Check for updates

ISSN 1229-8565 (print) ISSN 2287-5190 (on-line)
한국지역사회생활과학회지 31(4): 779~792, 2020
Korean J Community Living Sci 31(4): 779~792, 2020
http://doi.org/10.7856/kjcls.2020.31.4.779

유병 농업인의 호흡기계 질병 현황 및 영향요인

이 현 경 · 김 경 수[2] · 최 동 필[2] · 조 록 환[1] · 김 효 철[2] · 최 원 종[2]†

농촌진흥청 국립농업과학원 전문연구원 · 농촌진흥청 국립농업과학원 연구관[1] ·
농촌진흥청 국립농업과학원 연구사[2]

The Status and Influencing Factors of Respiratory System Diseases in Korean Farmers with Disease

Hyeongyeong Lee · Kyungsu Kim[2] · Dongphil Choi[2] · Lockwhan Jo[1] · Hyocher Kim[2] · Wounjong Choi[2]†

Researcher, National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development Administration, Jeonju, Korea
Senior Researcher, National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development Administration, Jeonju, Korea[1]
Researcher, National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development Administration, Jeonju, Korea[2]

ABSTRACT

This study was undertaken to determine the status and influencing factors of respiratory system diseases among farmers with disease. Data collected was analyzed by using the 2018 Farmer's Occupational Disease Survey by the Rural Development Administration. The analyses were focused on farmers who were unable to work for more than half a day due to an ongoing respiratory system disease. Data were weighted by household members for population estimation using the SPSS 20.0 program. Analysis methods applied were frequency, percent, cross-analysis, Chi-square test, and logistic regression analysis. The rate of respiratory system disease among farmers with disease was 3.2%. The highest disease was asthma (28.5%), followed by pneumonia (21.7%), chronic obstructive pulmonary disease (18.4%), and tuberculosis (2.5%). Factors influencing the onset of respiratory system disease among farmers were gender, age, period of work, main crop, drinking status, smoking status, exercise status, gas inhalation, and the use of respiratory protection ($p<0.001$). In order to prevent farmers from contracting respiratory system infections, disease management through early and regular health check-ups is necessary. In addition, it is necessary to raise the awareness of preventing respiratory system disease by providing guidance on improving working conditions, such as cessation training, raising awareness of using respiratory protection, and suggesting efficient working hours.

Key words: disease, farmer, influencing factor, rate, respiratory system

This paper was supported by the Rural Development Administration (Project number: PJ012491052020)
Received: 7 October, 2020 Revised: 16 October, 2020 Accepted: 24 November, 2020

†**Corresponding Author**: Wounjong Choi Tel: +82-63-238-4228 E-mail: wjchoi1025@korea.kr

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.

I. 서론

인간의 호흡기계(system of respiration)는 호흡작용이 일어나는 전자전달계 및 기관이다. 호흡기계는 직·간접으로 공기나 질환자의 비말 등으로 전파되는 감염성 질병이나 대기오염, 유해요인 등의 노출로 다양한 질병이 나타날 수 있다(Kim et al. 2015). 최근 미세먼지에 의한 폐기능 감소와 만성폐쇄성폐질환, 천식 및 폐암 등의 발생 증가로 호흡기계 건강관련 연구가 많이 진행되고 있다(Choe & Lee 2015; Lyu & Kim 2019).

최신 경제협력개발기구(OECD) 사망통계 자료에 따르면, 한국의 호흡기질병 사망률(인플루엔자 포함)은 2017년 기준 인구 10만 명당 79.8명으로 OECD 평균 67.3명보다 높다(OECD 2020). 반면 우리나라 호흡기계 질병자수(폐렴 제외)는 매년 감소하고 있으나, 호흡기계 질병으로 인한 사회·경제적 비용은 점차 늘어나고 있다. 만성폐쇄성폐질환으로 사회가 부담해야 하는 의료비용은 2018년 기준 연간 1조 4200억 원으로 추산되고 있다(Kim et al. 2018). 천식의 진료비는 2013년 진료비 총액 3,467억에서 2017년 3,473억 원으로 0.2% 증가하였으며 지속적으로 증가하고 있다(HIRA 2020a). 폐렴의 진료비는 또한 2016년 기준 8,062억 원으로 매년 늘어나고 있다(HIRA 2020b).

농업인들은 곡물, 건초, 퇴비와 같은 다양한 유기성 분진뿐만 아니라 유해가스, 용접 흄, 세균 및 농약 등에 노출됨에 따라 일반 인구집단보다 호흡기 질환의 위험성이 크다(Gomez et al. 2004; Landgren et al.). 또한 농작업의 장시간 근무와 같은 작업 여건이나 물리적 요인 등은 호흡기 질병을 일으키기도 하고, 이미 가지고 있던 호흡기 질병을 악화시키기도 한다(Kim et al. 1997). 가벼운 기침이나 호흡음 변화 등을 방치할 경우 만성폐쇄성폐질환, 폐기종, 천식 등과 같은 만성적인 질병으로 이어질 수 있다(Kim & Go 2009). 호흡기계 질병의 발생은 근로자의 작업능력 저하나 질병 휴업 등으로 인한 가계 수입에 직·간접적인 영향을 미칠 수 있다.

2018년 농업인의 휴업 1일 이상 업무상 호흡기계 질병율은 0.1%였다(RDA 2019). 농업인의 호흡기계 질병율은 근골격계 질병율(3.9%)에 비해 그리 높지 않다. 그러나 호흡기계 질병은 기도와 폐 실질 조직에 손상을 발생시키며 비가역적인 기류 제한으로 인한 기침, 호흡곤란 증상이 나타날 수 있다. 뿐만 아니라 일상생활의 활동장애까지 일으킬 수 있다(Vestbo et al. 2013). 기본적인 활동의 제한부터 우울, 불안과 같은 정신문제를 유발할 수 있으며 전반적으로 건강과 삶의 질에 부정적인 영향을 미친다(Rennard et al. 2002; Blakemore et al. 2014). 특히 농업인의 경우 가족이 공동으로 작업하는 경우가 많기 때문에 호흡기계 질병의 전파 가능성이 크다는 점에서 호흡기계 질병을 예방하거나 관리하는 것은 중요하다.

