

시설포도 농가의 가온시기 변화에 미치는 요인 분석

최돈우¹, 임청룡^{2*}

¹경상북도농업기술원, ²농어촌연구원

Analysis of Factors for Heating Period Changes among Greenhouse Grape Farms

Don-Woo Choi¹, Cheong-Ryong Lim^{2*}

¹Gyeongsangbuk-do Agricultural Research & Extension Services

²Rural Research Institute Korea Rural Community Corporation

요약 본 연구에서는 한·칠 FTA 이후 시설포도 재배농가들이 가온시기를 늦추는 요인을 알아보기 위해 2004년부터 2016년까지 작형 변화 패널 데이터를 이용하여 분석하였다. 패널로지스틱모형에 대한 분석결과 시설포도 재배면적에 대한 추정계수는 0.0002로 10% 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났고, 포도 수입량에 대한 추정계수는 1.4258로 1% 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 지역더미에 대한 추정계수는 0.808로 5% 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이것은 재배면적이 많은 농가일수록, 포도 수입량이 증가할수록, 상대적으로 추운 중북부지역일수록 가온시기를 뒤로 미루게 될 확률이 증가하는 것으로 나타났다. 정부에서는 포도의 수입량 증가로 인한 시설포도농가의 피해를 줄이기 위해 FTA 피해보전직접지불·폐업지원을 하고 있어 시설포도농가의 피해를 다소나마 줄일 수 있지만, 이것은 궁극적인 대책이 되지 않는 것이다. 포도 소비변화에 적절하게 대응하기 위해서는 품종 갱신, 가온비용 절감을 위한 농자재 지원, 비닐하우스 시설현대화를 통한 에너지 효율 증대 및 비용 절감 등의 다양한 지원책이 필요할 것이다.

Abstract The purpose of this study is to identify the factors that led greenhouse grape farms to delay their heating periods after the coming into force of the Korea-Chile Free Trade Agreement (FTA). Panel data on the cropping (system) changes from 2004 through 2016 were used for the analysis. According to the panel logistic model, the estimated coefficient of the cultivation area was 0.0002, which was statistically significant at the 10% significance level, the estimated coefficient of grape imports was 1.4258, which was statistically significant at the 1% significance level, and the estimated coefficient of the regional dummy was 0.808, which was statistically significant at the 5% significance level. The results indicated that the use of wider cultivation areas, increase in grape imports, and colder climate(in the mid-northern part of Korea) increased the likelihood of delayed heating. The Korean government is offering direct payment programs and business closure support to the greenhouse grape farmers. While these actions can relieve the damage caused by the increase in grape imports, they will not provide the ultimate solution. Various support measures are needed, such as renewing the varieties to meet the changing demand of grape consumers, providing agricultural materials to reduce the heating expenses, and modernizing greenhouse facilities to improve the energy efficiency and reduce the costs.

Keywords : The Korea-Chile FTA, Greenhouse grape, Heating period, Random effect, Panel Logistic analysis

1. 서론

2004년 한·칠 FTA의 발효로부터 2017년 5월 까지 한

국은 15개의 지역 및 국가들과 FTA를 체결 및 발효 중에 있으며, 4건이 협상 중에 있다. FTA 체결 국가가 증가할수록 농산물 무역장벽은 낮아져 국내 농산물 시장에

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호: PJ01181901)의 지원에 의해 이루어진 것임.

*Corresponding Author : Cheong-Ryong Lim(Rural Research Institute Korea Rural Community Corporation)

Tel: +82-31-400-1769 email: lq18287@naver.com

Received July 3, 2017

Revised July 31, 2017

Accepted October 13, 2017

Published October 31, 2017

는 상당한 충격을 주고 있다.

신선포도 수입량은 2000년 7,921톤에 불과하였지만, 2016년 48,730톤으로 16년 사이 6배 정도 증가하였다. 포도의 수입시기는 3~5월에 집중되고 있어 경쟁력이 약한 시설농가들은 가온시기 조절을 통한 출하시기 조정, 비용 절감, 생산성 향상 등을 통해 대응책을 마련하여 왔다. 그러나 시설포도농가들의 이러한 노력에도 불구하고 시설포도가 2016년 FTA 피해보전직접지불·폐업지원 지급품목으로 선정되었다.

