

## 김치 수입량 변화가 국내 김치산업에 미치는 영향 분석\*

김인석\*\* · 정선화\*\*\* · 정가연\*\*\*\*

### An Analysis of the Impact of Changes in Kimchi Imports on the Korean Kimchi Industry

Kim, In-Seck · Jeong, Seon-Hwa · Jeong, Ga-yeon

The demand for commercial kimchi has increased continuously for the past 20 years due to the increase in eating out demand. Although Korean kimchi industry has expanded significantly, it is still small and a large portion of domestic demand is dependent on Chinese kimchi. Chinese kimchi imports has markedly increased over the last 20 years. However, kimchi imports from China in 2021 significantly reduced due to the recently released video showing a naked man making Kimchi. Korean government has decided to apply HACCP to all imported Kimchi from October 2021 in order to improve the safety of imported kimchi. This study analyzed the effect of changes in the amount of kimchi imports due to the introduction of HACCP on the kimchi industry by using a dynamic partial equilibrium model. According to the analysis result, if imports decreased by 20% compared to the Baseline, domestic kimchi production increased from 1.8% to a maximum of 4.8%, but kimchi consumption decreased from 3.1% to 5.2%. In particular, consumption away from home decreased from 3.3% to 5.7%. It is expected that the results of this study would be used as useful data in the decision-making process of market participants and policy makers related to the kimchi industry.

Key words : *Chinese kimchi imports, dynamic partial equilibrium model, HACCP*

---

\* 본 논문은 세계김치연구소의 기관고유사업(KE2103-2-2)의 연구비 지원을 받아 수행되었음.

\*\* 전남대학교 농업경제학과 교수

\*\*\* Corresponding author, 세계김치연구소 선임연구원(tkfud85@wikim.re.kr)

\*\*\*\* 세계김치연구소 학생연구원

## I. 서론

한국의 대표적인 식품인 김치는 오랫동안 가구 내 자가 제조를 통한 소비가 주를 이루어 왔다. 그러나 여성의 사회진출 확대, 1인 가구를 포함한 소규모 가구의 증가와 같은 인구통계학적 변화는 외식 및 배달음식 소비 증가를 가져왔고 이는 다시 상품김치 소비의 증가로 이어졌다. 상품김치 수요 증가에 따라 국내 상품김치 산업은 지속적으로 성장하여 국내 김치제조업체 생산량은 2020년 47만 톤으로 2000년 28.9만 톤 대비 63% 증가하였다.

그러나 국내 상품김치 시장의 양적팽창에도 불구하고 국내 김치산업은 여전히 김치 원부재료의 의존도가 높고 노동집약적인 영세성을 벗어나지 못하여 2020년 기준 전체 상품김치 수요의 약 40%를 수입 김치에 의존하고 있다.

국내 수입 김치는 99% 이상이 중국산으로 2000년 473톤에 불과했던 김치 수입량은 2020년 28만 톤까지 증가하였다. 그러나 이러한 국내 외식시장의 지속적인 성장과 외식업소의 중국산 김치 수요 증가에 기인한 가파른 수입량 증가는 2021년 3월 중국의 비위생적인 절임배추 영상이 보도된 이후 수입 김치에 대한 소비자 불신으로 큰 폭으로 감소하였다.<sup>1)</sup>

정부는 중국산 수입 김치의 위생 안전성을 요구하는 국민의 요구에 대응하여 수입 김치의 안전관리인증기준(HACCP)을 2021년 10월부터 2024년 10월까지 단계적으로 모든 배추 김치 해외 김치제조업소에 의무 적용하기로 하였다.

수입 김치의 안전관리인증기준(HACCP)의 의무 도입은 중국 내 김치산업이 HACCP 인증을 취득한 업체 위주로 재편되거나, 신규업체의 인증 비용 부담으로 인해 수입 김치 가격이 상승할 것으로 전망된다. 이러한 국외 여건 변화는 국내 영세 외식업소에겐 부담으로 작용하지만, 국내 김치제조업체에게는 기회로 작용할 수 있는 상황이다. 반면 이번 정책 도입으로 중국산 김치의 위생 안전성이 확보되었다는 소비자의 인식이 확산되면 외식업소를 중심으로 한 중국산 김치 수입이 더욱 증가할 가능성 또한 상존한다.

외부 환경변화가 김치시장에 미치는 영향과 관련된 연구는 다수 존재하지만 많은 경우 정성적인 정책제안(Seo, 2014; Park et al., 2016; Park, 2020)에 그치고 있다. 한편 현황파악과 정책제시에 그친 연구들과 달리 정량적 분석을 통하여 김치시장을 분석한 연구(Lee et al., 2000; Park et al., 2018; Lee et al., 2020)들이 존재하지만 이들은 배추시장의 수급을 주 대상으로 연구하여 상품김치 시장의 특성을 적절히 반영하지 못한 한계점이 있다.

본 연구는 선행연구들의 한계점들을 보완하기 위하여 상품김치 산업의 특성을 적절히 반영한 동태 부분균형모형을 개발하고 이를 통하여 수입 김치의 HACCP 인증 도입으로 인한 수입 김치 증감이 중·단기 상품 김치시장에 미치는 영향을 정량적으로 분석하고자 한다. 본 연구의 분석결과는 김치산업 종사자들과 정책담당자들의 의사결정과정에 객관적 기

1) 2021년도 김치 수입량은 24만 톤으로 전년대비 14.4% 감소하였다.

초자료로 이용될 수 있을 것으로 기대된다. 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장은 국내 상품 김치 시장의 현황을 정리한다. 제3장은 분석 모형과 분석 자료를 설명하였다. 제4장은 연구 결과를 논하고, 마지막으로 제5장은 연구 결과를 요약하고 결론을 도출하였다.

## II. 국내 상품김치 시장 현황

### 1. 김치시장 구조

김치시장은 가정에서 직접 담가 먹는 ‘자가제조 김치’와 시장에서 거래되는 ‘상품김치’로 구분된다. 상품김치는 생산 주체에 따라 국내 김치제조업체에서 생산한 ‘국산김치’와 ‘수입 김치’로 나뉜다. ‘국산김치’의 생산량 및 판매량 등의 정보는 생산실적보고를 통해 전산 집계되고 있으며, ‘수입 김치’는 한국무역협회의 수입 실적을 통해 집계된다.

소비자 또는 외·급식업체가 ‘상품김치’를 구입하였다면 구입한 상품김치는 국내 김치 제조업체가 제조하여 판매하였거나, 수입된 김치 중 어느 하나에 해당한다. 그러므로 시장에서 거래되는 ‘상품김치’의 총량은 ‘김치 제조업체의 국내 김치 판매량’과 ‘김치 수입량(HS 코드 2005.99.1000)’의 합과 같으며, 이는 소비자와 외·급식업소에서 구입한 양과 같아야 할 것이다.

