

지역파급성을 고려한 농업R&D 우수성과 순위 분석

윤진우¹, 채용우², 안용진³, 김성섭^{2*}

¹전략컨설팅 헤안(주), ²농촌진흥청 농산업경영과 ³강원도농업기술원 작물연구과

A Priority Analysis of Excellent Agricultural R&D Performance Considering Region-wide Diffusion Effect

Jin-Woo Yun¹, Yong-Woo Chae², Yong-jin An³, Seong-Sup Kim^{2*}

¹Strategy Consulting HyeAn

²Farm and Agribusiness Management Division, Rural Development Administration

³Experimental Bureau, Gangwondo Agricultural Research & Extension Services

요약 본 연구는 농업R&D 평가의 중요한 요소인 생산성, 시장성, 지역파급성을 기초로 우수한 농업 R&D의 특성을 분석하여 향후 농업R&D 개발방향의 시사점을 마련하기 위한 목적으로 수행되었다. 분석대상은 2006년부터 2018년까지 국가연구개발우수성과에 선정된 농촌진흥청의 R&D이며, 우선순위는 계층분석방법을 활용하여 분석하였다. 주요 분석결과는 다음과 같다. 먼저, 상위 평가기준의 중요도는 시장성(0.423) > 지역파급성(0.360) > 생산성(0.216)의 순서로 나타났다. 둘째, 하위 평가기준의 중요도를 분석한 결과, 시장성의 경우 사업화 가능성(0.515)이, 지역파급성의 경우 보급확대 가능성(0.538)이, 생산성의 경우 품질향상(0.464)이 높은 것으로 나타났다. 셋째, 중요도가 상대적으로 높게 나타난 우수성과는 원예작물의 농업경쟁력 향상과 관련된 기술이 다수 포함되었다. 특히, 원예작물의 품종개발 및 수출, 환경 변화에 취약한 원예작물의 병해충 진단 및 친환경 농약 개발, 벌의 대량 생산 및 실용화를 통한 원예작물과의 시너지 효과 창출 등과 관련된 R&D의 순위가 높게 나타났다. 농업R&D는 농업기술혁신을 통해 국민의 삶의 질 향상을 견인해 왔다. 다만, 농업환경이 빠르게 변화되고, 다양한 스마트기술이 농업현장에 접목되고 있는 상황에서 생산성의 향상 보다는 시장성이 요구되고 있다. 또한, '지역특화작목 연구개발 및 육성에 관한 법률'의 제정과 함께 지역의 특성에 적합하고, 비교우위 가진 기술의 지역적 보급확대가 요구되고 있다. 본 연구가 농촌진흥기관이 지역특화작목을 육성하고, 경쟁력을 향상하는 과정에서 요구되는 농업R&D의 개발방향을 결정하는 데 도움이 되길 기대한다.

Abstract This study aimed to suggest implications for the future development of agricultural R&D through a priority analysis of excellent agricultural R&D performance considering productivity, marketability, and effects on region, which are important factors of agricultural R&D evaluation. The subjects of analysis were R&D of Rural Development Administration (RDA), which was selected as national R&D excellent Performance from 2006 to 2018, and the priority was analyzed using Analytic Hierarchy Process (AHP). The results are as follows. First, the relative importance of the criteria decreased in the order of marketability(0.423) > regional impact(0.360) > productivity(0.216). Second, as a result of analyzing the relative importance of the sub-criteria, the possibility of commercialization(0.515) was high in the category of marketability. The possibility of technology expansion(0.538) was high in the category of effects on region and the quality improvement(0.464) was high in the category of productivity. Third, the excellent agricultural R&D performance that had high relative importance was the technologies associated with improving the agricultural competitiveness of horticultural crops.

Keywords : National R&D, Agricultural R&D, Region-wide Diffusion Effect, Analytic Hierarchy Process, Priority Analysis

농촌진흥청 연구사업(PJ01404202)의 지원에 의하여 수행되었음.

