

## Korean Supplementary Text

### A study of risk factors associated with depression and suicidal ideation in a rural population

Yosub Joo<sup>1</sup>, Sangchul Roh<sup>1,2†</sup>

<sup>1</sup>Department of Occupational and Environmental Medicine, College of Medicine,  
Dankook University

<sup>2</sup>Center for Farmers' Safety and Health, Dankook University Hospital

#### Abstract

**Objectives :** This study aimed to evaluate the risk factors associated with depression and suicidal ideation in a rural population

**Methods :** We conducted a survey among 543 farmers from Chungcheongnam-do using Center for Epidemiologic Studies Depression Scale(CES-D) for depression, Lubben Social Network Scale(LSNS) for social support, Swedish Q16 for Neurotoxicity symptom and Park, Kim and Chon's survey tool for farmer's syndrome.

**Results :** After adjusting for socioeconomic factors using logistic regression analysis, bad Self rated health, low social support and neurotoxicity were positively associated with the risk of depression (OR=9.14 95%CI=1.61-52.01, OR=3.51 95%CI=1.29-9.51, OR=3.68 95%CI=1.08-12.57, respectively). Suicidal ideation risk was significantly increased with low social support, neurotoxicity and farmer's syndrome(OR=2.28 95%CI=1.18-4.40, OR=6.17 95%CI=2.85-13.34, OR 3.70 95%CI 1.51-9.07, respectively).

**Conclusions :** Given the overall results of this study, there is a need to strengthen the program which can increase satisfaction with the health of farmers and the participation in society to promote social relationships. Also, when farmers have neurological symptoms of pesticide exposure and characteristic symptoms of farmer's syndrome, there must be provided a monitoring system for depression and suicide.

#### Keywords

Depression, Suicidal ideation, Neurotoxicity symptom, Farmer's syndrome

**†Corresponding author :** Department of Occupational and Environmental Medicine, College of Medicine, Dankook University, Dandaero 119, Dong-nam gu, Cheon-an, Chung-nam, Republic of Korea 330-714, Tel: 82-41-550-3956, Fax: 82-41-556-6461  
E-mail: scroh@dku.edu

### 서론

우울증은 전 세계적으로 가장 흔한 정신장애 중 하나로 인구의 약 10~20%가 우울을 경험하고 있다고 보고되며[1], 지속적으로 증가하고 있는 추세이다. 우울증은 사회적, 직업적, 신체적으로 심각한 장애를 일으키고, 10-15%에서 자살에 이르는 심각한 질환으로 알려져 있다[2]. 우울증은 고령에서 더욱 흔하며, 실제로 우울은 노인인구의 약 20~50%에서 나타날 정도로 노인의 가장 흔한 건강문제들 중 하나이다[3]. 특히, 고령에서의 우울은 자살의 위험을 더욱 높이는 것으로 보고되고 있다[4]. 통계청 자료에 따르면, 2014년 우리나라 65세 이상 노인의 사망률(십만명당)은 55.5명으로 전연령 사망률 27.3명의 두배에 이른다[5].

우리나라 노인의 고령화 현상은 경제개발협력기구 국가 중 가장 빠르게 진행되고 있어 2017년에는 고령사회, 2026년에는 초고령 사회에 도달할 것으로 전망된다. 특히 고령화가 가장 심각한 지역이 농촌지역이다. 농가인구의 고령화율은 35.6%로 우리나라 전체 인구 고령화율의 3배를 넘는 수준이다[6]. 도시와 농촌 지역별로 노인 우울을 비교했을 때, 농촌노인은 도시노인에 비해 우울 점수가 높았으며, 이는 우울과 관련된 신체·정서적 요인, 사회 경제적 상태, 의료자원 접근성 등이 도시와 농촌이 다르기 때문에, 신체적, 심리적, 사회적 건강문제에 있어서 취약하기 때문이다[7]. 우울은 자살의 중요한 예측인자로 알려져 있으며, 노인의 만성질환 악화와 일상생활 기능의 감소를 가져와서 삶의 질을 저하시킬 수 있으므로[8] 간과할 수 없는 중요한 건강문제이다. 그러므로 노인이 지각하는 우울을 예방하고 관리하기 위해서는 우울 영향요인들을 파악하고 중재 가능한 변수를 확인할 필요가 있다.

