

## GMO 정보 전달 방식이 소비자의 가치 인식에 미치는 영향

유병덕\* · 이수린\*\* · 양성범\*\*\*

### The Effects on Information Types of GMO for Consumers' Value Perception

Yu, Byeong-Deok · Lee, Su-Rin · Yang, Sung-Bum

GMO labeling system in South Korea stipulates three labeling methods: GMO labeling, no labeling and Non-GMO labeling. Products labeled as Non-GMO are not allowed for unintentional commingling of GMO without tolerance. However, consumers vary their acceptance of Non-GMO label on the unintentionally commingled products and willingness to pay according to the mixing rate, rather than devalue the whole products as useless. Additionally, consumers do not believe that the acceptable mixing rate should be discriminated between non-labeled products, which allow up to 3% of unintentional GMO contamination, and Non-GMO labeled products. Information on unintentional GMO mixing mainly refers to the mixing rate, but the Non-GMO content remaining even after commingling is also important information. The decline in value is alleviated when consumers are exposed to positive information, such as Non-GMO content, rather than when exposed to negative information, such as the mixing rate. Loss Aversion Coefficient is relative depending on whether the information representing the loss is positive or negative. Information that a Non-GMO labeled product contains X% GMO is more sensitive than information that (100-X)% Non-GMO remains.

Key words : *behavioral economics, genetically modified food, gmo labeling, loss aversion, unintentional commingling*

---

\* 공동 제1저자, 이시도르 지속가능연구소 소장

\*\* 공동 제1저자, 단국대학교 환경자원경제학과 학부·대학원 연계과정

\*\*\* Corresponding Author, 단국대학교 환경자원경제학과 부교수(passion@dankook.ac.kr)

## I. 서 론

2022년 국내에 수입 승인된 식품용·사료용 유전자변형생물체(GMO, genetically modified organisms)는 약 1,105만 톤(42.6억 달러) 규모로, 2021년 1,115만 톤(34.5억 달러) 대비 10만 톤가량 감소하였으나, 수입금액은 42.6억 달러로 2년 연속 큰 폭으로 증가하였다(KBCH<sup>1)</sup>, 2023). 식품용과 사료용 모두 GMO의 최종 섭취자는 소비자로서, GMO에 대한 거부감을 가진 소비자는 식품 시장에서 상당한 그룹을 형성하고 있다. 2022년 유전자변형식품을 구매하고 싶지 않다는 그룹이 콩 19.9%, 연어 31.0% 등으로 약 20% 이상의 소비자는 유전자변형식품에 대한 거부감을 나타냈다. 유전자변형식품 표시제도의 필요성에 대해서는 85.5%가 필요하다는 의견으로 나타났다(KBCH, 2023).

최근 유전자가위기술(CRISPR)이 도입되는 등 GMO 관련 기술은 크게 진보하고 있어 안전성에 대한 우려는 완화되는 것으로 보이지만, 생명윤리와 농민권리 등 그밖에 문제의식은 계속 제기되고 있다. 무엇보다 표시제도에 대한 사회적 요구가 높아져 기존의 GMO 표시를 강화하여 유지류·당류에 대한 예외를 철폐하여 모든 품목에 GMO 표시를 적용하는 ‘완전표시’를 주장하는 목소리가 이어지고 있다.

반면 Non-GMO 표시는 시장에서 찾아보기 어려운데, 이는 비의도적 혼입률을 인정하지 않는 현행 규제로 인하여 사업적 불이익을 당할 위험이 있기 때문이다. GMO 회피를 위한 표시에 대해서는 관심이 높지만, Non-GMO 선호를 위한 표시에 대해서는 연구가 비교적 저조한 실정이다. Non-GMO 표시의 실효성과 시장 점유에 대해서는 상대적으로 사회적 관심이 낮았다고 볼 수 있다.

‘유전자변형식품등의 표시기준’은 GMO 표시, 즉 네거티브(negative) 표시 방식을 바탕으로 하고 있다. 나아가 ‘GMO 완전표시’는 더 강한 네거티브 방식을 요구하는 것으로 2018년 정부는 전문가들의 견해차, 물가인상 우려 등을 이유로 GMO 완전표시에 사실상 반대한 바 있다. 지금까지 GMO가 위험한지 안전한지에 대해 논쟁 속에 있어, GMO 표시가 사회 전체에 편익을 제공한다고 단언할 수 없다. GMO를 혐오하는 소비자에게는 GMO 표시가 필요하겠지만, GMO에 대해 선호 내지 무관심한 소비자에게는 불필요하거나 과도한 규제로 여겨질 수 있다.

GMO 표시제도를 개선하여 ‘완전표시’를 도입하자는 주장은 우리가 먹는 음식이 무엇인지 알 권리가 보장되어야 한다는 소비자의 입장을 대변한다(Kim et al., 2014). GMO 표시에 예외가 되는 유지류와 당류는 GMO를 사용하여 만든 식품 중의 대부분을 차지하므로, 예외 조항을 철폐하는 것이 GMO 표시의 취지를 따르는 것이라고 주장한다. 이는 소비자가 부정적으로 생각하는 정보를 전달하는 네거티브 표시 방식으로, 알레르기 표시와 같은 종류의

1) Korea Biosafety Clearing House. 한국바이오안전성정보센터, [www.biosafety.or.kr](http://www.biosafety.or.kr)

소통방법이다. 이러한 표시 방식은 제품의 가치 하락 요인을 나타내는 것이고, 그러므로 소비자 피해를 막기 위하여 강제적 제도가 된다.

이에 비해 Non-GMO표시는 제조·유통하는 기업이 GMO가 아닌 원료를 사용하였다는 표시를 함으로써 Non-GMO를 선호하는 소비자로 하여금 선택할 기회를 주는 것이다. 이는 소비자가 긍정적으로 생각하는 정보를 전달하는 포지티브 표시 방식으로, 유기농 인증과 같은 개념이다. 유기농은 일반 식품에 비하여 더 건강한 원료를 사용하였기에 좋은 정보를 나타내어 제품의 가치를 높인 것이다. 포지티브 표시 방식은 제품의 가치 상승 요인을 나타낸다.