시설재배의 가온과 관련된 다양한 연구들이 수행되었다. [1]에서는 포도 ‘진옥’ 품종의 무가온 하우스 재배 시 착과량이 수채생육 및 과실품질에 미치는 영향을 연구하였고, [2]에서는 하우스 가온 재배가 복숭아 과실의 유리당 함량과 조성에 미치는 영향에 대해 연구하였다. [3]에서는 시설포도 무가온 비닐피복 시기 구멍에 관한 연구를 수행하였고, [4]에서는 단경기 아스파라거스 생산을 위한 적정 가온시기 구멍에 관한 연구를 수행하였다.

또한 수입 포도의 영향 및 포도 선호도와 관련된 연구에는 [5]는 칠레산 포도와 국내 시설포도를 중심으로 수요측면에서 FTA 농산물 수입국 시장에 미치는 사후적 영향에 대해 평가하였으며, [6]에서는 국내 소비자들의 과실 구매행태에 대한 조사 분석을 통해 계절별 과일 선호를 분석하였다.

이런 선행연구들은 시설재배의 가온에 따른 영향을 구명하거나, 수입산 포도 증가로 인한 국내 영향 및 포도 선호도에 대한 연구였다. 그러나 국내 시설포도 농가들의 작형 변화에 미치는 요인에 대한 연구는 수행되지 않았다.

따라서 본 연구는 한-칠 FTA 체결 이후 국내 시설포도 농가들의 작형변화에 미치는 요인을 분석하고자 한다.

2. 시설포도 재배 및 유통현황

2.1 시설포도 재배면적

시설포도 재배면적은 2000년 1,115ha에서 2014년 2,810ha로 증가하였다가 다시 감소하고 있는 추세를 보였다. 성과수 비율은 2000년 86.2%에서 2014년 90.9%로 증가하였다가 일정 수준을 유지하고 있는 것을 알 수 있다(Table 1).

Table 1. Cultivate area of greenhouse grape

Year	Cultivate area(ha)		Yieldable tree percentage (%)
	Yieldable tree	Total	
2000	961	1,115	86.2
2001	1054	1,225	86.0
2002	1223	1,438	85.0
2003	1412	1,641	86.0
2004	1516	1,781	85.1
2005	1720	1,951	88.2
2006	1570	1,842	85.2
2007	1628	1,840	88.5
2008	1658	2,009	82.5
2009	1785	2,239	79.7
2010	1790	2,242	79.8
2011	1998	2,467	81.0
2012	2247	2,591	86.7
2013	2532	2,802	90.4
2014	2553	2,810	90.9
2015	2378	2,707	87.8
2016	2024	2,240	90.4

* Source: National Statistical Office, Agriculture Census (<http://kosis.kr>).

Table 2. Imports of fresh grapes

(unit : ton)

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	total
2000	195	368	1,604	1,709	2,346	1,165	202	32	31	34	123	110	7,921
2001	117	53	747	2,619	1,876	934	64	12	4	59	105	66	6,656
2002	1	585	1,253	2,455	1,154	282	1	54	86	72	164	458	6,565
2003	333	1,098	1,528	3,167	2,812	720	49	58	24	442	814	288	11,332
2004	383	662	1,475	3,381	2,411	262	46	65	101	275	495	414	9,970
2005	235	705	2,316	5,957	1,943	146	87	42	242	492	516	671	13,353
2006	489	1,270	2,155	6,511	4,027	907	42	178	394	334	482	502	17,291
2007	509	2,765	6,017	8,750	4,750	692	337	275	493	1,293	1,569	351	27,802
2008	263	1,983	5,141	13,855	7,215	984	292	570	918	205	443	613	32,483
2009	544	2,059	4,502	15,013	2,977	974	198	329	468	590	534	249	28,437
2010	243	1,678	7,251	15,165	5,039	1,551	94	393	810	1,059	1,215	466	34,963
2011	344	3,280	9,775	16,600	9,013	281	88	469	835	1,658	2,208	638	45,189
2012	839	4,397	11,819	21,045	9,025	87	267	497	1,129	2,467	1,825	794	54,192
2013	2,216	5,240	11,770	21,490	7,205	1,923	331	528	1,138	1,834	2,995	2,073	58,743
2014	3,009	4,704	11,073	28,540	2,260	685	586	828	932	2,241	2,855	1,549	59,260
2015	3,766	5,312	14,254	29,340	3,151	388	351	779	1,030	1,618	3,149	3,053	66,193
2016	2,443	3,529	7,606	22,980	1,087	282	348	936	898	2,489	4,664	1,468	48,730