*Corresponding Author : Seong-sup Kim(Rural Development Administration.)

email: kss2486@korea.kr

Received February 18, 2020

Revised March 30, 2020

Accepted April 3, 2020

Published April 30, 2020

1. 서론

농촌진흥청은 우리나라 농업R&D의 전반을 책임지고 있는 기관으로 농업기술혁신을 통해 국민의 삶의 질 향상을 견인하고 있다. 특히, 농촌진흥청은 2006년부터 최근 2018년까지 평균 7건의 국가연구개발 우수성과에 선정되어 그 우수성을 인정받고 있다. 국가연구개발 우수성과는 과학기술정보통신부와 한국과학기술기획평가원이 주관하여 선정하며, 2006년부터 매년 정부 지원을 통해 수행된 R&D결과물중 100건의 우수성과를 선정하고, 국가연구개발사업 및 기관 평가 시 가점을 부여하고 있다 [1]. 2018년 기준 국가연구개발 우수성과는 18개 부·처·청 831건이 접수되어 기술 분야별 심층평가를 통해 과학 기술 개발 효과 및 경제·사회적 파급효과를 평가한다. 또한, 논문, 특허, 기술이전 등 R&D를 통해 달성한 모든 성과를 검증하는 절차를 통해 선정된다.

한편, 농업 분야 R&D는 공공성, 불확실성, 비독점성, 지역성 등의 성격을 가지고 있다. 또한, 타 산업과 비교하면 장기적인 기술개발 기간이 요구되며, 개발기술이 농업 현장에 보급되기 위해 오랜 시간이 필요하다. 이러한 농업 R&D의 특성은 개발기술의 성과를 측정하기 어렵게 하는 원인이 되고 있으며, 타 산업 R&D와 차별적인 평가가 요구된다[2]. 2019년에는 지역특화작목산업의 신성장동력 기반을 조성하여 농업인의 소득을 증대하고, 농업·농촌의 경제·사회적 발전에 이바지함을 목적으로 '지역특화작목 연구개발 및 육성에 관한 법률'이 제정되면서 지역성이 중요한 평가지표로 요구되고 있다.

이러한 이유로 농촌진흥청은 다양한 측면에서 자체적인 R&D의 경제성을 평가하고 있다. 경제성평가는 사전, 사후, 추적 경제성 평가로 구분되며 각각 연구과제 기획 단계, 개발 완료 단계, 보급 이후 단계에 대한 경제성을 분석한다. 경제성 분석은 정량적인 성과를 측정하는 데 초점이 맞추어져 있으며, 일부 사전경제성 평가에서 계층 분석방법(Analytic Hierarchy Process: AHP)을 통해 정성적으로 고려될 수 있는 평가기준으로 고려하여 농업 R&D의 우선순위를 결정하고 있다.

본 연구의 목적은 기존의 정성적 평가지표와 최근 중요한 평가지표로 요구되는 지역파급성을 함께 고려하여 농촌진흥청 우수 기술들의 특징을 파악하는 것이다. 농업 R&D의 우선순위분석에 관한 연구는 사전경제성분석의 일환으로 사업의 효과를 사전에 검토하고, 경제성이 높은 기술의 개발을 유도하고자 수행된 바 있다[3]. 그러나 현재 개발된 기술을 대상으로 지역성을 고려하여 우선순위

를 분석하고, 우수 R&D의 특성을 분석한 연구는 시도되지 않아 기존의 연구와 차별점이 있다고 할 수 있다. 분석결과는 향후 농업R&D의 개발방향 결정에 도움을 줄 것으로 기대된다. 글의 구성은 다음과 같다. 먼저, 농업 R&D 우선순위를 분석하기 위한 분석모형을 설정하고 분석에 이용된 자료를 제시한다. 다음으로 분석결과를 제시하고, 시사점을 도출한다.

2. 연구방법

2.1 분석모형

계층분석방법(이하 AHP)은 T. Saaty[4, 5]가 개발한 의사결정모형이다. 의사결정은 제한된 자원으로 최적대안을 선택하는 과정을 의미한다. AHP는 평가자의 지식과 경험을 기초로 계층구조로 이루어진 다수의 의사결정요소들 간의 이원비교(Pairwise Comparison)를 통해 대안들의 상대적 선호도 및 평가기준들의 상대적 중요도를 도출한다. AHP는 정량적인 변수와 정성적인 변수를 모두 고려할 수 있고, 분석의 명확성과 적용의 간편성으로 정책결정, 예산배정, 전략수립 등 다양한 분야에서 활용되고 있다[6-12].

