Check for updates

*J East Asian Soc Diet Life*
*36(5): 323~336 (2026)*
http://dx.doi.org/10.17495/easdl.2026.10.36.5.323



# 블록체인 기반 식품 이력추적 정보가 HMR 소비자의 가격 프리미엄 지불의사에 미치는 영향 - 인지된 정보 투명성, 인지된 불확실성 및 소비자 신뢰의 순차적 매개효과를 중심으로 -

류 시 현†

배재대학교 외식조리학과 교수

# Blockchain-Based Food Traceability Information Shaping HMR Consumers' Willingness to Pay a Price Premium - Sequential Mediating Roles of Perceived Information Transparency, Perceived Uncertainty, and Consumer Trust -

**Si-Hyun Ryu†**

*Professor, Dept. of Foodservice and Culinary Science, Paichai University, Daejeon 35345, Republic of Korea*

## ABSTRACT

**This study examined the relationship between blockchain-based food traceability information and consumers' willingness to pay a price premium (WTP) for Home Meal Replacement (HMR) products, and investigated the sequential mediating effects of perceived information transparency, perceived uncertainty, and consumer trust. Based on uncertainty reduction theory and the CAB model, a scenario-based experiment was conducted, and data from 238 valid respondents (123 in the general information group and 115 in the blockchain-based information group) were analyzed after the manipulation check. The blockchain group exhibited significantly higher perceived information transparency and consumer trust ($p$<0.001), along with lower perceived uncertainty ($p$=0.009). Sequential mediation analysis using the PROCESS Macro revealed a non-significant total effect of information provision on WTP (B=0.2803, 95% BootCI [−0.0004, 0.5609]) and a non-significant direct effect (B=−0.0672, 95% BootCI [−0.3305, 0.1962]), whereas the total indirect effect across the specified mediating pathways was significant (B=0.3474, 95% BootCI [0.1774, 0.5437]). Specifically, the indirect effect through perceived information transparency and consumer trust was significant (B=0.1923, 95% BootCI [0.0865, 0.3385]), and the sequential indirect effect through perceived information transparency, perceived uncertainty, and consumer trust was also significant (B=0.0419, 95% BootCI [0.0165, 0.0827]). The indirect effect through perceived information transparency and consumer trust was relatively larger than the sequential indirect effect through all three mediators. These findings suggest that the relationship between blockchain-based food traceability information and WTP may be associated with indirect pathways involving perceived information transparency, perceived uncertainty, and consumer trust. Based on these findings, food companies should consider using blockchain-based information disclosure as a marketing strategy to effectively communicate information transparency and consumer value, while policy authorities should establish regulatory frameworks to enhance the overall reliability and integrity of digital food information systems.**

**Key words: blockchain-based food traceability information, perceived information transparency, perceived uncertainty, consumer trust, willingness to pay a price premium (WTP)**

## 서 론

국내 가정간편식(home meal replacement, HMR) 시장은 프리미엄화와 함께 꾸준한 성장세를 이어가고 있으며(Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs & Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation 2025), 다수의 원재료와 복합적인 제조·유통 과정을 거치는 특성상 소비자가 생산 및 유통 전 과정을 직접 확인하기 어렵다. 이와 같은 정보 비대칭성을 완화하기 위해 식품 공급망의 추적성과 공급망 정보의 투명성을 확보하는 것이 현대 식품 산업의 핵심 과제로 부각되고 있다(Ahmad RW 등 2024).

이러한 흐름 속에서 정부는 식품 정보의 디지털 전환을

† **Corresponding author :** Si-Hyun Ryu, Tel: +82-42-520-5907, Fax: +82-70-4850-8469, E-mail: ryush@pcu.ac.kr

가속화하기 위해 2024년 11월부터 ‘실시간 식품정보 확인 서비스(이하 푸드QR 서비스)’를 도입하여 운영하고 있다. 푸드QR 서비스는 국제표준기구인 GS1의 디지털 링크 표준을 기반으로 제품명, 소비기한, 알레르기 유발물질 등 안전 정보와 회수 정보까지 제공하여 소비자의 정보 접근성을 크게 높였다(Ministry of Food and Drug Safety 2025). 그러나 현행 푸드QR 체계는 정보 접근성 개선에 초점을 두고 있어, 공급망 전 과정에서 생성되는 데이터의 기록·관리 및 검증 가능성을 확보하는 데에는 한계가 있다. 특히 다수의 원재료와 복합적인 제조·유통 과정을 거치는 HMR 제품의 경우, QR을 통한 정보 접근만으로는 생산 및 유통 이력을 통합적으로 관리하기 어려워 이를 보완할 수 있는 추가적인 정보관리 기술의 활용이 요구된다. 따라서 단순한 정보 제공을 넘어 데이터의 무결성과 신뢰성을 기술적으로 보장할 수 있는 블록체인 기반 식품 정보 제공 체계의 필요성이 제기된다.

블록체인은 분산원장 기술(distributed ledger technology)을 기반으로 거래 정보를 네트워크 참여자가 공동으로 기록·관리하여 데이터의 위·변조를 어렵게 하고 추적 가능성을 확보하는 기술이다(Yaga D 등 2018). 이를 식품 이력관리에 적용할 경우, 생산부터 유통에 이르는 전 단계의 정보를 연속적으로 기록·공유함으로써 데이터의 무결성과 투명성을 제고할 수 있다. 이러한 기술적 특성을 바탕으로 식품 산업에서는 공급망 운영 효율화(Rejeb A 등 2020), 추적성 강화 및 디지털 전환 전략에 관한 연구가 이루어졌다(Xu J 등 2020). 특히 사물인터넷(IoT) 등 첨단 ICT 기술과의 결합을 통해 생산·가공·유통 전 과정의 정보를 통합 관리하는 식품 이력 및 품질 관리 아키텍처 연구가 진행되었으며(Ahmad RW 등 2024; Hasan HR 등 2024; Wang S 등 2024), 블록체인 기반 식품 공급망의 추적성과 투명성 확보를 위한 기술적 구조 및 활용 방안도 논의되었다(Yele S & Litoriya R 2024). 나아가 공급망 관리 체계의 고도화(Hao F 등 2024)와 온·오프라인 통합 유통 체계의 전략적 활용 방안으로까지 연구 범위가 확장되고 있다(Zhang X 2024).

이처럼 공급망 전반의 정보 신뢰성과 추적성 확보를 다룬 기술적 논의는 블록체인 정보 제공이 소비자에게 미치는 인지적·행동적 영향에 관한 소비자 행동 연구 영역으로 확장되고 있다. 소비자 관점의 실증연구에서는 유기농 식품 공급망 내 블록체인 기반 정보의 투명성이 소비자의 기술 불안으로 인한 부정적 영향을 완화하고 제품 신뢰 및 구매 의도를 증진시키는 주요 요인으로 확인되었다(Duong CD 등 2024). 아울러 식음료 산업 사례 분석을 통해 블록체인이 정보 비대칭성과 거래 불확실성을 완화하고 식품 안전 및 품질 관리 수준 향상에 기여할 수 있는 가능성이 제시되었다(Kshetri N 2023). 한편, 육류 이력추적 분야에서는 블록체인 기반 시스템 도입이 소비자의 품질 지각을 매개로 구매 결정에 영향을 미치는 경로가 확인되었으며(Sander F 등 2018), 유기농 식품 공급망에서는 블록체인 기반 정보 특성이 소비자의 불확실성 감소와 신뢰 형성을 통해 행동의도로 이어질 수 있음이 보고되었다(Liu P 등 2025). 이러한 선행연구들은 블록체인 기술이 단순한 추적 기능을 넘어 정보 투명성 지각, 불확실성 완화, 신뢰 형성과 같은 소비자의 인식 변화 과정에 영향을 미칠 수 있음을 시사하며, 블록체인 기반 식품 정보 제공이 소비자의 의사결정 과정에 미치는 영향을 이해하는 데 중요한 학술적 기반을 제공한다.

국내 연구에서도 식품안전관리 체계에서 블록체인 기반 정보 제공의 필요성과 활용 가능성에 관한 논의가 이루어져 왔다. 전문가 평가를 바탕으로 한 연구에서는 식품안전관리 체계에 블록체인 기술을 도입할 경우 식품 관련 인증 및 위해정보 관리 분야의 신뢰성과 투명성 제고 가능성이 제시되었다(Kwon SY 등 2019). 최근 소비자 관점 연구에서는 블록체인 기반 정보 제공이 소비자의 브랜드 신뢰와 제품 평가를 향상시키며(Lyu JJ & Kim CB 2024), 블록체인 기술에 대한 긍정적 인식이 가격 프리미엄 지불의사와 관련됨이 보고되었다(Lee JY 등 2025). 이는 블록체인 기반 식품 정보 제공이 소비자의 신뢰 형성과 가격 프리미엄 지불의사에 긍정적으로 작용할 가능성을 시사한다.