특히 농촌의 특성을 고려할 때에, 농업인들만이 가지는 요인들 중, 우울증과 자살사고에 미치는 영향들을 살펴볼 필요가 있다. 농약의 노출과 노인의 우울 간에 관련성이 있다는 최근 연구결과들이 보고되었으며[9,10], 농약의 생물학적 노출지표 값이 높을수록 우울증의 위험이 증가할 수 있다는 연구결과도 있었다[11]. 따라서 농약으로 인한 신경독성증상과 우울증 및 자살사고와의 관계를 살펴볼 필요가 있으며, 농부증은 농업인의 스트레스와 밀접한 관련이 있는 변수이므로 농부증과 우울증의 관련성을 살펴보는 것은 의미가 있다.

본 연구에서는 농업인을 대상으로 사회 인구학적 특성에 따른 우울 증상과 자살 생각의 차이를 파악하고, 직업 및 건강 상태와 관련된 요인이 우울 증상과 자살 생각에 미치는 영향을 평가하고자 한다.

### 연구방법

### Study Site and Subjects

2014년 9월부터 12월까지 충남 공주시 시설 및 발작물 재배 농업인 287 명과, 2015년 7월 21일부터 24일까지 충남 예산군 과수재배 농업인 332 명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 조사대상자 모집을 위해 조사지역 면사무소와 보건소에 조사의 취지와 향후 관리에 대해 설명한 후 협조에 대한 동의를 얻었고, 이장 회의 및 농협 교육시기 등에 맞춰 마을지도자 및 농업인에게 조사에 대해 홍보한 후 희망자를 접수하였다. 이 후, 개별 전화면담을 통해 조사 설명 및 참여를 권유하였다. 총 619 명의 농업인 중 결측치가 있는 76 명을 제외한 543 명을 대상으로 분석을 실시하였다.

본 연구는 단국대학교병원 윤리위원회의 승인을 받았으며(No. 2014-08-003), 대상자들에게는 연구 참여에 대한 설명을 한 후 서면동의를 받았다.

### Questionnaire Survey Design and Content

설문지를 통해, 성별, 연령, 교육수준, 결혼상태, 수입 등의 기본적인 인구학적 특징들을 조사하였다. 농업과 관련된 항목으로 경작면적, 노동시간, 년 중 농약노출 시간 등도 설문지를 통해 조사하였다. 주관적 건강상태 측정도구는 자신의 건강상태를 주관적으로 평가하는 단일 문항으로 '매우 건강하다' 5 점, '건강하다' 4 점, '보통이다' 3 점, '건강하지 않다' 2 점, '매우 건강하지 않다' 1 점을 부여하는 Likert 식 5 점 척도를 사용하였다. 우울증의 측정도구는 Center for Epidemiologic Studies Depression Scale(CES-D)[12]였고, 점수가 16 점 이상일 때 우울 증상이 있는 것으로 정의하였다. 자살 생각을 측정하기 위해서 최근 1 년간 자살 생각의 유무를 질문하였다. 사회적 지지 측정도구는 10 개의 문항으로 구성된 Lubben Social Network Scale(LSNS)[13]을 사용하였고, 20 점 초과시 사회적 지지가 높다고 분류하였다. 신경독성 측정도구는 농약중독에 의한 신경독성을 파악하기 위하여, 유기용제 중독시 발생하는 신경독성 측정도구인 Swedish Q16[14]을 사용하였고, 6 점 이상을 probable 로 분류하였다. 농부증 측정도구는 8 개의 문항(어깨 결림, 허리 통증, 손발저림, 야간뇨, 호흡곤란, 불면증, 어지러움, 복부 불편감)으로 구성된 Park, Kim 과 Chon 의 측정도구[15]를 사용하였으며, 0-2 점은 negative, 3-6 점은 probable, 7 점 이상은 positive 로 분류하였다.

### Data Analysis

수집된 자료는 SPSS 22.0 을 이용하여 대상자들의 일반적인 특성, 우울 증상과 자살 생각의 빈도 및 백분율을 구하였다. 대상자들의 우울 증상과 자살 생각의 위험 요인을

밝히기 위해 조사된 각 변수들을 독립변수로, 우울증상 유무와 자살생각의 유무를 종속변수로 놓고 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)을 이용하여 분석하였다. Model 1 은 성별, 연령, 교육수준, 결혼상태, 수입, 주관적 건강 상태에 대해 보정하였다. Model 2 는 Model 1 에서 보정한 변수들에 추가하여, 노동시간, 경작면적, 농약노출시간, 신경독성, 농부증 등의 직업적 요인들을 각각 개별적으로 보정하였다.