Lee (2022)는 프레임링 이론(framing theory)을 ‘사람들이 어떠한 선택을 할 때 어떠한 틀에 의해 그 상황을 인식하느냐에 따라 사람들의 행태가 달라지는 것’으로 정의하였다. 프레임링 효과(framing effect)는 문제의 표현 방식에 따라 같은 사건이나 상황임에도 불구하고 개인의 판단이나 선택이 달라질 수 있는 현상을 말한다. 이때 제공되는 인식의 틀을 프레임이라고 하고, 이 틀은 정보를 받은 자의 의사결정에 영향을 미치게 된다(Cha and Kweon, 2020). 이를 적용하면 GMO표시와 Non-GMO표시의 두 방법에 따라 소비자의 선택은 달라질 수 있다.

Non-GMO표시는 GMO표시와 전혀 다른 성격이지만 ‘유전자변형식품등의 표시기준’에 포함된 하나의 조항<sup>2)</sup>이 표시의 근거가 된다. 이는 GMO 여부에 대하여 아무것도 표시하지 않은 식품(무표시 식품)과도 다르다.<sup>3)</sup> 무표시 식품에서는 비의도적 GMO 혼입을 3%까지 허용하지만, Non-GMO로 표시한 식품에서는 비의도적 GMO 혼입을 전혀 허용하지 않는다(0%). 이 조항은 Non-GMO 원료를 기반으로 하는 제조·유통 업체에는 과도한 규제가 된다. 혼입을 예방하는 조치를 충분히 취하였을 때에도 비의도적 혼입이 발생할 수 있는데, 혼입의 책임을 무조건 사업자에게 몰어 불이익을 주므로 Non-GMO 관련 사업을 위축시킬 수 있다.

Kim과 Suk (2019)은 GMO 정보 표시방법의 영향은 지각된 위험에 대해서 매개되며 속성 부재 프레임보다 속성존재 프레임에서 더 부정적으로 나타남을 검증하였다. Jin (2009)은 Non-GMO에 대한 추가지불의사액을 바탕으로 소비자 수용성을 분석하여 GMO 대비 Non-GMO 옥수수에 대한 프리미엄 비율이 대략 20%임을 추정하였다. Yu와 Yang (2018)은 비의도적 잔류농약이 검출된 유기농 계란을 두고 소비자의 지불의사를 실험하였다. 소비자는 유기농에서 비의도적 잔류농약이 검출되었을 때 구매를 기피한 것이 아니라 검출 농도에

2) 유전자변형식품등의 표시기준 제5조. 8. 제3조제1항에 해당하는 표시대상 중 유전자변형식품 등을 사용하지 않은 경우로서, 표시대상 원재료 함량이 50% 이상이거나, 또는 해당 원재료 함량이 1순위로 사용한 경우에는 “비유전자변형식품, 무유전자변형식품, Non-GMO, GMO-free” 표시를 할 수 있다. 이 경우에는 비의도적 혼입치가 인정되지 아니한다.

3) 아무것도 표시하지 않는다면 Non-GMO 식품이다. 적극적으로 Non-GMO를 표시하지 않았을 뿐인데, 대부분의 Non-GMO 식품이 이에 해당한다.

따라 구매 의향이 변화하였다. 이를 적용한다면 소비자가 비의도적 GMO 혼입을 이유로 무조건 구매를 기피하지 않을 것임을 예상할 수 있다. Tversky와 Kahneman (1992)은 이익이 발생할 때의 만족도와 같은 양의 손실이 발생할 때의 불만족도를 비교하였을 때, 손실에 대한 불만족도가 더 크게 나타남을 검증하였다. 그들은 이익에 대한 손실의 상대적 민감도를 손실회피계수( $\lambda$ )로 정의하며 약 2.25로 계산하였다. Yu와 Yang (2018)도 손실회피계수를 유기 계란과 관행 계란의 잔류농약 농도에 따른 소비자 지불의사액으로 비교한 바 있는데, 그들은 손실회피계수( $\lambda$ )를 2.13으로 계산하였다.

기존의 연구들이 GMO 또는 Non-GMO 제품의 포괄적 가치 측정과 경제적 유의성을 고찰한 것에 비하여, 본 연구는 GMO의 비의도적 혼입을 주제로 하였고 GMO의 혼입이라는 정성적 가치 판단 기준에서 벗어나 혼입률의 정량적 가치 변화를 고찰하였다. 가치 변화의 비교는 GMO 혼입률과 Non-GMO 함유율의 두 가지 상반된 성격의 정보에 따라 상대적으로 나타날 수 있음을 검증한 것도 기존의 손실회피성(loss aversion) 연구와 차별화되는 점이다.

이에 본 연구는 GMO 정보 전달 방식에 따라 소비자의 선택 행동이 어떻게 변하는지 비교하는 것을 주요 목적으로 하여 다음 세 가지를 중점 고찰하고자 하였다. 첫째, Non-GMO 표시 식품에 GMO가 혼입되었을 때 혼입농도에 따라 소비자 수용도가 변화함을 검증하려 하였다. Yu와 Yang (2018)이 유기식품에서 비의도적 농약검출의 농도에 따라 소비자의 수용도가 변화한 것을 검증한 것과 같이, GMO의 혼입률에 따른 수용도의 변화를 검증하고자 하였다. 소비자가 Non-GMO 표시 식품에 혼입을 전혀 인정하지 않는다면 혼입률과 무관하게 지불의사액이 GMO 표시 식품의 가격 수준이나 영(0)원으로 추락할 것이다. 둘째, 소비자의 구매 의향은 제품에 대한 긍정과 부정의 전달 방식에 따라 달라질 수 있다. 이번 실험은 제품 정보의 긍정적 및 부정적 접근에 따라 소비자의 구매 의향이 변하는지 실험하고자 하였다. 예컨대, ‘Non-GMO 99퍼센트’는 ‘GMO 1퍼센트’와 같은 의미를 표현한 것이지만 포지티브 정보와 네거티브 정보로 대조된다. 행동경제학의 ‘손실회피성’ 원리(Tversky and Kahneman, 1992)를 통하여 추론하자면 소비자는 Non-GMO 99퍼센트가 갖는 긍정적 가치보다 혼입된 GMO 1퍼센트의 부정적 가치에 더 큰 실망을 나타낼 것이다. 즉, GMO 혼입률이 높아짐에 따라 하락하는 가치가 Non-GMO 보존율이 낮아짐에 따라 하락하는 가치에 비해 더 민감하게 나타날 것이다. 마지막으로 손실회피계수( $\lambda$ )는 이익의 기대와 손실의 회피 심리가 행동에 미치는 영향을 계량화하여 비교한 값이다. 인간의 행동은 이익의 기대보다 손실의 회피에 2배 이상 강하게 반응한다. 하지만, 이번 연구에서는 이익과 손실을 비교하지 않고 손실과 손실을 비교하였다. 같은 양의 손실이 발생하는 경우에도 정보전달방식에 따라 손실회피의 수준이 달라질 수 있음을 검증하고자 하였다.

