제1차 금속산업 86.4±1.06dB(A), 조립 금속제품 제조업 84.3±1.05dB(A), 달리 분류되지 않은 기계 및 장비 제조업 84.8±1.05dB(A), 가구 및 기타 제조업 84.8±1.05dB(A)로 가죽, 가방 및 신발 제조업과 제1차 금속 산업에서 소음 노출 허용기준을 초과 하는 것으로 나타났다. 대부분의 제조업 사업장에서의 소음 수준이 80dB(A)를 초과 하는 것을 볼 때 근로자의 소음노출에 의한 건강 위해성이 높을 것으로 판단했다(문덕환, 문귀수, 황용식, 강동묵, 이용희, 박수경, & 이창희, 2001).

박성준, 이원호, 이관, & 문덕환(2005)은 경주지역 자동차 부품 제조업의 95개 사업장 22개 작업공정에 대해 작업환경실태 조사를 하였다. 그 중 프레스, 세척, 쇼트, 분쇄, 탈사 등의 5개 공정에서 평균소음수준이 노출기준(1일 8시간 작업시 90dB(A))을 초과 하였으며 그중 탈사공정에서는 97.5dB(A)로 가장 높은 수준으로 나타났다. 미국 ACGIH의 기준 85dB(A)을 대부분의 공정에서 초과 하는 것으로 나타나 노출기준을 초과한 작업공정에서는 적극적인 작업환경 개선이 이루어져야 하며 노출기준 미만일지라도 직업병 예방차원의 작업환경관리가 이루어져야 한다고 서술했다(박성준, 이원호, 이관, & 문덕환, 2005).

정승은, & 최창하(2005)는 콘크리트 제조업 근로자의 소음 노출의 주관적 심리 대해 작성한 내용으로 현상학적 연구를 진행했다. 그 결과 근로자가 느끼는 소음노출의 경험은 “나에게 나쁜영향을 주는 소리로 다가오기”는 귀의 이상 및 청력저하, 주의집중 방해, 짜증남, 수면방해, 의사소통 장애를 작성하였고, “나를 보호하기 위해 대처하기”는 귀마개 착용, 대체 보호구 활용, 안전장비에 대한 필요성 자각, 새로운 보호구 개발에 대한 갈망을 작성하였다. 이와 같이 근로자의 노출경험의 의미와 본질을 이해하는데 주관적이고 실제적인 근거를 제시하게 될 것으로 판단했다(정승은, & 최창하, 2005).

2.3. 농업부문 농작업 소음 발생/노출 현황 및 소음성난청 현황 관련 선행 연구

Hass-Slavin, McCall, & Pickett(2005)는 소음 노출로 인한 청력상실은 통증이 없고 점진적이며 영구적이다. 하지만 소음은 통증이 없기 때문에 심각성이 저평가 되고 있으며 인식에도 위험성을 크게 느끼지 못하는 경우가 있다. 청력 상실로 인한 의사소통 장애는 사고와 부상을 증가시키는 원인이 되며 농업

인 외에도 농업사회 전체에 부정적 영향을 미친다(Hass-Slavin, McCall, & Pickett, 2005).

Ehlers & Graydon(2011)는 많은 농업인들이 작업환경에서 소음에 노출되고 있다는 것을 인지하고 있지만 대부분 청력 보호장치를 사용하지 않으며 일반 산업현장에서 진행되는 청력보존 프로그램은 소규모 농장에 적용하기 힘들다고 서술했다. 또한 미국 청각학회 AAA(American Academy of Audiology)의 보고에 따르면 건강한 사람의 귀는 강한 수준의 소음에 노출되지 않으면 정상범위의 청력을 60세까지 유지할 수 있다고 한다. 하지만 농촌의 어린이와 청소년은 트랙터, 콤팩트, 곡물 건조기 등, 소음노출이 어린나이에 시작된다고 한다(Ehlers & Graydon, 2011).

Gates, & Jones(2000)는 농부의 청력 상실을 예방하기 위한 파일럿 연구를 진행하였다. 연구의 목적은 농장에서 소음에 노출되었을 때 소음의 심각성에 대한 교육을 통해 농업인의 청력 보호장비 사용을 늘리기 위한 교육의 효과를 테스트하였다. 많은 농업인들이 청력 보호구를 사용하여 청력을 보호하는데 소홀하다. 소음의 심각성과 감수성을 자극하는 교육 프로그램을 통해 2개월-3개월후 청력 보호장비 사용을 늘리는데 효과적인 것을 확인하였다(Gates, & Jones, 2000).

Carruth et al(2007)는 농업인 56명과 가족구성원을 대상으로 청력장애에 대한 인식 및 태도, 소음노출위험 패턴의 영향에 대한 연구를 진행 하였다. 대부분의 참가자(80.4%)가 청력 장애를 가지고 있었고 10명 미만의 농업인만 보호구를 착용하였다. 근로자간 또는 가족 구성원간 작업 활동 중 서로의 의사소통이 불편하여 개인 소음 보호구를 착용하지 않는 경우가 있다. 의사소통도 중요하지만 이러한 보호구 미착용은 시간이 지남에 따라 청력상실로 이어지게 된다(Carruth et al., 2007).