‘상품김치’는 소비자를 대상으로 판매되는 ‘가정용 상품김치’, 외·급식업소를 대상으로 판매되는 ‘업소용 상품김치’로 나뉜다. 본 연구에서는 가정용 상품김치와 업소용 상품김치에 해당하는 국내 상품김치에 한정하여 분석하며, 자료의 한계로 인하여 자가제조 김치는 제외하였다.

### 2. 김치 생산 현황

식품의약품안전처의 『식품 등 생산실적』에 따르면, 김치 제조업체 수는 2010년 839개소에서 2020년 917개소로 증가한 것으로 나타났다. 이들 김치제조업체의 생산능력<sup>2)</sup>은 2010년 898천 톤이었으나 2020년 4,283천 톤으로 연평균 16.9%로 크게 증가한 것으로 나타났다.

김치 생산량 또한 같은 기간 41만 2천 톤에서 46만 9천 톤으로 연평균 1.3% 증가한 것으로 나타났다. 김치생산액은 2010년 8,356억 5천만 원에서 2020년 1조 2,187억 원으로 연평균 3.8% 증가하였다. 그러나 생산량 대비 생산능력의 급격한 증가로 인해 김치제조업체의

2) 생산능력이란 김치 품목을 생산하기 위한 시설이나 작업인원을 일 8시간 동안 365일 가동하는 것으로 가정하는 경우 산출되는 생산량을 의미한다.

Table 1. Korean Kimchi production

Year	Number of factory	Capacity (A, 1,000 ton)	Production (B, 1,000 ton)	Production value (C, 100 million won)	Utilization rate (B/A)	Production value per unit (C/B, won/kg)
2010	839	898	412	8,356.5	0.46	2,028.3
2011	931	2,768	427	8,969.1	0.15	2,100.5
2012	930	1,956	422	9,545.8	0.22	2,262.1
2013	901	2,906	448	9,848.4	0.15	2,198.3
2014	967	3,238	422	8,869.4	0.13	2,101.8
2015	956	2,340	441	9,283.7	0.19	2,105.2
2016	979	3,971	442	10,334.3	0.11	2,338.1
2017	958	3,364	450	10,324.0	0.13	2,294.2
2018	922	3,627	471	11,196.4	0.13	2,377.2
2019	943	3,613	476	11,789.0	0.13	2,476.7
2020	917	4,283	469	12,187.8	0.11	2,598.7

Source: Ministry of Food and Drug Safety, Production of food manufacturing and processing establishments, each year.

가동률은 2010년 46%에서 2020년 11%로 낮아진 상황이다. 반면 국내 김치제조업체의 생산 단가는 2010년 2,028.3원/kg에서 2020년 2,598.7원/kg으로 연평균 2.5% 증가하고 있는 것으로 나타났다.

### 3. 김치 소비 현황

외·급식시장은 상품김치의 대량 수요처이며, 이들 외·급식시장은 코로나19 이전까지 성장하는 추세를 보이고 있었다. 그러나 코로나19의 확산으로 인해 재택근무 및 자녀의 온라인 학습이 증가하면서 가정 내 식료품비 지출이 증가하였고 이러한 영향으로 오프라인 유통채널에서 판매되는 상품김치의 매출이 증가하는 현상을 보였다.

오프라인과 온라인을 포함한 소비자 가구 내 상품김치 소비량은 2010년 5.9만 톤에서 2020년 10.7만 톤으로 연평균 2.1% 증가하였으며, 외·급식업소의 경우 같은 기간 51.5만 톤에서 60.3만 톤으로 연평균 1.6% 증가한 것으로 나타났다.

Table 2. Kimchi consumption

	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Consumption at home (A)	59.0	61.5	61.1	70.6	97.0	100.9	107.4
Consumption away from home (B)	515.9	580.2	611.2	630.3	636.6	651.5	603.0
Total consumption (A+B)	574.9	641.8	672.3	700.9	733.6	752.4	710.3

(Unit: 1,000 ton, %)

Source: Calculated by authors based on production of food manufacturing and processing establishments, Korean Statistical Information Service and Nielsen POS data for Kimchi

#### 4. 김치 수입 현황

한국으로 김치를 수출하는 국가의 수는 2019년 기준 11개국으로 집계되었으나, 전체 김치 수입에서 중국이 차지하는 비중이 금액과 중량 모두 99%를 상회하여, 국내에서 유통되는 수입 김치는 모두 중국산이라고 할 수 있다. 중국으로부터의 김치 수입은 값싼 원재료비, 인건비 등을 이유로 중국에 진출한 한국 기업에 의해 시작되었으나, 현재는 한중합작기업, 교포 기업, 중국 기업 등 여러 형태의 기업들을 중심으로 생산된 김치가 한국으로 수출되고 있다.

한국 내 김치 수입은 2003년부터 2008년까지 급격히 증가하며 20만 톤을 넘어섰다. 이후 2009년 김치의 원산지 표시제도 도입으로 인해 2008년 대비 33.4% 감소하는 효과를 보였으나, 이듬해인 2010년 국산 배추 가격 폭등으로 인해 김치 수입이 증가하게 되면서 2019년 30만 톤으로 역대 최고 수입 물량을 기록하였다. 그러나 코로나19로 인해 중국 내 김치 생산과 물류에 차질이 빚어지면서(Park, 2020) 2020년 수입 물량은 전년 대비 8.1% 감소하였다.

Table 3. Kimchi import

Year	2000	2005	2008	2009	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Import	473	111	222	218	220	224	253	275	290	306	281

(Unit: 1,000 ton)

Source: Korea Kimchi Trade Association, each year.

한편, 2021년 월별 김치 수입량을 살펴보면 2020년 코로나19로 인한 김치 수입량 감소와 달리 2021년에는 비위생적인 중국산 절임배추 영상 공개 이후 국내 소비자를 중심으로 수입산 김치를 기피하는 현상(Park, 2021)으로 인해 김치수입량이 전년대비 14.4% 감소한 것으로 나타났다. 2021년 3월 중국 절임배추 영상 공개를 전후로 2018년부터 2020년까지의 월별 평균 김치 수입량과 2021년 월별 김치수입량을 비교해보면(Table 4), 2021년 1~3월까지

Table 4. Kimchi monthly import

(Unit: 1,000 ton, %)

year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
2018~2020 Average (A)	27	20	24	23	24	22	24	23	24	29	28	24
2021 (B)	23	20	25	18	21	18	17	17	20	19	23	20
(B-A)/A	-16	0	6	-27	-15	-25	-45	-37	-25	-51	-22	-20

Source: Korea Kimchi Trade Association, each year.

