

표고버섯 접종배지 수입이 신선 표고버섯 수입량 변화에 미친 영향 -한중 FTA를 중심으로-

정병헌 · 김동현*

국립산림과학원 산림정책연구과

Impact of shiitake mushroom (*Lentinula edodes*) spawn imports on fresh shiitake mushroom import volumes -Focus on the Korea–China FTA-

Byung-Heon Jung and Dong-Hyun Kim*

Division of Forest Management & Economics, National Institution of Forest Science, Seoul 02455, Korea

ABSTRACT: This study was conducted to investigate the reasons for the decreased importation of fresh Shiitake mushrooms into Korea after implementation of the Korea–China Free Trade Agreement (FTA). Monthly time-series data from January 2009 to December 2022 were analyzed using regression analysis and vector autoregression (VAR) models to determine the relationship between the amounts of fresh and spawn Shiitake mushrooms imported. The analysis revealed that a major reason for the decreased importation of fresh Shiitake mushrooms was an increase in mushroom spawn imports after Korea–China FTA implementation. The same results were obtained from the VAR model analysis. However, in terms of the dynamic changes in amount of fresh shiitake mushrooms imported, it was confirmed that the impact of the change in mushroom spawn imports could increase the amount of Shiitake mushrooms imported.

KEYWORDS: Fresh shiitake mushroom, Mushroom spawn, Korea–China FTA

서론

한국이 체결한 자유무역협정(Free Trade Agreement, FTA) 중 가장 큰 파급력을 가진 국가 중 하나는 미국과 중국일 것이다. 중국은 2001년 세계무역기구(World

Trade Organization, WTO)에 가입함으로써 세계시장으로 진출하기 위한 교두보를 마련하게 되었다. 이를 통해 중국은 풍부한 노동력과 넓은 소비시장을 바탕으로 세계 시장에 두각을 드러냈다.

중국과의 본격적인 무역은 2015년 12월 20일 한중 FTA의 발효와 함께 시작되었다. 한국은 한중 FTA가 한국 경제의 미래 성장동력을 확보하고 중국 내 한국의 이익 보호를 위한 제도적 기반을 구축했다는 점에서 의의를 찾을 수 있다. 한중 FTA를 통한 기대효과는 중국의 對한국 투자 확대에 따른 일자리 창출과 한중 관계 강화를 통한 한반도 평화와 안정에 기여하는 것에 있다. 또한 글로벌 FTA 네트워크를 완성하며 중국에는 동아시아 경제통합을 주도한다는 목표도 함께 제시하였다(Ministry of trade industry and energy, 2023). 이러한 한중 FTA는 상품, 서비스, 투자, 협력 등 총 22개 분야가 모두 포함되어 있는 포괄적 FTA라는 특징을 가지고 있다.

한중 FTA는 양자 간 무역 협정 중에서도 한미 FTA와 버금가는 중요한 FTA 중 하나이다. 이와 관련하여 다양한 연

J. Mushrooms 2023 December, 21(4):200-208
<http://dx.doi.org/10.14480/JM.2023.21.4.200>
 Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853
 © The Korean Society of Mushroom Science

Byung-Heon Jung(Senior research Scientist), Dong-Hyun Kim(Research Scientist)

*Corresponding author

E-mail : kimdh3165@korea.kr

Tel : +82-2-961-2818, Fax : +82-2-961-2839

Received September 26, 2023

Revised October 17, 2023

Accepted November 2, 2023

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.

구가 수행된 바 있다. Sohn and Wang(2015)은 한중 FTA가 농업 부문에 취약할 수 있다고 밝히면서도 긍정적인 측면으로는 중국의 노동과 자원이 한국의 자본과 기술이 결합하여 시너지를 창출할 수 있다고 주장하였다. Lee and Kim(2016)은 한중 FTA가 발효되더라도 국제경제 여건과 중국산 상품에 대한 낮은 소비자의 인식으로 중국산 농산물 수입량이 비약적으로 증가하지는 않을 것으로 전망한 바 있다. 반면에 Kim(2013)은 한중 FTA를 중국이라는 거대 시장에 진입할 수 있는 교두보를 구축했다는 평가와 함께 농업 부문에 있어서는 피해가 예상될 것이라고 분석한 바 있다. La(2015)의 연구 결과에서도 한중 FTA가 국내 농업에 피해를 줄 것으로 분석한 바 있다.

임업 분야에 있어서 한중 FTA의 영향에 관한 연구는 상대적으로 미미한 실정이다. 무역협상과 관련된 기존 연구는 WTO/DDA 협상 등 무역자유화에 관련 연구가 있다(Joo et al, 2001a, b). 그리고 Kim(2014) 등은 한중 FTA에 의한 관세 감축이 국내 표고버섯 시장에 미치는 영향을 분석한 바 있으며 한중 FTA가 국내 시장에 부정적인 영향을 미칠 것으로 예측한 바 있다.

한편, 2022년 기준 농림업 생산액은 35.5조원으로 국내 총생산액의 1.6%를 차지하고 있다. 그런데 임업 생산액은 2.4조원으로 국내총생산액의 0.1%에 불과하다(Bank of Korea, 2023). 이것은 임업의 취약성을 잘 보여주고 있다. 임업은 크게 목재와 단기소득임산물로 구성되어 있는데 그 중에서 단기소득임산물은 대표적으로 수실류(밤, 잣, 대추), 산채류(고사리, 취나물), 버섯류(표고버섯, 능이버섯, 목이버섯 등)를 비롯하여 약용류, 조경재 등 다양한 비목재 임산물로 구성되어 있다. 특히, 표고버섯은 단기소득임산물의 주요 작목 중 하나이다.

2021년 기준, 단기소득임산물 총생산액은 7.2조원인데 이 중에서 건조 표고버섯과 신선 표고버섯을 합한 생산액은 약 0.2조원으로 단기소득임산물 중 2.6%를 차지하고 있다(Korea Forest Service, 2022). 따라서 한중 FTA 발효는 표고버섯의 수입량을 증가시켜 국내 표고버섯 생산액을 감소시킬 것으로 예상할 수 있다.

