

## 조건부가치측정법(CVM)을 이용한 도라지 제조기술의 경제적 가치 추정 연구 -도라지 건강기능식품 가상시장을 중심으로-

이현지\* · 장인수\*\* · 조하은\*\*\* · 김홍석\*\*\*\*

\*서울대학교 농경제사회학부 박사과정

\*\*한국보건사회연구원 인구정책연구실 부연구위원

\*\*\*서울대학교 농경제사회학부 석사

\*\*\*\*서울대학교 농경제사회학부 교수 및 농업생명과학연구원 겸무연구원

## Study on Economic Valuation of Manufacturing Technology of Platycodon grandiflorum Using Contingent Valuation Method - Focusing on the Virtual Market of Platycodon grandiflorum's Health Functions Food -

Lee, Hyun Ji\* · Chang, Insu\*\* · Jo, Haeun\*\*\* · Kim, Brian H.S\*\*\*\*

\*PhD student, Dept. of Agricultural Economics and Rural Development, Seoul National University

\*\*Associate research fellow, Population Policy Research Department, Korea Institute for Health and Social Affairs

\*\*\*Master, Dept. of Agricultural Economics and Rural Development, Seoul National University

\*\*\*\*Professor, Department of Agricultural Economics and Rural Development, Research Institute  
of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University

**ABSTRACT** : Rural Development Administration (RDA) has developed a manufacturing technology which can increase the amount of platycodin D in Platycodon grandiflorum. A study is needed to estimate the value of this new technology and predict the market demand for a new product. This study estimates additional amount of willingness to pay (WTP) using contingent valuation method (CVM) for a new product with the technology that RDA has developed. The survey was created under virtual health functional foods market of Platycodon grandiflorums. It was conducted with 1,000 adult males and females aged between 19 and 59 years old in 17 major cities and provinces nationwide from December 4 to December 7, 2018. The amount of WTP for the health functional Platycodon grandiflorum was drawn using maximum likelihood estimation method. The estimated average and median WTP values are 21,933.85 won per person and 10,000 won per person, respectively. The independent factors, including the ratio of monthly average health function food consumption to income, the average monthly income level of a household, and existence of family members or relatives engaged in food and nutrition-related professions in a household, have been shown to have a statistically significant influence on the WTP. This study presents the potential magnitude of health functional food market and the value of the new technology based on health functional food market.

**Key words** : Contingent Valuation Method, Willingness to Pay, Economic Valuation, Platycodon grandiflorum

---

Corresponding author : Kim, Brian H.S.

Tel : 02-880-4717

E-mail : briankim66@snu.ac.kr

## I. 서 론

고부가가치 식품기술개발 사업은 농산물 가공, 식품 소재 및 기능성강화 식품 개발기술 연구 등을 통해 농업과 식품산업분야의 국제 경쟁력을 높이는 사업이다. 농림축산식품부는 농업분야의 경쟁력을 높이고 농촌 경제를 활성화하기 위해 「농업·농촌 및 식품산업 기본법」 36조를 근거로 고부가가치 식품기술개발 사업에 주력해오고 있다. 특히 농림축산식품부와 농촌진흥청은 2013년 수립된 「농림식품 과학기술 육성 중장기 계획(2013-2022)」에 따라 농산물을 기능성 원료 개발 연구에 고부가가치 식품기술개발 사업 예산을 확대해오고 있으며, 식품의약품안전처는 농산물을 바이오산업의 핵심 소재로 개발하는 연구 사업을 진행 중이다(Han and Kim, 2019).

건강기능식품은 인체에 유용하게 작용하는 기능성 원료를 이용하여 가공 및 제조한 제품으로 고부가가치 식품기술을 통해 소비자 수요를 높이고 시장 경쟁력을 갖출 수 있다. 건강기능식품은 기능과 가공 원료 및 형태에 따라 다양한 제품들이 존재하고, 건강기능식품 시장에서 수요가 높은 제품의 원료는 홍삼, 도라지, 당귀, 헛개나무 등이 있다. 특히 홍삼은 사포닌을 함유하여 항염증, 항비만, 항균 등에 효능을 가지는 대표적인 건강기능식품으로 꼽힌다. 인삼속(Panax) 식물의 뿌리에 존재하는 사포닌은 도라지에도 다량 함유되어 있어 홍삼과 유사한 인체 효능을 가지지만, 효능면에서는 홍삼에 비해 경쟁력이 낮은 상황이다(MAFRA and aT, 2015; KFS, 2014). 그러나 식품의약품안전처는 2013년 도라지 추출물을 인지능력 개선 및 간 건강에 효과적인 기능성 원료로 인정한 바 있으며, 도라지는 홍삼에 비해 원가가 낮아 효능을 증진시킨다면 도라지로 제조한 건강기능식품의 수요를 기대할 수 있다(MFDS, 2019).

한편 농촌진흥청은 도라지를 활용해 ‘2018년 플라티코딘 D 함량이 증가된 도라지 제조 방법 기술(이하, 도라지 사포닌 증진 기술)’을 개발하여 특허를 출원하였으며, 이 기술로 무처리 도라지 대비 약 8배 이상 플라티코딘 함량이 증가된 도라지 제조가 가능하다. 도라지 사포닌 증진기술을 적용하면 기존보다 도라지의 효능을 높일 수 있고, 홍삼보다 원가가 낮아 건강기능식품 분야에서 효능대비 가격경쟁력을 가질 수 있다. 그러나 기술의 가치를 발휘하기 위해서는 기술사업화를 위한 타당성 검토, 기술 이전, 적정 기술료 산정 등을 위해 기술 가치를 파악하는 단계가 필요하다(STAR-Value System Homepage). 기술 가치를 평가하기 위한 대표적인 방법으로는 조건부 가치추정법(Contingent Valuation Method)이 있다. 이는 실

제로 존재하지 않는 비시장재화를 마치 존재하는 시장처럼 가상으로 설정하고, 설문조사를 통해 가상 시장재에 대한 소비자의 지불의사금액(WTP) 또는 시장재를 포기하는 대가로 받는 소비자보상요구액(WTA)을 도출하여 가상시장에서 특정 재화의 가치를 추정하는 방법이다(Kim et al., 2015).

