KREI

미·중 무역마찰이 한국 대두시장에 미치는 영향 분석

순병민



KREI

미·중 무역마찰이 한국 대두시장에 미치는 영향 분석

순병민



연구 담당

순병민 | 부연구위원 | 제1~4장 집필

토의용논문 W51

미·중 무역마찰이 한국 대두시장에 미치는 영향 분석

등 록 | 제6-0007호(1979. 5. 25.)

발 행 | 2020. 6.

발 행 인 | 김홍상

발 행 처 | 한국농촌경제연구원

우) 58321 전라남도 나주시 빛가람로 601

대표전화 1833-5500

인 쇄 처 시의모커스(주)

ISBN | 979-11-6149-391-6 93520

※ 이 책에 실린 내용은 한국농촌경제연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.

※ 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다.

무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.

요약

이 연구는 최근 미·중 무역마찰의 장기화로 인한 국내 대두시장에 대한 영향 분석을 국제대두모형을 구축하여 실시하였으며, 최근 코로나19 전염병 여파를 함께 고려하여 확률적 모형을 통한 시장 불확실성하에서의 국내 대두시장 영향 분석을 나타내고 대응방안을 함께 모색하였다. 이를 위해 미·중 무역마찰 지속을 베이스라인으로 설정하고, 미·중 무역합의 이행에 대한 시나리오 분석을 실시하였다. 최근 코로나19 여파는 심각한 경제 위축으로 이어지고 있기 때문에 미·중 무역마찰과 코로나19 여파를 함께 고려한 시나리오 분석을 실시하였다. 끝으로 시장 불확실성하에서 예상 가능한 국내 대두 가격과 수입량을 살펴봤다.

분석 결과, 미·중 무역합의가 충실히 이행될 때 국내 대두 수입 감소가 이루어지고 특히 코로나19 여파를 함께 고려한다면 감소폭이 더욱 큰 것으로 나타났다. 국내 대두 가격은 코로나19를 고려하지 않은 미·중 무역합의 이행으로 상승하지만, 코로나19 여파로 소비 위축이 되면서 무역합의가 이행되더라도 가격이 하락세로 전환된다. 코로나19 여파로 미국과 중국의 무역마찰이 완화될 조짐이 보이지 않는다면 국내 대두 가격 하락폭은 더욱 커지는 것으로 나타났다. 마지막으로미·중 무역합의 이행 및 코로나19 여파로 인한 소비 위축으로 국내 대두 가격 변동성은 더욱 커지는 것으로 나타났다.

본 연구 결과를 토대로 미·중 무역마찰과 코로나19 사태로 인해 국내 대두뿐만 아니라 국제곡물 가격 하락에 따른 대응 정책이 필요할 것으로 보인다. 또한 국내 대두 가격 변동성 확대는 다른 곡물 가격 변동성 확대로 이어질 수 있기 때문에 가격 리스크를 최소화시킬 수 있는 정책이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

차례

제1성 서논
1. 연구 배경 및 필요성
2. 연구 목적(
3. 선행 연구(
제2장 국내외 대두시장 현황
1. 미·중 무역마찰 현황 ······ 15
2. 국제 대두시장 현황17
3. 국내 대두시장 현황2
4. 코로나19 현황29
제3장 모형 구조 및 시나리오 설정
1. 국제 대두모형 구조
2. 시나리오 설정
3. 확률적 기법을 활용한 모형
제4장 분석 결과
1. 시나리오별 영향 분석 결과
2. 확률적 모형 분석 결과60
제5장 결론
1. 시사점
2. 향후 정책과제 제안
3. 모형의 한계점 및 향후 모형과제 75
부록77
참고문헌97
省上元?

Korea Rural Economic Institute

표 차례

저	∥1장	
	〈표 1-1〉미·중 무역마찰 영향 분석 관련 무역모형 비교 ······	· 10
	〈표 1-2〉해외기관별 확률적 모형 ·····	11
저	ll2장	
	〈표 2-1〉미국과 중국의 상호 보복관세 부과 동향 ·····	· 16
	〈표 2-2〉 중국의 미국산 수입품 추가 수입 계획	· 17
	〈표 2-3〉 미국 대두시장 현황	· 18
	〈표 2-4〉 중국 대두시장 현황	· 18
	〈표 2-5〉 브라질 대두시장 현황	· 19
	〈표 2-6〉 대두 수급 ·····	
	〈표 2-7〉 대두 수입 동향	· 22
	〈표 2-8〉 FTA TRQ 할당 계획량 ·····	· 24
	〈표 2-9〉 대두박 수급 ·····	· 24
	〈표 2-10〉 대두박 수입 동향	
	〈표 2-11〉 대두박 수출 동향	
	〈표 2-12〉 대두유 수급	
	〈표 2-13〉 대두유 수입 동향 ·····	· 27
저	ll3장	
	〈표 3-1〉 국가별 대두, 대두박, 대두유 가격 출처	35
	〈표 3-2〉 모형 내 수입함수	. 37
	(표 3-3) 국가 간 운송비	. 37

	〈표 3-4〉 국가별 관세율	···· 38
	〈표 3-5〉 국가별 분쇄율	39
	〈표 3-6〉 자료 출처	···· 42
	〈표 3-7〉베이스라인과 시나리오별 가정	43
Ţ	데4장	
	〈표 4-1〉 국가별 대두 생산량	····· 50
	〈표 4-2〉 국가 간 대두 수출입량	···· 50
	〈표 4-3〉 한국 대두시장 베이스라인	···· 52
	〈표 4-4〉 국내 대두 가격 베이스라인	···· 53
	〈표 4-5〉 국가별 대두 생산량 변화	···· 54
	〈표 4-6〉 국가 간 대두 수출입량 변화	···· 54
	〈표 4-7〉 주요 국가별 대두, 대두박, 대두유 가격 시나리오 1 결과	···· 55
	〈표 4-8〉 한국 대두시장 시나리오 1 결과	···· 56
	〈표 4-9〉 한국 대두 가격 시나리오 1 결과	···· 57
	〈표 4-10〉 국가별 대두 생산량 변화	····· 57
	〈표 4-11〉 국가 간 대두 수출입량 변화	····· 58
	〈표 4-12〉 주요 국가별 대두, 대두박, 대두유 가격 시나리오 2 결과	59
	〈표 4-13〉 한국 대두시장 시나리오 2 결과	59
	〈표 4-14〉 한국 대두 가격 시나리오 2 결과 ·····	60
	〈표 4-15〉 국제 대두 생산량 변화	61
	〈표 4-16〉 국가 간 대두 수출입량 변화 ·····	62
	〈표 4-17〉 주요 국가별 대두, 대두박, 대두유 가격 시나리오 3 결과	62
	〈표 4-18〉 한국 대두시장 시나리오 3 결과 ······	63

Korea Rural Economic Institute

〈표 4-19〉 한국 대두 가격 시나리오 3 결과 ··································	64
〈표 4-20〉 시나리오별 국내 수입량 비교	65
〈표 4-21〉 시나리오별 국내 가격 비교	65
〈표 4-22〉 확률적 모형을 이용한 시나리오별 국내 가격과 수입량 비교 …	67
〈표 4-23〉 시나리오별 국내 가격 변동성 비교	69
〈글상자 표 1〉 한국과 미국 대두 HS code 비교, 2018년 기준	23

그림 차례

Ţ	네1장
	〈그림 1-1〉 한국의 미국산, 브라질산 대두 수입 동향 ·······
Ţ	네2장
	〈그림 2-1〉 국가별 대두(soybeans) 가격 ···································
	〈그림 2-2〉 국가별 대두박(soybean meal) 가격20
	〈그림 2-3〉 국가별 대두유(soybean oil) 가격 ···································
	〈그림 2-4〉 CIF 가격 ···································
	〈그림 2-5〉 국내산과 수입산 도매가격 28
Ţ	네3장
	〈그림 3-1〉 모형 내 양자 간 거래 모식도34
	〈그림 3-2〉 모형 모식도41
Ţ	네4장
	〈그림 4-1〉 국내 대두 수입가격과 국제 대두 가격 비교53
	〈그림 4-2〉 미국과 브라질 단수 상관관계

제1장

서론



서론

1. 연구 배경 및 필요성

2018년 3월부터 시작된 미국과 중국의 무역마찰은 현재까지 지속되고 있으며, 무역의존도가 높은 주변국에도 경제적 파급영향을 미치고 있다. 2018년 초미국의 중국에 대한 통상압박은 무역적자 해소와 불공정한 무역관행 시정 요구에서 시작됐다. 미국 트럼프 정부의 통상압박은 중국산 태양광 전지와 모듈 등 태양광 제품에 30% 추가관세 부과로 시작되었고, 이후 중국 정부도 대두를 포함한 미국산 농산물, 석유, 자동차 등 106개 산업에 보복관세를 부과했다.

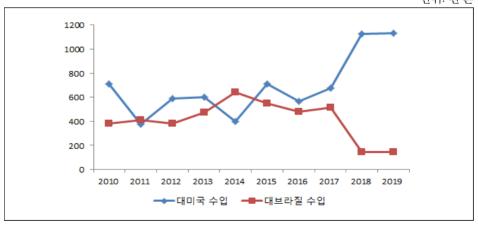
두 국가의 보호무역 정책의 장기화는 주변국 산업까지 영향을 미치고 있다. 장기화될 경우, 원자재 수입부터 중간재 및 최종재 생산에 이르기까지 공급사슬에 악영향을 미칠 가능성이 크다. 특히, 농업부문에서는 대두와 돼지고기시장 중심으로 미·중 무역마찰 파급 영향이 커지고 있다.

이에 따라 미·중 무역마찰로 인한 국제 농업시장 파급효과가 국내 농업시장에 도 영향을 미치고 있다. 농업부문에서는 중국의 미국산 대두에 대한 25% 보복관 세 부과가 두 나라의 대두시장뿐만 아니라 국제 농산물시장에 영향을 미치고 있 다. 중국의 미국산 대두에 대한 보복관세로 인해 최대 대두 수출국인 브라질은 중 국에 더 많은 대두를 수출하고 기타 수입국은 브라질산과 미국산 대두 수입에 대 한 무역전환효과가 이루어졌다. 국제 대두 가격 변동은 식료품 가격뿐만 아니라 사료비에 영향을 미치면서 국제 축산시장에도 영향을 미치고 있다. 2020년 1월 15일 미국과 중국은 1단계 무역합의(phase one)가 이뤄졌으며, 중국은 2020년 과 2021년에 각각 125억, 195억 달러 규모의 미국산 농산물 추가 수입에 합의했 다. 단. 중국의 약속 이행 여부에 따라 미국의 관세 재부과 가능성이 있기 때문에 시장 불확실성이 여전히 존재한다.

한국 대두시장도 미·중 무역마찰로 인한 대두 무역 패턴 변화를 보이고 있다. 미·중 무역마찰로 중국은 미국산 대두에서 브라질산 대두로 수입이 전환되면서 미국산 대두 가격이 하락했다. 이에 따라 한국은 미국산 대두 수입 비중이 늘어났 다. 한국의 미국산 대두 수입 비중은 2017년 51%에서 2019년 84%로 늘어났고. 브라질산 대두 수입 비중은 2017년 39%에서 2019년 11%로 줄어들었다<그림 1-1.

그림 1-1 한국의 미국산, 브라질산 대두 수입 동향

단위: 천 톤



자료: Global Trade Atlas.

2020년 1월 전례 없는 코로나19 전염병 발생으로 이동제한, 국가 간 수출제한 등의 조치가 강화되면서 사회경제적 위축상황이 발생했다. 경제 침체에 따른 국제 농업시장의 불확실성이 더욱 커지고 있다. 중국과 미국을 비롯하여 전 세계의 실물경제가 위축되면서 사료 및 식용 곡물 수요 위축이 우려되고, 한국도 경제성 장률이 크게 위축될 것으로 전망된다. Global Insight는 2020년 한국 경제성장률을 -0.94% 하향 조정하였고, 4월 IMF 발표에서는 -1.2%로 전망하였다. 따라서 미·중 무역마찰로 인한 대두시장 영향 분석 시 코로나19 여파를 간과해서는 안 될 것으로 사료된다.

미·중 무역마찰로 인한 대두 무역 패턴 변화를 분석하기 위해서는 양자 간 국제 대두모형 구축이 필요하다. KREI에서 운용 중인 총량모형 KASMO와 국제농업모형인 GEM-LOCs 모형은 무역 모듈이 국가 단위의 수입과 수출 총량으로 구축되어져 있기 때문에 양자 간 거래 영향을 분석하지 못하는 한계가 있다. 즉, 한수입국이 상대 국가별로 관세율을 각각 적용할 수 없으며, 주변국들 간의 무역정책에 따른 영향이 국내 시장에 미치는 파급 경로를 파악할 수 없다. 따라서 국가단위 총량모형의 단점을 보완하기 위해 양자 간 거래(bilateral trade)를 나타내는 국제 대두모형을 구축하고, 미국과 중국의 무역 정책 변화가 주변국 및 한국에 어떠한 영향을 미치는지 분석할 필요가 있다.

미·중 무역마찰의 장기화와 코로나19 여파로 시장 불확실성이 커지고 있다. 따라서 시장 불확실성하에서의 무역효과를 분석할 수 있는 모형을 제시하고자 한다. 실제치과 예측치의 오차를 이용한 평균값이 미래에도 지속된다는 가정하에서 구축되는 확정적(deterministic) 기법을 활용한 모형은 불확실성하에서의 전망치를 나타낼 수 없는 한계가 있다. 즉, 확정적 기법을 활용한 모형에서 산출한전망치는 편향(bias)적일 수 있고 점 추정치(point estimate)로 전망치를 산출하기 때문에 시장리스크와 불확실성을 확인할 수 없다는 한계가 있다. 확률적(stochastic) 기법을 활용한 모형은 확정적 기법을 활용한 모형의 취약점을 보완해 줄 수 있을 것으로 기대한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 국내 대두시장을 포함한 국제 대두시장 모형을 제시하고, 중 국의 미국산 대두에 보복관세 부과 및 제거 시 국제 대두시장뿐만 아니라 국내 대 두시장에 대한 파급영향을 시장의 불확실성하에서 분석하고자 한다. 또한 연구 결과를 바탕으로 향후 모형과제와 정책과제를 제시하고자 한다.

3. 선행 연구

3.1. 미·중 무역마찰과 영향 분석 연구

미·중 무역마찰로 인한 농업부문 영향 분석에 대한 연구는 대두와 돼지고기 시장 중심으로 활발히 이루어졌다. 대두시장의 경우, 중국이 미국산 대두에 25% 보복관세를 부과하면서 미국 대두시장뿐만 아니라 국제 대두시장에 대한 영향 분석이 주를 이루었다. Hitchner et al.(2019)은 미·중 무역마찰로 인한 국제 대두무역 흐름의 변화와 미국 재배의향 변화에 대한 영향 분석을 실시하였다. 미국의수확기는 9월에서 11월이고, 브라질의수확기는 2월에서 4월로 최대 대두수출국인 두 나라의 생산주기가 다르기 때문에 상대국의 생산량 및 재고량을 고려하여수확 결정이 이루어진다. 미·중 무역마찰로 인해 두 국가의 무역 패턴이 달라졌기 때문에 이를 고려한 재배의향 변화가 발생할 수 있다는 점을 제시하였다. Westhoff et al.(2019a)은 중국의 미국산 대두에 보복관세가 제거됐을 때, 미국곡물 및 축산 가격과 농가소득의 영향 분석을 실시하였다. 중국의 보복관세는 미국 농업 전반에 영향을 미치고 있으며, 보복관세 제거는 미국 농산물 가격을 상승시키고, 농가소득 증가와 정부 지출 감소의 결과를 초래할 것이라고 제시하였다.

Sabala et al.(2019)은 중국의 미국산 대두 25% 보복관세는 결국 양 국가의 후생을 낮아지게 한다고 봤다. 브라질은 무역전환으로 인한 수출량 증가로 긍정적인 영향을 받았고, 미국은 중국으로의 수출 판로를 다른 수입국으로 확대하면서피해를 최소화했다. 이에 따라 미·중 무역마찰은 두 국가뿐만 아니라 주변국에도영향을 미쳤다고 할 수 있다. Taheripour et al.(2018)에 의하면 중국의 미국산대두에 대한 25% 보복관세 부과는 국제 무역패턴 변화를 통해 브라질과 주변국의 토지이용 변화를 가져올 수 있다. 또한, 미국 대두뿐만 아니라, 밀, 옥수수, 사탕수수, 쇠고기에 대한 부정적인 영향이 생길 수 있다. 특히 모형 내 가격탄력성의 크기에 따라 모형에서 나타내는 무역효과의 크기가 차이 날 수 있음을 시사했다. 순병민 외(2020)에서는 중국의 미국산 대두 보복관세 부과로 한국 대두 수입량이 0.24~1.21% 증가하는 것으로 나타났다. 즉, 미·중 무역마찰로 국제 대두 가격이 상대적으로 저렴해지면서 한국 대두 수입량을 증가시키는 요인이 된 것으로 판단된다.

돼지고기시장의 경우, 중국이 미국산 돼지고기에 25% 보복관세를 부과하면서 국제 돼지고기시장 영향 분석이 이루어졌다. Zheng et al.(2018)에서는 중국이 대미국 농산물에 25% 보복관세를 부과하면서 미국의 해당 품목의 가격이 0.6%에서 10.6%까지 하락하는 것으로 나타났다. 특히 돼지고기 가격은 0.6%로 하락하고 중국으로의 돼지고기 수출량이 83%까지 감소하는 것으로 분석하였다. Nti et al.(2019)은 중국이 대미국 돼지고기에 25%의 보복관세를 부과할 경우 미국수출량이 감소하지만 2018년 8월에 중국발 아프리카돼지열병(ASF)로 인한 중국 내 돼지고기 생산량 감소가 수입량 증가로 이어지면서 미국의 돼지고기 수출량 감소를 다소 상쇄시키는 효과가 있을 것으로 분석했다. Westhoff et al. (2019b)은 중국의 보복관세가 제거된다면 곡물 사료 가격 상승으로 축산 생산비용이 높아 돼지고기 생산을 감소시키는 경향이 있지만, 미국 돼지고기 생산량 증가로 가격은 2020년에 2.3% 상승할 것으로 분석하였다.

3.2. 분석방법 연구

영향 분석을 위한 농업무역모형은 주로 일반균형모형과 부분균형모형을 중심으로 이루어지고 있다. 일반균형모형의 경우, 연산가능 일반균형모형인 Global Trade Analysis Policy(GTAP) 모형을 활용하여 중국의 대미국 대두에 대한 보복관세 영향 분석이 이루어진다. Taheripour et al.(2018)은 일반균형모형인 GTAP 모형을 통해 중국이 미국산 대두에 25% 보복관세를 부과할 경우에 대한 영향 분석을 실시하였다. 또한, 대체탄력성인 아밍턴(Armington) 탄력성을 사용하여 원산지에 대한 상품 차별성이 존재한다고 가정을 하고 있다. 이에 Taheripour et al.(2018)은 상품 차별성이 완화될 경우(아밍턴 탄력성 값 상승)의 미·중 무역마찰 영향 분석을 실시하였다. GTAP 모형은 퍼듀대학교에서 처음 개발된 무역모형으로 특화한 일반균형모형으로 연립방정식 시스템과 GTAP 데이터베이스를 지속적으로 개선 및 업데이트 하고 있다. 연립방정식 시스템은 신고전학파 경제이론을 바탕으로 방정식이 구성되고, 효용 및 이윤 극대화, 비용 최소화를 개별주체별로 최적화하여 선형관계로 구축되어 있다. 데이터베이스는 사회회계행렬 (SAM)과 I-O를 통하여 국가별, 산업별 자료가 업데이트된다.

부분균형모형의 경우 농업부문이나 대두시장 같은 특정 시장에 대한 영향 분석이 이루어졌다. Sabala et al.(2019)은 공간균형무역모형(spatial equilibrium trade model)을 통해 국가 간 교역비용의 변화가 미치는 영향을 모형으로 구축했다. 미·중 무역마찰로 인한 관세효과로 인해 미국은 교역비용이 낮은 국가와의무역 거래가 더 많아지고 중국으로의 수출량은 크게 감소하는 것으로 분석하였다. Zheng et al.(2018)은 GSIM(Global Simulation Model)을 통해 미·중 무역마찰 효과 영향 분석을 실시하였다. GSIM모형은 SMART 모형의 확장형 모형이다. SMART 모형은 양자 간 거래를 확인할 수 없는 단점이 존재하지만 GSIM모형은 양자 간 거래가 확인이 가능하게 구축된 모형으로서 양자 간 관세 효과 영향 분석이 가능한 모형이다. Westhoff et al.(2019a)은 대두시장만을 고려한 양

자 간 대두무역모형을 새롭게 구축하여 미국과 중국 간 무역마찰이 두 국가뿐만 아니라 주변국에 미치는 영향을 분석하였다. 결괏값은 FAPRI모형에 연동하여 농업부문 전체 시장의 효과를 함께 분석하였다. FAPRI 모형은 다수 국가와 품목 으로 이루어진 동태적 부분균형모형이다. 하지만 비공간적 모형이기 때문에 국 가 단위 무역 총량으로만 이루어져 있어 양자 간 거래를 분석하는 데 한계가 있다.

〈표 1-1〉에 제시된 방법론은 국가 단위의 수출입 총량으로 이루어진 모형이 대부분이다. 따라서 미국과 중국 무역마찰과 같이 양자 간 거래에서 발생하는 무역파급효과를 분석할 수 있는 모형이 필요하다.

양자 간 거래 영향 분석을 위해서는 일반균형모형보다는 부분균형모형을 통해 나타내는 것이 효율적이다. 특히, 공간균형모형(spatial equilibrium)은 양자 간 교역비용 변화에 따른 효과를 분석하는 데 용이하다. 이와 더불어, 원산지에 따라 상품 차별화가 존재한다는 아밍턴(Armington) 가정이 많이 사용되고 있다.

수입국과 수출국 간의 가격차를 유발하는 국가 간 교역비용을 통해 무역 효과를 분석할 수 있는 공간균형모형이 있다. 국가별로 상대국가에 대한 교역비용(어떠한 재화 또는 서비스 등을 거래하는 데 수반되는 비용)과 관세 및 비관세가 다르기 때문에 양자 간 거래에 영향을 미칠 수 있다. 단, 한 수출국가가 특정 한 수입국가에만 수출을 할 경우, 모서리 해(corner solution)가 발생할 수 있다(Samuelson 1952; Takayama et al. 1971; Abler 2007; Westhoff et al. 2019a).

