

농업 신기술 도입여부에 영향을 미치는 요인분석 -참외 보온덮개 자동개폐기를 중심으로-

최돈우 · 연일권 · 도한우 · 임청룡*
경상북도 농업기술원 · *(주)엘케이 경영연구원

Effect Analysis of Introduction of New Agricultural Technology - Case Study Base on Automatic Switch for Heat Insulating Covering -

Choi, Don-Woo · Yeon Il-Kweon · Do Han-Woo · Lin, Qing-Long*

Gyengshangsbuk-Do Agricultural Research & Extension Services

*Limitless Knowledge Management Institute

ABSTRACT : The objective of this study was to analyze the determinant factors in the new agricultural technology acceptance targeted to the automatic switchgear for heat-retaining mulching used on the oriental melons farms. The probit and the logit models were estimated using survey data. The result indicated that the level of income, innovativeness, and reliability are important factors of the new agricultural technology acceptance. Therefore, it is considered the level of income, innovativeness, and reliability in advance to extend the new agricultural technology quickly.

Key words : Logistic Model, New Agricultural Technology, Oriental Melons Farm, Probit Model

1. 서 론

최근 FTA의 확대로 농산물 시장 개방의 급진전, 농업 인구의 지속적인 감소, 농업노동력 고령화 문제 등으로 농업 경영은 갈수록 어려워지고 있다. 이러한 현실 속에서 농업인들에게 오로지 자신의 노력만으로 농가경영을 유지, 발전시키라는 것은 매우 어려운 요구일 것이다. 따라서 농가경영의 유지, 발전을 위해서는 농업인의 자체 노력과 별도로 다양한 농가 지원이 요구된다.

농가경영 지원에는 농업관련기관이나 연구소 등에서 개발된 영농기술, 농기계, 품종 등을 시범사업이나 정책 사업을 통해 지원, 컨설팅이나 교육을 통한 재배기술, 경영계획, 시비관리기술, 수확 후 관리기술 등의 지원이 있다.

그러나 농업기술의 보급 및 확산은 불확실성과 위험성을 내포하고 있어서 농업인들이 현장에 쉽게 적용하지

않으려하며, 농업인들은 기술 활용에 따른 실패의 책임을 직접 부담하지 않고 공공의 부담으로 돌리려 하는 경향이 있다(Rogers, 2003). 따라서 신기술을 수용하는데 많은 위험부담으로 인해 농업인들이 기술수용을 꺼리는 것이 현실이다. 또한 실용화되고 검증된 혁신기술일지라도 다른 산업에 비해 영세하고 경쟁력이 취약하여 기술 확산에 어려움이 있다(박우성 등, 2009).

신기술의 농가 수용 및 확산에 관한 연구로는 농업기술 보급기관의 신뢰성과 조직체계의 문제점(강창용과 김태종, 2001), 기술수용 요인 분석(이아름 등, 2011), 기술수용모형(Technology Acceptance Model) 활용한 변수 검증(박성열 등, 2011) 등이 있다. 농가의 기술수용은 기술종류에 따라 결정 요인이 변하며, 농가 유형에 따라 결정요인의 중요도가 달라짐을 알 수 있다.

본 연구는 보온덮개 자동개폐기라는 사례 기술 도입을 중심으로 농가의 개별 특성 변수이외에도 자기효능감, 혁신성, 기술보급기관의 신뢰성 등의 잠재변수를 도입하여 참외 농가의 기술수용에 미치는 요인들을 분석하고, 신기술의 신속한 확산 방안을 제시하고자 한다.

Corresponding author: Lin, Qing-Long

Tel ; 053-950-5771

E-mail: qinglong87@hanmail.net

II. 분석방법

1. 신기술소개

보온덮개 개폐작업은 무가운으로 재배되는 참외 농사에 있어 가장 힘든 작업 중 하나로 농업인들의 만성질환의 원인이며, 동별 작업시간의 차이로 인하여 동간 생육 환경에 영향을 미치게 되고, 특정 시간대에 개폐작업이 집중됨에 따라 노동력 부족으로 규모 확대 저해요인으로 작용하였다.