### 연구결과

대상자의 성별분포는 남성이 58.7%, 여성이 41.3%였으며, 연령은 60 세 이상이 66.5%였다. 교육수준은 초등학교까지 마친 사람이 51.6%였으며, 결혼상태는 90.4%가 기혼자였고, 가계수입은 연소득 3 천만원이상이 55.4%였다. 주관적 건강상태는 좋다고 응답한 사람이 36.8%, 나쁘다고 응답한 사람이 32.6%였다. 사회적 지지가 높다고 응답한 사람은 80.8%였으며, 사회적 지지가 낮다고 응답한 사람은 19.2%였다. 연간 농약 노출시간은 50 시간 이상이 10.7%, 10-49 시간이 22.7%, 10 시간 미만이 66.7%였다. 신경독성은 54.3%가 probable 로 나타났고, 농부증은 45.9%가 probable, 32.6%가 positive 로 나타났다(Table 1).

CES-D score 상 우울증으로 분류된 경우(16 점 이상)는 남성은 2.8%, 여성은 7.6%였으며, 최근 1 년간 자살사고를 한 적이 있다고 응답한 경우는 남성 10.7%, 여성 16.5%였다. 연령대별로 살펴보면, 70 세 이상에서는 8.0%가 우울증이 있는 것으로 나타났고, 14.5%가 자살사고를 가졌던 것으로 나타났다. 주관적 건강 상태가 나쁘다고 응답한 경우에서 11.3%가 우울증이 있는 것으로 나타났고, 24.3%가 자살사고를 가졌던 것으로 나타났다. 사회적 지지가 낮은 경우 우울증은 11.5%, 자살사고는 23.1%였다. 신경독성은 probable 의 경우, 우울증은 7.5%, 자살사고는 21.0%였다. 농부증은 positive 인 경우, 우울증은 10.7%에서 나타났고, 26.0%가 자살사고를 했던 것으로 나타났다(Table 2).

우울 증상 및 자살 생각에 영향을 미치는 요인들을 파악하기 위해서 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)으로 분석한 결과, 주관적 건강상태가 나쁠 때(OR=9.14, 95%CI=1.61-52.01), 사회적 지지가 부족할 때(OR=3.51, 95%CI=1.29-9.51) 우울증의 위험이 증가하는 것으로 나타났다. 직업적 요인으로는 신경독성의 경우(OR=3.68, 95%CI=1.08-12.57) 우울증의 위험을 높이는 것으로 나타났다(Table 3).

자살사고의 경우, 사회적 지지가 부족할 때(OR=2.28 95%CI=1.18-4.40) 위험을 높이는 것으로 나타났다. 직업적 요인으로는 일일 근로 시간이 5-8 시간인 경우(OR=2.45, 95%CI=1.15-5.23), 경작 면적이 4,000-7,999 평인 경우(OR=2.39, 95%CI=1.23-4.65),

신경독성(OR=6.17, 95%CI=2.85-13.34)과 농부증(OR 3.70, 95%CI 1.51-9.07)이 있는 경우 자살사고를 가질 위험이 유의하게 높았다(Table 4).

### 고찰

본 연구에서는 소득이나 교육수준에 따른 우울증상의 유의한 차이가 없었다. 이러한 결과는 환경적, 경제적, 사회적, 인구학적 인자들이 우울증상에 영향을 미친다는 다른 연구들과 다소 차이가 있었다[16-18]. 그러나 농업인의 주관적 건강 상태가 나쁜 경우 우울증의 위험이 유의하게 높았고, 사회적지지 정도가 낮은 경우 우울증과 자살사고의 위험을 유의하게 높이는 것으로 나타나 다른 연구와 일치하는 결과를 보였다[19]. 또한 사회적 지지가 낮을수록 우울증의 위험이 커진다는 결과는, 신뢰(trust)가 우울증 등의 정신질환을 감소시키는 역할[20,21]을 하는 반면, 불신(mistrust)은 정신건강을 더 악화시키는 역할[22]을 한다는 점을 재확인시켜준 결과라고 할 수 있다. 본 연구 대상자들은 60 세 이상의 고령이 많았으며, 노인들의 경우 우울증에 더욱 취약하다[3]. 노인 우울에 미치는 이웃효과와 사회적 자본의 영향에 대한 연구에서는 노인이 거주공동체에 열심히 참여할수록 우울이 낮아진다고 하였다[23]. 이처럼 신뢰, 사회적 연계망, 사회생활 참여 등의 사회적 자본은 우울증에 큰 영향을 미치며, 우울증을 예방하기 위해서는 사회적 자본의 확충이 무엇보다 중요하다고 볼 수 있다.