그러나 2015년 한중 FTA 발효 이후, 임산물수출입통계(Korea Forest Service, 2023)는 신선 표고버섯의 수입량이 감소하는 것을 보여주고 있다. 반면, 표고버섯을 생산하는 원자재인 접종배지 수입량은 급격한 증가세를 나타내고 있다(KITA, 2023). 이러한 실제 통계 자료는 기존의 연구와 대치되는 결과를 보여주고 있다. 따라서 본 연구의 목적은 한중 FTA의 체결이 신선 표고버섯 수입량에 미친 영향을 분석하는 것이다.

자료 및 방법

1. 신선 표고버섯 수입량 감소 효과 분석

본 연구의 분석모형인 식 (1)의 종속변수는 중국산 신선

표고버섯(i) 수입량(Q_{it}^{im})이다. 그리고 그것에 영향을 미치는 요인으로는 표고버섯 접종배지(j) 수입량(Q_{jt}^{im}), 대미 원달러 환율(EXC)이 있다. 또한 신선 표고버섯 수입량에 영향을 주는 경제환경의 변화는 가변수를 이용하여 분석하였다.

표고버섯 접종배지는 대부분 중국에서 수입되며 봉형배지(원형툽밥배지)라고 한다. 그리고 중국산 봉형배지를 수입하여 생산된 표고버섯은 한중 FTA의 원산지 규정¹⁾에 따라 국내산으로 표기된다. 따라서 표고버섯 접종배지 수입량이 증가하면 중국으로부터 신선 표고버섯의 수입량은 감소할 것으로 예상된다. 또한, 환율의 변화는 신선 표고버섯 수입량에 영향을 준다. 신선 표고버섯 수입을 위한 예산이 일정하다고 가정하면 환율의 상승은 신선 표고버섯 수입 가격의 상승으로 귀결되므로 수입량은 감소한다.

최근 주목할만한 경제환경의 변화는 COVID19가 있다. 중국은 코로나바이러스의 확산을 방지하기 위해 감염자가 발생한 사업장을 폐쇄하는 등 강력한 방역 정책을 취한 바 있다. 따라서 중국의 강력한 방역 정책은 생산에 차질을 주었을 것으로 예상되며 이는 對한국 수출량에도 영향을 미쳤을 것으로 추론할 수 있다.

이와 함께, 신선 표고버섯 수입량 변화에 직접적인 영향을 주는 변수 중 하나는 국내 생산량이다. 그러나 본 연구에서 국내 표고버섯 생산량 변수는 채택하지 않았는데 그 이유는 다음과 같다. 표고버섯은 한중 FTA의 원산지 기준에 따라 수입산 접종배지에서 생산한 신선 표고버섯의 원산지는 한국이 된다. 따라서 표고버섯 생산량 변수가 모형에 포함되면 접종배지 수입량과 높은 상관관계를 가지는 다중공선성 문제를 발생시켜 불편추정량(Unbiased estimate)을 얻을 수 없다. 이러한 문제는 향후 접종배지의 원산지에 따른 표고버섯 생산량 통계 자료가 구축된다면 해결할 수 있을 것으로 판단된다.

식 (1)은 종속변수인 신선 표고버섯 수입량의 변화를 설명하기 위해 표고버섯 접종배지 수입량, 환율, 한중 FTA와 COVID19에 대한 가변수를 이용하여 분석모형을 설정하였다. 그런데 KITA의 무역통계에 따르면 신선 표고버섯 수입량은 한중 FTA 이후 감소하고 있다. 따라서 식 (1)을 이용할 경우, 접종배지 수입량은 종속변수인 표고버섯 수입량에 대하여 정의 관계에 있는 것으로 나타날 것이다. 이러한 예상 결과는 한중 FTA 이후, 신선 표고버섯 수입량과 접종배지 수입량의 관계를 반영할 수 없다는 문제를 가지게 된다. 그러므로 한중 FTA 이후 신선 표고버섯의 수입량이 감소하는 현상을 반영하기 위해서는 한중 FTA($FTA_{(KOR-CHN)}$) 전후에 대한 가변수와 접종배지 수입량과

¹⁾2023년 1월 1일부터 농수산물의 원산지 표시 요령 개정에 따라 표고버섯의 원산지 표시는 표고버섯 종균을 접종배양한 배지를 수입해 국내에서 생산하는 경우, 종균 접종부터 수확까지의 기간 중 재배 기간이 가장 긴 국가를 원산지로 한다고 변경되었다.

의 상호작용을 고려한 교호항($Q_{jt}^{im} \times FTA_{(KOR-CHN)}$)을 모형에 포함한 식 (2)를 분석하였다. 분석방법은 양변에 자연로그를 취한 후 선형회귀분석을 적용하였다.

$$\ln Q_{jt}^{im} = \alpha_0 + \beta_1 \ln Q_{jt}^{im} + \beta_2 \ln(EXC_t) + \beta_3 FTA_{(KOR-CHN)} + \beta_4 COVID19 \quad (1)$$

$$\ln Q_{jt}^{im} = \alpha_0 + \beta_1 \ln Q_{jt}^{im} + \beta_2 \ln(EXC_t) + \beta_3 FTA_{(KOR-CHN)} + \beta_4 \ln Q_{jt}^{im} \times FTA_{(KOR-CHN)} + \beta_5 COVID19 \quad (2)$$

위에서 제시한 회귀분석에 기초한 분석모형은 종속변수인 신선 표고버섯 수입량에 대하여 독립변수인 접종배지 수입량과 환율의 영향이 시간이 변하더라도 항상 일정하다는 것을 가정하고 있다. 따라서 정태적 분석 방법인 회귀분석은 FTA와 같은 무역협상과 같은 급격한 시장의 구조적 변화나 시장의 변화를 적절히 반영하지 못하는 한계가 있다(Moon, 1997). 따라서 시계열 분석을 이용하여 신선 표고버섯 수입량에 대한 접종배지 수입량과 환율의 동태적 변화를 살펴보았다.

2. 신선 표고버섯 수입량과 접종배지 수입량 간의 동태적 관계 분석

1) 단위근과 공적분 검정

시계열 분석은 안정적인 시계열 변수를 요구한다. 만약 불안정한 시계열 변수에 임의의 충격이 가해진다면 그 충격이 소멸하지 않고 지속된다. 또한 시계열 변수 간의 영향이 없음에도 불구하고 인과관계를 가지는 가성 회귀의 원인을 제공한다.

