

# Analysis on the inhibitory effects of frozen pepper imports from China by tariff-rate quota, a trade policy tool using a structural equation model

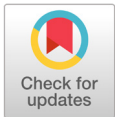
Seungjee Hong, Sukho Han\*, Heesoo Jang

Department of Agricultural Economics, Chungnam National University, Daejeon 34134, Korea

\*Corresponding author: shohan@cnu.ac.kr

## Abstract

Since 2012, despite the fact that tariff rate quotas (TRQ) in the form of dried peppers has not been imported, the imports of pepper-related items such as low-tariff frozen peppers (27%) and other sauces (45%) have increased, there has been a problem in the domestic pepper industry, in which the domestic self-sufficiency rate has declined. The purpose of this study was to find out whether the operation of chili pepper TRQ has the effect of suppressing the imports of pepper-related items from China. We analyzed the import substitution effect (import suppression effect) through causal analysis of the imports of red pepper TRQ, frozen peppers, and other sauces using the structural equation model analysis method. As a result of the hypothetical scenario analysis, when the government imports and releases 7,185 tons of pepper TRQ in 2019/20 (scenario), private imports were estimated to decrease by only 3,060 tons. In other words, the import substitution effect between imported items was estimated to decrease about 2,079 tons of private dried peppers, and about 981 tons of imported pepper-related items. There was an effect of suppressing the imports of pepper-related items such as frozen peppers, but it was analyzed to be insignificant. That reason was that the replacement substitution elasticity of the pepper-related items for TRQ import was less than 1 (inelastic). Therefore, it is judged that the government's operation of the pepper TRQ is preferably focused on stabilizing domestic prices rather than focusing on import control of pepper-related items.



## OPEN ACCESS

**Citation:** Hong S, Han S, Jang H. 2020. Analysis on the inhibitory effects of frozen pepper imports from China by tariff-rate quota, a trade policy tool using a structural equation model. Korean Journal of Agricultural Science 47:337-347. <https://doi.org/10.7744/kjoas.20200024>

**Received:** March 18, 2020

**Revised:** May 13, 2020

**Accepted:** May 15, 2020

**Copyright:** © 2020 Korean Journal of Agricultural Science



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Keywords:** China, red pepper import, simulation model, structural equation model (SEM), TRQ

## Introduction

우리나라는 UR협상결과 쌀, 고추, 마늘 등 주요 농축산물 67개 품목에 대해 TRQ (tariff rate quotas)가 설정되어 별도로 수입관리가 이루어지고 있으며, 2019년 현재 63개 품목, 226개 세 번(HS code)에 대해 운영되고 있다. 고추의 TRQ 관리방식은 국영무역, 수입권 공매, 실수요자 배정을 혼합하여 운영하고 있으며, 국내 생산량이 많았던 2008년과 2009년에는 각각 5,669

톤과 4,073톤이 이행되었으나, 국내 생산량이 급격하게 감소하였던 2011년에는 10,063톤이 이행되었다. 2012년 이후 고추 TRQ 물량이 도입되지 않으면서, 관세가 낮은 냉동고추(관세율 27%) 및 기타소스(다진 양념)(관세율 45%) 수입이 증가하였고, 이와 동시에 2013 - 2016년 국내 건고추 가격이 큰 폭으로 하락함에도 불구하고, 고추 수입량은 줄지 않았고 국내가격 및 자급률은 하락하였다. 이에 따라 정부 및 국회, 업계에서는 냉동고추 수입 증가에 따른 고추산업 피해의 문제가 제기 되었고, TRQ 운영을 통한 냉동고추, 기타소스(다진 양념) 등 수입억제효과에 대한 연구 필요성이 제기 되고 있다.

지금까지 우리나라 주요 농산물의 TRQ와 관련된 연구들은 크게 TRQ 제도의 현황과 문제점, 개선방안 도출과 관련된 연구, TRQ를 포함한 정부비축물량의 효율적 관리와 관련된 연구, 그리고 TRQ 방출이 국내 가격에 미치는 영향에 관한 연구들로 구분할 수 있다. TRQ를 포함한 정부비축물량의 효율적 관리와 관련된 연구로는 Hong and Park (2005a, 2005b)이 있다. Hong and Park (2005a)의 연구에서는 양념채소류의 국영무역 수입 및 판매에 있어서 수입단가추세와 보관 및 감모비용, 그리고 판매시기별 국내 도매원가와 수입차액 등을 고려한 사후적 분석결과를 토대로 TRQ의 최적 도입시기가 고추의 경우 11월 - 익년 3월, 마늘은 6 - 7월과 11 - 12월, 양파는 9 - 12월이 적절하다고 하였으며, 최적 도입시기 결정에 수입단가의 변화가 주요 요인으로 나타나 수요 수입국인 중국의 해당 품목에 대한 수급상황 관련 정보 수집과 분석의 중요성을 언급하였다. Hong and Park (2005b)의 연구에서는 정부비축물량 방출기준 가격 설정에 있어서 시장개방 이후 저가의 농산물이 대량 수입되고 국내시장에서의 점유율 상승으로 국내 시장가격이 하향 안정화되는 상황에서 비용에 기초한 원가기초 상한가격방식 보다는 시장의 실제 수급상황과 연동된 상한가격방식이 바람직하다고 주장하였다.