이러한 연구 결과는 블록체인 기반 정보 제공이 소비자의 불확실성 감소와 신뢰 형성으로 이어지는 과정을 불확실성 감소 이론(uncertainty reduction theory, URT)으로 설명할 수 있는 근거를 제공한다. 불확실성 감소 이론에 따르면 개인은 정보 비대칭으로 인한 의사결정의 불확실성을 완화하기 위해 신뢰 가능한 단서를 탐색하고 평가한다(Berger CR & Calabrese RJ 1975). 특히 Liu P 등(2025)은 유기농 식품 공급망 내 블록체인 기반 추적성 정보가 소비자의 불확실성을 완화하는 과정에서 단순한 정보의 양적 확대보다 블록체인이 제공하는 정보의 투명성과 검증 가능성에 대한 지각이 중요하게 작용함을 확인하였다. 따라서 블록체인을 통한 식품 이력 정보의 검증 가능성에 대한 지각은 소비자의 인지된 정보 투명성을 높이고 식품 안전 및 품질에 대한 불확실성을 완화하여 소비자 신뢰 형성에 긍정적으로 작용할 수 있다.

나아가 블록체인 기반 정보 제공을 통해 형성된 인지된 정보 투명성과 소비자 신뢰는 궁극적으로 가격 프리미엄 지불의사와 같은 행동의도로 연결될 수 있다. 이는 인지적 평가가 정서적 반응을 거쳐 행동 의도로 이어지는 소비자 반응 과정을 설명하는 인지-감정-행동(cognition-affective-behavior, CAB) 관점과 맥락을 같이한다(Holbrook MB & Batra R 1987).

기존 식품 분야의 블록체인 적용 연구는 주로 농축산물

및 공급망 관리 분야를 중심으로 이루어져 왔으며, 최근에는 제조·유통 과정이 복잡한 가공식품 및 외식 서비스 영역으로 연구 범위가 확대되는 추세이다. 그러나 블록체인이 소비자의 인지적 평가와 신뢰 형성에 미치는 영향에 대한 실증적 검증은 제한적이다. 특히 가공식품 중에서도 다수의 원재료가 복합적으로 혼합되고 제조·유통 주체가 다원화되어 높은 정보 비대칭을 지닌 HMR을 대상으로, 블록체인 기반 정보 제공이 인지적 평가와 소비자 신뢰를 거쳐 가격 프리미엄 지불의사와 어떠한 관련성을 갖는지 실증적으로 검증한 연구는 제한적이다.

따라서 본 연구는 HMR 소비자를 대상으로 블록체인 기반 식품 이력 정보 제공과 인지된 정보 투명성, 인지된 불확실성, 소비자 신뢰 및 가격 프리미엄 지불의사 간의 관계를 검증하고, 이들 변수 간의 순차적 매개경로를 분석하고자 한다. 이를 위해 불확실성 감소 이론과 인지-감정-행동 모델을 이론적 기반으로 설정하고, 시나리오 기반 실험을 통해 제안한 연구모형을 실증적으로 분석하고자 한다. 나아가 블록체인 기반 식품정보 제공에 대한 소비자의 인지 및 수용 과정을 이해하고, HMR을 포함한 식품산업의 디지털 식품정보 체계 구축 및 실무적 활용을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

## 연구방법

### 1. 연구 설계 및 실험 자극물

본 연구는 블록체인 기반 정보 제공 방식에 따른 소비자 반응의 차이를 분석하기 위해 시나리오 기반의 피험자 간 실험 설계(between-subjects design)를 적용하였다. 실험 자극물은 통제군(일반 정보 제공군)과 실험군(블록체인 기반 정보 제공군)으로 구분하여 제작하였다. 통제군에는 제품 패키지에 기재된 일반적인 식품 정보로서 식재료 원산지, 제조일자·소비기한, 보관방법, 영양성분·칼로리, 조리·섭취 방법, 제조사 정보를 제시하였다. 반면 실험군에는 통제군과 동일한 일반 정보에 더해, QR 코드 스캔을 통해 확인할 수 있는 블록체인 기반 식품 이력 정보를 추가로 제공하였다. 해당 정보에는 원산지, 생산·가공·유통 이력, 인증정보와 더불어 블록체인 기반의 분산 원장 기술을 통해 기록 정보의 임의적 변경이 제한된다는 설명이 포함되었다. 일반 정보 제공 조건과 블록체인 기반 정보 제공 조건의 실험 자극물은 Fig. 1에 제시하였다.




Note. The blockchain-based information group received the same general food information as the general information group, with additional blockchain-based traceability information accessed via a QR code.

**Fig. 1. Experimental scenarios and stimuli.**

### 2. 조사 대상 및 자료 수집 절차

본 조사에 앞서 최근 6개월 내 HMR 구매 경험이 있는 성인 40명을 대상으로 예비조사를 실시하여 시나리오의 현실성과 문항 이해도를 점검하였다. 특히 전문 용어가 포함된 블록체인 이력정보 설명을 소비자가 이해하기 쉬운 표현으로 수정하고, 문항의 가독성을 높이도록 설문 배치를 보완하였다. 본 조사의 표본크기는 G*Power 3.1 프로그램을 활용하여 독립표본 $t$-검정 기준 효과크기(d=0.35), 유의수준(α=0.05), 검정력(1 − $\beta$=0.80)을 설정하여 산출하였으며, 최소 필요 표본은 총 260부(각 집단 130부)였다. 이에 설문 진행 과정에서의 스크리닝 탈락 및 불성실 응답을 제외한 유효 완주 응답을 기준으로 각 집단별 150부(총 300부)의 1차 분석 가능 표본

을 확보하는 것을 수집 목표로 설정하였다.

본 조사는 2026년 4월부터 5월까지 구글 폼(Google Forms)을 활용하여 진행되었으며, 온라인 커뮤니티 및 SNS 채널을 통해 20대 이상 성인을 모집하였다. 설문 첫 화면에는 연구 목적, 소요시간, 응답의 익명성 및 비밀보장에 관한 안내문을 제시하였으며, 안내문을 확인한 후 자발적으로 설문에 참여하도록 하였다. 첫 번째 스크리닝 문항으로 최근 6개월 이내 HMR 구매 경험 유무를 확인하여 조건에 부합하지 않는 응답자는 설문이 종료되도록 설정하였다.

집단 배정은 통제군과 실험군의 설문지를 별도 온라인 링크로 제작한 후, Microsoft Excel의 난수 생성 기능을 활용하여 응답자별 통제군 또는 실험군의 배정 순서를 사전에 무작위로 생성하였다. 이후 생성된 배정 순서에 따라 해당 집단의 설문 링크를 응답자에게 순차적으로 제공하여 1:1 비율로 무작위 배정하였다. 설문 진행 과정에서 스크리닝 기준 미부합 및 불성실 응답을 제외하였으며, 각 집단별 분석 가능 표본이 150부에 도달하는 시점에 설문을 마감하여 총 300부(통제군 150부, 실험군 150부)의 1차 분석 가능 표본을 확보하였다. 이후 실험 자극물에 대한 조작점검을 실시하였으며, 조작점검 기준에 부합하지 않는 응답 총 62부(통제군 27부, 실험군 35부)를 제외하여 238부(통제군 123부, 실험군 115부)를 최종 분석 표본으로 확정하였다. 최종 분석 표본(238부)은 사전에 설정된 최소 필요 표본 수(260부)보다 다소 적었으나, 실제 수집된 자료에서 관측된 효과크기(observed $d \approx 0.37$)를 적용하여 사후 검정력 분석(post-hoc power analysis)을 실시한 결과, 검정력($1 - \beta$)은 약 0.81로 나타나 0.80 이상의 검정력을 확보한 것으로 확인되었다. 또한 1차 분석 가능 표본 300부와 최종 분석표본 238부의 집단별 인구통계학적 특성 및 구매특성을 비교하여 표본 제외 전후의 집단 구성을 확인하였다. 그 결과, 주요 특성의 전체적인 분포는 표본 제외 전후에 대체로 유사하게 유지되었다. 이에 조작점검에 따른 표본 제외가 전체적인 표본 구성에 미치는 영향은 제한적인 것으로 나타났다.