따라서 농업인들의 반나절 이상 농작업에 영향을 미치는 호흡기계 질병에 대한 현황 파악과 고위험 대상자들에 대한 적절한 관리 방안 강구 등은 호흡기계 질병 예방과 사회·경제적인 비용절감 차원에서도 필요하다. 그러므로 본 연구는 연간 반나절 이상 농작업을 하지 못하는 유병 농업인의 호흡기계 질병율과 농작업 관련 호흡기계 증상, 호흡기계 질병에 영향을 미치는 요인을 파악하여 농업인들의 호흡기계 질병 예방 및 관리 방안에 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 자료 및 대상

본 연구는 농촌진흥청에서 실시하는 농업인 업무상 질병조사(국가승인통계 제143003호)는 10,020가구를 표본으로 전국 농업인을 추정할 수 있는 신뢰성 있는 자료로 활용하였다. 농업인의 업무상 질병조사는 농업인의 농작업 중 발생할 수 있는 계통별 총 69가지의 질병에 대해 조사가 이루어지고 있으며 질병과 농작업과의 관련성 및 위험요인 등이 체계적으로 조사되고 있다. 호흡기계 관련 질병으로 폐결핵(tuberculosis, 이하 결핵), 폐렴(pneumonia), 천식(asthma), 만성폐쇄성폐질환(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)과 기타 원인을 알 수 없는 호흡기질환(Etc.)으로 구분하고 있다. 본 연구는 농촌진흥청에서 주관하여 조사한 2018년 농업인의 업무상 질병 조사(총 1,864,444명, 표본 14,846명)를 이용하여 작년(2017년) 1년 동안 약국이나 병원을 방문하여 치료, 수술을 받았거나, 반나절 이상 일을 못한 질병이 있는 농업인(이하 유병 농업인) 562,549명(30.2%)을 대상으로 하였다. 이 중 폐결핵, 폐렴, 천식, 만성폐쇄성폐질환, 기타 호흡기계 질환으로 반나절 이상 일을 못한 농업인 17,989명(1.0%)을 최종 분석하였다. 호흡기계 질환이 한 가지 이상이거나 두 번 이상 호흡기계 질환으로 반나절 이상 일을 못한 경우 각각 1회로 한정하였다.

2. 측정 변수

대상자의 일반적 특성은 성별, 연령(50세 미만/50-59세/60-69세/70세 이상), 농업에 종사한 기간(50년 미만/50년 이상), 주요 작목(논농사/밭농사/과수원/시설(하우스)/기타), 전업농 여부(아니오/예), 건강관련 특성은 음주 빈도(비음주/한 달 1회 미만/한 달 1회/한 달 2-4회/주 2-3회/주 4회 이상), 음주량(1-2잔/3-4잔/5-6잔/7-9잔/10잔 이상), 평생 흡연량(5갑 미만/5갑 이상/피운적 없음), 현재 흡연상태(매일/가끔/비흡연), 운동 여부(아니오/예), 운동 횟수(주 1-2일/주 3-4일/주 5-6일/주 7일), 호흡기계 관련 증상으로 연속 3개월 이상 기침 및 가래 여부(아니오/예), 농기계 배기가스, 난방가스 등(이하 유해가스) 흡입 여부(아니오/예), 곡물분진, 목분진, 버섯포자, 동물털 등의 가루나 먼지(이하 먼지) 흡입 여부(아니오/예), 호흡기 보호구 착용 여부(항상 착용/ 거의 착용/가끔 착용/거의 착용 안함/노출 없음)을 포함하였다.

3. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS 20.0(Windows, IBM Corp., Armonk, NY, USA) 프로그램을 사용하여 복합표본설계를 고려하여 분석하였고, 모집단 추정을 위해 가구원가중치를 적용하였다. 농업인의 일반적 특성 및 농작업 관련 호흡기계 증상, 유병 농업인의 호흡기계 질병율은 실수(n), 퍼센트(%) 분석하였다. 일반적 특성에 따른 호흡기계 질병율을 파악하고자 교차분석 및 Chi-square test를 실시하였다. 농업인의 호흡기계 질병 발생에 대한 영향요인을 규명하기 위하여 인구학적 특성 및 농작업 관련 항목들을 독립변수로 농업인 호흡기계 질병 여부를 종속변수로 지정하여 단변수 로지스틱과 다변수(multivariable) 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 로지스틱 회귀분석 결과로서 호흡기계 질병율에 대한 오즈비(Odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간(Confidence Interval, CI)를 구하였다.

III. 결과

1. 유병 농업인의 일반적 특성

유병 농업인의 일반적 특성은 다음과 같다. 유

Table 1. Respiratory system disease rate based on general characteristics

	N (%)		Gender				Age group (year)							
			Male		Female		19-49		50-59		60-69		≥70	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Farmer of diseased (person)	562,549	(100.0)	264,574	(47.0)	297,975	(53.0)	21,929	(3.9)	79,962	(14.2)	175,859	(31.3)	284,799	(50.6)
Farmer of respiratory disease (person)	17,989	(3.2)[1)]	10,900	(60.6)	7,089	(39.4)	1,330	(7.4)	1,980	(11.0)	3,823	(21.3)	10,856	(60.3)
Number of cases	18,536	(100.0)	11,240	(60.6)	7,296	(39.4)	1,329	(7.2)	1,980	(10.7)	3,894	(21.0)	11,333	(61.1)
Tuberculosis	459	(2.5)	123	(26.8)	336	(73.2)	0	(0.0)	0	(0.0)	238	(51.9)	221	(48.1)
Pneumonia	4,021	(21.7)	2,518	(62.6)	1,503	(37.4)	0	(0.0)	619	(15.4)	1,050	(26.1)	2,352	(58.5)
Asthma	5,282	(28.5)	2,768	(52.4)	2,514	(47.6)	277	(5.2)	214	(4.1)	942	(17.8)	3,849	(72.9)
COPD[2)]	3,419	(18.4)	2,868	(83.9)	551	(16.1)	0	(0.0)	348	(10.2)	368	(10.8)	2,703	(79.0)
Etc.	5,355	(28.9)	2,964	(55.4)	2,391	(44.6)	1,052	(19.6)	799	(14.9)	1,295	(24.2)	2,209	(41.3)

[1)]respiratory system disease person/total disease person × 100
[2)] COPD: chronic obstructive pulmonary disease