특히, TRQ 방출이 국내 가격에 미치는 영향에 관한 연구에는 Ahn and Kil (2010), Kim et al. (2012) 등이 있다. Ahn and Kil (2010)의 연구에서는 생산자 가격과 도매시장 가격에 수입가격이 외생변수로 작용하는 SVAR 모형 추정을 통해 TRQ제도가 적용된 고추와 양파에서는 생산자 가격과 도매시장 가격 모두 수입가격에 대한 인과관계가 없었으며, 이는 국내에서 건고추와 신선양파를 해외시장 가격으로 원하는 만큼 국내로 수입되지 못하여 수입가격이 국내 시장가격에 큰 영향을 미치지 못하였기 때문이라고 주장하였다. Kim et al. (2012)의 연구에서는 건고추의 국내 수요가 일반 소비자와 업체용으로 양분되어 있으며, 일반 소비자는 국산 건고추를 주로 구입하는 데 반해, 음식점이나 김치공장 등 대량 수요처의 경우 가격이 저렴한 수입 건고추를 주로 구매하고 있어 국내 건고추 가격은 수입 보다는 국내 생산량의 변동에 의해 결정되는 구조라고 주장하였다. 국산 건고추 도매가격과 수입량 간의 그랜저 인과관계 검정 결과에서는 ‘고추 수입량은 국내 도매가격에 영향을 미치지 않는다’라는 귀무가설은 기각하지 못하였지만, ‘국내 도매가격은 고추 수입량에 영향을 미치지 않는다’라는 귀무가설은 기각됨에 따라 국내 도매가격이 수입량에만 영향을 미치는 일방향성 인과관계를 갖는 것으로 분석되었다. 특히, 건고추의 저장 출하기 가격 안정을 위해 정부수입물량(TRQ)을 방출하는 시책의 실효성은 낮은 것으로 분석되었는데 이는 수입산과 국산 건고추 시장이 분리되었기 때문이며, 오히려 가격 변동성이 큰 수확기에 작황 부진으로 가격이 높게 형성될 경우에 대비하여 정부 수입물량으로 공급을 조절하기 보다는 국산 건고추를 비축하고 방출함으로써 가격을 안정화시킬 필요가 있다고 주장하였다. 그러나, 이상의 연구들은 고추 TRQ 운영이 중국산 냉동고추의 수입에 어떠한 영향을 미치는지, 그리고 국내 고추가격 변동과 이들 관련품목들의 수입량 간에 어떠한 인과관계가 있는지를 통계학적 인과관계 규명을 통해 분석하지 못하였다는 점에서 한계가 있다.

본 연구의 목적은 고추 TRQ 운영이 중국산 냉동고추의 수입 억제효과가 있는지를 규명하고, 또한 향후 고추 TRQ 운영의 발전방향을 검토하는 것이다. 따라서, 구조모형(structural equation model)분석방법을 활용하여 고추 TRQ와 냉동고추 및 기타소스(다진 양념) 수입량의 인과관계분석을 통한 수입대체효과(수입억제효과)를 분석하고, 구축된 모형을 이용한 정책 시뮬레이션을 통하여 고추 TRQ 운영의 정책 효과인 중국산 냉동고추 수입억제효과를 규명하고자 한다.

## Materials and Methods

### 분석자료

본 연구에서는 고추 수급모형설계 및 추정을 위해서 분석자료는 1980년부터 2018년까지의 농림축산식품부, 통계청, 한국무역협회, 한국농수산물유통공사 등 다양한 기관에서 연별 고추 수급 자료를 수집하였다. 특히 전망 및 정책 시뮬레이션에 필요한 거시지표 전망치(경제성장률, 소비자물가상승률, 이자율, 환율, CPI [consumer price index], PPI [producer price index], 국제유가 등)는 한국은행, 통계청, OECD, Global Insight Inc. 등 관련기관 전망치('18년)를 이용하였으며, 고추 경영비는 한국농촌경제연구원의 전망치를 이용하였다.