지의 평균 월별 김치 수입량은 2018~2020년도 1~3월 평균 수입량 대비 3% 감소하는 수준으로 평년과 큰 차이가 없었지만, 이슈화된 후 2021년 4~12월까지의 평균 월별 김치 수입량은 2018~2020년도 4~12월 평균 수입량 대비 30%가 감소하였다.

### Ⅲ. 분석 모형 및 분석 자료

#### 1. 분석 모형

본 연구는 수입 김치에 대한 반복적인 안전성 문제와 수입 김치의 식품안전관리인증기준(HACCP)의 의무 도입 등과 같은 외부환경 변화가 국내 김치산업 전반에 미치는 영향을 정량적으로 분석하기 위하여 김치제조업체, 수입업체, 가구 내 상품김치 소비자, 외식업소 등 상품김치 시장의 주요 참여자들의 행태를 모형화한 동태 부분균형모형을 개발하였다.

분석모형은 상품김치의 생산부터 최종소비에 이르기까지 전 의사결정 과정을 행태방정식과 수급을 일치시키는 항등식 등을 통하여 묘사하였다. 주요 행태방정식은 생산능력과 가동률 그리고 생산능력과 가동률의 곱으로 얻어지는 생산량과 수입량, 수출량, 그리고 소비자 가구 내 상품김치 소비량과 외식업소의 상품김치 소비량 등을 포함하고 있다(Fig. 1).

모형 내 총수요와 총공급은 균형조건을 나타내는 항등식을 통하여 균형가격과 동시에 결정되는 구조로서 개별 행태 방정식과 균형가격은 연립방정식체계(simultaneous equation system) 내에서 상호 유기적으로 연결되어 있다.

분석모형의 주요한 특징은 정태모형이 아닌 동태모형이라는 점이다. 정태모형의 경우 특정시점에서의 외부환경변화가 분석모형에 미치는 영향은 특정시점에 한정된다. 예를 들면, 정태분석의 경우 2021년과 2022년 김치 수입량 변화가 국내 상품김치시장에 미치는 영향은 서로 독립적이어서 2021년 김치 수입량 변화는 2022년 시장에 영향을 미치지 않는다. 그러나 현실에서 외부환경 변화가 시장에 미치는 영향은 특정시점에 한정되지 않고 미래 시점

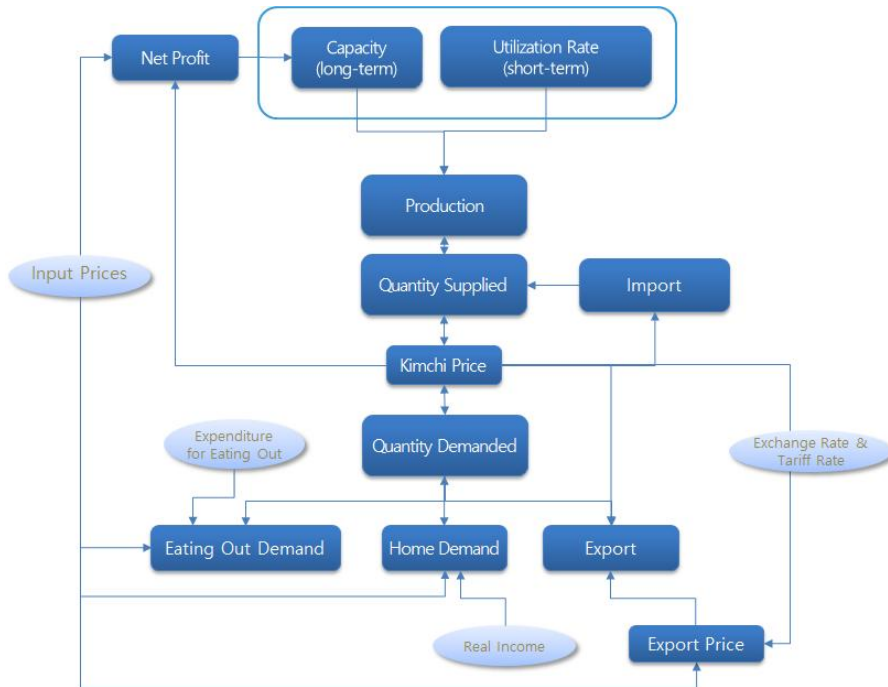


Fig. 1. Flow chart of Korean Kimchi market model.

까지 지속 누적되어 나타나는 동태적 성격을 가질 가능성이 크다. 예를 들면, 2021년 김치 수입량 변화는 2021년 상품김치 시장뿐만 아니라 2022년의 상품김치 시장에 2022년 김치 수입량 변화와 함께 누적되어 영향을 미칠 개연성이 크다.

본 연구는 상품김치시장의 동태적 특성을 반영하기 위하여 2021년부터 2030년까지 김치 수입량 변화가 시장에 미치는 영향을 10번의 독립적인 시뮬레이션 과정을 통한 정태적 영향분석이 아닌 2021년부터 2030년까지의 변화를 1번의 동태적 시뮬레이션으로 동시에 누적적으로 분석하였다.<sup>3)</sup>

개별 방정식들을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

### 1) 공급반응함수

상품김치시장에서의 국내 생산량은 장기적으로는 김치제조업체의 생산능력과 단기적으로는 가동률에 의해 결정된다. 생산능력은 외부환경 변화에 대한 김치제조업체의 장기 동태적 적응과정을 반영하기 위하여 Nerlove (1958)의 부분조정모형에 기초하여 전년도 생산

3) 본 연구에서 이용된 동태시뮬레이션 방법은 대표적인 세계 농업 전망 정책 연구소인 FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute)에서 개발 이용하고 있는 방법이다. 보다 자세한 분석 과정은 Meyers et al. (2010)과 Kim & Kim (2020)에 설명되어 있다.

능력과 당해 연도의 순수익과 전년도 순수익의 가중평균으로 표현한 기대순수익의 선형 함수로 설정하였다. 기대순수익 계산의 가중치는 당해 연도에 0.3, 전년에 0.7로 설정<sup>4)</sup>하여 김치제조업체의 생산설비 증감 결정이 당해 연도의 순수익보다는 전년도의 순수익에 시차를 두고 반응하는 방식으로 표시하였다.