AHP를 통한 의사결정 과정은 4단계로 이루어진다 (Fig. 1)[3, 13]. <1단계>에서는 의사결정 과정을 계층구조화한다. 즉, 최상층의 의사결정 목표(Goal) 부터 기준(Criteria), 하위기준(Sub-Criteria), 대안(Alternatives)의 구조로 체계화한다. 각 하위계층의 요소는 상위 계층에 영향을 미치는 구체적 속성으로 구성되며, 한 계층 내의 각 기준들은 상호 비교 가능해야 한다.

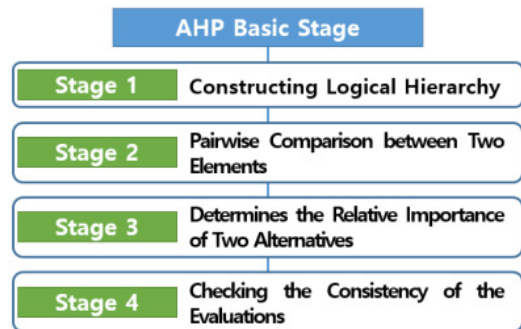


Fig. 1. AHP Method

실제, 의사결정 선택의 대상이 되는 대안들은 최하위

계층으로 구성되며, 계층구조화를 도식화하면 Fig. 2와 같다.

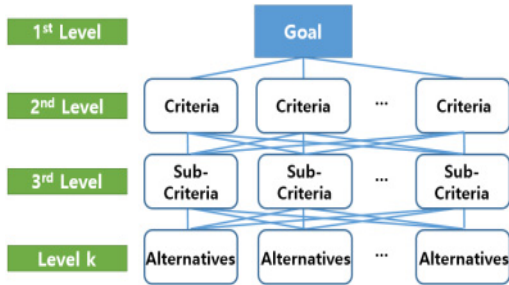


Fig. 2. General Framework of AHP

〈2단계〉에서는 계층별 의사결정요소들을 이원비교하고, 이원비교 행렬을 작성한다(식 1). 본 연구에서는 9점 척도로 선호도를 부여하였다. 이원비교행렬은 행렬의 대각을 중심으로 역수를 취하며, 의사결정 대안이 n 개로 구성된 경우 $n(n-1)/2$ 개가 도출된다. 이원비교행렬은 각 의사결정 기준에 따라 대안들의 상대적 선호도를 측정하기 위한 자료로 활용된다.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & 1 & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

여기서, $a_{ij} = 1/a_{ji}$, $a_{ii} = 1$, $\forall i$

〈3단계〉에서는 이원비교행렬을 기초로 의사결정 대안들의 상대적 선호도와 평가기준의 상대적 중요도를 도출한다. 본 연구에서는 고유치방법(Eigenvalue Method)을 사용하여 상대적인 가중치인 우선순위벡터(Priority Vector)추정한다. 한 계층 내에서 n 개 요인의 상대적인 중요도 w_i 는 이원비교행렬의 원소 a_{ij} 와 식 (2)의 관계가 성립한다.

$$a_{ij} = w_i/w_j \quad (i, j = 1, \dots, n) \quad (2)$$

다만, 평가자는 정확한 w_i 를 알지 못하고, 이원비교를 통해서도 정확하게 평가할 수 없다. 따라서 가중치의 근사치 w'_i 는 식 (3)을 통해 추정한다.

$$A' \cdot w' = \lambda_{\max} \cdot w' \quad (3)$$

여기서, λ_{\max} : 행렬 A' 의 가장 큰 고유치

〈4단계〉에서는 판단의 일관성을 측정한다. 식 (3)에서 λ_{\max} 는 항상 n 보다 크거나 같다. 따라서, λ_{\max} 가 n 에 근접하는 값일수록 이원비교행렬 A 의 원소들이 일관성을 갖는 것으로 판단하며, 일관성지수(Consistency Index: CI)와 일관성비율(Consistency Ratio: CR)을 기초로 판단한다.

$$CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) \quad (4)$$

$$CR = (CI/RI) \times 100\%$$

여기서, RI : 난수지수(Random Index)

난수지수는 일관성의 허용한도를 나타내며, 일관성비율이 0.1이하이면 답변의 일관성이 합리적이라고 판단한다.