아밍턴 모형은 원산지에 대한 상품 차별화가 존재한다고 가정하고 대체 탄력성에 따라 무역 효과가 달리 나타날 수 있다. 즉, 중국은 미국산과 브라질산 대두 수입에 의존하기 때문에 대체 탄력성에 따라 두 국가의 대두 상대가격 변화 시 수입수요변화에 영향을 미칠 수 있다. 단, 무역거래가 없거나 작은 비중을 차지하는수입 또는 수출일 경우 바람직하지 못할 수 있다(Kuiper et al. 2006; Nolte 2006; Sanjuan-Lopez et al. 2015).

표 1-1 미·중 무역마찰 영향 분석 관련 무역모형 비교

모형	모형 구조	양자 간 거래 유무	개발·운용 기관
GTAP	일반균형모형	국가 총량	퍼듀대학교
METRO	일반균형모형	국가 총량	OECD
FAPRI	부분균형모형	국가 총량	FAPRI-MU
Aglink-Cosimo	부분균형모형	국가 총량	OECD-FAO
SMART	부분균형모형	국가 총량	WITS
ATPSM	부분균형모형	국가 총량	UNCTAD
GSIM	부분균형모형	양자 간 거래	WITS
USDA-TIM	부분균형모형	양자 간 거래	USDA
Sabala et al.(2019)	공간부분균형모형	양자 간 거래	
Westhoff et al.(2019a)	공간부분균형모형	양자 간 거래	

자료: 저자 작성.

확률적 기법을 활용한 모형 연구는 대부분 해외 농업모형기관을 중심으로 운용되고 있다. 특히, 미국 미주리대학교의 식품농업정책연구소(FAPRI-MU), 미국 농무부의 경제연구소(USDA-ERS), OECD와 FAO에서는 매년 확률적 모형을활용하여 농업전망을 발표하고 있다. 발표되는 전망치는 모두 확률적 모형에서 산출된 평균값으로 나타내고 불확실성하에서의 전망치 범위를 함께 제시하고 있다.

FAPRI-MU는 2002년 확률적 농업모형 개발을 시작했다. 확률적 모형에서 산출된 500개 산출값의 평균값을 발표하고 있다. 확률변수는 주요 곡물 단수 및 재고량으로 나타내고, 확률적 전망치 범위는 극단적인 상황을 제외한다는 의미에서 10분위와 90분위 범위로 나타내고 있다.

USDA-ERS는 2007년에 확률적 농업모형 개발이 이뤄졌고, 미국 농업 전망치를 발표하는 기관이기 때문에 확률변수는 주로 미국 중심의 곡물 단수나 재고량 또는 미국 거시경제 변수를 통해 활용된다. 확률적 전망치 범위는 산출값의 95% 내의 범위로 나타낸다.

OECD-FAO는 2010~11년에는 미국 식품농업정책연구소(FAPRI-MU)와의 협업을 시작으로 Aglink-Cosimo 모형에 FAPRI 확률적 모형 기법을 적용하여 2011~2012년 유럽 농업전망부터 부분 확률분석모형이 운용되고 있다. 회원국

의 농업전망치를 발표하기 때문에 주요 회원국의 거시경제 변수(소비자 물가지수, 국내총생산, GDP 디플레이터, 환율)나 주요 곡물 단수를 사용하여 확률적 모형을 구축한다. 확률적 전망치 범위는 산출값의 90% 내 범위로 나타내고 있다.

표 1-2 해외기관별 확률적 모형

	FAPRI-MU	USDA-ERS	OECD-FAO
시행연도	2002년	2007년	2011년
확률변수	주요 곡물 단수 및 재고량	주요 곡물 단수와 거시경제 변수	주요 회원국의 거시경제 변수와 17개 곡물 단수
확률적 전망치 개수	향후 10년 기간에 500개의 확률적 전망치	향후 10년 기간에 500개의 확률적 전망치	향후 10년 기간에 500개의 확률적 전망치
확률적 전망치 범위	10th percentile~ 90th percentile 범위	확률값의 95% 내의 범위	확률값의 90% 내의 범위

자료: 저자 작성.

학술분야에서는 확률적 모형의 정교화와 필요성, 불확실성하에서의 정책 영향 분석 연구가 이루어졌다. Soon et al.(2019)은 한국 쌀 모형을 확률적 기법을 활용하여 나타냈다. 불확실성하에서 고관세율 인하가 한국의 쌀 수입 가능성을 높이는지 분석하였으며 해외 거시변수(환율, GDP)와 국제 쌀 가격에 확률적 분포를 생성하여 고관세율 인하 시 한국 쌀 수입 가능 범위를 제시했다. Westhoff et al.(2005)은 확정적(deterministic) 모형을 통한 점 추정치 정책 분석의 한계를 제시하면서 확률적 모형을 통한 WTO 제재 영향 분석을 실시하였다. 확률적 모형을 통해 농업보조금(AMS)의 예상 가능한 범위를 제시해줌으로써 확정적 모형을 통해 보여줄 수 없는 시장 불확실성하에서의 전망을 보완해줬다. Thompson et al.(2018)은 확률적 부분균형모형을 통해 기후변화의 불확실성이 미국 농산물, 바이오에너지 시장과 정책, 재고량에 대한 의사 결정, 시장 가격에 어떻게 영향을 미치는지 살펴봤다. Chavez et al.(2011)은 미국 쌀 정책 영향 분석을 위해 국제 확률적 쌀 모형을 구축하여 불확실성하에서의 미국 쌀 수급 균형을 산출했다. 국제 확률적 쌀 모형을 통해 결괏값의 실증적인 분포를 제시했다.

3.3. 본 연구와의 차별성

미·중 무역마찰이 국내 대두시장에 미치는 영향 분석뿐만 아니라 코로나19 여 파로 인한 국내외 대두시장 파급효과를 함께 고려하여 분석한다. 또한 아밍턴과 공간균형 접근방법을 접목해 양자 간 무역 거래를 나타내는 새로운 국제 농업무역모형을 제시한다. 마지막으로 확률적 모형을 이용해 시장 불확실성하의 국내 대두시장 영향 분석을 시도한다.

제2장

국내외 대두시장 현황



국내외 대두시장 현황

1. 미·중 무역마찰 현황

2018년 3월부터 2019년 9월까지 미국과 중국 간 무역마찰로 인한 네 차례의 관세부과가 이루어졌다. 2018년 3월에는 미국이 철강과 알루미늄에 대해 무역 법 232조에 근거하여 중국을 포함한 주요 교역국에 보복관세를 부과함으로써 미·중간 무역갈등이 점화되었고, 2018년 7월에는 미국 무역법 301조에 근거하 여 중국에 1차 보복관세를 부과한 이후 2019년 8월까지 총 네 차례에 걸쳐 양국 간 상호 관세 보복조치가 취해졌다. 특히 중국의 미국산 대두에 추가로 25% 부과 한 관세는 1차 보복관세부터 시작이 되었다. 이는 미국 대두시장에 미국 트럼프 정부의 지지층이 몰려 있기 때문에 정치적 목적으로도 중국의 미국산 대두에 대 한 추가 관세가 집중될 수 있었다.

표 2-1 미국과 중국의 상호 보복관세 부과 동향

구분	일시	미국 측	중국 측							
	걸시	세부 내용	세부 내용							
1차	2018. 7. 6.	중국산 수입품 818개 품목(340억 달러)에 25% 관세 부과	미국산 수입품 545개 품목(240억 달러)에 25% 관세 부과(대두 포함)							
2차	2018. 8. 23.	중국산 수입품 284개 품목(160억 달러)에 25% 관세 부과	미국산 수입품 114개 품목(160억 달러)에 25% 관세 부과							
3차	2018. 9. 24.	중국산수입품 5,745개품목(2,000억 달러)에 10% 관세 부과	미국산 수입품 5,207개 품목(600억 달러)에 5~10% 관세 부과							
미·중 정상회담에서 2,000억 달러 중국산 수입품에 관세율 인상 유예 합의(2018. 12. 1.)										
4차 2019. 8. 23.		3,000억 달러 규모의 품목에 10~15% 관세 부과	미국산 수입품 5,078개 품목(750억 달러)에 5~10% 관세 부과							
미·중 무역협상 1단계 합의로 보복관세 부과 유예 및 추가 수입 합의(2020. 1. 15.)										

미·궁 구역업성 1년계 입의도 모목관제 무과 유에 및 추가 우입 입의(2020. 1. 13

자료: 미국 무역대표부(USTR), 중국 상무부 자료 정리.

2020년 1월 15일 미국 워싱턴 D.C. 백악관에서 양국은 미·중 무역협상 1단계합의안(Phase one)에 서명을 했다. 미·중 협정문을 통해 농업협력 강화 및 시장확대, 무역제한적인 SPS 조치 지양, TRQ 관리 효율성 제고, 농업생명공학제품무역 촉진, 국내보조 WTO 약정 준수를 상호 협력하는 것에 합의했다. 미국은 2019년 12월 15일부터 시행 예정이었던 1,600억 달러 규모의 보복관세를 보류했고, 기존의 1,200억 달러 규모에 부과해온 품목에 관세를 15%에서 7.5%로 축소하고, 2,500억 달러 규모의 품목에 대한 25% 관세는 그대로 유지하기로 합의했다. 중국은 2년간 2천억 달러 규모의 제조업, 에너지, 서비스, 농산물을 추가 수입하기로 합의했다. 특히, 중국의 미국산 농산물 수입 규모는 2020년 125억 달러, 2021년 195억 달러로 2년간 총 320억 달러 규모의 미국산 농산물 수입에 합의하였다.

표 2-2 중국의 미국산 수입품 추가 수입 계획

단위: 억 달러

	공산품	농산물	에너지	서비스	합계	
2020년	329	125	185	128	767	
2021년	448	195	339	251	1,233	
 합계	777	320	524	379	2,000	

자료: 미·중 무역협정문을 바탕으로 저자 작성.

미·중 무역협상은 향후 시장 여건에 따라 달라질 수 있는 불확실성을 가지고 있 다. 미국은 중국의 약속 이행 여부에 따라 과세 재부과 가능성을 시사했고, 향후 미·중 무역협상 2차 합의는 코로나바이러스나 아프리카돼지열병 등 기타 여건에 따라 지연될 수 있다.

2. 국제 대두시장 현황

미·중 무역마찰로 인한 국제 대두시장은 미국, 중국, 브라질을 중심으로 크게 영향을 미쳤다. 미국은 2018년 중국이 미국산 대두에 25% 보복관세를 부과하면 서 2019/20년 대두 생산량이 19.4% 감소했다. 2018/19년도 생산량은 대두 경 지면적 의사결정이 이미 이루어진 상태이기 때문에 전년 대비 큰 차이가 없다. 하 지만 2018/19년 대두 총 수출량은 대중국 수출이 크게 감소하면서 17.9%가량 감소하였고. 2019/20년 수출량도 전년과 비슷할 것으로 추정된다. 미국의 수출 판로가 바뀌면서 한국으로의 대두 수출량이 2018/19년에 전년보다 50만 톤 증 가하였다. 2018/19년 생산량은 전년과 비슷하나 수출량이 크게 줄어들면서 기 말 재고량이 크게 증가했다. 대두박과 대두유의 경우, 중국으로 수출되는 물량이 거의 없었기 때문에 미·중 무역마찰로 인한 피해는 크지 않았다.

표 2-3 미국 대두시장 현황

단위: 백만 톤

	17/18	18/19	19/20	17/18	18/19	19/20	17/18	18/19	19/20
		대두			대두박		대두유		
생산량	120.1	120.5	96.8	44.7	44.3	44.8	10.8	11.0	11.0
수입량	0.6	0.4	0.5	0.4	0.6	0.5	0.2	0.2	0.2
수요량	58.9	60.5	60.5	32.2	32.7	33.3	9.7	10.4	10.4
수출량	58.1	47.6	47.7	12.7	12.3	12.0	1.1	0.9	0.8
중국	28.2	13.3	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
한국	0.6	1.1	0.2	0.0	0.1	0.1	0.3	0.3	0.2
브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
아르헨티나	0.2	2.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	29.7	32.3	33.9	12.7	12.3	12.0	1.1	0.9	0.6
기말재고량	11.9	24.7	14.0	0.5	0.4	0.4	0.9	0.8	0.8

자료: USDA-PSD, USDA-GATS 참고. 19/20은 USDA-ERS 추정치 참고.

중국은 미국산 대두에 보복관세를 부과하면서 미국산 대두 수입량이 크게 줄어들었다. 반면 수입량 확보를 위해 브라질산 대두 수입선으로 전환하면서 2019/20년 대브라질 대두 수입량은 2백만 톤이 증가하였다. 대두박의 수입 비중은 크지 않은데 이는 대두를 수입하여 국내에서 분쇄(crush)하기 때문으로 판단된다. 소비량은 2018/19에 크게 줄어드는데 이는 중국발 아프리카돼지열병으로 인해 사료 수요가 크게 줄어들었기 때문이다.

표 2-4 중국 대두시장 현황

단위: 백만 톤

									100
	17/18	18/19	19/20	17/18	18/19	19/20	17/18	18/19	19/20
		대두			대두박			대두유	
생산량	15.3	16.0	18.1	71.3	67.3	67.3	15.8	16.1	15.2
수입량	94.1	82.5	84.3	0.0	0.0	0.0	0.7	0.5	0.8
미국	28.2	13.3	13.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
브라질	62.2	62.1	64.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.4
아르헨티나	1.1	4.6	4.2	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.4
기타국가	2.6	2.6	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내수요량	106.3	102.0	102.1	70.1	66.4	66.3	16.4	16.5	15.9
수출량	0.1	0.1	0.1	1.2	0.9	1.1	0.1	0.2	0.2
기말재고량	23.1	19.5	19.6	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.5

자료: USDA-PSD, USDA-GATS 참고. 19/20은 USDA-ERS 추정치 참고.

브라질은 미·중 무역마찰로 인해 중국으로의 대두 수출량이 2백만 톤 이상 증 가하였다. 이에 따라 2018/19년 생산량도 6%가량 증가하였고. 재고량은 감소세 를 이어갔다. 반면, 한국으로의 대두 수출량은 30만 톤 줄어들었고, 특히 대두박 수출량은 2018/19년에 전년보다 1백만 톤 정도 줄어들고, 대두유의 경우 40만 톤이 줄어들었다.

표 2-5 브라질 대두시장 현황

단위: 백만 톤

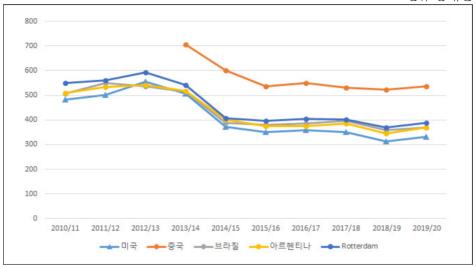
	17/18	18/19	19/20	17/18	18/19	19/20	17/18	18/19	19/20
		대두			대두박			대두유	
생산량	114.6	122.0	117.0	31.3	34.3	33.0	7.8	8.5	8.2
수입량	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
국내소비량	43.1	46.5	44.7	16.9	17.3	17.6	6.6	6.9	7.2
수출량	63.1	76.1	74.9	13.8	16.0	16.0	1.2	1.5	1.1
중국	62.2	62.1	64.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.4
한국	0.5	0.2	0.9	1.7	0.7	0.9	1.5	1.1	1.6
아르헨티나	0.8	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	10.6	11.6	10.7	13.7	16.0	16.0	1.0	1.3	0.7
기말재고량	33.2	32.7	30.3	3.3	4.3	3.7	0.3	0.4	0.3

자료: USDA-PSD, USDA-GATS 참고. 19/20은 USDA-ERS 추정치 참고.

2018/19년 미국 대두 도매가격(Illinois processor price)은 수출량 감소로 인해 전년 대비 10% 하락한 313.6달러로 브라질(Paranagua) 대두 가격(톤당 360달러)보다 낮았다. 과거 미국 대두 가격이 브라질 대두 가격보다 낮았지만 두 가격의 차는 미·중 무역마찰 이후 톤당 46달러로 무역마찰 이전의 가격의 차(톤 당 26달러)보다 커졌다. 이는 중국의 대두 수입 노선이 미국에서 브라질로 무역 전환한 효과에 기인한 것으로 보인다. 대두박의 경우 미국 가격이 브라질 가격보 다 높은 반면, 대두유는 브라질 가격이 미국 가격보다 높았고, 중국 대두, 대두박, 대두유 가격은 미국과 브라질 가격보다 현저히 높았다.

그림 2-1 국가별 대두(soybeans) 가격

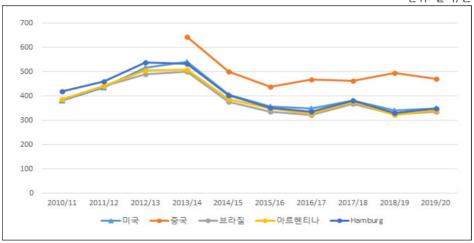
단위: 달러/톤



자료: U.S. Agricultural Marketing Service, WASDE, Oilseeds: World Markets and Trade, USDA-GAIN report.

그림 2-2 국가별 대두박(soybean meal) 가격

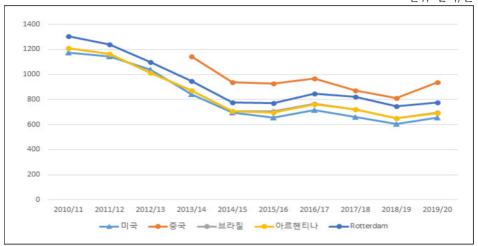
단위: 달러/톤



자료: U.S. Agricultural Marketing Service, WASDE, Oilseeds: World Markets and Trade, USDA-GAIN report.

그림 2-3 국가별 대두유(sovbean oil) 가격

단위: 달러/톤



자료: U.S. Agricultural Marketing Service, WASDE, Oilseeds: World Markets and Trade, USDA-GAIN report.

3. 국내 대두시장 현황

국내 대두 생산량은 국내 총 유지작물의 52%(2017/18년 기준)로 많은 비중을 차지한다. 2018/19년 대두 생산량은 8만 9천 톤으로 전년 대비 3.5% 증가하였 다. 재배면적은 증가하였으나 가뭄과 높은 기온으로 인한 단수 하락이 생산량을 크게 증가시키지는 못하였다. 2019/20년 대두 생산량은 9만 2천 톤으로 3.4% 증가할 것으로 전망한다.1) 국내에서 생산되는 대두의 대부분은 식용이다.

사료와 식용으로 분쇄하는 2018/19년 분쇄량은 110만 톤으로 전년 대비 10% 증가하였고, 식용 수요는 변하지 않지만 가축 증가로 사료 소비는 전년 대비 10%

^{1) 2019/20}년 추정치는 USDA-ERS 추정치를 반영함. KREI-KASMO를 통한 농업전망 2020에서의 생산량 추정치는 10만 5천 톤임. 실제 모형 전망은 농업전망 2020의 2019/20년 추정치를 반영하여 제시함.

증가했다. 2019/20 국내소비량 증가 추세는 지속될 것으로 보이고 식용 수요는 증가할 것으로 추정된다.

표 2-6 대두 수급

단위: 천 ha, kg/ha, 천 톤

	17/18	18/19	19/20
재배면적	46.0	51.0	51.0
단수	1,880	1,766	1,780
생산량	86.0	89.0	92.0
수입량	1,256.0	1,365.0	1,450.0
수출량	0.0	0.0	0.0
분쇄량	1,000.0	1,100.0	1,150.0
식용	305.0	305.0	310.0
사료	50.0	55.0	60.0
소비량	1,355.0	1,460.0	1,520.0
기말재고	35.0	29.0	51.0

자료: USDA-PSD.

2018/19년 대두 수입량은 134만 5천 톤으로 전년 대비 7% 증가하였다. 2019/20년 수입량은 전년 대비 6% 증가한 145만 톤으로 추정된다. 2018/19년 기준 사료²⁾용을 살펴보면 미국산은 82만 9천 톤으로 전년 대비 90% 증가한 반면, 브라질산은 19만 3천 톤으로 전년 대비 61% 감소하였다. 식용은 미국으로부터 27만 7천 톤, 중국으로부터 2만 1천 톤 수입했다. 총 수입량은 증가하고 있지만 미·중 무역마찰로 브라질산에서 미국산으로 수입전환 효과가 발생했다.

표 2-7 대두 수입 동향

단위: 천 톤

	사료			식용			합계		
	16/17	17/18	18/19	16/17	17/18	18/19	16/17	17/18	18/19
미국	451	437	829	158	205	277	609	642	1,106
브라질	485	496	193	0	0	0	485	496	193
 중국	0	0	0	41	48	21	41	48	21
기타국가	129	49	0	22	21	25	152	69	25
합계	1,065	983	1,022	221	274	323	1,286	1,256	1,345

자료: 관세청 수출입무역통계.

²⁾ 분쇄(crushing)를 통한 사료량으로 간주함.

〈한국과 미국 HS code 비교〉

- 한국 대두 수입은 사료와 식용으로 분리하는데 HS code에서 사료용은 1201901000(채유용과 탈지대두 박) 식용으로 1201909000(기타)을 사용한다
- 미국 HS code에서 대두는 1201900095(Sovbean, other)와 1201900005(Sovbean, oil stock)의 한이고. 대두박은 1208100000(Soy flour, meal)과 230400000(Soybean meal)의 합이다. 대두유는 1507100000(Soybean oil crude)+1507904050(Soy oil fly-fully refined, not chemically modified)+1517904035(Sov oil. wholly hydrogenated)+150790402(Sov oil)를 사용한다.
- 한국과 미국 HS code 분류가 다르다. 따라서 한국과 미국에서 발표하는 수입량은 어느 정도 일치시킬 필요 가 있다. 한국 대두 수입은 1201901000과 1201909000의 합으로 나타낸다. 대두박은 한국 HS code 4단 위 2304가 USDA-GATS에서 제공하는 1208100000와 2304000000의 한과 가장 유사하여 사용하였 고, 대두유는 4단위 1507을 사용한다.

글상자 표 1 한국과 미국 대두 HS code 비교. 2018년 기준

한국판	HS	천톤	미국판	HS	천톤
대두박	2304	1,836	대두박	1208100000+2304000000	1,900
대두유	1507	328	대두유	1507100000+1507904050 +1517904035+150790402	300
사료	1201901000	1,023	ru=	1201900095+1201900005	1 265
식용	1201909000	336	대두	1201900095+1201900005	1,365

자료: 관세법령정보포털(CLIP), USDA-GATS.