김치제조업체 공장 가동률은 당해 연도 순수익의 함수로 설정하여 단기에서 의사결정을 반영하였다. 추세변수는 지속적으로 하락하고 있는 가동률의 추이를 설명하기 위하여 포함되었다. 공장 가동률 함수는 종속변수 값이 0과 1 사이의 값으로 한정하기 위하여 로지스틱 함수로 표현하였다.

$$\text{김치제조업체 생산능력} = f(\text{생산능력}(-1), 0.3 * \text{순수익} + 0.7 * \text{순수익}(-1)) \quad (1)$$

$$\text{Log}(\text{김치제조업체 가동률} / (1 - \text{김치제조업체 가동률})) = f(\text{순수익}, \text{추세변수}) \quad (2)$$

식 (1), (2)에서 순수익은 김치가격에서 생산비를 제외한 값으로 설정하였다. 상품김치 생산비는 원재료비, 노무비, 광열비, 감가상각비, 소모품비 등 다양한 요소들로 구성되어 있으나 본 연구에서는 생산비용 중 가장 큰 비중을 차지하는 원재료비와 인건비의 함수로 설정하였다.

$$\text{순수익(원/kg)} = \text{김치가격} - \text{김치원부재료 가중평균 가격} - \text{인건비} \quad (3)$$

상품김치 생산량은 김치제조업체의 상품김치 생산능력과 김치제조업체의 가동률에 의해 결정되는 값으로 생산능력과 가동률 곱으로 도출하였다.

$$\text{상품김치 생산량} = \text{상품김치 생산능력} * \text{김치공장 가동률} \quad (4)$$

## 2) 수입수요 함수

상품김치 공급에서 큰 부분을 차지하고 있는 김치 수입수요는 국내 김치 가격과 환율, 관세를 고려한 수입 가격 비율의 선형함수로 설정하였다.

$$\text{김치 수입량} = f\left(\frac{\text{국내김치가격}}{\text{김치수입가격} * \text{환율} * (1.1 + \text{김치관세율}/100)}\right)^{5)} \quad (5)$$

4) 가중치 설정의 근거는 김치제조업체의 생산설비 증감 결정에 가장 큰 영향을 미치는 것은 전년도의 매출 증가이고 전년도와 당해 연도의 영향 정도는 7:3 정도라는 김치제조업체 관련자 면담 결과이다.

5) 수입수요 함수에서 분모에 1.1을 추가한 이유는 수입 김치 가격의 통관 후 국내 유통비용을 반영한 것이다.



### 3) 소비 함수

상품김치 소비는 가구 내 소비와 외·급식업소 내 소비로 분리하여 설명하였다. 가구원 수가 상품김치 소비에 미치는 영향을 배제하기 위하여 전체 소비가 아닌 1인당 소비를 설정 추정하였다. 최종 소비의 성격을 갖는 1인당 가구 내 소비는 자체 실질 가격, 상품김치의 대체재로 설정되어 있는 자가제조 김치의 가격을 나타내는 실질 원부재료 가격, 실질 1인당 가처분 소득의 Log-Log 함수로 설정하였다. 한편 중간재 소비, 즉 외·급식 수요의 파생 수요 성격을 갖는 1인당 외·급식업소 내 상품김치 소비는 자체 실질 가격, 대체재 가격인 실질 원부재료 가격, 그리고 최종재(산출물)인 외·급식의 가격인 외식지출비용의 Log-Log 함수로 나타냈다.

$$\text{Log(가구 내 상품김치 소비/인구)} = f(\text{Log(실질 김치가격)}, \text{Log(실질 김치원부재료 가중평균 가격)}, \text{Log(실질 가처분 소득/인구)}) \quad (6)$$

$$\text{Log(외·급식업소 내 상품김치 소비/인구)} = f(\text{Log(실질 김치가격)}, \text{Log(실질 김치 원부재료 가중평균 가격)}, \text{Log(실질 외식 지출 비용)}) \quad (7)$$

### 4) 수출 수요 함수

김치 수출함수는 김치수출 단가에 의해 설명되며, 김치 수출단가는 국내 김치 가격과 환율에 의해 설명된다. 김치 수출단가의 감소는 김치 수출량을 증가시키리라 예상되며, 환율에 부의 관계를 가질 것으로 예상된다. 김치 수출량과 김치 수출단가 방정식은 모두 선형 함수로 설정하였다.

$$\text{김치 수출량} = f(\text{김치 수출 단가}) \quad (8)$$

$$\text{김치 수출 단가} = f(\text{국내 김치 가격}, \text{환율}) \quad (9)$$

### 5) 균형가격

전체모형을 균형으로 수렴하도록 하는 균형가격은 총수요와 총공급이 일치하는 시장균형 조건 하에서 반복 계산을 통하여 도출하였다. 반복계산을 통한 균형가격 도출방식은 전망년도 임의의 초기가격 하에서 초과 수요 시에는 임의의 초기 가격이 0과 1 사이의 값을 갖는 균형조정계수를 통하여 상승하고, 초과 공급 시는 하락을 통하여 임의의 초기 가격이 균형가격으로 수렴하기까지의 과정이다(Kim & Kim, 2020).

## 2. 분석 자료

분석에 이용된 자료들은 1996년부터 2020년까지의 연간 시계열 자료를 이용하였다. 상품 김치 생산능력, 가동률, 가격은 식품의약품안전처의 『식품 등 생산실적』, 김치가격은 식품의약품안전처의 김치 생산액과 김치 생산량 자료로부터 도출하였다. 김치원부재료 가중평균가격은 농산물유통정보(KAMIS) 품목별 연간가격 자료와 식품산업 원료소비실태조사의 김치품목의 물량비를 이용하여 산출하였다.<sup>6)</sup> 김치의 수입량, 수출량, 수입단가, 수출단가는 한국무역협회 자료를 이용하였으며 관세율은 관세청 자료를 이용하였다.

거시경제 변수의 경우 통계청의 생산자 물가지수와 소비자 물가지수, 추계인구를 이용하였다. 외생변수들의 전망치는 가장 최근의 경제 상황을 반영한 한국은행(Bank of Korea, 2021)의 2021~2023년의 단기전망치를 이용하였다.<sup>7)</sup>

소비와 관련된 2009년 이전 상품김치 소비 관련 자료는 식품유통연감 자료를 이용하였으며, 2009년 이후 소비자 가구의 오프라인 상품김치 소비량은 닐슨의 POS 데이터를 이용하여 재가공하였다.

