Korean Journal of Soil Science and Fertilizer

Original research article

https://doi.org/10.7745/KJSSF.2024.57.1.012 pISSN: 0367-6315 eISSN: 2288-2162

Farm-level performance of the agro-environmental activities of the Agricultural Environment Conservation Program of Korea

Hye-Jung Kang¹, Jin-Hyeob Kwak², Hyun-Jin Park³, Nuri Baek⁴, Han-Yong Kim⁵, Woo-Jung Choi⁶*

ABSTRACT

Received: January 31, 2024 Revised: February 21, 2024 Accepted: February 22, 2024

Edited by

Seok-In Yun, Wonkwang University, Korea

ORCID

Kang HJ

https://orcid.org/0000-0001-9566-2901

Kwak JH

https://orcid.org/0000-0001-7392-0287

Park HJ

https://orcid.org/0000-0002-2642-5723

Baek N

https://orcid.org/0000-0003-2246-5960

Kim HY

https://orcid.org/0000-0001-6280-6251

Choi WJ

https://orcid.org/0000-0002-2009-8207

The Agricultural Environment Conservation Program (AECP) of the Korean government aims to protect the agricultural environment and ecosystem through reduction of the uses of chemical fertilizers and pesticides. The AECP, which is consisted of individual (16 activities) and community (14 activities) activities, has been implemented in 2019, and thus it is necessary to evaluate the overall performance of the 30 activities to reform and advance the AECP. In this study, we studied farmers' participation and effectiveness, difficulty, and preference of the activities by farmers through farm-level survey. Results showed that participation and preference for community activities to improve village living conditions and landscape were higher than individual activities such as nutrient management, soil erosion control, and pesticide reduction, which are directly associated with the conservation of agricultural environment and ecosystem. Therefore, we suggest that government's support is needed to enhance individual activities on farmland rather than community activities. In addition, amongst the individual activities, the participation in and preference for the activities related to soil loss and nutrient runoff management and pesticide use reduction were lower than those for nutrient management activities probably due to difficulty in the practice of these activities. Therefore, more intensive education programs and additional funding to support the implementation of the activities for soil conservation and pesticide reduction are strongly necessary.

Keywords: Agricultural environment, Agricultural policy, Nutrient management, Pesticide reduction, Soil erosion



¹Professor, Department of Agricultural Economics, Chonnam National University, Gwangju 61186, Korea

²Associate Professor, Department of Rural Construction Engineering, Jeonbuk National University, Jeonju 57896, Korea

³Researcher, Crop Production & Physiology Division, National Institute of Crop Science, RDA, Wanju 55365, Korea

⁴Graduate Student, Department of Rural and Biosystems Engineering (Brain Korea 21), Chonnam National University, Gwangju 61186, Korea

⁵Professor, Department of Applied Plant Science, Chonnam National University, Gwangju 61186, Korea

⁶Professor, Department of Rural and Biosystems Engineering (Brain Korea 21), Chonnam National University, Gwangju 61186, Korea

^{*}Corresponding author: Choi WJ (Email: wjchoi@jnu.ac.kr)

To achieve goals of the AECP, more intensive education programs and additional funding to support the implementation of activities for soil conservation and pesticide reduction are strongly necessary.

Introduction

생산성 중심의 고투입 집약적 농업 관행과 환경보전에 대한 인식부족 등으로 농업과 농촌 분야 환경문제가 심각해 지고 있다 (Yoo et al., 2012). 2020년 기준 우리나라 농업분야 양분 수지 (질소 229.9 kg ha⁻¹, 인 45.9 kg ha⁻¹)는 OECD 평균 (질소 47.4 kg ha⁻¹, 인 3.5 kg ha⁻¹) 보다 매우 높아 수질 오염의 원인이 됨은 물론 토양 양분 과잉에 따른 병해충 과다 발생에 의해 합성화학농약 사용이 증가하는 악순환이 반복되고 있다 (OECD, 2023). 농업은 1차 (생산) - 2차 (가 공) - 3차 (유통· 관광)산업을 포괄하는 6차산업으로 발전하고 있으며, 농업과 농촌의 다원적 공익기능에 대한 사회의 요구가 증가하고 있어 농업환경보전을 통한 농촌의 환경생태서비스 기능 제고 노력이 요구되고 있다 (Hyun et al., 2018). 그러나, 우리나라의 농업환경보전 정책은 친환경농산물 인증 중심으로 추진되어, 관행 농업생산 활동에 의한 농업환경 오염 문제를 완화할 수 있는 정책은 미흡한 실정이다. 이에 정부는 식량생산 활동에 의한 환경오염을 저감하고, 농업의 공익적 가치 제고를 통해 지속가능한 농업・농촌 발전을 위해 2019년부터 본격적으로 농업환경보전프로 그램을 추진하고 있다 (Kim et al., 2021).