따라서 불안정한 시계열 자료를 안정화시키는 것이 필요한데 일반적으로 현재 관측시점(t)의 관측치와 1개월 전의 관측시점(t-1)의 관측치와의 차인 차분(differencing)을 통해 불안정한 시계열 자료를 안정적인 정상 시계열(Stationary time-series) 자료로 전환하여 분석할 필요가 있다. 따라서 시계열 변수의 정상성 여부를 검증하는 대표적인 방법인 ADF test(Augmented Dickey-fuller test)²⁾를 이용하여 단위근 검정을 실시하였다. ADF 검정은 통계적 유의성으로 단위근 여부를 식별할 수 있다(Kim and Chung, 2008; Park et al, 2011). 즉, ADF test 결과가 통계적 유의성을 가지지 않는다면 단위근을 가진 불안정한 시계열이라는 것을 의미한다.

안정적인 시계열 변수로 전환하기 위해 사용되는 차분은 추세와 같이 자료가 가진 장기적인 특성에 대한 정보를 상실하게 된다는 단점이 있다. 그런데 Johansen(1991)은 두 개 이상의 시계열 변수가 서로 선형 결합할 때, 추세의 변동이 있음에도 불구하고 정상 시계열로 전환되는 공적분(Cointegration) 관계에 있다는 것을 밝힌 바 있다. 공적분 검정은 공적분 관계에 있는 변수와 모형의 모수들을 Trace나 최우추정법(MLE)³⁾으로 추정하며 귀무가설(H₀)은 ‘공적분 관계의 수가 r보다 작거나 같다.’이다. 만약 공적분 관계가 없으면 VAR 모형(Vector Autoregressive Model)

을 적용한다. 그러나 공적분이 존재한다면 VECM(Vector Error Correction Model) 모형으로 추정하는 것이 바람직하다(Moon, 1997).

2) Granger 인과성 검정 및 적정 시차

VAR 모형은 분석에 사용된 변수의 순서에 따라 결과가 달라진다. 따라서 Granger 인과관계 분석을 통해 각 변수의 영향력 크기에 따라 변수를 나열하는 것이 필요하다. Granger 인과관계는 과거만이 현재나 미래에 영향을 줄 수 있다는 개념을 가지고 있다(Hong and Lim, 2010).

이것은 이론적인 인과관계가 아닌 통계적 인과관계라는 것을 의미한다. Granger 인과관계는 시차에 영향을 받는다. 따라서 적정 시차의 결정이 필요하다. 시차의 결정은 AIC(Akaike's Information Criterion)와 SC(Schwarz Criterion)를 비교 분석하여 적정한 시차를 적용하였다.

3) VAR 모형 추정

VAR 모형은 회귀분석과 시계열 분석이 결합된 것으로 Sims(1980)에 의해 개발되었다. 아래의 식 (2) ~ 식 (4)는 신선 표고버섯 수입량(Q_{it}^{im}), 접종배지 수입량(Q_{jt}^{im}) 그리고 대미 원달러 환율(EXC_t)과의 관계를 분석한 것이다. 분석은 먼저 양변에 자연로그를 취하고 원시계열 변수인 수준변수(Level)는 차분(Δ)을 통해 정상 시계열로 전환하였다. 여기서 α 는 상수항을 의미하며 ε_t 는 백색잡음에 해당한다.

VAR 모형은 충격반응과 분산분해 분석을 수행한다. 충격반응 분석은 자기회귀에 대한 시차 구조를 이용하여 외부 충격에 의한 오차가 각 변수에 미치는 영향을 분석한다. 아래의 식 (1)을 통해 설명하면 접종배지 수입량과 환율 변화의 충격이 종속변수인 신선 표고버섯 수입량에 미치는 영향을 시간의 흐름에 따른 동태적 변화를 분석하는 것이다. 따라서 대상 변수에 대한 충격이 모형 내 각 변수의 기간 경과에 따른 반응 정도를 분석함으로써 변수와의 관계나 파급효과를 알아볼 수 있다. 이와 함께, 분산분해 분석은 대상 변수의 시계열 변동에 대한 다른 변수들의 상대적 기여도를 나타낸다(Moon, 1997).

$$\Delta \ln(Q_{it}^{im}) = \alpha + \sum_{k=1} \beta_{1k} \Delta \ln(Q_{it-k}^{im}) + \sum_{k=1} \gamma_{1k} \Delta \ln(EXC_{t-k}) + \varepsilon_{1t} \quad (3)$$

$$\Delta \ln(Q_{jt}^{im}) = \alpha + \sum_{k=1} \beta_{1k} \Delta \ln(Q_{jt-k}^{im}) + \sum_{k=1} \gamma_{1k} \Delta \ln(EXC_{t-k}) + \varepsilon_{1t} \quad (4)$$

$$\Delta \ln(EXC_t) = \alpha + \sum_{k=1} \beta_{1k} \Delta \ln(Q_{it-k}^{im}) + \sum_{k=1} \gamma_{1k} \Delta \ln(Q_{jt-k}^{im}) + \varepsilon_{1t} \quad (5)$$

²⁾ $\Delta Y_t = \alpha + \beta T + \rho Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \lambda_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$ 여기서 $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$

³⁾ Maximum Likelihood Estimation(MLE): $-2 \ln(Q) = -T \sum_{i=r+1}^N \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$

Table 1. Summary statistics

(Unit: ton, KRW/USD)

	Regression Analysis (2009. Jan. ~ 2022. Dec.)			Time-series Analysis (2016. Jan. ~ 2022. Dec.)		
	Q_{it}^{im}	Q_{jt}^{im}	EXC_t	Q_{it}^{im}	Q_{jt}^{im}	EXC_t
Obs.	168	168	168	88	88	88
Mean	466.99	2,694.74	1,151.46	486.59	4,137.85	1,167.57
Std.Dev	207.80	2,010.46	75.93	128.68	1,582.49	68.79
Max	1,144.82	7,726.17	1,461.98	767.64	7,726.17	1,426.66
Min	35.84	19.60	1,019.36	258.38	1,299.97	1,066.70

Note) Q_{it}^{im} : Imported volume of fresh Shiitake mushroom, Q_{jt}^{im} : Imported volume of Mushroom spawn, EXC_t : Exchange rate