국내 대두시장은 수입에 있어서 WTO와 FTA TRO가 적용된다. WTO TRO 는 매년 물가안정을 목적으로 TRO 물량을 증량하면서 대두 수입이 이루어진다. TRO의 92%는 식용(1201909000) 대두이며, aT가 국영무역을 수입하고 배분 하면서 발생한 수입 차익을 정부에 납부한다. 2020년 기본양허물량은 18만 5,782톤으로 유통공사(aT)가 직접 수입하고 매년 증량하고 있다. 양허물량은 저 율과세(5%)이고 기본양허물량 이상에 대한 고윸관세는 487% 또는 kg당 0.87달 러이다. 식용유지 및 사료용 탈지대두박(1201901000)과 사료(1201902000)에 대한 기본양허물량은 84만 6.365톤이며, 대두 총 양허물량은 103만 2.152톤 이다.3)

FTA TRO의 경우, 한미(KORUS) FTA는 2012년 1만 톤에 무관세를 시작으

³⁾ 농림축산식품부. "2020년도 WTO TRQ(기본물량) 운영계획" 참고.

로 매년 3%씩 증량시켜 2020년 2만 9,851톤에 무관세로 수입 계획이다. 대두 TRQ 물량은 식용 대두로 제조회사에 직접 시장접근이 가능하고, TRQ 소진율 (fill rate)은 거의 100%이다. 다른 국가와의 FTA 협정으로 호주는 매년 50톤씩 캐나다는 2,500톤씩 증량하고, 중국은 매년 1만 톤씩 TRQ 할당량으로 고정되어 있다. 무관세로 들어오는 총 대두 수입은 WTO TRQ 물량의 5% 수준이지만 지속적으로 증량이 된다면 15년 이내에 10% 수준을 넘을 것으로 전망된다.

표 2-8 FTA TRQ 할당 계획량

단위: 톤

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
미국	26,523	27,319	28,138	28,982	29,851	30,747	31,669
 호주	600	650	700	750	800	850	900
캐나다	7,500	10,000	12,500	15,000	15,400	15,800	16,200
중국	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
합계	44,623	47,969	26,013	54,732	56,051	57,397	58,769

자료: USDA. GAIN report(2017).

국내 대두박 생산량은 대두 분쇄량(crush)의 78%를 차지한다. 국내 대두박 분쇄는 CJ와 사조 그룹을 통해 이루어지며 이들 그룹은 65 대 35 비율로 대두 분쇄용량을 인천에 보유하고 있다. 대두박 생산량은 가축 생산 증가와 함께 꾸준히 증가하고, 특히 미국산과 브라질산 대두 혼합으로 고단백질 사료를 생산한다.

국내 대두박 소비는 주로 사료에 이용되고 있으며 옥수수 다음으로 총 곡물사료의 12.2%(2017/18 기준)를 차지하고 있다. 사료 소비량은 육류 소비 증가세로 꾸준히 증가할 것으로 보인다.

표 2-9 대두박 수급

단위: 천 톤

	2017/2018	2018/19	2019/20
생산량	788	866	905
수입량	1,846	1,900	1,950
총공급량	2,837	2,937	3,037

(계속)

	2017/2018	2018/19	2019/20
수출량	41	60	65
HRI 소비	0	0	0
식용	25	25	25
사료	2,600	2,670	2,750
기말재고	171	182	197
소비량	2,625	2,695	2,775
총수요	2,837	2,937	3,037

자료: USDA-PSD.

대두박 수입량은 주로 브라질을 통해서 수입이 되며 전체 수입량의 86%를 차 지한다. 미·중 무역마찰로 브라질산 수입량이 2018/19년에 전년 대비 4% 감소 했지만 여전히 대두박은 브라질 수입에 크게 의존하고 있다. WTO TRO 물량은 2,450톤에 무관세이며, 축산업의 사료비 안정화를 위해 무관세를 지속하고 있 다. 또한 국내에서 분쇄되는 사료 중 수입산 사료보다 경쟁력이 덜한 사료를 수출 하고 있고, 주요 수입국은 일본, 중국, 베트남, 말레이시아 순이다.

표 2-10 대두박 수입 동향

단위: 천 톤

					1111· 11· 12· 12·
	미국	브라질	중국	기타국가	합계
2010/11	175	782	1	676	1,634
2011/12	10	955	18	567	1,550
2012/13	157	805	222	449	1,633
2013/14	189	928	390	302	1,809
2014/15	1	970	101	664	1,736
2015/16	8	1,437	45	614	2,104
2016/17	7	1,443	28	269	1,747
2017/18	10	1,706	37	93	1,846
2018/19	65	1,636	28	170	1,900

자료: 관세청 수출입무역통계.

표 2-11 대두박 수출 동향

단위: 천 톤

	일본	말레이시아	인도네시아	베트남	중국	기타국가	합계
2010/11	57	6	7	0	0	3	73
2011/12	12	6	12	8	0	0	38
2012/13	94	0	11	2	0	7	115
2013/14	160	0	13	3	0	3	179
2014/15	104	1	0	6	0	12	122
2015/16	61	1	0	12	1	1	76
2016/17	89	0	0	3	7	1	100
2017/18	32	0	0	3	6	1	41
2018/19	63	0	0	6	0	1	71

자료: 관세청 수출입무역통계.

국내 대두유 생산량은 분쇄량의 22%가 대두유로 생산된다. 2018/19년 대두유 생산량은 전년보다 10% 증가한 19만 5천 톤이고, 2019/20년에도 20만 5천 톤까지 증가할 것으로 전망된다.

대부분의 국내 대두유 소비는 호텔, 식당, 기관에 식용으로 소비가 되며 최근 경유에 의무로 혼합(혼합률 현행 3.0%)해야 하는 바이오 디젤이 대두유에서 팜유로 전환되면서 대두유에 대한 수요가 감소하고 있다. 4) 수입산 대두유는 대부분 가공업체나 식당에서 쓰이는 반면, 국내에서 생산된 식용은 가정식에 주로 사용된다.

표 2-12 대두유 수급

단위: 천 톤

	2017/2018	2018/19	2019/20
생산량	177	195	205
수입량	276	300	295
총공급량	513	536	544
수출량	2	2	2
HRI 소비	50	50	50
식용	420	440	445
사료	0	0	0

^{4) 2021}년 이후에는 3.0%에서 3.5% 이상 채택될 가능성이 높음.

(계속)

			('' ''
	2017/2018	2018/19	2019/20
기말재고	41	44	47
소비량	470	490	495
총수요	513	536	544

자료: USDA-PSD.

과거 아르헨티나산 대두유 수입 비중이 높았으나 최근 미국산 대두유 수입이 증가하면서 2018/19년 미국사 대두유 비중은 87%를 차지하고 있다. 2017/18 년 아르헤티나의 가뭄으로 인해 아르헤티나산 대신 미국산 수입 비중이 높아졌고 미국산 무색 대두유 선호가 높아 미국산 수입전환이 더 많이 발생했다. 또한 한미 FTA를 통해 2018년 1.62% 관세에서 1.08%로 낮아지면서 미국산 대두유 선점 이 이루어졌으며, 2021년 미국산 대두유 관세는 0%가 된다.5)

표 2-13 대두유 수입 동향

단위: 톤

	미국	아르헨티나	베트남	기타국가	합계
2015/16	58,510	165,060	15,736	10,490	249,796
2016/17	145,382	116,922	27,063	17,039	306,406
2017/18	225,453	28,582	10,993	11,393	276,421
2018/19	284,552	10,160	20,999	12,749	328,460

자료: 관세청 수출입무역통계.

수입품이 국내에 도착할 때까지 발생한 비용을 포함한 CIF 가격이을 살펴보면, 식용 대두와 사료 대두의 평균값으로 나타낸 대두 CIF 3년 평균 가격은 톤당 320.5달러이고 대두박은 돈당 395.2달러, 대두유는 돈당 801.2달러이다. 2018/

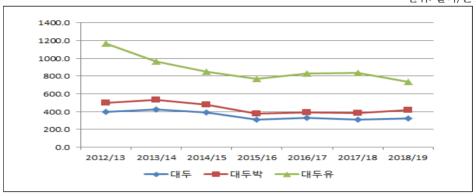
^{5) 2012}년 미국 대두유 관세는 5.4%에 시작해서 매년 0.54%씩 낮아져 2021년 미국산 대두유는 무관 세가 됨.

⁶⁾ CIF 가격은 수입액에서 수입량을 나눈 값으로 수입이 없는 달의 경우는 제외시킴. 대두 가격은 식용 대두와 사료 대두의 평균값을 적용했음. 대두박은 주로 브라질에서 수입되기 때문에 브라질산 대두박 수입액에서 수입량을 나눈 값임. 대두유는 2011/12년부터 2013/14년까지는 아르헨티나산을, 2014/15년 이후부터는 미국산 수입액을 사용하여 산출함.

19년 대두와 대두박 가격은 전년 대비 각각 4%, 9% 상승한 반면 대두유는 미국산 대두유 가격 하락으로 전년보다 12% 하락하였다.

그림 2-4 CIF 가격

단위: 달러/톤

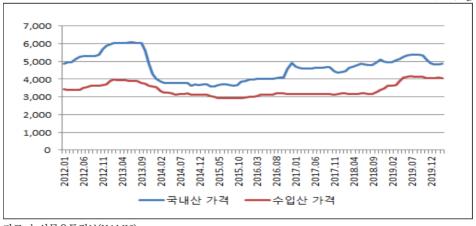


자료: 관세청 수출입무역통계.

농산물유통정보에서 제공하는 자료를 살펴보면, 2019년 국내산 흰 콩 중품 도 매가격은 kg당 5,183원으로 수입산 도매가격 3,973원보다 kg당 1,210원 정도 높고, 두 가격이 비슷한 패턴을 가지고 있다.

그림 2-5 국내산과 수입산 도매가격

단위: 원/kg



자료: 농산물유통정보(KAMIS).

4. 코로나19 현황

세계적으로 중국을 비롯해서 미국, 유럽을 중심으로 코로나19 확진자 수가 급 증하고 있다. 2020년 5월 14일 기준. 미국은 138만 9천 명. 러시아는 24만 2천 명. 이탈리아 22만 2천 명. 중국은 8만 2천 명으로 집계되고 있다.

코로나19 진정세가 보이지 않으면서 세계경제성장률 전망치도 하향 조정됐 다. Global Insight는 2020년 4월 전망에서 -3.02%로 하향 조정하였고, IMF는 2020년 4월 발표에서 중국경제성장률은 3.6%에서 1.2%로, 미국은 2.0%에서 -5.9%. EU는 1.3%에서 -7.5%. 일본은 0.7%에서 -5.2%. 신흥국은 4.4%에서 -1.0%로 하향 조정하였다.

국제유가는 OPEC+ 감산합의에도 불구하고 코로나19 여파로 인한 수요 감소 로 하락세가 지속되고 있으며 4월 기준 WTI유는 배럴당 18.0달러, 브렌트유는 29.9달러로 하락세가 지속될 전망이다.

전 세계적인 경기 침체로 농산물 소비 위축 우려가 커지고 있으며, 식품 공급망 차질로 시장 불확실성은 더욱 커지고 있다. 최근 미국 식품농업정책연구소 (FAPRI-MU)에서 발표한 코로나19 영향 분석 보고서에 따르면, 2020/21년도 옥수수 가격은 베이스라인 대비 -9.4%. 대두는 -6.5% 하락하는 것으로 나타났 으며 총 농가소득 피해액은 200억 달러에 이를 것이라고 전망하였다.7)

국내 코로나19 확진자 수는 2020년 5월 14일 기준 1만 991명으로, 확진자가 지속적으로 나오고 있는 상황이다. 이에 따라 Global Insight와 IMF의 국내 경 제성장률은 각각 -0.94%, -1.2%로 하향 조정됐다.

코로나19로 인한 국내 소비 위축으로 농업부문도 타격을 입을 수가 있다.8) 농 산물 소비는 외식 및 학교급식 위축 영향이 클 것으로 보인다. 이에 따라 총 농업

⁷⁾ FAPRI. 2020. "Early Estimates of the Impacts of COVID-19 on U.S. Agricultural Commodity Markets, Farm Income, and Government Outlays" 참고.

⁸⁾ 국승용 외, 2020. 『2020년 주요 농산물 품목별 전망과 현안』참고.

생산액은 수요 감소 영향으로 0.1% 감소할 수 있으며, 소비 위축으로 인한 수입 량 감소로 농업 무역수지는 개선될 여지가 있다.

4월 실시된 한국농촌경제연구원 국민의식조사 결과, 수입산 농축산물에 비해 국산 농축산물 구매량이 증가하고 외식 횟수가 크게 줄어드는 것으로 나타나 코 로나19 이후 국내 농식품 소비 변화에 주목을 할 필요가 있다.⁹⁾ 또한 코로나19 여파가 장기화될 때, 물류 장애로 인한 식량 및 식품 공급 부족에 대비할 필요가 있기 때문에 비축설비 확충, 민간 의미비축제도 도입, 국가 필수 선박 제도 활동 등 곡물 수급 위기에 대응할 필요가 있다.¹⁰⁾

⁹⁾ 이명기 외. 2020. 『코로나19 이후 농업·농촌에 대한 도시민의 인식과 수요 변화』참고.

¹⁰⁾ 박성진 외. 2020. 『코로나19 확산에 따른 국제 곡물 시장 영향 및 전망』참고.

제3장

모형 구조 및 시나리오 설정



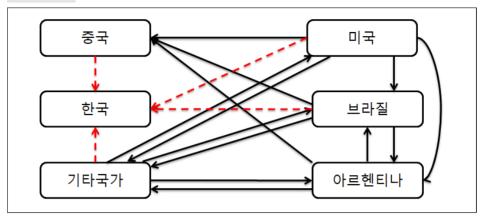
모형 구조 및 시나리오 설정

1. 국제 대두모형 구조

1.1. 모형구조

본 연구의 국제 대두모형은 동태적 다수시장 균형모형(dynamic, multi-market, partial equilibrium)으로 양자 간 거래(bilateral trade)를 나타낼 수 있다는 것이 특징이다. 한국, 미국, 브라질, 아르헨티나, 중국, 기타국가(Rest of World: ROW) 총 6개국으로 구성되어 있으며, 미국과 브라질은 대두 최대 생산국이자 수출국으로, 중국과 한국은 두 국가에서 대두를 주로 수입한다. 아르헨티나도 대두 수출국의 하나로서 포함시켰고, 나머지 국가들에 대해서는 기타국가로 나타냈다.

그림 3-1 모형 내 양자 간 거래 모식도



자료: 저자 작성.

품목은 대두, 대두박, 대두유로 총 3개로 구성되며 대두는 사료용과 식용의 합으로 나타내고, 대두박(soybean meal)은 HS code 2304, 대두유(soybean oil)는 HS code 1507 자료를 사용한다.¹¹⁾

모형은 수입함수, 생산 및 소비 함수, 시장청산 함수 등을 포함하여 총 132개 함수로 구축된다. 국제 대두모형은 미국 미주리대학교 식품농업정책연구소 (FAPRI-MU)에서 미·중 무역마찰에 대한 영향 분석 목적으로 구축이 이루어졌다. 결괏값은 미국 의회에 보고가 됐고, 현재까지 미·중 무역마찰에 대한 전망치산출에 사용되고 있다. 기존 FAPRI-MU에서 구축된 국제 대두모형은 한국 모형이 없기 때문에 한국 대두시장을 기타국가에서 제외시킴으로써 한국 모형을 구축한다.

모형에 국제가격을 통해 수입가격이 결정되는 가격전이 함수가 있다. 여기서 미국과 브라질의 대두, 대두박, 대두유 가격 자료는 존재하지만, 한국과 같은 대 두 수입 의존도가 높은 국가의 경우, 수입단가를 사용하여 나타냈다. 본 모형은

¹¹⁾ KREI-KASMO 모형에는 대두 수입을 사료용과 식용의 합으로 나타내고 있고, 대두박과 대두유 수입에 대해서는 고려하고 있지 않음. 하지만, 분쇄(crush)가 되어 수입되는 대두박과 식용 및 바이오디젤로 쓰이는 대두유는 국내시장에 영향을 미칠 수 있기 때문에 함께 고려함.

10월부터 다음 해 9월까지의 마켓팅 연도(marketing vear)를 사용하고. 수입액 에서 수입량을 나는 수입단가(CIF)12) 마켓팅 연도 기준 월 가격을 단순 평균하였 다. 한국의 대두 가격은 도매가격을 사용하였고, 대두박, 대두유 가격은 CIF 수입 단가 기준으로 생성하였다. 따라서, 수입국가의 가격전이함수는 각 수출국의 관 세를 포함하고 있다. P_i^k 는 수출국 j 의 k 품목 가격을 나타낸다. IP_{ii}^k 은 국가 j로 부터 수입된 k 품목에 대한 국가 i의 수입가격을 나타내고, TC_{ii} 는 운송비용, t_{ii}^k 은 국가 i로부터 국가 i에서의 k 품목에 대한 관세율을 나타냈다.

$$IP_{ij}^{k} = (P_{j}^{k} + TC_{ij})^{*}(1 + t_{ij}^{k})$$
(1)

각 국가의 대두, 대두박, 대두유 가격 출처는 〈표 3-1〉과 같다.

표 3-1 국가별 대두, 대두박, 대두유 가격 출처

		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
국가	품목	가격	출처
	대두	Illinois processors	Agricultural Marketing Service
미국	대두박	High protein Decatur, IL	USDA-ERS
	대두유	Decatur, IL	WASDE
	대두	FOB Paranagua	WASDE
브라질	대두박	FOB Paranagua	WASDE
	대두유	FOB Paranagua	WASDE
	대두	FOB up river	WASDE
아르헨티나	대두박	FOB up river	WASDE
	대두유	FOB up river	WASDE
	대두	Wholesale price	USDA-GAIN report
중국	대두박	Wholesale meal price	USDA-GAIN report
	대두유	Wholesale oil grade 1 price	USDA-GAIN report
	대두	CIF 가격	관세청 수출입무역통계
한국	대두박	CIF 가격	관세청 수출입무역통계
	대두유	CIF 가격	관세청 수출입무역통계
	대두	Rotterdam price	WASDE
기타국가	대두박	Hamburg price	WASDE
	대두유	Rotterdam price	WASDE

¹²⁾ CIF는 cost, insurance and freight의 약자이며 수출품이 화물에서 목적지까지 인도될 때까지의 운임과 보험료가 포함된 가격임. 관세청 수출입무역통계에서 발표하는 수입액은 CIF가 포함된 금액 으로 간주하고 수입액에서 수입량을 나눈 값을 수입가격으로 사용함.

모형의 수입함수는 양자 간 거래를 나타내기 위해 국가 간 거래되는 수입량을 모두 고려하면서 아밍턴과 공간균형 접근을 모두 고려한 변수를 포함시켰다. 두모형은 각각 장단점이 존재한다. 아밍턴 모형은 원산지에 대한 상품 차별화가 존재한다고 보고 대체 탄력성에 따라 무역 효과가 달리 나타날 수 있다. 단, 무역거래가 없거나 작은 비중을 차지하는 수입 또는 수출일 경우 바람직하지 못할 수 있다(Kuiper et al. 2006; Nolte 2006; Sanjuan-Lopez et al. 2015). 공간균형 모형은 국가 간 교역비용이 존재하기 때문에 수입국과 수출국 간의 가격차를 사용하여 무역 효과를 분석할 수 있다. 단, 한 수출국가가 한 수입국가에만 수출을할 경우, 모서리 해(corner solution)가 발생할 수 있다(Samuelson 1952; Takayama et al. 1971; Abler 2007; Westhoff et al. 2019a). 다음은 두 접근방법을 동시에 고려한 수입함수 구조이다.

$$IM_{ij}^{k} = \alpha_{ij0} + \alpha_{ij1} \frac{P_{i}^{k}}{(P_{i}^{k} + TC_{ij})(1 + t_{ij}^{k})} + \alpha_{ij2} \max \left\{ 0, P_{i}^{k} - (P_{j}^{k} + TC_{ij})(1 + t_{ij}^{k}) \right\}$$
(2)

 IM_{ij}^k 은 국가 i가 k 품목을 국가 j로부터의 수입한 양을 나타낸다. IM_{ij}^k 은 아밍턴과 공간균형을 고려한 변수 변화에 결정된다. 먼저, 아밍턴 접근은 $\frac{P_i^k}{(P_j^k+TC_{ij})(1+t_{ij}^k)}$ 와 같은 상대가격으로 나타낸다. 여기서 국가 i의 국내산 가격과 j 국가로부터 수입되는 품목 k 수입산 가격으로 이루어진 상대가격을 나타내고 있다. 분자 (P_i^k) 는 국내산 가격을 나타내고 분모 $((P_j^k+TC_{ij})(1+t_{ij}^k))$ 는 수입가격에 관세(t)와 운송비(TC)를 포함한 가격이다. 따라서 상대국가 간 관세 변화로 인한 상대가격 변화가 수입량에 영향을 미치고 $\alpha_{ij1}\geq 0$ 값에 의해 결정된다. 공간균형 접근은 $\max\{0,P_i^k-(P_j^k+TC_{ij})(1+t_{ij}^k)\}$ 와 같이 국내가격과 수입가격의 차로 나타낸다. 국내산 가격이 수입산 가격보다 커야 수입이 이루어지고, 국내산 가격이 수입산 가격보다 커야 수입 발생이 이루어지고, 국내산 가격이 수입산 가격보다 주인 한 수입 발생이 이루어지고, 국내산 가격이 수입산 가격보다 주인 한 수입 발생이 이루어지지 않는다. 두 가격 차이가 커질수록 수입량은 증가하며 $\alpha_{ij2}\geq 0$ 값에 의해 결

정된다.

결국 수입량은 α_{ij1} 와 α_{ij2} 값에 의해 수입량이 결정된다. 만약 α_{ij1} 값이 0이라면 모형은 완전한 공간균형 모형으로 규명할 수 있고, α_{ii} 이 0보다 크다면 수정된 (modified) 공간균형 모형이라 할 수 있다. 식 (2)와 같은 국가별 수입함수는 총 35개로 〈표 3-2〉와 같이 구성되고 국가별로 파라미터 값이 상이하다.

표 3-2 모형 내 수입함수

수입국(i)	수출국(j)	품목(k)
	미국	대두, 대두박, 대두유
하고	브라질	대두, 대두박, 대두유
한국	중국	대두, 대두박
	기타국가	대두
	미국	대두, 대두박, 대두유
スコ	브라질,	대두, 대두박, 대두유
ठ ेन	아르헨티나	대두, 대두박, 대두유
	기타국가	대두
	미국	대두, 대두박, 대두유
기타국가	브라질	대두, 대두박, 대두유
	아르헨티나	대두, 대두박, 대두유
브라질	미국	대두, 대두박, 대두유
이크웨다니	미국	대두, 대두박, 대두유
아르헨티나 	브라질	대두

자료: 저자 작성.