따라서 보온덮개 개폐작업을 자동화하기 위해 농촌진흥청, 농업기술센터, 민간업체 등에서 많은 노력을 기울였으며, 그 결과 보온덮개를 개폐하는 방식에 따라 ‘권취식’, ‘터널식’, ‘성주식’ 등이 개발되었다. 본 연구에서 참외 농가들이 가장 선호하는 ‘성주식’을 중심으로 조사 분석하였다. 이 방식은 1997년도 성주군농업기술센터에서 개발된 기술로서 Figure 1에서 보는 바와 같이 하우스 중앙에 설치된 회전축에 일정한 간격으로 예인끈을 감고 예인끈 끝에 집게로 보온덮개를 연결하여 전기모터를 작동시키면 회전축의 회전방향에 따라 예인끈이 한쪽은 감기고 다른 쪽은 풀리면서 자동으로 보온덮개를 개폐하는 방식이다.

고 보고하였다(최돈우, 2012).

2. 분석모형

가. 요인분석

참외 농가들의 인구사회학적 특성이외에도 신기술과 기술보급기관에 대한 농가의 태도가 기술 수용에 영향을 미칠 것으로 생각되어 관련 자료들을 수집하였다. 수집된 자료의 형태가 다차원적 자료이므로 농가태도를 신기술 도입여부의 독립변수로 사용하기 위해서는 차원의 감소가 필요하므로 요인분석을 사용하여 차원을 감소시켰다.

요인분석을 수행함에 있어서 신기술 도입에 대한 농가태도에서 주성분요인 추출방법으로 사용하여 적정요인의 수를 결정하였으며, 고유값(Eigenvalue) 1을 요인추출 기준으로 하였다. 또한 요인분석에서 많이 쓰이는 좌표축 회전기법으로 직각회전 방식 중 하나인 베리맥스(Varimax) 좌표축 회전방식을 사용하였으며, 분석된 요인 점수를 신기술 도입여부에 사용하고자 회귀분석을 이용하여 요인점수를 계산하였다. 요인분석의 신뢰성에 대해서는 KMO측도와 Bartlett의 구형성 검정을 통하여 판단하였다. 신기술 도입에 대한 농가들의 태도와 기술보급

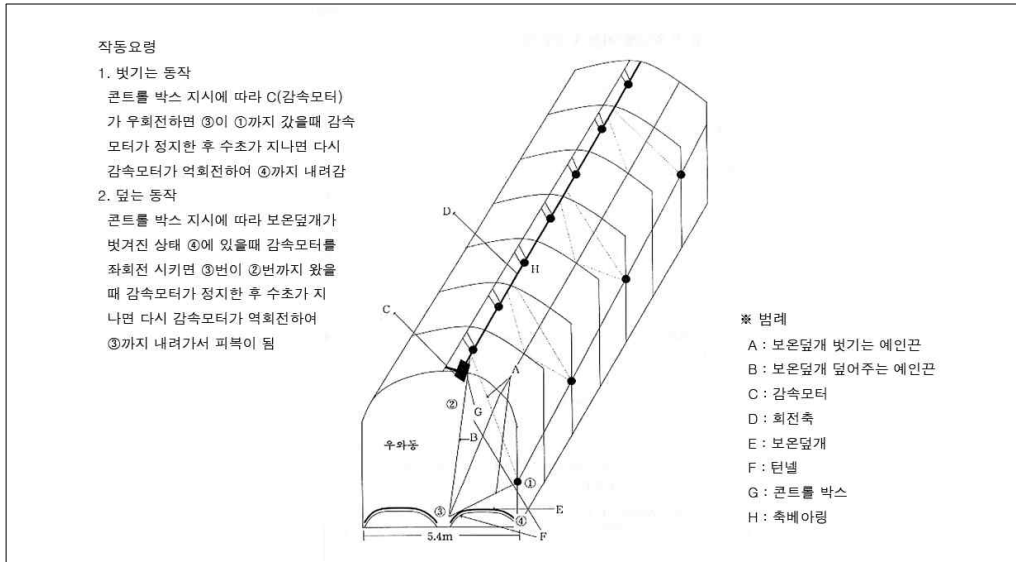


Figure 1 보온덮개 자동개폐기 작동원리.