우울증과 자살사고에 영향을 미치는 직업적 요인의 경우, 신경독성은 우울증과 자살사고 모두의 위험을 유의하게 높인다고 나타났고, 농부증의 경우 자살사고를 유의하게 높이는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 특히 유기용제 중독시 발생하는 신경독성을 측정하는 Swedish Q16 을 통해 농약중독에 의한 신경독성이 우울증과 자살사고에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 농약 중독 경험(poisoning history)이 우울증상의 위험을 높인다는 보고는 여러 나라 연구에서 상당히 일관적으로 지지되고 있다[24,25]. 농약 중독이라는 경험이 농약의 노출 지표보다는 보다 직접적인 건강영향이며 따라서 우울을 비롯한 다른 건강영향과도 누적 노출 지표보다 관련이 높을 것으로 판단된다. 즉 직업적 누적 노출은 단지 노출의 상황을 반영하지만 중독 경험은 보다 직접적인 건강영향을 나타내기 때문에 우울증과도 더 밀접한 관련이 있는 지표가 될 수 있다.

우리나라에서 농촌지역에 대한 우울증상 유병률 및 관련 요인에 대한 연구들은 대체로 전국 유병률과 비슷한 결과(9-33%)를 보고하고 있으나 농업인 자체에 초점을 맞추어 진행된 연구는 매우 부족하다[26]. 우리나라 남성 농업인 조사에 의하면 2010 년에 농업인 10.4%가 우울증상이 있다고 조사되었고, 직업성 농약 중독을 경험한 농업인에서는

우울증상의 위험도가 높아지는 것으로 나타났다. 이러한 우울증 위험도는 보다 심한 농약 중독일수록 즉 심한 증상이거나, 의료기관을 이용한 경우이거나, 여러 번 중독된 경우 더욱 증가되었다[27]. 따라서 농약 중독자들을 되도록 조기에 발견하고 치료하는 것이 우울증 예방을 위해 중요하다

농약 복용이 자살의 한 방법으로서만 단순히 평가되어 왔으나 농약에 노출되는 자체가 농약 복용의 중요한 원인이라고 설명되기도 한다. 즉 농약의 장기적 노출은 신경행동학적 영향을 통해 우울증이나 충동성을 증가시키고, 이것은 농약에 대한 접근성이 쉬운 상황에서 농약 복용과 직접적으로 연결될 수 있다[28].

우울증과 자살은 중추신경계의 낮은 세로토닌 농도와 관련이 있다고 알려져 있다[29]. 낮은 세로토닌은 콜린에스터라제(cholinesterase)의 농도와 관련이 있으며, 이러한 기전은 유기인계(Organophosphate) 농약이 non-cholinesterase mechanism 을 통해 우울증에 영향을 줄 수 있다는 가설을 가능하게 한다[30]. 이미 Organophosphate 계열의 농약이 우울증 및 자살과 관련성이 있다는 여러 연구들이 있었다[31,32]. 농약의 생물학적 노출지표값이 높을수록 우울증의 위험이 증가한다는 연구 결과[33]는 이를 뒷받침해준다.

이처럼 농약이 단지 자살의 수단인 아닌 원인이 될 수 있다는 가설은 자살의 문제를 개인이 아닌 환경보건학적 관점에서 바라보는데 중요하다. 따라서 농촌에서의 높은 자살률과 재해율을 단순히 개인의 부주의나 개인적인 요인에서 다루어 온 것을 벗어나 농약 노출이라는 관점에서 접근할 필요가 있다.

농촌지역의 보건의료문제 중에서 농업을 직업으로 하는 농부에게 많이 나타나는 농부증은 농촌주민들의 건강관리 지표로서 유용하게 사용되어 왔다. 본 연구에서는 농부증이 있을 경우 자살사고의 위험이 유의하게 높았다. 이는 농부증이 높은 그룹에서 삶의 질이 유의하게 낮았다는 국내 연구 결과 등을 고려할 때, 의미 있는 결과라고 생각된다[34].

