

## 당뇨병 환자 맞춤형 농식품 식단에 대한 소비자 지불의사금액\*

이 상 호\*\*

### The Analysis on Consumers' Willingness to Pay for Customized Agricultural Products in Diabetes

Lee, Sang-Ho

This study analyze the willingness to pay for customized agricultural products to diabetes. For this purpose, a survey was carried out for patients with diabetes 212 patients. The main results are as follows. First, the survey found that the interest in health and food was found to be very high in 93.9 % and 85.9 % respectively. This means that there is sufficient market potential if customized food and diets for diabetes are developed. Second, the Logit analysis showed that influential factor for the willingness to pay for a customized diet. The higher the risk, the better the health outcomes, the higher the likelihood that the higher the level of income, the more likely it is to purchase a product for a diabetic food package. Third, the average amount of willingness to pay for the customized food for diabetes patients was 7,823.5 won and the truncated average value was 6,953.3 won.

Key words : *willingness to pay, customized agricultural products, truncated average value, logit model*

## I. 서 론

소득증대와 건강에 대한 소비자의 관심증대로 농식품 소비 패턴이 구조적으로 변화되고 있다. 또한 최근에는 저출산 고령화에 따른 인구구조적 변화로 인해 식품소비도 건강기능성 식품이 각광을 받고 있다. 특히 성인 질병의 증가로 식단조절의 필요성이 강조되고 있으며 이로 인해 농식품 식단에 대한 소비자의 관심도 높아지고 있는 실정이다.

세계보건기구는 전 세계 당뇨병 환자가 4억 2200만 명을 넘어섰다는 보고서를 발표하면

\* 이 연구는 2015년도 영남대학교 학술연구조성비에 의한 것임.

\*\* Correspond author, 영남대학교 식품경제외식학과 부교수(ecolee@yu.ac.kr)

서 질환의 경각심을 불러일으켰다. 미국의 그랜드 뷰 리서치사에 의하면 글로벌 당뇨병환자 식품 시장은 2025년이면 117억 6,000만 달러에 달할 것으로 추정되었다. 이는 2015년 현재 70억 달러시장이 2015~2025년 동안 연평균 5.2%의 성장세를 이어갈 수 있을 것으로 전망되었다. 이러한 성장추세는 건강에 대한 관심도가 증가와 젊은층의 당뇨병 유병률 증가 등이 주요 요인이다.

환자의 건강회복을 위해서는 정확한 치료방법도 중요하지만 치료기간 동안 식단의 질도 아주 중요하다. 이에 따라 환자의 건강회복기간을 단축시키고 고품질 농산물의 유통활성화를 위해서는 환자 맞춤형 식품·식단을 개발할 필요가 있다.

이러한 맞춤형 식품·식단의 개발 효과를 극대화하기 위해서는 시장규모에 대한 사전적 추정을 통한 적절 규모의 예산투입 결정이 필요하다. 그러나 개발된 식품·식단들은 모두 성공하는 것이 아니며, 실패할 확률도 존재하므로 환자 및 환자가족들의 수용에 대한 정확한 판단이 필요하다. 따라서 당뇨병 환자맞춤형 식품·식단이 개발될 경우 합리적인 식품·식단의 가격을 추정하기 위한 연구가 필요하다.

선행연구를 살펴보면 Lim (2011)은 저소득층 당뇨병환자를 대상으로 당뇨병에 대한 인식실태, 당뇨병 식이요법의 인식실태·실천정도, 알코올 섭취·알코올 섭취 시 혈당관리 실태, 가족유무에 따른 당뇨병관리 실태 등을 심층 면접을 통해 조사하였다. Lee (2010)는 유전자 변형농산물 및 유전자 변형식품에 대한 소비자들의 인식조사를 통해 GM식품에 대한 소비자 인식 및 구매행동을 분석하였다. Jung (2012)는 선택형실험을 통하여 탄소성적표지단계에 따른 사과 속성별 소비자 지불의사 금액을 분석하였다. 속성별 한계지불의사금액은 ‘탄소배출량 인증 표시’에 대해 13,927원, ‘자발적 저탄소제품’에 대해 17,980원, ‘강제적 저탄소제품’에 대해 22,257원으로 추정되었다. Dickinson과 Bailey (2002)는 미국 육류 이력추적 관리제의 지불의사금액을 추정하기 위해 실험경매를 이용하였다. Maria 등(2002)은 에코라벨(Eco-label)이 있는 사과의 프리미엄 가격을 추정하였다. 지금까지 선행연구는 특정 농산물의 속성을 고려한 가치를 분석하는데 초점을 맞추고 있는 반면, 이 연구는 특정 소비자층을 대상으로 맞춤형 식단의 지불의사금액을 도출한다는 측면에서 차이점이 있다.