의사결정 목표를 달성하기 위한 의사결정 대안의 종합 순위(복합중요도)는 의사결정 요소들의 상대적인 가중치를 종합해서 도출한다(식 5). 도출된 복합중요도가 높을수록 종합순위가 높은 것으로 해석한다.

$$C[1, k] = \prod_{i=2}^k B_i \quad (5)$$

여기서, $C[1, k]$: 첫 번째 계층에 대한 k 번째 계층 요소의 복합가중치

B_i : 추정된 w 벡터를 구성하는 행을 포함하는 $n_{i-1} \cdot n_i$ 행렬

n_i : i 번째 계층의 요소 수

2.2 연구설계

농촌진흥청은 2006년부터 최근 2018년까지 총 89건의 국가연구개발우수성과(이하 우수성과)에 선정되었다(Table 1). 우수성과는 정보·전자, 기계·소재, 생명·해양, 에너지·환경, 순수기초·인프라 등으로 구분된다. 농촌진흥청 우수성과 중 65건(73%)이 생명·해양분야였으며, 순수기초·인프라가 16건(18%)이었다. 에너지·환경분야에서는 6건, 기계·소재 분야에서는 2건이 선정되었다.

Table 1. Classification of excellent agricultural R&D performance

Year	Total	(A)	(B)	(C)	(D)
2006	2	2			
2007	3	2	1		
2008	7	7			
2009	7	7			
2010	11	8	3		
2011	10	5	2	2	1
2012	10	6	2	2	
2013	8	3	3	1	1
2014	6	4	2		
2015	3	3			
2016	6	3	2	1	
2017	5	5			
2018	11	10	1		
Total	89	65	16	6	2

(A)Life·Ocean, (B)Basic·Infrastructure, (C)Energy·Environment, (D)Machine·Material

AHP는 비교대안이 많아질수록 응답시간이 많이 소요되며, 비일관성지수가 높아지는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 AHP의 특성을 고려하여 농업기술 및 경제성 평가 전문가그룹의 브레인스토밍을 통해 30건의 성과를 사전에 분류하였다(Table 2). 1차 선정된 30건의 성과는 대학교수, 자연과학 연구자, 경영분야 연구자, 기술보급 담당자, 도농업기술원 연구자로 구성된 30명의 전문가그룹에 의해 AHP 평가가 이루어졌다.

Table 2. 1st selection from excellent agricultural R&D performance

Year	Technology name	Type
2006	DNA testing technique for the distinction of Korean and imported Beef	Life·Ocean
2008	Development and dissemination of Korean breeding pig	Life·Ocean
2008	Eco-friendly pesticide for plant disease control	Life·Ocean
2008	Kits for diagnosis of plant virus	Life·Ocean
2008	Development and dissemination of domestic strawberry cultivars	Life·Ocean
2009	Development and overseas export of milk quality analyzer that is very fast and easy	Life·Ocean
2009	Reducing royalty and expanding exports through the development of domestic rose cultivars	Life·Ocean
2009	Domestic luxury chrysanthemum cultivar 'Baekma' that surpasses Japan	Life·Ocean
2010	Environmentally friendly and mobile disposal system for animal carcass	Life·Ocean