본 연구의 목적은 도라지 사포닌 증진 기술로 기능성 물질 함량이 증가된 도라지 건강기능식품에 대해 소비자의 “추가”지불의사금액(Willingness to Pay, 이하 WTP)을 도출하고, 도라지 건강기능식품에 대한 경제적 가치를 추정하는 것이다. 연구 수행을 위한 세부 목표는 다음과 같다. 첫째, 조건부 가치추정법(이하 CVM)을 이용하여 1인당 소비자의 추가 WTP를 도출한다. 둘째, 단기·중기·장기적 관점에 따른 도라지 건강기능식품 시장의 경제적 가치를 추정한다. 연구에서 도출된 도라지 건강기능식품의 경제적 가치(또는 비용감소가치)는 도라지 사포닌 증진 기술 적용 전의 도라지 식품과 기술 적용 후의 도라지 건강기능식품의 가치 차이에서 나타난 것이며, 이는 도라지 사포닌 증진 기술의 가치(파급 효과)로 이해할 수 있다. 또한 본 연구는 향후 건강기능식품 분야에서 기술 관련 비용편익 분석을 실시하거나 기술의 적정 기술료를 산정 등을 위한 기초자료로 활용될 수 있다.

## II. 이론적 고찰

### 1. 기술가치 평가에 대한 CVM 연구

기술은 신제품 개발, 제품 개선 등을 통해 제품 시장의 혁신을 가져올 수 있으며, 기술가치 평가는 기술의 적정 기술료 산정, 기술사업화 타당성 검토 등을 위해 중요하다. 기술은 시장에서 비시장재이므로 가상 상황을 설정하여 특정재의 가치를 평가할 수 있는 CVM을 활용할 수 있다. CVM이란 비시장재화의 시장이 실제로는 존재하지 않으나 마치 존재하는 것처럼 인위적으로 가상 시장을 설정하고 설문을 통해 특정재에 대한 소비자의 WTP를 파악하는 방법론이다. CVM은 개인 대 개인, 우편 혹은 전화 인터뷰, 온라인 통해 사람들이 갖고 있는 비시장재화에 대한 가치를 설문을 진행하며, 설문지는 비시장재화의 변화에 대한 가상적인 상황을 설정하고 여러 조건들을 부여하여 사람들을 가상적인 상황에 결합시키며, 이러한 조건하에서 응답자들은 비시장재화의 가상적인 변화에 대해서 추가로 어느 정도의 지불의사(WTP)가 있는지 응답할 수 있다.

기술 관련 선행연구에서 Lee(2014)는 CVM을 이용하여 신재생에너지에 대한 한국의 사회적 수용성 수준을 파악하기 위해 WTP를 추정하였고, Claudy et al.(2011)은 자가전력 기술에 대한 아일랜드 소비자들의 추가지불의사를 제시하였다. Kwak(2006)은 서울시의 환경오염 저감 및 환경적 개선의 편익을 추정을 위해 환경친화적 혁신 기술을 이용한 신상품 천연가스버스 보급에 대한 서울 시민들의 추가지불의사를 조사하였으며, 연구방법으로는 컨조인트 분석법을 기반의 조건부 순위법을 활용하였다. 또한 Kwon et al.(2014)은 병해충 피해 방지를 위한 병해충 공적방제조치에 대한 응답자의 WTP를 산출하고, 응답자 개인의 특성 따른 가치 변화를 살펴봄으로써 국가차원의 병해충 공적방제조치의 사회적 편익을 추정하였다. 이와 같이 기술 가치 평가는 정책적, 환경적, 사회 및 경제적인 영향을 고려하기 위해 수행되며, 산업 분야에서는 경제효과분석을 통해 기술의 가치를 평가한다. 평가 결과는 정부의 공공사업 비용편익분석, 예비타당성 조사 뿐 아니라 환경, 자원, 도시 분야 정책마련 시 활용될 수 있다.

## 2. 도라지 연구 동향 및 식품 관련 WTP 연구

도라지는 6차 산업화 사업의 특화농산물 중 하나로 선정되었으며, 분말, 도라지청, 도라지정과 등의 가공품이 생산되어 한·중·일 3국을 중심으로 거래되고 있다. 농촌진흥청이 개발한 도라지 사포닌 증진 기술은 항염증, 항비만, 항아토피 등에 효과적이며, 특히 플라티코딘 D는 도라지의 주요 활성 기능을 대표하는 성분이므로 도라지의 지표성분으로 활용되기도 하며, 만성 체장염을 완화시키는 효과가 있다(Arai et al., 1997; Ida et al., 1998).

도라지 수입량은 2010년 이후 점차 증가하다 2015년 12,444톤으로 최고점을 기록하는 등 도라지의 수입 의존도가 높아지는 추세에 있으며, 국가 시장 경쟁력을 높이기 위해 도라지를 포함한 약용작물의 효능 증대를 위한 연구 개발은 매우 중요하다(KFS, 2017). 특히 도라지는 수입의존도가 높은 작물로 도라지 사포닌 증진 기술의 적용으로 수입의존도를 낮출 수 있는 기회 제공 및 농가 소득의 증대를 기대해 볼 수 있다.

한편 도라지 관련 선행연구는 도라지 생리활성에 관한 연구와 도라지 사포닌 증진 기술개발에 관한 연구로 크게 구분할 수 있다. 생리활성 연구는 다년생도라지를 활용한 이상지질혈증 또는 기관지염증 개선용 건강기능식품 개발을 위한 연구(RDA, 2011)와 열처리 온도에 따른 더덕과 도라지의 화학성분과 항산화활성에 대한 연구(Hwang et al., 2011) 등이 있으며, 사포닌 증진 기술개발 관련 연구는 도라지 원료 특성, 제조 공정, 배합비 등을 조사하여 도라지 및 인삼 복합소재를 이용한 식품공정

연구(Jang et al., 2008)와 젖산발효 처리에 의한 도라지의 Platycosides 조성 및 호흡기질환 유발세균에 대한 항균 활성 변화 연구(Lee et al., 2016) 등이 있다.