이 논문에서는 당뇨병 환자 및 환자가족을 대상으로 맞춤형 식단에 대한 지불의사금액을 도출하고자 한다.

## II. 분석대상 및 자료조사

### 1. 환자 및 환자가족 조사개요

이 논문은 환자 및 환자가족의 맞춤형 식품·식단에 관한 자료를 수집하고, 이를 바탕으로

로 환자맞춤형 식품·식단에 관한 지불의사금액 추정을 목적으로 하였다. 분석자료는 2014년 9월~10월 대구광역시와 경상북도의 환자 및 환자가족 212명을 대상으로 일대일 면접형 설문조사를 실시하였다.

환자 및 환자가족의 맞춤형 식품·식단에 관한 지불의사금액 추정을 위한 조사표를 개발하였으며, 구체적인 조사내용은 건강에 대한 관심여부, 그리고 평소 식품·식단에 대한 관심과 기능 여부를 질문하였다. 그리고 본인 또는 가족 중 당뇨병 환자 여부를 질문하였고, 당뇨병에 좋은 「맞춤형 식품·식단 꾸러미 상품」 개발 시 제시금액에 대한 지불의향을 조사하였다. 마지막으로 사회인구학적 변수인 성별, 연령, 학력, 결혼여부, 가계소득 등을 질문하였다.

## 2. 환자맞춤형 식품·식단에 대한 조사결과

### 1) 응답자 인구사회학적 특성

응답자의 인구사회학적 특성을 살펴보면 다음과 같다. 성별은 여성이 전체의 84.9%인 180명, 남성이 전체의 15.1%인 32명으로 여성의 비율이 높다. 연령의 경우, 20대가 전체의 54.2%인 115명으로 가장 많았고, 다음으로 30대가 전체의 27.4%인 58명, 40대가 8.5%인 18명, 50대가 7.5%인 16명의 순으로 조사되었다. 학력은 대졸이 전체의 70.8%인 150명, 대학원졸 이상이 18.4%인 39명, 고졸이 7.5%인 16명의 순이다. 결혼여부는 기혼이 전체의 57.5%인 122명, 미혼이 42.5%인 90명의 순이다.

월 총 가계수입은 450만원 이상~600만원 미만인 전체의 28.3%인 60명이며, 300만원 미만이 전체의 21.2%인 45명, 300만원 이상~450만원 미만인 전체의 17.9%인 38명의 순으로 조사되었다. 전업주부 여부는 주부가 아님이 전체의 72.2%인 153명으로 가장 많았고, 정규·비정규 포함 비전업주부가 전체의 22.2%인 47명, 전업주부가 5.7%인 12명으로 나타났다.

Table 1. Demographic characteristics

(Unit : person, %)

Classification		Frequency	Percent
Sex	Male	32	15.1
	Female	180	84.9
Age	Twenties	115	54.2
	Thirties	58	27.4
	Forties	18	8.5
	Fifties	16	7.5
	Sixties	4	1.9
	Over seventies	1	0.5