## II. GMO 및 Non-GMO 표시에 관한 제도

식품의약품안전처 고시 ‘유전자변형식품등의 표시기준’에는 식품에 유전정보를 표시하는 방법으로 ‘GMO표시’, ‘Non-GMO표시’, ‘무표시’<sup>4)</sup>의 세 가지가 규정되어 있다. ‘GMO표시’는 식품용으로 승인된<sup>5)</sup> 유전자변형농축수산물을 원료로 사용하였다면 해당 원료가 GMO임을 표시하도록 하는 것이다. ‘Non-GMO표시’는 같은 농축수산물의 품목 범위 내에서 GMO가 아닌 원료를 사용한 경우 ‘GMO가 아님’을 표시할 수 있도록 하는 것이다. ‘무표시’는 GMO가 아닌 원료를 사용한 경우에도 ‘GMO가 아님’을 표시하지 않는 방법이다. 고시에서는 ‘무표시’를 정의하지 않았지만, ‘GMO표시’의 예외가 되는 경우 중 하나로서 GMO의 비의도적 혼입률이 3% 이하인 농식품을 들고 있다. 즉, ‘무표시’란 Non-GMO에 포함되지만, Non-GMO로 표시하지 않은 표시유형이다.

GMO표시는 GMO 농축산물을 원료로 식품을 제조·유통할 때 제품에 ‘유전자변형식품’을 표시하도록 하는 강제적 정보전달 방법이다(유전자변형식품등의 표시기준 제3조). 현행 규정은 고도의 정제과정으로 유전자변형 DNA가 남아있지 않아 검사 불능인 당류, 유지류 등을 표시의 예외로 두고 있다. 이에 일부 시민사회단체는 GMO 표시의 예외를 없애 모든 종류의 가공식품에 적용하는 규정으로 강화하도록 요구하고 있는데, 그것을 일컬어 ‘GMO 완전표시’라 한다.

Non-GMO표시는 GMO가 아닌 농축산물을 원료로 식품을 제조·유통할 때 제품에 ‘유전자변형식품 아님’을 표시할 수 있도록 하는 선택적 정보전달 방법이다. 이는 독립된 제도(scheme)에 의거하지 않고 GMO표시를 규정한 ‘유전자변형식품등의 표시기준’ 안에서 하나의 조항으로 표시 조건을 규정하고 있다. 최근에는 GMO 원료를 사용한 식품에 GMO를 표시하는 네거티브 방식보다는 비유전자변형식품(Non-GMO) 표시를 허용하는 포지티브 방식이 설득력을 얻고 있다(Kim et al., 2014). 하지만 ‘유전자변형식품등의 표시기준’에 따르면 Non-GMO 또는 GMO-free 표시를 하는 경우에는 비의도적 혼입치가 인정되지 아니하므로(유전자변형식품등의 표시기준 제5조), 벌칙과 처분의 리스크로 인해 사실상 Non-GMO표시는 거의 이용하지 않는 상황이다. 의도치 않게 혼입된 GMO가 검출되면 ‘유전자변형식품을 유전자변형식품이 아닌 것으로 표시·광고한 경우’로서 허위표시로 간주할 수 있다. 이 경우 1개월 내지 3개월의 품목제조정지 처분을 받거나 5년 이하 징역 또는 5천만 원 이하 벌금의 형사상 벌칙이 뒤따르므로 Non-GMO 기반의 사업자에게는 사업상의 리스크로 작

4) 유전자변형식품등의 표시기준(식품의약품안전처 고시, 2023)에 따라 표시방법을 다음과 같이 분류하였다. ‘GMO표시’, ‘Non-GMO표시’, ‘무표시’ 표현은 이번 연구에서 셋을 구별하기 위하여 임의로 만든 용어이다.

5) 식약처는 2022년까지 콩, 옥수수, 면화, 카놀라, 알팔파, 사탕무, 감자의 일곱 가지 농산물을 승인하였다.

용한다.)<sup>6)</sup>

반면, Non-GMO 원료로 식품을 제조·유통함에도 제품 표시면에 Non-GMO를 표시하지 아니한 ‘무표시’ 제품의 경우에는 비의도적 혼입률을 3%까지 인정하고 있다. 무표시 제품은 Non-GMO표시 제품에 비하여 벌칙과 처분의 리스크가 낮으므로, Non-GMO를 기반으로 하는 대부분의 사업자들은 ‘무표시’의 방법을 선택한다.

Table 1. Regulated methods to label genetic information in South Korea

	GMO Labeling	No Labeling	Non-GMO Labeling
Attribute	GMO	Non-GMO	Non-GMO
Applied products	Foods originating from soybean, corn, canola, cotton, beet, alfalfa and potato	Not limited	Foods that contain one of the following as the most: soybean, corn, canola, cotton, beet, alfalfa and potato
How to display	“genetically modified ○○” on the main information pannel or next of ingredient names	Not applicable	“Non-GMO”, “GMO-free”
Regulation	Mandatory*	Optional	Optional
Limit of unintentional mixing rate	Not applicable	3%	0%

Note: Asterisk (\*) in regulation of GMO labeling denotes that exceptions on sugars, oils and fats that are not detected because no DNA or proteins remain due to advanced purification processes.

### Ⅲ. 연구방법

#### 1. 소비자 조사

Non-GMO 식품 내 GMO의 비의도적 혼입에 따른 소비자의 구매의향을 파악하기 위해 설문조사를 실시하였다. 조사 대행업체인 (주)마크로밀엠브레인을 통하여 전국 성인 남녀 670명에게 2020년 4월 22일부터 4월 30일까지 조사하였다.

질문의 주요 내용은 Non-GMO를 표시한 두 제품, 대두유와 두부에 비의도적 GMO 혼입이 발생함을 가정하여 혼입률이 0.1%, 1%, 2%, 5%, 10%, 20%, 30%, 50%일 때 각 경우의

6) 식품위생법 제95조·제97조에 따른 벌칙 및 동법 시행규칙 제89조 관련 별표 23에 따른 행정처분 기준.