* Source: Korea agro-Fisheries & Food Trade Corporation

Table 3. Imported grapes wholesale price

(unit: Won/kg)

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
2005				3,638	3,577	4,161	4,525					
2006	4,760	4,623	4,328	3,999	3,246	3,880	4,111	4,302				4,292
2007	5,253	5,399	3,098	3,263	3,626	3,906				4,429	4,375	4,593
2008	5,852	6,057	4,192	3,425	3,385	3,507	3,525	3,525				
2009				3,708	3,782	3,601	3,570	3,365			5,588	5,729
2010	6,310	6,391	5,788	5,084	4,644	4,152	3,980	3,792			5,119	5,370
2011	6,783	6,985	5,408	4,558	4,329	4,428	4,508				6,025	5,994
2012	6,218	6,640	6,480	5,317	4,809	5,580						5,978
2013	5,285	5,214	4,583	4,383	4,859	4,340					5,000	5,000
2014	4,907	4,900	4,736	4,599	4,386	4,400					4,475	4,426
2015	4,342	4,220	4,050	3,765	3,867	3,896						4,108
2016	3,570	3,502	4,130	4,674	4,395	3,744						4,290
Avg.	5,328	5,393	4,679	4,201	4,075	4,133	4,037	3,746		4,429	5,097	4,978

※ Source: Korea agro-Fisheries & Food Trade Corporation

2.2 포도의 수입량

신선포도의 수입량은 2004년 한-칠 FTA가 발효되기 전까지는 상승폭이 느렸지만, 2004년 이후부터 빠르게 증가하여 2015년 66,193톤으로 최고점을 찍었다. 월별 수입량은 3월에서 5월 사이에 집중되어 있으며, 그 중에서도 4월 수입량이 가장 많음을 알 수 있다. 수입산 포도의 수입물량 증가는 국내 포도시장에서 국산 포도의 경쟁 열위를 초래하였으며, 시설포도 재배면적이 빠르게 감소한 원인 중의 하나로 여겨진다(Table 2).

2.3 포도의 도매가격

수입 포도의 도매가격은 2월 5,393원/kg으로 가장 높게 나타났고, 8월 3,746원/kg으로 가장 낮게 나타났다(Table 3). 즉 수입포도의 가격은 국내산 포도가 출하되지 않는 시기에 높음을 알 수 있다.

국내산 포도의 연도별 도매가격 추이를 보면 7월 11,286원/kg으로 가장 높게 나타났고, 11월 6,511원/kg으로 가장 낮았다(Table 4).

3. 분석방법 및 자료

3.1 분석방법

본 연구에서 시설포도 재배농가들의 가온시기 변화는 불확실한 외부 요인들의 간섭 하에서 자신의 효용극대화를 실현하기 위해 조정을 하는 것으로 가정하였다. 따라서 이러한 가온시기의 변경은 농가들의 후생이나 효용 수준의 영향을 받게 된다고 가정하고 모형을 구축하였다 [7].

$$Y = H[U(\cdot)] = X\beta \quad (1)$$

Table 4. Domestic grape wholesale prices

(unit: Won/kg)

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
2005	6,600				36,893	20,375	13,002	9,263	7,658	5,721	5,861	6,531
2006	6,862						12,327	10,827	8,240	8,422	5,944	6,129
2007	3,552						12,019	10,164	6,499	6,326	6,418	6,651
2008							12,997	9,917	6,870	6,169	6,496	.
2009						17,170	11,141	8,990	5,870	5,828	5,346	.
2010							14,228	11,870	9,926	6,595	6,086	7,569
2011							13,748	12,051	7,059	7,617	8,326	.
2012							9,791	7,931	7,918	8,094	7,255	.
2013							11,137	8,463	6,919	7,053	7,520	.
2014							8,146	6,236	5,858	5,558	5,633	.
2015							8,602	7,162	5,685	5,473	5,459	.
2016							8,301	6,659	6,010	6,567	7,786	.
Avg.	5,671				36,893	18,773	11,286	9,128	7,043	6,618	6,511	6,720

※ Source: Korea agro-Fisheries & Food Trade Corporation

식(1)에서 Y 는 전체 응답자 n 명의 가운데 지연에 대한 응답을 나타내는 $(n \times 1)$ 벡터이며, $U(\cdot)$ 는 농가가 느끼는 효용을 나타내며, $H[\cdot]$ 는 효용수준이 증가할수록 증가하는 성질을 가진 단조함수인 선형함수 형태라고 가정한다. 시설포도농가들이 재배면적 중 일부 면적이라도 가운데 시기를 늦추면 “가운데 시기 늦춤”으로 간주하였다.