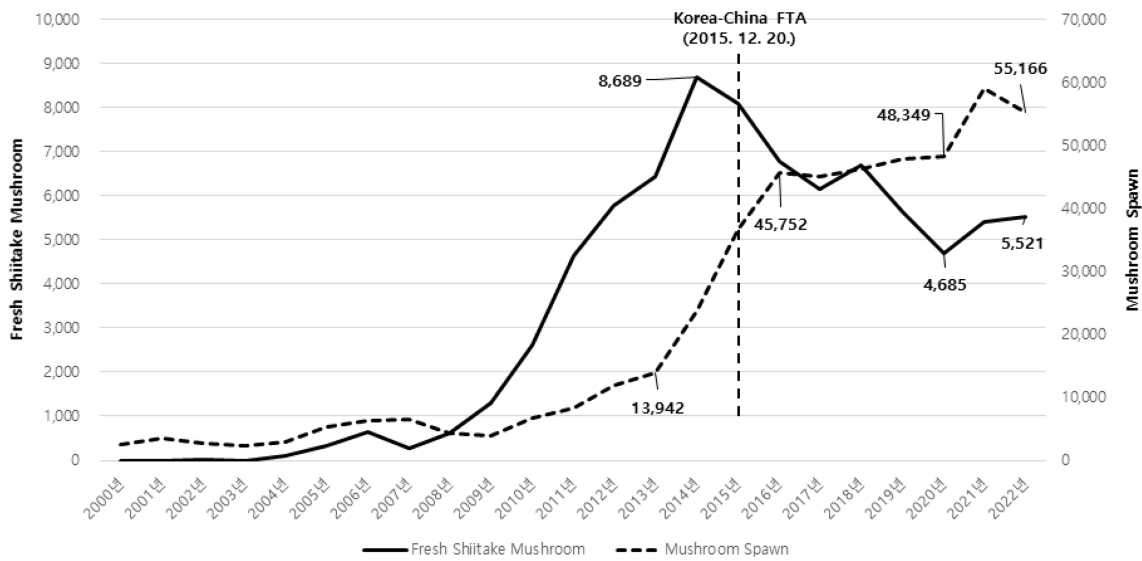


Fig. 1. Trends of fresh Shiitake mushroom and mushroom spawn(2000-2022, Unit: ton)

Note) fresh Shiitake mushroom(HSK: 0709592000), mushroom spawn(HSK: 0602909040) Reference) KITA(2023).

3. 분석자료

회귀분석에 사용한 분석자료는 신선 표고버섯의 수입이 본격적으로 시작된 2009년 1월부터 2022년 12월까지 월 별 시계열 자료이다. 여기서 신선 표고버섯의 평균 수입 량(Q_{it}^{im})은 466.99톤이었으며 접종배지 수입량(Q_{jt}^{im})은 평균 2,694.74톤이다. 그리고 평균 환율은 1,151.46원/USD인 것으로 나타났다.

시계열 분석은 2015년 12월에 발효된 한중 FTA의 영향에 대하여 분석하였다. 분석자료의 시간적 범위는 2016년 1월부터 2022년 12월까지이다. 여기서 신선 표고버섯 수입량은 평균 486.59톤, 접종배지 수입량은 평균 4,137.85톤 그리고 평균 환율은 1,167.57원/USD로 나타났다. 중국으로부터 수입량은 한중 FTA 이후 늘어났다고 볼 수 있다.

결과 및 고찰

1. 신선 표고버섯 및 접종배지 수입 현황

중국에서 생산한 신선 표고버섯은 한국과 일본으로 수

출하고 있으며 한국은 신선 표고버섯과 접종배지를 대부분 중국으로부터 수입하고 있다. 신선 표고버섯의 수입량은 2000년도 초에는 미미한 수준이었으나 2009년부터 본격적으로 수입되기 시작하여 2014 한중 FTA가 체결되기 전에 정점을 이뤘다. 그러나 한중 FTA 이후 신선 표고버섯의 수입량은 감소하기 시작하였다.

한편, 접종배지 수입량은 신선 표고버섯이 수입되기 이전부터 2010년까지 완만한 우상향 곡선을 그리며 수입량이 상승하였다. 그러나 2013년을 시작으로 2016년까지 접종배지 수입량이 급증하였으며 이후 비교적 완만한 수입량 증가세를 보여주고 있다

신선 표고버섯 수입량과 접종배지 수입량은 한중 FTA 이전에는 우상향하는 곡선으로 나타났다. 그러나 한중 FTA 이후부터는 신선 표고버섯 수입량은 감소하는 반면에 접종배지 수입량은 증가하는 추세를 보여주고 있다.

2. 한중 FTA에 따른 신선 표고버섯 및 접종배지 관세율 변화

한중 FTA에서 신선 표고버섯은 양허대상에 포함되지

Table 2. Changes of Shiitake mushroom and mushroom spawn tariff after Korea-China FTA

	Changes of Tariff (Korea-China FTA)	Country of origin
Fresh Shiitake mushroom (HSK: 0709592000)	- 40% or 1,625won/kg whichever is higher(rate) - Concession type(E): maintain standard tariff rate	Goods Wholly Obtained(WO)
Mushroom spawn (HSK: 0602909040)	- 8% (currently 4.4%) - Concession type(20): Tariff-free on January 1st on 20 th year of implementation, eliminated equally each year	Goods Wholly Obtained(WO)

Reference) FREE TRADE AGREEMENT BETWEEN THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF KOREA AND THE GOVERNMENT OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA(산업자원통상부, 2023)

않았다. 따라서 관세 감축의 대상이 아니다. 그러므로 중국으로부터 신선 표고버섯을 수입하기 위해서는 40% 또는 kg 당 1,625원의 관세가 부과된다. 그러나 접종배지는 양허 대상으로 중국과 FTA를 체결할 당시의 관세율인 8%를 기준으로 20년동안 매년 균등하게 관세를 감축해야 한다. 이에 따라 2023년 기준, 현행 한중 FTA 관세율은 4.4%이다(Ministry of trade industry and energy, 2023). 따라서 접종배지 수입량이 한중 FTA 이후 급격하게 증가한 것은 한중 FTA 양허안에 따라 접종배지에 부과된 관세가 감축되는 과정에서 접종배지 수입량이 증가한 것으로 추정된다.