Table 5. Data sources and descriptive statistics

Variable	Unit	Source	Average	Minimum	Maximum	Standard deviation
Population	Person	Kosis	49,170,033	45,953,580	51,780,579	1,939,008
Disposable income per capita (nominal)	10,000 Won	Kosis	991,954	436,388	1,553,455	386,577
Cost of eating out	Won	Kosis	242,124	122,756	341,002	57,858
Chinese cabbage	Won/kg	Kamis	662	349	1,187	246
Radish	Won/kg	Kamis	549	293	915	173
Galic	Won/kg	Kamis	6,595	3,475	8,894	1,630
Onion	Won/kg	Kamis	779	402	1,307	238
Red pepper	Won/kg	Kamis	11,337	4,386	20,807	4,693
Production	Ton	Ministry of Food and Drug Safety	473,372	178,821	476,013	87,681

6) 김치 원부재료 가중 평균 가격은 원재료비 산출 기준에 따라 aT에서 제공하는 KAMIS의 품목별 연간가격(상품/전체)과 식품산업 원료소비실태조사의 물량비의 곱으로 산출하였다. 김치 배합비는 업체 별로 상이할 것이나, aT 식품산업 원료소비실태조사의 김치품목의 원재료 분석 결과에 따라 배추 0.717(절입수율 0.5), 무 0.160, 마늘 0.011, 양파 0.006, 고춧가루 0.035, 기타 0.071을 적용하였다.

7) 2024년부터 2030년까지의 전망은 23년 전망치가 유지된다는 가정 하에 2023년 전망치를 적용하였다.

Variable	Unit	Source	Average	Minimum	Maximum	Standard deviation
Capacity	Ton	Ministry of Food and Drug Safety	1,877,866	390,264	4,282,720	1,325,845
Utilization rate	%	Calculation	0.34	0.11	0.88	0.17
Net profit	Won/kg	Calculation	710	32	1,090	180
Kimchi price	Won/kg	Calculation	1,787	77	2,599	427
Kimchi input price	Won/kg	Calculation	1,057	43	1,672	339
Consumption at home	Ton	Calculation	62,054	27,790	107,361	19,995
Consumption away from home	Ton	Calculation	453,514	121,204	651,504	172,679
Import	Ton	Korea International Trade Association	147,535	10	306,049	110,779
Import price	\$	Korea International Trade Association	0.59	0.36	186	0.29
Export	Ton	Korea International Trade Association	26,039	10,700	39,748	5,625
Export price	\$	Korea International Trade Association	3.21	2.72	3.85	0.33

## IV. 분석 결과

### 1. 모형 추정 결과

모형 내 개별 행태 방정식들은 김치제조업체 공장가동률을 제외하고 1996~2020년 연간 자료에 기초하여 OLS 방법으로 추정되었다. 공장가동률 방정식의 경우 특정 독립변수의 모수를 선행연구의 탄성치 등에 기초하여 도출하는 합성적(synthetic) 방법으로 추정하였다.

방정식 추정 결과 모든 추정치가 경제학 이론에 부합하는 것으로 나타났다. 통계학적으로는 모든 주요 변수의 추정치가 유의수준 10% 미만에서 유의하였고<sup>8)</sup>, BG-LM 테스트에

8) 모형의 유의성을 위하여 특정년도의 영향을 배제하는 더미변수들을 포함하였지만 지면의 제약으로 더미변수의 추정결과는 생략하였다. 예를 들면 가구 내 소비 방정식의 경우 2015~2017년은 1, 그 외의 기간은 0으로 처리하는 더미변수가 독립변수로 사용되었지만, 추정결과 Table에 포함하지는 않았다.

의하면 수입수요 함수<sup>9)</sup>를 제외한 모든 행태 방정식이 자기상관이 없는 것으로 판명되었다. 또한 모형의 예측력을 평가하는 테일의 불균등계수(Theil's inequality coefficient)  $U^{10)}$ 값은 모두 0.1 이하로 나왔다.

### 1) 상품김치 제조업체 생산능력

상품김치 생산능력 추정 결과, 예상한 바와 같이 전년도 생산능력이 당해연도 생산능력에 양(+)<sup>10)</sup>의 반응을 보이는 것으로 나타났다. 또한 김치제조업체의 기대 순수익도 양(+)<sup>10)</sup>의 반응을 보이는 것으로 나타났다.

Table 6. Capacity of Kimchi factory estimation result

Variable	Estimate	P-Value
Constant	-890230.3	0.1116
Capacity (t-1)	0.857761	0.0000***
$0.3 \times (\text{Net profit}/\text{KPPI}) + 0.7 \times (\text{Net profit (t-1)}/\text{KPPI (t-1)})$	124071.7	0.0271**

$R^2 = 0.88$ ,  $U = 0.08$ , BG-LM P-Value = 0.38

Note: \*\*\* $p < 0.01$ , \*\* $p < 0.05$ , \* $p < 0.1$

### 2) 김치제조업체 가동률

김치제조업체의 가동률은 로지스틱 함수를 이용하여 합성적(synthetic)인 방법으로 추정하였다. 음(-)의 값을 보인 추세변수 추정치는 점진적으로 하락추세를 보이는 가동률을 반영한 결과이다.

Table 7. Utilization rate of Kimchi factory estimation result

Variable	Estimate	P-Value
Constant	0.190545	0.2114
Net profit/KPPI	0.04	-
Trend	-0.115042	0.0000***

$R^2 = 0.88$ ,  $U = 0.04$ , BG-LM P-Value = 0.24

Note: \*\*\* $p < 0.01$ , \*\* $p < 0.05$ , \* $p < 0.1$

- 9) 수입수요함수의 경우 자기상관이 존재하였지만 Newey-West 방식으로 추정된 표준오차값이 기존 표준오차값과 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.
- 10) Theil의 불균등 계수 값  $U$ 는 2015~2020년의 실제 값과 모형 추정치를 통하여 도출하였다. 모형의 실제 값과 추정치가 일치할 때  $U$ 는 0의 값을 갖는다.

3) 소비자 가구 수요

log-log 함수로 추정한 소비자 가구 내 1인당 상품김치 소비 추정 결과, 자체가격인 김치 가격에는 음(-), 대체재인 자가제조 김치 가격에 양(+), 1인당 가처분 소득에 양(+의 반응을 보여 정상재인 것으로 추정되었다. 자체 가격의 탄성치의 절댓값은 대체재 가격의 탄성치의 절댓값보다 크게 추정되었다. 이는 소비자들이 대체재의 가격보다 자체가격에 더 탄력적으로 반응하는 것을 나타낸 것으로 경제학 이론에 부합한 결과이다.