한편 신기술을 적용한 제품이 시장으로 진출하기 위해서는 먼저 개발기술에 대한 경제성 분석이 선행되어야 한다. 도라지 사포닌 증진 기술의 경제적 가치 추정연구는 진행된 바 없으나, 기술의 가치 추정을 위해 식품의 WTP를 추정한 연구는 다수 살펴볼 수 있다. Jang(2017)은 중국 지역에 거주하는 남녀를 대상으로 지불카드형 질문법을 사용하여 녹색 라면에 대한 중국 소비자의 인식 및 WTP를 추정하였고, Ko and Jung(2010)은 지불카드법과 양분선택형 질문법을 통해 화장품을 중심으로 녹색 제품에 대한 프리미엄을 지불할 의사가 있는지 분석하였다. 또한 Zaikin and McCluskey(2013)은 항산화 코팅이 된 기능성 사과에 대한 우즈베키스탄 소비자들의 지불의사를 추정하였고, Kang et al.(2015)은 양분선택법을 이용하여 유자차 신제품에 대한 WTP를 추정하였다. 신기술의 가치를 파악하고자 제품의 WTP를 조사한 연구들은 경제적 가치 추정금액을 제시한 경우가 다수였으며, 이러한 결과는 기술을 적용한 제품의 가격을 결정하거나 해당 분야의 시장경쟁력을 높이기 위한 전략 마련에 유용하게 반영될 수 있다.

## III. 연구 설계 및 분석 방법

### 1. 연구 설계

가상 시나리오 설정 및 설문 구성, 지불카드형 설문 조사 및 모형 분석은 Figure 1과 같이 진행된다.

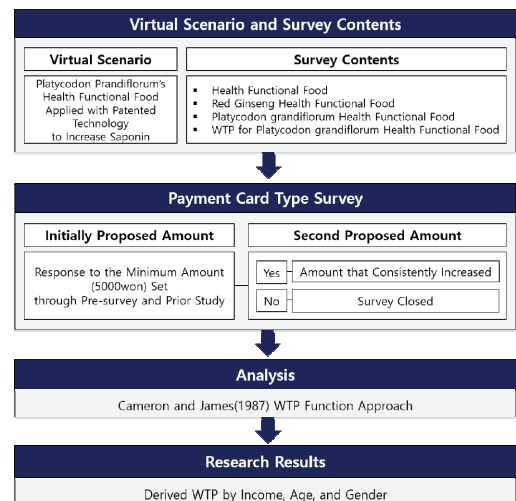


Figure 1. Flow Chart

**가. 가상 시나리오 설정 및 설문 구성**

건강기능식품은 건강증진이나 보전에 효능이 있는 영양소 또는 기능 성분을 가공한 식품으로 식품의약품안전처장이 승인한 제품이다(식품의약품안전처, 2019). 홍삼의 경우 높은 사포닌을 함유하고 있으며, 식품의약품안전처로부터 제품의 효능을 인정받아 기능성 식품으로 판매되어왔다. 반면 도라지는 기능성 원료로 인정받았음에도 홍삼 대비 낮은 사포닌 함량으로 인해 기능성 식품으로 승인받지 못한 상황이다. 본 연구는 농촌진흥청이 개발한 도라지 사포닌 증진 기술의 가치를 추정하기 위해 가상유형의 대상을 ‘도라지 사포닌 증진 기술이 적용된 도라지 건강기능식품’으로 설정하였다. 이는 CVM 조사를 활용한 기술가치 평가 및 식품관련 WTP 선행연구를 근거로 하며, 가상 상황을 이해시키기 위해 설문을 건강기능식품, 홍삼 건강기능식품, 도라지 건강보조식품 별로 구매 및 복용 경험, 재구매 의향 경험에 대한 문항을 포함하였다(Table 1). 또한 설문 전에 건강기능식품의 정의, 건강기능식품의 효능별 제품 유형 및 시장 현황을 소개하고, 홍삼의 정의, 사포닌 효능 및 홍삼 건강기능식품의 종류, 도라지의 정의 및 도라지 건강보조식품의 종류에 대해 설명하였다.

**나. 지불카드형 설문 조사**

응답자에게 WTP 조사 항목을 제시하기 전에 농촌진흥청의 도라지 사포닌 증진 특허기술, 홍삼과 도라지의 원가 차이에 따른 기업들의 진입 시도 상황, 건강기능식품과 건강보조식품의 차이, 홍삼 건강기능식품과 도라지 보조식품의 제품 이미지 및 가격 분포에 대하여 제시하였다. WTP 조사를 위해 만약 도라지청, 도라지즙, 도라지환 유형의 도라지 건강보조식품이 농촌진흥청의 도라지 사포닌 증진 특허기술을 통해 도라지 건강기능식품으로 출시된다면, 구매를 위해 얼마의 금액을 추가로 지불할 의향이 있는지 지불카드형 설문 방법을 통해 질문하였으며, 도라지 건강기능식품은 홍삼 건강기능식품의 사포닌 함량(1g 당 약 5~10mg)과 동일하다고 하다고 가정하였다.

지불의사를 위한 질문은 개방형, 입찰게임, 지불카드 및 양분선택형 질문이 있으며, 이 중 지불카드와 양분선택형이 비교적 편의를 줄일 수 있는 질문법으로 제시되고 있다. 본 연구에서 적용한 지불카드형 질문법은 여러 구간으로 나눈 제시금액에서 응답자가 지불할 의사가 있는 금액을 선택하도록 하는 방식이다(KDI and KEEA, 2012; Kim et al., 2008). 이 때, 응답자는 제시금액 카드 전체를 고려하여 전략적으로 응답할 가능성이 있는데,

Table 1. Survey Design

Classification	Contents
<b>Health Functional Food</b>	
Purchase or Consumption History	Have or have not consumed, Types of health problems considered during purchase, Product type, Place of purchase, Price, Average monthly expense for health functional food, Frequency of purchase, etc
Interest in Repurchase	Interest or no interest in repurchase, Reason for repurchase, Reason for not repurchasing, etc.
<b>Red Ginseng Health Functional Food</b>	
Purchase or Consumption History	Aware of red ginseng's efficacy, Aware of saponin's efficacy, Have or have not purchased red ginseng health functional food, have or have not consumed red ginseng health functional food, Place of purchase, Average monthly purchase price, Frequency of purchase, Expected efficacy, etc.
Interest in Repurchase	Interest or no interest in repurchase, Reason for repurchase, Reason for not repurchasing, etc.
<b>Platycodon grandiflorum Health Functional Food</b>	
Purchase or Consumption History	Aware of Platycodon grandiflorum;s efficacy, Have or have not consumed platycodon grandiflorum, Method of consumption, etc.
Interest in Repurchase	Interest or no interest in repurchase, Reason for repurchase, Reason for not repurchasing, etc.
<b>WTP Survey of Platycodon grandiflorum health functional food</b>	
Respondents' Demographics	Age (19 to 59 years), Subjective health status, Interest in health care, Ratio of average monthly expense on health function food consumption to income, Average monthlyhousehold income, Existence of family members or relatives engaged in food and nutrition-related professions in respondent's household, etc.