병 농업인의 호흡기계 질병율은 3.2%이다. 호흡기계 유병 농업인은 남성이 60.6%, 여성이 39.4%였다. 연령은 70세 이상이 60.3%로 가장 많았으며, 60-69세 21.3%, 50-59세 11.0%, 50대 미만이 7.4%였다. 세부 호흡기계 질병의 분포를 살펴보면, 정확한 원인을 모르는 기타 호흡기계 증상의 경우가 28.9%로 가장 많았다. 이외 천식이 28.5%로 가장 많았으며, 폐렴 21.7%, 만성폐쇄성폐질환이 18.4%, 폐결핵이 2.5%였다. 세부 호흡기계 질병의 성별에 따른 분포를 살펴보면, 결핵은 남성 26.8%, 여성 73.2%, 폐렴은 남성 62.6%, 여성 37.4%, 천식은 남성 52.4%, 여성 47.6%, 만성폐쇄성폐질환은 남성 83.9%, 여성 16.1%였다. 세부 호흡기계 질병의 연령에 따른 분포를 살펴보면, 결핵은 60-69세 51.9%, 70세 이상 48.1%, 폐렴은 50-59세 15.4%, 60-69세 26.1%, 70세 이상 58.5%, 천식은 50세 미만 5.2%, 50-59세 4.1%, 60-69세 17.8%, 70세 이상 72.9%, 만성폐쇄성폐질환은 50-59세 10.2%, 60-69세 10.8%, 70세 이상 79.0%였다(Table 1).

2. 유병 농업인의 일반적 특성에 따른 호흡기계 질병율

유병 농업인의 일반적 특성에 따른 호흡기계 질병율은 다음과 같다. 성별에 따른 호흡기계 질병율은 남성(4.1%)이 여성(2.4%)에 비해 높았다($p<0.001$). 연령별로는 50세 미만(6.1%)이 가장 높았으며, 70대 이상(3.8%), 50대(2.5%), 60대(2.2%)의 순으로 나타났다($p<0.001$). 농업에 종사한 기간으로는 50년 이상(4.3%)이 50년 미만(2.5%)에 비해 높았다($p<0.001$). 음주 빈도에 따라서는 한달에 1회 미만이 8.3%로 가장 높았으며, 음주량의 경우 1-2잔이 6.5%로 가장 높았다($p<0.001$). 평생 흡연량은 5갑 미만이 9.1%로 가장 높았으며, 현재 흡연상태는 가끔 흡연하는 경우가 7.9%로 가장 높았다($p<0.001$). 운동 여부로는 운동을 하지 않는 경우가 3.3%로 높았으며, 주 5-6회의 운동 횟수의 경우가 가장 높았다($p<0.001$).

Table 2. Respiratory system disease rate based on general characteristics

N=562,549

Characteristics		No (n=544,560)		Yes (n=17,989)		X^2
Gender	Male	253,675	95.9	10,900	4.1	1,371.850**
	Female	290,885	97.6	7,089	2.4	
Age group (years)	19-49	20,599	93.9	1,330	6.1	1,659.684**
	50-59	77,982	97.5	1,980	2.5	
	60-69	172,037	97.8	3,822	2.2	
	≥70	273,942	96.2	10,857	3.8	
Period of work (years)	〈 50	337,789	97.5	8,749	2.5	1,320.818**
	≥ 50	206,771	95.7	9,240	4.3	
Frequency of drinking	No	389,300	96.9	12,641	3.1	1,631.425**
	〈 1/month	15,310	91.7	1,378	8.3	
	1/month	10,463	98.0	212	2.0	
	2-4/month	38,367	96.4	1,444	3.6	
	2-3/week	49,816	97.7	1,154	2.3	
	≥ 4/week	41,304	97.3	1,160	2.7	
The amount of alcohol (glass) (n=160,607)	1-2	31,474	93.5	2,179	6.5	1,596.683**
	3-4	47,142	97.8	1,044	2.2	
	5-6	29,698	96.0	1,228	4.0	
	7-9	24,969	98.3	433	1.7	
	≥ 10	21,977	97.9	463	2.1	
Lifetime smoking volume (pack, 100 pieces) (n=121,369)	〈 5	4,044	90.9	405	9.1	631.970**
	≥ 5	112,635	96.3	4,286	3.7	
	No	427,881	97.0	13,298	3.0	
Current smoking status	Every day	62,101	96.9	2,013	3.1	497.221**
	Sometimes	8,647	92.1	737	7.9	
	No	45,930	95.9	1,941	4.1	
Exercise status	No	451,481	96.7	15,450	3.3	109.488**
	Yes	93,079	97.3	2,539	2.7	
Number of movements (day/week) (n=95,617)	1-2	34,734	97.4	940	2.6	6.183**
	3-4	27,614	97.5	710	2.5	
	5-6	10,460	97.1	315	2.9	
	7	20,271	97.3	573	2.7	
Cough status	No	527,347	97.8	11,606	2.2	45,270.629**
	Yes	17,213	72.9	6,383	27.1	
Phlegm status	No	529,389	97.6	12,972	2.4	3,177.184**
	Yes	15,171	75.1	5,017	24.9	

**p〈0.001

3개월 이상 기침을 하는 경우가 27.1%로 그렇지 않는 경우(2.2%)에 비해 높았다(p〈0.001). 3개월 이상 가래가 있는 경우가 24.9%로 그렇지 않는 경우(2.4%)에 비해 높았다(p〈0.001)(Table 2).

3. 호흡기계 유병 농업인의 일반적 특성에 따른 성별 분포

호흡기계 유병 농업인의 일반적 특성에 따른 성별 특성은 다음과 같다. 남성과 여성 모두에서 70대 이상이 각각 61.1%, 59.2%로 가장 높았다(p〈0.001). 농업 종사기간의 경우 남성은 50년 미만이 51.7%, 여성은 50년 이상이 56.1%로 높았다(p〈0.001). 음주 빈도는 남성과 여성 모두에서 비음주가 각각 61.8%, 83.4%로 가장 높았다(p〈0.001). 음주량은 남성은 5-6잔이 29.5%, 여성은 1-2잔이 95.8%로 가장 높았다(p〈0.001).