Table 8. Per capita consumption at home estimation result

Variable	Estimate	P-Value
Constant	-10.04216	0.0000
log(Kimchi price/KCPI)	-1.13462	0.0084***
log(Material price/CPI)	0.502572	0.0045***
log(Real income/CPI)	1.990341	0.0000***

$R^2=0.95$ ,  $U=0.03$ , BG-LM P-Value = 0.45

Note: \*\*\* $p < 0.01$ , \*\* $p < 0.05$ , \* $p < 0.1$

4) 외식업소 수요

소비자 가구 내 1인당 상품김치 소비 추정과 마찬가지로 log-log 함수로 추정한 외식업소 1인당 소비 추정 결과, 자체가격인 김치 가격에는 음(-), 대체재인 자가 제조 김치 비용에는 양(+), 외식 지출 비용에는 양(+의 반응을 보였다.

외식업소에서의 김치 자체가격 탄력성은 -3.02로 가구 내 소비(-1.13)보다 더 탄력적으로 나타났다. 이는 외식 업주들이 가구 내 소비자들보다 김치 가격에 더 탄력적으로 반응하는 것으로 해석할 수 있다.

Table 9. Per capita consumption away from home estimation result

Variable	Estimate	P-Value
Constant	-3.657602	0.1119
log(Kimchi price/KCPI)	-3.028652	0.0000***
log(Engel/CPI)	0.897372	0.0009***
log(Material price/CPI)	0.589935	0.0006***

$R^2=0.97$ ,  $U=0.02$ , BG-LM P-Value = 0.27

Note: \*\*\* $p < 0.01$ , \*\* $p < 0.05$ , \* $p < 0.1$

## 5) 상품김치 수입량

상품김치 수입량 추정결과 수입가격과 환율로 조정한 국내 김치 가격에 상품김치 수입량은 양(+의 반응을 보이는 것으로 나타났다. 이는 국내 김치 가격이 증가하면 김치 수입이 증가하며, 조정된 수입가격이 증가하면 김치 수입이 감소됨을 의미한다.

Table 10. Import of Kimchi estimation result

Variable	Estimate	P-Value
Constant	-161751.1	0.0063
Kimchi price/(Import price*Exchange*(1.1+Tax/100))	123052.3	0.0000***
$R^2=0.80$ , $U=0.06$ , BG-LM P-Value = 0.03		

Note: \*\*\* $p < 0.01$ , \*\* $p < 0.05$ , \* $p < 0.1$

## 6) 상품김치 수출량

상품김치 수출량 추정결과, 김치 수출은 수출가격에 음(-)의 반응을 받는 것으로 나타났다. 즉, 수출단가가 낮아질수록 김치 수출이 증가하는 것을 의미한다.

Table 11. Export of Kimchi estimation result

Variable	Estimate	P-Value
Constant	37459.46	0.0000
Export price/KCPI	-228532.9	0.0000***
$R^2=0.93$ , $U=0.02$ , BG-LM P-Value = 0.25		

Note: \*\*\* $p < 0.01$ , \*\* $p < 0.05$ , \* $p < 0.1$

## 7) 상품김치 수출가격

국내 김치 가격과 수출가격과의 관계를 추정한 결과, 김치 수출가격은 국내 가격과 양(+의 관계를 갖고 있으며, 환율에 음(-)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 또한 상품김치의 국

Table 12. Export price of Kimchi estimation result

Variable	Estimate	P-Value
Constant	4.00317	0.0000
Kimchi price	0.00030	0.0001***
Exchange	-0.00115	0.0000***
$R^2=0.85$ , $U=0.01$ , BG-LM P-Value = 0.25		

Note: \*\*\* $p < 0.01$ , \*\* $p < 0.05$ , \* $p < 0.1$

내가격보다 환율에 크게 영향을 받는 것으로 나타났다.

## 2. 기준전망치 시뮬레이션 결과

본 연구는 외생변수 전망치, 분석모형의 추정치와 2021년까지의 최신 자료에 기초한 시뮬레이션 과정을 통하여 2022년부터 2030년까지의 상품김치 시장의 주요 내생 변수에 대한 기준전망치(Baseline)를 도출하였다(Table 13). 외부 환경변화를 나타내는 시나리오 분석의 비교 대상이 되는 기준전망치는 전망 기간 동안 국내, 국제적으로 김치 관련 정부 정책이 변화 없이 현 정책이 반영된다는 가정 하에서 얻어졌다.<sup>11)</sup>

기준전망치의 시뮬레이션 결과를 살펴보면, 김치제조업체의 생산능력은 2022년 458.4만 톤에서 2030년 495.2만 톤으로 연평균 1.2% 증가하는 것으로 전망되었다. 이에 비해 김치제조업체의 가동률은 2022년 12.17%에서 2030년 12.12%로 연평균 0.11% 감소하는 것으로 나

Table 13. Baseline simulation results

Variable	Unit	2022	2025	2030
Capacity	1000 ton	4,584.9	4,788.4	4,952.3
Utilization rate	%	12.17	12.13	12.12
Net profit	Won/kg	1,083.9	1,155.1	1,306.3
Production	1000 ton	557.9	580.6	600.4
Consumption at home	1000 ton	110.4	111.3	111.8
Consumption away from home	1000 ton	657.3	683.6	713.3
Total consumption	1000 ton	767.8	794.9	825.1
Consumption at home out of total consumption	%	14.4	14.0	13.5
Consumption away from home out of total consumption	%	85.6	86.0	86.5
Import	1000 ton	253.6	258.4	269.4
Export	1000 ton	43.7	44.2	44.8
Export price	\$/kg	3.8	3.9	4.0
Kimchi price	Won/kg	2,655.2	2,823.6	3,150.5

11) 이는 HACCP 관련 법률과 중국과 협의된 국내 상품김치 시장에 대한 중국산 김치의 국내 수입 관세율 스케줄이 향후 10년간 국내외 환경변화에 상관없이 유지됨을 의미한다.

타났다. 생산능력과 가동률에 따른 상품김치 생산량은 2022년 55.7만 톤에서 2030년 60.0만 톤으로 연평균 1.0% 증가하는 것으로 나타났다.

상품김치 소비량은 2022년 76.7만 톤에서 2030년 82.5만 톤으로 연평균 1.3% 증가하는 것으로 나타났으며, 이중 소비자 가구 내 상품김치 소비량은 같은 기간 11.0만 톤에서 11.1만 톤으로 연평균 0.2%, 외식업소 내 상품김치 소비량은 65.7만 톤에서 71.3만 톤으로 연평균 1.3% 증가하는 것으로 나타났다.

전체 상품김치 소비량 중 가구 내 소비량이 차지하는 비율은 2022년 14.4%에서 2030년 13.5%로 감소하는 반면 외식업소 비율은 같은 기간 85.6%에서 86.5%로 증가하는 것으로 나타났다.