Classification		Frequency	Percent
Academic background	Middle school graduation	7	3.3
	High school graduation	16	7.5
	University graduation	150	70.8
	Over graduate from grad school	39	18.4
Marital status	Single	90	42.5
	Married	122	57.5
Monthly Household Income	Less than 3 million won	45	21.2
	3 millon won ~ 4.5 million won	38	17.9
	4.5 millon won ~ 6 million won	60	28.3
	6 millon won ~ 7.5 million won	30	14.2
	7.5 millon won ~ 9 million won	25	11.8
	Over 9 millon won	14	6.6
Housewife status	Housewife	12	5.7
	Non-processor housewife	47	22.2
	Non-housewife	153	72.2
Total		212	100.0

## 2) 건강에 대한 관심 및 건강수준

응답자들의 건강에 대한 관심 여부를 조사한 결과, 보통인 경우가 전체의 50.5%인 107명으로 가장 많이 응답하였다. 다음으로 ‘그런 편이다’라는 답변이 38.7%인 82명, ‘그렇지 않은 편이다’라는 응답이 전체의 6.1%인 13명의 순으로 나타났다(Fig. 1). 즉 건강에 대한 관심이 높은 비율은 43.7%로 나타나 맞춤형 식단에 대한 수요가 충분히 있을 것으로 판단된다.

평소 식품·식단에 대한 관심 여부를 조사한 결과 ‘보통이다’가 전체의 55.7%인 118명, ‘그런 편이다’가 전체의 27.4%인 58명, ‘그렇지 않은 편이다’가 13.2%인 28명의 순으로 응답하였다(Fig. 2). 식품과 식단에 대한 관심여부는 30.2%가 ‘그런 편이다’이상으로 나타났다. 이는 식품소비에 있어 식품과 식단에 대한 관심 계층이 존재하기 때문에 맞춤형 건강 식단이 제공된다면 이에 대한 구매가 이루어질 것으로 판단된다.

평소 식품·식단의 기능에 대해 잘 알고 있는지에 관하여 조사한 결과 ‘보통이다’가 전체의 59.9%인 127명으로 가장 많았고, ‘그런 편이다’가 20.8%인 44명, ‘그렇지 않은 편이다’가 18.9%인 40명의 순이다(Fig. 3). 건강 및 식품·식단의 관심도에 비해 식품·식단 기능에 대한 인지도는 낮은 것으로 조사되었다. 즉 이는 식품영양 및 기능성 식품에 대한 소비자 흥

보가 필요함을 알 수 있다.

질병치료를 위한 식품·식단에 관심이 많은지에 관하여 조사하였다(Fig. 4). 보통인 경우가 전체의 53.3%인 113명으로 가장 많았고, 27.4%인 58명이 ‘그런 편이다’, 17.9%인 38명이 ‘그렇지 않은 편이다’라고 응답하였다.

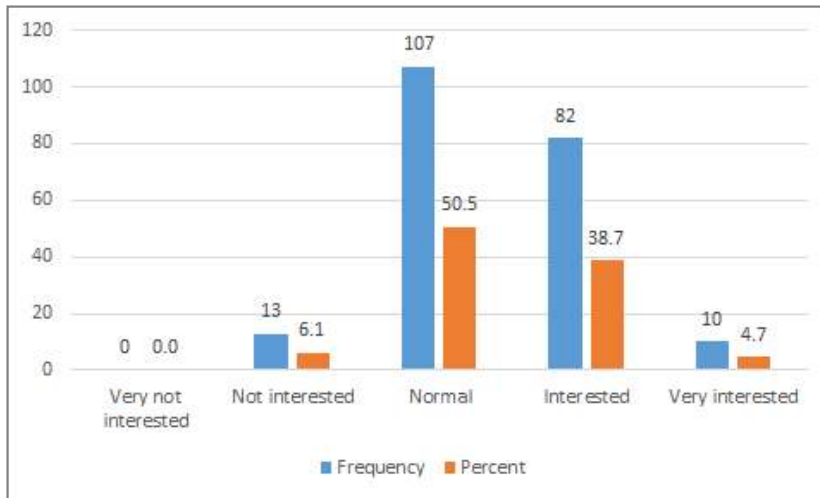


Fig. 1. The concerns for health care.