미국, 브라질, 기타국가에서 한국으로 운송하는 비용은 중국도 동일하게 적용 하여 〈표 3-3〉과 같이 나타냈다.

표 3-3 국가 간 운송비

수출국(j)	수입국(i)	비용(TC)	출처
미국	한국, 중국	45.37\$/mt	미국 아이오와에서 상하이까지의 운송비를 토대로 대입
남미	한국, 중국	16.63\$/mt	브라질 산토스에서 상하이까지의 운송비를 토대로 대입
기타국가	한국, 중국	11.63\$/mt	남미에서 상하이까지의 운송비에서 \$5 차감
중국	한국, 중국	6.63\$/mt	남미에서 상하이까지의 운송비에서 \$10 차감

자료: USDA에서 제공하는 Grain Transportation Report를 토대로 계산함(www.ams.usda.gov/GTR).

2018/19년 미국산 대두에 대해서 무관세로 TRQ 양허물량 28,138톤까지 수입이 가능하고 그 이상의 수입에 대해서는 487%의 고관세율이 적용되었다. 브라질산은 5%의 저관세율과 487%의 고관세율이 적용된다. 대두박의 경우, 미국산과 브라질산 대두박은 축산업의 낮은 사료비 정책에 의해 무관세가 적용된다. 미국산 대두유는 0% 저관세율에 2% 고관세율이 적용되고, 브라질산 대두유는 5% 저관세율에 630% 고관세율이 적용된다. 2018/19년 기준 국가별 관세율은 〈표3-4〉와 같다.

표 3-4 국가별 관세율

품목(k)	수출국(j)	수입국(i)	관세율	참고
		중국	41%	16%에서 보고관세 25% 추가
	미국	÷17	0%	FTA 관세율
		한국	487%	고관세율(TRQ 양허물량 28,138톤)
대두		중국	16%	
	브라질	÷17	5%	저관세율
		한국	487%	고관세율
	пі⊐	중국	18%	
ru⊏+⊦	미독	한국	0%	FTA 관세율
네구닉	대두박 브라질	중국	18%	
	미국 브라질 미국 브라질 미국 브라질 이국 아르헨티나 아르헨티나	한국	0%	
		중국	22%	
	미국	āLT	0%	저관세율
TII T O		한국 	2%	고관세율
대두유		중국	22%	
	브라질	÷17	5%	저관세율
		한국 	630%	고관세율
대두	아르헨티나		24%	수출 관세율
대두박	아르헨티나		23%	수출 관세율
대두유	아르헨티나		23%	수출 관세율

자료: USDA-GAIN report, China: Oilseeds and Products Annual, KOREA: Oilseeds and Products Annual.

국가별 재배면적은 전년도 재배면적, 전년도 가격, 추세에 영향을 받는다.

$$HA = f(HA_{i,t-1}, P_{i,t-1}, Trend)$$
(3)

부분조정모형(partial adjustment model)으로 단기와 장기 탄성치를 나타낼수 있고, 단순기대를 가정하여 과거 가격을 적용한다.

단수는 지속적인 기술진보의 대리변수로 추세에 영향을 받는 것으로 구축한다.

$$YD_{i,t} = f(Trend)$$
 (4)

대두의 국내 생산량은 재배면적과 단수의 곱으로 나타낸다.

$$QS_{i,t} = HA_{i,t} * YD_{i,t} \tag{5}$$

사료에 쓰이는 대두박(sovbean meal)과 식용에 쓰이는 대두유(sovbean oil) 는 대두의 분쇄량(crushing)과 분쇄율(extra rate)에 의해 결정된다. 분쇄량은 전기 분쇄량, 총공급량, 분쇄 마진율에 의해 결정된다.

$$CR_{i,t}^{k} = f(CR_{i,t-1}^{k}, QS_{i,t} + BS_{i,t}, Margin_{i,t}^{k})$$
 (6)

전기 분쇄량이 증가하면 현기 분쇄량도 증가하고. 대두 생산량과 이월 재고량 의 합인 총 공급량이 증가할수록 분쇄량도 증가한다.

$$Margin_{i,t}^{k} = (P_{i,t}^{m} * Rate_{i}^{m} + P_{i,t}^{o} * Rate_{i}^{o}) - P_{i,t}^{s}$$
 (7)

분쇄 마진율은 대두박 가격과 분쇄율의 곱, 대두유 가격과 분쇄율의 곱의 합과 대두 가격의 차로 나타낸다. 대두박과 대두유의 가중평균이 대두 가격보다 높으 면 마진율이 올라가기 때문에 대두를 분쇄하려는 의향이 더 커진다.

국내 대두박과 대두유의 생산량은 분쇄량과 분쇄율의 곱에 의해 결정된다. 국 가별 분쇄율은 대략 0.78:0.22로 대두박의 분쇄율이 대두유보다 높다. 〈표 3-5〉 는 2018/19년 기준 대두박과 대두유 생산량에서 분쇄량을 나눈 분쇄율을 나타 내다.

표 3-5 국가별 분쇄율

	대두박(soybean meal)	대두유(soybean oil)
	-III (30) Dealt Heal)	-II-TT(30)Dean on)
한국	0.787	0.177
미국	0.778	0.193
 브라질	0.775	0.192
중국	0.792	0.179
아르헨티나	0.769	0.195
기타국가	0.795	0.184

자료: USDA-PSD.

국가별 대두박, 대두유 소비량은 품목별 가격과 추세로 나타낸다.

$$QD_{i,t}^{k} = f(P_{i,t}^{k}, Trend)$$
(8)

대두는 분쇄량과 기타(종자) 소비량으로 나눠지고 기타(종자) 소비량은 식 (8) 과 같은 함수를 가진다. 대두박과 대두유는 각각 사료와 식용 소비량으로 나타낼 수 있다.

국가별 기말 재고량은 품목별 가격과 생산량과 이월 재고량의 합에 영향을 받다.

$$ES_{i,t}^{k} = f(P_{i,t}^{k}, QS_{i,t}^{k} + BS_{i,t}^{k})$$
(9)

가격과 재고량은 음의 관계, 총 공급량과 재고량은 양의 관계를 가진다.

6개국 대두, 대두박, 대두유 수급이 식 (10)~(12)와 같이 시장청산에 의해 결정 되면서 총 18개의 균형가격이 생성된다.

$$BS_{i,t}^s + QS_{i,t}^s + EX_{i,t}^s = QD_{i,t}^s + IM_{i,t}^s + ES_{i,t}^s$$
(10)

$$BS_{i,t}^{m} + QS_{i,t}^{m} + EX_{i,t}^{m} = QD_{i,t}^{m} + IM_{i,t}^{m} + ES_{i,t}^{m}$$
(11)

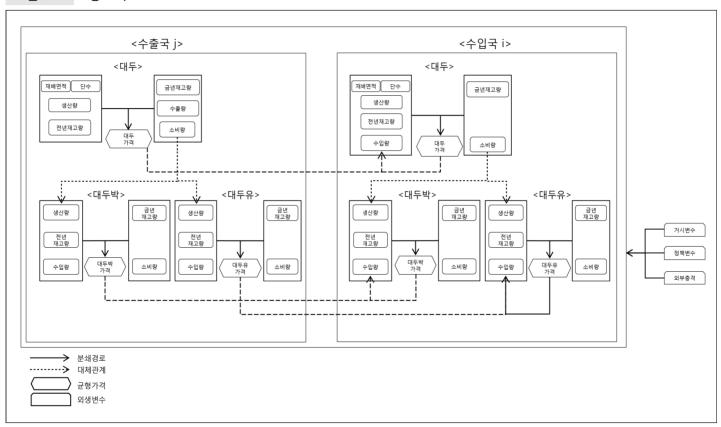
$$BS_{i,t}^{o} + QS_{i,t}^{o} + EX_{i,t}^{o} = QD_{i,t}^{o} + IM_{i,t}^{o} + ES_{i,t}^{o}$$
(12)

s는 대두, m은 대두박, o는 대두유를 나타낸다.

1.2. 모형 가정

본 연구의 모형은 부분균형모형으로 모형 내에서 내생적으로 산출되진 않지만 모형에 필요한 상황에 대한 가정을 내포하고 있다. 첫째, 거시경제지표(경제성장률, 환율, 유가)는 외생적으로 모형에 주어지기 때문에 시나리오 분석 시 변화가 없다고 가정한다. 둘째, 대두시장만을 나타낸 모형이기 때문에 다른 품목에 대한 대체관계에 대해서는 고려하지 않는다. 셋째, 한국 대두시장은 소규모 국가 (small country)이기 때문에 국내 수급변화가 국제 대두 가격에 직접적으로 영향을 미치지 못한다. 넷째, 강우량과 온도는 평년을 유지한다고 가정하기 때문에 모형 내에서 기후변화 변동성이 대두 단수에 영향을 미치지 않는다. 마지막으로 수입국은 원산지에 따른 상품 차별화가 존재한다고 가정하기 때문에 국내산과 수입산 가격 변화(상대적, 절대적)가 수입량에 영향을 미친다.

그림 3-2 모형 모식도



자료: 저자 작성.

1.3. 자료

재고량, 재배면적, 단수, 생산량, 수출량, 소비량은 USDA-PSD에서 제공하는 자료를 사용하였다. 수입량 자료는 미국은 USDA-GATS, 브라질과 중국은 COMTRADE, 한국은 관세청 수출입무역통계 자료를 사용하였다. 국가별 가격은 미국은 USDA-AMS, 브라질, 아르헨티나는 WASDE에서 제공하는 Oilseeds: World Markets and Trade 보고서, 중국은 USDA에서 제공하는 GAIN report 자료, 한국은 관세청 수출입무역통계 자료와 농산물유통정보(KAMIS) 자료를 사용하였다. 운송비는 USDA에서 제공하는 Grain Transportation Report 자료를 사용하고, 관세는 USDA에서 제공하는 국가별 GAIN report, 한국은 농식품부와 관세청 자료를 사용했다. 거시경제지표 전망은 IHS Markit에서 전망하는 것을 참고하였다.

표 3-6 자료 출처

변수	국가	단위	출처
재고량	모두	백만 톤	USDA-PSD
재배면적	모두	백만 ha	USDA-PSD
단수	모두	ha당 톤	USDA-PSD
생산량	모두	백만 톤	USDA-PSD
수출량	모두	백만 톤	USDA-PSD
소비량	모두	백만 톤	USDA-PSD
	미국	백만 톤	USDA-GATS
	브라질	백만 톤	COMTRADE
수입량	아르헨티나	백만 톤	COMTRADE
	중국	백만 톤	COMTRADE
	한국	백만 톤	관세청 수출입무역통계
	미국	톤당 달러	USDA-AMS
	브라질	톤당 달러	WASDE
가격	아르헨티나	톤당 달러	WASDE
	중국	톤당 달러	USDA-GAIN report
	한국	톤당 달러	관세청 수출입무역통계, 농산물유통정보
으소비	미국, 브라질, 중국	톤당 달러	USDA, Grain transportation report
운송비	한국	톤당 달러	가정
구나내	미국, 브라질, 아르헨티나, 중국	%	USDA-GAIN report
관세	한국	%	농식품부, 관세청
510	중국	위안/달러	IHS Markit
환율 	한국	원/달러	한국은행

2. 시나리오 설정

베이스라인과 시나리오 설정은 〈표 3-7〉과 같다.

베이스라인은 미·중 무역마찰 지속(무역합의 불이행)으로 중국이 1단계 합의 를 불이행하고 코로나19가 발생하지 않았을 경우를 가정한다. 따라서 25% 보복 관세도 계속 유지한다.

시나리오 1은 미·중 무역합의 이행으로 중국은 미국산 대두를 미·중 무역마찰 이 있기 전 관세 수준으로 가정한다. 즉. 25% 보복관세 철폐로 가정한다.

시나리오 2는 코로나19 영향과 미·중 무역마찰 지속으로 코로나19 여파와 함 께 미·중 무역마찰 지속으로 가정한다. 코로나19는 2020년 2월부터 발생했으므 로 2019/20년부터 코로나19 전염병이 시작됐다고 가정하였다. 각 국가의 대두, 대두박, 대두유 소비량은 베이스라인 대비 2019/20년은 2.5% 감소, 2020/21년은 1.0% 감소로 가정하고. 25% 보복관세는 계속 유지한다.

시나리오 3은 코로나19 여파가 지속된다고 할지라도 중국의 무역합의는 이행 되는 것으로 가정한다. 각 국가의 대두, 대두박, 대두유 소비량은 베이스라인 대 비 2019/20년은 2.5% 감소, 2020/21년은 1.0% 감소로 가정하고, 25% 보복관 세 철폐로 가정한다.

표 3-7 베이스라인과 시나리오별 가정

	상황	가정
베이스라인	미·중 무역마찰 지속	- 중국의 미국산 대두에 25% 보복관세 유지
시나리오 1	미·중 무역합의 이행	- 중국의 미국산 대두에 25% 관세 철폐
시나리오 2	코로나19 + 미·중 무역마찰 지속	- 모든 국가의 대두, 대두박, 대두유 소비량에 대해 2019/20년은 2.5% 감소, 2020/21년은 1.0% 감소 - 중국의 미국산 대두에 25% 보복관세 유지
시나리오 3	코로나19 + 미·중 무역합의 이행	- 모든 국가의 대두, 대두박, 대두유 소비량에 대해 2019/20년은 2.5% 감소, 2020/21년은 1.0% 감소 - 중국의 미국산 대두에 25% 관세 철폐

자료: 저자 작성.

3. 확률적 기법을 활용한 모형

확률적(stochastic) 기법을 활용한 모형은 확정적 기법을 활용한 모형의 취약 점을 보완해 줄 수 있다. 확률적 기법을 활용한 모형은 다변량분포(multivariate distribution)을 사용하여 전망치를 산출한다. 보통 과거연도의 잔차항을 사용 하여 다변량분포를 생성하게 되는데 이때 잔차항들 간의 상관관계(correlation) 가 부포에 포함시키는 것이 중요하다. 부포를 형성하는 데 두 가지 방법이 존재하 다. 첫째는 분포의 형태를 설정하지 않는 비모수 분포가 있는데 커널밀도추정 (Kernel Density Estimation)이 대표적인 예이다. 하지만 이 접근은 샘플 수가 적을 경우 과적합(overfitting)이 될 수 있는 한계가 있다. 둘째는 copula 함수를 통해 분포를 형성한다. copulas는 해당 변수들 간에 상관관계에 있을 때 다른 변 수들의 분포는 무시하고 오직 한 변수만의 분포를 나타내는 주변분포(marginal distribution)를 다변량분포에 결합시켜주는 함수이다.

〈코퓰러 함수〉

다변량 모형에서 각 변량의 상관관계(의존성)는 코퓰러(copula) 함수를 통해 나타냄. Sklar 정리에 의해서 독 립주변분포함수들을 다음과 같이 나타낸다.

$$H\!(x_1,\!x_2,\!...,\!x_n) = C\!(F_1(x_1),\!F_2(x_2),\!...,\!F_n(x_n))$$

H는 결합함수이고 F1, F2, ..., Fn은 독립주변누적분포함수를 나타낸다.

코뮬러는 위의 관계를 통해 다음과 같이 만들 수 있다.
$$C(u_1,u_2,...,u_n) = H(F_1^{(-1)}(u_1),F_2^{(-1)}(u_2),...,F_n^{(-1)}(u_n))$$

여기서 $F_i^{(-1)}$ 은 i번째 주변함수의 준역(quasi-inverse)이다.

코퓰러를 통해 다변량정규분포를 나타내는데 이는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$C\!(u_1, u_2, ..., u_n) = MV\!N\!(N_1^{(-1)}(u_1), N_2^{(-1)}(u_2), ..., N_n^{(-1)}(u_n); \mu; \sum)$$

다변량정규분포(MNV)는 i번째 주변함수의 준역 $N^{(-1)}$. 변수들의 평균 벡터 μ . 변수들의 공분산 메트릭스

코퓰러를 통해 만들어진 다변량정규분포를 사용하여 몬테카를로 시뮬레이션(Monte Carlo simulation)을 통해 무작위 추출을 시도한다. 만약 다변량정규분포가 특정 함수들의 잔차항으로 만들어졌다면 몬테카를로 시 뮬레이션을 통한 무작위 추출은 해당 잔차항들의 값이라고 할 수 있다. 따라서 분포에서 산출된 각 잔차항은 그 함수에서 만들어질 수 있는 예상 가능한 잔차항 값 중 하나라고 할 수 있다.

확률적 모형 구축을 위한 절차는 다음과 같다.

첫째, 확정적 모형을 구축한다. 우선적으로 확정적 모형을 통해 전망치 (baseline)를 구축한다. 추정된 탄성치나 특정 정책변수를 넣어서 확정적 모형에서 산출된 전망치의 적합성을 판단한다.

둘째, 확정적 모형에 사용한 자료를 취합한다. 확정적 모형에 사용되었던 데이터, 탄성치, 추정된 잔차항을 엑셀에 모두 취합한다. 확정적 모형에서 사용되었던 자료와 정확히 일치해야 한다. 그렇지 않으면 확률적 모형에서 산출된 확률적 만치의 평균값이 확정적 모형의 전망치와 상이할 수 있음을 유의한다.

셋째, 확률적 모형 구축을 위해 확정적 모형에 사용되었던 함수, 탄성치, 추정된 잔차항을 SAS에 재구축한다. 엑셀에서 만들어진 확정적 모형과 SAS 프로그램으로 재구축된 모형이 정확히 일치해야 한다. 확인 방법은 여러 가지가 있지만 추정된 각각 함수의 R-square가 1에 가깝다면 엑셀의 확정적 모형과 SAS로 구성된 모형이 일치한다고 할 수 있다.

넷째, 경험적 분포(empirical distribution)를 생성한다. 모형의 미국과 브라질 대두 단수의 추정된 잔차항들을 사용하여 경험적 분포를 형성한다. 추정된 잔차항들의 상관관계까지 고려해야 하기 때문에 copula를 통해 다변량의 상관관계를 고려한 다변량 정규분포를 생성한다. 코퓰러를 사용하여 두 개 변수의 상관관계를 균등분포에 결합시켜 500개 샘플링을 한 값을 산출할 수 있다.

다섯째, 몬테카를로 시뮬레이션을 통해 500개 확률값을 산출한다. 생성된 경험적 분포를 통해 500번의 무작위 추출이 이루어고, 몬테카를로 시뮬레이션을 통해 500번의 외생변수가 추출이 된다. 500번의 외생변수를 모형에 대입함으로써 500번의 내생변수가 생성한다.

여섯째, 확률적 전망치에 대한 적합성을 판단한다. 500개 확률적 전망치의 평균값이 확정적 전망치와 유사한지 확인한다. 또한 확률적 전망치의 범위에 대해적합한지 전문가들과 의견 공유를 통해 판단한다.

마지막으로 500개 확률적 전망치를 평균값과 백분위별로 나타낸다. 또한 확률

적 전망치의 평균값, 10분위, 90분위 값을 그래프로 표현하여 나타낸다. 확률적 전망치 평균값은 확정적 전망치와 유사하고 10분위와 90분위 값은 불확실성하의 예상 가능한 전망치로 설명될 수 있다.

제4장

분석 결과



4 분석 결과

1. 시나리오별 영향 분석 결과

1.1. 베이스라인

2019/20년 미국 대두 생산량은 기상악화로 인해 단수가 크게 감소하면서 전년보다 2,370만 톤 줄어든 9,680만 톤이 될 것으로 추정된다. 2019/20년 브라질 대두 생산량은 미국 대두 생산량 감소와 중국의 브라질산 대두 수입 증가로 재배면적을 크게 늘려 전년보다 8백만 톤 증가한 1억 2,500만 톤으로 추정된다. 2020/21년 미국 대두 생산량은 평년 수준을 회복하고 브라질 대두 생산량은 소폭 감소할 것으로 전망된다. 13) 2019/20년 중국 대두 생산량은 미·중 무역마찰로 인해 재배면적을 늘리면서 생산량이 전년보다 2백만 톤 증가하였지만 총 대두 공급량에서 13%를 차지할 정도로 자급률이 낮다.

¹³⁾ 미국 식품농업정책연구소(FAPRI)의 전망치와 유사함.

표 4-1 국가별 대두 생산량

단위: 백만 톤

	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
중국	15.3	16.0	18.1	18.1	18.3	18.6	18.9
미국	120.1	120.5	96.8	114.8	116.7	118.0	119.6
브라질	122.0	117.0	125.0	123.6	126.5	129.7	132.9
아르헨티나	37.8	55.3	53.0	56.0	56.2	57.1	58.0
기타국가	46.9	49.8	46.4	50.2	51.0	52.2	53.4

자료: USDA-PSD; USDA-GATS 참고.

2019/20년 중국 총 대두 수입량은 150만 톤 증가한 8,400만 톤으로 추정되며 무역마찰이 시작된 2018/19년 이후 미국산 대두보다 브라질산 대두 수입량이 크게 증가하여 브라질산 비중이 중국 총 수입량의 75%를 차지한다. 이에 따라 미국은 대중국 수출량이 크게 감소하면서 총 대두 수출량이 감소하는 반면 브라질 총 대두 수출량은 대중국 수출량 증가로 350만 톤 증가한다. 2020/21년 미국과 브라질 총 대두 수출량은 평년 수준으로 회복하나 중국의 대미국, 대브라질 대두 수입 비중은 변화가 없다.

표 4-2 국가 간 대두 수출입량

단위: 백만 톤

						11 12 2	
	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
중국 총 수입량	94.1	82.5	84.0	87.1	90.0	93.2	96.5
미국	28.2	13.3	13.3	13.3	13.3	13.6	14.5
	62.2	62.1	64.1	65.8	68.1	70.6	72.9
아르헨티나	1.1	4.6	4.1	5.2	5.7	5.9	6.1
기타국가	2.6	2.5	2.5	2.8	2.9	3.1	3.0
미국 총 수출량	58.1	47.6	47.9	52.4	54.2	55.5	56.8
중국	28.2	13.3	13.3	13.3	13.3	13.6	14.5
한국	0.6	1.1	0.8	1.2	1.3	1.3	1.3
기타국가	29.3	33.2	33.8	37.9	39.6	40.6	41.0
브라질 총 수출량	76.1	74.6	78.1	76.2	78.2	80.7	83.1
 중국	62.2	62.1	64.1	65.8	68.1	70.6	72.9
 한국	0.5	0.2	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2
기타국가	13.4	12.3	13.5	10.1	9.9	9.9	10.0

자료: USDA-PSD; USDA-GATS 참고.