보온덮개 자동개폐기를 도입할 경우 인력 개폐에 비해 노동력이 84.6% 절감되고, 1인이 개폐 가능한 동수도 8동에서 40동까지 증가될 수 있으며, 부분예산법을 활용하여 10a당 수익을 추정한 결과 145,270원으로 나타났다

기관에 대한 농가의 태도를 7점 리커트 척도를 사용하여 자료를 수집하였고, 수집된 자료는 SPSS 18.0을 이용하여 요인분석을 하였다.

나. 로지스틱회귀분석

참외 농가를 대상으로 “보온덮개 자동개폐기를 설치 하였습니다가?”라는 질문에 “설치하였다”라고 응답하는 경 우 1, “설치하지 않았다”라고 응답하는 경우 2로 설정하 였다. 보온덮개 자동개폐기 설치여부에 대한 참외 농가 의 수용요인을 추정하기 위해서 로짓모형 또는 프로빗모 형이 이용될 수 있으며, 이들 모형의 도출과정은 다음과 같이 설명된다(Maddala, 1983; 조재환과 김태균, 2007; Greene, 2008).

$$y_i^* = \beta x_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

y_i^* 는 i 번째 농가의 설치여부를 나타내는 변수이며, y_i^* 가 어떤 수준 이상에서는 선택항 범주인 “설치하였 다”가 발생한다. x_i 는 관측 농가의 특성변수들로 구성된 벡터이며, β 는 추정해야 할 계수벡터이다. ε_i 는 불확실 한 잔차항을 나타낸다.

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{if } y_i^* = \beta x_i + \varepsilon_i > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

식 (2)에서 y_i^* 를 이분형으로 구분 짓는 기준을 0으로 보고 $y_i^* > 0$ 일 때 참외 농가가 보온덮개 자동개폐기를 설치한 것인 $y_i = 1$ 로 나타나게 된다.

$$\begin{aligned} \text{Prob}(y_i = 1|x_i) &= \text{Prob}(y_i^* > 0|x_i) \\ &= \text{Prob}(\beta x_i + \varepsilon_i > 0) \\ &= \text{Prob}(\varepsilon_i < \beta x_i) \\ &= F(\beta x_i) = p_i \end{aligned} \quad (3)$$

위의 식 (3)에서 $F(\cdot)$ 는 누적확률분포함수이며, $\text{Pr}[\cdot]$ 은 확률함수를 나타낸다. 여기에서 ε_i 의 분포가 로지스 틱분포(logistic distribution)를 따른다고 가정할 경우 확 률함수는 로짓모형이 되며, 표준정규분포(standard normal distribution)를 따른다고 가정할 경우 프로빗모형이 된다 (Greene, 2008).

분석모형의 계수를 추정함에 있어서 잔차항 ε_i 에 대 한 분포가정을 이용한 최대우도법(MLE: Maximum Likelihood Estimation)을 사용하여 추정하고자 하며, 로그 우도함수는 아래 식 (4)와 같이 나타낼 수 있다.

$$\ln L(\beta) = \sum_{i=1}^n (y_i \ln F(\beta x_i) + (1 - y_i) \ln (1 - F(\beta x_i))) \quad (4)$$

3. 자료수집 및 기초통계분석

보온덮개 자동개폐기에 대한 농가의 수용의사를 알아 보고자 전국 참외 생산 농가를 대상으로 1대1 면접을 이 용한 설문조사를 실시하여 총 150부의 설문자료를 수집 하였으며, 참외 농가에 대한 기초통계량은 Table 1과 같 이 나타났다.