Perry, & May(2005)는 농장의 소음 및 화학물질로 인한 청력상실에 대해 연구하였다. 농업인과 농촌의 주민은 농기계와 작업환경에 의해 영·유아 때부터 소음에 노출되는 것으로 나타났다. 어린이와 청소년의 청각은 소음 손상에 더 취약하며 환경의 소음이 청각의 발달에 부정적 영향을 줄 수 있다(Perry, & May, 2005).

Franklin et al(2006)은 농장의 소음수준을 파악 하기 위해 생산지에 대해 다양한 활동에 대해 측정 하였다. 소음수준에 영향을 미치는 상황적 요인도 측정 하였다. 다양한 변수로 트랙터의 상태, 캐빈의 유·무, 문의 여닫임, 라디오, 등을 고려 하였다. 이러한 변수는 농기계 운전자와 작업장의 다른 농업인에게 상당한 영향을 미치며 청력에 대한 위험수준을 평가할때 상황

적인 요인을 고려해야 한다고 주장하였다(Franklin et al., 2006).

Neitzel et al(2014)는 소음의 노출 요인이 직장에만 국한되지 않는다고 하였다. 예를 들어 잔디깎기, 전동 공구사용, 기차나 지하철 타기와 같은 일상 활동에서의 소음 수준 또한 안전 수준을 초과할 수 있다고 지적하였다. 하지만 소음에 의한 직업성 청력 상실에 대한 예방적 노력은 가장 높은 수준의 노출에 초점을 맞춰야 하고 건설업이나 기타 고위험 직업에 종사하는 대부분의 사람들의 경우 직장에 기준을 두어야 한다(Neitzel et al., 2004).

Cecchini et al(2024)는 농기계 소음의 위험을 완전히 없애는 것은 비현실적이며 더 나은 기계적 설계로 캡과 머플러의 개선이 긍정적인 영향을 미칠 것으로 나타났다. 하지만 농업인 보호와 관련하여 기계적 설계 외에도 적절한 청력보호장치, 스마트 기기를 활용한 대책마련, 건강프로그램, 청력 검사 등, 실현 가능성이 높은 방법을 제공하여야 하며 지리적 요인과 같은 간접 요인에 대해 추가 연구를 진행하여야 한다고 주장했다(Cecchini et al., 2024).

3. 연구 방법

3.1. 자료수집

본 연구는 농촌진흥청에서 실시하는 ‘농업인 업무상 질병조사(국가승인통계 제143003호)’의 2022년 조사자료를 이용하여 분석하였다. 농업인 업무상 질병조사는 일부 섬지역 및 도시형 동·읍·면에 속한 농가를 제외한 우리나라 모든 지역의 농가 중에서 계층화 추출법을 통해서 선정된 표본 농가를 대상으로 격년으로 수행된다. 2022년 조사된 농가는 12,000 농가(농업인 16,496명)이며 해당 농가를 조사원이 방문하여 만 19세 이상 농업인을 대상으로 일대일 면접 방식으로 진행되었다. 조사대상기간은 2021년 1월 1일부터 2021년 12월 31일 까지이며 실제조사 기간은 2022년 6월 26일부터 2022년 7월 15일에 이루어졌다. 조사에 사용된 ‘농업인의 업무상질병 및 손상 조사표’는 농촌진흥청 국립농업과학원이 작성 하였으며 수원대학교 전문의료진이 공동 참여 하였다. 2009년 통계청 국가승인통계(제14303호)를 취득하여 조사를 진행하였다. 조사에 응답한 농업인 16,496명 중 농장주 12,020명을 추출하였고 이 중 작목분류에서 기타작목이라고 응답한 3명의 응답 데이터를 삭제한 후 12,017명을 대상으로 분석하였다.

소음 관련하여 본 연구에서 분석한 조사 항목은 인구사회학 및 농업 관련 특성(성별, 나이, 농업 종사경력, 연중 농업 활동 기간, 종사 형태, 작목)이며, 설문 31번 “지금까지 농작업 중 다른 사람과 말할 때 소음이 심해서 목청을 높여 크게 말하지 않으면 안될 정도의 환경에서 작업한 적이 있습니까?”에 대하여 ‘예’라고 답한 농장주 1,703명을 소음 노출 양성군으로 구분하였다.

3.2. 자료 분석

연구대상의 인구사회학적, 농업적 특성을 파악하기 위해 빈도분석을 진행하여 농업 특성별 빈도와 백분율을 산출하였고, 영향요인별 소음노출 양성군의 규모와 특성을 파악하기 위해 교차분석(Chi-square test)을 수행하였다. 또한 농장주의 소음 노출의 개별영향요인을 파악하기 위해 농업적 특성(성별, 연령, 농업종사년 수, 연중 농업활동기간, 종사형태, 작목)을 분리된 독립변수로 지정하고 소음노출 경험여부를 종속변수로 지정하여 이항 로지스틱 회귀분석을 진행하였다. 독립변수인 인구사회학적 및 농업 특성 요인들간의 서로의 영향을 보정한 상태에서 소음노출 양성 여부와의 영향을 분석하기 위해 다변수(multivariable)를 이용한 로지스틱 회귀분석모형에서 전진LR 방법으로 분석하여 교차비(Odds ratio,OR)와 95% 신뢰구간(Confidential Interval, CI)을 구하였다. 모든 통계 분석은 SPSS(ver. 22) 프로그램을 이용하여 수행하였다.