농업환경보전프로그램은 토양·용수 등 농업환경과 생태계의 보전, 농촌경관을 개선하기 위한 지역 주민들의 활동을 지원하는 사업으로 농업의 공익적 기능을 제고하고 친환경농업의 확산 기반 마련과 농촌 공동체 회복을 목적으로 하는 정부사업이다 (Son et al., 2019). 2016년 제4차 친환경농업 육성 5개년 계획 ('16 - '20년)에서 농업환경보전프로그램 기본방향이 설정된 이후 전문가 T/F 운영 및 연구용역, 현장실증연구 단계를 거쳐서 2019년 5개소에서 시범사업을 실시하였다. 이후 '22년 이 사업 운영 책임기관으로 한국농어촌공사가 지정되고, 사업지구는 40개소로 확대되어 시행 중이다 (MAFRA, 2022).

2022년 기준으로 농업환경보전프로그램은 개인활동 (3개 분야, 7개 과제, 16개 이행활동)과 공동활동 (5개 분야, 6개 과제, 14개 이행활동)으로 구분되어 총 30개 활동으로 구성되어 있으며, 사업의 지원액 한도 (마을 별 650백만 원/5년, 개인별 2백만 원/년)가 정해져 있어 활동의 현장 이행 정도가 상이할 것으로 예상된다. 따라서, 농업환경보전프로그램 사업의 타당성 확보와 효과 제고를 위해 기존 이행활동의 효과와 타당성을 평가·검토하고, 농가의 수요가 반영된 개선·보완 방안을 제시할 필요가 있다. 본 연구는 농업환경보전프로그램이 시행 중인 25개 마을 (2 - 5년차 활동 마을)을 대상으로 농업환경보전프로그램 세부 이행활동별 효과성・난이도・선호도 조사 및 분석을 통해서 농업환경보전프로그램의 성과평가와 함께 개선방안을 도출하기 위해 수행되었다. 이 연구결과는 농업환경보전프로그램 활동의성과 확대 및 홍보를 통한 사업 확대 및 재원 확보의 근거자료로 활용될 수 있을 것이다.

Materials and Methods

2022년 10월 1일 - 11월 4일 (35일 간)에 걸쳐 농업환경보전프로그램 참여 농가를 대상으로 우편 또는 직접 방문하여 농업환경보전프로그램의 개인이행활동과 공동이행활동의 각 과제목록에 대한 참여도, 선호도와 난이도, 효과성등 활동 전반에 대해 설문조사를 실시하였다. 2022년 농업환경보전프로그램에 참여한 25개 마을에 20부씩 배포 (총 500부)하였고, 이중 255부 (51%)의 설문지가 회수되었다. 설문조사는 개인활동과 공동활동으로 구분하여 실시하였다. 농업환경보전프로그램의 개인이행활동은 토양분야 3개 단위과제 (적정양분 투입, 외부양분 투입감축, 토양침식및 양분 유출 방지)에 해당하는 7개 활동, 생태분야 2개 단위과제 (농약사용 저감, 농업생태계 보호)의 6개 활동, 대기분야 2개 단위과제 (온실가스 감축, 축산악취 저감)의 3개 활동으로 구성되어 있다 (Table 1). 공동이행활동은 용수, 생활, 생태, 경관, 유산 분야로 구성되어 각 분야별로 2 - 4개의 활동으로 구성되어 있다 (Table 2).

설문항목은 활동 참여도, 효과성, 난이도, 선호도로 구성하여 5점 척도로 조사하였다. 설문조사 총 응답자는 255명이었으며, 지역과 연령, 그리고 영농 현황이 매우 다양하였다. 설문조사 결과는 농업환경보전프로그램 활동 기간에 크게 영향을 받을 수 있는데, 응답자의 2019 - 2022년까지의 농업환경보전프로그램 활동 기간은 1년 18.4%, 2년 23.9%, 3년 35.3%, 4년 22.4%였다 (Table 3).

연구방법으로 개인 및 공동이행활동 참여도는 빈도분석을 이용하였고, 개인 및 공동이행활동 세부항목별 효과성· 난이도·선호도는 5점 척도 점수를 비교하였다. 또한 개인 및 공동이행활동의 참여연차별 성과만족도 및 성과체감도 는 분산분석 (analysis of variance, ANOVA)을 통해서 집단간 차이를 통계적으로 검증하였다.

Table 1. Lists of individual activities of Agricultural Environment Conservation Program.

Category ¹	Activity group	Detailed activity				
	1.1. Appropriate nutrient input	1.1.1. Use of slow-release fertilizers				
		1.2.1. Returns of crop residues to the fields				
1.6.1	1.2. Reduction of external nutrient inputs	1.2.2. Cultivating green manure crops during the fallow season and returning them to the fields				
1. Soil		1.3.1. Covering sloping fields with crops residues such as rice straw				
	1.3. Prevention of soil erosion and	1.3.2. Creating a ridge for rainwater to flow around a sloping field				
	nutrient runoff	1.3.3. Installation of a vegetation zone at the end of a sloping field				
		1.3.4. Installation of silt pit at the end of a sloping field				
		2.1.1. Prevention of pests using natural enemies				
		2.1.2. Removal of weeds without herbicides				
2 Faalaari	2.1. Reduction of pesticide use	2.1.3. Cultivation of orchards with weeds				
2. Ecology		2.1.4. Disinfection of soils with solar power				
		2.1.5. Installation of insect screens in greenhouses				
	2.2. Protection of agricultural ecosystem	2.2.1. Creation and management of water ponds				
	2.1 Dadyation of amanhaysa agas	3.1.1. Minimization of tillage				
3. Atmosphere	3.1. Reduction of greenhouse gases	3.1.2. Input of biochar				
	3.2. Reduction of livestock odor	3.2.1. Use of microbial products to reduce livestock odor				

¹The digital number is the code of the activity.