고추 재배면적은 재배농가의 고령화와 높은 생산비로 인한 수익 저하로 감소하는 추세가 뚜렷이 나타나 2000년 7만 4,471 ha에서 2017년 2만 8,337 ha까지 연평균 6% 감소하여, 생산량은 재배면적이 줄어 감소하는 추세를 나타내고 있으며, 기상 여건과 병충해에 따른 단수 변화에 따라 증감을 보이고 있다. 특히, 고추 수입은 관세율이 높은 건조고추나 고춧가루(270%)에 비해 상대적으로 관세율이 낮은 냉동고추(27%), 기타소스(45%) 등 고추관련품목 중심으로 증가하고 있으며, 총 수입량(연산 기준 8월 - 익년 7월)은 2010년 10만 1,422톤이 수입된 이후, 2017년 12만 2,484톤이 수입되어 증가 추세이다. 저율관세할당량(이하 TRQ)은 2004년부터 매년 7,185톤이 배정되어 있으나, 전체 고추 수입량의 10% 미만이며, 대부분의 수입량은 냉동고추, 기타소스 등 민간 수입이 차지하고 있다. 2011년에는 수급불균형으로 TRQ 1만여 톤이 이행되었으나, 이후 국내 생산량 감소에도 불구하고 민간 수입 증가로 최근에는 TRQ 이행실적이 없었다(Table 1).

**Table 1.** Pepper production and import performance (calculation standard: August to July of next year).

Marketing Year	2008/09	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
Production	123,509	95,391	77,110	104,146	117,816	85,068	97,697	85,453	55,714
TRQ (A)	5,669	7,585	10,063	440	-	160	-	-	-
Private Import (B = C + D)	80,689	93,837	109,193	96,309	96,407	105,547	105,622	110,189	122,484
Dried red pepper <sup>y</sup> (C)	3,789	4,150	10,382	4,795	6,543	7,849	6,087	4,083	4,135
Pepper related Items <sup>z</sup> (D)	76,900	89,686	98,812	91,514	89,864	97,697	99,535	106,105	118,349
Total import (E = A + B)	86,358	101,422	119,256	96,749	96,407	105,707	105,622	110,189	122,484

TRQ, tariff rate quotas.

<sup>y</sup> Red pepper powder is the sum of the amount converted into dried pepper, and the conversion ratio of red pepper powder is 63.8%.

<sup>z</sup> The amount of pepper-related items is the weight in terms of frozen red pepper, mixed seasoning, other sauce, red pepper paste, and Kimchi.

Source: National Statistical Office (2019), Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation (2019).

고추관련품목 수입량은 2008년 7만 6,900톤에서 2017년 11만 8,349톤까지 연평균 5%씩 증가하여 전체 수입량 중 대부분을 차지하고 있다. 냉동고추 수입량은 2008년 3만 311톤에서 2017년 4만 9,134톤으로 연평균 5% 증가하였으며, 같은 기간 기타소스도 연평균 5% 증가하여 2017년에는 5만 3,199톤이 수입되었다.

고추의 TRQ 관리방식은 국영무역, 수입권 공매, 실수요자 배정을 혼합하여 운영하고 있으며, 각 관리방식 별 TRQ 물량은 2019년 기준 국영무역 4,000톤, 수입권 공매 2,185톤, 실수요자 배정 1,000톤 등 총 7,185톤이다 (MAFRA, 2018). Table 2와 같이, TRQ 물량에 포함되는 건고추와 고춧가루의 시장접근세율은 50%로 냉동고추 27%, 혼합 조미료 및 기타소스 45%보다는 높지만, 건고추와 고춧가루의 일반 세율인 270%보다는 매우 낮은 수준이다.

**Table 2.** Pepper import duties by harmonized system of Korea (HSK). Unit: ton, %

Sortation	HSK	C/S <sup>z</sup>	Basic tariff rate	Tariff rate	Adjustment
Dried pepper	0904-21-0000	7,185	50	270	-
Pepper powder	0904-22-0000			(6,210 won/kg)	
Frozen pepper	0710-80-7000	-	27	27	-
Mixed seasoning	2103-90-9030	-	8	54	45
Other sources	2103-90-9090				Pepper paste: 32
Pepper paste	2103-90-1030				
Kimchi	2005-99-1000	-	20	22.9	-

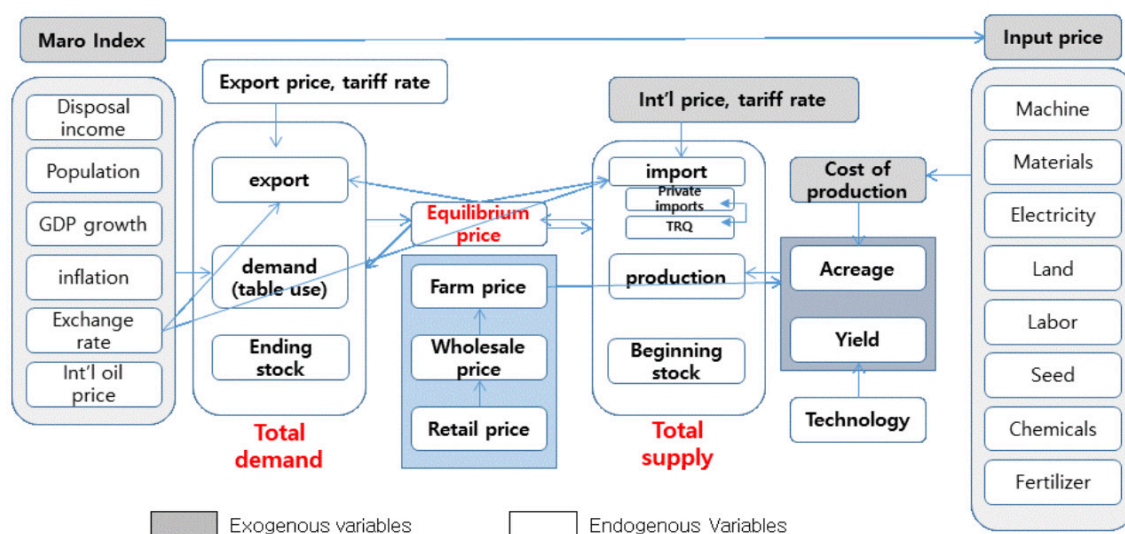
<sup>z</sup> C/S is country schedule.