### 3. 변수의 조작적 정의 및 측정 도구

본 연구의 설문지는 HMR 구매특성, 자극물 제시, 조작점검, 주요 연구 변수(인지된 정보 투명성, 인지된 불확실성, 소비자 신뢰, 가격 프리미엄 지불의사), 인구통계학적 특성 순으로 구성하였다. 주요 변수들은 선행연구에서 사용된 측정척도를 본 연구의 HMR 맥락에 맞게 수정·보완하여 다문항 5점 리커트 척도(1점: 전혀 그렇지 않다~5점: 매우 그렇다)로 측정하였다. 첫째, 조작점검은 각 집단에 제시된 자극물에 대한 응답자의 블록체인 기술 적용 인식 정도를 측정하기 위해 '나는 방금 확인한 제품이 기존의 정보 제공 방식과 달리 블록체인 기술이 적용되고 있음을 인식하였다'의 단일 문항으로 측정하였다(1점: 전혀 그렇지 않다~5점: 매우 그렇다). 둘째, 인지된 정보 투명성은 제공되는 식품 정보의 충분성, 이해 용이성, 명확성 및 전반적 개방성에 대한 주관적 평가로 정의하고(Sander F 등 2018; Wang H 등 2021), 총 4개 문항으로 측정하였다. 셋째, 인지된 불확실성은 제품의 원산지 및 품질 관련 정보 부족, 식품 안전성에 대한 판단 어려움, 유통과정에 대한 예측 불가능성 등 소비자가 지각하는 불확실성 수준으로 개념화하여(Berger CR & Calabrese RJ 1975; Liu P 등 2025), 총 4개 문항으로 측정하였다. 넷째, 소비자 신뢰는 제공된 정보를 바탕으로 해당 제품의 안전성과 제조·유통과정을 신뢰하고 수용하려는 소비자의 주관적 신념 정도로 정의하고(Duong CD 등 2024), 총 4개 문항으로 측정하였다. 다섯째, 가격 프리미엄 지불의사(WTP)는 동일한 제품이라도 블록체인 기반 정보가 제공되는 경우 추가적인 가격을 지불할 의향의 정도로 정의하여(Sander F 등 2018; Liu P 등 2025), 총 3개 문항으로 측정하였다.

### 4. 자료 분석

수집된 자료는 IBM SPSS 26.0(IBM Corp., Armonk, NY, USA) 및 SPSS PROCESS Macro v4.2 프로그램(Hayes AF 2022)을 활용하여 분석하였다. 구체적인 분석 절차는 다음과 같다. 첫째, 조작점검 문항을 통해 각 실험조건에 따른 블록체인 기술 적용 인지 여부를 확인하였다. 조작점검 문항 응답 중 실험조건과 부합하지 않는 응답(실험군의 1~2점, 통제군의 4~5점)은 분석에서 제외하였다. 3점 응답은 '보통이다'에 해당하는 척도의 중립값으로 조작 실패 여부를 단정하기 어려우므로 표본에서 제외하지 않고, 사전에 배정된 실험조건을 유지한 채 해당 집단의 분석에 포함하였다.

둘째, 일반 정보 제공군과 블록체인 기반 정보 제공군 간 인구통계학적 특성 및 구매특성의 차이를 확인하기 위해 카이제곱 검정을 실시하였으며, 일부 셀의 기대빈도가 5 미만인 경우에는 Monte Carlo exact test를 적용하였다.

셋째, 측정도구의 구성타당성과 신뢰도를 검증하기 위해 탐색적 요인분석(EFA)과 Cronbach's α 계수를 산출하였다. 요인 추출방법으로는 다수의 측정문항이 포함하고 있는 전체 정보의 손실을 최소화하면서 문항을 대표적인 성분으로 효율적으로 축약하기 위해 주성분 분석(principal component analysis, PCA)을 적용하였으며, 요인 회전은 배리맥스(Varimax) 직각회전 방식을 적용하였다. 또한 요인 적재량과 교차적재 여부를 검토하여 측정도구의 차원 구조와 구성개념 간 구분 가능성을 확인하였으며, 각 잠재변수는 해당 문항의 평균값을 산출하여 구성하였다. 이후 주요 변수의 기술통계와 상관관계를 분석하였다.

넷째, 정보 제공 방식(더미변수: 통제군=0, 실험군=1)이 주요 연구 변수들에 미치는 영향을 검증하기 위해 다중회귀분석을 실시하였다. 통제변수로는 성별, 연령, 가구원 수, 교육수준, 월평균 소득 및 HMR 구매빈도를 포함하였으며, 모형의 다중공선성은 분산팽창계수(VIF)를 통해 확인하였다. 또한 집단 간 기초 특성 차이에 따른 잠재적 교란 효과를 검토하기 위해 자극물 제시 전 측정된 HMR 구매 시 가장 중요한 고려 요인을 추가 통제변수로 포함한 민감도 회귀분석을 실시하였다. 정보 제공 방식과 가격 프리미엄 지불의사(WTP) 간의 관계에서 인지된 정보 투명성, 인지된 불확실성, 소비자 신뢰의 순차적 매개효과는 PROCESS Macro Model 6을 적용하여 부트스트랩(5,000회 재추출, 95% 신뢰구간) 분석으로 검증하였다. 아울러 조작점검에 따른 표본 제외 전 분석 표본 300부를 대상으로 회귀분석 및 순차적 매개분석을 동일하게 실시하고, 그 결과를 최종 분석표본 238부의 결과와 비교함으로써 연구결과의 견고성(robustness)을 검토하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 표본의 일반적 특성

조작점검 기준에 따라 최종 분석대상으로 확정된 238부의 일반적 특성 및 HMR 구매특성은 Table 1과 같다. 전체 응답자의 성별은 여성이 60.9%(145명), 남성이 39.1%(93명)이었다. 연령 분포는 20대가 44.1%(105명)로 가장 많았고, 50대 이상(31.5%), 40대(16.4%), 30대(8.0%) 순이었다. 가구원 수는 4인 가구가 36.6%(87명)로 가장 높은 비율을 차지하였고, 1인 가구 24.8%(59명), 3인 가구 19.7%(47명) 순으로 나타났다. 교육수준은 대학 재학 이상이 76.1%(181명)로 가장 높은 비율을 차지하였다.

HMR 구매 시 가장 중요하게 고려하는 요인으로는 '맛'(46.2%)이 가장 많았고, '가격'(35.7%), '위생'(5.9%), '조리 편의성'(5.5%), '원산지 및 이력정보'(4.2%) 순이었다. 특히 '가격'을 가장 중요한 요인으로 응답한 비율은 일반 정보 제공군이 45.5%(56명)로 블록체인 기반 정보 제공군(25.2%, 29명)에 비해 높게 나타났다. Monte Carlo exact test 결과, 정보 제공 방식에 따른 HMR 구매 시 가장 중요한 고려 요인의

**Table 1. General characteristics of the respondents**

| Characteristics | Categories | General information group (n=123) | Blockchain-based information group (n=115) | Total (n=238) | $x^{2}$[1)] | $p$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gender | Male | 46 (37.4) | 47 (40.9) | 93 (39.1) | 0.301 | 0.583 |
| | Female | 77 (62.6) | 68 (59.1) | 145 (60.9) | | |
| Age (years) | 20−29 | 80 (65.0) | 25 (21.7) | 105 (44.1) | 49.992 | $p$<0.001 |
| | 30−39 | 8 (6.5) | 11 (9.6) | 19 (8.0) | | |
| | 40−49 | 17 (13.8) | 22 (19.1) | 39 (16.4) | | |
| | ≥50 | 18 (14.6) | 57 (49.6) | 75 (31.5) | | |
| Household size | 1 | 36 (29.3) | 23 (20.0) | 59 (24.8) | 14.414 | 0.006 |
| | 2 | 7 (5.7) | 16 (13.9) | 23 (9.7) | | |
| | 3 | 19 (15.4) | 28 (24.3) | 47 (19.7) | | |
| | 4 | 44 (35.8) | 43 (37.4) | 87 (36.6) | | |
| | ≥5 | 17 (13.8) | 5 (4.3) | 22 (9.2) | | |
| Education level | ≤High school | 17 (13.8) | 40 (34.8) | 57 (23.9) | 14.337 | $p$<0.001 |
| | ≥University | 106 (86.2) | 75 (65.2) | 181 (76.1) | | |
| Monthly income (unit: 10,000 KRW) | <200 | 36 (29.3) | 21 (18.3) | 57 (23.9) | 6.725 | 0.151 |
| | 200~<400 | 28 (22.8) | 35 (30.4) | 63 (26.5) | | |
| | 400~<600 | 22 (17.9) | 30 (26.1) | 52 (21.8) | | |
| | 600~<800 | 19 (15.4) | 14 (12.2) | 33 (13.9) | | |
| | ≥800 | 18 (14.6) | 15 (13.0) | 33 (13.9) | | |