4. 연구 결과

4.1. 응답자의 사회인구학적 특성

설문에 응답한 16,496명의 농업인 중 농장주 12,017명의 인구사회학 및 농업관련 특성은 표 1과 같다. 조사대상자의 성별 분포는 남성 59.1, 여성 40.9의 비율로 남성이 높았다. 연령은 50대 이하는 10.2%, 70대 이상은 66.4%로 고령자의 비율이 약 6배 높은 것으로 나타났다.

농업에 종사한 경력은 31~50년이 36.3%로 가장 높게 나타났다. 10년 이하 경력자가 가장 적은 것으로 확인되었다. 연간 농업 활동을 수행한 기간은 6~8개월이 35.8%, 9개월 이상이 59.9%로 6개월 이상 작업을 수행한 농업인이 95% 이상인 것으로 나타났다. 응답한 농업인 중 80% 이상이 전업농인 것으로

나타났으며 37.6%가 논농사, 48.3%가 밭농사(노지)를 짓고 있는 것으로 나타났다.

〈표 1〉 응답자의 사회인구학적 특성

변수	구분	응답자수	비율(%)
성별	남성	7,102	59.1
	여성	4,915	40.9
나이(년)	50대 이하	1,220	10.2
	60대	2,813	23.4
	70대	4,113	34.2
	80대 이상	3,871	32.2
농업 종사경력(년)	10년 이하	1,693	14.1
	11-30년	2,457	20.4
	31-50년	4,364	36.3
	51년 이상	3,503	29.2
연중 농업 활동 기간(개월)	1-2 개월	102	0.8
	3-5 개월	410	3.4
	6-8 개월	4308	35.8
	9개월 이상	7197	59.9
종사 형태	전업농	9628	80.1
	농업이 주업	1404	11.7
	농업이 부업	985	8.2
작목	밭농사(노지)	5801	48.3
	과수원	1197	10.0
	시설(하우스)	409	3.4
	축산	90	0.7
	논농사	4520	37.6
전체		12,017	100

〈표 2〉 농장주의 위험요인별 소음노출 빈도 및 노출률

변수	구분	응답자수	빈도수(%)	노출률(%) ^{a)}	χ^2 ^{b)}
성별	남성	7,102	1,362(80)	19.2	357.770*
	여성	4,915	341(20)	6.9	
나이(년)	50대 이하	1,220	173(10.2)	14.2	21.195*
	60대	2,813	438(25.7)	15.6	
	70대	4,113	623(36.6)	15.1	
	80대 이상	3,871	469(27.5)	12.1	
농업 종사경력(년)	10년 이하	1,693	170(10.0)	10.0	49.614*
	11-30년	2,457	318(18.7)	12.9	
	31-50년	4,364	728(42.7)	16.7	
	51년 이상	3,503	487(28.6)	13.9	
연중 농업 활동 기간(2022년)	1-2 개월	102	10(0.6)	9.8	82.764*
	3-5 개월	410	54(3.2)	13.2	
	6-8 개월	4308	451(26.5)	10.5	
	9개월 이상	7197	1188(69.8)	16.5	

4.2. 분석 대상 농업인의 인구사회학 및 농업 관련 특성에 따른 소음 노출위험성 비교

전체 남성 농업인 중 소음 노출을 경험한 농업인(소음노출 양성군)은 남성이 19.2%이었으며, 여성은 6.9%로 남성이 여성에 2.7배 높게 양성율이 높은 것으로 나타났다. 연령별 양성율 분포에서는 80대 이상에서 노출 양성율이 12.1%로 가장 낮았고 60대가 15.6%로 가장 높게 나타났다. 50대, 60대, 70대 연령에서는 비슷한 노출 양성율을 보였다.

농업 종사경력에서는 31-50년간 종사한 농업인의 양성율이 16.7%로 소음 노출 위험성이 가장 높았다. 연간 농업 활동을 수행한 기간에 따른 소음 노출 양성율에서는 9개월 이상 작업을 수행한 농업인 그룹의 노출 양성율이 16.5%로 가장 크게 나타났다. 종사 형태에서는 전업농업인의 노출 양성율이 15.4%로 가장 높았다. 작목으로는 논농사를 짓는 농업인의 노출 양성율이 21.3%로 가장 높게 나타났으며, 밭농사(노지)가 9.0%로 가장 낮은 것으로 확인되었다.

유의수준 0.05 기준에서 통계적으로 유의하게 나타남에 따라 귀무가설 기각, 대립가설이 채택되었다. 따라서 모든 인구사회학 및 농업 관련 특성(성별, 연령대, 작업경력, 연간 농업 활동을 수행한 기간, 종사 형태, 작목)과 소음 노출 경험간의 연관성이 통계적으로 유의 하였다($p < 0.000$).

4.3. 농업인의 소음 노출에 영향을 미치는 영향

앞서 표 1과 2에서 활용한 인구사회학 및 농업관련 특성을

변수	구분	응답자수	빈도수(%)	노출율(%) ^{a)}	χ^2 ^{b)}
종사 형태	전업농	9628	1486(87.3)	15.4	64.489*
	농업이 주업	1404	136(8.0)	9.7	
	농업이 부업	985	81(4.8)	8.2	
작목	밭농사(노지)	5801	524(30.8)	9.0	319.131*
	과수원	1197	143(8.4)	11.9	
	시설(하우스)	409	62(3.6)	15.2	
	축산	90	12(0.7)	13.3	
	논농사	4520	962(56.5)	21.3	
	전체		12,017	1,703(100)	

* $p < 0.01$

^{a)} 각 항목의 전체 인원 중 국가통계 조사 항목 31번에 예라고 응답한 인원의 비율 (소음 노출 양성율)

^{b)} Chi-square test.