시설포도 농가들의 가운데 시기 변경은 고정적인 변화일 수도 있고 확률적인 변화일 수도 있다. 따라서 다음과 같이 선형효용함수를 가정한 혼합모형을 설정하였으며, “가운데 시기 늦춤 여부”에 대한 조건부 기댓값과 분산은 다음과 같다.

$$E[Y|\gamma] = g^{-1}(X\beta + Z\gamma) = g^{-1}(\eta) = \mu \quad (2)$$

식(2)에서 γ 는 r 개의 확률효과에 대한 $(r \times 1)$ 벡터이다. $g(\cdot)$ 는 다양한 단조연결함수(monotonic link function)를 나타내고, X 는 응답자들의 답변에 영향을 미치는 p 개 공변량들의 $(n \times p)$ 행렬이며, Z 는 확률효과에 대한 $(n \times r)$ 디자인 행렬이다. 식(2)에 확률잔차항 ε 을 포함하면 농가들의 “가운데 시기 늦춤 여부”는 다음과 같은 함수로 나타낼 수 있다[8, 9].

$$Y = X\beta + Z\gamma + \varepsilon$$

where $\gamma \sim N(0, G), \varepsilon \sim N(0, R)$ (3)

$$V[Y|\gamma] = A^{1/2}RA^{1/2}$$

확률효과는 공변량과 확률잔차항에 따른 두 가지 형태로 나타낼 수 있는데 공변량의 확률효과는 평균이 0이고 분산-공분산행렬이 G 인 정규분포를 따른다고 가정하고, 확률잔차항 ε 은 평균이 0이고 분산-공분산행렬이 R 인 정규분포를 따른다고 가정한다. 조건부 분산에서 A 는 모형에 포함된 변수들의 분산으로 구성된 대각행렬이며, 우도함수로부터 고정효과에 해당하는 추정계수와 확률효과에 대한 추정계수를 구하면 다음과 같이 나타낼 수 있다[9].

$$L = -\frac{1}{2} \log |V(\theta)| - \frac{1}{2} r' V(\theta) r - \frac{f}{2} \log 2\pi$$

$$\hat{\beta} = (X' V(\hat{\theta})^{-1} X)^{-1} X' V(\hat{\theta})^{-1} Y \quad (4)$$

$$\hat{\gamma} = \hat{G} Z' V(\hat{\theta})^{-1} \hat{r}$$

where $V(\theta) = ZGZ' + \Delta^{-1} A^{1/2} R A^{1/2} \Delta^{-1}$

$$\tilde{\Delta} = \left(\frac{\partial g^{-1}(\eta)}{\partial \eta} \right)_{\tilde{\beta}, \tilde{\gamma}}$$

$$r = p - X(X' V^{-1} X)^{-1} X' V^{-1} p$$

3.2 자료

본 연구에서는 한·칠 FTA 이후 시설포도 재배농가들의 가운데 시기 변화에 영향을 미친 요인을 분석하기 위해 2004년에 조사한 시설포도 농가들을 2016년에 추적조사를 하여 169호의 표본을 확보하였다. 조사농가의 기초통계량을 살펴보면, 연령은 40대가 36.7%로 가장 많았고, 영농경력은 “20~30년 미만”이 34.9%로 가장 많은 것으로 조사되었다(Table 5).

Table 5. Basic Statistics of investigated greenhouse grape

Items		Frequency (household)	Percentage (%)
Age	less than 40 ages	13	7.7
	40 ~ 49	62	36.7
	50 ~ 59	55	32.5
	60 ~ 69	36	21.3
	more than 70 ages	3	1.8
Farming Career	less than 10 years	13	7.7
	10 ~ 20	23	13.6
	20 ~ 30	59	34.9
	30 ~ 40	43	25.4
	more than 40 years	31	18.4
Total		169	100.0

시설포도 표본농가의 시군별 분포는 옥천 27.8%로 가장 많았으며, 다음으로 김천 23.1%로 두 번째로 많았다(Table 6).