Table 2. Lists of community activities of Agricultural Environment Conservation Program.

Category ¹	Activity group	Detailed activity				
1. Water	1.1. Improving agricultural water quality	1.1.1. Cleaning polluted rivers and reservoirs and planting aquatic plants				
	1.2. Prevention of nutrient runoff	1.2.1. Installation of rice field water gate and drainage management				
2 D:1	2.1. Improvement of residential	2.1.1. Joint collection and separate discharge of agricultural wastes				
2. Residence	environment	2.1.2. Joint collection and separate discharge of household wastes				
		3.1.1. Removal of organisms harmful to the ecosystem				
3. Ecology	3.1. Protection of agricultural ecosystem	3.1.2. Creation and management of water ponds				
	ccosystem	3.1.3. Feeding endangered birds in agricultural fields				
		4.1.1. Maintenance and cleaning of common areas				
4. Landscape	4.1. Improvement of rural landscape	4.1.2. Planting flowers and trees in common spaces				
	landscape	4.1.3. Landscape maintenance of empty houses and defective facilities				
5. Heritage		5.1.1. Inheritance of agricultural rituals and community culture				
	5.1. Conservation of agricultural	5.1.2. Maintenance and inheritance of traditional agricultural techniques				
	heritage	5.1.3. Conservation of traditional land-use landscapes				
		5.1.4. Utilization and conservation of traditional hydraulic irrigation facilities				

¹The digital number is the code of the activity.

Table 3. Characteristics of survey respondents.

Category		Sample size (per farm)	Ratio (%)
Total		255	100.0
	Kangwon	34	13.3
	North Chungcheong	51	20.0
Duradina	South Chungcheong	49	19.2
Province	North Jeolla	20	7.8
	North Gyoungsang	53	20.8
	South Gyoungsang	48	18.8
	Under 50 years old	18	7.1
A	50 - 59 years old	42	16.5
Age	60 - 69 years old	93	36.5
	Over 70 years old	102	40.0
	Rice	107	42.0
	Fruits	41	16.1
	Vegetables	13	5.1
Farming type	Specialty crops	9	3.5
	Field crops	53	20.8
	Livestock	3	1.2
	Other	29	11.4
	1st year	47	18.4
Number of years of participation in	2nd year	61	23.9
Agricultural Environment Conservation Programs	3rd year	90	35.3
	4th year	57	22.4

Results

활동 참여도 평가결과 개인 세부활동에서 참여 비중이 80% 이상인 활동은 '완효성 비료 사용하기' (83.1%)와 '농사 후 남은 농업부산물 잘라 논밭에 환원' (80.4%) 등 양분관리 활동의 참여도가 높았다 (Fig. 1a). 반면, 토양침식 및 양분 유출 방지 활동 참여도는 50% 이하로 전체적으로 저조하였으며, 농약사용 저감 활동 중 '제초제 없이 잡초제 거하기' (75.3%)를 제외한 나머지 활동은 참여도가 30% 이하로 매우 저조하였다. 온실가스 감축과 관련하여 '경운 최소화' (58.0%)는 상대적으로 참여도가 높았고, 2022년에 도입된 '바이오차 투입' (5.1%)은 참여도가 낮았다. 개인 활동에 참여하지 않은 이유를 프로그램 참여 연차별로 살펴보면, 1년차의 경우 '돈이 많이 들어가서' (25.8%)를 가장 많이 응답하였고, 2년차는 '실천방법을 잘 몰라서' (47.3%), 3년차는 '시간이 많이 걸려서' (28.8%), 4년차는 '실천하기가 너무 어려워서' (34.1%)를 각각 가장 큰 이유로 꼽았다 (Table 4). 따라서, 참여 연차별로 소요비용, 소요시간, 실천방법 이해부족, 실천난이도 등의 다양한 이유로 참여율 차이가 발생하고 있었다.