Table 3. Characteristics of respiratory system diseases by gender

N=17,989

Characteristics		Male		Female		X^2
		n	%	n	%	
Age group (years)	19-49	499	4.6	830	11.7	803.834**
	50-59	1,659	15.2	321	4.5	
	60-69	2,083	19.1	1,740	24.5	
	≥70	6,658	61.1	4,199	59.2	
Period of work (years)	〈 50	5,637	51.7	3,113	43.9	104.555**
	≥ 50	5,263	48.3	3,977	56.1	
Frequency of drinking	No	6,731	61.8	5,912	83.4	3,136.282**
	〈 1/month	356	3.3	1,021	14.4	
	1/month	212	1.9	0	0.0	
	2-4/month	1,443	13.2	0	0.0	
	2-3/week	997	9.1	157	2.2	
	≥ 4/week	1,160	10.6	0	0.0	
The amount of alcohol (glass) (n=5,346)	1-2	1,049	25.2	1,129	95.8	1,909.000**
	3-4	995	23.9	49	4.2	
	5-6	1,228	29.5	0	0.0	
	7-9	433	10.4	0	0.0	
	≥ 10	463	11.1	0	0.0	
Lifetime smoking volume (pack, 100 pieces)	〈 5	361	3.3	44	0.6	3,525.524**
	≥ 5	4,187	38.4	99	1.4	
	No	6,351	58.3	6,947	98.0	
Current smoking status (n=4,691)	Every day	1,964	43.2	49	34.5	293.984**
	Sometimes	644	14.2	93	65.5	
	No	1,941	42.7	0	0.0	
Exercise status	No	9,329	85.6	6,122	86.3	2.035*
	Yes	1,570	14.4	968	13.7	
Number of movements (day/week) (n=2,539)	1-2	627	39.9	314	32.4	342.378**
	3-4	338	21.5	372	38.4	
	5-6	104	6.6	211	21.8	
	7	502	32.0	71	7.3	
Cough status	No	7,968	68.7	3,638	31.3	890.864**
	Yes	2,932	45.9	3,452	54.1	
Phlegm status	No	8,629	66.5	4,342	33.5	686.022**
	Yes	2,270	45.2	2,747	54.8	

*p〈0.05, **p〈0.001

평생 흡연여부는 남성과 여성 모두에서 흡연한적 없음이 각각 58.3%, 98.0%로 가장 높았다(p〈 0.001). 현재 흡연상태는 남성이 비흡연이 42.7%, 여성은 가끔 흡연이 65.5%로 가장 높았다(p〈 0.001). 운동 여부는 남성과 여성 모두에서 운동을 하지 않는 경우가 각각 85.6%, 86.3%로 높았다(p〈0.001). 운동 횟수는 남성은 주 1-2회 39.9%, 여성은 주 3-4회가 38.4%로 가장 높았다(p〈 0.001). 연속 3개월 이상 기침이 있었던 경우가 남성은 45.9%, 여성 54.1%로 나타났다(p〈0.001). 연속 3개월 이상 가래가 있는 경우가 남성은 45.2%, 여성은 54.8%로 나타났다(p〈0.001)(Table 3).

4. 호흡기계 유병 농업인의 농작업 관련 특성

호흡기계 유병 농업인의 성별에 따른 농작업 관련 특성은 다음과 같다. 남성의 종사기간은 50년 이상이 48.3%, 50년 미만이 51.7%로 나타났다(p〈0.001). 여성의 종사기간은 50년 이상이 56.1%,

Table 4. Respiratory system disease factors related to agricultural work in farmers

N=17,989

Variables	Male		Female		X^2
	n	%	n	%	
Period of work (years)					
〈 50	5,636	51.7	3,113	43.9	104.555**
≥ 50	5,263	48.3	3,976	56.1	
Main crop					
Paddy farming	5,830	53.5	2,196	31.0	1,228.976**
Field farming	2,926	26.8	2,693	38.0	
Orchard	1,522	14.0	970	13.7	
Facility	426	3.9	788	11.1	
Etc.[1)]	196	1.8	442	6.2	
Full-time farmer status					
Yes	8,285	76.0	5,859	82.6	112.690**
No	2,615	24.0	1,230	17.4	
Gas[2)] inhalation					
No	9,618	88.2	6,467	91.2	40.503**
Yes	1,282	11.8	622	8.8	
Dust[3)] inhalation					
No	9,657	88.6	6,332	89.3	2.206**
Yes	1,243	11.4	757	10.7	
Respiratory protection use status					
Always	2,451	22.5	1,321	18.6	350.509**
Almost	1,268	11.6	461	6.5	
Sometimes	966	8.9	566	8.0	
Almost use not	1,496	13.7	1,624	22.9	
Dust no exposure	4,719	43.3	3,117	44.0	

[1)]It is difficult to classify into paddy farming, field farming, orchards, facilities and livestock
[2)]exhaust gas, heating gas
[3)]grain dust, wood dust, mushroom spore, animal fur, etc.
**p〈0.001

50년 미만이 43.9%로 나타났다(p〈0.001). 주요 작목의 경우 남성은 논농사가 53.5%, 여성은 밭농사가 38.0%로 가장 높았다(p〈0.001). 전업농의 여부는 남성이 76.0%, 여성은 82.6%로 나타났다(p〈0.001). 농작업 중 먼지를 흡입한 적이 있는 경우가 남성은 11.4%, 여성은 10.7%였다(p〈0.001). 유해가스를 흡입한 적이 있는 경우가 남성이 11.8%, 여성은 8.8%였다(p〈0.001). 남성의 농작업 중 호흡기 보호구의 착용 상태(농약살포 제외)는 항상 착용이 22.5%, 거의 착용이 11.6%, 가끔 착용 8.9%, 거의 착용 안함이 13.7%, 착용 안함(먼지 노출 없음) 43.3%였다(p〈0.001). 여성의 농작업 중 호흡기 보호구의 착용 상태는 항상 착용이 18.6%, 거의 착용이 6.5%, 가끔 착용 8.0%, 거의 착용 안함이 22.9%, 착용 안함(먼지 노출 없음) 44.0%였다(p〈0.001)(Table 4).

5. 유병 농업인의 호흡기계 질병 영향요인

유병 농업인의 호흡기계 질병에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 유병 농업인의 호흡기계 질병

의 위험요인으로 성별, 연령, 종사기간, 전업농 여부, 주요 작목, 음주 여부, 흡연 여부, 운동 여부, 호흡기 보호구 착용 여부, 유해가스 흡입 여부, 먼지 흡입 여부가 단변량 로지스틱 분석결과 모든 변인들이 호흡기계 질병에 영향을 미치는 것으로 나타났다($p<0.001$).