상품김치 수입량은 2022년 25.3만 톤에서 2030년 26.9만 톤으로 연평균 1.3% 증가하여 2016년 수준을 회복할 것으로 전망되었다. 한편 수출량은 동일기간 4.4만 톤에서 4.5만 톤으로 연평균 0.6% 증가하는 것으로 분석되었다.

김치가격은 2022년 2,655원/kg에서 2030년 3,150원/kg로 연평균 2.1% 증가고 순수익은 같은 기간 1,083원/kg에서 1,306원/kg로 연평균 2.2% 증가할 것으로 전망되었다.

### 3. 시나리오 시뮬레이션 결과

최근 20년간 국내 상품김치시장이 성장세를 유지하면서 김치 수입 역시 급격하게 증가하는 추세를 보여 왔다. 그러나 2021년 3월 중국의 비위생적인 절임배추 영상이 보도된 이후 수입 김치에 대한 소비자 불신이 야기됨에 따라 2021년 3월 이후 전년 동월 대비 감소세를 이어가고 있다.

수입 김치와 관련된 위생 안전 문제로 인하여 식품의약품안전처는 2021년부터 수입 김치에 대해 식품안전관리인증기준(HACCP)을 의무 도입하기로 하였다. 수입 김치의 식품안전관리인증기준(HACCP) 의무 적용 도입이 결정되면서 이에 따라 수입 김치가 감소할 것이라는 의견과 위생안전성의 확보에 따라 증가하게 될 것이라는 주장이 각각 제기되고 있다. 이에 본 연구에서는 중국산 김치 수입의 20% 증감이 국내 김치산업에 어떠한 영향을 미칠 것인가를 분석하여 제시하고자 한다(Table 14).<sup>12)</sup>

HACCP 의무 도입으로 인한 수입 김치의 생산비 상승과 이로 인한 김치 수입량이 20% 감소할 경우의 예상 결과는 다음과 같다. 우선 수입량 감소로 인한 공급량 하락은 김치가격을 기준전망치 대비 2022년 1.9% 상승시키고 이는 김치 제조업체의 순이익 상승을 가져

12) 중국의 비위생적인 절임배추 영상이 보도된 이후 2021년 김치 수입량은 전년대비 14.4% 감소하였다. 한편, 김치의 원산지 표시제도가 도입된 2009년의 김치 수입량은 전년대비 33.3% 하락하였다. 이에 본 연구는 수입 김치 HACCP 도입에 따른 김치 수입량 변화의 증감을 시나리오를 두 사건 이후 김치 수입량 평균 하락률인 24%보다 보수적으로 설정한 20%로 하였다.



Table 14. Scenario simulation results

Variable	Unit	20% decrease			20% increase		
		2022	2025	2030	2022	2025	2030
Capacity	1000 ton	4,601.8	4,920.5	5,142.4	4,568.8	4,661.0	4,765.7
		(0.4)	(2.8)	(3.8)	-(0.3)	-(2.7)	-(3.8)
Utilization rate	%	12.4	12.3	12.2	12.0	12.0	12.0
		(1.6)	(1.1)	(0.9)	-(1.5)	-(1.1)	-(0.9)
Net profit	Won/kg	1,135.5	1,193.4	1,341.8	1,035.0	1,117.4	1,271.2
		(4.8)	(3.3)	(2.7)	-(4.5)	-(3.3)	-(2.7)
Production	1,000 ton	569.0	603.3	629.1	547.6	559.1	572.7
		(2.0)	(3.9)	(4.8)	-(1.8)	-(3.7)	-(4.6)
Consumption at home	1,000 ton	108.0	109.6	110.3	112.8	113.0	113.2
		-(2.2)	-(1.5)	-(1.3)	(2.1)	(1.5)	(1.3)
Consumption away from home	1,000 ton	620.1	656.2	689.6	695.4	712.0	738.0
		-(5.7)	-(4.0)	-(3.3)	(5.8)	(4.2)	(3.5)
Total consumption	1,000 ton	728.1	765.9	799.9	808.2	825.0	851.2
		-(5.2)	-(3.7)	-(3.1)	(5.3)	(3.8)	(3.2)
Consumption at home out of total consumption	%	14.8	14.3	13.8	14.0	13.7	13.3
		(3.2)	(2.2)	(1.8)	-(3.0)	-(2.2)	-(1.8)
Consumption away from home out of total consumption	%	85.2	85.7	86.2	86.0	86.3	86.7
		-(0.5)	-(0.4)	-(0.3)	(0.5)	(0.4)	(0.3)
Import	1,000 ton	202.9	206.7	215.5	304.3	310.1	323.3
		-(20.0)	-(20.0)	-(20.0)	(20.0)	(20.0)	(20.0)
Export	1,000 ton	43.7	44.1	44.8	43.8	44.2	44.8
		-(0.1)	(0.0)	(0.0)	(0.1)	(0.0)	(0.0)
Export price	\$/kg	3.8	3.9	4.0	3.8	3.9	4.0
		(0.4)	(0.3)	(0.3)	-(0.4)	-(0.3)	-(0.3)
Kimchi price	Won/kg	2,706.8	2,862.0	3,186.0	2,606.3	2,785.9	3,115.4
		(1.9)	(1.4)	(1.1)	-(1.8)	-(1.3)	-(1.1)

와 생산능력, 가동률 그리고 생산량을 각각 0.4%, 1.6%, 2.0% 증가시키는 것으로 나타났다.

한편 김치가격 상승은 상품김치 소비 감소를 가져와 2022년 가구 내 소비, 외·급식업소 내 소비, 전체 소비를 각각 2.2%, 5.7%, 5.2% 하락시키는 것으로 전망되었다. 수입량 감소에 가구 내 소비보다 외·급식업소 내 소비가 더 민감하게 반응한 결과는 외·급식업소 내 소비의 자체가격 탄력성이 가구 내 소비 자체 탄력성보다 크기 때문이다. 수출의 경우 김치가격 상승으로 인한 수출단가 인상이 수출 감소(-0.1%)를 가져왔지만, 그 영향은 미미한 것으로 나타났다.

모형 내에서 김치 수입의 변화는 시간의 흐름에 따라 상호 연관된 주요 변수들에 다른 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 동태모형(dynamic model)의 특징으로 2022년도 김치 수입량 감소는 당해 연도에 한정된 영향을 미치는 것이 아니라 2023년 수입량 감소와 함께 2023년에 누적되어 나타난다.