Source: Korea Customs Service (2019) (www.customs.go.kr).

Adjustment is adjustment tariff rate in 2019. Adjustment tariff is temporarily applying a higher tariff rate than the basic tariff rate to protect vulnerable industries and correct imbalances in tax rates.

### 분석방법

모형 시뮬레이션을 통한 정부 TRQ 운영 효과 분석 (고추류 수입품목 간 수입대체 효과분석 등)을 위해 본 연구에서 구축된 고추수급모형은 고추 단일 품목에 국한된 동태적 부분균형(dynamic partial equilibrium)모형으로 고추 품목 이외의 생산 및 소비대체품목과 국제시장 및 비농업부문 시장은 모형에서 외생 취급하였다. 고추수급모형은 연차별 수급 및 가격 자료를 이용하여 계량경제학적 연립방정식체계(simultaneous equation system)로 구성함으로써 미래예측 및 정책시뮬레이션이 가능하도록 하였으며, Fig. 1과 같이 경제이론에 부합된 경제학적 인과관계를 설명할 수 있는 구조방정식(structural equation model, SEM)형태의 모형을 구축하였다. 다만, 고추 단일 품목에 국한하였기 때문에 산업/품목 상호간에 생산, 소비 대체로 연결될 수 있는 연립방정식 체계구축에는 한계가 존재한다. 이와 같은 모형구축방법은 Han et al. (2015)의 농업부문 전망 모형 KASMO 및 정책 시뮬레이션 기법을 참고하였다.



**Fig. 1.** Red pepper supply and demand model flow chart.

## 분석결과

### 재배면적반응함수

동태적 함수를 구축하고자, Nerlove의 PAM (partial adjustment model; 부분조정)모형과 Cagan의 적응적 기대 가설을 이용하여 전기 재배면적과 전기 가격(농가판매가격) 및 평년 단수(과거 3개년평균), 경영비를 설명변수로 사용하였다. 또한 구조터미변수(2017년)를 추가하였다.

$$\begin{aligned} \log(ACR_t) = & 5.725 + 0.443 * \log(ACR_{t-1}) + 0.272 * \log(NFP_{t-1} * @MOVAV(YD, 3)) \\ & (1.629) \quad (0.134) \quad (0.048) \\ & - 0.558 * \log(COST_{t-1}) - 0.179 * SD17 \\ & (0.092) \quad (0.080) \end{aligned} \quad (1)$$

Sample range: 1982 - 2018, adjustment R-squared: 0.952, D-W: 2.106

주: ACR<sub>t</sub>: 재배면적, NFP<sub>t-1</sub>: 전기 농가판매가격, @MOVAV(YD,3): 과거3개년 평균단수

COST<sub>t</sub>: 전기의 경영비, SD17: 2017년 구조터미(17년부터 1,이전은 0)

따라서, 위의 설명변수를 사용하여 추정한 결과, 전기재배면적(ACR<sub>t</sub>)의 계수는 0.44로 추정되었다. 이는 Nerlove의 접근인 PAM 부분조정모형으로 해석할 수 있는데, 속도조정계수( $\sigma$ )가 0.54로 추정되어서 조정 속도가 보통임을 의미한다. 기대 조수입을 대표하는  $NFP_{t-1} * @MOVAV(YD,3)$ 의 계수는 0.27로 계측되었고, 경영비의 계수는 이보다 큰 -0.56로 계측되었다. 이는 함수 형태가 log-log로 추정되어, 전기 기대 조수입이 1% 증가하였을 때 금기 재배면적은 0.27%증가하고, 전기 경영비가 1% 증가하면 금기 재배면적은 0.55% 하락함을 의미한다.