유의한 차이를 보이는 모든 변수를 이용하여 다변량 로지스틱 분석을 하였다. 여성에 비해 남성이 1.86배(CI 1.78-1.95), 70대 이상에 비해 50세-59세 2.03배(CI 1.86-2.22) 높게 나타났다($p<0.001$). 농업 종사 기간은 50년 미만에 비해 50년 이상이 2.46배(CI 2.28-2.66) 높게 나타났다($p<0.001$). 주요 작목으로는 논농사에 비해 과수가 1.40배(CI 1.29-1.51), 기타 작목이 1.93배(CI

Table 5. Odds ratio of respiratory system disease by generational characteristics among farmers

Characteristics	Crud ORs[1] (95% CI)[2]		Adjust ORs[3] (95% CI)	
Gender				
Male (ref. female)	1.76	(1.71-1.82)**	1.86	(1.78-1.95)**
Age group (years)				
19-49 (ref. ≥70)	1.63	(1.54-1.73)**	0.94	(0.81-1.08)
50-59 (ref. ≥70)	0.64	(0.61-0.67)**	2.03	(1.86-2.22)**
60-69 (ref. ≥70)	0.56	(0.54-0.58)**	1.01	(0.92-1.10)
Period of work				
≥ 50 (ref. 〈 50)	1.73	(1.67-1.78)**	2.46	(2.28-2.66)**
Full-time farmer status				
Yes (ref. no)	1.13	(1.09-1.17)**	0.92	(0.88-0.97)*
Main crop (ref. Paddy farming)				
Field farming	0.82	(0.79-0.84)**	0.62	(0.59-0.65)**
Orchard	0.82	(0.79-0.86)**	0.72	(0.68-0.77)**
Facility	0.91	(0.85-0.96)*	1.40	(1.29-1.51)**
Etc.	1.30	(1.20-1.41)**	1.93	(1.75-2.13)**
Drinking status				
No (ref. Yes)	0.88	(0.85-0.92)**	1.24	(1.18-1.31)**
Smoking status				
Yes (ref. No)	1.21	(1.16-1.26)**	1.55	(1.46-1.64)**
Exercise status				
No (ref. Yes)	1.26	(1.20-1.31)**	1.24	(1.17-1.32)**
Respiratory protection use status				
Yes (ref. No)	1.32	(1.26-1.37)**	1.24	(1.19-1.30)**
Gas[4] inhalation				
Yes (ref. No)	1.81	(1.72-1.90)**	1.26	(1.16-1.36)**
Dust[5] inhalation				
Yes (ref. No)	1.11	(1.06-1.16)**	1.02	(0.96-1.10)

[1] ORs : Odds Ratio, [2] 95% CI : 95% Confidence interval, [3] adjusted for gender, age, period of work, full-time farmer status, main crop, drinking status, smoking status, exercise status, respiratory protection use status, gas inhalation, dust inhalation, [4] exhaust gas, heating gas, [5] grain dust, wood dust, mushroom spore, animal fur, etc.
*$p<0.05$, **$p<0.001$

1.75-2.13) 높게 나타났다(p<0.001). 음주하는 경우에 비해 음주하지 않는 경우가 1.24배(CI 1.18-1.31) 높게 나타났다(p<0.001). 흡연을 하지 않을 경우에 비해 흡연하는 경우가 1.55배(CI 1.46-1.64) 높게 나타났다(p<0.001). 운동을 할 경우에 비해 운동을 안 할 경우가 1.24배(CI 1.17-1.32) 높게 나타났다(p<0.001). 호흡기 보호구 미착용에 비해 착용하는 경우가 1.24배(CI 1.19-1.30) 높게 나타났다(p<0.001). 유해가스를 흡입하지 않을 경우에 비해 흡입한 경우가 1.26배(CI 1.16-1.36) 높게 나타났다(p<0.001)(Table 5).

IV. 고찰

본 연구는 전국 표본 농가가구 대상의 설문조사를 활용하여 유병 농업인의 호흡기계 질병율과 농작업 관련 호흡기계 증상 및 관련 요인들을 살펴보고, 유병 농업인의 호흡기계 질병에 영향을 미치는 요인에 대해 알아보았다. 호흡곤란은 호흡할 때 경험하는 불편함이나 불쾌감으로 생리적, 정신적, 사회적 및 환경적 인자들의 상호작용에 의해 흔하게 발생할 수 있다. 이러한 사소한 호흡기계 이상 증상을 간과할 경우 점진적으로 호흡근육의 운동능력을 약화하는 등 심각한 호흡기 질병으로 발전할 수 있다(Kim 2009). 본 연구에서는 반나절 이상 호흡기계 질병으로 약국이나 병원을 방문하여 치료, 수술을 받았거나, 일을 하지 못한 유병 농업인의 호흡기계 질병율을 분석하였다. 연구 결과를 살펴보면, 유병 농업인의 호흡기계 질병율은 3.2%로 나타났다(Table 2). 특히 호흡기계 질병 중 약 30%가 정확한 원인을 알 수 없는 기타 호흡기계 질병이었다. 이러한 호흡기계 질병은 적절한 치료나 관리를 받지 못할 경우 만성폐쇄성폐질환, 천식, 폐렴과 같은 심각한 호흡기계 질병으로 진행할 가능성이 매우 크다. 호흡기계 질병은 발생요인들이 다양하고 질환의 발생 시기와 병의 진전 상태, 치료에 따라 예후가 다르기 때문에 조기 검진과 관리가 중요하다(Bunyavanich & Schadt 2014).

천식은 발작적인 기침, 답답함, 호흡곤란 등을 동반하고 가역적인 기류 제한과 기도 과민성, 만성적 기도 염증 등의 임상 증상이 나타나는 만성 질환이다(Rhee 2015). 본 연구에서 천식은 유병 농업인의 호흡기계 질병율 중 가장 높았다(28.9%). 천식의 증상 유발과 악화 물질로는 알레르기 항원, 감염, 직업성 노출, 흡연, 공기오염, 음식 등이 있다(Kim et al. 2016). 농업현장은 무기먼지가 많은 일반 산업현장과 달리 유기먼지가 주를 이루며 이로 인한 생물학적 반응은 천식이나 비염 등의 알레르기성 호흡기계 질병을 유발시키는 것으로 알려져 있다(Frank et al. 2004). Lee et al. (2020)의 연구에 따르면 천식의 유병률은 2002년 1.55%에서 2015년 2.21%로 꾸준히 증가하고 있으며, 노년층에서 뚜렷한 증가세를 보인다. 본 연구에서 천식의 연령별 분포를 살펴보면, 70대 이상이 72.9%로 상당히 높게 나타났다(Table 1). 천식은 유병 농업인의 가장 높은 호흡기계 질병으로 관심과 적극적인 관리가 필요하다.