개별적인 독립변수로 지정하여 이항 로지스틱 분석을 수행한 결과, 조사대상자의 소음 노출위험성에 대한 교차비는 남성이 여성에 비해 3.183배 높은 것으로 나타났다. 연령은 80세 이상 농업인을 기준으로 60대의 교차비가 1.338배로 가장 높았으며, 다음으로 70대, 50대 이하 순이었다.

경력이 10년 이하인 농업인을 기준으로 교차비가 31년~50년 이하인 농업인은 1.794배, 51년 이상인 농업인이 1.447배 높은 것으로 나타나 경력의 증가와 노출 양성율이 유의하게 연관되어 있었다. 연간 농업 활동을 수행한 기간이 9개월 이상인 농업인이 2개월 미만인 농업인보다 소음 노출 위험성에 대한 교차비가 1.819배 높은 것으로 나타났다. 전업농이 농업을 주업으로 하거나 부업으로 하는 농업인에 비해 약 2배 더 소음에 노출된 것으로 나타났다. 마지막으로 작목의 경우 소음 노출 위험성이 밭농사(노지)를 기준으로 과수원 1.366배, 시설(하우스) 1.799배, 축산 1.549배, 논농사가 2.723배 높은 것으로 나타났다.

4.4. 농업인의 소음 노출에 영향을 미치는 영향(관련 특성간 보정)

독립변수들이 소음노출에 미치는 영향을 확인하기 위해 분리된 이항 로지스틱 회귀분석<표 3>을 하였고, 이어서 인구사회학 및 농업 관련 특성(성별, 연령, 농업 종사경력, 연간 농업 활동을 수행한 기간, 종사 형태, 작목)이 변수 서로간의 영향을 보정한 상태에서 소음 노출 양성에 미치는 영향을 파악하기 위하여 다변수(multivariable)를 이용한 로지스틱 회귀분석을 적용하였다. 그 결과 탈락된 독립변수없이 모든 인구사회학 및 농업 관련 특성이 통계적으로 유의하게 소음 노출 양성률에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

다변수 로지스틱 분석 결과, 소음 노출의 위험성에 대한 교차

<표 3> 소음노출에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 로지스틱 회귀분석 (N = 1,703)

변수	구분	교차비	95% 신뢰구간
성별	여성(참조.)	1	
	남성	3.183	2.809-3.606
나이(년)	80대 이상(Ref.)	1	
	50대 이하	1.199	0.994-1.446
	60대	1.338	1.163-1.539
	70대	1.295	1.138-1.473
농업 종사경력(년)	10년 이하(Ref.)	1	
	11-30년	1.332	1.093-1.623
	31-50년	1.794	1.502-2.142
연중 농업 활동 기간(2022년)	51년 이상	1.447	1.202-1.741
	1-2 개월(Ref.)	1	
	3-5 개월	1.396	0.684-2.846
종사 형태	6-8 개월	1.076	0.556-2.081
	9개월 이상	1.819	0.944-3.504
	전업농(Ref.)	1	
작목	농업이 주업	0.588	0.488-0.707
	농업이 부업	0.491	0.389-0.620
	밭농사(노지)(Ref.)	1	
작목	과수원	1.366	1.123-1.663
	시설(하우스)	1.799	1.353-2.392
	축산	1.549	0.838-2.864
	논농사	2.723	2.428-3.053

비는 남성이 여성에 비해 2.781배, 50대 이하 농업인이 80세 이상 농업인의 1.343배, 31년~50년 사이의 농작업 경력자는 10년 이하 경력자의 1.571배, 연간 농업 활동을 수행한 기간이 9개월 이상인 농업인은 2개월 이하 농업인의 1.248배, 농업을 부업으로 하는 농업인은 전업 농업인의 0.657배, 밭농사(노지) 경작 농업인에 비해 논농사 경작 농업인이 2.063배 높은 것으로 나타났다(<표 4> 참조).

(표 4) 소음노출에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 로지스틱 회귀분석(관련특성간 보정) (N = 1,703)

변수	구분	보정된 교차비	95% 신뢰구간
성별	여성(Ref.)	1	
	남성	2.781	2.440-3.169
나이(년)	80대 이상(Ref.)	1	
	50대 이하	1.343	1.060-1.701
	60대	1.255	1.048-1.504
	70대	1.143	0.984-1.328
농업 종사경력(년)	10년 이하(Ref.)	1	
	11-30년	1.222	0.996-1.498
	31-50년	1.571	1.290-1.913
	51년 이상	1.557	1.238-1.957
연중 농업 활동 기간(2022년)	1-2 개월(Ref.)	1	
	3-5 개월	1.405	0.676-2.921
	6-8 개월	0.812	0.412-1.599
	9 개월 이상	1.248	0.636-2.448
종사 형태	전업농(Ref.)	1	
	농업이 주업	0.657	0.543-0.796
	농업이 부업	0.666	0.520-0.853
작목	밭농사(노지)(Ref.)	1	
	과수원	0.997	0.815-1.220
	시설(하우스)	1.255	0.936-1.683
	축산	0.976	0.522-1.823
	논농사	2.063	1.829-2.326

*성별, 나이, 농업 종사경력, 연중 농업 활동 기간 (2022년), 종사형태, 작목들간 보정

5. 결론

본 연구는 ‘농업인 업무상 질병조사(국가승인통계 제143003 호)’의 2022년 조사자료를 활용하여 농업인의 소음노출에 영향을 미치는 인구사회학 및 농업관련 요인을 구분하고 영향요인의 크기를 확인하고자 하였다. 표본 농가에서 응답된 농업인 16,496명중 12,017명의 농장주를 추출하여 소음 노출 여부에 대하여 묻는 항목을 통해 소음 노출 양성자 1,703명, 전체 농장주의 14.17%를 대상으로 구분하여 분석하였다.