### 단수함수

단위면적당 수확량함수는 연별데이터를 감안하여 기술진보의 대리 변수인 추세변수를 사용하여 추정하였으며, 추세변수(@TREND)에 10년간의 구조터미를 곱하여 10년간의 기술진보의 변화를 고려하여 추정하였다.

$$\begin{aligned} \log(YD_t) = & 4.624 + 0.074 * SD81 * @TREND - 0.022 * SD91 * @TREND \\ & (0.069) \quad (0.134) \quad (0.009) \\ & - 0.017 * SD01 * @TREND - 0.010 * SD11 * @TREND \\ & (0.003) \quad (0.002) \end{aligned} \quad (2)$$

Sample range: 1980 - 2018, adjustment R-squared: 0.799, D-W: 1.776

주: YD<sub>t</sub>: 단수, @TREND: 추세변수, SD: 구조터미

따라서 1980년대 기술진보율은 7.44%, 1990년대 5.22%, 2000년대 3.46%, 2010년대 2.42%로 점차 증가율이 낮아지는 것으로 추정되었고, 함수 형태는 log-level형태로 추정하여 시간이 1단위 증가함에 따라 단수는 추정계수 × 100% 증가하는 것을 의미한다.

### 수요함수

고추 수요함수를 추정하기 위해서 함수 형식은 통합된 수요 수준(aggregate demand level) 소비이론과 분리성(separability)개념인 “Hicksian의 분리성(separability)”을 적용하였다. 또한 상품의 수요함수를 추정하기 위해 상품은 일반재(normal good)이며, 영차 동차함수(homogeneous of degree zero)로 가정하고, 자체 가격 탄성치와 소비대체 탄성치들의 합은 소득 탄성치와 같아야 한다는 이론을 적용하였다. 다만 고추 소비 특성상 소비대체품목은 고려하지 않았다.

$$\begin{aligned} \log(CONS/POP_t) = & -13.243 - 0.183 * \log(NCP/CPI_t) + 0.302 * \log(DINC/CPI_t) \\ & (1.910) \quad (0.037) \quad (0.210) \\ & - 0.007 * @TREND - 0.110 * SD13 - 0.265 * SD87 + 0.129 * SD92 - 0.131 * SD08 \\ & (0.008) \quad (0.039) \quad (0.066) \quad (0.056) \quad (0.043) \end{aligned} \quad (3)$$

Sample range: 1985 - 2018, adjustment R-squared: 0.839, D-W: 2.221

주:  $CONS/POP_t$ : 고추 1인당 소비량(kg),  $NCP_t$ : 소매가격,  $DINC_t$ : 1인당 가처분소득

$CPI_t$ : 소비자물가지수(2015 = 100),  $@TREND$ : 시간추세,  $SD$ : 구조더미

log-log함수형태로 추정결과, 고추 수요에 대한 가격탄력성은 -0.18로 비탄력적으로 추정되었으며, 소득탄력성은 0.30으로 추정되었고, 이외 고추 소비에 영향을 미치는 변수는 시간 추세 변수로 대체하여 추정하였다.

### 수입수요함수

건고추 수입은 크게 TRQ수입량과 민간 수입량으로 구분하고, 민간 수입량은 건고추 수입량(고춧가루 포함)과 고추관련품목 수입량으로 구분하여 수입수요함수를 추정하였다. 본 연구에서는 그동안 시도하지 않았던, 수입 품목 간의 수입대체효과분석을 위해서 위에서 구분한 TRQ, 민간 건고추 수입량( $M_1$ ), 민간 고추관련품목 수입량( $M_2$ )이 상호 수입대체가 된다는 것을 가정하고, 각각의 수입수요함수를 아래와 같이 추정하였다. 함수 형태는 TRQ 자료를 고려하여 level-level 형식으로 추정하였다.

$$\begin{aligned} M_{1t} = & 9628.025 - 7505.146 * (MP_{1t} * EXCH_t * (1.1 + \frac{1}{100} \frac{M_{1t}}{NWP_t}) / NWP_t) - 0.026 * M_{2t} \\ & (1719.747) \quad (1838.801) \quad (0.022) \\ & - 0.208 * TRQ + 5119.853 * SD01 - 3975.319 * SD05 - 2996.011 * DUM02 + 6394.438 * DUM11 \\ & (0.098) \quad (1126.620) \quad (1064.373) \quad (1456.973) \quad (1426.646) \end{aligned} \quad (4)$$

Sample range: 1997 - 2018, adjustment R-squared: 0.837, D-W: 2.265

$$\begin{aligned} M_{2t} = & 97398.17 - 87841.30 * (MP_{2t} * EXCH_t * (1.1 + \frac{TE_{2t}}{100}) / NWP_t) - 0.867 * M_{1t} \\ & (11940.90) \quad (12475.24) \quad (0.772) \\ & - 0.285 * TRQ + 768.388 * @TREND * SD07 + 391.898 * @TREND * SD13 \\ & (0.702) \quad (176.046) \quad (180.012) \end{aligned} \quad (5)$$

Sample range: 1998 - 2018, adjustment R-squared: 0.944, D-W: 2.237

주:  $M_{1t}$ : 민간 건고추수입량,  $M_{2t}$ : 민간 고추관련품목 수입량,  $MP$ : 수입단가,  $EXCH$ : 환율

$NWP_t$ : 도매가격,  $TRQ$ : Tariff rate quotas,  $@TREND$ : 시간추세,  $SD$ : 구조더미,  $DUM$ : 더미변수