참외 농가들의 학력 수준에서는 중졸이 51명으로 전 체 농가의 34%로 가장 많았으며, 다음으로 고졸이 50명 으로 전체의 33.3%로 나타났다. 연령은 50대가 61명으로 전체의 40.7%로 가장 많았으며, 다음으로 60대가 54명으 로 전체의 36.0%를 차지하는 것으로 나타났다.

재배경력에서는 30~40년 미만인 54명으로 전체의 36.0%로 가장 많았으며, 다음으로 20~30년 미만이 37명 으로 전체의 24.7%로 나타났다. 소득수준에서는 5천~1 억 미만이 69명으로 전체의 49%로 가장 많았으며, 다음 으로 3천~5천만 미만이 39명으로 전체의 29%로 나타났 다. 재배면적에서는 2천~5천㎡ 미만 전체의 36.7%로 가 장 많았으며, 5천~1만㎡ 미만이 52명으로 전체의 34.7% 로 나타났다.

III. 추정결과 및 해석

1. 신기술 도입 태도에 대한 요인분석

참외 농가들의 신기술 도입여부 결정에는 일반적인 특성변수들이 영향을 미칠 뿐만 아니라 신기술에 대한 농가의 태도도 도입여부에 영향을 미칠 가능성이 있다. 만약 농가들이 신기술에 대해 좋게 생각하면 당연히 기 술도입을 긍정적인 생각하겠지만, 나쁘게 생각하게 되면 부정적으로 생각할 가능성이 많다. 따라서 참외 농가들 을 대상으로 신기술에 대한 태도에 관한 7가지 문항을 조사하였다.

신기술에 대한 농가의 태도 문항은 각각 표현하는 의 미는 서로 다르지만 어느 정도의 유사성 역시 배제하기 어렵다. 따라서 직접 로지스틱회귀분석에 사용하게 되면 다중공선성문제도 유발할 수 있으므로 분석모형의 통계 적인 유의성을 제고하고, 분석의 효율성을 높이기 위해 요인분석을 통해 유사성이 높은 문항들을 하나의 상위 잠재요인으로 묶었다.

신기술에 대한 농가 태도를 요인분석 결과 KMO측도 가 0.770으로 나타났고, Bartlett의 구형성검정도 1% 유 의 수준에서 귀무가설을 기각하므로 요인분석 결과가 통계 적인 의미가 있는 것을 확인 할 수 있었다. 요인분석 결 과, 자기효능감과 혁신성 2개의 요인으로 구분됨을 알

Table 1 참외농가 기초통계량

(단위: 명, %)

구 분		빈도	퍼센트
학력	중졸미만	37	24.7
	중졸	51	34.0
	고졸	50	33.3
	대졸	9	6.0
	무응답	3	2.0
연령	40대 미만	2	1.3
	40대	16	10.7
	50대	61	40.7
	60대	54	36.0
	70대 이상	17	11.3
재배경력	5년 미만	8	5.3
	5~10년 미만	9	6.0
	10~20년 미만	30	20.0
	20~30년 미만	37	24.7
	30~40년 미만	54	36.0
	40년 이상	12	8.0
소득수준	3천만 미만	21	14.0
	3천~5천만 미만	39	26.0
	5천~1억 미만	69	46.0
	1억 이상	16	10.7
	무응답	5	3.3
재배면적	2천㎡ 미만	22	14.7
	2천~5천㎡ 미만	55	36.7
	5천~1만㎡ 미만	52	34.7
	1만㎡ 이상	21	14.0
합 계		150	100.0

수 있었다. 자기효능감은 “별도의 교육 없이도 큰 어려움 없음”, “경험이 없더라도 큰 어려움 없음”, “설명서만 봐도 새로운 기술을 이해”, “다른 농가보다 기술수준이 높다고 생각” 등 내용들로 구성되었으며, 혁신성은 “새로운 기술이나 설비를 먼저 이용”, “기술이나 장비에서 다른 농가들보다 적극적”, “이익이 될 것 같으면 다소의

위험 감수” 등 내용들로 구성되었다(Table 2).