구매의사와 지불의사액을 묻는 것이다.<sup>7)</sup> 이때, 네거티브 정보인 GMO 혼입률을 먼저 제시하여 질문한 다음, 포지티브 정보인 Non-GMO 함유율(99.9%, 99%, 98%, 95%, 90%, 80%, 70%, 50%)을 제시하여 재차 구매의사와 지불의사액을 물었다.

마지막으로 콩·옥수수, 두부·감자튀김, 식용유, 연어의 네 가지 식품 유형에 대하여 Non-GMO표시와 무표시 제품 각각의 수용 가능한 혼입률 수준을 조사하였다.

Table 2. Examples of question about WTP as per variation of GMO mixing rate of Non-GMO labeled soybean oil

How much would you like to pay for a bottle of non-GMO soybean oil based on the percentage of GMO? (The current market price per L is 10,000 KRW for GMO 0%, and 3,000 KRW for GMO 100%.)	GMO 0%	GMO 0.1% mix	GMO 1% mix	GMO 2% mix	GMO 5% mix	GMO 10% mix	GMO 20% mix	GMO 30% mix	GMO 50% mix
	10K KRW	( ) KRW	( ) KRW	( ) KRW	( ) KRW	( ) KRW	( ) KRW	( ) KRW	( ) KRW
Until which mixing rate, would you like to purchase a bottle of non-GMO soybean oil priced at 10,000 KRW per L which may have been mixed with GMO?	GMO 0%	GMO 0.1% mix	GMO 1% mix	GMO 2% mix	GMO 5% mix	GMO 10% mix	GMO 20% mix	GMO 30% mix	GMO 50% mix
	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N
How much would you like to pay for a bottle of non-GMO soybean oil based on the percentage of non-GMO?	non GMO 100%	non GMO 99.9%	non GMO 99%	non GMO 98%	non GMO 95%	non GMO 90%	non GMO 80%	non GMO 70%	non GMO 50%
	10K KRW	( ) KRW	( ) KRW	( ) KRW	( ) KRW	( ) KRW	( ) KRW	( ) KRW	( ) KRW
Until which content of non-GMO, would you like to purchase a bottle of soybean oil priced at 10,000 KRW per L?	non GMO 100%	non GMO 99.9%	non GMO 99%	non GMO 98%	non GMO 95%	non GMO 90%	non GMO 80%	non GMO 70%	non GMO 50%
	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N

## 2. 상대적 손실회피계수 추정

Tversky와 Kahneman (1992)은 인간의 선택은 이익이 발생할 때보다 손실이 발생할 때 더 민감하게 반응한다는 손실회피성 이론을 제시하였다. 손실이 발생할 때 가치 하락의 지수

7) 질문에 제시한 0.1%, 1%, 2% 등 혼입률은 임의로 설정한 변수이다.

$\beta$ 는 같은 양의 이익이 발생할 때 가치 상승의 지수  $\alpha$  보다 크다.<sup>8)</sup> 손실회피계수( $\lambda$ )는 동일한 가치변화량에 대하여 가치상승 지수에 대한 가치하락 지수의 비율을 말한다.

$$V(X_B) = (X_B)^\alpha \quad (1)$$

$$V(X_L) = (-X_L)^\beta \quad (2)$$

$$\lambda = \beta / \alpha \quad (3)$$

식 (1)에서  $V(X_B)$ 는 이익이 발생할 때의 가치 변화로서 이익의 양( $X_B$ )이 늘어날 때 가치는  $\alpha$  승으로 증가하고,  $V(X_L)$ 는 손실이 발생할 때의 가치 변화로서 손실의 양( $X_L$ )이 늘어날 때 가치는  $\beta$  승으로 감소한다. 승수  $\alpha$ 와  $\beta$ 는 이익과 손실의 양이 증가함에 따라 민감도가 체감하므로 0보다 크고 1보다 작다( $0 < \alpha, \beta < 1$ ). 승수  $\alpha$ 에 대한 승수  $\beta$ 의 비율이 손실회피계수( $\lambda$ )이다.

그러나 본 연구는 포지티브와 네거티브의 두 경우 모두 GMO 혼입이 없는 상태를 준거점으로 하여 GMO가 혼입되는 가치 하락분을 비교한 것이므로 Tversky와 Kahneman의 실험과 다르다. 가치가 하락한다는 방향은 같지만, 소비자에게 전달하는 정보의 상반된 성격에 따라 혼입이 일으키는 가치하락률을 비교함으로써 손실회피성의 상대성을 분석하였다.

Non-GMO 함유율이 감소함에 따른 가치하락 지수  $\alpha$ 에 대한 GMO 혼입률이 증가함에 따른 가치하락 지수  $\beta$ 의 비율을 손실회피의 상대계수( $\lambda'$ )로 도출하였다.

$$V(X_N) = (-X_N)^\alpha \quad (4)$$

$$V(X_G) = (-X_G)^\beta \quad (5)$$

$$\lambda' = \beta / \alpha \quad (6)$$

식 (4)에서  $V(X_N)$ 는 Non-GMO 함유율이 감소할 때의 가치 변화로서 제품에 Non-GMO의 비율( $X_N$ )이 줄어들 때 가치는  $\alpha$  승으로 감소하고,  $V(X_G)$ 는 GMO 혼입이 증가할 때의 가치 변화로서 제품에 GMO의 혼입율( $X_G$ )이 늘어날 때 가치는  $\beta$  승으로 감소한다. 승수  $\alpha$ 와  $\beta$ 는 손실의 양이 증가함에 따라 민감도가 체감하므로 0보다 크고 1보다 작다( $0 < \alpha, \beta < 1$ ). 승수  $\alpha$ 에 대한 승수  $\beta$ 의 비율이 상대적 손실회피계수( $\lambda'$ )이다. 일반적 가치함수에서 손실회피계수( $\lambda$ )는 이익함수에서 독립변수의 승수( $\alpha$ )와 손실함수에서 독립변수의 승수( $\beta$ )의 비율을 나타내지만, 상대적 손실회피계수( $\lambda'$ )는 두 손실함수의 각 승수( $\alpha, \beta$ ) 사이의 비율을 나타낸다. 손실을 표현하는 방법, 즉 위험 소통의 프레이밍 방법에 따라 손실함수 간에도 손실의 기울기가 차이를 나타낼 것으로 추정된 것이다.

8) Tversky와 Kahneman(1992)은 이를 손실회피계수( $\lambda=2.25$ )로 정의하였다.