Year	Technology name	Type
2010	Kits available in the field to diagnosis of virus in horticultural crops	Life·Ocean
2010	Artificial tympanic material using silk protein	Life·Ocean
2010	High value-added material using domestic bee venom	Life·Ocean
2011	Energy-saving eco-friendly poultry technology using geothermal and LED	Energy·Environment
2011	Development of Korean traditional wine using 'Seolgaengbyeo'	Life·Ocean
2011	Soybean cultivars resistant to diseases and disasters against climate change	Life·Ocean
2012	Biodiesel made using and does not harden at low temperatures	Energy·Environment
2012	Apple cultivar having easy-coloring against climate change	Life·Ocean
2013	Mass production and commercialization technology of pollinator 'bumblebee'	Energy·Environment
2013	Eco-friendly crop protection that improves crop growth and immunity	Life·Ocean
2013	Environmental information monitoring and evaluation of agricultural production using radar and optical imaging	Basic·Infrastructure
2013	Four seasons strawberry cultivars adapted to summer and tropics	Life·Ocean
2014	Development of breed of Korean native black pigs with genes that determine excellent meat taste	Life·Ocean
2014	Agricultural bioinformation big data Service	Basic·Infrastructure
2015	Domestic corn cultivars with higher quantity and quality than imported seeds	Life·Ocean
2015	Kiwi cultivars that receive royalties and export overseas	Life·Ocean
2016	Humane euthanasia of animals and technology to liquefy animal carcasses with environmental friendliness	Life·Ocean
2017	Development and export of cultivars of grafted cactus	Life·Ocean
2017	Research on Allium hookeri's new functions and development of customized products	Life·Ocean
2018	Technology to detect and control food poisoning bacteria using IoT	Life·Ocean
2018	Mass production and commercialization of functional allos that can be used instead of sugar	Life·Ocean

AHP에서 사용되는 평가기준은 세 가지 기본원리에 따라 설정되어야 한다. 세 가지 기본원리는 상호배타성(Exclusiveness), 완전결합성(Completeness), 처리성(Optimumsize)이다. 상호배타성은 각 항목 간 독립성을 유지해야 함을 의미한다. 완전결합성은 상위기준에 대한 하위세부기준의 종속성이 확보되어야 함을 의미하며,

처리성은 처리 가능한 항목의 수를 유지해야 함을 의미한다. 본 연구는 우수성과의 우선순위 분석을 위해 지역파급성, 생산성, 시장성을 상위 평가기준으로 설정하였다. 농업기술의 지역성을 고려한 기술의 확산요인, 기술수용자인 농가의 기술도입 의향에 영향을 미치는 생산요인, 기술의 사업화 및 시장진출과 관련된 시장요인을 우수성과 평가의 주요 요인으로 판단하였다. 특히, 지역파급성은 지역성이 농업 R&D의 중요한 평가지표로 요구되고 있는 시점에서 차별화된 평가시각을 제시할 것으로 판단하였다.

Table 3은 각 상위 평가기준의 하위 세부평가기준이다. 지역파급성의 세부평가기준은 보급확대가능성, 기술수명지속성, 기술습득용이성이다. 생산성의 세부평가기준은 수량증대, 품질향상, 비용절감이며, 시장성의 세부평가기준은 시장진출용이성, 사업화가능성, 시장성장가능성이다.

Table 3. Criteria and Sub-Criteria of AHP

Criteria	Sub-Criteria
Effects on Region	Possibility of technology expansion
	Sustainability of technology life
	Ease of skill acquisition
Productivity	Quantity increase
	Quality improvement
	Cost reduction
Marketability	Ease of marketentry
	Possibility of commercialization
	Potential growth of the market

AHP는 평가대안의 수가 10개 이상인 경우 이원비교 횟수가 기하급수적으로 증가하는 상대측정방법을 적용하기 어렵다. 본 연구는 상위평가기준에 대해서는 상대측정방법을 적용하였지만, 하위평가기준은 대안(우수성과)의 수가 30개임을 고려하여 절대측정방법을 적용하였다. 절대측정방법은 먼저, 쌍대비교를 통해 각 상위평가 기준에 대한 하위평가기준의 상대적 중요도를 구한다. 다음으로, 대안을 각 하위평가기준에 대해 등급척도로 평가하고, 등급척도의 쌍대비교를 통해 도출된 상대적 중요도 값으로 변환한다. 마지막으로 하위평가기준의 상대적 중요도와 등급척도의 상대적 중요도를 곱하여 최종적인 등급척도의 상대적 중요도를 도출한다. 본 연구에서는 등급척도 역시 9점척도를 적용하였으며, 등급척도의 상대적 중요도는 모두 동일한 것으로 가정하였다. 본 연구에 적용된 평가기준과 평가대안을 계층구조로 나타내면 Fig. 3과

같다.