2. 기술보급기관의 신뢰성에 대한 요인분석

참외농가들의 신기술 도입여부 결정에는 일반적인 특성변수와 신기술에 대한 농가의 태도뿐만 아니라 기술보

Table 2 신기술 도입 태도에 대한 요인분석

구 분	성 분	
	자기효능감	혁신성
별도의 교육 없이도 큰 어려움 없음	0.930	0.184
경험이 없더라도 큰 어려움 없음	0.922	0.122
설명서만 봐도 새로운 기술을 이해	0.871	0.210
다른 농가보다 기술수준이 높다고 생각	0.523	0.475
새로운 기술이나 설비를 먼저 이용	0.201	0.877
기술이나 장비에서 다른 농가들보다 적극적	0.106	0.849
이익이 될 것 같으면 다소의 위험 감수	0.204	0.813

KMO측도: 0.770

Bartlett의 구형성 검정: 666.432***

***: 1% 유의수준에서 통계적으로 유의함

n=150

급기관에 대한 농가의 태도 역시 영향을 미칠 가능성이 있다. 만약 농가들이 신기술의 보급을 담당하고 있는 기관을 신뢰하지 않는다면 해당기관의 신기술 보급에 상당한 어려움이 있을 것이다. 따라서 기술보급기관에 대한 농가들의 태도를 신기술 도입여부 분석에 독립변수로 추가하는 것이 적절하다고 생각하였으며, 참외 농가들을 대상으로 기술보급기관에 대한 태도에 관한 5가지 문항을 조사하였다.

기술보급기관에 대한 농가의 태도 문항도 일정한 유사성이 있으므로 직접 로지스틱회귀분석에 독립변수로 사용하게 되면 다중공선성문제가 유발할 수 있어 요인분석을 통해 유사성이 높은 문항들을 묶었다.

기술보급기관에 대한 농가의 태도에 대한 5가지 문항은 Table 3과 같으며, 7점 리커트 척도를 사용하여 자료를 수집하였다. 수집된 기술보급기관에 대한 농가의 태도는 차원 감소를 위해 요인분석을 하였으며, 분석된 요인들에 대해 회귀분석을 통해 요인점수를 구하여 후후의 분석에 사용하였다.

기술보급기관에 대한 농가의 태도를 요인 분석한 결과 KMO측도가 0.716으로 나타났고, Bartlett의 구형성검정도 1% 유의수준에서 귀무가설을 기각하므로 요인분석 결과가 통계적인 의미가 있는 것을 확인 할 수 있었다. 기술보급기관에 대한 농가의 태도는 신뢰성이라는 1개의 요인으로 통합됨을 알 수 있었다. 신뢰성은 “적극적이고

열성적으로 기술을 지도함”, “친절하게 기술을 가르침”, “기술수준을 믿을 만함”, “새로운 영농기술은 언제나 믿을 수 있음”, “필요한 기술을 적절한 시기에 제공” 등의 내용으로 구성되었다(Table 3).

3. 신기술에 대한 농가수용 모형분석

보온덮개 자동개폐기에 대한 참외 농가들의 수용모형을 로짓모형과 프로빗모형을 사용하여 분석하였다. 종속변수는 보온덮개 자동개폐기 설치여부를 사용하였으며, 독립변수는 농가의 특성변수인 학력, 재배경력, 소득수준과 요인분석으로부터 구한 농가들의 자기효능감, 혁신성, 신뢰성을 사용하였다.