한국 대두시장 베이스라인은 〈표 4-3〉과 같다. 2019/20년 재배면적은 전년 과 비슷한 수준이고, 단수는 전년보다 ha당 0.05톤 증가할 것으로 추정된다. 2020/21년 대두 생산량은 전년보다 단수가 증가하여 생산량이 소폭 증가할 것으로 전망한다. 14)

2019/20년 수입량은 육류 소비 증가세에 따른 사료 수요 증가로 전년보다 4만 톤 증가하는데, 원산지별로 미국산 대두 수입량은 작황부진으로 전년보다 30만 톤 감소하고, 브라질산 대두 수입량은 35만 톤 증가한다. 이는 미·중 무역마찰이 지속됨에도 불구하고 미국의 대두 작황 부진으로 국내에 수입되는 미국산 대두 물량이 감소한 것으로 추정된다. 2020/21년 수입량은 다시 미국산 대두 수입량이 증가하고 브라질산 대두 수입량은 감소한다. 이는 미·중 무역마찰이 지속되고 중국의 무역 1단계 합의 불이행으로 인해 국내 전체 수입량은 증가하지만 원산지별 수입 판로는 여전히 미국산 대두 비중이 높을 것으로 전망한다.

국내소비량은 사료와 식용을 분쇄하는 분쇄량이 2019/20년 119만 톤으로 전년 보다 9만톤 증가하고 종자 및 기타 소비량은 전년과 비슷한 수준일 것으로 추정 한다. 2020/21년 국내소비량은 분쇄량이 전년 대비 10만 톤 증가할 것으로 전망 한다. 분쇄를 통해 국내 대두박(사료)과 대두유(식용) 생산량으로 나눠지게 된다.

대두박과 대두유의 분쇄율은 대략 0.78:0.22이며 분쇄량에 따라 생산량이 결정된다. 따라서 2019/20년 대두박과 대두유 생산량은 분쇄량 증가로 다소 늘어날 것으로 추정된다. 2020/21년 대두박과 대두유 생산량은 각각 11만 톤, 2만톤 증가할 것으로 전망한다. 대두박 수입량은 주로 브라질산 대두박 비중이 가장큰 반면, 대두유 수입량은 주로 미국산 대두유 비중이 가장크다.

¹⁴⁾ 농업전망 2020의 전망치와 유사함.

표 4-3 한국 대두시장 베이스라인

단위: 백만 ha. ha당 톤. 백만 톤

는							
	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
			대두				
재배면적	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05
단수	1.87	1.75	1.80	1.83	1.82	1.85	1.88
생산량	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08
수입량	1.26	1.37	1.41	1.55	1.64	1.66	1.67
미국	0.64	1.11	0.80	1.16	1.28	1.30	1.29
브라질	0.50	0.19	0.54	0.26	0.21	0.21	0.24
 중국	0.05	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
기타국가	0.07	0.03	0.07	0.13	0.15	0.15	0.14
국내소비량	1.36	1.46	1.49	1.64	1.71	1.74	1.75
분쇄량	1.00	1.10	1.19	1.29	1.35	1.39	1.44
종자 및 기타	0.31	0.31	0.31	0.34	0.36	0.34	0.31
수출량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
기말재고량	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
			대두박				
생산량	0.79	0.87	0.91	1.02	1.06	1.10	1.13
수입량	1.85	1.90	1.62	1.61	1.62	1.63	1.65
미국	0.02	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
브라질	1.71	1.64	1.05	1.05	1.07	1.09	1.10
중국	0.04	0.00	0.31	0.29	0.28	0.28	0.28
기타국가	0.08	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
국내소비량	2.63	2.70	2.48	2.56	2.62	2.67	2.72
수출량	0.04	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
기말재고량	0.17	0.18	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16
			대두유				
생산량	0.18	0.20	0.21	0.23	0.24	0.25	0.25
수입량	0.28	0.29	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
미국	0.30	0.29	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
브라질	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
기타국가	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
국내소비량	0.47	0.49	0.49	0.59	0.63	0.65	0.66
수출량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
기말재고량	0.04	0.04	0.12	0.12	0.09	0.05	0.01
aja. Heby beb							

자료: USDA-PSD.

2019/20년 대두 도매가격은 수입량 증가로 전년보다 9% 하락한 5,055원/kg 으로 추정된다. 2020/21년 대두 도매가격은 생산량과 수입량 증가로 전년보다 2% 하락한 4,960원/kg이 될 전망이다. 대두 도매가격을 톤당 달러로 변환하여 국제 가격과 비교할 경우, 미국산, 브라질산, 중국산 대두 가격보다는 높으며 추세는 국제 가격의 흐름과 유사하다.15)

표 4-4 국내 대두 가격 베이스라인

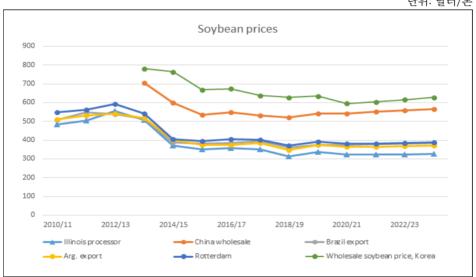
단위: 원/kg

	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
대두 도매가격	4,820	4,966	5,576	5,055	4,960	4,979	5,008	5,039

자료: 농산물유통정보(KAMIS).

그림 4-1 국내 대두 수입가격과 국제 대두 가격 비교

단위: 달러/톤



자료: U.S. Agricultural Marketing Service, WASDE, Oilseeds: World Markets and Trade, USDA-GAIN report.

¹⁵⁾ 국내 대두 가격을 국제 가격과 비교하기 위해 국내 대두 가격에 대한 국내 대두 수입가격 전이함수를 통해 산출함. 국내 대두 수입가격 전이함수는 국내 대두 수입가격(달러/톤)=-1800+0.5×국내 대두 도매가격(원/kg)을 통해 추정함.

1.2. 시나리오 1(무역합의 이행) 결과 분석

미·중 무역합의 이행으로 미국은 대중국 대두 수출량이 증가하면서 생산량이 180만 톤 증가하는 반면 브라질은 30만 톤 감소할 것으로 나타났다. 중국의 미국산 대두 수입 증가로 중국의 2020/21년 대두 생산량은 20만 톤 감소할 것으로 나타났다.

표 4-5 국가별 대두 생산량 변화

단위: 백만 톤

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
중국	0.0	-0.2	-0.3	-0.4	-0.4
미국	0.0	1.8	2.1	2.3	2.4
브라질	0.0	-0.3	-0.8	-1.0	-1.0
아르헨티나	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2
기타국가	0.0	0.2	0.3	0.3	0.3

자료: 저자 작성.

중국의 미국산 대두 수입은 2019/20년에 1,270만 톤 증가하고 브라질산은 870만 톤 감소한다. 중국의 미국산 수입량 증가분은 브라질산과 아르헨티나산 대두 수입량 감소분 합보다 더 많은 것으로 나타나면서 총 수입량은 210만 톤 증가할 것으로 나타났다. 2020/21년에는 중국 총 수입량은 베이스라인 대비 280만 톤 증가한다. 미국은 중국으로 대두를 대량 수출하면서 기타 수입국으로의 수출량이 감소할 것으로 나타났다. 반면 브라질은 중국 수출량이 감소하고 기타 수입국으로의 수출량이 증가하는 것으로 나타났다.

표 4-6 국가 간 대두 수출입량 변화

단위: 백만 톤

					<u> </u>
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
중국 총 수입량	2.1	2.8	3.0	3.1	3.2
미국	12.7	16.1	17.7	18.6	18.9
브라질	-8.7	-10.5	-11.5	-12.1	-12.4
아르헨티나	-1.3	-2.0	-2.3	-2.4	-2.4
기타국가	-0.6	-0.8	-0.9	-1.0	-0.9

(계속)

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
미국 총 수출량	2.0	3.1	3.6	3.8	3.9
중국	12.7	16.1	17.7	18.6	18.9
한국	-0.5	-0.7	-0.8	-0.8	-0.8
기타국가	-10.2	-12.3	-13.3	-14.0	-14.2
브라질 총 수출량	-0.5	-1.9	-2.7	-3.0	-3.1
중국	-8.7	-10.5	-11.5	-12.1	-12.4
한국	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6
기타국가	7.8	8.0	8.2	8.5	8.7

자료: 저자 작성.

중국의 미국산 대두 수입 증가로 5년 평균 미국 대두 가격은 6.7% 상승하고 대두 바과 대두유도 각각 5.0%와 0.2% 상승하는 것으로 나타났다. 중국은 대두 수입량이 증가하면서 5년 평균 대두, 대두박, 대두유 가격은 각각 4.7%, 3.5%, 1.9% 하락한다. 브라질은 중국으로의 대두 수출량이 급격히 줄어들면서 5년 평균 대두, 대두박, 대두부, 대두유 가격은 각각 2.4%, 0.2%, 2.0% 하락한다.

표 4-7 주요 국가별 대두, 대두박, 대두유 가격 시나리오 1 결과

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	5년 평균
미국, 대두	5.3%	6.5%	7.1%	7.3%	7.2%	6.7%
미국, 대두박	3.9%	4.9%	5.4%	5.5%	5.3%	5.0%
미국, 대두유	0.4%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%
중국, 대두	-3.0%	-4.7%	-5.1%	-5.3%	-5.3%	-4.7%
중국, 대두박	-2.2%	-3.5%	-3.9%	-4.0%	-4.0%	-3.5%
중국, 대두유	-1.0%	-1.8%	-2.1%	-2.2%	-2.3%	-1.9%
브라질, 대두	-1.0%	-2.4%	-2.8%	-2.9%	-2.8%	-2.4%
브라질, 대두박	0.3%	-0.4%	-0.5%	-0.3%	-0.1%	-0.2%
브라질, 대두유	-1.1%	-1.9%	-2.2%	-2.4%	-2.5%	-2.0%

자료: 저자 작성.

한국 대두시장 시나리오 1 결과는 〈표 4-8〉과 같다. 2019/20년 총 대두 수입 량 감소로 가격이 상승하게 되고 다음 해인 2020/21년 재배면적은 1만 ha 늘어 나면서 대두 생산량은 2만 톤 증가하는 것으로 나타났다.

2019/20년 중국의 미국산 대두 수입 증가로 미국산 대두 가격이 상승하여 대

체관계에 있는 브라질산 대두 수입을 늘리지만 미국산 수입량 감소분보다 작아 총 대두 수입량은 11만 톤 감소하고, 2020/21년은 17만 톤 감소한다. 특히 미국산 대두 수입량이 각각 51만, 70만 톤 감소하는 것으로 나타났지만 브라질산 대두 수입량은 2019/20년, 2020/21년에 각각 38만, 55만 톤 증가하는 것으로 나타났다.

수입량 감소로 인해 대두 가격이 상승하고 국내 대두 소비량 감소세가 이어져 2020/21년은 분쇄량 11만 톤과 종자 및 기타 3만 톤이 감소하여 총 14만 톤이 감소한다.

2019/20년 대두박과 대두유 생산량은 대두 분쇄량 감소로 다소 줄어든다. 대두 가격 상승으로 사료용 대두박 수입량이 증가하고, 대두유 수입량은 변화가 없다.

표 4-8 한국 대두시장 시나리오 1 결과

단위: 백만 톤

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24			
		-11-			2020/27			
생산량	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02			
수입량	-0.11	-0.17	-0.21	-0.22	-0.22			
미국	-0.51	-0.70	-0.77	-0.80	-0.79			
브라질	0.38	0.55	0.61	0.62	0.61			
기타국가	0.01	-0.02	-0.04	-0.04	-0.04			
국내소비량	-0.10	-0.14	-0.18	-0.19	-0.18			
분쇄량	-0.10	-0.11	-0.12	-0.12	-0.12			
종자 및 기타	0.00	-0.03	-0.06	-0.07	-0.06			
		대두박						
생산량	-0.08	-0.09	-0.09	-0.10	-0.09			
수입량	0.02	0.09	0.10	0.10	0.10			
미국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
브라질	-0.04	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02			
기타국가	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
국내소비량	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02			
		대두유						
생산량	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02			
수입량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
미국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
브라질	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
기타국가	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
국내소비량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			

자료: 저자 작성.

미·중 무역합의 이행으로 미국산 대두 가격이 상승하면서 국내 5년 평균 대두 가격은 2.2% 상승하는 것으로 나타났다. 대두 가격 상승으로 사료용에 쓰이는 대두박 수입량이 증가하면서 5년 평균 대두박 가격은 0.5% 소폭 하락하는 것으로 나타났으며, 대두유는 연평균 1.2% 상승하는 것으로 나타났다.

표 4-9 한국 대두 가격 시나리오 1 결과

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	5년 평균
대두	2.0%	2.1%	2.3%	2.3%	2.3%	2.2%
대두박	-0.4%	-0.5%	-0.6%	-0.6%	-0.5%	-0.5%
대두유	0.9%	1.2%	1.3%	1.3%	1.3%	1.2%

자료: 저자 작성.

1.3. 시나리오 2(코로나19 + 무역마찰 지속) 결과 분석

코로나19 여파로 미·중 무역합의 이행이 지연된다면, 소비 위축으로 국제 대두 생산량은 크게 감소하는 것으로 나타났다. 특히, 2020/21년 미국과 브라질 생산량은 각각 340만 톤, 336만 톤 감소하는 것으로 나타났다. 2021년/22년에 코로나19 여파가 사라진다면, 국제 대두 생산량 감소폭은 크게 개선될 것으로 보인다.

표 4-10 국가별 대두 생산량 변화

단위: 백만 톤

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
중국	0.00	-0.56	-0.46	-0.36	-0.37
미국	0.00	-3.40	-1.18	-0.61	-0.96
브라질	0.00	-3.36	-1.87	-1.33	-1.58
아르헨티나	0.00	-1.64	-0.62	-0.32	-0.48
기타국가	0.00	-0.93	-0.34	-0.17	-0.26

자료: 저자 작성.

코로나19 여파로 미국과 브라질 같은 수출국가의 수출량 재고가 증가할 여지가 생기지만, 수입국의 소비 위축으로 인한 수입량 감소로 2019/20년 미국과 브라질 총 수출량은 각각 144만 톤, 75만 톤 감소하고, 2020/21년에는 각각 156

만 톤, 351만 톤 감소하는 것으로 나타났다. 중국은 미·중 무역마찰 지속으로 미국산 대두 수입 변화가 없을 뿐만 아니라 소비 위축으로 브라질산 대두 수입량도 2020/21년에 426만 톤 감소하는 것으로 나타났다.

표 4-11 국가 간 대두 수출입량 변화

단위: 백만 톤

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
중국 총 수입량	-1.16	-5.48	-5.17	-4.78	-5.08
미국	0.00	0.00	0.00	-0.32	-1.18
브라질	-1.05	-4.26	-3.92	-3.38	-3.05
아르헨티나	-0.11	-0.93	-0.96	-0.83	-0.67
기타국가	0.00	-0.29	-0.29	-0.25	-0.18
미국 총 수출량	-1.44	-1.56	-1.21	-1.22	-1.40
중국	0.00	0.00	0.00	-0.32	-1.18
한국	0.02	-0.12	-0.16	-0.12	-0.06
기타국가	-1.46	-1.44	-1.05	-0.78	-0.16
브라질 총 수출량	-0.75	-3.51	-3.12	-2.70	-2.58
- ਨੁ국	-1.05	-4.26	-3.92	-3.38	-3.05
한국	-0.11	0.09	0.09	0.06	0.03
기타국가	0.41	0.66	0.71	0.62	0.44

자료: 저자 작성.

코로나19 영향으로 미국 5년 평균 대두와 대두박 가격은 각각 4.4% 하락한다. 대두유는 코로나19 여파로 2019/20년에는 3.4% 하락하다가 소비 위축이 상대적으로 작고, 대두유 수출량 변화에 큰 영향을 미치지 않으면서 5년 평균 대두유가격은 0.9% 상승으로 나타났다. 중국의 5년 평균 대두 가격은 5.2% 하락하고, 코로나19 여파로 육류 소비가 줄어들면서 사료에 쓰이는 대두박 소비량이 감소하여 13.2% 낮아지는 것으로 나타났다. 중국 대두유는 코로나19 여파로 2019/20년 대두유 가격은 2.3% 하락한다. 브라질의 5년 평균 대두 가격도 5.4% 하락하는 것으로 나타나 국제 대두 가격은 코로나19로 인해 하락하는 것으로 나타났다.

표 4-12 주요 국가별 대두. 대두박. 대두유 가격 시나리오 2 결과

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	5년 평균
미국, 대두	-10.2%	-3.7%	-1.9%	-2.9%	-3.2%	-4.4%
미국, 대두박	-8.2%	-3.7%	-2.7%	-3.6%	-3.8%	-4.4%
미국, 대두유	-3.4%	1.0%	2.5%	2.2%	2.2%	0.9%
중국, 대두	-8.3%	-5.5%	-4.0%	-4.4%	-4.0%	-5.2%
중국, 대두박	-11.1%	-14.4%	-13.6%	-13.6%	-13.1%	-13.2%
중국, 대두유	-2.3%	3.1%	4.9%	4.7%	4.8%	3.1%
브라질, 대두	-9.7%	-5.3%	-3.7%	-4.3%	-4.0%	-5.4%
브라질, 대두박	-8.7%	-5.4%	-4.3%	-5.0%	-4.8%	-5.7%
브라질, 대두유	-3.7%	0.6%	2.1%	1.8%	1.9%	0.5%

자료: 저자 작성.

한국 대두시장 시나리오 2 결과는 〈표 4-13〉과 같다. 코로나19 이후 대두 가격 하락으로 2020/21년 재배면적이 줄면서 생산량도 1만 톤 감소하는 것으로 나타 났다. 코로나19 사태가 진정이 되는 2021/22년 이후에서 다시 생산량이 평년 수 준으로 돌아오는 것으로 나타났다. 대두박과 대두유 경우, 대두 수입량 감소로 총 대두 공급량이 줄어들면서 분쇄되는 대두박과 대두유 생산량도 2020/21년에 각각 5만 톤, 1만 톤 감소하는 것으로 나타났다.

2019/20년에는 미·중 무역마찰 지속으로 미국산 대두 수입량이 2만 톤 증가 하지만 브라질산 대두 수입량은 11만 톤 감소하면서 전체 대두 수입량은 11만 톤 감소하는 것으로 나타났다. 2020/21년에는 코로나19 여파 지속으로 9만 톤 줄 어드는 것으로 나타났다.

코로나19 여파로 소비가 위축되면서 2019/20년 대두 소비량은 11만 톤 줄어들고, 대두박과 대두유도 각각 7만 톤, 2만 톤 감소하는 것으로 나타났다.

표 4-13 한국 대두시장 시나리오 2 결과

단위: 백만 톤

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
		대두			
생산량	0.00	-0.01	0.01	0.01	0.01
수입량	-0.11	-0.09	-0.15	-0.12	-0.08
미국	0.02	-0.12	-0.16	-0.12	-0.06
브라질	-0.11	0.09	0.09	0.06	0.03

(계속)

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
기타국가	-0.02	-0.05	-0.08	-0.07	-0.05
국내소비량	-0.11	-0.10	-0.14	-0.11	-0.08
분쇄량	-0.11	-0.06	-0.08	-0.07	-0.06
종자 및 기타	0.00	-0.04	-0.06	-0.05	-0.02
		대두박			
생산량	-0.10	-0.05	-0.07	-0.06	-0.06
수입량	0.10	0.09	0.09	0.10	0.09
미국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
 브라질	0.10	0.09	0.09	0.10	0.09
기타국가	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
국내소비량	-0.07	-0.16	-0.19	-0.17	-0.18
		대두유			
생산량	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
수입량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
미국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
브라질	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
기타국가	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
국내소비량	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01

자료: 저자 작성.

미·중 무역마찰이 지속되는 시기에 코로나19 여파로 2019/20년 국내 대두 가격은 7.7% 하락하고, 대두박과 대두유는 각각 4.5%, 0.4% 낮아진다. 2020/21년에는 코로나19 여파가 전 세계적으로 지속되면서 국내 대두 가격은 3.2% 하락하고, 대두박과 대두유는 각각 2.4%, 0.7% 낮아진다.

표 4-14 한국 대두 가격 시나리오 2 결과

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	5년 평균
대두	-7.7%	-3.2%	-2.0%	-2.6%	-2.6%	-3.6%
대두박	-4.5%	-2.4%	-1.6%	-2.0%	-1.9%	-2.5%
대두유	-0.4%	-0.7%	-0.7%	-0.7%	-0.7%	-0.7%

자료: 저자 작성.

1.4. 시나리오 3(코로나19 + 무역합의 이행) 결과 분석

코로나19 사태 중에 미·중 무역합의 이행이 충실히 이행된다면, 중국 대두 생산량 감소분은 시나리오 2보다 더 큰 반면, 미국 대두 생산량 감소분은 더 작은 것으로 나타났다. 이는 미·중 무역합의 이행으로 미국 대두 생산량 증가 요인이 되지만, 코로나19로 인한 소비 위축이 무역합의 이행 효과보다 커 전체적으로 생산량이 감소하는 것으로 나타났다. 브라질 생산량은 시나리오 2보다 더 크게 감소하는 것으로 나타났는데 이는 미·중 무역합의 이행으로 인해 중국의 브라질산에서 미국산 대두로 수입 전환효과인 것으로 판단된다.

표 4-15 국제 대두 생산량 변화

단위: 백만 톤

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
중국	0.0	-0.74	-0.74	-0.69	-0.74
미국	0.0	-1.74	0.44	1.31	1.12
브라질	0.0	-3.64	-2.43	-1.98	-2.32
아르헨티나	0.0	-1.55	-0.59	-0.24	-0.38
기타국가	0.0	-0.71	-0.15	0.07	0.00

자료: 저자 작성.

중국의 미국산 대두 수입량은 1단계 무역합의 이행에 따라 2019/20년 1,190만 톤, 2020/21년 1,380만 톤 증가하고 브라질산 대두 수입량은 각각 930만 톤, 1,370만 톤 감소하여 총 수입량은 2019/20년에는 70만 톤 증가하다가 코로나 19 여파로 인해 2020/21년에는 330만 톤 감소하는 것으로 나타났다. 미국 총 대두 수출량은 대중국 수출 증가로 2019/20년에는 40만 톤, 2020/21년에는 100만 톤 증가하는 것으로 나타났다. 브라질 대두 수출량은 코로나19 여파와 미·중 무역합의이행에 따라 2019/20년에는 130만 톤, 2020/21년에는 460만 톤 감소하는 것으로 나타났다.