공동활동에 50% 이상 참여하는 비중은 평균 61.6%로 나타나, 절반 이상의 참여자가 60% 이상의 참여도를 보이고 있다 (Fig. 1b). 공동활동에 항상 참석한다는 비중은 평균 30.6%이며, 전혀 참여하지 않는다고 응답한 비중은 평균 7.5%로 나타났다. 전혀 참여하지 않는 비중이 가장 높은 활동은 '농경지 이용 멸종위기종 조류 먹이공급' (20%), '둠 벙 (물웅덩이) 조성 및 관리' (12.5%), '전통적 토지이용 경관의 보전' (11%), '전통적 수리관개시설의 활용 및 보전' (11%) 등의 순으로 나타났다. 참여율이 가장 높은 공동활동은 '생활폐기물 공동수거 및 분리배출', '영농폐기물 공동수거 및 분리배출', '영농폐기물 공동수거 및 분리배출', '공동공간 관리 및 청소', '공동공간에 꽃과 나무 심기' 등으로 나타나, 생활환경개선과 농촌경관 개선 관련 활동의 참여율이 상대적으로 높다는 것을 알 수 있다. 반면, '농경지 이용 멸종위기종 조류 먹이공급', '전통적 토지이용 경관의 보전', '전통적 수리관개시설의 활용 및 보전' 등의 활동은 참여율이 30% 미만으로 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

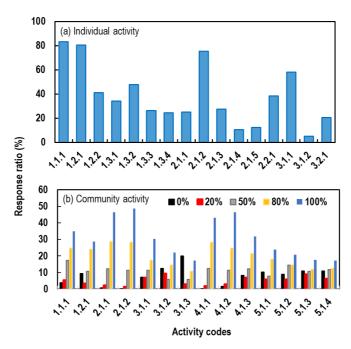


Fig. 1. Response ratio for the participation in the activity of the Agricultural Environment Conservation Program: (a) individual activity and (b) community activity. Activities corresponding to the codes are presented in Tables 1 and 2.

Daggang	Response ratio (%)						
Reasons	1st year	2nd year	3rd year	4th year			
It costs a lot of money	25.8	14.6	17.8	13.6			
It takes a lot of time	12.9	10.9	28.8	22.7			
I don't know how to practice it	19.4	47.3	13.7	9.1			
It is too difficult to practice	9.7	9.1	27.4	34.1			
Crop yields are likely to decline	19.4	9.1	6.9	11.4			
Others	12.9	9.1	5.5	9.1			

Table 4. Reasons for not participating in the individual activities by year of program participation.

개인활동 효과성 · 난이도 · 선호도 평가결과 개인활동의 효과성을 5점 척도 (1 전혀 효과 없음, 2 거의 효과 가 없음, 3 보통, 4 어느정도 효과 있음, 5 매우 효과 있음)로 조사한 결과, 세부활동의 평균 점수는 4.04점으로 개인활동의 효과성은 비교적 높은 것으로 나타났다 (Table 5). '완효성 비료 사용하기' (4.36점)와 '제초제 없이 잡초 제거하기' (4.36점)가 가장 효과성이 높았으며, 그 다음은 '농사 후 남은 농업부산물 잘라 논•밭에 환원' (4.33점), '경사진 밭둘레에 빗물이 돌아가는 이랑 만들기' (4.20점), '볏짚 등 농업부산물로 경사진 밭 덮기' (4.18점), '축산악취 저감을 위한 미생물 제제 사용하기' (4.15점) 등의 순으로 나타났다. 반면, '경사진 밭 끝에 침사구 설치' (3.90점), '시설하우스에 방충망 설치하기' (3.79점), '태양열로 토양 소독하기' (3.69점)는 상대적으로 효과성이 낮은 활동으로 평가되었다. 특히, '바이오차 투입' (3.55점)은 활동 효과가 가장 낮은 것으로 평가되었다.

개인활동의 난이도를 5점 척도 (1 매우 쉬움, 2 쉬운 편, 3 보통, 4 어려운 편, 5 매우 어려움)로 조사한 결과, 세부활동의 평균 점수는 2.99점으로 개인활동의 난이도는 평균적으로 보통수준으로 평가되었다 (Table 5). 난이도가 가장 높은 세부활동은 '제초제 없이 잡초 제거하기' (3.36점)로 응답하였으며, 그 다음은 '경사진 밭 끝에 침사구 설치' (3.24점), '경사진 밭 둘레에 빗물이 돌아가는 이랑 만들기' (3.21점), '시설하우스에 방충망 설치하기' (3.21점) 등의 순으로 나타났다. 한편, '완효성 비료 사용하기' (2.46점)는 상대적으로 난이도가 낮게 평가되었다.

개인활동의 선호도를 5점 척도 (1 전혀 선호하지 않음, 2 선호하지 않음, 3 보통, 4 선호함, 5 매우 선호함)로 조사한 결과, 세부활동의 평균 점수가 3.77점으로 선호도는 효과성보다 평균적으로 높은 것으로 나타났다 (Table 5). '농사후 남은 농업부산물 잘라 논•밭에 환원' (4.20점), '완효성 비료 사용하기' (4.13점), '제초제 없이 잡초 제거하기' (4.10점) 등의 선호도는 4점 이상으로 상대적으로 더 선호하는 활동이었다. 반면, '바이오차 투입' (3.47점), '태양열로 토양 소독하기' (3.25점)는 상대적으로 덜 선호하는 활동으로 평가되었다.