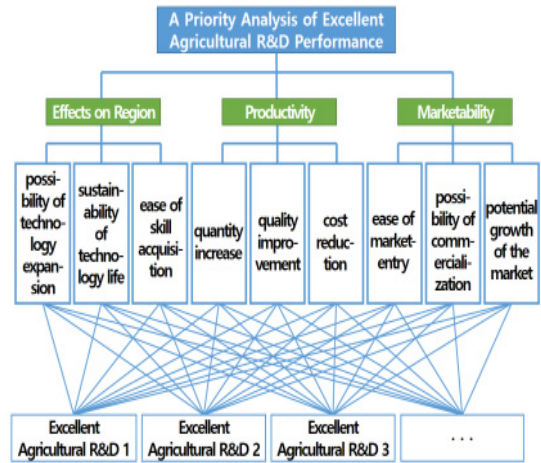


Fig. 3. Framework for Priority Analysis of Excellent Agricultural R&D Performance

3. 연구결과

3.1 상위 평가기준 중요도 분석

Table 4는 상위 평가기준의 중요도를 분석한 결과이다. 중요도는 시장성(0.423) > 지역파급성(0.360) > 생산성(0.216)의 순서로 나타났다. 과거 농업R&D는 공공목적의 수량증대와 비용절감 등 생산성 향상에 초점을 맞추었다. 그러나 국내외 농업환경이 다양화되고 있는 시점에서 시장에 대한 대응과 지역단위에서의 기술확산 및 정착이 농업R&D의 중요한 요소로 고려되고 있음을 시사한다.

Table 4. Relative importance of Criteria

	Criteria		
	Marketability	Effects on Region	Productivity
Relative importance	0.423	0.360	0.216

3.2 하위 평가기준 중요도 분석

Table 5는 하위 평가기준의 중요도를 분석한 결과이다. 먼저 시장성의 하위 평가기준에 대한 중요도는 사업화 가능성(0.515) > 시장성장 가능성(0.298) > 시장진출용이성(0.188)의 순서로 분석되었다. 특히, 사업화 가능

성이 다른 기준에 비해 매우 높은 중요도를 나타냈다. 농업 R&D의 공익성, 불확실성, 비독점성의 성격에도 불구하고, 국가 R&D에 대한 국민적 공감대 형성 측면에서 사업화를 통한 성과달성의 중요성이 높아지고 있다. 또한, 농업 R&D의 특성으로 인해 도출하기 어려운 사업화 성과를 달성하는 것이 우수 R&D로 평가 받기 위해 중요한 의사결정 기준이 될 수 있음을 시사한다. 둘째, 지역파급성의 하위 평가기준에 대한 중요도는 보급확대 가능성(0.538) > 기술습득 용이성(0.298) > 기술수명지속성(0.164)의 순서로 분석되었다. 특히, 보급확대 가능성이 다른 기준에 비해 매우 높은 중요도를 나타냈다. 농업 R&D는 지역성이 높은 특성이 있다. 따라서 지역적응시험 또는 신기술시범사업을 실시하고, 시험결과와 농업인의 만족도가 높은 지역을 중심으로 보급이 확산된다. 즉, 지역단위에서의 보급확대 가능성이 높은 기술은 시험결과와 농업인의 만족도가 상당부분 검증된 기술일 것임을 의미한다. 반면, 농업환경이 빠르게 변화되고, 다양한 스마트기술이 농업현장에 접목되고 있는 상황에서 기술의 수명주기나 사용의 용이성 자체는 상대적으로 중요도가 낮은 것으로 나타났다. 셋째, 생산성의 하위 평가기준에 대한 중요도는 품질향상(0.464) > 비용절감(0.333) > 수량증대(0.203)의 순서로 분석되었다. 소비자의 니즈가 단순히 가격이 낮은 상품을 선호하는 단계에서 안전성과 간편화를 추구하고, 다양한 상품을 소비하려는 욕구가 증가하면서 농업인의 대응도 품질향상에 초점이 맞춰지고 있다. 또한, 생력화를 위한 고정자산비용 증가, 농자재 가격 상승에 대한 부담으로 현장에서는 비용절감이 중요한 의사결정요인이 되고 있음을 시사한다.