이러한 전략적 편의(Strategic bias)를 줄이기 위해 초기금액을 제시하고 ‘예’라고 응답했을 경우에는 금액을 일정하게 증가시켜 제시하고, ‘아니오’라고 답했을 경우에는 설문을 종료하는 조사 방식을 취하였다. 연구 수행을 위해 일반인 무작위 20명을 대상으로 사전 설문을 실시하였고, 선행 연구에서의 초기 제시금액을 검토하여 첫 번째 제시금액을 5,000원으로 설정하였다. 두 번째 제시금액은 초기제시금액에서 일정하게 상승시켜 추가 금액 지불 의향이 없을 때까지 제시하였다. 지불의사 질문을 위해 설정한 제시금액은 10,000원, 20,000원, 30,000원, 40,000원, 50,000원, 60,000원, 70,000원, 80,000원, 90,000원, 100,000원, 150,000원, 200,000원, 250,000원 이상으로 구성하였다. 또한 응답자의 사회경제적 특성을 고려하기 위해 연령, 성별, 주관적 건강상태, 건강관리에 대한 관심, 소득 대비 월평균 건강기능식품 소비지출 비중, 가구의 월 평균 소득 수준, 식품·영양 관련 직종에 종사하는 가구 구성원 또는 친인척 유무를 조사하였다(Table 1).

## 2. 분석 방법

본 연구에서는 도라지 건강기능식품에 대한 추가 WTP 추정을 위해 Cameron과 James(1987)가 제안한 계량경제학적 모형을 이용한다. Cameron과 James(1987) 접근법은 우도함수를 바탕으로 도출되는 지출함수의 차이로부터 WTP를 추정하는 방법으로 로짓/프로빗 함수를 이용하는 Hanemann(1984)의 효용격차 접근법에 비해 직접적인 추정이 가능하다. McConnell(1990)은 두 접근법이 쌍대(duality) 관계에 있어서 연구자가 선택하여 적용가능하다고 밝힌 바 있다. 응답자  $i$ 의 WTP는 응답자의 개인적 특성 및 소비 특성에 따라 결정되고, 식(1)로 나타낼 수 있다 식(1)에서  $Y_i$ 는 응답자  $i$ 의 지불의사금액(WTP),  $x'_i$ 는 응답자  $i$ 의 개인특성 및 소비특성을 나타내는 벡터값,  $\beta$ 는 변수에 대한 추정 계수값,  $\mu_i$ 는 평균이 0인 오차항을 의미한다.

$$Y_i = x'_i\beta + \mu_i \quad (1)$$

본 연구는 지불카드형 질문방법의 전략적 편의(bias)를 줄이기 위해 제시금액을 예/아니오로 응답하는 설문방식을 취하였는데, 응답자의 WTP가 제시금액( $t_i$ )보다 큰 경우 ‘예’, 작은 경우 ‘아니오’를 선택한다. 제시금액을 수용한다고 응답할 경우( $y_i=1$ ), 독립변수( $x_i$ )가 고려되는 조건부 응

답( $y_i=1$ )의 확률은 아래 식(2)와 같이 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned} \Pr(y_i = 1 \mid x_i) &= \Pr(Y_i > t_i) \\ &= \Pr(x'_i\beta + u_i > t_i) \\ &= \Pr(u_i > t_i - x'_i\beta) \\ &= \Pr(z_i > (t_i - x'_i\beta)/\sigma) \end{aligned} \quad (2)$$

위의 식에서  $z_i$ 는 표준정규 확률변수이므로, 표준정규 분포의 누적밀도함수(cumulative density function)인  $\Phi$ 로 다시 정리하여, 조건부 확률  $y_i=1, y_i=0$ 을 각각 나타내면 아래 식(3)과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} \Pr(y_i = 1 \mid x_i) &= 1 - \Phi((t_i - x'_i\beta)/\sigma) \\ \text{and } \Pr(y_i = 0 \mid x_i) &= \Phi((t_i - x'_i\beta)/\sigma) \end{aligned} \quad (3)$$

이 때 WTP 함수의 결합밀도함수(joint density function)  $f(y|t,x,\beta,\sigma)$ 는 우도함수(likelihood function)  $L = f(\beta,\sigma|y,t,x)$ 로 정리할 수 있다. 우도함수는 결합밀도함수를 확률변수  $\beta,\sigma$ 의 함수가 아니라 추정하여야 할 모수인  $y,t,x$ 의 함수로 보고, 확률분포로부터 특정한 표본 값  $\beta,\sigma$ 가 발생하였을 경우에 이를 발생시키는 모수  $y,t,x$ 의 가능도(우도)를 의미한다. 최우추정(maximum likelihood estimation, MLE)을 바탕으로  $\beta,\sigma$ 를 추정하며, 추정모수  $\beta$ 는 OLS의 추정계수와 유사한 특징을 가져 각각의 독립변수 한 단위 변화가 WTP 변화에 미치는 영향을 의미한다. 우도함수의 양변에 log를 취하여 아래와 같이 식(4)로 나타낼 수 있다.

$$\log L = \sum_{i=1}^n [y_i \log[1 - \Phi((t_i - x'_i\beta)/\sigma)] + (1 - y_i) \log[\Phi((t_i - x'_i\beta)/\sigma)]] \quad (4)$$

## IV. 연구 결과

### 1. 설문개요 및 기초통계량

설문 조사는 2018년 12월 4일부터 12월 7일까지(총 4일) 온라인을 통해 진행되었으며, 전국 17개의 시·도를 대상으로 1,000명의 표본을 수집하였다. 지역별 응답자의 비율은 충청 26.2%, 서울(19.8%), 부산(6.7%) 순으로 나타났다. 응답자 연령은 20대부터 50대까지로 평균 연령은 41.6세로 나타났으며, 남성 51.2%, 여성 48.8%로 나타났다. 응답자의 주관적 건강상태는 보

통(50% 이상), 좋은 편(28.4%) 순으로 나타났으며, 주관적 건강상태가 나쁜 편이라고 응답한 사람은 17.1%이다. 주관적 건강상태 평균은 3.1로 보통 수준의 건강상태를 유지하는 것으로 보인다. 건강관리에 대한 관심의 평균은 3.5로 응답자는 건강관리에 ‘신경쓰고 있는 편’으로 조사되었고, ‘신경쓰고 있는 편이다(47.3%)’, ‘보통이다(37.4%)’, ‘신경쓰지 않는 편이다(10.4%)’ 순으로 나타났다.