공동활동 효과성 · 난이도 · 선호도 평가결과 공동활동의 효과성을 5점 척도 (1 전혀 효과 없음, 2 거의 효과가 없음, 3 보통, 4 어느 정도 효과 있음, 5 매우 효과 있음)로 조사한 결과, 세부활동의 평균 점수는 4.54점으로 개인활동의 효과성 보다 평균적으로 더 높은 것으로 나타났다 (Table 5). '공동공간에 꽃과 나무 심기' (4.96점)는 가장 효과가 높은 활동으로 평가되었다. 그 다음으로 '빈집 및 불량시설 경관 정비' (4.74점), '공동공간 관리 및 청소' (4.71점), '생활폐기물 공동수거 및 분리배출' (4.70점) 등은 상대적으로 효과가 높은 활동으로 평가되고 있다. 반면, '전통적수리관개시설의 활용 및 보전' (4.17점), '전통적 농업기술의 유지 및 계승' (4.23점), '전통적 토지이용 경관의 보전' (4.24점) 등은 다른 활동에 비해서는 효과성이 낮다고 평가되었다.

공동활동의 난이도를 5점 척도 (1 매우 쉬움, 2 쉬운 편, 3 보통, 4 어려운 편, 5 매우 어려움)로 조사한 결과, 세부활동의 평균 점수는 2.96점으로 공동활동의 난이도는 평균적으로 보통 수준으로 평가되었다 (Table 5). 농업유산보전 관련 세부활동의 난이도는 모두 3점 이상으로 나타나, 다른 세부활동보다 상대적으로 난이도가 높은 것으로 평가되었다. 난이도가 가장 높은 세부활동은 '전통적 수리관개시설의 활용 및 보전' (3.27점)로 나타났으며, 그 다음은 '전통적 농업기술의 유지 및 계승' (3.21점), '전통적 토지이용 경관의 보전' (3.20점), '농경의례 및 공동체 문화 전승' (3.14점) 등의 순이었다. 반면, '공동공간 관리 및 청소' (2.55점)와 '공동공간에 꽃과 나무 심기' (2.60점) 등은 상대적으로 이행하기 수월한 공동활동으로 평가되었다.

공동활동의 선호도를 5점 척도 (1 전혀 선호하지 않음, 2 선호하지 않음, 3 보통, 4 선호함, 5 매우 선호함)로 조사한 결과, 세부활동의 평균 점수가 3.99점으로 선호도는 효과성보다 평균적으로 높은 것으로 나타났다 (Table 5). '공동공간에 꽃과 나무 심기' (4.43점), '공동공간 관리 및 청소' (4.39점), '생활폐기물 공동수거 및 분리배출' (4.34점), '영농폐기물 공동수거 및 분리배출' (4.30점) 등은 상대적으로 더 선호하는 활동으로 평가되었다. 반면, '전통적 수리관개시설의 활용 및 보전' (3.57점), '농경지 이용 멸종위기종 조류 먹이공급' (3.68점), '농경의례 및 공동체문화 전승' (3.72점) 등은 상대적으로 덜 선호하는 활동으로 평가되었다.

Table 5. Scores (five-point scale) of the effectiveness, difficulty, and preference of detailed individual and community activities for Agricultural Environment Conservation Program.

	Individual activity				Community activity				
Code ¹	Effectiveness	Difficulty	Preference	Code	Effectiveness	Difficulty	Preference		
1.1.1.	4.36	2.46	4.13	1.1.1.	4.47	3.11	3.99		
1.2.1.	4.33	2.59	4.20	1.2.1.	4.45	2.96	3.92		
1.2.2.	4.08	2.69	3.91	2.1.1.	4.65	2.86	4.30		
1.3.1.	4.18	3.02	3.80	2.1.2.	4.70	2.72	4.34		
1.3.2.	4.20	3.21	3.77	3.1.1.	4.46	3.08	4.02		
1.3.3.	3.98	3.14	3.69	3.1.2.	4.62	2.99	3.77		
1.3.4.	3.90	3.24	3.69	3.1.3.	4.59	2.96	3.68		
2.1.1.	3.96	3.19	3.54	4.1.1.	4.71	2.55	4.39		
2.1.2.	4.36	3.36	4.10	4.1.2.	4.96	2.60	4.43		
2.1.3.	4.08	3.19	3.70	4.1.3.	4.74	2.83	4.24		
2.1.4.	3.69	3.20	3.25	5.1.1.	4.56	3.14	3.72		
2.1.5.	3.79	3.21	3.50	5.1.2.	4.23	3.21	3.73		
2.2.1.	4.02	3.02	3.82	5.1.3.	4.24	3.20	3.73		
3.1.1.	3.91	2.70	3.91	5.1.4.	4.17	3.27	3.57		
3.1.2.	3.55	3.00	3.47	na ²	na	na	na		
3.2.1.	4.15	2.66	3.86	na	na	na	na		

¹Activities corresponding to the codes are provided in Tables 1 and 2.

²Not applicable.