성별을 분석한 결과 소음에 노출된 농작업자 중 남성의 노출율은 19.2%, 여성의 노출율은 6.9%로 남성이 약 3배 가량 높은 것으로 나타났다. 소음노출의 영향요인을 도출하기 위한 다변수 로지스틱 회귀분석 결과에서도 여성에 비해 남성의 교차비가 2.781인 것으로 나타났다. 기존에 선행된 농업의 소음 관련 연구결과를 보면 농기계의 사용이 대표적인 농업의 소음 발생요인인 것으로 보고되었다(Dewitz, 2022; Cecchini et al.,

2024). 추가 원인으로는 농기계 운전은 대부분 남성이 하는 경우가 많기 때문에 당연히 여성에 비해 높게 나타났다(Farfalla et al., 2022). 선행된 타 연구에서도 유해요인노출이 여성에 비해 남성이 높은 것으로 나타나 본 연구 결과와 유사한 경향을 보였다(Ehlers, & Graydon, 2011). 가족 자영농이 대다수인 한국농업의 특성상 농업기계 운전은 남성이 하는 경우가 많은 것으로 판단된다. 농업에서의 실무적 역할이 남성과 여성이 확연하게 나뉘는 것을 확인할 수 있었으며 그에 따른 농업인 소음성난청에 따른 예방 정책 또한 그러한 역할을 반영하여 마련해야 할 것으로 판단된다.

연령을 분석한 결과에서는 60대의 연령대에서 노출 양성율이 15.6%로 가장 높게 나타났으며 80대 이상에서 12.1%로 가장 낮은 것으로 나타났다. 연령이 증가하면서 소음 노출에 응답한 농업인 수와 노출 양성율이 함께 증가하는 것으로 나타났다. 하지만 영향요인을 도출하기 위한 종합적 로지스틱 회귀분석모형의 결과에서는, 80세 이상에 비해 농업인의 연령이 낮아질수록 교차비가 70대 1.143, 60대 1.255, 50대 1.343로 높아지는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 농업인의 연령이 높아질수록 주요 소음 발생원인 농업기계의 사용 빈도가 젊은 연령층에 비해 낮아지기 때문인 것으로 판단된다. 관련 선행 연구에서 60세 미만 집단의 트랙터, 이앙기, 콤팩트의 평균 사용시간은 각각 131.7, 34.3, 34.9시간으로 70대 이상 집단에 비해 각각 42.3, 15.3, 13.6시간 많았다(이정민, & 김병갑, 2023). 이러한 연령에 따른 농기계 사용시간의 변화가 소음 노출에 영향을 미친 것으로 생각된다. 연령이 증가하면서 농업인의 작업방식과 역할이 변하는 것을 확인할 수 있었으며 이러한 현상에 따른 농업인 안전보험 또한 맞춤형으로 대응할 수 있도록 정책적 제안이 필요하다.

농업에 종사한 경력 요인에서는 31~50년 경력의 농업인이 소음 노출에 가장 많은 양성 응답을 하였고 노출 양성율 또한 16.7%로 가장 높았다. 반면 10년 이하 경력의 농업인의 노출 양성율은 10.0%로 가장 낮았다. 종합적 로지스틱 회귀모형에서는 소음 노출 위험성에 대한 교차비가 10년이하 경력의 농업인에 비해 31~50년 이상 경력의 농업인이 1.571로 가장 높았고 다음으로는 51년 이상이 1.557로 높은 것으로 나타났다. 경력이 많아짐에 따라 소음이 발생하는 작업에 노출된 경험 또한 쌓이기 때문에 양성 응답을 많이 한 것으로 판단된다. 하지만 경력이 51년 이상이 되었을 때, 연령과 마찬가지로 농업인이 고령자가 되면서 농업기계의 사용 빈도가 낮아져 소음 노출위험성에 대한 교차비도 감소한 것으로 판단된다.

2022년 연중 농업활동을 수행한 기간은 9개월 이상이 69.8%로 가장 많은 수가 응답하였고 노출 양성을 또한 16.5%로 가장 높게 나타났다. 하지만 종합적 로지스틱 회귀모형에서는 소음 노출 위험성에 대한 교차비가 농업활동을 1~2개월 이상 한 농업인에 비해 3~5개월 한 농업인이 1.405로 가장 높게 나타났다. 농업활동을 9개월 이상 한 농업인은 1.248로 두 번째로 높게 나타났다. 이 같은 현상은 농업 활동이 길기 때문에 활동기간이 짧은 농업인보다 소음으로 인한 건강 위험에 대한 인식을 심각하게 받아들일 수 있다고 생각된다. 또한 9개월 이상 농업활동을 하는 농장주의 작목별 비율은 밭농사(노지) 10.4%, 과수원 4.2%, 시설재배 1.1%, 축산 39.8%, 논농사 44.5%로 나타나 논농사가 가장 긴 기간 농업활동을 수행하는 것으로 나타났다. 또한 논농사는 작업방식이 기계화가 많이 이루어졌으며(Dewangan et al., 2011), 논농사에서는 당연히 농기계를 다루는 기간이 많을 것으로 판단된다. 기계화율과 농업활동 기간을 고려하여 소음노출에 대한 상관관계를 확인할 수 있는 추가 연구가 진행된다면 학술적으로 농작업 안전분야의 의미있는 연구가 될 것으로 생각된다.