본 연구결과를 종합하여 볼 때, 농업인의 건강에 대한 만족도를 높일 수 있고, 사회 참여도를 높여 사회 관계를 증진할 수 있는 프로그램이 강화될 필요성이 있다. 또한 농약 노출에 의한 신경학적 증상 및 농업인에서 나타나는 특징적인 증상을 호소할 경우, 우울증과 자살에 대한 감시 체계를 마련해야 할 것이다.

본 연구는 한계점으로는 자발적으로 희망하는 농업인을 대상으로 하였기 때문에, 우울증이 있는 대상자보다는 없는 대상자들이 연구집단에 많이 포함되었을 선택바이어스(selection bias)가 발생하였을 확률이 높다. 또한 60 세 이상의 고령자가 많았기 때문에, 설문조사의 정확도가 낮아졌을 가능성도 높다. 노인들의 경우 인지기능의 저하, 우울증상, 청각장애 및 주의력 결핍 등의 증상이 흔히 있을 수 있어 노인들이

면접내용을 제대로 이해하지 못 하거나, 면접도중에 포기하는 경우가 종종 있고, 심지어 면접 자체를 거부하는 경우도 있다. 또한 단면연구로 인해 인과관계의 확인이 어렵다는 한계가 있다.

이러한 한계점들에도 불구하고, 본 연구를 통해 확인된 농업인의 우울증과 자살사고에 미치는 주관적 건강만족도와 사회적 지지도의 영향을 확인함으로써, 농업인의 건강만족도와 사회 참여도를 높일 수 있는 프로그램의 필요성을 제시했으며, 농약노출에 의한 신경독성과 농부증이 우울증과 자살사고에 미치는 영향을 확인함으로써, 농약노출과 농부증 예방을 위한 관리 프로그램의 필요성을 제시했다는 점에서 의미가 있다고 사료된다.

### 참고문헌

1. Riolo SA, Nguyen TA, Greden JF, King CA. Prevalence of depression by race/ethnicity : Finding from the national health and nutrition examination survey III. *American Journal of Public Health* 2005;95(6):998-1000.
2. WHO. The World Health Report 2001. Mental health: New understanding, new hope[cited 2010 Nov 09] Available from URL: <http://www.who.int/whr/2001/en/index.html>.
3. Park EA, Lee IS. Factors affecting the depression of the elderly women in poverty. *J Agric Med Community Health*. 2009;34:256-66.
4. Koenig HG, Cohen HJ, Blazer DG. et al. Religious coping and depression among elderly, hospitalized medically ill male. *Am J Psychiatry* 1992;149(12):1693-1700.
5. Korean Statistical Information Service : mortality rate. Available from URL: [http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT\\_1B34E07&conn\\_path=I2](http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1B34E07&conn_path=I2)
6. Statistics Korea. Population projections for provinces: 2010-2040 [Internet]. Seoul : Statistics Korea. 2012 Jan 3 [updated 2012 June 27]. Available from : <http://kostat.go.kr/portal/english/news/1/1/11/index.board?>
7. Kang HW, Park KM. Comparison of correlates of depression in late-life between urban and rural areas. *J Korea Gerontol Soc*. 2012;32(1):129-43.
8. Yang SM, Rim CS, Oh YJ. A relative effects of related-variables on depression of the rural elderly. *J Welfare Aged*. 2007;36: 139-58.
9. Avigliano L, Fassiano AV, Medesani DA, Ríosde Molina MC, Rodríguez EM. Effects of glyphosate on growth rate, metabolic rate and energy reserves of early juvenile crayfish, *Cherax quadricarinatus* M. *Bull Environ Contam Toxicol* 2014;92(6):631-635.
10. Freire C, Koifman S. Pesticides, depression and suicide: a systematic review of the epidemiological evidence. *Int J Hyg Environ Health* 2013;216(4):445-460.
11. Kim BK, Jung AR, Yun DM. et al. Association of urinary 3-phenoxybenzoic acid levels with self-reported depression symptoms in a rural elderly population in Asan, South Korea. *Environmental Health and Toxicology*. 2015; 30: e2015002 .