## IV. 연구결과

### 1. 응답자 특성

설문조사에 대한 응답자의 인구·사회학적 특성은 Table 3과 같다. 성별은 남성이 264명 (39.4%), 여성 406명(60.6%)이며, 연령대는 30대(37.8%), 20대(27.0%), 40대(21.6%), 50대 (10.0%), 60대 이상(3.6%) 순이다. 결혼 여부는 미혼자가 366명(54.6%)으로 기혼자 304명 (45.4%)보다 많았다. 평균 가구원 수는 2.9명이며, 3인 가구가 28.7%로 가장 많이 조사되었고 동거 중인 자녀 수의 경우 0명인 가구가 67.5%로 가장 많았다.

Table 3. Sociodemographic characteristics of respondents

Social attributes		Frequency (%)
Sex	Male	264 (39.4)
	Female	406 (60.6)
Age	20s	181 (27.0)
	30s	253 (37.8)
	40s	145 (21.6)
	50s	67 (10.0)
	60s or more	24 (3.6)
Marriage	Married	366 (54.6)
	Single	304 (45.4)
Number of household member	Average	2.9
	1	96 (14.3)
	2	142 (21.2)
	3	192 (28.7)
	4	191 (28.5)
	5	40 (6.0)
	6 or more	9 (1.3)
Number of children living together	Average	0.5
	0	452 (67.5)
	1	91 (13.6)
	2	104 (15.5)
	3	21 (3.1)
	4	2 (0.3)
Total		670 (100.0)

## 2. 정보 전달 방식에 따른 소비자 인식

### 1) 비의도적 GMO 혼입에 대한 소비자의 구매의사

Non-GMO 대두유 1리터가 10,000원, GMO 대두유 1리터가 3,000원이라 가정한 후, 비의도적 GMO 혼입에 대한 구매의사를 조사하였다. Non-GMO 대두유에 GMO가 0.1% 혼입될 때 86.9%의 소비자가 여전히 구매할 의사가 있었고, 1%, 2%, 5% 등으로 혼입률이 높아질수록 구매의사가 낮아졌다(Table 4). Non-GMO 두부에 대해서도 마찬가지로 양상이 나타났다. Non-GMO 두부 한모가 3,500원, GMO 두부 한 모가 1,500원일 때, Non-GMO 제품 구매의향이 있는 응답자가 비의도적 GMO 혼입에도 불구하고 계속 구매의향이 있는지 실험해 보았는데, GMO가 0.1% 혼입될 때 80.3%의 소비자가 여전히 구매할 의사가 있었고, 혼입률에 따라 구매의사가 변화하였다(Table 5). 결과적으로 Non-GMO 표시 식품에 비의도적 GMO 혼입을 무조건 거부하지 않는 것으로 나타났다.

Table 4. Purchase intention ratio according to GMO mixing rate of Non-GMO soybean oil

Negative information (N)	GMO 0.1% mix	GMO 1% mix	GMO 2% mix	GMO 5% mix	GMO 10% mix	GMO 20% mix	GMO 30% mix	GMO 50% mix
Positive information (P)	Non-GMO 99.9%	Non-GMO 99%	Non-GMO 98%	Non-GMO 95%	Non-GMO 90%	Non-GMO 80%	Non-GMO 70%	Non-GMO 50%
Willingness to purchase ( $W_N$ )	0.869	0.742	0.552	0.382	0.183	0.124	0.085	0.078
Willingness to purchase ( $W_P$ )	0.909	0.850	0.716	0.605	0.464	0.278	0.196	0.131
$W_P - W_N$	0.040	0.108	0.164	0.223	0.281	0.154	0.111	0.053

Table 5. Purchase intention ratio according to GMO mixing rate of Non-GMO tofu

Negative information (N)	GMO 0.1% mix	GMO 1% mix	GMO 2% mix	GMO 5% mix	GMO 10% mix	GMO 20% mix	GMO 30% mix	GMO 50% mix
Positive information (P)	Non-GMO 99.9%	Non-GMO 99%	Non-GMO 98%	Non-GMO 95%	Non-GMO 90%	Non-GMO 80%	Non-GMO 70%	Non-GMO 50%
Willingness to purchase ( $W_N$ )	0.803	0.616	0.435	0.261	0.135	0.097	0.081	0.074
Willingness to purchase ( $W_P$ )	0.899	0.805	0.658	0.521	0.355	0.205	0.179	0.121
$W_P - W_N$	0.096	0.189	0.223	0.260	0.220	0.108	0.098	0.047

## 2) GMO 혼입에 대한 지불의사액

GMO 혼입률에 따라 소비자의 지불의사액도 다르게 나타났다. 1리터에 10,000원하는 Non-GMO 대두유에 GMO가 0.1% 혼입될 때 지불의사액이 8,328.4원이고 1%, 2%, 5% 등으로 혼입률이 높아질수록 지불의사액이 낮아졌다(Table 6). 한모에 3,500원 하는 Non-GMO 두부도 GMO가 0.1% 혼입될 때 3,040.2원, 1%, 2%, 5% 등으로 혼입률이 높아질수록 지불의사액이 낮아졌다(Table 7). 소비자는 GMO가 혼입된다고 하여 무조건 지불의사액을 0원 또는 GMO 100%의 가격만큼 저평가하지 않는다. 즉, 소비자는 GMO 불검출의 경우에만 Non-GMO 식품의 가치를 인정하는 것이 아니다.

Table 6. Willingness to pay according to GMO mixing rate of Non-GMO soybean oil

Negative information (N)	GMO 0% mix	GMO 0.1% mix	GMO 1% mix	GMO 2% mix	GMO 5% mix	GMO 10% mix	GMO 20% mix	GMO 30% mix	GMO 50% mix
Positive information (P)	Non-GMO 100%	Non-GMO 99.9%	Non-GMO 99%	Non-GMO 98%	Non-GMO 95%	Non-GMO 90%	Non-GMO 80%	Non-GMO 70%	Non-GMO 50%
Willingness to pay ( $P_N$ )	10,000.0	8,328.4 (2,225.3)	7,527.5 (2,250.8)	7,034.6 (2,223.8)	6,324.8 (2,234.8)	5,653.2 (2,184.2)	4,964.1 (2,120.1)	4,427.5 (2,076.5)	3,750.1 (2,079.4)
Willingness to pay ( $P_P$ )	10,000.0	8,913.6 (1,814.0)	8,545.4 (1,775.2)	8,239.0 (1,834.7)	7,772.0 (1,937.7)	7,211.1 (2,103.3)	6,498.2 (2,094.8)	5,816.0 (2,004.1)	4,731.0 (1,834.0)
t-value		-3.718***	-6.474***	-7.621***	-8.933***	-9.405***	-9.419***	-8.807***	-6.460***
$P_P - P_N$		585.2	1017.9	1204.4	1447.2	1557.9	1534.1	1388.5	980.9