**Table 1. Continued**

| Characteristics | Categories | General information group (n=123) | Blockchain-based information group (n=115) | Total (n=238) | $x^{2}$[1] | $p$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Purchase frequency | <1 time/month | 35 (28.5) | 32 (27.8) | 67 (28.2) | 3.875 | 0.275 |
| | 1−2 times/month | 51 (41.5) | 60 (52.2) | 111 (46.6) | | |
| | Once/week | 23 (18.7) | 14 (12.2) | 37 (15.5) | | |
| | ≥2 times/week | 14 (11.4) | 9 (7.8) | 23 (9.7) | | |
| Most important factor for purchase | Price | 56 (45.5) | 29 (25.2) | 85 (35.7) | 19.005 | 0.002[2] |
| | Taste | 51 (41.5) | 59 (51.3) | 110 (46.2) | | |
| | Origin/traceability information | 7 (5.7) | 3 (2.6) | 10 (4.2) | | |
| | Hygiene | 3 (2.4) | 11 (9.6) | 14 (5.9) | | |
| | Convenience | 4 (3.3) | 9 (7.8) | 13 (5.5) | | |
| | Manufacturer/brand | 2 (1.6) | 2 (1.7) | 4 (1.7) | | |
| | Others | 0 (0.0) | 2 (1.7) | 2 (0.8) | | |

Values are presented as n (%).
[1] $x^{2}$=Pearson's chi-square test.
[2] The $p$ value for 'Most important factor for purchase' was derived via the Monte Carlo exact test (10,000 samples) due to expected cell counts<5.

분포는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($x^{2}$=19.005, $p$=0.002).

집단 간 특성 차이를 검토한 결과, 연령($p$<0.001), 가구원수($p$=0.006), 교육수준($p$<0.001) 및 자극물 제시 전 측정된 HMR 구매 시 가장 중요한 고려 요인($p$=0.002)에서 유의한 차이가 확인되었다. 이러한 집단 간 기초 특성의 차이가 주요 연구 변수 간 관계에 영향을 미칠 가능성을 고려하여 관련 사전 특성을 통제변수로 고려하였다.

## 2. 측정도구의 타당성 및 신뢰도 검증

측정도구의 타당성과 신뢰도를 검증하기 위해 탐색적 요인분석과 신뢰도 분석을 실시한 결과는 Table 2와 같다. 표본의 요인분석 적합성을 검증한 결과, KMO(Kaiser-Meyer-Olkin) 값은 0.911로 기준치인 0.80을 상회하는 매우 우수한 수준이었으며, Bartlett의 구형성 검정 결과도 통계적으로 유의하여 ($x^{2}$=2,760.073, $p$<0.001), 요인분석을 수행하기에 적합한 자료로 판단되었다.

탐색적 요인분석 결과, 인지된 정보 투명성, 인지된 불확실성, 소비자 신뢰, 가격 프리미엄 지불의사에 해당하는 총 4개 요인이 추출되었으며, 이들 요인의 누적 설명력은

**Table 2. Reliability and exploratory factor analysis of the measurement scales (n=238)**

| Factors | Items | Mean±S.D.[1] | Factor loading | Eigen-value | Variance (%) | Cronbach's α |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Perceived information transparency | This product provides sufficient traceability information necessary for food selection without omission. | 3.58±0.99 | 0.722 | 3.17 | 21.13 | 0.890 |
| | Detailed stages of origin, manufacturing, and distribution processes are presented concretely without concealment. | 3.59±1.07 | 0.808 | | | |
| | The provided food information is easy to access and verify in real-time. | 3.59±1.07 | 0.742 | | | |
| | The overall food traceability information provided by this product is transparent. | 3.58±1.03 | 0.737 | | | |

**Table 2. Continued**

| Factors | Items | Mean±S.D.[1)] | Factor loading | Eigen-value | Variance (%) | Cronbach's α |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Perceived uncertainty | It is difficult to judge whether the actual origin or safety of this product matches the disclosed information. | 2.83±1.10 | 0.717 | 2.99 | 19.94 | 0.870 |
| | It is difficult to have full confidence in the quality of the ingredients used in this product. | 2.71±1.07 | 0.823 | | | |
| | I feel that the provided information alone is insufficient to identify potential risks in the production and distribution processes. | 2.79±1.04 | 0.750 | | | |
| | There remains psychological anxiety about fully trusting the safety of this product when making a purchase. | 2.64±1.08 | 0.744 | | | |
| Consumer trust | I trust the overall quality and safety of this product. | 3.55±0.84 | 0.798 | 2.92 | 19.47 | 0.911 |
| | I am confident that this product is safe to consume. | 3.54±0.89 | 0.833 | | | |
| | I believe that the company (or brand) providing this product is honest with consumers. | 3.59±0.86 | 0.845 | | | |
| | I believe that the traceability information of this product has not been artificially manipulated or modified. | 3.56±0.91 | 0.685 | | | |
| Willingness to pay a price premium (WTP) | I am willing to purchase this product even if its price is slightly higher than that of regular products. | 3.04±1.02 | 0.859 | 2.79 | 18.59 | 0.936 |
| | I would choose this product over regular products even if it requires paying additional costs. | 2.94±1.05 | 0.915 | | | |
| | This product is worth the higher price compared to regular products. | 2.99±1.05 | 0.891 | | | |
| Total cumulative variance explained (%)=79.131, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)=0.911, Bartlett's test of sphericity: $x^2$=2,760.073 ($p$<0.001). | | | | | | |

[1)] Measured on a 5-point scale: 1=strongly disagree, 2=disagree, 3=neutral, 4=agree, 5=strongly agree.

79.13%로 나타났다. 각 문항의 요인적재량(factor loading)은 0.685~0.915로 모두 기준치인 0.50 이상이었으며, 각 구성개념의 Cronbach's α 계수는 0.870~0.936으로 신뢰도 기준인 0.70을 상회하여 측정도구의 신뢰성이 확보되었다.

### 3. 주요 변수의 기술통계 및 상관관계

주요 변수의 기술통계 및 Pearson 상관관계 분석 결과는 Table 3과 같다. 주요 변수의 평균(5점 만점 기준)은 인지된 정보 투명성 3.59±0.90점, 소비자 신뢰 3.56±0.78점, 가격 프리미엄 지불의사 2.99±0.98점, 인지된 불확실성 2.74±0.91점이었다. 분석 자료의 정규성을 검토하기 위해 왜도와 첨도를 확인한 결과, 왜도는 −0.235~−0.079, 첨도는 −0.289~0.467의 범위로 나타나 일반적인 기준(왜도 절대값 2 미만, 첨도 절대값 7 미만)을 충족하여 정규성 가정을 충족하는 것으로 판단되었다.

Pearson 상관관계 분석 결과, 모든 변수 간 상관관계는 통계적으로 유의하였다. 인지된 정보 투명성은 소비자 신뢰(r=0.725, $p$<0.01) 및 가격 프리미엄 지불의사(r=0.465, $p$<0.01)와 유의한 정(+)의 상관관계를 보였으며, 인지된 불확실성과는 유의한 부(−)의 상관관계(r=−0.466, $p$<0.01)를 나타냈다. 또한 인지된 불확실성은 소비자 신뢰(r=−0.562, $p$<0.01) 및 가격 프리미엄 지불의사(r=−0.321, $p$<0.01)와 유의한 부(−)의 상관관계를 보였다. 소비자 신뢰는 가격 프리미엄 지불의사와 유의한 정(+)의 상관관계(r=0.524, $p$<0.01)를 나타냈다. 한편, 변수 간 상관계수는 모두 기준치인 0.85 미만이었고, 탐색적 요인분석(EFA)에서도 각 변수의 측정문항이 타 요인과 명확히 구분되어 구성개념 간 판별타당성이 확보되었음을 확인하였다.