로짓모형과 프로빗모형을 활용한 신기술에 대한 농가들의 수용모형을 추정한 결과 Likelihood Ratio와 Score값이 모두 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하므로 모형의 모든 계수가 0이라는 귀무가설을 기각할 수 있으며, 이것은 분석모형이 통계적인 의미를 가짐을 알 수 있다. 로짓모형으로부터 추정된 추정계수 중에서 소득수준과 혁신성은 5% 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 신뢰성은 10% 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 프로빗모형에서 추정된 추정계수 역시 소득수준과 혁신성은 5% 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 신뢰성은 10% 유의수준에서

Table 3 기술수용모형 추정결과

구 분	로짓모형		프로빗모형	
	추정계수	표준화계수	추정계수	표준화계수
상수항	-1.041 (1.9400)	-	-0.434 (0.9927)	-
학력	0.6054 (0.4573)	0.2994	0.2972 (0.2328)	0.2666
재배경력	0.1158 (0.2838)	0.0810	0.0648 (0.1464)	0.0823
소득수준	0.8585** (0.3795)	0.4154	0.4369** (0.1965)	0.3834
자기효능감	0.0699 (0.3033)	0.0377	0.0664 (0.1642)	0.0650
혁신성	0.8255** (0.3744)	0.4298	0.4108** (0.1951)	0.3880
신뢰성	0.6874* (0.3343)	0.3534	0.3393* (0.1777)	0.3164
Likelihood Ratio	20.556***		19.999***	
Score	17.726***		17.726***	
R ²	0.283		0.276	

() : 표준편차를 나타냄

* : 10% 유의수준에서 통계적으로 유의함

** : 5% 유의수준에서 통계적으로 유의함

*** : 1% 유의수준에서 통계적으로 유의함

통계적으로 유의한 것으로 나타났다(Table 4).

Table 4 기술보급 기관의 신뢰에 대한 요인분석

구 분	성 분
	신뢰성
적극적이고 열성적으로 기술을 지도함	0.866
친절하게 기술을 가르침	0.847
기술수준을 믿을 만함	0.824
새로운 영농기술은 언제나 믿을 수 있음	0.741
필요한 기술을 적절한 시기에 제공	0.681

KMO측도: 0.716

Bartlett의 구형성 검정: 482.254***

***: 1% 유의수준에서 통계적으로 유의함

n=150

소득수준에 대한 추정계수는 (+)부호를 나타냈는데 이것은 소득수준이 증가함에 따라 신기술을 도입할 확률이 증가함을 알 수 있었고, 혁신성에 대한 추정계수 역시 (+)부호로 농가의 혁신성이 증가할수록 신기술을 도입할 확률이 증가함을 의미한다. 신뢰성 또한 (+)부호로 기술보급기관에 대한 농가의 신뢰성이 증가할수록 신기술을 도입할 확률이 증가함을 의미한다.

독립변수들 중에서 종속변수인 보온덮개 자동개폐기 도입에 가장 큰 영향을 미치는 변수에 대한 분석을 표준화계수를 통해 분석할 수 있다. 통계적으로 유의한 계수에 대응하는 표준화추정계수의 크기를 사용하여 분석하면, 로짓분석과 프로빗분석에서 모두 혁신성이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 다음으로 소득수준, 신뢰성 순이었다.

IV. 요약 및 결론

이 논문은 농가의 신기술 도입에 미치는 요인을 알아보기 위해 참외 농가를 대상으로 보온덮개 자동개폐기 도입여부 중심으로 조사 분석하였다. 분석결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 신기술 도입에 대한 농가 태도를 요인 분석한 결과 자기효능감과 혁신성 2개의 요인으로 구분할 수 있었다. 둘째, 기술보급기관의 농가 태도를 요인 분석한 결과 신뢰성이라는 하나의 요인으로 구분되었다. 셋째, 보온덮개 자동개폐기 도입여부에 대한 로짓모형과 프로빗모형 추정된 결과 소득수준, 혁신성, 신뢰성이 통계적으로 유의한 변수로 추정되었다. 넷째, 추정된 계수들 중에서 보온덮개 자동개폐기 도입에 가장 큰 영향을 미치는

것은 혁신성이며, 다음으로 소득수준, 기술보급기관의 신뢰성 순으로 나타났다.