12. Lewinsohn PM, Seeley JR, Roberts RE, et al. Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) as a screening instrument for depression among community-residing older adults. *Psychology and Aging*, Vol 12(2), Jun 1997, 277-287.
13. Lee KW, Kim SY, Chung WB et al. The Validity and Reliability of Korean Version of Lubben Social Network Scale. *Korean J Fam Med* 2009; 30: 352-358.
14. Hogstedt C, Hane M, Axelson O. Diagnostic and health care aspects of workers exposed to solvents. In: Zenz C, ed. *Developments in occupational medicine*. Chicago: Medical Publishers. 1980; 249-58.
15. Park TJ, Kim BS, Chon HJ. Factors associated with farmers' syndrome. *Korean Journal of Rural Medicine*. 1994; 19(1): 5-14.
16. Carpiello B, Carta MG, Ruda N. Depression among elderly people. *Acta Psychiatr Scand*. 1989; 80: 445-450.
17. Henderson AS, Scott R, Kay DWK: The elderly who live alone. *Aust NZ J Psychiatry*. 1986; 20: 202-209.
18. Nilsson LV, Persson G: Prevalence of mental disorders in an urban sample examination at 70-75 and 79 years of age. *Acta Psychiatr Scand*. 1984; 69: 519-527.
19. Son JA, Suh SR, Kim MH. Factors related to Depression of Rural Elders. *J Korean Gerontol Nurs* 2015; 17(1): 56-64.
20. De Silva MJ, Huttly SR, Harpham T, Kenward MG. Social capital and mental health : A comparative analysis of four low income countries *Social Science and Medicine* 2007; 64: 5-20.
21. Wang H, Schlesinger M, Wang H, Hsiao WC. The flip-side of social capital : The distinctive influences of trust and mistrust on health in rural china. *Social Science and Medicine* 2009; 68: 133-142.
22. Hyyppä MT, Mäki J. Individual level relationships between social capital and self-related health in a bilingual community. *Preventive Medicine* 2001;32(2):148-155.
23. Choi MY. An empirical study of the effects of neighborhoods and social capital on elderly people depression. *Korean journal of social welfare research* 2008; 18: 25-46(Korean).
24. Stallones L, Beseler C. Pesticide poisoning and depressive symptoms among farm residents. *Ann Epidemiol* 2002; 12: 389-94.
25. Beseler CL, Stallones L. A cohort study of pesticide poisoning and depression in Colorado farm residents. *Ann Epidemiol* 2008;18:768-74.
26. Cho MJ, Kim BS, Lee HW, et al. Prevalence of the major mental disorders among Korean elderly. *J Korean Med Sci* 2011; 26: 1-10.
27. Kim J, Ko Y, Lee WJ. Depressive symptoms and severity of acute occupational pesticide poisoning among male farmers. *Occup Environ Med*. 2013; 70(5): 303-9.
28. London L, Flisher AJ, Wesseling C. Suicide and exposure to organophosphate insecticides: cause or effect? *Am J Ind Med*. 2005; 47(4): 308-21.
29. Oquendo MA, Mann JJ. The biology of impulsivity and suicidality. *Psychiatr Clin North Am* 2000; 23: 11-25.



## **Environmental Health and Toxicology**

30. Aldridge JE, Seidler FJ, Meyer A, Thillai I, Slotkin TA. Serotonergic systems targeted by developmental exposure to chlorpyrifos: Effects during different critical periods. *Environ Health Perspect.* 2003; 111: 1736–1743.

31. Davies R, Ahmed G, Freer T. Chronic exposure to organophosphates : Background and clinical picture. *Advances in Psychiatric Treatment.* 2000; 6: 187–192.

32. Parron T, Hernanda AF, Villanueva E. Increased risk of suicide with exposure to pesticides in an intensive agricultural area. A 12-year retrospective study. *Forensic Sci Int.* 1996; 79: 53–63.

33. Kim BK, Jung AR, Yun DM. et al. Association of urinary 3-phenoxybenzoic acid levels with self-reported depression symptoms in a rural elderly population in Asan, South Korea. *Environmental Health and Toxicology.* 2015; 30: e2015002.

34. Park IH, Joo AR, Kim YK. The Relation between Farmers' Syndrome and Quality of Life of Residents in Suburban Area. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing.* 2008; 19(3); 495-505.