### 4. 정보 제공 방식에 따른 조작 점검 및 변수의 차이

조작점검 문항을 통과한 최종 분석 표본(일반 정보 제공군 123명, 블록체인 기반 정보 제공군 115명)을 대상으로 정

**Table 3. Descriptive statistics and Pearson's correlation coefficients among the study variables (n=238)**

| Variables | Mean±S.D.[1)] | 1 | 2 | 3 | 4 | Skewness | Kurtosis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Perceived information transparency | 3.59±0.90 | 1 | | | | −0.199 | −0.268 |
| Perceived uncertainty | 2.74±0.91 | −0.466** | 1 | | | −0.224 | −0.274 |
| Consumer trust | 3.56±0.78 | 0.725** | −0.562** | 1 | | −0.235 | 0.467 |
| WTP[2)] | 2.99±0.98 | 0.465** | −0.321** | 0.524** | 1 | −0.079 | −0.289 |

[1)] Measured on a 5-point scale: 1=strongly disagree, 2=disagree, 3=neutral, 4=agree, 5=strongly agree.
[2)] WTP=Willingness to pay a price premium.
** $p<0.01$.

보 제공 방식에 따른 조작 점검 및 변수들의 차이를 분석한 결과는 Table 4와 같다. 조작 점검(manipulation check)을 실시한 결과, 블록체인 기반 정보 제공군의 블록체인 정보 제공 인식 수준(3.97±0.88)이 일반 정보 제공군(1.95±0.85)보다 유의하게 높게 나타났다(t=−18.001, $p<0.001$). 이는 본 연구에서 설정한 집단별 조작 인지 방향에 부합하는 결과로, 실험 자극물이 의도한 방향으로 조작되었음을 확인하였다. 또한 조작점검 기준에 따른 표본 제외 이전의 1차 분석 가능 표본 300명을 대상으로 조작점검 문항의 집단 간 차이를 분석한 결과에서도 블록체인 기반 정보제공군의 평균이 일반 정보 제공군보다 유의하게 높게 나타났다.

정보 제공 방식에 따른 변수들의 평균 차이를 분석한 결과, 모든 변수에서 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 확인되었다. 즉, 블록체인 기반 정보 제공군은 일반 정보 제공군에 비해 인지된 정보 투명성(3.95±0.81 vs. 3.25±0.86, $p<0.001$), 소비자 신뢰(3.75±0.73 vs. 3.38±0.78, $p<0.001$) 및 가격 프리미엄 지불의사(3.23±1.02 vs. 2.76±0.88, $p<0.001$)가 모두 유의하게 높았다. 반면, 소비자가 지각하는 부정적 심리 요인인 인지된 불확실성은 블록체인 기반 정보 제공군(2.58±0.93)이 일반 정보 제공군(2.89±0.87)보다 유의하게 낮았다( $p=0.009$).

이러한 결과는 블록체인 추적 라벨이 적용된 유기농 제품에 대한 소비자의 브랜드 신뢰가 일반 라벨이나 라벨 미적용 제품에 비해 높았다고 보고한 Lyu JJ & Kim CB(2024)의 연구 결과와 부합한다. 또한 농식품 위·변조 방지를 위한 블록체인 적용 농식품에 대해 응답자의 37.2%가 미적용 농식품 대비 가격 프리미엄 지불의사를 보였으며, 블록체인을 인지하지 못한 집단(28.9%)에 비해 인지하고 있는 집단의 프리미엄 지불 의향 비율(44.5%)이 유의하게 높게 나타났다고 보고한 Lee JY 등(2025)의 연구 결과와도 맥락을 같이한다. 이는 블록체인 기반 정보 제공 방식이 소비자의 제품 평가 및 가격 프리미엄 지불의사와 긍정적으로 관련될 가능성을 시사한다. 아울러 Kwon SY 등(2019)은 식품안전관리망 강화를 위한 블록체인 기술 도입의 적절성 평가에서 블록체인 기술이 식품정보의 투명성과 신뢰성을 향상시키는 효과적인 수단이 될 수 있음을 제시하였는데, 본 연구에서 블록체인 기반 정보 제공군의 인지된 정보 투명성과 소비자 신뢰가 더 높게

**Table 4. Manipulation check and mean differences in key variables between information provision type**

| Variables | General information group (n=123) | Blockchain-based information group (n=115) | | |
|---|---|---|---|---|
| | Mean±S.D.[1)] | Mean±S.D. | $t$ | $p$ |
| [manipulation check] | | | | |
| Perception of blockchain-based information | 1.95±0.85 | 3.97±0.88 | −18.00 | <0.001 |
| [variables] | | | | |
| Perceived information transparency | 3.25±0.86 | 3.95±0.81 | −6.39 | <0.001 |
| Perceived uncertainty | 2.89±0.87 | 2.58±0.93 | 2.63 | 0.009 |
| Consumer trust | 3.38±0.78 | 3.75±0.73 | −3.79 | <0.001 |
| WTP[2)] | 2.76±0.88 | 3.23±1.02 | −3.80 | <0.001 |

[1)] Measured on a 5-point scale: 1=strongly disagree, 2=disagree, 3=neutral, 4=agree, 5=strongly agree.
[2)] WTP=Willingness to pay a price premium.

나타난 결과는 이러한 기술적 가능성이 소비자 인식 차원에서도 확인될 수 있음을 보여준다. 다만, 기존 선행연구들이 주로 블록체인 기술에 대한 인식이나 개별 정보 속성의 효과를 탐색했던 것과 달리, 본 연구는 HMR 이력 정보 제공 방식을 통제된 시나리오 기반 실험으로 구현하여 블록체인 기반 정보 제공에 따른 소비자의 인지적·심리적·행동적 반응의 차이를 실증적으로 확인하였다는 점에서 차별성이 있다.

### 5. 주요 변수 간 다중회귀분석

주요 변수 간의 관계를 검증하기 위해 다중회귀분석을 실시하였으며, 그 결과는 Table 5와 같다. 모든 회귀모형에는 성별, 연령, 가구원 수, 교육수준, 월평균 소득 및 HMR 구매 빈도를 기본 통제변수로 투입하였다. 회귀모형의 다중공선성을 검증한 결과, 각 모형에 투입된 변수의 분산팽창요인(VIF)은 1.233~2.507의 범위로 나타나 다중공선성 문제는 없는 것으로 확인되었다.

분석 결과 첫째, 정보 제공 방식이 인지된 정보 투명성에 미치는 영향을 분석한 결과, 정보 제공 방식은 인지된 정보 투명성에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며($\beta$=0.435, $p$<0.001), 모형의 설명력은 18.9%($R^2$=0.189)였다. 이는 블록체인 기반 정보 제공이 소비자가 지각하는 정보 투명성 수준을 높이는 데 긍정적으로 작용함을 의미한다.

둘째, 정보 제공 방식과 인지된 정보 투명성을 동시에 투입하여 인지된 불확실성에 미치는 영향을 분석한 결과, 인지된 정보 투명성은 인지된 불확실성에 유의한 부(−)의 영향을 미쳤으나($\beta$=−0.476, $p$<0.001), 정보 제공 방식의 영향력은 유의하지 않았고, 모형의 설명력은 22.4% ($R^2$=0.224)였다. 이는 인지된 정보 투명성이 높을수록 소비자가 지각하는 불확실성이 낮아짐을 의미한다.

셋째, 정보 제공 방식, 인지된 정보 투명성 및 인지된 불확실성을 동시에 투입하여 소비자 신뢰에 미치는 영향을 검증한 결과, 인지된 정보 투명성은 정(+)의 영향을($\beta$=0.614, $p$<0.001), 인지된 불확실성은 부(−)의 영향을($\beta$=−0.281, $p$<0.001) 미치는 것으로 나타났다. 반면 정보 제공 방식의 영향은 유의하지 않았으며, 모형의 설명력은 60.1%($R^2$=0.601)로 높게 나타났다. 이는 인지된 정보 투명성이 높고 인지된 불확실성 수준이 낮을수록 소비자 신뢰가 높게 형성됨을 의미한다.