종사 형태는 전업농의 노출 양성율이 15.4%, 농업이 주업인 농업인은 9.7%, 농업이 부업인 농업인은 8.2%로 나타났다. 종합적 로지스틱 회귀모형에서는 교차비가 전업농에 비해 농업이 주업인 농업인은 0.657, 부업인 농업인은 0.666로 나타났다. 이 현상은 본 연구에서는 농장주를 추출하여 분석을 하였기 때문에 이같은 결과가 나온 것으로 판단된다. 전업농 농업인은 농업이 주업 또는 부업으로 하는 부류보다 자가 농업기계를 많이 보유 하며 승용농기계가 사용되는 작업은 본인이 직접하기 때문에 소음 노출빈도가 더 높을 것으로 판단된다.

작목에서 소음 노출 양성율은 논농사가 가장 높게 나타났으며 밭농사에 비해 약 2배 높은 것으로 나타났다. 종합적 로지스틱 회귀모형에서도 밭농사에 비해 논농사의 교차비가 2.063로 가장 높은 것으로 나타났다. 논농사는 타 작목에 비해 기계화가 많이 이루어져 승용농기계의 사용이 많다(Dewangan et al., 2011). 그러므로 농작업 현장의 대표적인 소음 발생원인 승용농기계의 사용이 많은 논농사의 소음 노출이 많을 것으로 판단된다(Miyakita et al., 2004).

로지스틱 회귀 모형을 통해 농작업자의 소음노출에 모든 인구학적 특성 및 농업활동 특성이 영향을 미치는 것으로 나타났다. 전업농이면서 논농사를 짓는 60대 남성 중 경력이 30~50년이 된 연중 농업 활동기간이 3~5개월 이상인 농업인이 가장 많은 소음에 노출되는 것으로 나타났다. 본 연구를 통해 농업인

의 소음 노출의 영향요인과 노출 고위험군을 확인할 수 있었으며, 향후 고위험군을 중심으로 한 노출 저감 및 노출 위험자의 적극적인 보호대책 마련이 필요할 것으로 판단된다.

본 연구의 제한점으로는 연구대상을 선정할 때 농업인 중에서 농장주를 대상으로 연구하였기 때문에 특정 조건을 가진 사람으로 연구 대상이 편중되었을 수 있으며, 피조사자의 기억력에 의존하여 작성되기 때문에 회상 바이어스(Recall Bias)가 발생할 수 있다. 또한, 질문 내용이 민감한 개인정보를 언급하게 되었을 경우 피조사자가 정확한 대답을 회피할 가능성이 생기는 측정 바이어스(Measurement Bias)가 조사과정에서 발생하였을 수 있다. 그러나 이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 우리나라 전국 단위의 대규모 농업인구군(1,200농가, 16,496명 농업인)을 대상으로 조사된 자료를 분석하였으므로 소음 노출수준과 영향요인에 대한 대표성을 갖춘 국내 최초의 연구라고 생각한다. 본 연구의 결과를 바탕으로 차후, 농업인 및 작목 특성을 고려한 추가적인 역학 연구를 진행하여 소음노출 이력과 소음성 난청의 상관성을 정량적으로 평가할 수 있다면 농업인의 소음성난청 예방정책 및 사업의 효과적인계획과 수행에 기여할 수 있을 것이다.

참고 문헌

1. 김광중, & 차철환. (1991). 산업장 소음의 강도 및 주파수 특성에 관한 조사연구. *한국산업위생학회지*, 1(2), 181-191.
2. 문덕환, 문귀수, 황용식, 강동묵, 이용희, 박수경, & 이창희. (2001). 부산지역 제조업 산업장의 작업과정별 소음 수준의 경시적 변화 (1996~ 1998). *인제대학교 의과대학*, 22(1), 147-148.
3. 민병욱, 김효철, & 이경숙. (2011). 독일의 사례를 통해 본 농업인재해 보장체계 구축 방안. *농촌지도와 개발*, 18(3), 351-384. doi:10.12653/jecd.2011.18.3.351
4. 박성준, 이원호, 이관, & 문덕환. (2005). 경주지역 자동차 부품 제조업의 공정별 작업환경실태에 관한 연구. *한국산업보건학회지*, 15(2), 90-103.
5. 신용석, 김효철, 김경수, & 김동역. (2023). 사고 원인조사를 통한 농작업 안전사고 특성 연구. *농촌지도와 개발*, 30(2), 119-129. doi:10.12653/jecd.2023.30.2.0119
6. 이정민, & 김병갑. (2023). 논벼 재배 농가의 농업기계 이용 및 보관 특성 분석. *한국산학기술학회 논문지*,