만성폐쇄성폐질환의 경우 통계청에 따르면 질병율은 매년 감소하고 있으나 남자가 여자보다 2.5배 높고, 50대 이상이 81.4%로 특히 70대(35.5%)가 가장 높게 발생하는 것으로 보고되었다(HIRA 2020a). 본 연구에서도 만성폐쇄성폐질환의 연령별 분포를 살펴보면 70대 이상(79.0%)에서 상당히 높았다(Table 1). 또한 3개월 이상 거의 매일 기침과 가래가 있는 경우가 없는 경우에 비해 호흡기계 질병율이 약 10배 높음을 알 수 있었다(Table 2). 지속적인 호흡기계 증상은 만성폐쇄성폐질환의 주요한 증상으로 만약 농업인이 만성적으로 기침, 가래 등이 지속된다면 정확한 진단

을 위해 병원을 찾는 것이 필요하다. 더불어 만성폐쇄성폐질환은 예방방안으로 금연 교육이 반드시 이루어져야 할 것이다(Jung & Jung 2014).

폐렴은 2018년 통계청 사망원인통계에서 3위에 해당하는 질병으로 사망률이 10만 명당 44.7명이며, 연평균 증가율이 7.9%로 매년 증가하고 있다. 폐렴은 노인의 주요 사망요인으로 알려져 있으며, 20-30%는 증상이 없다가 늦게 폐렴으로 진단받는 경우가 많다(HIRA 2020a). 본 연구에서 폐렴의 성·연령별 분포를 살펴보면 남성(62.6%)과 70대 이상(58.5%)에서 높게 나타났다(Table 1). 또한 농업인 연령 구성을 보면 70대 이상이 약 60% 이상으로 유독 고령자가 많기 때문에 더욱 주의가 필요하다.

결핵은 전 세계적으로 과거에 비해 발병률이 많이 감소하였지만, 통계청(KOSISI)에 따르면 2017년 결핵 발병률이 인구 10만 명 당 70명으로 OECD 국가 중 여전히 20년째 1위를 차지하고 있다(KOSIS 2020). 우리나라 연령별 신고 결핵 신환자수는 2019년 기준 80대 이상(21.0%)이 가장 많았으며, 70대(18.9%), 50대(16.3%)의 순으로 나타났다(Jung & Jung 2014). 본 연구에서 연령별 결핵 분포를 살펴보면, 60-69세가 51.9%, 70대 이상이 48.1%로 나타났다(Table 1). 결핵은 결핵균에 노출되더라도 모두 발병하는 것은 아니지만, 당뇨나 만성질환 같이 면역기능이 떨어진 사람에게 발병의 위험성이 크다. 유독 농업인의 경우 타 직종에 비해 고령자가 많고 고혈압과 같은 기저질환의 유병률이 높다(Lee et al. 2017). 또한 농촌 환경은 도시 지역에 비해 생활체육시설이 부족하고 의료기관 방문 등이 어려워 건강증진에 취약하다.

유병 농업인의 호흡기계 질병 위험요인으로는 남성과 50대 연령층, 50년 이상의 농업 종사기간, 과수와 기타 주요 작목으로 하는 경우, 음주를 안 할 경우, 흡연을 할 경우, 운동을 안 할 경우, 유해가스 흡입한 경우, 호흡기 보호구를 사용 하는 경우로 나타났다(Table 5). 대체로 연령이 높을수록 호흡기계 질병율이 높게 나타나지만(HIRA 2020a), 본 연구에서는 70세 이상에 비해 50대가 호흡기계 질병이 2.03배 높았다. 미세먼지의 대표적인 원인 물질인 질소산화물은 농업기계(경운기, 콤바인, 양수기 등) 운행에서 발생하고, 암모니아는 화학비료 및 가축분뇨의 생물학적 분해과정에서 대부분 발생한다(Nam 2020). 본 연구에서 유해가스 흡입한 경우가 흡입하지 않은 경우에 비해 1.26배 높았다($p<0.001$). 또한 여성에 비해 남성이 1.86배 높았으며, 농업 종사기간이 50년 미만에 비해 50년 이상이 2.46배 높았다($P<0.001$). Park et al.(2003)의 연구에 따르면 자동차 배기가스 배출로 대기오염이 심해질수록 만성호흡기질환이나 천명음 등의 이상 호흡음 발생이 높다고 보고하였다. 유병 농업인의 업무형태와 업무량 등을 비교해봐야 하지만 농기계 사용으로 인한 유해가스 흡입이 많아 보인다.

호흡기계의 농약 노출은 호흡곤란, 만성기관지염, 폐기능 감소 등을 비롯한 심각한 손상을 일으킬 수 있다(Shenker et al. 2004; Hoppin et al. 2007). 이에 과수원에서의 농약 노출에 의한 호흡기계 영향에 대한 연구들이 많이 진행되어 왔다(choi et al. 2014; Kim et al. 2015). 본 연구에서 과수를 주요 작목으로 하는 유병 농업인의 호흡기계 질병율이 논농사 작목에 비해 1.40배 높았으며, 기타 작목의 경우 논농사에 비해 1.93배 높았다.

흡연은 호흡기계에 암 발생이나 폐포 손상 등 부정적인 영향을 미친다(Kim 2002). 본 연구에서는 유병 농업인의 호흡기계 질병율이 흡연을 하는 경우는 그렇지 않는 경우보다 1.55배 높았다. 니

코틴과 알코올 사이에는 용량-반응 관계가 있어서 흡연을 많이 할수록 음주를 많이 하며 음주를 많이 할수록 흡연도 많이 한다고 알려져 있다(Batel et al. 2011). 하지만 유병 농업인의 경우 음주 여부에 따른 호흡기계 질병율은 음주를 하지 않을 경우가 오히려 높았다. 이는 지금까지의 대부분의 연구들은 질병이 없는 일반인들을 대상으로 하였지만 본 연구에서는 유병 농업인을 대상으로 분석함에 따른 결과로 보인다.