민간 건고추 수입수요함수( $M_1$ ) 추정결과, 수입단가와 국내도매가격의 비율에 대한 탄력성은 아래 수식(6)과 같이 -0.71로 추정되었다.

$$\epsilon = \frac{dM_1}{dPrice\ Ratio} \times \frac{Price\ Ratio}{M_1} = estimated\ \beta (-7505.146) \times \frac{Price\ Ratio}{M_1} \quad (6)$$

주: 탄력성,  $M_1$ : 민간 건고추 수입량, Price Ratio: 수입단가와 도매가격의 가격비율,

$\overline{Price\ Ratio}$ : 가격비율의 평균,  $\overline{M_1}$ : 민간 건고추 수입량의 평균,  $\beta$ : 탄성치

고추관련품목에 대한 수입대체 탄성치는 -0.026 (탄력성: -0.34)으로 고추관련품목이 1톤 증가하면 민간 건고추 수입량이 0.026톤 감소하는 것으로 추정되었고, TRQ의 수입대체 탄성치는 -0.208 (탄력성: -0.14)로 TRQ 품목이 1톤 증가하면 민간 건고추 수입량이 0.208톤 감소하는 것으로 추정되어 고추관련품목과 TRQ의 수입대체 탄성치가 비탄력적으로 분석되었다.

### 수출수요함수

본 연구에서 구축된 고추수급모형은 국내 농업부문에 국한된 부분균형모형으로 국내 고추산업이외의 변수는 외생으로 처리하였다. 따라서 수출수요함수는 국가별로 구분하지 않고, 수출함수의 주요 변수인 수출단가( $XP$ )와 환율( $EXCH$ ), 그리고 시간추세(@TREND)를 대리변수로 사용하였다. 또한 함수 형태는 log-log 형식으로 추정하였다. 단, 수출단가( $XP$ )와 환율( $EXCH$ )을 분리하여 설명변수에 포함한 이유는 수출단가는 수출량과 음(-)의 관계이며, 환율은 수출량과 양(+)의 관계이므로 상호 수출량에 대한 상관관계가 반대이기 때문에 변수를 개별적으로 분리하여 사용하였다.

$$\begin{aligned} \log(X_t) = & -0.942 - 0.355 * \log(XP_t) + 0.081 * \log(EXCH_t) + 0.122 * @TREND * SD91 \\ & (1.372) \quad (0.257) \quad (0.189) \quad (0.011) \\ & - 0.006 * @TREND * SD01 - 0.001 * @TREND * SD11 \\ & (0.004) \quad (0.002) \end{aligned} \quad (7)$$

Sample range: 1991 - 2018, adjustment R-squared: 0.983, D-W: 1.662

$$\begin{aligned} \log(XP_t) = & -0.024 + 0.138 * \log(NWP_t) - 0.150 * SD97 + 0.213 * SD07 - 0.076 * SD14 \\ & (0.210) \quad (0.024) \quad (0.021) \quad (0.020) \quad (0.021) \end{aligned} \quad (8)$$

Sample range: 1993 - 2018, adjustment R-squared: 0.938, D-W: 1.847

주:  $X_t$ : 수출량,  $XP_t$ : 수출가격,  $NWP_t$ : 도매가격,  $EXCH_t$ : 환율, @TREND: 시간추세

고추 수출량에 대한 고추수출단가 탄성치는 -0.355로 고추 수출단가가 1% 증가하면 고추 수출량이 0.356% 감소하는 것으로 추정되었고, 고추 수출량에 대한 환율 탄성치는 0.081로 환율이 1% 증가하면 고추 수출량이 0.081% 증가하는 것으로 추정되었다. 한편 1990년대 수출성장율은 1990년대 0.122%, 2000년대 0.116, 2010년대 0.115로 점차 성장율이 낮아지는 것으로 추정되었다. 수출단가함수는 가격연계함수 형태로 구성하여 도매가격( $NWP$ )을 설명변수로 사용하였다. 고추 수출단가에 대한 고추 도매가격 탄성치는 0.138로 고추 도매가격이 1% 증가하면 고추 수출단가가 0.138% 증가하는 것으로 추정되었다.