Note: \*\*\*= $p < 0.01$ 

Table 7. Willingness to pay according to GMO mixing rate of Non-GMO tofu

Negative information (N)	GMO 0% mix	GMO 0.1% mix	GMO 1% mix	GMO 2% mix	GMO 5% mix	GMO 10% mix	GMO 20% mix	GMO 30% mix	GMO 50% mix
Positive information (P)	Non-GMO 100%	Non-GMO 99.9%	Non-GMO 99%	Non-GMO 98%	Non-GMO 95%	Non-GMO 90%	Non-GMO 80%	Non-GMO 70%	Non-GMO 50%
Willingness to pay ( $P_N$ )	3,500.0	3,040.2 (659.7)	2,715.7 (650.7)	2,382.0 (714.9)	1,977.5 (846.6)	1,705.3 (944.8)	1,491.0 (1,011.5)	1,322.8 (1,082.2)	1,107.8 (1,103.9)
Willingness to pay ( $P_P$ )	3,500.0	3,159.4 (471.2)	2,945.1 (574.8)	2,725.5 (715.1)	2,442.4 (816.4)	2,182.4 (869.8)	1,905.9 (848.9)	1,671.8 (873.9)	1,382.3 (849.6)
t-value		-2.676***	-4.825***	-6.216***	-7.236***	-6.805***	-5.763***	-4.604***	-3.619***
$P_P - P_N$		119.2	229.4	343.5	464.9	477.1	414.9	349.0	274.5

Note: \*\*\*= $p < 0.01$

GMO 정보 전달 방식에 따른 반응은 Table 4부터 Table 7과 같이 포지티브와 네거티브의 정보 전달 방식에서 서로 차이를 보였다. ‘0.1%의 GMO 혼입’은 ‘99.9%의 Non-GMO 함유’와 같은 내용이지만, 둘 중 무엇으로 표현하느냐에 따라 소비자의 구매의사와 지불의사액은 차이를 보였다. 마찬가지로 (GMO 1%와 Non-GMO 99%), (GMO 2%와 Non-GMO 98%), (GMO 5%와 Non-GMO 95%), (GMO 10%와 Non-GMO 90%), (GMO 20%와 Non-GMO 80%), (GMO 30%와 Non-GMO 70%), (GMO 50%와 Non-GMO 50%)는 각 쌍이 서로 같은 내용이지만, 정보 전달 방식은 다르다. Non-GMO의 함유율은 포지티브 정보이고 GMO 혼입률은 네거티브 정보인데, 성격이 서로 다른 정보를 접하였을 때 소비자의 행동에 차이가 나타났다.

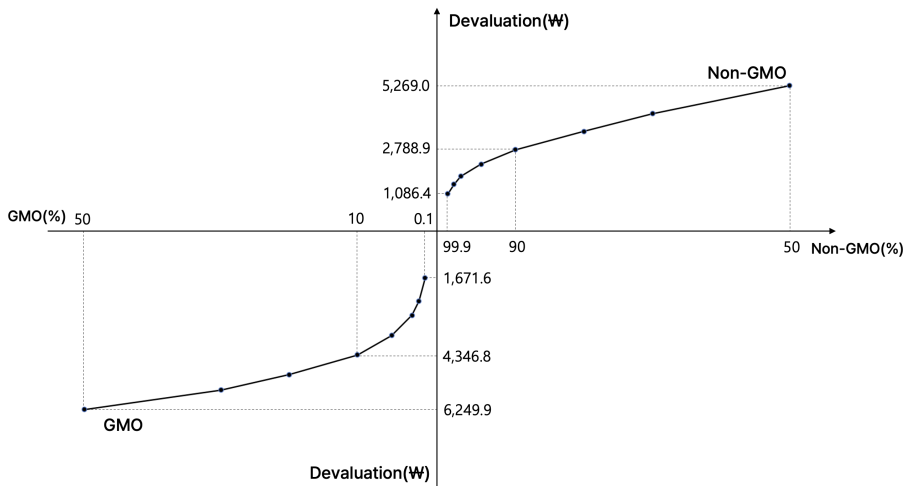


Fig. 1. Devaluation according to GMO mixing rate of Non-GMO soybean oil.

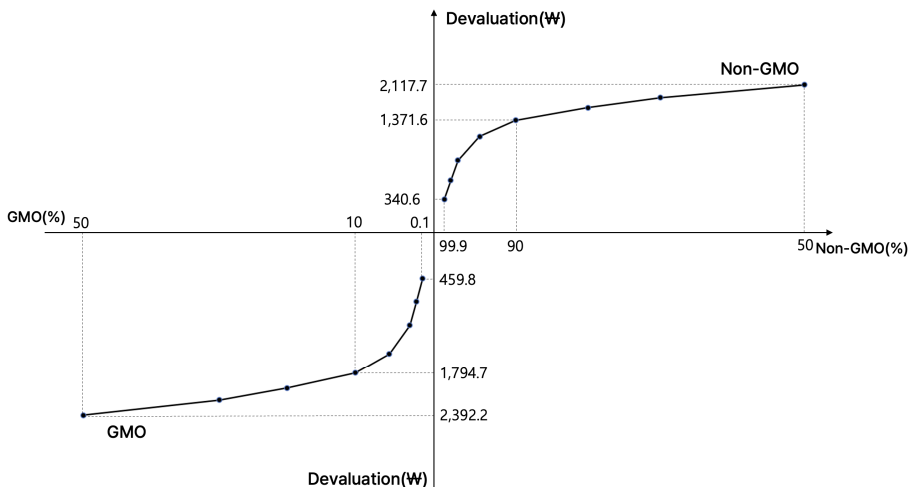


Fig. 2. Devaluation to pay according to GMO mixing rate of Non-GMO tofu.