한편 소득 대비 월평균 건강기능식품 소비지출 비중의 평균값은 2.7로 응답자는 소득 대비 월 평균 1-3%에서 3-5%미만의 비율로 건강기능식품을 구매하는 것으로 나타났다. 가구의 월 평균 소득 수준은 5.3으로 가구의 월 평균 소득은 약 400만원에서 500만원 수준이다. 또한 식품·영양 관련 직종에 종사하는 가구 구성원 또는 친인척 유무 평균은 1.9로 식품 및 영양에 대한 설문응답

자들의 직·간접적인 경험 수준은 낮은 것으로 나타났다(Table 2와 Table 3 참조).

도라지 건강기능식품에 대한 추가 지불의사 파악을 위하여 조사한 응답자의 건강기능식품, 홍삼 건강기능식품, 도라지 건강보조식품에 대한 경험에 대한 주요 결과는 다음과 같다. 먼저 도라지 건강기능식품에 대한 추가 지불 의사를 표명한 이유에 대해 응답자의 49.6%가 홍삼 건강기능식품 효능 대비 가격이 저렴하여 구매할 의사가 있다고 응답하였다. 이러한 응답결과는 도라지 건강기능식품이 홍삼 건강기능식품보다 가격 경쟁력이 있을 때, 홍삼 건강기능식품을 이용하던 기존 구매자들이 비교적 저렴한 도라지 건강기능식품으로 대체하여 소비할 가능성을 나타낸다. 도라지 건강기능식품에 대한 지불 의사를 표명한 이유 중 ‘사포닌 증진 특허기술을 적

Table 2. Human Characteristic of Respondent

Classification	Results
Age	① 20s: 21.9(21.9%) ② 30s: 232 (23.2%) ③ 40s: 277 (27.7%) ④ 50s : 272 (27.2%)
Gender	① Male : 512 (51.2%) ② Female : 488 (48.8%)
Subjective health status	① Very bad: 8 (0.8%) ② Bad: 171 (17.1%) ③ Normal: 520 (52.0%) ④ Good : 284 (28.4%) ⑤ Very good: 17 (1.7%)
Interest in health care	① Strongly not interested: 4 (0.4%) ② Not interested 104 (10.4%) ③ Normal: 374 (37.4%) ④ Interested:473 (47.3%) ⑤ Strongly interested: 45 (4.5%)
Ratio of average monthly expense on health functional food to income	① Below 1% : 170(17.0%) ② Below 1-3%: 280(28.0%) ③ Below 3-5%: 183(18.3%) ④ Below 5-7%: 86(8.6%) ⑤ Below 7-10%: 77(7.7%) ⑥ Below 10-20%: 33(3.3%) ⑦ Below 20%: 6(0.6%) ⑧ No response: 165(16.5%)
Education level	① Primary school: 1(0.1%) ② Middle school : 5(0.5%) ③ High school diploma: 159(15.9%) ④ Associate degree: 175(17.5%) ⑤ Bachelor’s degree (in process): 93(9.3%) ⑥ Bacehlor’s degree : 454(45.4%) ⑦ Master’s degree or above: 113(11.3%)
Household income	① Below KRW 1,000,000: 18(1.8%) ② KRW 1,000,000 ~ 2,000,000: 54(5.4%) ③ KRW 2,000,000 ~ 3,000,000: 137(13.7%) ④ KRW 3,000,000 ~ 4,000,000: 167(16.7%) ⑤ KRW 4,000,000 ~ 5,000,000: 195(19.5%) ⑥ KRW 5,000,000 ~ 6,000,000: 160(16.0%) ⑦ KRW 6,000,000 ~ 7,000,000: 106(10.6%) ⑧ Above KRW 7,000,000: 163(16.3%)

Table 3. Descriptive Statistics

Classification	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Age	692	41.569	10.426	20	59
Gender	692	.478	.500	0	1
Subjective health status	692	3.132	.752	1	5
Interest in health care	692	3.540	.743	1	5
Ratio of monthly average consumption of health functional food to income	692	2.744	1.449	1	7
Average monthly household income	692	5.289	1.868	1	8
Existence of family members or relatives engaged in food and nutrition-related professions in respondent’s household	692	1.931	.254	1	2

용한 제품이기에 때문에 신뢰할 수 있어서'라는 응답은 29%로 나타났으며, 사포닌 증진 기술과 같이 도라지의 고유성을 극대화하기 위한 전략이 필요하다. 또한, 동일한 설문 문항에서 '도라지 건강기능식품 효능을 경험해보고 싶어서(24.9%)', '도라지 건강기능식품만으로도 건강 유지에 도움이 될 것 같아서(24.4%)'의 응답 결과를 고려하여 도라지만의 건강 기능 요인을 보다 특화시킬 필요성이 높다. 이와 같이 도라지 건강기능식품은 건강 기능식품 시장에서 충분한 경쟁력을 가지고 있음을 직·간접적으로 보여주고 있다.

## 2 도라지 건강기능식품의 추가 WTP 추정 결과

### 가. 응답자 전체

1인당 도라지 건강기능식품의 추가 구매지불의사 금액의 평균값은 21,933.85원으로 도출되었으며, 응답자 분포는 전체 응답자 767명 중 10,000원이 248명(32.33%), 20,000원이 146명(19.04%), 5000원이 135명(17.6%), 30000원이 96명(12.52%) 순인 것으로 나타났다.

Table 4는 전체 응답자 중 독립변인의 결측치를 제외한 692명을 대상으로 농촌진흥청의 도라지 사포닌 증진 기술이 적용된 도라지 건강기능식품의 WTP에 미치는 영향을 요인별로 추정한 결과이다. 모형 내에서 고려한 7개의 독립변인 중 소득 대비 월평균 건강기능식품 소비 지출 비중, 가구의 월 평균 소득이 높을수록, 식품·영양 관련 직종에 종사하는 가구 구성원 또는 친인척이 있는 응답자가 그렇지 않은 응답자에 비하여 추가 지불의사가 높은 것으로 나타났다. 즉, 소득 대비 건강기능식품

소비지출 비중이 높은 사람의 경우 건강기능식품에 대한 신뢰도가 높게 형성되어 있을 가능성이 있다.