### 재고량 함수

고추 재고량함수는 미래 기대가격인 고추도매가격( $NWP_t$ )과 전년 이월량과 금년생산량을 설명변수로 사용하였다.

$$EST_t = -10.102 - 0.036 * \frac{NWP_t}{PPI_t} + 0.076 * (EST_{t-1} + Q_t) + 12.284 * SD01 - 7.446 * SD03 \quad (9)$$

(8.192)    (0.021)    (0.035)    (1.762)    (2.267)

$$+ 6.031 * SD10 + 5.382 * SD13 - 3.319 * (DUM05 + DUM07 + DUM06)$$

(1.830)    (1.458)    (1.326)

Sample range: 1998 - 2018, adjustment R-squared: 0.854, D-W: 2.394

주:  $EST_t$ : 기말재고량,  $NWP_t$ : 도매가격,  $Q_t$ : 고추 생산량,  $PPI_t$ : 생산자물가지수(2015 = 100),  $SD$ : 구조더미,  $DUM$ : 더미변수  
 고추 기말 재고량에 대한 고추도매가격 계수는 - 0.036으로 계측되어 탄력성은 - 0.80으로 추정되었으며, 고추 전년 이월량과 생산량의 계수는 0.077로 계측되어 탄력성은 2.14로 추정되었다. 즉, 고추도매가격이 1% 증가하면 고추 기말재고량은 0.8% 감소하는 것을 의미한다. 또한 올해 국내 공급량이 1%증가하면 기말재고량은 2.14% 증가하는 것을 의미한다.

### 가격연계함수

고추도매가격의 가격연계함수는 고추소비자가격( $NCP_t$ )을 설명변수로 사용하였고, 고추 농가판매가격의 가격연계함수는 고추도매가격( $NWP_t$ )을 설명변수로 사용하였다.

고추도매가격에 대한 고추소비자가격 탄성치는 0.936으로 고추 소매가격이 1% 증가하면 고추도매가격이 0.936% 증가하는 것으로 추정되었으며, 고추 농가판매가격에 대한 고추 도매가격 탄성치는 0.733으로 고추 도매가격이 1% 증가하면 고추 농가판매가격이 0.733% 증가하는 것으로 추정되었다. 생산단계에서 소비단계로 갈수록 가격 진폭이 커지는 것으로 추정되었다.

$$\log(NWP_t) = 0.320 + 0.936 * \log(NCP_t) \quad (10)$$

(0.216)    (0.023)

Sample range: 1982 - 2018, adjustment R-squared: 0.977, D-W: 1.853

$$\log(NFP_t) = 2.347 + 0.733 * \log(NWP_t) - 0.159 * SD14 + 0.279 * SD16 \quad (11)$$

(0.193)    (0.021)    (0.047)    (0.057)

Sample range: 1982 - 2018, adjustment R-squared: 0.982, D-W: 1.541

주:  $NWP_t$ : 도매가격,  $NCP_t$ : 소비자가격,  $NFP_t$ : 농가판매가격,  $SD$ : 구조더미



## Results and Discussion

### 시나리오 설정

2012년 이후 고추 TRQ 물량이 도입되지 않으면서, 관세가 낮은 냉동고추(27%) 및 기타소스(다진 양념)(45%) 수입이 증가하였고, 이와 동시에 고추 자급률이 하락하였다. 특히 2013 - 2016년 국내 건고추 가격이 큰 폭으로 하락함에도 불구하고, 고추 수입량은 줄지 않아 국내가격 및 자급률이 동반 하락하였다. 이는 수입산 냉동고추가 국내에 수입, 건조, 가공, 판매에 이르는 유통망이 형성되면서, 대규모 건고추 실수요업체의 대표적인 원료 조달 유형으로 정착된 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서 구축한 고추수급모형을 이용하여 고추 TRQ 운영을 통한 냉동고추, 기타소스(다진 양념) 등 수입억제효과에 대한 정책 시뮬레이션을 하였다. 즉, 구축된 시뮬레이션 모형 결과를 바탕으로 정부가 고추 TRQ 7,185톤을 수입 및 국내시장에 방출하였을 경우, 정책효과(가격변화, 수입량 변화 등)를 분석한다.

### 시나리오 분석결과

가상의 시나리오분석결과 Table 3과 같이, 정부가 2019/20년에 고추 TRQ를 7,185톤 수입 및 국내 방출할 경우(시나리오), 민간수입은 3,060톤 감소할 것으로 추정되었다. 수입품목간 수입대체효과로 민간 건고추 수입량은 약 2,079톤 감소, 민간 고추관련품목 수입량은 약 981톤 감소할 것으로 추정되었다. 다만, 국영무역 수입(TRQ)에 따른 민간수입업자의 심리적 위축으로 민간 수입량이 분석한 결과보다 더 크게 감소할 수 있어, 본 연구의 시뮬레이션 분석결과는 수입대체효과가 저평가(under-estimated)된 한계가 존재한다.