혁신성이 높은 농가들이 다른 농가들에 비해 신기술 도입 확률이 높으므로 우선 보급대상으로 선정하는 것이 신기술 확산에 가장 효과적인 방안이 될 것이다. 또한 소득수준과 신뢰성이 높은 농가들의 기술 도입 확률이 다른 변수들에 비해 높으므로 신기술의 확산을 위해 적극적으로 활용할 필요가 있다.

혁신성이 높은 농가들과 소득수준이 높은 농가들이 신기술도입 확률이 높다는 점을 감안하여 다양한 방식으로 농가들에 대한 혁신성 자료를 수집하고, 농가소득 정보를 구축할 필요가 있다. 이렇게 구축된 기초자료를 활용하여 신기술 보급에 활용한다면 커다란 성과를 거둘 수 있을 것이다.

기술보급기관의 신뢰성 역시 농가들의 신기술 도입에 중요한 변수이므로 신기술의 확산을 위해 적극적으로 활용할 필요가 있다. 기술보급기관에 대한 농가들의 신뢰는 단기간에 형성되는 것이 아니라 장기간에 걸쳐 형성된다. 따라서 기술보급기관에서는 객관적이고 신뢰성이 높은 신기술에 대한 다양한 자료를 농가들에 제공하고, 친절하고 책임성 있는 지속적인 컨설팅을 통해 농가들과의 신뢰관계를 구축함으로써 장기적으로 신뢰성을 제고하여야 할 것이다.

이 논문에서는 신기술의 도입 요인을 참외 농가의 보온덮개 자동개폐기 수용 여부를 중심으로 분석하여 결과를 제시하였다. 보온덮개 자동개폐기 도입 여부에 영향을 미치는 요인들이 모든 기술에 동일하게 적용될 수는 없으나 유사 기술의 빠른 확산을 위한 기초자료로 활용할 수 있을 것이다. 또한 신기술의 도입에 대한 보다 정확한 연구를 위해서는 다양한 기술에 대한 도입 연구가 추가적으로 이루어져야 할 것이다.

이 논문은 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호: PJ008715032012)의 지원에 의해 이루어진 것임.

참고문헌

1. 강창용, 김태중, 2001, 농업기술보급체계의 문제와 개선방안, 농업교육과 인적자본개발, 33(1): 125-139.
2. 박성열, 최승철, 차승봉, 김재선, 송민영, 2011, 기술수용모델(TAM)을 이용한 농업교육프로그램 참여의향도 분석과 향상 방안, 농업경영·정책연구, 38(3): 475-502.

3. 박성우, 서동균, 이상용, 2009, 농가유형별 혁신기술 수용의 영향요인 분석, 농업경영·정책연구 36(3) : 509-539.
 4. 이아름, 신해식, 서동균, 2011, 농업신기술의 도입에 따른 농가반응 및 경영성과 분석 -과수미세살수장치 중심적으로-, 강원농업생명환경연구 23(4): 1-17.
 5. 조재환, 김태균, 2007, 지역특산물 공동브랜드의 농가 참여 의향 분석 -상주 “천년고수” 꽃감을 중심으로-, 농업경영·정책연구, 34(3): 601-613.
 6. 최돈우, 2012, 과채류 신기술의 수용 및 경영성과 분석, 공동연구사업 최종보고서(전자보고서), 농촌진흥청.
 7. Greene, W.H., 2008, *Econometric Analysis*, 6th edition, Prentice Hall Inc., New Jersey.
 8. Maddala, G.S., 1983, *Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*, Cambridge Univ. Press.
 9. Rogers, E. M., 2003, *Diffusion of innovation*, New York Free Press.
 10. SAS Institute Inc., 2008, *SAS/STAT 9.2 User's Guide*, Cary, NC, USA.
 11. Jacqueline J.M., W.J. Heiser, PASW Categories 18, SPSS Inc.
-
- 접 수 일: (2012년 4월 30일)
수 정 일: (1차: 2012년 5월 17일, 2차: 6월 1일)
게재확정일: (2012년 6월 1일)
■ 3인 익명 심사필