3. 선형회귀분석을 이용한 신선 표고버섯 수입량에 대한 한중 FTA 효과 분석 결과

Table 3은 신선 표고버섯 수입량에 영향을 미치는 요인에 대한 회귀분석을 적용한 결과이다. 통계적 측면에서 모형 1의 분석 결과는 한중 FTA와 COVID19 변수에서 통계적 유의성이 나타나지 않았다. 그리고 모형 2는 COVID19를 제외한 나머지 변수에서 통계적 유의성을 가지는 것으로 분석되었다. 모형의 안정성을 평가하는 F-test 결과, 모형 1과 모형 2는 유의수준 1%에서 안정적인 것으로 나타났다. 그리고 두 모형의 설명력(R²)은 모두 50% 수준이었다

분석결과, 모형 2가 모형 1에 비해 한중 FTA 효과 분석에 적합하다는 것을 알 수 있다. 왜냐하면 모형 1은 신선 표고버섯 수입량에 대해 접종배지 수입량 그리고 환율과의 관계를 통계적 유의성으로 설명할 수 있으나 한중 FTA는 통계적 유의성을 가지지 않으므로 한중 FTA의 효과는 알 수 없다.

이와는 달리 모형 2는 접종배지 수입량, 환율을 비롯한 한중 FTA의 효과에서 통계적 유의성을 가지고 있었다. 모형 2를 해석하면 접종배지 수입량이 1% 증가할 때, 신선 표고버섯의 수입량은 0.40% 증가하였다. 그러나 환율이 1% 상승하면 신선 표고버섯 수입량은 4.15% 감소시킨다. 즉, 환율이 상승함에 따라 신선 표고버섯 수입량이 감소하는 경제이론에 부합하는 결과를 얻을 수 있었다.

모형 2의 한중 FTA의 효과에 관하여 설명하면 다음과

Table 3. Results of estimated models

	Model 1	Model 2
	Coef. (t-Statistic)	Coef. (t-Statistic)
Constant	33.81*** (7.21)	32.31*** (6.83)
Q_{jt}^{im}	0.36*** (7.29)	0.40*** (7.47)
EXC_t	-4.33*** (-6.67)	-4.15*** (-6.38)
$FTA_{(KOR-CHN)}$	-0.10 (-0.92)	1.86* (1.73)
$Q_{jt}^{im} \times FTA_{(KOR-CHN)}$	-	-0.25* (-1.84)
COVID19	-0.04 (-0.37)	0.00 (-0.02)
Number of observation	168	168
F-test	45.02***	37.22***
R ²	0.52	0.53
DW test	0.72	0.74

Note) ***: significant level < 1%, **: significant level < 5%, *: significant level < 10%

같다. 한중 FTA 이후 접종배지 수입량이 1% 증가할 때, 신선 표고버섯의 수입량은 0.25% 감소시키는 것으로 분석되었다. 즉, 한중 FTA가 접종배지의 수입량을 증가시키기에 따라 신선 표고버섯의 수입량이 감소한다는 결과가 도출되었다.

4. 신선 표고버섯과 접종배지와의 관계에 관한 시계열 분석 결과

1) 시계열 변수의 안정성 검증 결과

한중 FTA 이후, 신선 표고버섯 수입량, 접종배지 수입량 그리고 환율과의 관계에 대한 시계열 분석을 수행하였다. Table 4는 각 시계열 변수의 안정성은 ADF를 이용한 단위근 검정으로 분석한 것이다. 분석 결과, 신선 표고버섯 수입량, 접종배지 수입량 그리고 환율은 수준(Level) 변수에서 단위근이 존재하는 것으로 나타났다. 불안정한

Table 4. Results of unit root test

		ADF test		
		Level	$\Delta(1)$	$\Delta(2)$
$\ln(Q_{it}^{im})$	Constant	-4.16***	-15.31***	-6.75***
	Trend and constant	-7.12***	-15.21***	-6.68***
	None	-1.14	-15.39***	-6.80***
$\ln(Q_{jt}^{im})$	Constant	-0.62	-9.03***	-10.11***
	Trend and constant	-1.82	-8.97***	-10.02***
	None	0.84	-8.85***	-10.21***
$\ln(EXC_t)$	Constant	-2.31	-5.57***	-10.98***
	Trend and constant	-3.27*	-5.60***	-10.99***
	None	-0.04	-5.62***	-11.04***

Note) ***: significant level < 1%, **: significant level < 5%, *: significant level < 10%, Q_{it}^{im} (Imported fresh Shiitake mushroom), Q_{jt}^{im} (Mushroom spawn), EXC_t (Exchange rate) $\Delta(1)$: First difference, $\Delta(2)$ Second difference

Table 5. Result of cointegration test.

	Trace Statistics	Max-Eigen Statistics
None	60.34***	36.05***
At most 1	24.29***	21.76***
At most 2	2.53	2.53

Note) ***: significant level < 1%, **: significant level < 5%, *: significant level < 10%

시계열 자료라는 것을 알 수 있다. 그런데 이들 변수를 차분하면 유의수준 1%에서 유의한 것으로 나타나 정상 시계열로 전환되었다는 것을 확인할 수 있다. 따라서 본 연구의 시계열 변수는 차분을 통해 정상 시계열 자료로 전환한 후 분석을 수행하였다.

Table 5는 공적분 검정 결과이다. 즉, 2개 이상의 불안정한 시계열 변수가 선형 결합을 통해 정상 시계열로 전환되는지를 파악하기 위해 실시한 것이다. 분석 결과, 분석에 사용한 변수인 신선 표고버섯 수입량, 접종배지 수입량 그리고 환율은 서로 유의수준 1%에서 적어도 1개 이상의 변수에서 공적분이 존재하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 VAR 모형보다는 VECM 모형을 적용하는 것이 타당하다는 것을 보여준다. 그러나 기존 연구에 따르면 단기균형 상태를 파악하는데 VECM모형 보다는 VAR 모형을 적용하는 것이 효과적이라고 보고한 바 있다 (Faust and Leeper, 1997; Kim, 2017; Lee, 2008). 따라서 본 연구는 VAR 모형을 이용하여 각 변수간의 동태적 관계를 분석하였다.

2) Granger 인과관계 분석 및 적정 시차 선정

Granger 인과관계 분석은 각 변수 간의 인과관계와 그것이 가진 영향력을 고려하여 VAR 모형 분석에 적용하기

Table 6. Results of Granger causality test.