### 3) 표시 방식에 따른 비의도적 혼입률

무표시와 Non-GMO표시에 각각 비의도적 GMO 혼입률의 수용 수준을 4개의 식품 품목 유형별로 조사하였다. 연어를 제외한 나머지 식품 유형들은 무표시 제품이 Non-GMO표시보다 더 낮은 비의도적 혼입률을 원하는 것으로 나타났다(Table 8). 그러나 평균비교검정에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 즉, 소비자의 인식에서 무표시 제품과 Non-GMO표시 제품에 비의도적 혼입률의 수용한계에 유의미한 차이가 없다. 무표시 제품에 GMO 혼입을 3%까지 허용하면서 Non-GMO표시 제품에는 전혀 허용하지 않는 현행 규정과 달리, 소비자는 둘 사이의 차별화에 의미를 두지 않고 있다.

그러므로, Non-GMO표시 식품에도 비의도적 혼입률을 적정 수준까지 인정할 필요가 있다. 사업자가 GMO 혼입을 예방하는 조치를 취하였음에도 의도치 않게 GMO가 검출되었다면, 표시위반자로 간주하여 징벌할 것이 아니라 예방조치의 과정을 분석하여 시정하게 하고 Non-GMO 관련 사업을 지속하도록 보장하는 것이 Non-GMO 제품을 시장에 확산하는 방안이 될 수 있을 것이다. 또한 일정 혼입률을 초과하지 않은 제품은 계속 유통할 수 있도록 제품의 가치도 인정하는 것이 경제적 손실을 줄이는 방안이 될 수 있을 것이다.

Table 8. Acceptance level of unintentional mixing rate of GMO in no-label and Non-GMO label

Products (type)	Labeling	Acceptable mixing rate (%)	Stdv	T-value	P-value
Soybean, corn (agricultural)	No label	3.413	9.5175	0.108	0.914
	Non-GMO label	3.468	9.1416		
Tofu, fried potato (processed and DNA-remaining)	No label	3.224	8.8504	0.326	0.744
	Non-GMO label	3.384	9.0673		
Cooking oil (processed and DNA-removed)	No label	3.886	9.9017	0.751	0.453
	Non-GMO label	4.296	10.0424		
Salmon (aquacultural)	No label	3.821	10.2474	-1.035	0.301
	Non-GMO label	3.286	8.5912		

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

### 3. 상대적 손실회피성

식 (4)는 Non-GMO 함유율이 낮아짐에 따라 하락하는 가치함수, 식 (5)는 GMO 혼입률이 높아짐에 따라 하락하는 가치함수이다. 대두유의 경우, 포지티브 정보( $\alpha$ )에 따른 가치 하

락  $V(X_N)$ 은 Non-GMO 함량이 1% 감소함에 따라 지불의사액이 평균적으로 0.092% 감소하지만, 네거티브 정보( $\beta$ )에 따른 가치 하락  $V(X_G)$ 는 GMO의 혼입이 1% 증가함에 따라 지불의사액이 평균적으로 0.126% 감소한다. 즉, 소비자는 포지티브 정보보다 네거티브 정보에 대하여 약 1.370배 민감하게 반응하였다. 두부의 경우, 포지티브 정보( $\alpha$ )에 따른 가치 하락은 Non-GMO 함량이 1% 감소함에 따라 지불의사액이 평균적으로 0.130% 감소하지만, 네거티브 정보( $\beta$ )에 따른 가치 하락은 GMO의 혼입이 1% 증가함에 따라 지불의사액이 평균적으로 0.166% 감소한다. 같은 손실에 대해서 소비자는 포지티브 정보보다 네거티브 정보에 대하여 약 1.277배 민감하게 반응하였다(Table 9). 대두유와 두부 모두에서 네거티브 정보를 전달할 때의 가치하락이 포지티브 정보를 전달할 때보다 가치 하락이 더 크게 나타났다.

제품에 대한 부정적 정보뿐만 아니라 긍정적 정보도 소비자의 구매 행동에 작용하는 중요한 정보이다. Non-GMO 표시 제품에 비의도적으로 혼입된 GMO는 소비자에게 지불의사를 하락시키는 요인이지만, 제품이 함유하는 Non-GMO는 지불의사의 하락을 완화하는 요인이 된다. 소비자는 긍정적 정보에 비하여 부정적 정보에 더 민감하게 반응하여, GMO 혼입에 의미를 두는 경우 구매의사가 더욱 하락하지만, 제품에 존재하는 Non-GMO의 높은 함량에 의미를 둔다면 비의도적 GMO 혼입에 따른 제품의 가치하락을 경감할 수 있을 것이다.

Table 9. Relativeness of loss aversion on unintentional GMO commingling in Non-GMO products

	Exponent of decreasing value on Non-GMO content ( $\alpha$ )	Exponent of decreasing value on GMO content ( $\beta$ )	Relative coefficient of loss aversion ( $\lambda' = \beta/\alpha$ )
Soybean oil	-0.092	-0.126	1.370
Tofu	-0.130	-0.166	1.277

## V. 요약 및 결론

소비자는 비의도적 혼입만으로 Non-GMO 표시 제품을 무가치하다고 판단하지 않고 혼입률에 따라 구매의사와 지불의사액의 변화를 보였다. 구매의사 및 지불의사액 측정을 위해 제시한 두 가지 상품인 대두유와 두부 모두 비슷한 경향을 나타냈다. Non-GMO 제품에 GMO가 혼입된 경우에도 여전히 함유한 Non-GMO의 가치를 인정하고 있다. 예컨대, Non-GMO 99퍼센트의 가치가 1퍼센트의 GMO 혼입으로 무산되지 않는다. 이번 연구 결과는 Non-GMO 표시에서 GMO의 비의도적 혼입을 전혀 인정하지 않는 현행 규제를 완화할 필요

성을 제기한다. 현행 규제는 소량의 GMO 혼입에도 불구하고 Non-GMO를 구입하고자 하는 소비자에게 구매 기회를 축소할 수 있기 때문이다.

비의도적 GMO 혼입은 네거티브 정보로서 가치 하락의 요인이지만, 제품에 잔류하는 Non-GMO 함량은 포지티브 정보로서 가치 하락을 완화할 수 있다. 소비자에게는 GMO의 혼입 뿐만 아니라 Non-GMO의 함량도 구매 행동에 영향을 주는 중요한 정보라고 할 수 있다.