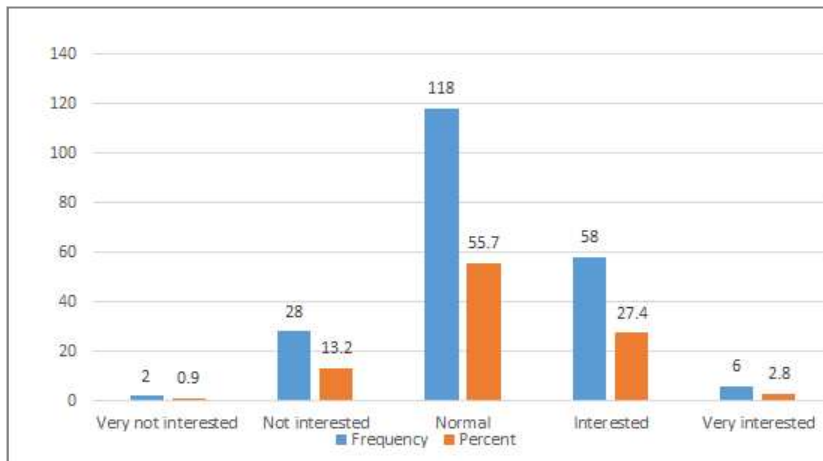


Fig. 2. The concerns for food packages.

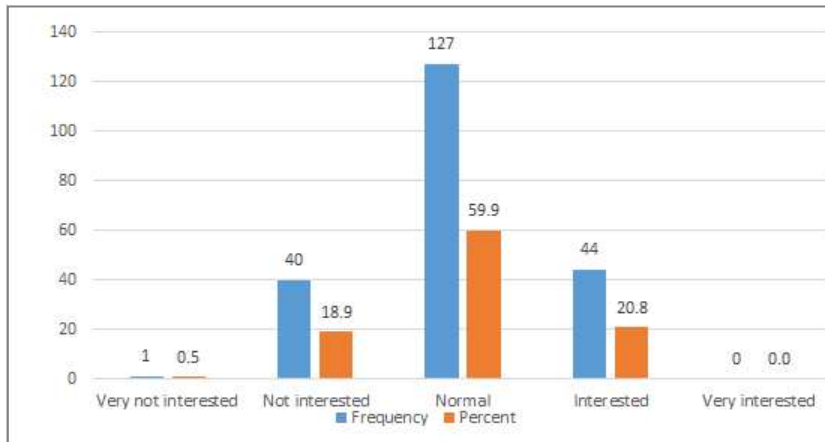


Fig. 3. The degree of recognition of function for food.

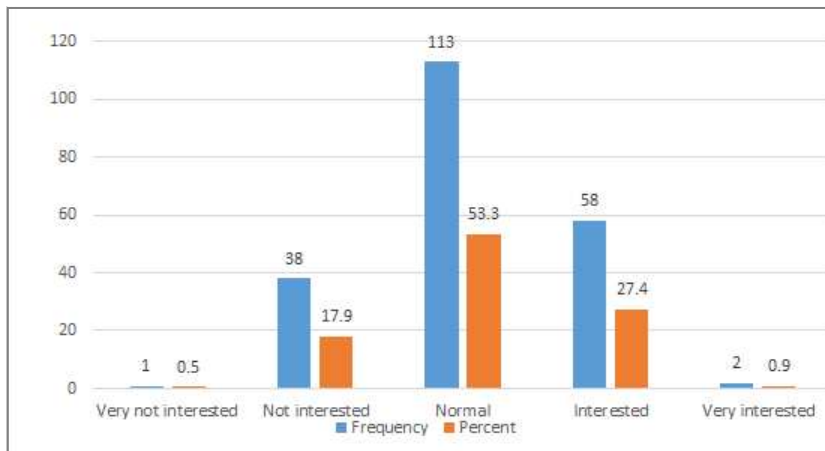


Fig. 4. The degree of intention of food for treating diseases.