성과만족도와 성과체감도 평가결과 개인활동과 공동활동의 성과를 평가하기 위해 각 활동 성과의 만족도 (1 매우 불만족, 2 불만족, 3 보통, 4 만족, 5 매우 만족)와 체감도 (1 전혀 좋아지지 않았음, 2 좋아지지 않았음, 3 보통, 4 좋아졌음, 5 매우 좋아졌음)를 각각 조사하였다 (Table 6). 개인활동과 공동활동 모두 성과만족도 (개인활동 평균 3.86 점, 공동활동 평균 4.06점)에 비해 성과체감도 (각각 3.99점, 4.19점) 평가결과가 더 높게 나타났다. 개인활동 중 농업생태계 보호 관련 활동인 농업생태계 보호와 농약사용 저감의 성과만족도가 상대적으로 높게 나타났으며, 두 이행활동의 성과체감도도 다른 활동에 비해 높게 나타났다 (Table 6). 개인활동 2년차 참여자들의 성과만족도와 성과체감도 가 가장 높게 나타난 반면, 사업 참여 4년차에서 성과만족도가 상대적으로 낮게 나타났다.

공동활동 중 생활환경 개선과 마을경관 개선의 성과만족도와 성과체감도가 상대적으로 높았으며, 특히, 두 이행활동에 대한 성과도 더 높게 체감하고 있는 것으로 나타났다 (Table 6). 공동이행활동 2년차 참여자들의 성과만족도와 성과체감도가 가장 높게 나타난 반면, 사업 참여 4년차에서 성과만족도가 상대적으로 낮게 나타났다 (Table 6).

Table 6. Scores (five-point scale) of the satisfaction and perception of individual and community activity groups for Agricultural Environment Conservation Program by year of program participation.

Code ¹	P	Performance satisfaction			E volvo ²		Performance perception			Evolue
Code	1st yr	2nd yr	3rd yr	4th yr	F-value ² –	1st yr	2nd yr	3rd yr	4th yr	F-value
	Individual activity group									
1.1.	3.85	4.29	3.79	3.44	9.89***	3.82	4.46	3.85	3.98	10.48***
1.2.	3.97	3.98	3.50	3.41	5.91***	3.86	4.26	3.62	3.71	7.14***
1.3.	3.97	4.24	3.62	3.51	7.56***	3.79	4.48	3.74	3.71	11.43***
2.1.	4.11	4.15	3.99	3.65	3.35**	3.80	4.56	3.92	4.06	7.85***
2.2.	4.26	4.35	4.02	3.77	5.68***	4.10	4.59	4.04	3.98	7.58***
3.1.	4.03	3.87	3.68	3.45	2.98**	3.96	4.21	3.79	3.72	2.01*
3.2.	4.15	3.86	3.85	3.32	4.71**	3.96	4.09	3.93	3.71	0.9*
				Con	nmunity activit	y group				
1.1.	3.97	4.41	3.87	3.79	7.79***	4.08	4.55	3.96	4.1	9.47***
1.2.	4.00	4.28	3.65	3.58	8.93***	4.03	4.44	3.74	3.92	10.68***
2.1.	4.24	4.69	4.16	4.02	8.43***	4.28	4.76	4.23	4.35	7.55***
3.1.	4.11	4.54	4.03	3.91	6.8***	4.23	4.65	4.2	4.11	6.91***
4.1.	4.24	4.67	4.28	4.09	5.98***	4.24	4.74	4.46	4.28	5.62***
5.1.	4.06	2.90	4.14	3.85	12.07***	4.06	3.02	4.06	4.00	10.01***

¹Activity groups corresponding to the codes are provided in Tables 1 and 2.

Discussion

농업환경보전프로그램 활동 참여도에 대한 설문조사 결과에 의하면 개인활동 보다는 공동활동의 참여도가 높았는데,이는 농업환경보전프로그램이 농경지 단위 보다는 마을 단위로 추진되어 비농업 주민의 참여의 공동활동 참여 수월성이 높기 때문으로 판단된다(Fig. 1). 특히, 공동활동 중에서 '생활폐기물 공동수거 및 분리배출', '영농폐기물 공동수거 및 분리배출', '영농폐기물 공동수거 및 분리배출', '공동공간 관리 및 청소', '공동공간에 꽃과 나무 심기' 등 생활환경개선과 농촌경관개선 관련

²F-test value for differences by year of participation; *p < 0.1, **p < 0.05, ***p < 0.01.

활동의 참여율이 상대적으로 높은데 (Fig. 1b), 이는 농업환경보전프로그램의 목표인 화학비료와 농약 사용량 저감과는 다소 괴리된 것으로 프로그램의 취지와 목표 달성을 위해서는 마을 단위의 공동활동 보다는 양분수지 개선 등을 위한 농경지 중심의 개인활동을 강화할 필요성이 있음을 제시한다 (Lee et al., 2019).