호흡기계 질병의 예방 방법으로 마스크 사용에 대한 중요성이 강조되고 있다. 미국질병관리 본부(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)는 감염관리에 있어 비약물적 중재로서 기침이 계속되면 본인과 주변 다른 사람들을 위해 반드시 마스크를 착용할 것을 권고하고 있다(CDC 2020). 특히 결핵예방은 예방접종(BCG)과 더불어 활성 결핵균 노출 예방을 위한 호흡기 보호장구의 착용이 중요하다. 본 조사에서 마스크 사용자가 비사용자에 비해 호흡기계 질병율이 1.24배 높았다. 또한 농약살포 이외 농작업 중 호흡기 보호구(마스크)의 착용 실태를 보면 항상 착용하는 경우가 21.0%, 거의 착용하는 경우가 9.6%로 약 30%만 호흡기 보호구(마스크)를 착용하는 것으로 나타났다. 응답자의 43.6%는 먼지 노출이 되지 않기 때문에 사용하지 않는다고 응답하였다. Lee and Roh(2016)의 연구에서 농업인의 농약 살포 중 마스크 착용률을 살펴보면 50%로 미만이며, 특히 여성 농업인이 28.3%로 매우 낮았다. Kim et al.(2014)의 연구에서 양계 농업인의 마스크 포함한 전체 개인보호구 착용율은 48.4%에 불과하고, 이 중 마스크는 36.7%만이 착용하는 것으로 나타났다. 농업인은 보호구를 착용하지 않는 이유에 대해서는 보호구를 착용하면 불편하기 때문이라는 응답이 가장 많았으며, 보호구가 구비되지 않거나, 필요성에 대한 인식이 낮으며, 작업능률이 떨어진다는 이유가 많았다. 이러한 농업인이 마스크를 사용한다는 것은 이미 호흡기계 관련 증상이 있으며, 호흡기계 질병을 관리하기 위한 수단으로 사용했을 가능성이 크다. 이는 단면연구의 한계로 추후 마스크 사용과 호흡기계 질병 발생에 대한 선후관계를 파악하기 위한 연구가 필요하다. 호흡기계 환자의 세균 및 바이러스나 미세먼지(PM 10, PM 2.5), 농약 등의 노출을 차단하기 위해 호흡기 보호구(마스크) 사용이 반드시 필요하다. 최근 COVID 19로 인해 감염예방을 위한 마스크 사용 권고로 과거에 비해 인식은 증가하였으나, 호흡기 보호구의 필요성과 올바른 사용방법 등 마스크 사용에 대한 인식제고가 요구된다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다. 본 연구의 데이터 소스는 작년에 발생한 호흡기계 질병과 관련된 내용을 회상해야 하는 설문조사이다. 그에 따라 설문조사 참여자의 기억력의 오류나 설문조사 현장 상황, 설문 조사자에 따른 편차가 발생할 수 있다. 또한 농업인 업무상 질병조사가 10,020 표본농가로 전국의 농업인을 추정한 자료지만 호흡기계 질병만을 중점적으로 다루고 있지 않아 유병 농업인 및 전체 농업인의 호흡기계 질병에 대한 일반화에는 한계가 있다. 이러한 한계점에도 불구하고 전국 단위의 표본 및 높은 조사응답률과 사전 에 교육된 조사원이 개별 농가를 방문하는 방식의 안정적 설문조사의 결과로서 강점이 있다. 또한 질병율이 낮지만 유병 농업인의 호흡기계 질병 현황과 다양한 농작업 관련 요인들을 파악하고 영향요인을 분석하였다는 점에서 의의가 있다. 본 연구결과는 농업인의 호흡기계 질병을 예방하며 관리에 필요한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

V. 요약 및 결론

본 연구에서는 유병 농업인의 호흡기계 질환 예방에 필요한 기초자료를 제공하고자, 전국 10,020개 표본 농가 대상의 방문식 설문조사를 기반으로 하는 2018년 농촌진흥청 농업인 업무상 질병 조사를 활용하였다. 본 연구에서는 유병 농업인의 호흡기계 질병 현황과 농작업 관련 호흡기계 증상 및 관련 요인, 호흡기계 질병 영향요인을 분석하였다.

약국이나 병원을 방문하여 치료, 수술을 받았거나, 반나절 이상 일을 못한 농업인(유병 농업인)의 호흡기계 질병율은 3.2%로 나타났다. 5가지 세부 호흡기계 질병 중 천식(28.9%)이 가장 높았으며, 폐렴(21.7%), 만성폐쇄성폐질환(18.4%), 결핵(2.5%)의 순으로 나타났다. 호흡기계 유병 농업인 중 연속 3개월 이상 기침이나 가래가 있는 경우가 호흡기계 질병율이 그렇지 않는 경우에 비해 약 10배 이상 높았다. 호흡기 보호구(마스크)의 착용은 항상 착용이 21.0%, 거의 착용이 9.6%로 약 30%만 마스크를 착용하는 것으로 나타났다.

유병 농업인의 호흡기계 질병 발생의 영향요인으로는 남성, 50대 연령층, 농업 종사 기간이 길수록, 과수와 기타 작목을 주요 작목으로 하는 경우, 음주를 안 할 경우, 흡연할 경우, 운동을 안 할 경우, 유해가스 흡입한 경우, 호흡기 보호구(마스크) 착용하는 경우로 나타났다. 각각의 세부 질환에 따라 차이는 있으나 유병 농업인의 호흡기계 질병은 농작업과의 관련성이 매우 높아 보인다.

향후 유병 농업인의 호흡기계 질병 예방을 위해서는 조기 및 정기 건강진단을 통한 질병관리가 필요하다. 더불어 금연 교육, 호흡기 보호구 사용, 효율적인 근무 시간 제시 등 작업여건 개선에 대한 가이드를 제공하여 인식제고가 선행되어야 한다.

References

Blakemore A, Dickens C, Guthrie E, Bower P, Kontopantelis E, Afzal C, Coventry P(2014) Depression and anxiety predict health-related quality of life in chronic obstructive pulmonary disease: systematic review and meta-analysis. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis 9, 501-512. doi:10.2147/COPD.S58136

Bunyavanich S, Schadt EE(2015) Systems biology of asthma and allergic disease: a multiscale approach. Journal of Allergy and Clinical Immunology. J Allergy Clin Immunol 135(1), 31-42. doi:10.1016/j.jaci.2014.10.015

Centers for Disease Control and Prevention (2020) Respiratory hygiene/cough etiquette in healthcare setting. Available from http://www.cdc.gov/flu/professionals/infecti-oncontrol/resphygience.htm [cited 2020 September 2]

Choe JI, Lee YS(2015) A study on the impact of PM2.5 emissions on respiratory diseases. J Env Policy Adm 23(4), 155-172. doi:10.15301/jepa.2015.23.4.155

Choi H, Kim JH(2014) Risk assessment of agricultural workers exposure to fungicide thiophanatemethyl during treatment in green pepper, cucumber and apple fields. J Appl Biol Chem 57(1), 73-81

Frank AL, McKnight R, Kirkhorn SR, Gunderson P(2004) Issues of agricultural safety and health. Annu Rev Public Health 25, 225-245. doi:10.1146/annurev.publhealth.25.101802.123007

Gomez MI, Hwang SA, Lin S, Stark AD, May JJ, Hallman EM(2004) Prevalence and predictors of respiratory symptoms among New York farmers and farm residents. Am J Ind 46, 42-54. doi:10.1002/ajim.20018