넷째, 가격 프리미엄 지불의사(WTP)를 종속변수로 하여 모든 변수를 동시에 투입한 결과, 소비자 신뢰는 가격 프리미엄 지불의사에 가장 큰 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며($\beta$=0.367, $p$<0.001), 인지된 정보 투명성 또한 유의

**Table 5. Multiple regression analyses for testing direct effects (n=238)**

| Variables | Model 1 (perceived information transparency[1]) | | | Model 2 (perceived uncertainty) | | | Model 3 (consumer trust) | | | Model 4 (WTP) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $\beta$[2] | $t$ | VIF[4] | $\beta$ | $t$ | VIF | $\beta$ | $t$ | VIF | $\beta$ | $t$ | VIF |
| [independent variables] | | | | | | | | | | | | |
| Information provision type (X) | 0.435*** | 6.236 | 1.383 | 0.028 | 0.381 | 1.617 | −0.037 | −0.696 | 1.618 | −0.034 | −0.524 | 1.621 |
| Perceived information transparency (M1) | | | | −0.476*** | −7.370 | 1.233 | 0.614*** | 11.890 | 1.526 | 0.166* | 2.049 | 2.472 |
| Perceived uncertainty (M2) | | | | | | | −0.281*** | −5.916 | 1.289 | −0.012 | −0.194 | 1.487 |
| Consumer trust (M3) | | | | | | | | | | 0.367*** | 4.509 | 2.507 |
| [control variables[3]] | Included | | | Included | | | Included | | | Included | | |
| $R^2$ | 0.189 | | | 0.224 | | | 0.601 | | | 0.399 | | |
| $\Delta R^2$ | 0.137 | | | 0.207 | | | 0.572 | | | 0.240 | | |
| $F$ | 7.663*** | | | 8.273*** | | | 38.170*** | | | 15.083*** | | |

[1] Measured on a 5-point scale: 1=strongly disagree, 2=disagree, 3=neutral, 4=agree, 5=strongly agree.
[2] Standardized regression coefficient.
[3] Control variables included gender, age, household size, education level, monthly income, HMR purchase frequency.
[4] Variance inflation factor.
* $p$<0.05, *** $p$<0.001.

한 정(+)의 영향을 유지하였다($\beta$=0.166, $p$<0.05). 반면 정보 제공 방식과 인지된 불확실성의 영향력은 유의하지 않았고, 전체 모형의 설명력은 39.9%($R^2$=0.399)로 나타났다. 이는 가격 프리미엄 지불의사에 인지된 정보 투명성과 소비자 신뢰가 유의한 영향을 미치며, 그중 소비자 신뢰가 상대적으로 가장 큰 영향력을 갖는 변수임을 의미한다.

주요 회귀분석 결과의 견고성을 검토하기 위해, 자극물 제시 전 측정된 HMR 구매 시 가장 중요한 고려 요인을 추가 통제변수로 포함하여 민감도 회귀분석을 실시한 결과, 주요 변수 간 영향관계가 주 분석 결과와 일관되게 나타났다. 또한, 조작점검에 따른 표본 제외 전 분석 표본(n=300)과 최종 분석 표본(n=238)의 회귀분석 결과를 비교한 결과, 주요 변수 간 영향관계가 전반적으로 일관되게 나타났다. 이는 조작점검에 따른 표본 제외 후에도 주요 회귀분석 결과가 전반적으로 유지되었음을 보여준다.

분석 결과를 종합하면, 블록체인 기반 정보 제공 방식은 소비자의 인지된 정보 투명성을 높이는 데 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 나아가 소비자의 가격 프리미엄 지불의사에는 정보 제공 방식 자체보다 소비자가 지각하는 정보 투명성과 소비자 신뢰가 상대적으로 중요한 영향 요인임을 시사한다. Lee JY 등(2025)의 연구에서도 소비자의 블록체인 인지 수준과 블록체인의 사회적 유용성 인식 등 지각적 · 인식적 요인이 가격 프리미엄 지불의사에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나 본 연구 결과와 맥락을 같이 한다. 또한 Wang H 등(2021)은 실제 거래 데이터를 기반으로 블록체인 기반 추적 시스템의 도입이 제품 정보의 투명성을 향상시키고 소비자 구매 행동의 변화와 연결될 수 있음을 제시하여 본 연구에서 확인된 블록체인 기반 정보 제공과 소비자 반응 간 관계를 뒷받침한다.

### 6. 정보 제공 방식과 가격 프리미엄 지불의사 간의 순차적 매개효과 분석

정보 제공 방식과 가격 프리미엄 지불의사 간의 관계에서 인지된 정보 투명성, 인지된 불확실성 및 소비자 신뢰의 순차적 매개효과를 검증한 결과는 Table 6과 같다. 분석 결과, 정보 제공 방식(X)이 가격 프리미엄 지불의사(Y)에 미치는 총효과는 0.2803으로 유의하지 않았다($p$=0.0503). 매개변수들을 통제한 상태에서 정보 제공 방식이 가격 프리미엄 지불의사에 미치는 직접효과는 −0.0672로 유의하지 않았다(95% BootCI [−0.3305, 0.1962]). 반면, 모든 매개경로를 포함한 총간접효과는 0.3474로 유의하게 나타났다(95% BootCI [0.1774, 0.5437]). 즉, 정보 제공 방식이 가격 프리미엄 지불의사에 미치는 직접효과는 유의하지 않았으나, 매개변수를 통한 총간접효과는 유의하게 나타났다.

개별 간접효과를 살펴본 결과, 인지된 정보 투명성과 소비자 신뢰를 거치는 간접경로(X→인지된 정보 투명성→소비자 신뢰→가격 프리미엄 지불의사)는 0.1923으로 유의한 매개효과를 보였다(95% BootCI [0.0865, 0.3385]). 또한 인지된 정보 투명성, 인지된 불확실성 및 소비자 신뢰를 순차적으로 거치는 간접경로(X→인지된 정보 투명성→인지된 불확실성→소비자 신뢰→가격 프리미엄 지불의사)는 0.0419로 유의한 순차적 매개효과가 확인되었다(95% BootCI [0.0165, 0.0827]).

한편, 조작점검에 따른 표본 제외 전 분석 표본(n=300)과 최종 분석 표본(n=238)의 매개분석 결과를 비교하면, 총간접효과와 핵심적인 매개경로가 두 표본에서 모두 유의하게 나타났다. 다만, 인지된 정보 투명성만을 거치는 간접경로(X→인지된 정보 투명성→가격 프리미엄 지불의사)는 표본에 따라 유의성에 차이가 나타났으며, n=300에서는 유의한 반면(B=0.0936, 95% BootCI [0.0116, 0.2094]), 최종 분석표본인 n=238에서는 유의하지 않았다(B=0.1412, 95% BootCI [−0.0089, 0.3064]). 이는 조작점검에 따른 표본 제외 후에도 총간접효과와 본 연구의 핵심 매개경로가 유지되었음을 보여준다.

이상의 결과는 정보 제공 방식과 가격 프리미엄 지불의사 간의 관계에서 인지된 정보 투명성과 소비자 신뢰를 통한 간접경로가 확인되었으며, 인지된 정보 투명성, 인지된 불확실성 및 소비자 신뢰를 통한 순차적 매개관계도 나타났음을 보여준다. 특히 정보 제공 방식의 가격 프리미엄 지불의사에 대한 직접효과는 유의하지 않았으나, 인지된 정보 투명성과 소비자 신뢰를 거치는 간접경로가 유의한 개별 간접효과 중 가장 큰 효과를 보였으며, 인지된 불확실성을 포함한 순차적 간접경로는 유의하였으나 그 효과크기는 상대적으로 작게 나타났다. 이는 블록체인 기반 식품정보 제공과 가격 프리미엄 지불의사 간의 관계가 정보 제공 방식 자체의 직접적인 영향보다는 소비자가 지각하는 정보 투명성과 불확실성, 소비자 신뢰와 같은 인지 · 태도적 평가와 관련되어 있음을 시사한다.