개인활동 중에서는 '완효성 비료 사용하기'와 '농사 후 남은 농업부산물 잘라 논밭에 환원' 등 기존에 관행적으로 이루어지고 있는 양분관리 활동의 참여도가 상대적으로 높은 반면 (Lee et al., 2020; Lee and Sung, 2023), 우리나라 농업환경 관리를 위해 필요한 토양침식 및 양분 유출 방지 활동과 농약사용 저감 활동의 참여도는 낮았다 (Park et al., 2018, 2020; Yu et al., 2020) (Fig. 1a). 특히, 농촌유역 수질 관리를 위해서는 경사지로부터의 유출 저감이 필요한데, 우리나라 전체 농경지의 95%가 2% 이상의 경사지에 위치하고 있어 여름철 집중 강우에 의한 토양 침식과 양분 유출에 취약하다 (Hur et al., 2005). Jung et al. (2005)의 연구에 의하면 우리나라의 연간 토양 유실량은 37.7 Mg ha⁻¹로추 정되는데 이는 OECD 평균의 3배 이상에 해당한다. 이와 같이, 농업환경보전을 위해 필요한 토양침식 및 양분 유출 방지 활동과 농약사용 저감 활동에 대한 참여도가 낮은 이유는 소요비용, 소요시간, 실천방법 이해부족, 실천난이도 등으로 매우 다양했다 (Table 4). 따라서, 농업환경보전을 위해 필요한 활동의 현장 이행을 위해서는 이행 단가를 상향 조정하고 이행활동에 대한 교육과 기술지도가 필요한 것으로 판단된다 (Park et al., 2018).

농업환경보전프로그램 활동에 대한 효과성, 난이도, 선호도 분석 결과에 의하면, 프로그램 참여 주민들의 참여도가 높을수록 효과성과 선호도 점수가 높았으며 반대로 난이도는 높은 것으로 인식되는 경향이었다 (Table 5). 농업환경보전프로그램 활동은 전문가 평가에 의해 효과가 인정되는 활동으로 구성하였기 때문에 효과에 대한 과학적 논란은 크지 않을 것으로 판단된다 (Park et al., 2018). 반면, 난이도와 선호도는 주민들의 참여도에 의해 결정될 수 있기 때문에 전반적으로 농업환경보전 활동 참여도를 높일 수 있는 정책적 유인과 교육 등이 필요한 것으로 해석된다. 특히, 개인활동에서는 토양침식 및 양분 유출 방지 활동과 농약사용 저감 활동의 난이도가 높아서 선호도가 낮은 것으로 나타 났는데 (Table 5), 앞에서 언급한 바와 같이 토양침식 방지와 농약 저감 활동의 중요성을 고려하면 관련 활동 이행에 대한 교육과 지원 강화가 필요하다 (Kim et al., 2023). 한편, 공동활동에서는 '전통적 수리관개시설의 활용 및 보전', '전통적 농업기술의 유지 및 계승', '전통적 토지이용 경관의 보전' 등 농업유산보전 관련 세부 활동의 난이도가 높아선호도가 낮은 것으로 나타났다 (Table 5). 이와 같은 인식은 농업유산보전 활동은 특정 농업유산이 존재하는 마을에 국한되어 참여가 가능하기 때문인 것으로 판단된다. 한편, 농업유산보전 활동은 농업환경보전프로그램 전체 취지와다소 괴리된 측면이 있기 때문에 향후 농업환경보전프로그램 개편에서 해당 활동 포함 여부를 비판적으로 논의할 필요가 있다.

성과만족도와 성과체감도를 비교 평가하면, 개인활동과 공동활동 모두 성과만족도에 비해 성과체감도 평가결과가 더 높게 나타나 (Table 6), 프로그램 참여자들은 농업환경보전프로그램 시행에 따른 주관적 만족감보다는 실질적 성과를 더 체감하고 있었다. 이와 같은 실질적 성과 체감은 농경지 중심의 개인활동 보다는 생활환경 개선과 마을경관 개선 등 공동활동 결과에 대한 만족도로 해석하는 것이 타당하다. 따라서, 향후 화학비료와 농약 사용 저감과 토양 유실 저감 등 농경지 중심의 개인활동이 강화될 경우 참여 주민들의 성과 체감을 위한 노력이 필요한 것으로 판단된다. 또한, 분산분석 (analysis of variance, ANOVA)을 통해서 참여 연차별 프로그램의 성과만족도 및 성과체감도를 비교 분석한 결과, 농업환경보전프로그램 참여 연차가 높을수록 성과만족도와 성과체감도가 상대적으로 낮게 나타나서 참여 연차별 활동을 다양화하거나 활동 수준을 높일 수 있는 방안 수립이 필요한 것으로 판단된다.

Conclusions

농업환경보전프로그램은 우리나라의 양분 과잉 해소와 농약사용 저감을 통한 농촌 수질 보호와 생태 다양성 개선을 기본적인 목적으로 도입되었다. 하지만, 본 연구에서는 마을 생활여건과 경관 개선을 위한 공동활동에 대한 참여 도와 선호도가 개인활동 보다 높은 것으로 나타났다. 따라서, 농업환경보전프로그램의 목적인 화학비료와 농약사용 저감, 그리고 농촌 유역 수질과 생태계 보호를 위해서는 마을 단위의 공동활동 보다는 농경지 중심의 개인활동에 대한 다각적 지원이 필요하다. 특히, 양분관리 활동에 대한 참여도와 선호도는 높았지만, 토양유실 및 양분 유출 관리활동과 농약사용 저감 관련 활동에 대한 참여도와 선호도가 낮아서 이와 관련된 활동 이행을 지원하기 위한 교육 프로그램 도입과 추가적인 자금 지원 등의 유인책 마련이 필요한 것으로 판단된다.