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic
$Q_{it}^{im} \nrightarrow EXC_t$	81	2.11
$EXC_t \nrightarrow Q_{it}^{im}$		0.16
$Q_{jt}^{im} \nrightarrow EXC_t$	81	1.58
$EXC_t \nrightarrow Q_{jt}^{im}$		1.33
$Q_{jt}^{im} \nrightarrow Q_{it}^{im}$	81	11.11***
$Q_{it}^{im} \nrightarrow Q_{jt}^{im}$		1.93

Note) ***: significant level < 1%, **: significant level < 5%, *: significant level < 10% Optimum lag length: AIC(3.18*, lag: 3), SC(-2.27*, lag: 3) Q_{it}^{im} (Imported fresh Shiitake mushroom), Q_{jt}^{im} (Mushroom spawn), EXC_t (Exchange rate)

위해 수행하였다. 전술한 바와 같이 VAR 모형은 변수의 배열 순서에 따라 결과가 달라지기 때문이다. 분석 결과, 신선 표고버섯 수입량이 접종배지 수입량과 Granger 인과 관계에 있다는 것이다. 그리고 분석을 위한 시차는 AIC의 시차 3을 적용하였다.

3) VAR 모형 추정 결과

Glaister(1984)는 충격-반응 분석의 유효성을 얻기 위해서는 Inverse root of AR(IRA) 검정이 필요하다고 제안하였다. IRA 분석은 VAR 모형의 충격-반응 분석의 안정성을 살펴보기 위한 것으로 IRA 검정 결과는 Fig. 2와 같다.

분석 결과, 각 점이 주어진 원 안에서 존재하여 안정적인 충격-반응분석의 결과를 얻을 수 있다는 것을 보여준다. 따라서 본 연구에서 분석하는 VAR 모형의 충격-반응 분석의 결과는 안정적이라고 평가할 수 있다.

VAR 모형의 충격-반응 분석을 실시한 결과, Fig. 3과 같은 결과를 얻을 수 있었다. Fig. 3의 첫 번째 행은 접종배지 수입량과 환율의 변화에 따른 충격이 신선 표고버섯 수입량에 대한 반응을 보여주는 것이다. 먼저 신선 표고버섯 수입량에 1%의 자체 충격이 주어지면 2개월 뒤에는

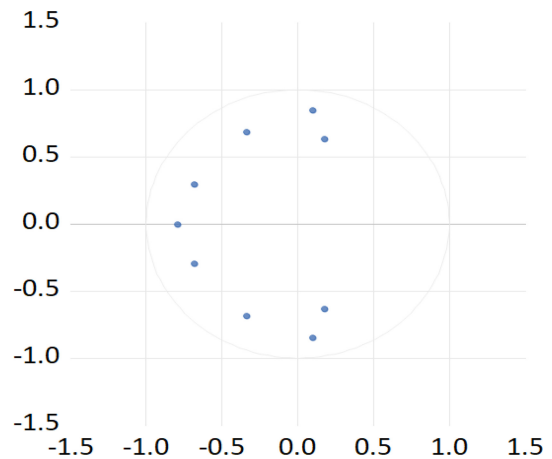
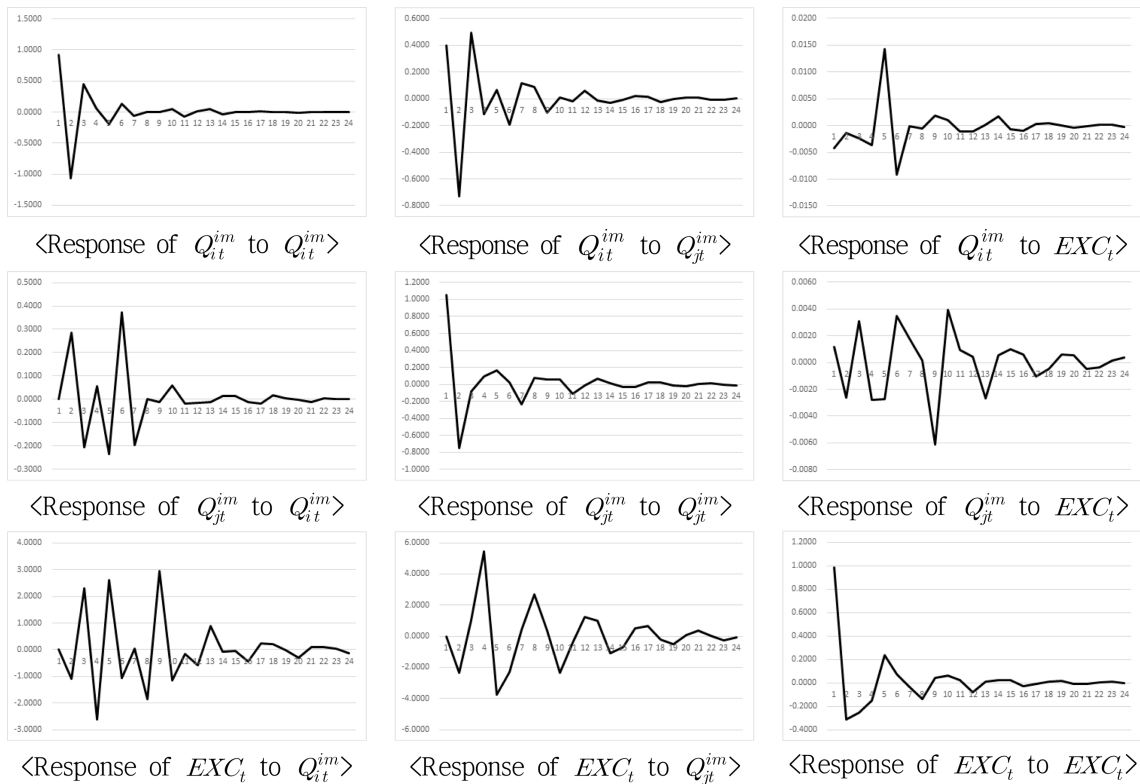


Fig. 2. Result of Inverse Root of AR test.



Note) Q_{it}^{im} : import volume of fresh Shitake mushroom, Q_{jt}^{im} : import volume of Spawn, EXC_t : exchange rate

Fig. 3. Results of impulse-response analysis.