Table 6. Distribution of greenhouse grape farms by region

Region	Frequency (household)	Percentage (%)
Gyeongsan	13	7.7
Geumsan	5	3.0
Gimcheon	39	23.1
Nonsan	8	4.7
Daejeon	8	4.7
Miryang	9	5.3
Yeongdong	19	11.2
Yeongcheon	16	9.5
Okcheon	47	27.8
Wanju	5	3.0
total	169	100.0

Table 7. Annual changes in cultivation area of greenhouse grapes

Year	Cultivation area (ha)	Proportion of cultivation areas with varied heating periods (%)				
		Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Without heating
		2004	32.1	24.5	36.8	22.4
2005	31.8	23.9	37.5	22.6	6.2	9.8
2006	31.1	24.5	37.8	21.1	6.5	10.0
2007	31.0	24.1	38.0	21.2	6.6	10.1
2008	30.5	24.3	37.7	21.8	6.6	9.5
2009	29.8	24.5	38.1	22.3	5.3	9.8
2010	28.9	23.6	38.8	21.8	6.8	9.0
2011	28.5	21.7	37.7	23.8	6.3	10.5
2012	27.4	21.6	37.8	25.0	5.0	10.7
2013	26.9	21.4	37.7	26.1	4.9	9.9
2014	26.6	21.0	37.9	27.1	4.2	9.7
2015	25.8	21.2	34.4	28.3	3.6	12.5
2016	25.2	17.7	39.9	24.3	4.4	13.7

시설포도 조사농가의 재배면적은 시간이 지나감에 따라 감소하는 것으로 나타났고, 12월 가온, 1월 가온, 2월 가온, 3월 가온의 재배면적도 감소하는 것으로 나타난 반면, 무가온 재배면적은 증가한 것으로 분석되었다 (Table 7).

4. 분석결과 및 해석

시설포도농가의 가온시기를 늦추는 요인에 대한 로지스틱 및 랜덤효과분석을 실시한 결과는 다음과 같이 나타났다(Table 8). 분석 모형 모두 시설포도 재배면적에 대한 추정계수는 10% 유의수준에서 통계적으로 유의하게 나타났고, 포도 수입량에 대한 추정계수는 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하게 나타났으며, 지역더미도 5% 유의수준에서 통계적으로 유의하게 분석되었다.

이것은 시설포도 재배면적이 많은 농가일수록 위험 경감을 위해 가온시기를 뒤로 미루는 것을 알 수 있으며, 포도 수입량이 증가할수록 시설포도농가들은 가온시기를 뒤로 미루게 될 확률이 증가하는 것을 알 수 있다. 또한 상대적으로 추운 중북부지역에서 가온시기를 뒤로 미루는 것은 가온 비용이 남부지역에 비해 높게 나타나기 때문으로 판단된다.

σ_G 에 대한 추정계수가 통계적으로 유의하게 나타난 것을 볼 때 랜덤효과모형이 로지스틱모형보다 데이터의 성격에 보다 부합하다는 것을 알 수 있다.

Table 8. Estimated factors in cropping type changes of greenhouse grapes

Items	Logistic analysis		Random effect analysis	
	Coefficient	Standard error	Coefficient	Standard error
Constant	-30.372***	7.2095	-30.2167***	7.2154
Age	-0.0041	0.0289	0.0013	0.0331
Farming career	0.0161	0.0228	0.0174	0.0265
Cultivation area	0.0002*	0.0001	0.0002*	0.0001
Imported quantity	1.4637***	0.4174	1.4258***	0.4202
Region dummy ¹⁾	0.7613**	0.3240	0.8080**	0.3778

LR test for σ_G : 20.35***

1) Region dummy: “Gyeongsan, Yeongcheon, Miryang”=1, Others=0

*** p < 0.01 ** p < 0.05 * p < 0.1

5. 요약 및 정책적 함의

본 연구에서는 한-칠 FTA 이후 시설포도 재배농가들이 가온시기를 늦추는 요인을 알아보기 위해 2004년부터 2016년까지 패널 데이터를 이용하여 분석하였다.

분석 결과를 요약하면 시설포도 재배면적이 많은 농가일수록 가온시기를 늦추는 확률이 증가하고, 포도 수입량이 증가할수록 가온시기를 늦추는 확률이 증가하며, 상대적으로 추운 중북부지역일수록 가온시기를 늦추는 확률이 증가하는 것을 알 수 있었다.

시설포도농가들이 가온시기를 늦추는 것은 국내산 포도의 출하시기와 직접적인 관계를 가지고 있으므로, 국내산 포도 소비에도 어느 정도 영향을 미치게 될 것이다.