Table 5. Relative importance of Sub-Criteria

Criteria	Sub-Criteria	Relative importance
Marketability	Ease of marketentry	0.188
	Possibility of commercialization	0.515
	Potential growth of the market	0.298
Effects on Region	Possibility of technology expantion	0.538
	Sustainability of technology life	0.164
	Ease of skill acquisition	0.298
Productivity	Quantity increase	0.203
	Quality improvement	0.464
	Cost reduction	0.333

3.3 평가대안의 우선순위 분석

Table 6은 평가대안의 중요도를 분석한 상위 10개의 결과이다. 국가연구개발의 우수한 성과로 제출된 결과물의 특성상 중요도의 편차는 크지 않은 것으로 나타났다. 다만, 중요도가 상대적으로 높게 나타난 결과물에 대한 시사점은 다음과 같다. 첫째, 원예작물의 농업경쟁력을 향상시키기 위한 R&D가 다수 포함되었다. 딸기, 선인장, 국화, 사과 등 원예작물의 기후변화 대응, 품종개발 및 보급확산, 수출과 관련된 R&D(1, 2, 4, 8, 9순위)의 순위가 높게 나타났다. 둘째, 병해충 관리 기술로 기후변화나 환경 변화에 취약한 원예작물의 안정적인 생산 및 친환경 농약 개발과 관련된 R&D(3, 6, 7순위)의 순위가 높게 나타났다. 셋째, 원예작물과 밀접한 관련이 있는 벌을 대량 생산 및 실용화하는 기술로 벌과 원예작물의 시너지 효과를 얻는 R&D(5, 10순위)의 순위가 높게 나타났다. 상

Table 6. Relative importance of Alternative*

Rank	year	Technology name	Type	Relative importance
1	2008	Development and dissemination of domestic strawberry cultivars	Life-Ocean	0.775
2	2017	Development and export of cultivars of grafted cactus	Life-Ocean	0.764
3	2008	Kits for diagnosis of plant virus	Life-Ocean	0.745
4	2009	Domestic luxury chrysanthemum cultivar 'Baekma' that surpasses Japan	Life-Ocean	0.745
5	2013	Mass production and commercialization technology of pollinator 'bumblebee'	Energy·Environment	0.743
6	2008	Eco-friendly pesticide for plant disease control	Life-Ocean	0.738
7	2010	Kits available in the field to diagnosis of virus in horticultural crops	Life-Ocean	0.738
8	2013	Four seasons straw-berry cultivars adapted to summer and tropics	Life-Ocean	0.736
9	2012	Apple cultivar having easy-coloring against climate change	Life-Ocean	0.735
10	2010	High value-added material using domestic bee venom	Life-Ocean	0.729

* Show top 10 of 30 technologies

위결과를 종합하면 순위가 높은 농업R&D 우수성과는 원예작물의 품종, 병해충 관리, 고부가가치 기술로 집중된 것을 알 수 있다.

4. 결론

본 연구는 R&D 평가의 중요한 요소인 생산성 및 시장성과 함께 기존에 고려되지 않았던 지역파급성을 기초로 우수한 농업 R&D의 특성을 분석하기 위한 목적으로 수행되었다. 이를 통해 향후 농업R&D 개발방향의 시사점을 마련하고자 하였다. 분석대상은 2006년부터 2018년까지 국가연구개발우수성과에 선정된 농촌진흥청의 R&D이며, 우선순위는 계층분석방법을 활용하여 분석하였다.

주요 분석결과는 다음과 같다. 먼저, 상위 평가기준의 중요도는 시장성(0.423) > 지역파급성(0.360) > 생산성(0.216)의 순서로 나타났다. 국내외 농업환경이 다양화되고 있는 상황에서 과거 중요하게 고려되던 농가단위의 생산성 향상보다 시장에 대한 대응과 지역단위에서의 기술확산 및 정착이 농업R&D의 중요한 요소로 고려되고 있음을 시사한다. 둘째, 하위 평가기준의 중요도를 분석한 결과, 시장성의 경우 사업화 가능성(0.515)이, 지역파급성의 경우 보급확대 가능성(0.538)이, 생산성의 경우 품질향상(0.464)이 높은 것으로 나타났다. 이는 국가 R&D에 대한 국민적 공감대 형성 측면에서 사업화를 통한 성과달성과 지역적 보급의 확대, 품질향상을 통한 소비자 니즈의 충족이 지속적으로 요구되고 있음을 시사한다. 셋째, 중요도가 상대적으로 높게 나타난 우수성과는 원예작물의 농업경쟁력 향상과 관련된 기술이 다수 포함되었다. 특히, 딸기, 선인장, 국화, 사과 등 원예작물의 품종개발 및 수출, 환경 변화에 취약한 원예작물의 병해충 진단 및 친환경 농약 개발, 벌의 대량 생산 및 실용화를 통한 원예작물과의 시너지 효과 창출 등과 관련된 R&D의 순위가 높게 나타났다.