한편 가구의 월 평균 소득 수준이 일정 수준 이상이고 건강기능식품을 직·간접적으로 이용한 경험이 있는 소비자가 도라지 건강기능식품을 구입할 가능성이 높을 것으로 판단된다. 이는 향후 도라지 건강기능식품이 시장성을 확보하기 위해서는 신규 소비자 보다는 기존 건강기능식품의 구매 경험이 있는 소비자를 목표로 하는 것이 더욱 효과적일 수 있음을 보여준다(Table 4 참조). 또한 모형에서 다른 경쟁적 상품을 소비하고 있는 경우를 고려해야 하며, 추가 WTP에 영향을 주는 다른 건강식품이 존재한다면 도라지 건강기능식품이 대체재(substitute good)로 작용할 가능성이 있음을 보여준다.

### 나. 가구소득별

소득구분은 응답자의 가구소득 분포를 고려하였으며, 가구소득 300만원 미만, 300~500만원, 500만원 이상 집단의 추가 WTP는 각각 18,899.80원, 23740.70원, 23633.49원으로 도출되었다. 소득 대비 건강기능식품 소비지출 비중은 300~500만원 이상, 500만원 이상 집단에서 유의한 정(+)의 연관성을 보였다(Table 5 참조). 가구소득과 추가 WTP 간에는 정적(+) 연관성이 낮으며, 역 U자(invert U-shaped)의 형태로 가구소득이 일정 수준 도달하면 추가 WTP가 오히려 감소하는 경향을 보였다. 즉 부(-)의 연관성은 가구소득 300~500만원 집단이 500만원 이상 집단에 비하여 더 높은 것으로 나타났다. 이러한 역 U자의 연관성은 가구소득이 높을수록 기존에 이용하던 건강기능식품 외에 다른 제품으로 대체하여 이용할 가능성이 있다는 것을 보여준다.

### 다. 연령대별

Table 4. Estimation Results

Classification	Coef.	p-value
Cons	4.0974***	0.000
Age	-0.0065	0.245
Gender	-0.0048	0.967
Subjective health status	-0.0204	0.796
Interest in health care	-0.1152	0.153
The ratio of monthly average health function food consumption to income	0.1361***	0.001
The average monthly income level of a household	0.1195***	0.000
Existence of the variables of whether members or relatives of households engaged in food and nutrition-related professions	1.1193***	0.000
Log likelihood		-1300.6717
N		692

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

Note: The ultimate target population for final analysis are 692 people, after elimination of refusal responses for WTP and the missing values.

Table 5. Estimation Results by Income Level of a Household

Classification	Less than 3million won		3-5 million won		Over 5million won	
	Coef.	p-value	Coef.	p-value	Coef.	p-value
Cons	4.1139***	0.000	4.1321***	0.007	5.1397***	0.009
Age	-0.0033000	0.707	-0.0131***	0.195	-0.0067***	0.513
Gender	0.3123***	0.077	-0.2014***	0.317	-0.1331***	0.552
Subjective health status	0.2342000	0.043	-0.1561***	0.259	-0.2557***	0.108
Interest in health care	-0.1631000	0.173	-0.1752***	0.201	0.1109***	0.509
The monthly average health function food consumption ratio to income	0.0656000	0.276	0.1891***	0.007	0.1518***	0.049
The average monthly income level of a household	0.0484000	0.638	0.1737***	0.388	-0.1157***	0.602
The variables of whether members or relatives of households engaged in food and nutrition-related professions	0.5507***	0.000	0.7878***	0.039	0.7825***	0.081
Log likelihood	-445.11021		-465.90869		-375.68229	
N	243		248		201	

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

Note: The ultimate target population for final analysis are 692 people, after elimination of refusal responses for WTP and the missing values.

40대 미만의 소비자 1인당 도라지 건강기능식품의 추가 WTP는 21,915.80원으로 도출되었으며, 40대 이상은 21,900.64원으로 나타났다. 연령별 집단 간의 추가 WTP는 큰 차이가 나타나지는 않으나, 미세한 차이는 40대 미만 소비자의 소득 대비 월평균 건강기능식품 소비지출 비중, 가구의 월 평균 소득 수준이 40대 이상의 소비자보다 WTP에 대한 정적(+) 연관성에 상대적으로 더 유의하게 반영된 결과로 보인다. 한편 두 집단 모두 가구 월

평균 소득 수준, 식품·영양 관련 직종에 종사하는 가구 구성원 또는 친인척 유무와 추가 WTP 간 정적으로 유의한 연관성을 보이고 있으나, 연관성의 정도에 있어 다소 차이가 존재한다. 가구 월 평균 소득 수준의 경우 40대 미만이 40대 이상 집단에 비하여 추가 WTP와 정적으로 연관되어 있는 정도가 높은 반면, 식품·영양 관련 직종에 종사하는 가구 구성원 또는 친인척 유무의 경우 그 반대 양상이 나타났다. 40대 미만의 경우 응답자가

Table 6. Estimation Results by Age

Classification	Less than 40 years		Over 40 years	
	Coef.	p-value	Coef.	p-value
Cons	3.8032***	0.000	5.8420***	0.000
Age	-0.0081***	0.623	-0.0429***	0.002
Gender	-0.0145***	0.932	0.0076***	0.960
Subjective health status	-0.0509***	0.649	-0.0135***	0.902
Interest in health care	-0.1535***	0.178	-0.0284***	0.802
The monthly average health function food consumption ratio to income	0.2078***	0.001	0.0857***	0.101
The average monthly income level of a household	0.1343***	0.003	0.0164***	0.006
The variables of whether members or relatives of households engaged in food and nutrition-related professions	1.0022***	0.000	1.1653***	0.001
Log likelihood	-502.73		-790.91	
N	276		416	

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

Note: The ultimate target population for final analysis are 692 people, after elimination of refusal responses for WTP and the missing values.



구의 경제적 수준과 관련이 있으며, 40대 이상의 경우 식품·영양 관련 직종에 종사하는 가구 구성원 또는 친인척과 같이 간접적인 경험 여건과 밀접한 연관성이 있음을 보여준다(Table 6 참조).