**Table 3.** Simulation results on scenario (2019/20).

Sortation	Baseline (A)	Scenario (B)	C = B - A	C/A (%)
Total imports (1,000 ton)	125.7	129.8	4.1	3.3
TRQ (tariff rate quotas)	-	7.2	7.2	-
Private imports (dried pepper)	3.7	1.6	-2.1	-56.5
Pepper related items import	122.0	121.0	-1.0	-0.8
Farm-gate price (won/kg)	16,020	14,913	-1,108	-6.9
Wholesale price (won/kg)	17,559	15,925	-1,634	-9.3
Retail price (won/kg)	24,072	21,689	-2,383	-9.9

냉동고추 등 고추관련품목의 수입억제효과가 있으나, 미미한 것으로 분석되었다. 이는 TRQ 수입 및 방출에 대한 고추관련품목의 수입대체탄력성이 1보다 커야(탄력적)하나, 분석결과 비탄력적으로 추정되었기 때문이다. 반면, 민간 건고추 수입량(건고추 및 고춧가루)과 TRQ 수입량(건고추)은 유사한 품목이기 때문에 냉동고추 등 고추관련 품목에 비해 민간 건고추 수입량의 반응이 상대적으로 크게 나타났다.

시뮬레이션 결과, 고추 TRQ 7,185톤 수입 및 국내 방출 시 농가 수취가격은 베이스라인대비 1,108원/kg 하락하며 도매가격은 1,634원/kg 하락한 것으로 분석되었다. 이는 고추 농가 수취가격은 2019/20년 베이스라인대비 6.9% 하락하며 도매가격은 9.3% 하락한 것으로 분석된다.

## Conclusion

본 연구의 목적은 고추 TRQ와 냉동고추 수입량의 인과관계분석을 통해 고추 TRQ 운영의 중국산 냉동고추 수입 억제효과(수입대체효과)를 분석하는 것이다. 고추 TRQ와 냉동고추 수입량의 인과관계분석을 통해 고추 TRQ 운영의 중국산 냉동고추 수입억제효과(수입대체효과)를 분석한 결과, 냉동고추 등 고추관련품목의 수입억제효과가 있으나, 미미한 것으로 분석되었다. 이는 TRQ 수입 및 방출에 대한 고추관련품목의 수입대체탄력성이 1보다 커야(탄력적)하나, 분석결과 비탄력적으로 추정되었기 때문이다. 반면, 민간 건고추 수입량(건고추 및 고춧가루)과 TRQ 수입량(건고추)은 유사한 품목이기 때문에 냉동고추 등 고추관련품목에 비해 민간 건고추 수입량의 반응이 상대적으로 크게 나타났다.

선행연구결과(Kim et al., 2012) 정부 보유물량의 방출은 냉동고추 수입억제에 유의한 영향을 미치지 못하고 있으며, 국내 도매가격은 냉동고추 수입량에만 영향을 미치는 일방향성 인과관계를 갖지만, 정부 방출물량은 국내 도매가격의 안정화에 일정 수준 영향을 미치고 있다는 점이다.

따라서, 정부의 고추 TRQ의 운영은 냉동고추 등 고추관련품목의 수입억제에 초점을 맞추기 보다는 국내 가격안정에 초점을 두고 운영하는 것이 바람직하다고 판단된다. 다만, 국내 여건 상 도입할 수 있는 TRQ의 물량에 한계가 있기 때문에 국산 건고추를 비축하고 방출할 수 있는 방안과 연계할 필요가 있다. 이는 우리나라 고추의 재배면적 및 생산량 감소 추이가 지속되고 있는 상황에서 TRQ 비축을 통하여 건고추 가격 안정을 도모하는 데에는 한계가 있기 때문이다.

## Acknowledgements

이 연구는 충남대학교 학술연구비에 의해 지원되었습니다.

## Authors Information

Seungjee Hong, <http://orcid.org/0000-0000-8277-5090>

Sukho Han, <http://orcid.org/0000-0002-8391-3387>

Heesoo Jang, <http://orcid.org/0000-0002-3748-4331>

## References

- Ahn BY, Kil SM. 2010. Causal relationship between import and domestic prices of red pepper, garlic, pork and beef. *Korean Journal of Food Marketing Economics* 27:97-115. [in Korean]
- Han SH, Kim MH, Lee JM, Ban HJ. 2015. KREI-KASMO 2015 operation and development research model for agricultural sector forecast. Korea Rural Economic Institute, Naju, Korea. [in Korean]
- Hong SJ, Park JH. 2005a. A study on the optimal introduction time of seasoned vegetables TRQ. *Korean Journal of Agricultural Management and Policy* 32:610-625. [in Korean]
- Hong SJ, Park JH. 2005b. A study on the emission standards of government stockpiles-focusing on the TRQ of seasoned vegetables. *Korean Journal of Food Marketing Economics* 22:101-121. [in Korean]
- Kim SW, Han ES, Kim MH. 2012. Characteristics and implications of dry pepper prices. *KREI Agri-Policy Focus* (No. 16). Korea Rural Economic Institute, Naju, Korea. [in Korean]

- Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation. 2019. Trade statistics. Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation, Naju, Korea. [in Korean]
- MAFRA (Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs). 2018. WTO TRQ (basic quantity) operation plan for 2019. MAFRA, Sejong, Korea. [in Korean]
- National Statistical Office. 2019. Statistics portal (KOSIS). National Statistical Office, Daejeon, Korea. [in Korean]