- 24(11), 793-799. doi:10.5762/KAIS.2023.24.11.793
7. 이현경, 채혜선, 박수인, & 김인수. (2022). 농작업 안전 보건관리 전문가 양성과정의 교육과정 개발. *농촌지도와 개발*, 29(3), 131-142. doi:10.12653/jecd.2022.29.3.0131
 8. 장재길, & 박해동. (2014-04-23). 자동차검사 공정 근로자의 소음노출 실태. 한국소음진동공학회 학술대회논문집, 강촌.
 9. 정승은, & 최창하. (2005). 콘크리트 제조업 근로자의 소음노출 경험. *대한질적연구학회지*, 6(2), 65-78.
 10. Beckett, W. S., Chamberlain, D., Hallman, E., May, J., Hwang, S. A., Gomez, M., et al. (2000). Hearing conservation for farmers: Source apportionment of occupational and environmental factors contributing to hearing loss. *Journal of occupational and environmental medicine*, 42(8), 806-813. doi:10.1097/00043764-200008000-00008
 11. Bezrukova, G. A., Spirin, V. F., & Novikova, T. A. (2021). Current aspects of occupational hearing loss in agricultural workers. *Hygiene and Sanitation*, 100, 1109-1114. doi:10.47470/0016-9900-2021-100-10-1109-1114
 12. Brackbill, R. M., Cameron, L. L., & Behrens, V. (1994). Prevalence of chronic diseases and impairments among US farmers, 1986-1990. *American Journal of Epidemiology*, 139(11), 1055-1065. doi:10.47470/0016-9900-2021-100-10-1109-1114
 13. Broste, S. K., Hansen, D. A., Strand, R. L., & Stueland, D. T. (1989). Hearing loss among high school farm students. *American Journal of Public Health*, 79(5), 619-622. doi:10.2105/ajph.79.5.619
 14. Carruth, A., Robert, A. E., Hurley, A., & Currie, P. S. (2007). The impact of hearing impairment, perceptions and attitudes about hearing loss, and noise exposure risk patterns on hearing handicap among farm family members. *Aaohn Journal*, 55(6), 227-234. doi:10.1177/216507990705500602
 15. Cecchini, M., Assettati, L., Rossi, P., Monarca, D., & Riccioni, S. (2024). Noise Exposure, Prevention, and control in agriculture and forestry: A Scoping Review. *Safety*, 10(1), 15. doi:10.3390/safety10010015
 16. Dewangan, K. N., Kumar, G. P., & Tewari, V. K. (2005). Noise characteristics of tractors and health effect on farmers. *Applied Acoustics*, 66(9), 1049-1062. doi:10.1016/j.apacoust.2005.01.002
 17. Dewitz, E. L. (2022). *Screening for noise induced hearing loss in agricultural workers and farmers*. Doctoral dissertation, North Dakota State University. doi:10365/33513
 18. Ehlers, J. J., & Graydon, P. S. (2011). Noise-induced hearing loss in agriculture: Creating partnerships to overcome barriers and educate the community on prevention. *Noise and Health*, 13(51), 142-146. doi:10.4103/1463-1741.77218
 19. Farfalla, A. A., Beseler, C., Achutan, C., & Rautiainen, R. (2022). Coexposure to solvents and noise as a risk factor for hearing loss in agricultural workers. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 64(9), 754-760. doi:10.1097/jom.0000000000002571
 20. Franklin, R. C., Depczynski, J., Challinor, K., Williams, W., & Fragar, L. J. (2006). Factors affecting farm noise during common agricultural activities. *Journal of Agricultural Safety and Health*, 12(2), 117-125. doi:10.13031/2013.20388
 21. Gates, D. M., & Jones, M. S. (2007). A pilot study to prevent hearing loss in farmers. *Public Health Nursing*, 24(6), 547-553. doi:10.1111/j.1525-1446.2007.00667.x
 22. Hass-Slavin, L., McColl, M. A., & Pickett, W. (2005). Challenges and strategies related to hearing loss among dairy farmers. *The Journal of Rural Health*, 21(4), 329-336. doi:10.1111/j.1748-0361.2005.tb00103.x
 23. Hawkins, J. E., & Schacht, J. (2005). Sketches of otology. Part 10: Noise-induced hearing loss. *Audiol. Neurootol.*, 10(6), 305-309. doi:10.1159/000087347doi:10.1159/000087347
 24. Humann, M., Sanderson, W., Flamme, G., Kelly, K. M., Moore, G., Stromquist, A., et al. (2011). Noise exposures of rural adolescents. *The Journal of Rural Health*, 27(1), 72-80. doi:10.1111/j.1748-0361.2010.00306.x
 25. Karlovich, R. S., Wiley, T. L., Tweed, T., & Jensen, D. V. (1988). Hearing sensitivity in farmers. *Public Health Reports*, 103(1), 61-71.
 26. Kerr, M. J., McCullagh, M., Savik, K., & Dvorak, L. A. (2003). Perceived and measured hearing ability in construction laborers and farmers. *American Journal of Industrial Medicine*, 44(4), 431-437. doi:10.1002/ajim.10286
 27. Knobloch, M. J., & Broste, S. K. (1998). A hearing conservation program for wisconsin youth working in