### 라. 성별

1인당 도라지 건강기능식품의 성별에 따른 추가 WTP는 남성 21,743.28원, 여성 22,133.59원으로 도출되었다. 즉, 도라지 건강기능식품의 추가 WTP에 미치는 가구 소득 수준의 영향에 대한 성별 차이가 존재하며, 여성의 경우 가구 소득 수준이 높을수록 추가 WTP가 크게 높아질 수 있음을 시사한다. 그러므로 가구 소득 수준이 동일하게 높을 경우 남성보다는 여성을 목표로 하는 것이 보다 시장점유율을 제고하는 데 효과적인 것으로 판단된다. 식품·영양 관련 직종에 종사하는 가구 구성원 또는 친인척 존재 유무 역시 남성과 여성 모두 추가 WTP에 정적으로 유의하게 영향력을 미치는 것으로 나타났다. 또한 소득 대비 월평균 건강기능식품 소비지출 비중과 식품·영양 관련 직종에 종사하는 가구 구성원 또는 친인척 존재 유무의 분석결과에서 남성이 여성에 비하여 건강기능식품 관련 직·간접적인 경험이 추가 WTP에 더 영향력을 미치고 있음을 파악하였다(Table 7 참조). 한편, 남성은 가구의 월 평균 소득 수준이 추가 WTP에 유의한 연관성을 형성하지 못한 반면, 여성은 통계적으로 유의한 정적(+) 연관성을 보였다.

### 3. 경제적 가치 추정

1인당 도라지 건강기능식품의 구매 지불의사 추가금액의 평균값은 21,933.85원으로 도출되었다. 도라지 건강기능식품의 경제적 가치를 단기적으로 환산하면 약 973.9억 원1)으로 추정되며, 이는 2017년 홍삼 건강기능식품 판매금액(1조 357.8억 원) 대비 9.40%에 해당하는 금액이다. 중기적 관점에서의 경제적 가치는 약 1,963.5억 원2)(2017년 홍삼 건강기능식품 판매금액 대비 18.96%), 장기적 관점에서의 경제적 가치는 약 3,305.5억 원3)(2017년 홍삼 건강기능식품 판매금액 대비 31.91%)이다. 단, 상기에서 제시한 홍삼 건강기능식품의 시장규모 대비 도라지 건강기능식품이 단·중·장기적으로 차지하는 비율은 도라지 건강기능식품 매출액이 홍삼 건강기능식품의 매출액을 대체했을 경우만을 의미하는 것은 아니며, 도라지 건강기능식품 매출액이 증가하더라도 홍삼 건강기능식품 매출액은 변동하지 않을 수 있다.

## V. 결론

본 연구는 도라지 사포닌 증진 기술을 적용했을 경우 건강기능식품의 기능성 물질 함량이 증가된 데 따른 1인당 도라지 건강기능식품의 추가 WTP 및 경제적 가치를 추정하였으며, 연구에서 도출한 경제적 가치 추정 금액은 기술의 파급 효과로 볼 수 있다. 연구 결과에 따르면 도라지 건강기능식품의 효능 증가로 시장에서의 경쟁력을 확보한다면 홍삼이 절반 이상 차지하는 건강기능식품의 시장 구조를 보다 다원적으로 변화시킬 수 있을 것

Table 7. Estimation Results by Gender

Classification	Male		Female	
	Coef.	p-value	Coef.	p-value
Cons	4.3042***	0.000	3.7897***	0.000
Age	-0.0031***	0.700	-0.0102***	0.189
Subjective health status	-0.1195***	0.307	0.0444***	0.680
Interest in health care	0.0702***	0.551	-0.2545***	0.021
The monthly average health function food consumption ratio to income	0.1477***	0.016	0.1240***	0.019
The average monthly income level of a household	0.0659***	0.131	0.1732***	0.000
The variables of whether members or relatives of households engaged in food and nutrition-related professions	1.3546***	0.000	0.8630***	0.006
Log likelihood	-612.10324		-683.76259	
N	331		361	

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

Note: The ultimate target population for final analysis are 692 people, after elimination of refusal responses for WTP and the missing values.

로 기대된다. 또한, 도라지 건강기능식품의 소비자들은 새롭게 창출되거나, 기존 홍삼 건강기능식품의 젊은 소비자들이 도라지 건강기능식품 소비자로 전환될 가능성이 있으며, 시간 변화에 따라 잠재적 수요층이 실제 구매 가능한 소비층으로 변화하면서 단·중·장기적인 측면에서 건강기능식품 시장 제품구매 비율 및 제품 소비층이 변화될 수 있다.

제품의 타겟층은 건강관리에 대하여 관심이 있고, 소득 대비 월평균 건강기능식품에 대한 소비지출 비중이 높으며, 가구소득 수준이 높은 이들을 대상으로 하는 것이 효율적일 것으로 판단된다. 즉, 가구의 월 평균 소득 수준이 높고, 기존 건강기능식품을 지속적으로 소비한 경험이 많은 40대 미만의 소비자층을 대상으로 홍보한다면 시장가치(기술의 가치)를 효과적으로 증대시킬 수 있을 것이다. 또한 식품·영양 관련 직종에 종사하는 가구 구성원 또는 친인척이 있는 응답자일수록 추가 WTP이 높게 나타난 점을 고려할 때, 대중 매체보다는 방문 등을 통한 홍보가 도움이 될 것이다. 한편, 본 연구에서 제시한 도라지 건강기능식품의 경제적 가치 금액은 가상적 측면에서의 성격을 가지므로 향후 연구에서는 물가상승률, 소득, 홍보 여부 등 복합적인 변화를 반영한 가격체계를 바탕으로 기술 적용에 따라 잠재적으로 발생하는 수요 예측 연구가 진행될 필요가 있다.

- 주1) 시나리오 1은 도라지 건강기능식품 구매 이유가 홍삼 건강기능식품 효능 대비 가격이 저렴해서라고 응답한 비율(49.6%)과 홍삼 건강기능식품을 직접 구매하여 복용한다고 응답한 비율(59.4%)과 도라지 건강기능식품을 구매할 의향이 있다고 선택한 응답자 비율(76.6%)을 곱한 값에 전국 총 가구 수(2017년 기준 19,673,875가구)를 곱한 후, 구매 지불의사 추가금액(WTP 평균값)을 곱하여 산정하였다.
- 주2) 시나리오 2는 홍삼 건강기능식품을 직접 구매하여 복용한다고 응답한 비율(59.4%)과 도라지 건강기능식품을 구매할 의향이 있다고 선택한 응답자 비율(76.6%)을 곱한 값에 전국 총 가구 수(2017년 기준 19,673,875가구)를 곱한 후, 구매 지불의사 추가금액(WTP 평균값)을 곱하여 산정하였다.
- 주3) 시나리오 3은 도라지 건강기능식품을 구매할 의향이 있다고 선택한 응답자 비율(76.6%)과 전국 총 가구 수(2017년 기준 19,673,875가구)를 곱한 후, 구매 지불의사 추가금액(WTP 평균값)을 곱하여 산정하였다.