Health Insurance Review & Assessment Service (HIRA)(2020a) 100 Disease statistics in daily life. Available from http://kostat.go.kr [cited 2020 September 2]

Health Insurance Review & Assessment Service (HIRA)(2020b) Analysis of treatment trends of asthma patients in Korea. Available from http://kostat.go.kr [cited 2020 September 2]

Hoppin JA, Valcin M, Henneberger PK, Kullman

GJ, Umbach DM, London SJ, Alavanja MCR, Sandler DP(2007) Pesticide use and chronic bronchitis among farmers in the agricultural health study. Am J Ind Med 50(2), 969-979

Jung IS, Jung IK(2014) Effects of smoking status on chronic obstructive pulmonary disease prevalence in males 40 years and older: Findings from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Korean J Health Promot 14(4), 155-161. doi:10.15384/kjhp.2014.14.4.155

Kim CH, Kim YH, Yang DW, Rhee CK, Kim SK, Hwang YI, Park YB, Lee YM, Jin SL, Park JK, Hahm CR, Par CH, Park SY, Jung CK, Kim YL, Lee SH, Yoon HK, Lee JH, Lim SY, Yoo KH(2018) Direct and indirect costs of chronic obstructive pulmonary disease in Korea. Tuberc Respir Dis 82(1), 27-34. doi:10.4046/trd.2018.0035

Kim DK, Park YB, Oh YM, Jung KS, Yoo JH, Yoo KH, Kim KH(2016) Korean asthma guideline 2014: Summary of major updates to the Korean asthma Guideline 2014. Tuberc Respir Dis 9(3), 111-120. doi:10.4046/trd.2016.79.3.111

Kim EH, Moon JK, Choi H, Kim JH(2015) Probabilistic exposure assessment for applicators during treatment of the fungicide kresoxim-methyl on an apple orchard by a speed sprayer. J Agricr Food Chem 63(48), 10366-10371

Kim IS, Kim KR, Lee KS, Chae HS, Kim SW (2014) A survey on the workplace environment and personal protective equipment of poultry farmers. J Env Health Sci 40(6), 54-468. doi:10.5668/JEHS.2014.40.6.454

Kim KS, Go DH(2009) Recent occupational diseases-chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Seoul: Occupational health 250, pp6-21

Kim KS, Kim EA, Lee SW, Park HS(1997) A study on risk factors of grain dust-induced occupational asthma in grain feedmill workers. Korean J Occup Env Med 9(4), 640-628

Kim SW(2002) Tobacco and health-The harmful effects of smoking on health. Sci Technol 35(5), 56-59

Kim TH(2009) Differential diagnosis and treatment of dyspnea. Korean J Med 76(4), 426-430

KOSIS(2020) Incidence of tuberculosis per 100,000 people(OECD). Available from http://www.kosis. kr [cited 2020 September 2]

Kyun SY, Kim YS, Kim WJ, Park Ms, Song JW, Yum HK, Rhee CK, Jeong SH(2015) Guideline for the prevention and management of particulate matter/Asian dust particleinduced adverse health effect on th patients with pulmonary disease. J Korean Med Assoc 58(11), 1060-1069. doi:10.5124/jkma.2015.58.11.1060

Landgren O, Kyle RA, Hoppin JA, Beane Freeman LE, Cerhan JR, Katzmann JA, Vincent Rajkumar S, Alavanja MC(2009) Pesticide exposure and risk of monoclonal gammopathy of undetermined significance in the agricultural health study. Blood 113 (25), 6386-6391. doi:10.1182/blood-2009-02-203471

Lee EY, Kim AH, Ye YM, Choi SE, Park HS(2020) Increasing prevalence and mortality of asthma with age in Korea, 200-2015: a nationwide, population-based study. Allerg Asthma Immunol Res 12(3), 467-484. doi:10.468/aair.2020.12.3.467

Lee HG, Kim KS, Choi DP, Choi WJ, Kim HC, Chae HS, Kim GR(2017) Prevalence and risk factors of hypertension in Korean farmers. JKDAS 19(3), 1557-1570. doi:10.37727/jkdas.2017.19.3.1557

Lee JY, Roh SC(2016) Evaluation of exposure to organophosphorus pesticides according to application type and the protective equipment among farmers in South Korea. Korea J Pestic Sci 20(2), 172-180. doi:10.7585/kjps.2016.20.2.172

Lyu YR, Kim JH, Yang WK, Kim SH, Park YC(2019) Clinical research trends in respiratory disease related to particulate matter. J Int Korean Med 40(3), 443-457. doi:10.22246/jikm.2019.40.3.443

Nam JJ(2020) Another challenge in agriculture, the fine dust problem. Available from http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE09272621 [cited 2020 September 2]

Noh DH, Han DH, Na C, Min GJ, Park DB(2011) Effects of smoking on drinking behavior. J Korean Neropsychiatr Assoc 50(3), 222-227

OECD(2020) Health statistics 2020. Available

from http://oedc.org/health/healthdata/thm [cited 2020 September 2]

Park HS, Lee BE, Ha EH, Kim NH, Hong YC(2003) Prevalence and environmental risk factors for respiratory symptoms among elementary school children in a city. J Korean Soc School Health 16(2), 1-11

Rennard S, Decramer M, Calverley PM, Pride NB, Soriano JB, Vermeire PA, Vestbo J(2002) Impact of COPD in North America and Europe in 2000: subjects' perspective of confronting COPD international survey. Eur Respir J 20(4), 799-805. doi:10.1183/09031936.02.03242002

Rhee CK(2015) Phenotypes of asthma obstructive. lung disease. Korean J Intern Med 30(4), 443-449. doi:10.3904/kjim.2015.30.4.443

Rural Development Administration(RDA)(2019) Familiar farmer's occupational disease(2018). Jeonju: Gwangmundang, pp1-69

Schenker MB, Stoecklin M, Lee K, Lupercio R, Zeballos RJ, Enright P, Hennessy T, Beckett LA(2004) Pulmonary function and exercise-associated changes with chronic low-level paraquat exposure. Am J Respir Crit Care Med 170(7), 773-779

Vestbo J, Hurd SS, Agustí AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, Parnes PJ, Fabbri LM, Martinez FJ, Nishimura M, Stockley RA, Sin DD, Rodriguez-Roisin R(2013) Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. Am J Respir Crit Care Med 187(4), 347-365. doi:10.1164/rccm.201204-0596PP