- agriculture. *Journal of School Health*, 68(8), 313-318. doi:10.1111/j.1746-1561.1998.tb00591.x
28. Lie, A., Skogstad, M., Johannessen, H. A., Tynes, T., Mehlum, I. S., Nordby, K. C., et al. (2016). Occupational noise exposure and hearing: A systematic review. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 89, 351-372. doi:10.1007/s00420-015-1083-5
 29. Marvel, M. E., Pratt, D. S., Marvel, L. H., Regan, M., & May, J. J. (1991). Occupational hearing loss in New York dairy farmers. *American Journal of Industrial Medicine*, 20(4), 517-531. doi:10.1002/ajim.4700200407
 30. Masterson, E. A., Themann, C. L., & Calvert, G. M. (2018). Prevalence of hearing loss among noise-exposed workers within the agriculture, forestry, fishing, and hunting sector, 2003-2012. *American Journal of Industrial Medicine*, 61(1), 42-50. doi:10.1002/ajim.22792
 31. May, J. J., Marvel, M., Regan, M., Marvel, L. H., & Pratt, D. S. (1990). Noise-induced hearing loss in randomly selected New York dairy farmers. *American Journal of Industrial Medicine*, 18(3), 333-337. doi:10.1016/0022-4375(94)90032-9
 32. McCullagh, M. (2002). Preservation of hearing among agricultural workers: A review of literature and recommendations for future research. *Journal of Agricultural Safety and Health*, 8(3), 297-318. doi:10.13031/2013.9055
 33. Miyakita, T., Ueda, A., Futatsuka, M., Inaoka, T., Nagano, M., & Koyama, W. (2004). Noise exposure and hearing conservation for farmers of rural Japanese communities. *Journal of Sound and Vibration*, 277(3), 633-641. doi:10.1016/j.jsv.2004.03.026
 34. Neitzel, R., Seixas, N., Goldman, B., & Daniell, W. (2004). Contributions of non-occupational activities to total noise exposure of construction workers. *Annals of Occupational Hygiene*, 48(5), 463-473. doi:10.1093/annhyg/meh041
 35. Nieuwenhuijsen, M. J., Schenker, M. B., Samuels, S. J., Farrar, J. A., & Green, S. S. (1996). Exposure to dust, noise, and pesticides, their determinants, and the use of protective equipment among California farm operators. *Applied Occupational and Environmental Hygiene*, 11(10), 1217-1225. doi:10.1080/1047322x.1996.10389400
 36. NIOSH. (1998). Criteria for a recommended standard: Occupational noise exposure: revised criteria, U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 98-126, Retrieved December 28, 2018, from <https://www.cdc.gov/niosh/docs/98-126/pdfs/98-126.pdf>. doi:10.26616/nioshpub98126
 37. Perry, M. J., & May, J. J. (2005). Noise and chemical induced hearing loss: special considerations for farm youth. *Journal of Agromedicine*, 10(2), 49-55. doi:10.1300/j096v10n02_07
 38. Riccioni, S., Cecchini, M., Monarca, D., Colantoni, A., Longo, L., Cavalletti, P., et al. (2015). Overview of the noise measurements process in recent years. *Contemporary Engineering Sciences*, 8(25-28), 1179-1191. doi:10.12988/ces.2015.56176
 39. Schenker, M. B., Orenstein, M. R., & Samuels, S. J. (2002). Use of protective equipment among California farmers. *American Journal of Industrial Medicine*, 42(5), 455-464. doi:10.1002/ajim.10134
 40. Themann, C. L., & Masterson, E. A. (2019). Occupational noise exposure: A review of its effects, epidemiology, and impact with recommendations for reducing its burden. *The Journal of the acoustical society of America*, 146(5), 3879-3905. doi:10.1121/1.5134465
 41. Woodford, C. M., Lawrence, L. D., Fazalare, L., & Martin, J. (1996). Hearing loss and hearing conservation practices among agriculture instructors. *Journal of Agricultural Education*, 37(2), 34-39. doi:10.5032/jae.1996.02034

Received 22 August 2024; Revised 05 September 2024; Accepted 06 September 2024



Dr. Won Choi is a Post Doctoral Researcher of National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development Administration, South Korea. His research interests are hazard assessment & industrial hygiene.
Address: (54875) 310, Nongsaengmyeong-ro, Deokjin-gu, Jeonju-si, Jeonbuk-do, Republic of Korea
E-mail: won1985@korea.kr
phone) 82-63-238-4166



Mr. Wongeon Jung is a Researcher of National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development Administration, South Korea. His research interests are focused on occupational safety and health (industrial hygiene) and risk assessment.
Address: (54875) 310, Nongsaengmyeong-ro, Deokjin-gu, Jeonju-si, Jeonbuk-do, Republic of Korea
E-mail: wongeon@korea.kr
phone) 82-63-238-4172



Dr. Dongphil Choi is a Researcher of Extension Service Bureau, Rural Development Administration, South Korea. His research interests are focused on epidemiology, bio-statistics, occupational health and safety in agriculture.
Address: (54875) 300, Nongsaengmyeong-ro, Deokjin-gu, Jeonju-si, Jeonbuk-do, Republic of Korea
E-mail: dpchoi@korea.kr
phone) 82-63-238-1034



Dr. Hyocher Kim is an Assistant Professor at the Department of Liber Arts, Korea National University of Agriculture and Fisheries, South Korea. His research interests are focused on occupational health and safety, safety systems and hazard risk assessment in agriculture.
Address: (54875) 310, Nongsaengmyeong-ro, Deokjin-gu, Jeonju-si, Jeonbuk-do, Republic of Korea
E-mail: hyocher@gmail.com
phone) 82-63-238-9338