이러한 결과는 블록체인 기반 식품 이력추적 시스템이 위 · 변조가 어려운 정보 관리와 투명한 정보 제공을 통해 정보의 비대칭성을 완화하고 소비자 신뢰를 매개로 유기농 식품에 대한 구매의도에 영향을 미친다고 보고한 Duong CD 등(2024)의 연구 결과와 맥락을 같이한다. 또한 Sander F 등(2018)은 육류 이력추적 분야에서 블록체인 기반 시스템이 지각된 품질을 통해 구매 결정에 영향을 미치는 매개경로를 확인하여, 블록체인 기술이 소비자의 인지적 평가를 거쳐 행동 의사결정에 영향을 미칠 수 있음을 제시하였다. 이처럼 선행연구들에서 확인된 바와 같이, 블록체인 정보가 소비자의 인지적 · 태도적 평가 과정을 거쳐 행동의도로 이어지는

**Table 6. Bootstrap analysis of sequential mediation effects on willingness to pay a price premium (WTP)[1] (n=238)**

| Indirect Path[2] | B (unstandardized) | BootSE[3] | 95% BootCI[4] |
|---|---|---|---|
| Total effect (X→Y) | 0.2803 | 0.1424 | [−0.0004, 0.5609] |
| Direct effect (X→Y) | −0.0672 | 0.1337 | [−0.3305, 0.1962] |
| Total indirect effect | 0.3474*[5] | 0.0922 | [0.1774, 0.5437] |
| X→ perceived information transparency→ Y | 0.1412 | 0.0808 | [−0.0089, 0.3064] |
| X→ perceived uncertainty→ Y | −0.0007 | 0.0092 | [−0.0229, 0.0173] |
| X→ consumer trust→ Y | −0.0266 | 0.0361 | [−0.1058, 0.0405] |
| X→ perceived information transparency→ perceived uncertainty→ Y | 0.0049 | 0.0256 | [−0.0431, 0.0597] |
| X→ perceived information transparency→ consumer trust→ Y | 0.1923* | 0.0647 | [0.0865, 0.3385] |
| X→ perceived uncertainty→ consumer trust→ Y | −0.0057 | 0.0148 | [−0.0378, 0.0217] |
| X→ perceived information transparency→ perceived uncertainty → consumer trust→ Y | 0.0419* | 0.0173 | [0.0165, 0.0827] |

[1] Covariates included gender, age, household size, education level, monthly income, and HMR purchase frequency.
[2] X=information provision type (0=general information group, 1=blockchain-based information group). Y=willingness to pay a price premium (WTP).
[3] BootSE=bootstrap standard error.
[4] BootCI=95% bootstrap confidence interval [LLCI, ULCI].
[5] 95% bootstrap confidence interval does not include zero.

경로는 Liu P 등(2025)이 정보의 진단성, 유익성 및 정보 신뢰성이 식품 안전 및 윤리적 정보와 관련된 소비자의 불확실성을 낮추고 소비자 신뢰를 형성하여 레스토랑 이용 의사 및 가격 프리미엄 지불의사로 이어진다고 밝힌 연구 결과와도 부합한다.

한편, Yele S & Litoriya R(2024)는 블록체인 적용 범위가 농축산물을 넘어 외식 소비 환경까지 확장될 수 있음을 제시하였으나, 이는 식품 이력관리 시스템의 추적성과 정보 투명성 향상을 위한 기술 및 공급망 구축 관점에 초점을 두었다. 반면, 본 연구는 블록체인 기반 식품정보가 소비자 의사결정과 관련되는 과정을 소비자 행동 및 마케팅 관점에서 확장하여, 인지된 정보 투명성, 인지된 불확실성 및 소비자 신뢰를 거쳐 가격 프리미엄 지불의사로 이어지는 관계를 분석하였다는 점에서 차별성을 가진다.

Kwon SY 등(2019)은 식품이력추적관리 분야에서 블록체인 도입 시 초기 구축비용과 법적·제도적 인프라의 미비, 그리고 참여 대상 확대의 필요성 등을 주요 제약요인으로 지적한 바 있다. 그러나 본 연구에서는 블록체인 기반 정보 제공과 가격 프리미엄 지불의사 간 관계에서 인지된 정보 투명성과 소비자 신뢰를 거치는 간접경로와 인지된 정보 투명성, 인지된 불확실성 및 소비자 신뢰를 순차적으로 거치는 간접경로가 유의하게 나타났다. 이는 블록체인 기반 정보 제공에 따른 소비자의 인지된 정보 투명성과 신뢰가 가격 프리미엄 지불의사와 관련되는 경로를 확인하였다는 점에서 기술 도입에 따른 공급자 측면의 비용과 함께 소비자가 인식하는 정보 가치 및 신뢰의 중요성을 보여준다. 이러한 결과는 산업 현장에서 블록체인 기반 정보 시스템 도입을 고려할 때 기술적·경제적 비용뿐만 아니라 소비자가 인식하는 정보 가치와 가격 프리미엄 지불의사를 함께 반영할 필요가 있다는 점에서 실무적 의의가 있다.

종합적으로, 블록체인 기반 정보 제공 시스템의 효과적인 활용을 위해서는 기술적 구현뿐만 아니라 소비자가 지각하는 정보 가치와 신뢰의 중요성을 고려한 전략적 접근이 요구된다. 따라서 기업은 소비자가 중요하게 평가하는 HACCP 인증, 위해정보, 원재료 이력 등 식품 안전성과 정보 투명성을 높일 수 있는 핵심 정보를 중심으로 블록체인 기반 정보 제공 방안을 수립하고, 이를 소비자가 인식하는 정보 가치와 연계하여 차별화된 마케팅 커뮤니케이션 요소로 활용하는 전략을 고려할 필요가 있다. 특히 본 연구에서 확인된 가격 프리미엄 지불의사와 정보 투명성 및 소비자 신뢰 간의 관계를 고려할 때, 블록체인 기반 정보가 제공하는 가치를 소비자에게 효과적으로 전달하고 이를 프리미엄 제품의 정보 차별화 요소로 활용할 필요가 있다. 이러한 접근은 블록체인 기술 도입에 따른 초기 투자 및 운영비용을 고려하면서도, 블록체인 기반 정보의 차별적 가치를 사업적으로 활용하는 방안을 모색하는 데 의의가 있다. 아울러 정부 및 정책 당국

은 공급망 참여 주체 간 원활한 데이터 연계와 정보 공유를 촉진할 수 있도록 관련 법·제도를 정비하고, 표준화된 운영 가이드라인 마련 등 정책적 지원을 확대할 필요가 있다.

## 요약 및 결론

본 연구는 블록체인 기반 식품 이력 정보 제공과 가격 프리미엄 지불의사 간의 관계에서 인지된 정보 투명성, 인지된 불확실성, 소비자 신뢰의 순차적 매개효과를 검증하였다. 이론적 기반으로 불확실성 감소 이론(URT)과 인지-감정-행동(CAB) 모델을 적용하였으며, 일반 정보 제공과 블록체인 기반 정보 제공을 비교하는 시나리오 기반 실험을 수행하였다. 분석 대상은 조작점검 기준을 충족한 HMR 소비자 238명(일반 정보 제공군 123명, 블록체인 기반 정보 제공군 115명)이었으며, 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 블록체인 기반 식품 이력 정보 제공군은 일반 정보 제공군보다 인지된 정보 투명성, 소비자 신뢰 및 가격 프리미엄 지불의사가 유의하게 높았으며($p$<0.001), 인지된 불확실성은 유의하게 낮았다($p$=0.009).

둘째, 주요 변수 간 다중회귀분석 결과, 정보 제공 방식은 인지된 정보 투명성에 유의한 정(+)의 영향을 미쳤으며($\beta$=0.435, $p$<0.001), 인지된 정보 투명성은 인지된 불확실성에 유의한 부(−)의 영향을 미쳤다($\beta$=−0.476, $p$<0.001). 또한 인지된 정보 투명성은 소비자 신뢰에 유의한 정(+)의 영향을 미쳤고($\beta$=0.614, $p$<0.001), 인지된 불확실성은 소비자 신뢰에 유의한 부(−)의 영향을 미치는 것으로 확인되었다($\beta$=−0.281, $p$<0.001). 최종 종속변수인 가격 프리미엄 지불의사에 대해 정보 제공 방식의 영향은 유의하지 않았으나($\beta$=−0.034), 인지된 정보 투명성($\beta$=0.166, $p$<0.05)과 소비자 신뢰($\beta$=0.367, $p$<0.001)는 유의한 정(+)의 영향을 미쳤으며, 이 중 소비자 신뢰의 영향력이 가장 큰 것으로 확인되었다.

셋째, PROCESS Macro를 활용한 순차적 매개효과 분석 결과, 정보 제공 방식이 가격 프리미엄 지불의사에 미치는 총효과는 유의하지 않았고(B=0.2803, 95% BootCI [−0.0004, 0.5609]), 직접효과도 유의하지 않았으나(B=−0.0672, 95% BootCI [−0.3305, 0.1962]), 총간접효과는 0.3474(95% BootCI [0.1774, 0.5437])로 유의하게 나타났다. 즉, 정보 제공 방식이 인지된 정보 투명성과 소비자 신뢰를 거쳐 가격 프리미엄 지불의사로 이어지는 간접효과가 유의하게 나타났으며(간접효과=0.1923, 95% BootCI [0.0865, 0.3385]), 이는 유의한 개별 간접효과 중 상대적으로 큰 효과를 보였다. 또한 인지된 정보 투명성, 인지된 불확실성 및 소비자 신뢰를 순차적으로 거치는 경로 역시 유의한 간접효과를 보였으나(간접효과=0.0419, 95% BootCI [0.0165, 0.0827]) 그 효과크기는 상대적으로 작게 나타났다. 이러한 결과는 정보 제공 방식과 가격 프리미엄 지불의사의 관계가 인지된 정보 투명성과 소비자 신뢰를 중심으로 한 간접적 경로를 통해 나타날 수 있음을 보여준다.