본 과제는 농촌진흥청 연구용역사업 ‘도라지의 생리활성 및 기능성분 증진 기술의 가치 평가’ (2018.10. ~ 2018.12.)의 지원에 의해 이루어진 것임

## Reference

1. Arai, I., Komatsu, Y., Hirai, Y., Shingu, K., Ida, Y., Yamaura, H., ... & Taguchi, S., 1997, Stimulative effects of saponin from kikyo-to, a Japanese herbal medicine, on pancreatic exocrine secretion of conscious rats. *Planta medica*, 63(05): 419-424.
2. Cameron, T. A., James, M. D., 1987, Efficient Estimation Methods for “Closed-ended” Contingent Valuation Surveys, *The review of economics and statistics*, 69(2): 269-276.
3. Claudy, M. C., Michelsen, C., O’ Driscoll, A., 2011, The Diffusion of Microgeneration Technologies. Assessing the Influence of Perceived Product Characteristics on Home Owners’ Willingness to Pay, *Energy Policy*, 39(3): 1459-1469.
4. Han, W. Y., Kim, J. I., 2019, Government Research and Development Budget Analysis of the FY 2019. Korea Institute of S&T Evaluation and Planning.
5. Hwang, C. R., Oh, S. H., Kim, H. Y., Lee, S. H., Hwang, I. K., Shin, S. Y., Lee, J. S., Jung, H. S., 2011, Chemical Composition and Antioxidant Activity of Deoduk (*Codonopsis lanceolata*) and Doragi (*Platycodon grandiflorum*) according to Temperature, *Journal of Food Science and Nutrition*, 40(6): 798-803.
6. Ida, Y., Hirai, Y., Kajimoto, T., Shingu, K., Miura, T., Kuwahara, N., Arai, I., 1998, Requirement of the glycosyl parts in platycodin D to stimulate pancreatic exocrine secretion. *Bioorganic & medicinal chemistry letters*, 8(16): 2209-2212.
7. Jang, Y. S., Park, Y. H., Hong, J. W., 2008, Development of Manufacturing Process and Food Technology Using *Platycodon grandiflorum* and Ginseng Composite Materials, Korea Technology & Information Promotion Agency for SMEs.
8. Jang, B., 2017, A Study on Estimating Chinese Consumer’s Willingness to Pay for Green Ramyun. Master thesis, Chung-Ang University.
9. Kang, H. J., Choi, J. H., Lee, K. W., 2015, An Analysis on Estimation of Willingness to Pay for the New Products of Citrus Tea Assessed by Korean Consumers, *Korean Journal of Food Marketing Economics*, 36(3): 23-42.
10. Kim, E. J., Kim, J. H., Kim, H. Y., Ku, K. J., Ma, K. R., Lee, S. K., Lim, U., 2015, Regional and urban

- economics, Hongmoonsa.
11. Kim, H. S., Son, M. S., Nam, K. C., Bae, D. H., Son, J. W., On, N. R., Lee, J. H., Nam, K. P., Park, J. H., Ann, S. E., 2008, Research on Value Evaluation and Examples for Soil and Groundwater, Korea Environmental Industry and Technology Institute.
  12. Ko, Y. J., Jung, S. H., 2010, Estimating Consumer's Willingness to Pay for Green Cosmetics, Korean Society of Consumer Policy and Education, 6(2): 1-15.
  13. Korea Development Institute(KDI), Korea Environmental Economics Association(KEEA), 2012, Study on Improvement of CVM's Analysis Guidelines for Preliminary Feasibility Study.
  14. Korea Forest Service(KFS), 2014, An Import-Export Survey of Agricultural Products.
  15. Korea Forest Service(KFS), 2017, An Import-Export Survey of Agricultural Products.
  16. Kwak, S. J., 2006, Valuation of Environmentally Friendly Innovation, Institute for Science and Technology Policy, 2006: 1-59.
  17. Kwon, D. Y., Son, M. S., Kim, Brian H. S., 2014, Economic Valuation of Official Management for Invasive Insects and Diseases in Fruits, Journal of the Korean Society of Rural Planning.
  18. Lee, C. Y., 2014, A Study for Estimating of Willingness to Pay and for Promoting the Social Acceptability on Renewable Energy, Korea Energy Economics Institute.
  19. Lee, G. S., Sung, B. C., Kim, S. I., Ji, M. K., Park, S. B., Park, M. H., Park, S. H., Kim, H. H., 2016, Changes in Platycoside Components and Antimicrobial Activities of Bronchus Disease-Inducing Bacteria of Fermented *Platycodon grandiflorum* Root by Lactic Acid Bacteria, Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, 45(7): 1017-1025.
  20. McConnell, K. E., 1990, Models for referendum data: The structure of discrete choice models for contingent valuation, Journal of Environmental Economics and Management, 18, pp.19-34.
  21. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs(MAFRA), Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation(aT), 2015, Planning Analysis Report for Food Industry Information -In-depth Analysis of Health Function Food Market-.
  22. Ministry of Food and Drug Safety(MFDS), 2019, Approval Status for Functional Ingredient of Health Functional Foods.
  23. Rural Development Administration(RDA), 2011, Development of Nutraceuticals Improving Dyslipidemia/Respiratory Inflammation Using Old *Platycodi Radix*.
  24. Zaikin, A. A., McCluskey, J. J., 2013, Consumer Preferences for New Technology: Apples Enriched with Antioxidant Coatings in Uzbekistan, Agricultural Economics, 44(4-5): 379-544.
  25. STAR-Value System Homepage(<http://www.starvalue.or.kr/>).
- 
- Received 5 January 2020
  - First Revised 6 February 2020
  - Second Revised 27 February 2020
  - Finally Revised 27 February 2020
  - Accepted 27 February 2020