Funding

This work is a part of the results of the project (Research on the advancement of implementation activities and performance measurement for Agricultural Environment Conservation Program) supported by the Korea Rural Community Corporation, Republic of Korea.

Conflict of Interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

Author Contribution

Kang HJ: Conceptualization, Data curation, Writing-original draft, Kwak JH: Data curation, Writing-review & editing, Park HJ: Data curation, Writing-review & editing, Baek N: Data curation, Kim HY: Data curation, Choi WJ: Supervision, Conceptualization, Writing-review & editing.

Data Availability

Data will be provided on reasonable request.

Acknowledgement

The authors thanks to all farmers who voluntarily and actively participated in the survey.

References

- Hur SO, Jung KH, Ha SK, Kwak HK, Kim JG. 2005. Mathematical description of soil loss by runoff at inclined upland of maize cultivation. Korean J. Soil Sci. Fert. 38:66-71.
- Hyun B, Lee C, Jeon S, Hong S, Zhang Y. 2018. The research review of soil ecosystem services. Korean J. Soil Sci. Fert. 51:457-470. https://doi.org/10.7745/KJSSF.2018.51.4.457
- Jung KH, Sonn YK, Hong SY, Hur SO, Ha SK. 2005. Assessment of national soil loss and potential erosion area using the digital detailed soil maps. Korean J. Soil Sci. Fert. 38:59-65.
- Kim MH, Kim MK, Choi SK, Eo J, Yeob SJ, Bang JH. 2021. Selection of indicator plants to evaluate the effects of agri-environmental conservation program: On the rice paddy fields in South Korea. Korean J. Environ. Agric. 40:169-178. https://doi.org/10.5338/KJEA.2021.40.3.20
- Kim SJ, Bae SJ, Yoo SH, Na R, Son JW, Hur SO. 2023. A comparative study of the perceptions by stakeholder on the problems and difficulties at implementation stages of the Agricultural Environment Conservation Program. J. Korean Soc. Rural Plann. 29:201-210. https://doi.org/10.7851/ksrp.2023.29.4.201
- Lee B, Sung J. 2023. Yield and nitrogen use efficiency of upland carrot affected by various basal fertilizers and fertigation ratios. Korean J. Soil Sci. Fert. 56:260-269. https://doi.org/10.7745/KJSSF.2023.56.3.260
- Lee JH, Choi BR, Cho GG, Jang EK, Kim YR, Ji JH, Na HS, Lee SU, Ku HH. 2020. Effect of controlled-release coated fertilizer on yield and nitrogen use efficiency in a red pepper cultivated field. Korean J. Soil Sci. Fert. 53:519-527. https://doi.org/10.7745/KJSSF.2020.53.4.519
- Lee SB, Kim YM, Lee YJ, Song YS, Ryu CH, Lee DB, Lee CW, Lee CH, Sung JK. 2019. Effect of optimum nutrient management on productivity and nitrogen balance in rice cultivation: A review. Korean J. Soil Sci. Fert. 52:559-566. https://doi.org/10.7745/KJSSF.2019.52.4.559
- MAFRA. 2022. Guidelines of Agricultural Environment Conservation Program of Korea in 2022. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Sejong, Korea.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2023. Measuring the environmental performance of agriculture across OECD countries, OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/4edcd747-en
- Park SI, Park HJ, Yang HI, Kim HY, Yoon KS, Choi WJ. 2018. Pollutant runoff reduction efficiency of surface cover, vegetative filter strip and vegetated ridge for Korean upland fields: A review. Korean J. Environ. Agric. 37:151-159. https://doi.org/10.5338/KJEA.2018.37.3.21
- Park SI, Yang HI, Park HJ, Seo BS, Lee DH, Jeong YJ, Yoon KS, Kim HY, Choi WJ. 2020. Vegetated ridge and sandbag may not reduce soil erosion and loss of carbon and nutrients from upland fields. Soil Sci. Plant Nutr. 66:195-205. https://doi.org/10.1080/00380768.2019.1696152
- Son MH, Lee SB, Lee K, Kim T. 2019. A study on the proposal of the customized package through the priority analysis of agricultural environment conservation practices. J. Agric. Life Sci. 53:153-165. https://doi.org/10.14397/jals.20 19.53.5.153
- Yoo SH, Ro HM, Choi WJ. 2012. Soil and water qualities affected by six decades of agricultural paradigm shifts in Korea. Proc. Natl. Acad. Sci. Korea 51:127-157.
- Yu JS, Lim TH, Lee DW. 2020. Status of registered fungicides and insecticides by toxicity, formulation and classification in Korea since 1980s. Korean J. Pestic. Sci. 24:19-33. https://doi.org/10.7585/kjps.2020.24.1.19