### Ⅲ. 지불의사금액 추정

#### 1. 분석모형<sup>1)</sup>

이 연구에서는 Hanemann (1984, 1989)이 제안한 효용격차모형을 사용하여 이산선택 자료로부터 Hicks적 후생가치를 추정하고자 한다. 응답자가 자신의 효용함수를 정확하게 알고, 주어진 소득과 개인의 특성들에 근거하여 당뇨병 환자 맞춤형 식품·식단에 대해 느끼는

1) 김충실·이상호(2009) 논문의 내용을 수정·보완함.

효용은 간접효용함수( $v(j, m; s)$ ,  $m$ : 소득,  $s$ : 사회·경제적 특성변수들)로 표현된다.

$$(1) \quad v = v(j, m; s), \quad j = 0, 1$$

단,  $j$ 는 당뇨병 환자 맞춤형 식품·식단을 구매할 것인가를 나타내는 지시변수로서, 1이면 새로운 맞춤형 식품·식단을 구매하는 경우이다. 응답자의 간접효용함수는 다음과 같이 관측가능한 부분과 관측 불가능한 확률부분으로 구성된다.

$$(2) \quad u(j, m; s) = v(j, m; s) + \epsilon_j$$

단, 확률적 부분인  $\epsilon_j$ 는 독립적이며 동일한 분포를 갖는(independently and identically distributed) 확률변수이며, 평균은 0이고 분산은  $\sigma^2$ 의 값을 갖는다.

개별 응답자는 제시금액 만큼을 지불하더라도 당뇨병 환자 맞춤형 식품·식단의 효용이 제시금액( $B$ )을 지불하지 않은 현 상태보다 낮다면, 식 (3)과 같은 형태를 갖는다.

$$(3) \quad v(1, m - B; s) + \epsilon_1 \geq v(0, m; s) + \epsilon_0$$

$$(4) \quad v(1, m - B; s) - v(0, m; s) \geq + \epsilon_0 - \epsilon_1$$

효용격차와 오차항의 격차를 다음과 같이 재정의 할 수 있다.

$$(5) \quad \Delta v(A) = v(1, m - B; s) - v(0, m; s), \quad \eta = \epsilon_0 - \epsilon_1$$

식 (6)은 응답자가 주어진 제시금액에 대해 “예”라고 응답할 확률을 나타낸다.

$$(6) \quad \Pr(Yes) = \Pr \Delta v(A) \geq \eta = F_\eta[\Delta v(A)]$$

단,  $F(\cdot)$ 는 로지스틱 분포의 누적확률분포함수를 나타낸다.

## 2. 분석자료

이 논문에서는 다음과 같이 시나리오를 설정하였다(Table 2). 또한 환자 및 환자가족의 「맞춤형 식품·식단 꾸러미 상품」에 대한 가치를 추정하기 위한 양분선택형 질문형태는 다음과 같이 설계되었다(Table 3). 괄호안의 (A)에 들어갈 가격의 범주는 총 4개의 가격범주

(6,500원, 7,000원, 8,000원, 10,000원)로 제시되었다.

Table 2. CV scenario design

---

※ Develop customized food packages for diabetics

Dietary therapy effect

- Food and exercise, and insulin or drugs are balanced, so the blood sugar levels and lipid concentration levels can be kept as near as possible to normal levels
- Reduce risk of high blood pressure and heart disease due to adequate body weight
- Prevention and treatment of complications such as diabetes nephrosis, retinopathy, neuropathy and arteriosclerosis

Basic principles of diet therapy

- Regular intake of food at regular times
- A decrease in sugar intake
- Well-finishing dietary fiber
- Ingestion of moderate amounts of fat and limited intake of cholesterol
- A decrease in salt intake

Develop customized food packages for diabetics

- The importance of diet therapy for diabetes is well known. However, preparing custom foods and meals in separate homes may lack time or information. To this end, we intend to develop and regularly deliver packages for customized food and diet packages for diabetes patients. This food package consists of food choices tailored to diabetics by specialists. Instead, you can use diet packages at a more expensive price than purchasing goods in the market directly. For your information, the diet for diabetes is priced at 6,000 won for diabetes at hospital.

---

Table 3. Double-bounded choice survey format

---

Are you willing to pay a price (A) for a meal if tailored food and diet package for diabetes will develop?