신선 표고버섯 수입량은 감소하였다. 그러나 3개월부터 다시 수입량이 증가하여 7개월 이후부터는 상대적으로 충격이 잦아지는 것으로 분석되었다. 또한, 접종배지 수입량이 1% 증가할 때, 신선 표고버섯의 수입량은 즉시 감소하였으나 3개월부터는 신선 표고버섯 수입량이 증가하는 것으로 나타났다.

앞서 회귀분석이 한중 FTA 이후, 접종배지 수입량에 의해 신선 표고버섯의 수입량이 감소하였다. 그런데 이들 변수와의 동태적인 관계에서는 한중 FTA 이후의 접종배지 수입량 변화의 충격이 신선 표고버섯 수입량을 감소시켰으나 3개월부터 다시 증가했다는 것으로 나타났다. 그리고 4개월부터는 다시 감소하는 등 등락을 거듭하면서 12개월 이후에는 충격이 사라지는 양상을 보여주고 있다.

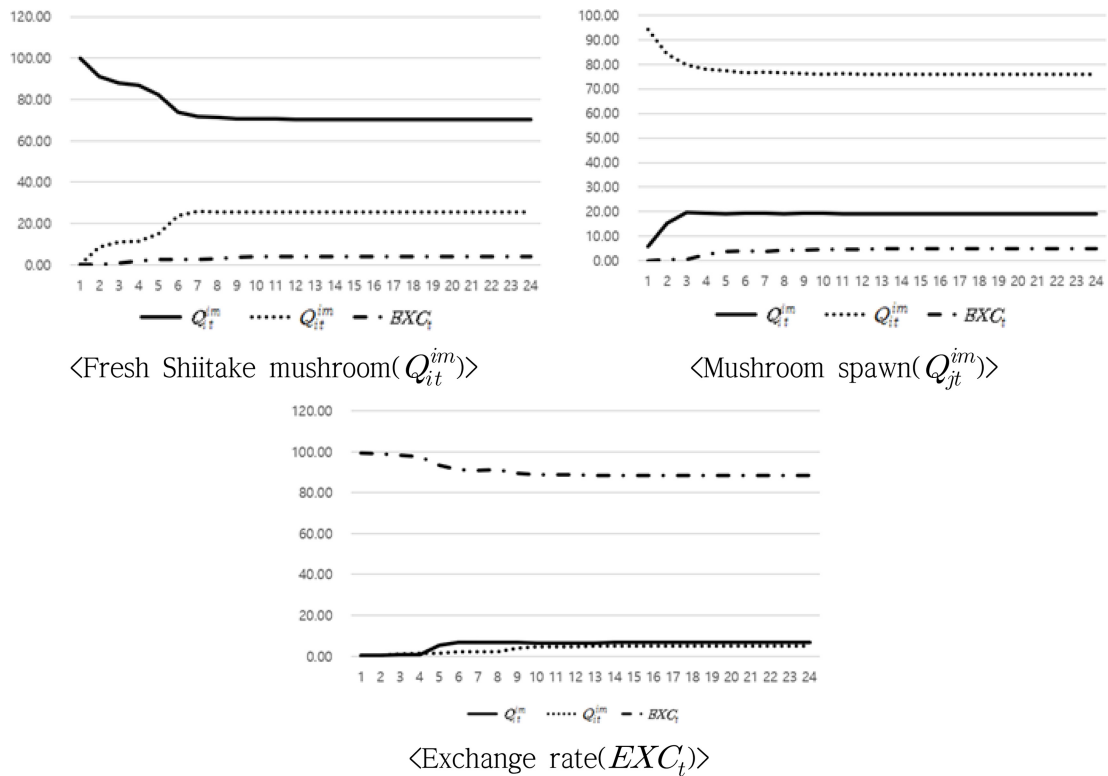
접종배지 수입량 변화의 충격에 대한 신선 표고버섯 수입량이 증가하는 원인을 파악하기 위해 수입산 접종배지를 이용하는 생산자들에 대한 설문조사⁴⁾를 실시하였다. 접종배지를 이용한 생산자들은 그들이 수입한 접종배지에서 종종 오염이 발생한다고 언급하였다. 일반적으로 수입

산 접종배지는 갈변처리가 이루어진 상태에서 수입이 되어 3개월간 신선 표고버섯을 수확한다. 그런데 오염이 발생하면 3개월 동안 신선 표고버섯 생산에 공백이 발생한다는 것이다. 문제는 중국에서 생산된 접종배지는 소수의 기업이 생산하므로 일단 접종배지에서 오염이 발생하면 다수의 농가에서 피해가 발생한다. 이와 같이, 접종배지에서 오염이 발생하면 그 접종배지는 폐기처분이 되고 이후 3개월간 신선 표고버섯의 생산량은 감소하게 된다. 그리고 그 공백은 다시 신선 표고버섯 수입량으로 대신하게 된다. 따라서 접종배지 수입량 변화의 충격에 대하여 신선 표고버섯 수입량이 증가하는 것은 이러한 현상이 반영된 것으로 풀이할 수 있다.

환율 변화의 충격에 대한 신선 표고버섯 수입량은 4개월까지는 뚜렷한 변화를 보이지 않다가 5개월에 이르러 수입량을 증가시켰다. 이후에는 다시 신선 표고버섯 수입량이 감소하면서 환율의 충격은 사라지는 것으로 나타났다.

두 번째 행은 신선 표고버섯 수입량과 환율 변화에 의한 충격이 접종배지 수입량에 미친 영향을 분석한 것이다. 분석 결과, 신선 표고버섯 수입량의 충격에 대하여 5개월까지는 접종배지 수입량이 등락을 거듭하며 감소하였으나 6개월에는 접종배지 수입량은 일시적으로 증가하였다. 이후 신선 표고버섯의 충격이 11개월부터는 잦아들었다.

⁴⁾ 설문조사는 산림품종관리센터로부터 표고버섯 접종배지 수입과 관련된 자료를 바탕으로 전국에 걸쳐 편의선별법을 이용하여 접종배지 수입량이 많은 수입업자를 대상으로 인터뷰 방식으로 실시하였다.



Note) Q_{it}^{im} : import volume of fresh Shiitake mushroom, Q_{jt}^{im} : import volume of Spawn, EXC_t : exchange rate

Fig. 4. Results of variance decomposition analysis.