이와 같이, 소비자는 전달받은 정보의 성격에 따라 구매의사 및 지불의사액에 차이를 보인다. Non-GMO 식품에 대해서는 GMO의 비의도적 혼입률이 주요 쟁점이 되어 왔는데, 혼입률을 낮게 제한하는 제도일수록 소비자를 잘 보호하는 것으로 여겨진 측면이 있다. 예컨대, 우리나라의 Non-GMO 식품은 무표시 제품에 3%, 표시 제품에 0%로 GMO 혼입 한계가 규정되어 있다. 이에 비해, 유럽연합은 0.9%로 우리의 무표시 제품보다 낮고 일본은 5%로 우리보다 높는데, 유럽연합의 규정을 예로 들며 비의도적 혼입률을 낮추려는 것이다. 이는 네거티브 정보에 기반을 둔 제도에서 비롯한 인식이라 할 수 있다.

일본과 대만은 Non-GMO 표시를 규제하고 있지만, 무표시 식품과 비의도적 혼입률을 차별하지 않는다. 무표시 제품이나 Non-GMO 표시 제품 모두 비의도적 혼입률을 5%까지 허용하고 있다(KREI, 2009). 그밖에 외국에서도 Non-GMO 표시를 한 경우에 혼입률을 0%로 규제하는 사례를 찾아보기 힘들다. Non-GMO 인증 프로그램에서도 GMO의 혼입에 대한 예방 조치와 관리과정이 합당하다면 비의도적 혼입률의 수용 범위(식품의 경우 0.9%) 내에서 인증을 유지한다(Non-GMO Project Standard, 2016).

소비자가 포지티브 정보인 Non-GMO 함유율을 인식할 기회를 가질 때 소비자의 행동 또한 긍정적 반응이 높아짐을 알 수 있다. GMO 혼입으로 발생할 수 있는 소비자의 구매기피 등 손실회피성 행동은 포지티브 정보에 의해 완화될 수 있다.

손실회피성이 상대적이기 때문에 소비자와 정보 소통을 어떻게 하는가에 따라 소비자의 반응이 달라질 수 있다. 소비자에게 GMO 혼입에 대한 정보만을 제공한다면 손실회피성이 더욱 민감하게 작용하여 남아있는 Non-GMO의 가치가 무산될 수 있다. 따라서 Non-GMO 표시 관련 정책의 변화와 개선을 추진할 때는 부정적 또는 긍정적 정보를 제시할 때의 소비자 반응을 균형 있게 검토할 필요가 있다.

GMO 완전표시를 도입하기보다 Non-GMO 표시를 활성화하는 것이 GMO를 기피하고 Non-GMO에 접할 기회를 확대하는 데 도움이 될 수 있다. 네거티브 방식을 강화하여 GMO 완전표시를 도입하는 일은 이해관계자의 대립으로 사회적 갈등을 일으킬 수 있지만, 포지티브 방식을 도입·활성화하여 Non-GMO 표시에 비의도적 혼입률을 높이는 일은 누군가에게 불이익을 강요하는 것이 아니므로 갈등의 우려가 없고 GMO를 기피하고자 하는 소비자들에게도 선택의 기회를 넓힐 수 있을 것이다.

본 연구 결과는 Non-GMO 표시에 대한 제도의 개선이 필요함을 보여준다. 포지티브 정보인 Non-GMO 표시를 시장에 확산하기 위해서는, 무엇보다 Non-GMO 표시 제품에 비의도적

혼입률을 완화하는 고시의 개정이 요구된다. Non-GMO 기반의 사업자들에게 품목제조정지 처분 등의 리스크를 낮추어 줌으로써 Non-GMO 관련 사업을 활성화할 수 있을 것이다. 동시에 소비자들은 GMO를 기피하고 Non-GMO를 구매할 기회가 늘어날 것이다.

[Submitted, September. 12, 2023; Revised, October. 9, 2023; Accepted, October. 27, 2023]

## References

1. Cha, H. J. and S. H. Kweon. 2020. Framing Theory Meta-Analysis: Focusing on Research Published in Major Academic Journals in 2010-2019. *Journal of Speech, Media and Communication Research*. 19(4): 119-148.
2. Chung, S. C., J. M. Kim, N. Y. Lee, and W. Kim. 2015. Consumers' Acceptance Model of Genetic Modification: Exploratory Investigation for the Cross-national Comparison. *Korean Public Management Review*. 29(3): 227-255.
3. Eco-friendly Agricultural Products Subsidy Management Committee. 2018. Study on Medium and Long-term Development of Audit Methodology for Environment-friendly Agriculture.
4. Han, J. H., B. S. Kim, and H. J. Joo. 2010. Economic Effects of Decreasing Thresholds for Adventitious Presence (Ap) of GM Agricultural Products Labeling Standards: Focusing on Corn Oil. *Korean Journal of Agricultural Management and Policy*. 37(2): 303-322.
5. Jin, H. J. 2009. Analysis for the Effects of a more Strict Version of Current GMO Labeling System on the Domestic Food Industry and Economy. *Korean Journal of Agricultural Management and Policy*. 36(2): 418-448.
6. Korea Biosafety Clearing House. 2023. Key Statistics related to Genetically Modified Organisms in 2022.
7. Kim, M. S., K. M. Park, and I. K. Choi. 2014. A Study of GMO on the Executive Regulation for the Diffusion of Policy Issues: focused on GMO Indications. *Korean Journal of Political Science*. 22(1): 177-195.
8. Kim, Y. J. and K. H. Suk. 2019. The Effect of Genetically Modified Organisms (GMO) Label Framing on Risk Perception and Purchase Intention. *Journal of Consumer Studies*. 30(6): 171-194.
9. Korea Rural Economic Institute. 2009. Study on GMO Production and Distribution Status and Cost/Benefit Analysis of GMO Labeling.



10. Lee, S. M. 2022. A Study on the Farming Decision-making Process by the Perspectives of Behavioral Economics – focused on Garlic and Onion Farmers.
11. Non-GMO Project. 2016. Non-Gmo Project Standard.
12. Tversky, A. and D. Kahneman. 1979. Prospect Theory: an Analysis of Decision Under Risk. *Econometrica*. 47(2): 263-292.
13. Tversky, A. and D. Kahneman. 1986. Rational Choice and the Framing of Decisions. *The Journal Of Business*. 59(4): 251-278.
14. Tversky, A. and D. Kahneman. 1992. Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*. 5(4): 297-323.
15. World Agriculture. 2013. Major Issues on GMO Labeling.
16. Yu, B. D. and S. B. Yang. 2018. Consumers' Perception of Unintentional Pesticide Detection: focusing on Organic Eggs. *Korean Journal of Agricultural Management and Policy*. 45(4): 677-698.