표 4-16 국가 간 대두 수출입량 변화

단위: 백만 톤

					한 기가 기만 단
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
중국 총 수입량	0.7	-3.3	-2.8	-2.1	-2.3
미국	11.9	13.8	15.4	16.4	16.7
브라질	-9.3	-13.7	-14.4	-14.7	-15.1
아르헨티나	-1.3	-2.4	-2.7	-2.8	-2.8
기타국가	-0.6	-1.0	-1.1	-1.0	-1.1
미국 총 수출량	0.4	1.0	1.7	2.1	2.1
 중국	11.9	13.8	15.4	16.4	16.7
한국	-0.5	-0.7	-0.8	-0.8	-0.7
기타국가	-11.0	-12.1	-12.9	-13.5	-13.9
브라질 총 수출량	-1.3	-4.6	-4.9	-4.9	-5.1
 중국	-9.3	-13.7	-14.4	-14.7	-15.1
 한국	0.3	0.5	0.6	0.6	0.6
기타국가	7.7	8.6	8.9	9.2	9.4

자료: 저자 작성.

미국 대두 가격은 수출량 증가에도 불구하고 코로나19로 인한 소비 위축으로 2019/20년 5.2% 하락한다. 16 2020/21년 미국 대두 가격은 소비 위축이 어느 정도 완화되면서 1.3% 상승한다. 중국은 미·중 무역합의 이행에 따른 수입량 증가와 코로나19 여파로 인한 소비 위축으로 인해 2019/20년에는 11.1%, 2020/21년에는 9.2% 하락한다. 브라질 대두 가격은 수출량 감소와 소비 위축으로 인해 2019/20년에는 10.5%, 2020/21년에는 6.9% 하락하는 것으로 나타났다.

표 4-17 주요 국가별 대두, 대두박, 대두유 가격 시나리오 3 결과

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	5년 평균
미국, 대두	-5.2%	1.3%	4.0%	3.4%	3.4%	1.4%
미국, 대두박	-4.7%	0.0%	1.7%	1.0%	1.0%	-0.2%
미국, 대두유	-3.0%	1.1%	2.7%	2.3%	2.3%	1.1%
중국, 대두	-11.1%	-9.2%	-8.1%	-8.8%	-8.7%	-9.2%
중국, 대두박	-13.1%	-17.2%	-16.7%	-16.9%	-16.6%	-16.1%
중국, 대두유	-3.1%	1.7%	3.3%	2.9%	2.8%	1.5%
브라질, 대두	-10.5%	-6.9%	-5.5%	-6.3%	-6.2%	-7.1%
브라질, 대두박	-8.4%	-5.6%	-4.2%	-4.9%	-4.6%	-5.5%
브라질, 대두유	-4.2%	-0.5%	0.7%	0.1%	0.1%	-0.8%

자료: 저자 작성.

¹⁶⁾ 미국 식품농업정책연구소(FAPRI)에서 발표한 코로나19 영향 분석에서 대두는 4.4% 하락할 것이라는 전망치와 일맥상통하는 결과임.

대두 수입량은 코로나19 여파로 인한 소비 위축으로 수입량이 2019/20년에는 19만 톤, 2020/21년에는 16만 톤이 감소한다. 특히, 미·중 무역합의 이행으로 인해 한국의 미국산 대두 수입량은 각각 49만 톤, 66만 톤이 감소하는 반면 브라질산 대두는 반사이익으로 각각 30만 톤, 52만 톤 증가하는 것으로 나타났다. 사료용대두박 수입량은 각각 12만 톤, 14만 톤이 증가하는데 이는 코로나19로 인한 국산육류 소비 선호로 사료 수요가 증가하고 미·중 무역합의 이행의 반사이익으로 브라질산 대두박 수입량이 증가하는데 따른 것으로 판단된다.

표 4-18 한국 대두시장 시나리오 3 결과

단위: 백만 톤

		만개 ㅋ만 단							
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24				
대두									
_ 생산량	0.00	-0.01	0.01	0.01	0.01				
수입량	-0.19	-0.16	-0.23	-0.20	-0.17				
미국	-0.49	-0.66	-0.76	-0.76	-0.74				
브라질	0.30	0.52	0.59	0.61	0.61				
기타국가	0.00	-0.03	-0.06	-0.05	-0.04				
국내소비량	-0.19	-0.17	-0.22	-0.20	-0.17				
분쇄량	-0.19	-0.13	-0.16	-0.15	-0.15				
종자 및 기타	0.00	-0.04	-0.06	-0.05	-0.02				
	대두박								
생산량	0.00	-0.10	-0.12	-0.12	-0.12				
수입량	0.12	0.14	0.13	0.14	0.14				
미국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
브라질	0.12	0.14	0.13	0.14	0.14				
기타국가	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
국내소비량	0.10	0.05	0.02	0.03	0.02				
대두유									
생산량	0.00	-0.02	-0.03	-0.03	-0.03				
수입량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
미국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
브라질	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
기타국가	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
국내소비량	-0.02	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02				

자료: 저자 작성.

미·중 무역합의 이행은 국내 대두 가격 상승 요인이 되지만 코로나19로 인해 국내 대두 가격은 2019/20년에는 5.7%, 2020/21년에는 1.5% 하락한다. 하지 만 미·중 무역합의 이행에 따라 감소폭은 시나리오 2 결과보다 더 작아진 것으로 나타났다. 국내 5년 평균 대두박과 대두유 가격은 각각 -2.1%, -0.6%로 나타났다. 마찬가지로 대두박과 대두유 가격 하락폭도 시나리오 2 결괏값보다 다소 작은 것으로 나타났다.

표 4-19 한국 대두 가격 시나리오 3 결과

	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	5년 평균
대두	-5.7%	-1.5%	0.1%	-0.4%	-0.3%	-1.6%
대두박	-4.4%	-2.0%	-1.1%	-1.4%	-1.3%	-2.1%
대두유	-0.4%	-0.6%	-0.6%	-0.6%	-0.6%	-0.6%

자료: 저자 작성.

1.5. 시나리오 결과 비교

미·중 무역합의 이행으로 인해 국제 대두 가격이 상승하게 되면서 국내 수입량은 11만~17만 톤 감소한다. 특히, 미국산 대두 수입량 감소는 브라질산 수입량증가보다 커 총 수입량은 감소한다. 2020년 1월부터 코로나19 확산이 진행되면서 전염병으로 인한 국내 소비 위축은 수입량 감소로 이어진다. 하지만 무역마찰이 지속될 경우를 고려한다면 대두 수입량은 여전히 감소하지만 감소세는 다소낮출 수 있다. 반면 중국이 미국과의 무역합의를 충실히 이행할 경우, 2019/20년 대두 수입량은 코로나19여파가 없을 경우 때보다 더 큰 감소폭을 보일 것으로나타났다. 대두박과 대두유는 미국산보다 브라질산에 더 의존하고 있기 때문에무역마찰이나 코로나19로 인한 충격은 미국산 수입량보다 브라질산 수입량에 주로 영향을 미치는 것으로 나타났다.

표 4-20 시나리오별 국내 수입량 비교

단위: 백만 톤

				U11. 7U L					
	대	두	대두박		대두유				
	19/20	20/21	19/20	20/21	19/20	20/21			
총 수입량									
무역합의 이행	-0.11	-0.17	0.02	0.09	0.00	0.00			
코로나19+무역마찰 지속	-0.11	-0.09	0.10	0.09	0.00	0.00			
코로나19+무역합의 이행	-0.19	-0.16	0.12	0.14	0.00	0.00			
대미국									
무역합의 이행	-0.51	-0.70	0.00	0.00	0.00	0.00			
코로나19+무역마찰 지속	0.02	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00			
코로나19+무역합의 이행	-0.49	-0.66	0.00	0.00	0.00	0.00			
		대브라질							
무역합의 이행	0.38	0.55	-0.04	-0.01	0.00	0.00			
코로나19+무역마찰 지속	-0.11	0.09	0.10	0.09	0.00	0.00			
코로나19+무역합의 이행	0.30	0.52	0.12	0.14	0.00	0.00			

자료: 저자 작성.

미·중 무역합의가 이행될 경우, 국내 대두 가격은 2% 정도 상승한다. 코로나19 여파가 지속될 경우, 수입량 감소로 인한 가격 상승에도 불구하고 소비 위축으로 인해 가격이 1.5% 하락하는 것으로 나타났다. 특히, 미·중 무역마찰이 지속될 경우, 국내 대두 가격은 가장 큰 폭인 3.2%로 하락하는 것으로 나타났다. 대두박의 경우, 코로나19로 인한 육류 소비 위축으로 사료 수요가 즐어들면서 가격이 2~4% 정도 하락하는 것으로 나타났고, 대두유는 무역합의 이행 시 가격 상승 유인이 있지만 코로나19로 인한 소비 위축으로 다소 하락하는 것으로 나타났다.

표 4-21 시나리오별 국내 가격 비교

	대두		대두박		대두유	
	19/20	20/21	19/20	20/21	19/20	20/21
무역합의 이행	2.0%	2.1%	-0.4%	-0.5%	0.9%	1.2%
코로나19+무역마찰 지속	-7.7%	-3.2%	-4.5%	-2.4%	-0.4%	-0.7%
코로나19+무역합의 이행	-5.7%	-1.5%	-4.4%	-2.0%	-0.4%	-0.6%

자료: 저자 작성.

2. 확률적 모형 분석 결과

최대 대두 생산국인 미국과 브라질에서 기후변화로 인한 대두 단수에 대한 불확실성을 고려하여 확률 분포를 생성하였다. 즉, 미국과 브라질 단수 간에 상관관계가 있음을 확인하고 두 변수들 간의 상관관계를 고려한 다변량 분포를 코퓰러함수를 통해 생성하였다. 미국과 브라질 단수의 상관관계는 서로 양의 관계를 가지고 있음을 〈그림 4-2〉를 통해 확인할 수 있다. 즉, 브라질 대두 작황이 좋을 경우, 미국 대두 작황도 좋아질 수 있다. 대두 생산 시기는 미국은 하반기(9월에서 2월)이고, 브라질은 상반기(3월에서 8월)로 다르며, 상대국가의 대두 작황 상황에 따라 상대국 가격이 변하게 되고, 이는 자국 내 파종 의향에 영향을 미치기 때문에 두 국가의 단수를 이용한 확률 분포 생성은 적합하다고 할 수 있다. 또한 남미와 북미의 기후변화는 상호 연관되어 있기 때문에 이로 인한 단수 상관관계에도 양의 관계가 이루어질 수 있다(Schlenker et al. 2009).

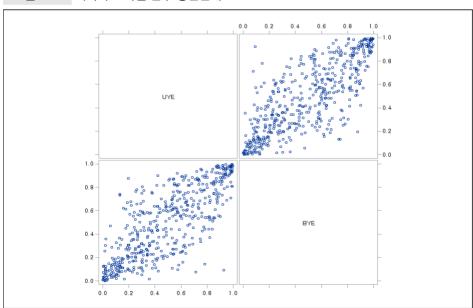


그림 4-2 미국과 브라질 단수 상관관계

자료: 저자 작성.

몬테카를로 시뮬레이션을 통해 500개 전망치를 산출하였다. 500개 산출값에서 10분위와 90분위로 범위를 나눠 〈표 4-22〉처럼 나타낼 수 있다. 이는 확정적 모형에서 평균을 이용한 전망치뿐만 아니라 전망치의 분산을 보여주고 있다. 베이스라인과 시나리오별 가정은 기존의 확정적 모형의 가정과 동일하기 때문에 확률적 모형에서의 평균값은 확정적 모형에서의 산출값과 거의 유사하다. 하지만 확정적 모형과 확률적 모형에서 사용되는 가정이 동일하다고 할지라도 확정적 모형에서는 볼 수 없었던 산출값의 분포를 살펴볼 수 있다.

베이스라인 대비 시나리오별 가격 변화는 확정적 모형을 이용한 시나리오 분석 결과와 일치한다.17) 하지만 〈표 4-22〉를 통해 시나리오별 예상 가능한 가격 변화 의 범위를 살펴볼 수 있다. 코로나19 여파와 함께 무역마찰이 지속된다면, 국내 대 두 가격은 베이스라인 대비 8% 하락한다. 특히 90분위 대두 가격은 베이스라인 범 위보다 낮은 것을 알 수 있다. 즉, 국제 대두 작황이 안 좋아 베이스라인 범위보다 낮아질 수 있다. 코로나19 여파에도 불구하고 무역합의 이행이 지속적으로 이루 어진다면, 국내 대두 가격은 무역마찰이 지속될 경우보다 다소 높지만 여전히 국 내 대두 가격 범위는 기존 베이스라인 가격보다 낮은 것으로 나타났다.

세 개의 시나리오 분석 결과, 수입량은 베이스라인 대비 모두 낮아지는 것으로 나타났지만, 수입의존도가 높기 때문에 예상 가능한 국내 대두 수입량 범위는 크 게 변하지 않는 것으로 나타났다.

표 4-22 확률적 모형을 이용한 시나리오별 국내 가격과 수입량 비교

단위: 원/kg, 백만 톤

			가격		수입량		
		2019/20	2020/21	2021/22	2019/20	2020/21	2021/22
	10분위	4,862	4,757	4,727	0.37	1.21	1.06
베이스라인	90분위	5,209	5,123	5,177	1.82	1.77	1.89
	평균	5,055	4,960	4,979	1.47	1.61	1.70

¹⁷⁾ 모형에서는 톤당 달러로 국내가격을 나타냈다면, 〈표 4-22〉에서는 원/달러 환율을 1,200원으로 가정하여 원/kg으로 나타냄.

(계속)

							(11 17
			가격		수입량		
		2019/20	2020/21	2021/22	2019/20	2020/21	2021/22
	10분위	5,161	4,853	4,829	0.39	1.21	1.06
무역합의 이행	90분위	5,335	5,223	5,289	1.84	1.41	1.74
	평균	5,162	5,074	5,104	1.32	1.41	1.45
331110 :	10분위	4,443	4,579	4,619	0.52	1.24	1.10
코로나19 + 무역마찰 지속	90분위	4,830	4,964	5,071	1.72	1.61	1.69
구국미글 지국	평균	4,659	4,794	4,872	1.33	1.48	1.50
	10분위	4,508	4,672	4,726	0.28	1.29	1.08
코로나19 + 무역합의 이행	90분위	4,982	5,061	5,190	1.90	1.39	1.74
	평균	4,766	4,888	4,983	1.29	1.46	1.47

자료: 저자 작성.

확률적 모형을 통해 코로나19 전염병과 국제 무역 질서 흐름에 따라 국내 대두 가격의 불확실성은 달라질 수 있음을 나타내고 있다. 무역합의가 충실히 이행될 경우, 국내 대두 가격이 상승하게 되고, 국내 가격 변동성은 더욱 커지는 것으로 나타났다. 이는 수입량 감소로 인해 가격 상승이 이루어졌고, 미·중 무역합의 이행에 따른 미국산 대두 수입에서 브라질산 대두 수입 전환으로 인해 변동성이 다소 커질 수 있다. 표준 편차를 평균으로 나눈 변동계수(coefficient of variation: CV)를 통해 변동성을 살펴본 결과, 2019/20년에 변동계수가 다소 커지긴 했지만 그다음 해부터는 베이스라인 변동계수와 유사한 흐름을 보이는 것으로 나타나무역합의 이행이 이루어진 당해 연도에만 변동성 변화가 이루어진 것으로 나타났다.

코로나19 여파를 함께 고려했을 때, 변동성의 크기는 시나리오 3(코로나19 + 무역합의 이행)이 시나리오 결과 중 가장 큰 것으로 나타났다. 코로나19 여파와함께 미국과 중국의 무역합의 불이행 시, 국내 가격 변동성은 베이스라인 대비 크지만 코로나19 여파 속에서의 무역합의 이행보다는 증가폭이 작다. 코로나19 여파는 국내 대두 가격의 변동성을 커지게 하는 요인으로 작용하고, 미·중 무역합의이행에 따른 국내 대두 무역전환효과가 발생하면서 변동성이 커지는 것으로 나타났다. 따라서 상대국의 무역 질서 변화에 따른 국내 무역전환이나 창출효과가 커지거나 외부 충격으로 인한 농산물 소비 위축이 발생할수록 불확실성은 커지는 것으로 나타났다.

표 4-23 시나리오별 국내 가격 변동성 비교

단위: 원/kg

		2019/20	2020/21	2021/22
	평균	5,055	4,960	4,979
베이스라인	표준편차	109	115	140
	변동계수	0.022	0.023	0.028
무역합의 이행	평균	5,162	5,074	5,104
	표준편차	134	115	143
	변동계수	0.026	0.023	0.028
77140	평균	4,659	4,794	4,872
코로나19 + 무역마찰 지속	표준편차	121	120	141
구크리크 <u>시</u> 크	변동계수	0.026	0.025	0.029
==::::	평균	4,766	4,888	4,983
코로나19 + 무역합의 이행	표준편차	153	122	146
구ㅋㅂㅋ 이정	변동계수	0.032	0.025	0.029

자료: 저자 작성.

제5장

결론



5 ^{결론}

1. 시사점

본 연구는 미·중 무역마찰로 인한 국내 대두시장에 대한 영향 분석을 실시하였으며, 최근 코로나19 전염병 여파를 함께 고려하여 시장 불확실성하에서의 국내 대두시장의 대응방안을 모색하였다. 이를 위해 미·중 무역마찰 지속을 베이스라인으로 설정하고, 미·중 무역합의 이행에 대한 시나리오 분석을 실시하였다. 최근 코로나19 여파는 심각한 경제 위축으로 이어지고 있기 때문에 미·중 무역마찰과 코로나19 여파를 함께 고려한 시나리오 분석을 실시하였다. 끝으로 시장 불확실성하에서 예상 가능한 국내 대두 가격과 수입량을 살펴봤다.

미·중 무역합의가 충실히 이행될 때 국내 대두 수입 감소가 이루어지고 특히 코로나19 여파를 함께 고려한다면 감소폭이 더욱 큰 것으로 나타나기 때문에 수급 안정 대책이 필요하다. 2020/21년 국내 대두 가격은 코로나19를 고려하지 않은 미·중 무역합의 이행에서는 2.0% 정도 상승하지만, 코로나19 여파가 있다면 무역합의가 이행되더라도 소비 위축으로 가격이 1.5% 하락한다. 코로나19 여파로

미국과 중국의 무역마찰이 완화될 조짐이 보이지 않는다면 국내 대두 가격은 두배(3.2%) 이상 하락폭이 커지는 것으로 나타났기 때문에 국내 대두뿐만 아니라 곡물 가격 하락에 따른 대응 정책이 필요할 것으로 보인다.

시장 불확실성하에서 시나리오별 가격 변동성을 살펴본 결과, 미·중 무역합의 이행 및 코로나19 여파로 인한 소비 위축으로 국내 대두 가격 변동성은 더욱 커지는 것으로 나타났다. 특히 국내 대두 가격 변동성 확대는 다른 곡물 가격 변동성 확대로 이어질 수 있기 때문에 가격 리스크를 최소화시킬 수 있는 정책이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

2. 향후 정책과제 제안

2.1. 국내 곡물 수입유통 시장구조 분석

미·중 무역마찰로 인해 미국산 대두 비중이 높아졌다가 미·중 무역합의 이행이 이루어지면 미국산 대두 비중은 줄어들고 브라질산 대두 비중이 증가할 것으로 전망된다. 이러한 현상은 국내뿐만 아니라 미국산 대두 수입의존도가 높은 다른 국가에도 유사하게 수입전환이 이루어질 수 있기 때문에 국내 대두 수입 경로의 다양성 및 합리적인 곡물 수입 방식 개선방안 제시가 필요하다.

2.2. 곡물 가격 안정화 정책

자연 재해나 전염병으로 인한 소비 위축은 곡물 가격을 하락시키기 때문에 농가 소득 안정을 위한 지원 정책이 마련되어야 한다. 이번의 코로나19 여파로 인한

소비 위축은 대두 가격을 하락시키며 이에 대한 농가 지원 대책으로 농가 직접지 원이나 상품구매를 통해 농가 소득을 보전시킬 수 있는 정책이 필요하다.

미·중 무역합의로 인한 수입전환효과나 코로나19로 인한 수출차질로 국내 곡물 수급에 영향을 미칠 수 있다. 대두는 국가 비축제도가 운용되고 있지만 좀 더구체적인 국가 비축제도 시스템을 검토하고 옥수수, 밀에 대한 재고량 비축 정책을 고려할 필요가 있다.

2.3. 곡물 자급률 제고 정책

곡물 생산을 국내로 유도할 수 있는 정책 및 유인책이 필요하다. 공익형 직불제를 통해 쌀 재배 농가의 타 작물 전환 유도를 위한 구체적인 대안을 모색하여 곡물 자급률을 높일 수 있는 정책이 필요하다. 또한 바이오디젤 원료(현행 3%)로 사용되는 대두유는 2016년 기준 국내 바이오디젤 수급에 0.8% 비중을 차지한다. 조세특례를 통한 소득세, 법인세 감면, 개발비용지원 정책으로 대두유로 만들어지는 바이오디젤 국산화율을 높이는 정책은 미세먼지를 줄이고 온실가스 감축을 위한 사회적 편익과 경제적 효과를 높인다. 또한 곡물 자급률을 높이고 그린뉴딜 정책의 일환이 될 수 있을 것으로 기대한다.

3. 모형의 한계점 및 향후 모형과제

3.1. 모형의 한계점

본 연구에서 제시한 국제 대두모형은 대두 원산지별 대체관계와 교역비용을 고려한 공간균형모형을 동시에 반영한 양자 간 무역모형 구축을 시도했다는 점에서

기존의 농업무역모형과의 차별성이 존재한다. 하지만 본 모형은 대두시장에 집 중되어 있어 다른 대체품목(옥수수, 밀 등)에 대한 대체관계를 고려하지 못하였다. 따라서 대체품목 가격 변화에 대한 대두 수급변화를 살펴볼 수 없다는 한계가 존재한다. 탄력성은 계량분석을 통한 추정으로 나타내기도 했지만 짧은 시계열 자료와 자료의 한계로 전문가의 가정을 통해 탄력성이 대입된 부분이 존재한다. 마지막으로 확률적 모형에서 확률적 분포를 생성하는 데 있어 거시경제지표에 대한 상관관계를 고려하지 못한 한계가 있다.