3) VAR 모형 추정 결과

Fig. 4는 신선 표고버섯 수입량, 집중배지 수입량 그리고 환율에 대한 분산분해(Variance decomposition) 분석의 결과이다. 신선 표고버섯 수입량의 충격-반응에 대하여 가장 큰 기여도를 가지는 것은 신선 표고버섯 자체 수입량의 변화이다. 그러나 시간이 지남에 따라 자체 충격에 대한 기여도는 감소하여 7개월 이후부터는 안정적인 양상을 보이고 있다. 이와는 달리, 신선 표고버섯 수입량의 반응에 대하여 집중배지 수입량은 초기에는 기여도가 없었으나 점차 상승하여 6개월부터는 안정적인 상태를 보이고 있다.

신선 표고버섯 수입량의 변화에 집중배지 수입량의 영향이 집중배지 수입량에 대한 신선 표고버섯의 변화보다 상대적으로 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과는 신선 표고버섯 수입량의 변화를 집중배지 수입량이 잘 설명한다는 것을 의미한다.

적 요

본 연구는 한중 FTA 이후 신선 표고버섯의 수입량이 감소한 원인을 살펴보기 위해 신선 표고버섯 수입량에 대하여 집중배지 수입량과 환율을 이용하여 계량경제적 방법론으로 분석하였다. 분석자료는 2009년 1월부터 2022년 12월까지 월별 시계열 자료이다. 분석 결과, 신선 표고

버섯 수입량을 감소시키는 주요 원인 중 하나는 집중배지 수입량으로 나타났다. 한중 FTA에서 집중배지는 관세를 감축하는 양허대상이다. 따라서 시간이 지남에 따라 관세 감축이 이루어지면 수입가격 또한 하락하면서 가격 경쟁력을 가지게 된다. 또한 한중 FTA 원산지 규정에 따라 수입 집중배지에서 생산된 표고버섯은 국내산으로 인정받는다. 따라서 낮은 수입가격을 바탕으로 가격 경쟁력을 가진 수입 집중배지를 이용한 표고버섯의 생산이 중국산 신선 표고버섯을 수입하는 것보다는 매력적일 것이다. 이러한 결과는 VAR 모형을 분석한 결과에서도 같았다. 다만, 신선 표고버섯 수입량의 동태적 변화에서는 집중배지 수입량 변화의 충격이 표고버섯 수입량을 증가시킬 수 있다는 사실을 확인할 수 있었다. 그 원인은 수입산 집중배지가 오염되어 폐기처분에 따른 생산량 감소 또는 국산 집중배지의 신선 표고버섯 생산량이 감소한 것이라고 추론할 수 있다. 그러나 명확한 원인을 판단하기 위해서는 집중배지의 원산지에 따른 신선 표고버섯 생산량을 관측하고 통계 자료를 구축하는 것이 필요하다.

REFERENCES

Bank of Korea. 2023. <https://ecos.bok.or.kr/#/>
 Faust J. and Leeper E. 1997. When do long-run identifying restrictions give reliable results? *J Bus Econ Stat* 15: 345-

- 353.
- Glaister S. 1984. *Mathematical methods for economists* 3rd edition. Wiley-Blackwell., pp. 272.
- Hong MY and Lim ES. 2010. The Number of Travel Agency: A Newly Introduced Factor On the Airline Outbound Tourism Demand Through the Granger Causality Test. *Korean J Hosp & Tour* 19: 135-152.
- Johansen S. 1991. Estimating and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models. *Econometrica* 59: 1551-1589.
- Joo LW, Jung BH, Jeon HS, Kim EG and Kim EJ. 2001a. Implementation Assessment of WTO Agricultural Agreement and its Impacts on Non-Timber Forest Products Markets. *J Korean For Soc* 90: 373-379.
- Joo LW, Lee SY, Kim EJ. 2001b. New Round of WTO Negotiations on Forest Products: Prospective Issues and Impacts. *J Korean For Soc* 90: 505-512.
- Kim DH, Moon JM, Kim EG, Kim CS and Lee HS. 2014. Impacts of Domestic Dried Jujube and Shiitake Mushroom Market by Tariff Reduction. *J Agric & Life Sci* 48: 87-96.
- Kim EG, Kim DH and Kim DH. 2017. Analysis of the Relationship between Forest Household Income and Its Inequality using a Dynamic Approach. *J Korean For Soc* 109: 99-108.
- Kim HM. and Chung, BH. 2008. A Study on Demand Forecasting Model of Domestic Rare Metal Using VECM model. *Korean Soc Qual Manag* 36: 93-101.
- Kim CB. 2013. Korea-China FTA and Trade Competitiveness of Agricultural, Fisheries Industry to China in Jeonnam Province: Comparative Advantage Itra-Industry Trade. *Int Commer & Info Rev* 15: 333-352.
- Korea International Trade Association (KITA). <https://stat.kita.net/>
- Korea Forest Service. Statistical Yearbook of Forestry. <https://kfss.forest.go.kr/stat/ptl/fyb/frstyYrBookList.do?curMenu=9854>
- Korea Forest Service. 2023. Statistical trade of forest products. https://www.forest.go.kr/kfswweb/kfi/kfs/cms/cmsView.do?cmsId=FC_003000&mn=NKFS_04_05_03
- La H. 2015. A Study on the Effect of the Free Trade Agreement on Korea and China's Agricultural Trade. Master Thesis. Jeju University, Jeju. pp. 19.
- Lee SJ and Kim HC. 2016. A Study on the Import Changes of Agricultural Product after the Conclusion of Korea-China FTA. *J Korea Res Soc Customs* 26: 99-116.
- Lee YS. 2008. Housing Price and Macroeconomy in Korea: SVAR Analysis, *J Korea Real Est Anal Assoc* 14: 129-147.
- Moon KS. 1997. A understanding of Vector Autoregressive Model. *J Korean Stat Soc* 2: 23-56.
- Ministry of Trade, Industry and Energy. <https://www.fta.go.kr/main/>
- Park EK, Keum KY and Lee CK. 2011. Analysis of The Relationships between Major Economic Variables and Tourism Demand using VECM: Case of Japanese Inbound Tourists. *J Hosp Tour & Leis Res* 23: 45-64.
- Sohn PD and Wang H. 2015. Korea-China FTA Effect on Agriculture Product. *J Ind Econ Bus Res* 28: 1217-1243.