① Yes      ② No

---

당뇨병 환자 및 환자가족을 위한 맞춤형 식품·식단 꾸러미 상품 개발시 환자 및 환자 가족의 소비확률이 존재하는지 알아보았다(Table 4). 전반적으로 제시금액이 높을수록(낮을수록) 맞춤형 식품·식단 꾸러미 상품의 구매확률은 낮아지고(높아지고) 있다. 식단 가격대별 구매확률을 살펴보면 7,000원에서는 57.7%, 8,000원에서는 48.0%, 10,000원에서는 31.7%로 가격이 상승할수록 지불의향이 낮아지는 수요의 법칙을 만족하고 있다.



Table 4. The respondent's willingness to pay per bidding price

(Unit: person, %)

Bidding Price (Won)	Willingness to pay for customized food packages for diabetics		Total	Probability (%)
	Yes	No		
6,500won	28	22	50	56.0
7,000won	30	22	52	57.7
8,000won	24	26	50	48.0
10,000won	19	41	60	31.7
Total	101	111	212	(47.6)

### 3. 분석결과

양분선택형 질문을 사용하여 당뇨병 환자를 위한 맞춤형 식품·식단 꾸러미 상품의 지불의사금액(WTP)을 추정하기 위하여 함수형태를 가정할 경우 일반적으로 널리 사용되는 로짓모형을 적용하였다.

로짓모형에 사용된 변수에 대한 설명은 다음과 같다(Table 5). 종속변수는 응답자에게 제시한 맞춤형 식품·식단 꾸러미 상품 개발에 대한 제시금액의 지불의사 유무이다. 독립변수는 질병여부, 건강관심정도, 성별, 연령, 학력, 가족 수, 결혼여부, 소득수준 및 가격이다.

Table 5. Variables in the model

Variables		Explanation
Dependent variable	Willingness to pay	Willingness to pay for customized food packages for diabetics (Yes=1, No=0)
Independent variable	Disease status	Yes=1, No=0
	The degree of health care	Very not interested=1, Not interested=2, Normal=3, Interested=4, Very interested=5
	Sex	Male=1, Female=0
	Age	Twenties=1, Thirties=2, Forties=3, Fifties=4, Sixties=5, Over seventies=6
	Academic background	Less than middle school=1, High school=2, University graduation=3, Graduate from grad school=4
	The number of household	The number
	Marital status	Married=1, Single=0

Variables		Explanation
Independent variable	Income level	Less 3 million won=1, 3 million~4.5 million won=2 4.5 million~6 million won=3, 6 million~7.5 million won=4 7.5 million~9 million won=5, Over 9 million won=6
	Price	6,500won, 7,000won, 8,000won, 10,000won

모수적 모형의 추정결과를 평가하기 위한 신뢰성 검정으로 먼저 이론적 검정은 파라미터의 부호가 이론적으로 예상된 부호와 일치하는가를 보았다. 또한 통계적 검정은 개별 독립변수에 대해서는 t-검정을, 전체에 대해서는 우도(Log-likelihood function)검정을 하였다.

로짓모형의 추정결과는 Table 6과 같다. 제시된 변수 중 질병여부, 건강관심정도, 소득수준이 제시된 금액에 따른 구매의향에 양(+)의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 가격(제시금액)은 구매의향에 음(-)의 유의한 영향을 미쳤다. 즉, 질병이 있을수록, 건강에 대한 관심이 많을수록, 소득수준이 높을수록 제시금액의 당뇨병 맞춤형 식품·식단 꾸러미 상품에 대해 구매할 확률이 높은 것으로 나타났다. 한편, 가격(제시금액)이 높을수록 당뇨병 맞춤형 식품·식단 꾸러미 상품에 대한 구매의향은 낮아짐을 알 수 있다.