본 연구의 학술적 의의는 다음과 같다. 첫째, 기존 연구에서 블록체인 기술의 추적성 확보, 공급망 운영 개선 등 기술 적용 측면이 주로 논의된 것과 달리, 본 연구는 블록체인 기반 식품 이력 정보 제공과 가격 프리미엄 지불의사 간의 관계에서 소비자의 인지적·태도적 평가와 관련된 간접효과를 확인하고, 인지된 정보 투명성, 인지된 불확실성 및 소비자 신뢰의 순차적 매개효과를 검증하였다. 둘째, 기존 연구들이 블록체인 기술에 대한 소비자의 일반적 인식이나 태도를 단면적 설문조사 방식으로 측정한 것과 달리, 본 연구는 블록체인 기반 정보 제공 여부를 시나리오 기반으로 실험 조작하여 정보 제공 방식의 차이가 소비자의 인지적 평가와 가격 프리미엄 지불의사와 어떠한 관계가 있는지를 검토하였다는 점에서 기존 연구와 방법론적 차별성이 있다. 셋째, 불확실성 감소 이론과 CAB 모델을 통합 적용하여 블록체인 기반 정보 제공의 순차적 매개효과를 검증함으로써, 기존 농축산물 중심의 블록체인 적용 연구를 복합 가공식품인 HMR 시장에 적용하여 이론적·실무적 적용 범위를 넓혔다.

본 연구 결과는 식품 기업 및 정부·정책 당국에 다음과 같은 실무적 시사점을 제공한다. 기업은 블록체인 기술을 단순 이력 관리 수단에 그치지 않고, 소비자가 인식하는 정보 투명성과 신뢰를 고려한 마케팅 커뮤니케이션 요소로 활용하는 방안을 고려할 필요가 있다. 특히 초기부터 전면적인 시스템을 구축하기보다는 원산지, HACCP 인증, 생산·유통 이력 등 소비자가 중요하게 인식하는 핵심 정보를 중심으로 정보 제공 범위를 단계적으로 확대하는 전략을 고려할 필요가 있다. 한편, 정부 및 관련 기관은 공급망 참여 주체 간 데이터 연계와 정보 공유를 촉진할 수 있도록 표준화된 관리 체계를 구축하여 디지털 식품정보 체계의 신뢰성과 무결성을 높일 수 있는 제도적 기반을 마련할 필요가 있다.

마지막으로 본 연구의 한계점과 이를 바탕으로 한 향후 연구 방향은 다음과 같다. 본 연구는 블록체인 기반 이력 정보와 정보의 신뢰성 및 검증가능성에 대한 설명을 함께 제공하였으므로, 추가된 정보량의 영향과 블록체인 기술 자체의 효과를 분리하여 검증하는 데 한계가 있다. 향후 연구에서는 제시되는 정보의 양과 내용 및 제시 방식을 통제하여 기술 자체의 효과를 검증할 필요가 있다. 또한 본 연구는 HMR 제품군만을 대상으로 시나리오 기반의 온라인 실험을 진행하였으며, 가격 프리미엄 지불의사는 실제 구매행동이나 지불금액이 아닌 자기보고식 지불의도로 측정하였다는 한계가 있다. 아울러 연령, 교육수준 및 가구원 수의 집단 간 불균형

이 확인되어 이를 통제하였으나, 잔여 교란 가능성을 완전히 배제하기 어렵다는 한계가 있다. 향후 연구에서는 다양한 식품군으로 범위를 확장하고, 변수별 측정 시점을 분리하거나 실제 구매 환경을 반영한 현장 실험 등을 통해 실제 선택행동 및 지불금액을 검증할 필요가 있다. 한편, 본 연구는 정보 제공 방식과 주요 변수 간의 순차적 관계에 초점을 두었으나, 소비자의 심리적·태도적 특성에 따른 차이를 검증하지 못했다. 향후 연구에서는 제품 관여도나 기술 수용성 등 소비자 특성 변수의 조절효과를 함께 분석하여 소비자의 정보 수용과 관련된 차이를 보다 구체적으로 검토할 필요가 있다.

## 감사의 글

이 논문은 2026학년도 배재대학교 교내학술연구비 지원에 의하여 수행됨.

## REFERENCES

Ahmad RW, Ko KM, Rashid A, Rodrigues JJPC (2024) Blockchain for food industry: Opportunities, requirements, case studies, and research challenges. IEEE Access 12: 117363-117378.

Berger CR, Calabrese RJ (1975) Some explorations in initial interaction and beyond: Toward a developmental theory of interpersonal communication. Hum Commun Res 1(2): 99-112.

Duong CD, Tran TVH, Nguyen TH, Ngo TVN, Vu TN (2024) Blockchain-based food traceability system and pro-environmental consumption: A moderated mediation model of technology anxiety and trust in organic food product. Digit Bus 4(2): 100095.

Hao F, Guo Y, Zhang C, Chon K (2024) Blockchain=better food? The adoption of blockchain technology in the food supply chain. Int J Contemp Hosp Manag 36(10): 3340-3360.

Hasan HR, Musamih A, Salah K, Jayaraman R, Omar M, Arshad J, Boscovic D (2024) Smart agriculture assurance: IoT and blockchain for trusted sustainable produce. Comput Electron Agric 224: 109184.

Hayes AF (2022) Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach. 3rd ed. Guilford Press, New York, NY, USA.

Holbrook MB, Batra R (1987) Assessing the role of emotions as mediators of consumer responses to advertising. J Consum Res 14(3): 404-420.

Kshetri N (2023) Blockchain's role in enhancing quality and safety and promoting sustainability in the food and beverage industry. Sustainability 15(23): 16223.

Kwon SY, Min KS, Cho SY (2019) Evaluation of introducing feasibility of blockchain technology to foods safety management network. J Food Hyg Saf 34(5): 489-494.

Lee JY, Kim WB, Lee CS (2025) A study on consumers' perception and willing to pay price premium for the use of blockchain technology in agro-food distribution. Smart Media Journal 14(3): 9-18.

Liu P, Youn S, Zhu Q (2025) Sustainable food traceability on blockchain: exploring consumer decisions in restaurants through the uncertainty reduction theory. British Food Journal 127(10): 3533-3554.

Lyu JJ, Kim CB (2024) Impact of blockchain label on brand trust in the organic food industry: Revealing the role of consumer health consciousness and benefits disclosure. Journal of Korea Service Management Society 25(2): 46-70.

Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs & Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation (2025) 2024 Current Status of Processed Food Market: Home Meal Replacement (HMR). Report No. 11-1543000-100101-01. p 105.

Ministry of Food and Drug Safety (2025) Making Food Labels More Visible, Activating Food QR. Press release, Aug. 29, 2025.

Rejeb A, Keogh JG, Zailani S, Treiblmaier H, Rejeb K (2020) Blockchain technology in the food industry: A review of potentials, challenges and future research directions. Logistics 4(4): 27.

Sander F, Semeijn J, Mahr D (2018) The acceptance of blockchain technology in meat traceability and transparency. Brit Food J 120(9): 2066-2079.

Wang H, Zhang M, Ying H, Zhao X (2021) The impact of blockchain technology on consumer behavior: A multimethod study. J Manag Anal 8(3): 371-390.

Wang S, Ghadge A, Aktas E (2024) Digital transformation in food supply chains: An implementation framework. Supply Chain Manag Int J 29(2): 328-350.

Xu J, Guo S, Xie D, Yan Y (2020) Blockchain: A new safeguard for agri-foods. Artif Intell Agric 4: 153-161.

Yaga D, Mell P, Roby N, Scarfone K (2018) Blockchain technology overview. NIST Interagency/Internal Report (NISTIR) 8202. National Institute of Standards and

Technology, Gaithersburg, MD.

Yele S, Litoriya R (2024) Blockchain-based secure dining: Enhancing safety, transparency, and traceability in food consumption environment. Blockchain Res Appl 5(2): 100187.

Zhang X (2024) Blockchain technology adoption in the food supply chain: Challenges and recommendations for modern businesses. Highlights Bus Econ Manag 28: 150-156.

Date Received Aug. 10, 2026
Date Revised Oct. 12, 2026
Date Accepted Oct. 19, 2026