3.2. 향후 모형과제

본 연구를 바탕으로 다음과 같은 두 가지 모형 방향을 제시할 수 있다. 첫째, 원 산지별 대체관계와 공간균형모형이 반영된 양자 간 무역모형을 대두시장뿐만 아 니라 대체관계에 있는 곡물(옥수수, 밀, 쌀)과 사료에 영향을 받는 축산을 포함하 여 구축할 필요가 있다. 이를 통해 국내정책에 의한 국내 수급변화뿐만 아니라 해 외 농업정책 변화로 인한 국내외 수급 영향 분석을 시도할 수 있다.

둘째, 확률적 모형을 국내 농업모형(양자 간 무역모형, KREI-KASMO, GEM-LOCs 등)에 도입하여 점 추정(point estimate) 전망치뿐만 아니라 시장에서 나타날 수 있는 예상 가능한 분포를 함께 제시할 수 있을 것으로 기대한다. 확률 분포를 설정에 있어 전문가 의견을 수렴하여 농업시장에 잘 반영될 수 있는 분포를 생성할 필요가 있다.

부록

부표 1 중국 대두시장 베이스라인

						ı na, naə			
	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24		
			대두						
재배면적	8.25	8.41	9.30	9.36	9.39	9.44	9.48		
단수	1.85	1.90	1.95	1.93	1.95	1.98	2.00		
생산량	15.3	16.0	18.1	18.1	18.3	18.6	18.9		
수입량	94.1	82.5	84.0	87.1	90.0	93.2	96.5		
미국	28.2	13.3	13.3	13.3	13.3	13.6	14.5		
브라질	62.2	62.1	64.1	65.8	68.1	70.6	72.9		
아르헨티나	1.1	4.6	4.1	5.2	5.7	5.9	6.1		
기타국가	2.6	2.6	2.5	2.8	3.0	3.0	3.1		
국내소비량	106.3	102.0	102.0	104.9	108.2	111.6	115.1		
 분쇄량	90.0	85.0	84.9	87.5	90.5	93.7	96.9		
종자 및 기타	16.3	17.0	17.1	17.4	17.6	17.9	18.2		
수출량	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
기말재고량	23.1	19.5	19.4	19.7	19.8	19.9	20.1		
대두박									
생산량	71.3	67.3	67.3	69.3	71.7	74.2	76.8		
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
국내소비량	70.1	66.4	66.2	68.2	70.6	73.1	75.7		
수출량	1.2	0.9	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1		
기말재고량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			대두유						
생산량	16.1	15.2	15.2	15.7	16.2	16.8	17.4		
수입량	0.5	0.8	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7		
미국	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3		
브라질	0.2	0.4	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7		
아르헨티나	0.2	0.4	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8		
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
국내소비량	16.5	15.9	16.4	17.0	17.6	18.2	18.9		
수출량	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		
기말재고량	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6		

부표 2 미국 대두시장 베이스라인

					단위: 백만	ha, ha당	톤, 백만 톤		
	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24		
			대두						
재배면적	36.24	35.45	30.36	33.74	33.94	33.93	33.99		
단수	3.31	3.40	3.19	3.40	3.44	3.48	3.52		
생산량	120.1	120.5	96.8	114.8	116.7	118.0	119.6		
수입량	0.6	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
국내소비량	58.9	60.5	60.6	61.8	62.4	62.8	63.2		
분쇄량	55.9	56.9	57.0	58.3	58.8	59.2	59.6		
종자 및 기타	2.9	3.6	3.5	3.6	3.6	3.6	3.6		
수출량	58.1	47.6	47.9	52.4	54.2	55.5	56.8		
중국	28.2	13.3	13.3	13.3	13.3	13.6	14.5		
한국	0.6	1.1	0.8	1.2	1.3	1.3	1.3		
브라질	0.0	0.0	0.0	0.5	0.7	0.8	0.7		
아르헨티나	0.2	2.0	0.4	0.5	0.8	1.0	1.0		
기타국가	29.0	31.1	33.4	36.9	38.1	38.9	39.3		
기말재고량	11.9	24.7	13.7	14.8	15.4	15.7	15.9		
대두박									
생산량	44.7	44.3	44.9	45.9	46.3	46.6	46.9		
수입량	0.4	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
국내소비량	32.2	32.7	33.2	33.7	33.9	34.1	34.3		
수출량	12.7	12.3	12.1	12.6	12.8	13.0	13.1		
중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
한국	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
기타국가	12.7	12.4	12.1	12.5	12.7	12.9	13.0		
기말재고량	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4		
			대두유						
생산량	10.8	11.0	11.0	11.3	11.4	11.4	11.5		
수입량	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		
국내소비량	9.7	10.4	10.3	10.4	10.5	10.6	10.6		
수출량	1.1	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
중국	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3		
한국	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		
브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
기타국가	1.4	1.2	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5		
기말재고량	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8		

부표 3 브라질 대두시장 베이스라인

					단위: 백민	ha, ha당	톤, 백만 톤
	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
			대두				
재배면적	35.15	35.90	36.90	36.88	37.29	37.77	38.23
단수	3.47	3.26	3.39	3.35	3.39	3.43	3.48
생산량	122.0	117.0	125.0	123.6	126.5	129.7	132.9
수입량	0.2	0.1	0.1	0.6	0.8	0.9	0.9
미국	0.0	0.0	0.0	0.5	0.7	0.8	0.7
기타국가	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
국내소비량	46.5	44.9	47.6	48.3	48.8	49.5	50.2
분쇄량	44.2	42.5	44.9	45.5	45.9	46.5	47.1
종자 및 기타	2.3	2.3	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1
수출량	76.1	74.6	78.1	76.2	78.2	80.7	83.1
중국	62.2	62.1	64.1	65.8	68.1	70.6	72.9
한국	0.5	0.2	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2
아르헨티나	2.2	2.2	1.0	0.6	0.5	0.5	0.6
기타국가	12.1	10.5	12.4	9.6	9.4	9.3	9.4
기말재고량	32.7	30.4	29.8	29.5	29.8	30.3	30.8
			대두박		•	•	
 생산량	34.3	33.0	34.8	35.3	35.6	36.0	36.5
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	17.3	17.6	18.1	18.4	18.6	18.9	19.1
수출량	16.0	16.0	17.0	16.9	17.0	17.2	17.4
 중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
 한국	1.7	1.6	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1
기타국가	14.3	14.3	15.9	15.9	15.9	16.1	16.3
기말재고량	4.3	3.7	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
			대두유				
생산량	8.5	8.2	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	6.9	7.2	7.1	7.2	7.3	7.5	7.6
수출량	1.5	1.1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
 중국	0.2	0.4	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7
한국	0.0	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
기타국가	1.3	0.3	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7
기말재고량	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	•						

부표 4 아르헨티나 대두시장 베이스라인

					단위: 백민	ha, ha당	톤, 백만 톤		
	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24		
			대두						
재배면적	16.30	16.60	17.50	17.54	17.44	17.47	17.52		
단수	2.32	3.33	3.03	3.19	3.23	3.27	3.31		
생산량	37.8	55.3	53.0	56.0	56.2	57.1	58.0		
수입량	4.7	6.4	3.2	2.9	3.1	3.2	3.3		
미국	0.2	2.0	0.4	0.5	0.8	1.0	1.0		
브라질	2.2	2.2	1.0	0.6	0.5	0.5	0.6		
기타국가	2.2	2.2	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8		
국내소비량	43.6	47.4	48.8	49.9	50.6	51.4	52.1		
 분쇄량	36.9	40.6	42.4	43.4	44.1	44.8	45.5		
종자 및 기타	6.7	6.9	6.4	6.5	6.5	6.6	6.6		
 수출량	2.1	9.1	7.1	8.0	8.4	8.7	8.9		
 중국	1.1	4.6	4.1	5.2	5.7	5.9	6.1		
기타국가	1.1	4.6	3.0	2.8	2.8	2.8	2.8		
기말재고량	23.7	28.9	29.2	30.1	30.4	30.6	30.9		
	대두박								
 생산량	28.4	31.2	32.6	33.4	33.9	34.4	35.0		
 수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
 국내소비량	3.0	3.1	3.1	3.2	3.2	3.3	3.3		
 수 출 량	26.3	28.8	29.0	30.0	30.7	31.2	31.7		
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
기타국가	26.3	28.8	29.0	30.0	30.7	31.2	31.7		
기말재고량	2.5	1.7	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5		
	1		대두유						
생산량	7.2	7.9	8.3	8.5	8.6	8.7	8.9		
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
 미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
 기타 국 가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
국내소비량	3.1	2.6	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3		
 수출량	4.2	5.3	5.5	5.5	5.5	5.6	5.6		
 중국	0.2	0.4	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8		
기타국가	3.9	4.9	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8		
 기말재고량	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		
				1	l .		l		

부표 5 기타국가 대두시장 베이스라인

	단위: 백만 ha, ha당 국					톤, 백만 톤	
	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
			대두				
재배면적	28.54	29.23	28.61	29.23	29.42	29.73	30.06
단수	1.64	1.70	1.62	1.72	1.73	1.76	1.78
생산량	46.9	49.8	46.4	50.2	51.0	52.2	53.4
수입량	42.4	46.3	48.9	49.4	50.4	51.1	51.6
미국	29.0	31.1	33.4	36.9	38.1	38.9	39.3
브라질	12.1	10.5	12.4	9.6	9.4	9.3	9.4
<u>아르헨티나</u>	1.1	4.6	3.0	2.8	2.8	2.8	2.8
<u>ੂ ਨ</u> ੋ국	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
국내소비량	81.4	87.3	89.6	92.0	93.9	95.7	97.4
분쇄량	66.6	72.0	73.8	76.0	77.6	79.2	80.7
종자 및 기타	14.8	15.3	15.8	16.1	16.3	16.5	16.7
_수출량	5.6	5.3	4.9	5.2	5.4	5.5	5.5
미국	0.6	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
ੁ ਨੋ국	2.6	2.6	2.5	2.8	3.0	3.0	3.1
브라질	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
아르헨티나	2.2	2.2	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
기말재고량	7.6	7.7	6.4	6.8	6.9	7.0	7.1
			대두박				
생산량	53.0	57.2	58.6	60.4	61.7	63.0	64.2
수입량	54.5	56.4	58.0	59.5	60.4	61.2	62.1
미국	12.7	12.4	12.1	12.5	12.7	12.9	13.0
<u></u> 브라질	14.3	14.3	15.9	15.9	15.9	16.1	16.3
아르헨티나	26.3	28.8	29.0	30.0	30.7	31.2	31.7
중국	1.2	0.9	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
국내소비량	103.2	107.7	112.5	115.0	117.2	119.3	121.4
수출량	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
미국	0.4	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<u>이르헨티나</u>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기말재고량	5.9	7.0	6.3	6.4	6.4	6.4	6.5
			대두유				
생산량	12.3	13.3	13.6	14.0	14.3	14.6	14.9
수입량	6.8	6.5	6.4	6.3	6.2	6.2	6.2
미국	1.4	1.2	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
브라질	1.3	0.3	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7
아르헨티나	3.9	4.9	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
<u></u> ਨੋ국	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
국내소비량	18.0	18.8	19.0	19.3	19.6	19.8	20.1
수출량	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
미국	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
ੁ ਨ ੋ국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기말재고량	1.3	1.5	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8

부표 6 중국 대두시장 시나리오 1 변화

	단위: 백만 ha, ha당 톤, 백단					
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	
		대두				
재배면적	0.00	-0.08	-0.14	-0.17	-0.18	
단수	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	
생산량	0.0	-0.2	-0.3	-0.4	-0.4	
수입량	2.1	2.8	3.0	3.1	3.2	
미국	12.7	16.1	17.7	18.6	18.9	
브라질	-8.7	-10.5	-11.5	-12.1	-12.4	
아르헨티나	-1.3	-2.0	-2.3	-2.4	-2.4	
기타국가	-0.6	-0.8	-0.9	-0.9	-0.9	
국내소비량	1.4	2.2	2.5	2.7	2.7	
분쇄량	1.3	2.1	2.4	2.5	2.5	
종자 및 기타	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
수출량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
 기말재고량	0.7	1.1	1.2	1.3	1.3	
		대두박				
생산량	1.0	1.7	1.9	2.0	2.0	
 수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
 브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
 국내소비량	1.0	1.7	1.9	2.0	2.0	
수출량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
 기말재고량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		대두유				
생산량	0.2	0.4	0.4	0.5	0.5	
수입량	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	
미국	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	
 브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
아르헨티나	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	
 기타 국 가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
 국내소비량	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	
 수출량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
 기말재고량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

부표 7 미국 대두시장 시나리오 1 변화

	단위: 백만 ha, ha당 톤, 별				
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
		대두			
재배면적	0.00	0.49	0.57	0.62	0.64
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
생산량	0.0	1.8	2.1	2.3	2.4
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	-1.0	-1.3	-1.4	-1.5	-1.5
분쇄량	-1.0	-1.3	-1.4	-1.5	-1.5
종자 및 기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
 수출량	2.0	3.1	3.6	3.8	3.9
 중국	12.7	16.1	17.7	18.6	18.9
 한국	-0.5	-0.7	-0.8	-0.8	-0.8
브라질	0.0	-0.5	-0.7	-0.8	-0.7
아르헨티나	-0.4	-0.5	-0.8	-1.0	-1.0
기타국가	-9.8	-11.3	-11.8	-12.2	-12.5
기말재고량	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
		대두박			
생산량	-0.8	-1.0	-1.1	-1.2	-1.2
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	-0.3	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5
수출량	-0.4	-0.6	-0.6	-0.7	-0.7
 중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
 한국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	-0.4	-0.6	-0.6	-0.7	-0.7
기말재고량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		대두유			
생산량	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
수출량	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3
 중국	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2
 한국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
기말재고량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

부표 8 브라질 대두시장 시나리오 1 변화

		a당 톤, 백만 톤			
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
		대두			
재배면적	0.00	-0.07	-0.18	-0.21	-0.22
단수	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
생산량	0.0	-0.3	-0.8	-1.0	-1.0
수입량	0.0	-0.5	-0.7	-0.8	-0.7
미국	0.0	-0.5	-0.7	-0.8	-0.7
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	0.5	1.0	1.2	1.3	1.4
분쇄량	0.5	1.0	1.2	1.3	1.4
종자 및 기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
수출량	-0.5	-1.9	-2.7	-3.0	-3.1
_ 중국	-8.7	-10.5	-11.5	-12.1	-12.4
한국	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6
아르헨티나	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5
기타국가	7.1	7.6	7.7	7.9	8.1
기말재고량	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		대두박			
생산량	0.4	0.7	0.9	1.0	1.1
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
수출량	0.4	0.7	0.9	1.0	1.1
 중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
 한국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	0.4	0.7	0.9	1.0	1.1
기말재고량	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
		대두유			
생산량	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
수출량	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
 중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
 한국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3
 기말재고량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

부표 9 아르헨티나 대두시장 시나리오 1 변화

대무 대비면적 0.00 0.02 0.03 0.04 인수 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0	0.04 0.00 0.2 -0.4 -1.0 0.5 0.0 0.0
재배면적 0.00 0.02 0.03 0.04 단수 0.00 0.00 0.00 0.00 생산량 0.0 0.1 0.1 0.2 수입량 0.4 0.0 -0.3 -0.4 미국 -0.4 -0.5 -0.8 -1.0 브라질 0.7 0.5 0.5 0.5 기타국가 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 국내소비량 0.1 0.1 0.1 0.1 분쇄량 0.1 0.1 0.1 0.1 종자 및 기타 0.0 0.0 0.0 0.0 수출량 0.3 -0.1 -0.3 -0.3 중국 -1.3 -2.0 -2.3 -2.4 기타국가 1.6 1.9 2.0 2.0 기말재고량 0.0 0.0 0.0 대두박 생산량 0.1 0.1 0.1 0.1 0.0	0.00 0.2 -0.4 -1.0 0.5 0.0 0.0
단수 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 생산량 0.0 0.1 0.1 0.2 수입량 0.4 0.0 -0.3 -0.4 미국 -0.4 -0.5 -0.8 -1.0 브라질 0.7 0.5 0.5 0.5 0.5 기타국가 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 국내소비량 0.1 0.1 0.1 0.1 분쇄량 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 종자 및 기타 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 수출량 0.3 -0.1 -0.3 -0.3 중국 -1.3 -2.0 -2.3 -2.4 기타국가 1.6 1.9 2.0 2.0 기말재고량 0.0 0.0 0.0 0.0 대두박	0.00 0.2 -0.4 -1.0 0.5 0.0 0.0
생산량 0.0 0.1 0.1 0.2 수입량 0.4 0.0 -0.3 -0.4 미국 -0.4 -0.5 -0.8 -1.0 브라질 0.7 0.5 0.5 0.5 기타국가 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 국내소비량 0.1 0.1 0.1 0.1 분쇄량 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 종자 및 기타 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 수출량 0.3 -0.1 -0.3 -0.3 중국 -1.3 -2.0 -2.3 -2.4 기타국가 1.6 1.9 2.0 2.0 기말재고량 0.0 0.0 0.0 0.0 대두박	0.2 -0.4 -1.0 0.5 0.0 0.0
수입량 0.4 0.0 -0.3 -0.4 미국 -0.4 -0.5 -0.8 -1.0 브라질 0.7 0.5 0.5 0.5 기타국가 0.0 0.0 0.0 0.0 국내소비량 0.1 0.1 0.1 0.1 분쇄량 0.1 0.1 0.1 0.1 종자 및 기타 0.0 0.0 0.0 0.0 수출량 0.3 -0.1 -0.3 -0.3 중국 -1.3 -2.0 -2.3 -2.4 기타국가 1.6 1.9 2.0 2.0 기말재고량 0.0 0.0 0.0 0.0 대두박 생산량 0.1 0.1 0.1 0.1 0.0	-0.4 -1.0 0.5 0.0 0.0
미국 -0.4 -0.5 -0.8 -1.0 브라질 0.7 0.5 0.5 0.5 기타국가 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 국내소비량 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 분쇄량 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 종자 및 기타 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 수출량 0.3 -0.1 -0.3 -0.3 중국 -1.3 -2.0 -2.3 -2.4 기타국가 1.6 1.9 2.0 2.0 기말재고량 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 대두박 생산량 0.1 0.1 0.1 0.1 0.0	-1.0 0.5 0.0 0.0 0.0
브라질 0.7 0.5 0.5 기타국가 0.0 0.0 0.0 0.0 국내소비량 0.1 0.1 0.1 0.1 분쇄량 0.1 0.1 0.1 0.1 종자 및 기타 0.0 0.0 0.0 0.0 수출량 0.3 -0.1 -0.3 -0.3 중국 -1.3 -2.0 -2.3 -2.4 기타국가 1.6 1.9 2.0 2.0 기말재고량 0.0 0.0 0.0 0.0 대두박 생산량 0.1 0.1 0.1 0.0	0.5 0.0 0.0 0.0
기타국가 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 국내소비량 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 분쇄량 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 종자 및 기타 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 수출량 0.3 -0.1 -0.3 -0.3 중국 -1.3 -2.0 -2.3 -2.4 기타국가 1.6 1.9 2.0 2.0 기말재고량 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 대두박 생산량 0.1 0.1 0.1 0.0	0.0 0.0 0.0
국내소비량 0.1 0.1 0.1 0.1 분쇄량 0.1 0.1 0.1 0.1 종자 및 기타 0.0 0.0 0.0 0.0 수출량 0.3 -0.1 -0.3 -0.3 중국 -1.3 -2.0 -2.3 -2.4 기타국가 1.6 1.9 2.0 2.0 기말재고량 0.0 0.0 0.0 0.0 대두박 생산량 0.1 0.1 0.1 0.1	0.0
분쇄량 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1	0.0
종자 및 기타 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 수출량 0.3 -0.1 -0.3 -0.3 중국 -1.3 -2.0 -2.3 -2.4 기타국가 1.6 1.9 2.0 2.0 기말재고량 0.0 0.0 0.0 0.0 대두박 생산량 0.1 0.1 0.1 0.0	
수출량 0.3 -0.1 -0.3 -0.3 중국 -1.3 -2.0 -2.3 -2.4 기타국가 1.6 1.9 2.0 2.0 기말재고량 0.0 0.0 0.0 0.0 대두박 생산량 0.1 0.1 0.1 0.0	0.0
중국 -1.3 -2.0 -2.3 -2.4 기타국가 1.6 1.9 2.0 2.0 기말재고량 0.0 0.0 0.0 0.0 대두박 생산량 0.1 0.1 0.1 0.0	0.0
기타국가 1.6 1.9 2.0 2.0 기말재고량 0.0 0.0 0.0 0.0 대두박 생산량 0.1 0.1 0.1 0.0	-0.3
기말재고량 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 UT두박 UT두박 0.1 0.1 0.0 0.0	-2.4
대두박 생산량 0.1 0.1 0.0	2.0
생산량 0.1 0.1 0.0	0.0
수입량 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0
	0.0
미국 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0
기타국가 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0
국내소비량 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0
수출량 0.1 0.1 0.1 0.1	0.0
중국 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0
기타국가 0.1 0.1 0.1 0.1	0.0
기말재고량 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0
대두유	
생산량 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0
수입량 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0
미국 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0
기타국가 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0
국내소비량 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0
수출량 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0
중국 0.0 -0.1 -0.1 -0.1	-0.1
기타국가 0.1 0.1 0.1 0.1	0.1
기말재고량 0.0 0.0 0.0 0.0	0.0

부표 10 기타국가 대두시장 시나리오 1 변화

				당 톤, 백만 톤	
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
		대두		1	
재배면적	0.00	0.09	0.11	0.12	0.12
단수	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<u>생산량</u>	0.0	0.2	0.3	0.3	0.3
수입량	-1.1	-1.8	-2.1	-2.3	-2.3
미국	-9.8	-11.3	-11.8	-12.2	-12.5
브라질	7.1	7.6	7.7	7.9	8.1
아르헨티나	1.6	1.9	2.0	2.0	2.0
중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	-0.5	-0.8	-0.9	-1.0	-1.0
분쇄량	-0.5	-0.7	-0.9	-1.0	-1.0
종자 및 기타	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
수출량	-0.6	-0.8	-0.9	-0.9	-0.9
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
중국	-0.6	-0.8	-0.9	-0.9	-0.9
브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기말재고량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		대두박			
생산량	-0.4	-0.6	-0.7	-0.8	-0.8
수입량	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4
미국	-0.4	-0.6	-0.6	-0.7	-0.7
브라질	0.4	0.7	0.9	1.0	1.1
<u>이르헨티나</u>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
<u>수출량</u>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기말재고량	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
		대두유			
생산량	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2
수입량	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
미국	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
브라질	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3
아르헨티나	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
수출량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기말재고량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