Table 6. Analysis results

Classification	Coefficients	t-value
Disease status	0.736602 <sup>*</sup>	1.832224
The degree of health care	0.504065 <sup>**</sup>	2.207371
Sex	-0.000491	-0.001103
Age	-0.029268	-0.139290
Academic background	-0.176637	-0.631037
The number of household	0.152693	0.977124
Marital status	0.568598	1.266427
Income level	0.255529 <sup>**</sup>	2.274397
Price	-0.000392 <sup>***</sup>	-3.489047
Constant	0.595769	0.398343
Sample Number	212	
-2*Log-likelihood	264.849	
McFadden R <sup>2</sup>	0.168	

주: \*\*\*, \*\*, \*은 각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함.

당뇨병 환자의 평균 WTP를 추정된 결과는 다음과 같다(Table 7). 당뇨병 환자 및 환자가족의 맞춤형 식품·식단 꾸러미 상품에 대한 평균 지불의사금액은 식 (1)에 7,823.5원, 절단된 평균값은 6,953.3원으로 분석되었다.

Table 7. The results for average WTP

Classification	Willingness To Pay (Won)
Average	7,823.5
Truncated average	6,953.3

#### IV. 요약 및 결론

각 질병마다 적절한 식품 섭취의 기준이 다르므로, 환자 맞춤형 식품·식단 개발이 필요하다. 모든 식품의 성분 및 영양성분을 파악하는 것은 많은 노력과 시간이 필요하며, 개별 가정에서 식품 및 식단을 구성하기에는 시간과 정보가 부족할 수 있다.

이 논문에서는 당뇨병 환자맞춤형 식품·식단의 소비자 지불가치를 분석하였다. 이를 위해 당뇨병 환자 및 환자가족 212명을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

주요 분석결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 건강 및 식품·식단에 대한 관심도를 조사한 결과 보통이다이상이 각각 93.9%, 85.9%로 매우 높게 나타났다. 이는 당뇨병 등 특정 질병에 대한 맞춤형 식품·식단이 개발된다면 충분한 시장잠재력이 있다는 것을 의미한다. 둘째, 로짓모형을 통해 맞춤형 식단에 대한 지불의향에 영향을 미치는 요인들을 추정하였다. 분석결과 질병이 있을수록, 건강에 대한 관심이 많을수록, 소득수준이 높을수록 제시금액의 당뇨병 맞춤형 식품·식단 꾸러미 상품에 대해 구매할 확률이 높은 것으로 나타났다.

셋째, 당뇨병 환자 및 환자가족의 맞춤형 식품·식단 꾸러미 상품에 대한 평균 지불의사금액은 1식에 7,823.5원, 절단된 평균값은 6,953.3원으로 분석되었다.

이상의 분석결과를 바탕으로 다음과 같은 정책적 함의를 제시하고자 한다. 당뇨병 환자 및 환자가족은 맞춤형 식단에 대해 추가적 지불의향이 있기 때문에 관련 상품의 개발이 필요하다.

향후 연구과제로는 환자맞춤형 식품·식단 시장을 개척하여 질 좋은 농산물을 활용한 식품·식단 형성을 통해 농가의 농산물 판매량 제고를 도모할 수 있을 것으로 기대된다.

## References

1. Dickinson, D. L. and D. Bailey. 2002. Meat traceability: Are US Consumers Willing to Pay for It? *Journal of Agricultural and Resource Economics*. 27(2): 348-364.
2. Jung, W. H. 2012. Measuring Willingness to Pay for Mandatory Production of Low Carbon Agrifood, Kyungpook National University Masters thesis.
3. Kim, C. S. and S. H. Lee. 2009. Welfare Evaluation in Contingent Valuation under Alternative Approaches for Incorporating Respondent Uncertainty. *Environmental Policy Studies*. 8(3): 163-180.
4. Lee, H. J. 2010. Measuring Willingness to Accept GM Food by Characteristics, Kyungpook National University Doctors thesis.
5. Lim, J. S. 2011. Diabetes Awareness Survey and Diet Survey in Low-income Diabetes Patients, Ewha Womans University Masters thesis.
6. Maria, S. F., L. M. Russell, B. J. Turpin, and R. J. Porcja. 2002. FTIR Measurements of Functional Groups and Organic Mass in Aerosol Samples over the Carribean. *Atmos. Environ.* 36: 5185-5196.