정부에서는 포도의 수입량 증가로 인한 시설포도농가의 피해를 줄이기 위해 FTA 피해보전직접지불·폐업지원 등을 하고 있어 시설포도 농가의 피해를 다소나마 줄일 수 있지만 궁극적인 대책이 되지 않는 것이다. 포도 소비 변화에 대응한 품종 갱신, 가온비용 절감을 위한 다양한 농자재 지원, 비닐하우스의 시설현대화를 통한 에너지효율 증대 및 비용 절감 등의 다양한 지원책이 필요할 것이다. 이런 지원은 시설포도 농가들이 불확실한 경영 여건 하에서 역경을 헤쳐갈 수 있는 밑거름이 될 것이다.

본 논문에서는 2004년에서 2016년까지 시설포도 농가의 작형 변화 패널자료를 활용하여 가온시기가 늦어지는 요인을 분석하였지만, 표본 수의 제약과 제한된 독립

변수로 인해 보다 정확한 원인 분석을 위해서는 추가적인 연구가 필요할 것이다.

References

- [1] M. G. Cheon, Y.B. Kim, S. R. Kim, K. M. Lee, G. P. Hong, J. G. Kim, "Effects of Crop Loads on Vine Growth and Fruit Quality of 'Jinok' Grape in Unheated Plastic House", *Protected Horticulture and Plant Factory*, vol. 24, no. 4, pp. 296-300, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.12791/KSBEC.2015.24.4.296>
- [2] S.C. Lim, S. K. Kim, C. K. Youn, Y. H. Kim, H.H. Kim, T. Youn, T.S. Kim, "Sugar Content and Composition of Peach Fruits Grown in Heated Plastic House", *HORTICULTURE ENVIRONMENT and BIOTECHNOLOGY*, vol. 44, no. 1, pp. 66-69, 2003.
- [3] Y. C. Cho, B. M. Chong, G. W. Song, W.K. Shin, "Vinyl Covering Time of 'Hongdan' Grape Cultivation under Unheated-Condition in Protected House", *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*, vol. 16, no. 3, pp. 446-446, 1998.
- [4] K .C. Seong, C. H. Kim, J. S. Lee, Y. C. Eum, D. K. Moon, "Determination of Optimum Heating Date for Off-Season Production of Asparagus", *Journal of Bio-Environment Control*, vol. 21, no. 3, pp. 276-280, 2012.
- [5] Y. S. Kim, S. G Choi, "DEX Post Evaluation of the Korea-Chile FTA in terms of Demand Side: Application to Chilean Grapes", *The Korea Journal of Agricultural Economics*, vol. 48, no. 1, pp. 81-98, 2007.
- [6] C. I. Lim, J. S. Lee, J. W. Choi, J. S. Choi, "Analysis of Buying Behavior and Preference to Fruits in Korea", *Kor. J. Hort. Sci. Technol.*, vol. 23, no. 3, pp. 351-355, 2005.
- [7] D. C. Kim, D. W. Choi, W. H. Park, Q. L. Lin, "An Analysis of Factors Affecting Rural Life Satisfaction in Gyeongsangbuk-do", *Korean Journal of Agricultural Management and Policy*, vol. 42, no. 3, pp. 453-466, 2015.
- [8] W. H. Greene, *Econometric Analysis*, 6th edition, Prentice Hall Inc., New Jersey, 2008.
- [9] R. Wolfinger, M. O'Connell, "Generalized Linear Mixed Models: A Pseudo-likelihood Approach," *Journal of Statistical Computation and Simulation*, vol.4, 9233 - 243, 1993.
DOI: <https://doi.org/10.1080/00949659308811554>

최 돈 우(Don-Woo Choi)

[정회원]



- 1996년 2월 ~ 현재 : 경상북도농업기술원
- 1998년 8월 : 경북대학교 대학원 농업경제학과(경제학석사)
- 2014년 2월 : 경북대학교 대학원 농업경제학과(경제학박사)

<관심분야>

농업경영, 농업회계, 스마트팜(ICT)

임 청 룡(Cheong-Ryong Lim)

[정회원]



- 2006년 2월 : 경북대학교 대학원 농업경제학과 (경제학석사)
- 2008년 2월 : 경북대학교 대학원 농업경제학과 (경제학박사)
- 2017년 1월 ~ 현재 : 농어촌연구원 주임연구원

<관심분야>

농업경영, 환경경제, 농산물마케팅