부표 11 중국 대두시장 시나리오 2 변화

		단위: 백만 ha, ha당 톤, 백만				
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	
		대두				
재배면적	0.00	-0.23	-0.19	-0.15	-0.15	
단수	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
생산량	0.00	-0.56	-0.46	-0.36	-0.37	
수입량	-1.16	-5.48	-5.17	-4.78	-5.08	
미국	0.00	0.00	0.00	-0.32	-1.18	
 브라질	-1.05	-4.26	-3.92	-3.38	-3.05	
아르헨티나	-0.11	-0.93	-0.96	-0.83	-0.67	
 기타국가	0.00	-0.28	-0.29	-0.25	-0.19	
국내소비량	-2.40	-5.21	-5.36	-5.22	-5.37	
 분쇄량	-2.19	-5.18	-5.48	-5.35	-5.49	
종자 및 기타	-0.21	-0.03	0.11	0.12	0.11	
 수출량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
기말재고량	1.24	0.41	0.14	0.23	0.15	
		대두박		I		
생산량	-1.74	-4.11	-4.34	-4.23	-4.35	
 수입량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
미국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
 브라질	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
기타국가	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
국내소비량	-1.74	-4.11	-4.34	-4.23	-4.35	
수출량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
기말재고량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		대두유				
생산량	-0.39	-0.93	-0.98	-0.96	-0.98	
수입량	0.14	0.47	0.59	0.60	0.62	
미국	0.04	0.16	0.21	0.21	0.22	
브라질	0.06	0.17	0.21	0.21	0.21	
아르헨티나	0.05	0.14	0.18	0.19	0.19	
기타국가	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
국내소비량	-0.24	-0.40	-0.37	-0.35	-0.36	
수출량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
기말재고량	-0.01	-0.06	-0.08	-0.07	-0.08	

부표 12 미국 대두시장 시나리오 2 변화

	단위: 백만 ha, ha당 톤, 박					
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	
		대두				
재배면적	0.00	-0.94	-0.32	-0.16	-0.26	
단수	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	
생산량	0.00	-3.40	-1.18	-0.61	-0.96	
수입량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
국내소비량	-0.44	-0.31	0.20	0.35	0.40	
분쇄량	-0.37	-0.28	0.20	0.34	0.39	
종자 및 기타	-0.06	-0.03	0.00	0.01	0.01	
수출량	-1.44	-1.56	-1.21	-1.22	-1.40	
중국	0.00	0.00	0.00	-0.32	-1.18	
한국	0.02	-0.12	-0.16	-0.12	-0.06	
브라질	0.00	-0.38	-0.38	-0.32	-0.22	
아르헨티나	-0.05	-0.05	-0.20	-0.16	0.00	
기타국가	-1.40	-1.01	-0.47	-0.30	0.06	
기말재고량	1.87	0.34	0.16	0.42	0.46	
		대두박				
생산량	-0.29	-0.22	0.15	0.27	0.31	
수입량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
국내소비량	-0.12	-0.02	0.23	0.32	0.34	
수출량	-0.20	-0.19	-0.08	-0.06	-0.04	
중국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
 한국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
 브라질	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
아르헨티나	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
기타국가	-0.20	-0.19	-0.08	-0.06	-0.04	
기말재고량	0.03	0.01	0.01	0.02	0.02	
		대두유				
생산량	-0.07	-0.05	0.04	0.07	0.08	
수입량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
국내소비량	-0.10	-0.15	-0.12	-0.10	-0.10	
수출량	0.01	0.12	0.16	0.16	0.17	
 중국	0.04	0.16	0.21	0.21	0.22	
 한국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
브라질	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
아르헨티나	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
기타국가	-0.03	-0.04	-0.05	-0.05	-0.04	
기말재고량	0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	

부표 13 브라질 대두시장 시나리오 2 변화

단위: 백만 ha, ha당 톤, 빌					
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
		대두			
재배면적	0.00	-0.73	-0.40	-0.28	-0.33
단수	0.00	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01
생산량	0.00	-3.36	-1.87	-1.33	-1.58
수입량	0.00	-0.38	-0.38	-0.32	-0.22
미국	0.00	-0.38	-0.38	-0.32	-0.22
기타국가	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
국내소비량	0.02	0.49	0.88	0.92	0.83
분쇄량	0.06	0.50	0.87	0.90	0.81
종자 및 기타	-0.03	-0.01	0.01	0.02	0.02
수출량	-0.75	-3.51	-3.12	-2.70	-2.58
 중국	-1.05	-4.26	-3.92	-3.38	-3.05
 한국	-0.11	0.09	0.09	0.06	0.03
아르헨티나	0.11	0.22	0.24	0.20	0.15
기타국가	0.30	0.45	0.47	0.41	0.29
기말재고량	0.73	0.00	0.00	0.13	0.09
		대두박			
생산량	0.04	0.39	0.67	0.70	0.63
수입량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
미국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
기타국가	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
국내소비량	-0.16	0.00	0.15	0.18	0.17
 수출량	0.11	0.40	0.52	0.51	0.46
 중국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
 한국	0.13	0.11	0.11	0.12	0.11
 기타국가	-0.02	0.29	0.42	0.39	0.35
기말재고량	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09
		대두유			
생산량	0.01	0.10	0.17	0.17	0.16
수입량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
미국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
기타국가	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
국내소비량	-0.10	-0.09	-0.04	-0.04	-0.04
수출량	0.11	0.19	0.21	0.21	0.20
 중국	0.06	0.17	0.21	0.21	0.21
 한국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
기타국가	0.04	0.02	0.01	0.00	-0.01
기말재고량	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00

부표 14 아르헨티나 대두시장 시나리오 2 변화

	단위: 백만 ha, ha당 톤, 백단				
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
		대두			
재배면적	0.00	-0.41	-0.15	-0.08	-0.12
단수	0.00	-0.02	-0.01	0.00	-0.01
생산량	0.00	-1.64	-0.62	-0.32	-0.48
수입량	0.05	0.17	0.04	0.04	0.15
미국	-0.05	-0.05	-0.20	-0.16	0.00
브라질	0.11	0.22	0.24	0.20	0.15
기타국가	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
국내소비량	-0.20	-0.11	0.25	0.35	0.34
 분쇄량	-0.09	-0.07	0.24	0.33	0.32
종자 및 기타	-0.11	-0.04	0.01	0.02	0.02
수출량	-0.16	-0.80	-0.88	-0.75	-0.67
 중국	-0.11	-0.93	-0.96	-0.83	-0.67
기타국가	-0.06	0.13	0.09	0.08	0.00
기말재고량	0.41	-0.15	-0.11	0.01	0.00
		대두박			
 생산량	-0.07	-0.05	0.19	0.26	0.25
수입량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
미국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
기타국가	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
국내소비량	-0.01	0.00	0.02	0.03	0.03
수출량	-0.17	0.05	0.16	0.20	0.21
 중국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
기타국가	-0.17	0.05	0.16	0.20	0.21
기말재고량	0.11	0.01	0.01	0.04	0.04
		대두유			
생산량	-0.02	-0.01	0.05	0.06	0.06
수입량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
미국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
기타국가	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
국내소비량	-0.05	-0.04	-0.01	-0.01	-0.01
 수출량	0.03	0.03	0.06	0.08	0.07
 중국	0.05	0.14	0.18	0.19	0.19
기타국가	-0.01	-0.11	-0.12	-0.11	-0.12
기말재고량	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00

부표 15 기타국가 대두시장 시나리오 2 변화

	단위: 백만 ha, ha당 톤				
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
		대두			
재배면적	0.00	-0.36	-0.13	-0.07	-0.10
단수	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
생산량	0.00	-0.93	-0.34	-0.17	-0.26
수입량	-1.15	-0.42	0.08	0.19	0.35
미국	-1.40	-1.01	-0.47	-0.30	0.06
브라질	0.30	0.45	0.47	0.41	0.29
아르헨티나	-0.06	0.13	0.09	0.08	0.00
중국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
국내소비량	-1.33	-0.88	0.03	0.23	0.28
분쇄량	-1.11	-0.78	0.00	0.18	0.23
종자 및 기타	-0.22	-0.10	0.03	0.05	0.05
수출량	0.00	-0.28	-0.29	-0.25	-0.19
미국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
 중국	0.00	-0.28	-0.29	-0.25	-0.19
 브라질	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
아르헨티나	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
기말재고량	0.18	-0.01	0.00	0.03	0.03
		대두박			
생산량	-0.88	-0.62	0.00	0.14	0.18
수입량	-0.38	0.15	0.50	0.53	0.52
미국	-0.20	-0.19	-0.08	-0.06	-0.04
 브라질	-0.02	0.29	0.42	0.39	0.35
아르헨티나	-0.17	0.05	0.16	0.20	0.21
 중국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
국내소비량	-1.37	-0.41	0.49	0.65	0.69
 수출량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
미국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
 중국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
 브라질	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
아르헨티나	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
기말재고량	0.10	0.05	0.05	0.07	0.08
		대투유			
생산량	-0.20	-0.14	0.00	0.03	0.04
수입량	0.00	-0.13	-0.16	-0.16	-0.17
미국	-0.03	-0.04	-0.05	-0.05	-0.04
브라질	0.04	0.02	0.01	0.00	-0.01
아르헨티나	-0.01	-0.11	-0.12	-0.11	-0.12
 중국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
국내소비량	-0.22	-0.25	-0.16	-0.13	-0.13
수출량	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
미국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
 중국	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
브라질	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
아르헨티나	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
기말재고량	0.02	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01

부표 16 중국 대두시장 시나리오 3 변화

	단위: 백만 ha, ha당 톤, 백				
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
		대두			
재배면적	0.00	-0.30	-0.31	-0.29	-0.30
단수	0.00	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01
생산량	0.0	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7
수입량	0.7	-3.3	-2.8	-2.1	-2.3
미국	11.9	13.8	15.4	16.4	16.7
브라질	-9.3	-13.7	-14.4	-14.7	-15.1
아르헨티나	-1.3	-2.4	-2.7	-2.8	-2.8
기타국가	-0.5	-0.9	-1.0	-1.0	-1.0
국내소비량	-1.1	-3.4	-3.4	-3.0	-3.0
분쇄량	-1.0	-3.5	-3.6	-3.3	-3.2
종자 및 기타	-0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
수출량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기말재고량	1.9	1.3	1.1	1.3	1.3
		대두박			
 생산량	-0.8	-2.8	-2.8	-2.6	-2.6
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
 브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	-0.8	-2.8	-2.8	-2.6	-2.6
 수출량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
 기말재고량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		대두유			
생산량	-0.2	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
 수입량	0.0	0.3	0.4	0.4	0.4
미국	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
브라질	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2
 아르헨티나	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
 기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
 국내소비량	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2
수출량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기말재고량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1				

부표 17 미국 대두시장 시나리오 3 변화

	단위: 백만 ha, ha당 톤, 박				
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
		대두			
재배면적	0.00	-0.48	0.12	0.35	0.30
단수	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
생산량	0.0	-1.7	0.4	1.3	1.1
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	-1.4	-1.3	-1.0	-1.0	-1.0
분쇄량	-1.3	-1.3	-1.0	-1.0	-1.0
종자 및 기타	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
수출량	0.4	1.0	1.7	2.1	2.1
중국	11.9	13.8	15.4	16.4	16.7
한국	-0.5	-0.7	-0.8	-0.8	-0.7
브라질	0.0	-0.5	-0.7	-0.8	-0.7
아르헨티나	-0.4	-0.5	-0.8	-1.0	-1.0
기타국가	-10.6	-11.2	-11.4	-11.9	-12.1
기말재고량	1.0	-0.4	-0.7	-0.5	-0.5
		대두박			
생산량	-1.0	-1.0	-0.8	-0.8	-0.8
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	-0.4	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1
수출량	-0.6	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7
ਨ ੋ국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
한국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	-0.6	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7
기말재고량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	,	대두유		1	
생산량	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1
수출량	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
<u>한국</u>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2
기말재고량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

부표 18 브라질 대두시장 시나리오 3 변화

	단위: 백만 ha, ha당 톤, 백만				
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
		대두			
재배면적	0.00	-0.79	-0.52	-0.42	-0.48
단수	0.00	-0.03	-0.02	-0.01	-0.02
생산량	0.0	-3.6	-2.4	-2.0	-2.3
수입량	0.0	-0.5	-0.7	-0.8	-0.7
미국	0.0	-0.5	-0.7	-0.8	-0.7
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	0.5	1.2	1.8	2.0	2.1
분쇄량	0.5	1.2	1.8	2.0	2.0
종자 및 기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
수출량	-1.3	-4.6	-4.9	-4.9	-5.1
중국	-9.3	-13.7	-14.4	-14.7	-15.1
한국	0.3	0.5	0.6	0.6	0.6
아르헨티나	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8
기타국가	6.9	7.9	8.1	8.4	8.7
기말재고량	0.8	0.1	0.1	0.2	0.2
		대두박			
생산량	0.4	0.9	1.4	1.6	1.6
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	-0.2	0.0	0.1	0.2	0.2
수출량	0.5	0.9	1.2	1.4	1.4
중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
한국	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
기타국가	0.3	0.8	1.1	1.2	1.3
기말재고량	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		대두유			
생산량	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0
 수출량	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4
 중국	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2
 한국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
기말재고량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

부표 19 아르헨티나 대두시장 시나리오 3 변화

	단위: 백만 ha, ha당 톤, 백만 톤				
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
		대두			
재배면적	0.00	-0.39	-0.15	-0.06	-0.09
단수	0.00	-0.02	-0.01	0.00	0.00
생산량	0.0	-1.6	-0.6	-0.2	-0.4
수입량	0.4	0.2	0.0	-0.2	-0.2
미국	-0.4	-0.5	-0.8	-1.0	-1.0
브라질	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	-0.1	0.1	0.4	0.4	0.4
 분쇄량	0.0	0.1	0.4	0.4	0.4
종자 및 기타	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
수출량	0.1	-0.9	-1.0	-1.0	-1.0
 중국	-1.3	-2.4	-2.7	-2.8	-2.8
기타국가	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8
기말재고량	0.4	-0.1	-0.1	0.0	0.0
		대두박	-		
생산량	0.0	0.1	0.3	0.3	0.3
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
수출량	-0.1	0.2	0.3	0.3	0.3
 중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	-0.1	0.2	0.3	0.3	0.3
기말재고량	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
		대두유			
생산량	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
수입량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
 수출량	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
 중국	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
 기타국가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기말재고량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	-			

부표 20 기타국가 대두시장 시나리오 3 변화

	단위: 백만 ha, ha당 톤, '				
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
		대두			
재배면적	0.00	-0.27	-0.06	0.03	0.00
단수	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
생산량	0.0	-0.7	-0.2	0.1	0.0
수입량	-2.2	-1.7	-1.5	-1.6	-1.6
미국	-10.6	-11.2	-11.4	-11.9	-12.1
브라질	6.9	7.9	8.1	8.4	8.7
아르헨티나	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8
중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	-1.8	-1.4	-0.7	-0.6	-0.6
분쇄량	-1.6	-1.3	-0.6	-0.6	-0.6
종자 및 기타	-0.3	-0.1	0.0	0.0	0.0
수출량	-0.5	-0.9	-1.0	-1.0	-1.0
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
 중국	-0.5	-0.9	-1.0	-1.0	-1.0
 브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기말재고량	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
		대두박			
생산량	-1.2	-1.0	-0.5	-0.4	-0.5
수입량	-0.3	0.3	0.7	0.8	0.9
미국	-0.6	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7
 브라질	0.3	0.8	1.1	1.2	1.3
아르헨티나	-0.1	0.2	0.3	0.3	0.3
 중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	-1.6	-0.6	0.2	0.4	0.4
수출량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
 중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기말재고량	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
		대투유			
생산량	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1
수입량	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
미국	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2
 브라질	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
 중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
국내소비량	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1
수출량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
미국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
 중국	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
 브라질	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
아르헨티나	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
기말재고량	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

참고문헌

- 국승용·김종인·박성진·서홍석·윤종열·김원태·이형우·한은수. 2020. 『2020년 주요 농산물 품목별 전망과 현안』. 한국농촌경제연구원.
- 농림축산식품부. 2020. 『2020년도 WTO TRO(기본물량) 운영계획』.
- 박성진·박지원·강두현·안정욱. 2020. 『코로나19 확산에 따른 국제 곡물 시장 영향 및 전망』. 한국농촌경제연구원.
- 서홍석·순병민·김충현·김문희. 2019. 『농업부문 전망모형 KREI-KASMO 2019 운용· 개발 연구』. 한국농촌경제연구원.
- 순병민·문한필·이수환. 2020. "CGE 모형을 이용한 미·중 무역마찰에 따른 농업부문 영향 분석." 『농업경영·정책연구』 47(1): 89-109.
- 이명기·순병민·우성휘. 2020. 『코로나19 이후 농업·농촌에 대한 도시민의 인식과 수요 변화』. 한국농촌경제연구원.
- Abler, D. 2007. "Approaches to Measuring the Effects of Trade Agreements." Journal of International Agricultural Trade and Development 3(2): 155-171.
- Chavez, E. C. & E. J. Wailes. 2011. Analysis of US rice policy in a global stochastic framework (No. 1371-2016-108906).
- FAPRI. 2020. Early Estimates of the Impacts of COVID-19 on U.S. Agricultural Commodity Markets, Farm Income and Government Outlays.
- Hitchner, J., K. Menzie. & S. Meyer. 2019. "Tariff Impacts on Global Soybean Trade Patterns and US Planting Decisions." *Choices* 34(316-2020-228): 1-9.
- Kuiper, M. & F. Van Tongeren. 2006. "Using Gravity to Move Armington." Paper presented at the 9th annual conference on Global Economic Analysis. Add is Ababa(Ethiopia). 15–17 June 2006.
- Nolte, S. 2006. "The Application of Spatial Models in the Analysis of Bilateral Trade Flows: An Alternative to the Armington Approach for the World Sugar Market." Humboldt Universitat Zu Berlin, Working paper 77/2006.
- Nti, F. K., L. Kuberka. & K. Jones. 2019. "Impact of Retaliatory Tariffs on the US Pork Sector." *Choices* 34(316-2020-233): 1-8.
- OECD. 2017. Stochastic analysis of the OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026.

- Sabala, E. & S. Devadoss. 2019. "Impacts of Chinese Tariff on World Soybean Markets." *Journal of Agricultural and Resource Economics* 44(1835–2019–1547): 291–310.
- Samuelson, P. A. 1952. "Spatial Price Equilibrium and Linear Programming." American Economic Review 42: 283–303.
- Sanjuan-Lopez, A.I. & H. Resano-Ezcaray. 2015. "Gravity Estimations to Co rrect the "Small Shares Stay Small" Bias in Economic Models." *JRC Sci ence and Policy Report*. European Commission. EU agri-food trade. [O nline] Available at: https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/gravity-estimations-correct-small-shares-stay-small-bias-economic-models-example-mercosur.
- Schlenker, W. & M. J. Roberts. 2009. "Nonlinear temperature effects indicate severe damages to US crop yields under climate change." *Proceedings of the National Academy of sciences* 106(37): 15594-15598.
- Soon, B. M., P. Westhoff. & W. Thompson. 2019. "The Impact of Potential Korea-US Free Trade Agreement Renegotiation on the Korean Rice Market and Trade." *Journal of Agricultural and Applied Economics* 51(3): 434-449.
- Taheripour, F. & W. E. Tyner. 2018. "Impacts of possible Chinese 25% tariff on US soybeans and other agricultural commodities." *Choices* 33(2): 1-7.
- Takayama, T. & G.G. Judge. 1971. Spatial and Temporal Price and Allocation Models. Amsterdam. North Holland.
- Thompson, W., Y. Lu, S. Gerlt, X. Yang, J. E. Campbell, L. M. Kueppers. & M. A. Snyder. 2018. "Automatic responses of crop stocks and policies buffer climate change effects on crop markets and price volatility." *Ecological economics* 152: 98-105.
- USDA. 2017. Korea-Republic of Oilseeds and Products Annual 2019 Annual Report. Gain report. KS1905.
- USTR. 2020. Economic and trade agreement between the government of the United States of America and the government of the People's Republic of China.
- Westhoff, P., S. Brown. & C. Hart. 2005. When point estimates miss the point: Stochastic modeling of WTO restrictions. In meeting of the

- International Agricultural Trade Research Consortium, San Diego, CA.
- Westhoff, P., T. Davids. & B. M. Soon. 2019a. "A Hybrid Model Approach to Estimating Impacts of China's Tariff on U.S. Soybeans." Paper presented at the annual meeting of the Agricultural and Applied Economics Association, Atlanta, GA, July 21–23.
- Westhoff, P., T. Davids. & B. M. Soon. 2019b. "Impacts of Retaliatory Tariffs on Farm Income and Government Programs." *Choices* 34(316-2020-230): 1-8.
- Zheng, Y., D. Wood, H. H. Wang. & J. P. Jones. 2018. "Predicting Potential Impacts of China's Retaliatory Tariffs on the US Farm Sector." *Choices* 33(2): 1-6.

〈참고 인터넷 사이트〉

COMTRADE. 〈https://comtrade.un.org/〉. 검색일: 2020. 5. 7.

Global Trade Atlas. 〈https://connect.ihs.com/home〉. 검색일: 2020. 5. 7.

IHS Markit. 〈https://ihsmarkit.com/index.html〉. 검색일: 2020. 5. 7.

USDA-AMS. 〈https://www.ams.usda.gov/〉. 검색일: 2020. 5. 7.

USDA-ERS. 〈https://www.ers.usda.gov/〉. 검색일: 2020. 5. 7.

USDA-GAIN report. 〈https://gain.fas.usda.gov/#/〉. 검색일: 2020. 5. 7.

USDA-Grain transportation report. 〈https://www.ams.usda.gov/services/transportation-analysis/gtr〉. 검색일: 2020. 5. 7.

USDA-GATS. 〈https://apps.fas.usda.gov/gats/default.aspx〉. 검색일: 2020. 5. 7.

USDA-PSD. 〈https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/adv Query〉. 검색일: 2020. 5. 7.

WASDE. 〈https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/〉. 검색일: 2020. 5. 7.

관세법령정보포털. 〈https://unipass.customs.go.kr/clip/index.do〉. 검색일: 2020. 5. 7.

관세청 수출입무역통계. 〈https://unipass.customs.go.kr/ets/〉. 검색일: 2020. 5. 7.

농산물유통정보. 〈https://www.kamis.or.kr/customer/main/main.do〉. 검색일: 2020. 5. 7.

한국은행. 〈http://ecos.bok.or.kr/〉. 검색일: 2020. 5. 7.