이러한 관점에서 2030년 수입량 20% 감소 영향을 살펴보면, 동일한 20% 수입량 감소는 김치가격을 기준전망치 대비 1.1% 상승시키고 이는 생산능력, 가동률 그리고 생산량을 각각 3.8%, 0.9%, 4.8% 상승시키는 것으로 나타났다. 2030년의 영향을 2022년과 비교해보면 더 작은 김치가격 상승이 더 많은 생산능력과 생산량의 상승을 가져온 것을 볼 수 있다. 이는 김치산업의 동태적 성격을 반영한 결과로 김치제조업체들의 생산능력, 즉 공장설비 규모가 단순히 당해 연도의 김치가격에 따라 결정되지 않고 전년도 생산능력에 더 큰 영향을 받고 그 영향이 매해 누적되기 때문이다.

이와는 반대로 김치제조업체 가동률은 2022년(1.6%)보다 2030년(0.9%)에 더 작게 반응하는 것으로 나타났다. 이는 공장증설 및 자동화 등으로 나타나는 생산능력과는 달리 가동률은 당해 연도의 순수익에 인력 투입 증가, 원재료 투입 증가를 통해 즉시 반응하기 때문이다.

앞에서 살펴본 수입량 20% 감소 시나리오와 반대되는 HACCP으로 인한 수입량 20% 증가 시나리오의 결과를 살펴보면, 그 영향의 방향은 정반대로 나타났지만, 영향의 정도를 나타내는 변화율의 절댓값은 수입량 20% 감소 시나리오와 거의 유사한 것으로 나타났다.

## V. 요약 및 결론

국내 상품김치 수요는 외·급식 소비의 증가로 최근 20여 년간 지속적으로 증가하였다. 이러한 수요 증가는 국내 상품김치산업의 양적 확대를 가져왔지만, 국내 김치산업은 여전히 영세성을 벗어나지 못하고 국내 수요의 큰 부분을 중국산 김치에 의존하고 있다. 국내 상품김치에 비해 상대적으로 저렴한 중국산 김치는 외식업소 수요 증가를 통하여 최근까지 국내 시장 점유율을 높여가고 있었다.

그러나 최근 2021년 3월에 공개된 중국산 알몸김치 영상으로 인해 중국산 김치수입량은

2020년 전년대비 14% 하락하였다. 정부는 수입 김치의 안전성을 제고하기 위하여 2021년 10월부터 2024년 10월까지 단계적으로 모든 수입 배추김치에 안전관리인증기준(HACCP)을 적용하기로 하였다.

중국산 김치에 HACCP을 전면적으로 적용할 경우 생산비 상승으로 인한 가격경쟁력 상실로 수입량이 상당 부분 줄어들 것으로 예상된다. 반면에 중국산에 대한 선호도 증가로 수입량이 증가할 가능성도 또한 존재한다. 본 연구는 상품김치 시장의 특성을 적절히 반영할 수 있는 동태적 부분균형모형을 이용하여 김치 수입량 변화가 김치산업에 미치는 영향을 분석하였다.

분석 결과에 의하면, 수입량이 기준전망치 대비 20% 감소할 경우 국내 김치 생산량은 2.0%에서 최대 4.8%까지 증가하지만 김치 소비는 3.1%에서 5.2%까지 하락하는 것으로 나타났다. 특히 외·급식업소 내 소비는 3.3%에서 5.7%까지 감소하였다. 이와 반대로 수입량이 20% 증가할 때 국내 김치 생산량은 1.8%에서 4.6%까지 감소하였다. 전체 소비의 경우는 3.2%에서 최대 5.3%까지 증가하였고 외·급식업소 내 소비는 3.5%에서 5.8%까지 증가하였다.

본 연구는 수입 김치 HACCP 적용이 국내 김치산업 전반에 미칠 영향을 객관적으로 분석하였다는 데 의의가 있다. 또한, 본 연구의 분석결과는 동일한 수입량 20% 감소(증가)가 시간의 흐름에 따라 김치산업에 미치는 영향이 어떻게 변하는지 파악 가능하게 한다는 점에서 김치산업 관련 시장 참여자들과 정책 담당자들의 의사결정 과정에 유용한 자료로 이용될 수 있을 것으로 기대된다. 그러나 김치의 원부재료 가격들이 모형 내에서 외생변수로 취급되어 수입 김치 HACCP 적용이 국내 김치 원부재료 시장에 미치는 영향을 분석하는데 제약이 있다. 이러한 한계점에 대한 보완과 동일한 김치 수입량 변화가 아닌 점진적 변화가 김치시장과 원부재료 시장에 미치는 영향과 같은 추가적인 분석은 향후 연구로 남기고자 한다.

[Submitted, January. 25, 2022; Revised, February. 23, 2022; Accepted, April. 13, 2022]

## References

1. Bank of Korea. 2021.11. Economic Outlook Report. ISSN 2288-7083  
(<https://www.bok.or.kr/portal/bbs/P0002359/list.do?menuNo=200066>)
2. Kim, D. H. and I. S. Kim. 2020. An Analysis of the Impact of US Beef Import Tariff Rate Changes on the Korean Beef Cattle Market. Korea Journal of Organic Agriculture. 28(1):

- 31-57.
3. Lee, H. K., J. H. Seok, S. H. Kim, H. P. Moon, and S. H. Chai. 2020. Analysis on Casual Relationship between Kimchi Imports from China and Prices of Domestic Vegetables. *Korean journal of food marketing economics*. 37(1): 27-53.
  4. Meyers, W. H., P. Westhoff, J. F. Fabiosa, and D. J. Hayes. 2010. The FAPRI Global-Modeling System and Outlook Process, *Journal of International Agricultural Trade and Development*. 6(1): 1-19
  5. Nerlove, M. 1958. Distributed Lags and Demand Analysis for Agricultural and Other Commodities, *Agricultural Handbook No.141*, U.S. Department of Agriculture.
  6. Park, H. J. 2020. Kimchi Export ‘Wings’···Reliable Korean and Unstable Chinese. *Nongmin News*. 2020.06.26.
  7. Park, J. H., S. J. Kim, and K. H. Bae. 2016. The Analysis of Economic Effects of the Kimchi Industry. *The Journal of the Korea Contents Association*. 16(11): 358-368.
  8. Park, W. S. 2020. The present status and future prospects of Kimchi industry in Korea. *Food Science and Industry*. 53(2): 166-182.
  9. Park, Y. S. 2021. Declining Imports of Kimchi Influenced by Safety and Hygiene. *Aflnews*. 2021. 07.20.
  10. Seo, H. Y. 2014. Current Status and Prospect of Kimchi Industry. *Food preservation and processing industry*. 13(2): 48-54.