농업R&D는 공공성, 불확실성, 비독점성, 지역성 등의 성격으로 기술개발과 현장보급에 장기적인 시각이 요구된다. 따라서 농업R&D는 국가적인 차원에서 수행되는 경우가 많다. 농업R&D는 녹색혁명(통일벼)과 백색혁명(비닐하우스) 등 농업기술혁신을 통해 국민의 삶의 질 향상을 견인해왔다. 다만, 농업환경이 빠르게 변화되고, 다양한 스마트기술이 농업현장에 접목되고 있는 상황에서 생산성의 향상 보다는 시장성이 요구되고 있다. 또한, '지

역특화작목 연구개발 및 육성에 관한 법률'의 제정과 함께 지역의 특성에 적합하고, 비교우위 가진 기술의 지역적 보급확대가 요구되고 있다. 본 연구가 농촌진흥기관이 지역특화작목을 육성하고, 경쟁력을 향상하는 과정에서 요구되는 농업R&D의 개발방향을 결정하는데 도움이 되길 기대한다.

References

- [1] 2018 National R & D Excellence, Ministry of Science and ICT:Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning, Korea, 2018, pp.1-130.
- [2] J. R. Lee, C. S. Lee, Y. J. Jeong, S. K. Kim, M. J. Uhm, et al. Exploratory Study on the Understanding of Public Agricultural R&D and Enhancing the Management of R&D Performance, Science & Technology Policy Institute, Korea, 2012, pp.1-465
- [3] J. W. Yun, Y. W. Chae, "A Priority Analysis on the Agricultural R&D Projects by using Analytic Hierarchy Process", *Korean journal of food marketing economics*, Vol.35, No.3, pp.47-64, 2018.
- [4] Saaty, T., *The Analytic Hierarchy Process*, pp.287, New York, McGraw-Hill, 1980.
- [5] Saaty, T., "Priority Setting in Complex Problem", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol.30, No 3, pp.140-155, 1983.
DOI : <http://dx.doi.org/10.1109/TEM.1983.6448606>
- [6] Zahedi, F., "The Analytic Hierarchy Process-A Survey of the Method and its Applications", *INTERFACES*, Vol. 16, No 4, pp.161-167, 1986.
DOI : <http://dx.doi.org/10.1287/inte.16.4.96>
- [7] J. I. Lee, H.Y. Lee, K. T. Cho, "Priority Setting for Future Core Technologies in Agricultural Processing Using the AHP", *Food science and industry*, Vol.37, No.2, pp.40-46, 2004.
- [8] J. S. Roh, J. P. Hong, O. S. Kwon, "Rates of Return to Agricultural R&D Expenditure in Korea", *Korean Journal of Agricultural Management and Policy*, Vol.31, No.2, pp.311-328, 2004.
- [9] J. I. Lee, K. T. Cho, J. C. Chae, "Priority Setting for Future Core Technologies in Crops Research using Analytic Hierarchy Process", *Korean journal of crop science*, Vol.49, No.6, pp.546-551, 2004.
- [10] J. S. Roh, Y. S. Ahn, K. H. Kim, "Evaluating the Priority of Policy in Medicinal Crop Industry by AHP Method", *Korean Journal of Agricultural Management and Policy*, Vol.40, No.2, pp.491-510, 2013.
- [11] J. Y. Jeon, C. H. Rhew, E. S. Hwang, "A Study on Prioritizing Food Policy : Application of AHP ", *Korean Journal of Agricultural Management and Policy*, Vol.43, No.1, pp.130-151, 2016.

- [12] K. H. Byun, Y. H. Song, "Evaluation of KOICA's Agricultural ODA Projects Using AHP", *Korean Journal of Agricultural Management and Policy*, Vol.43, No.4, pp.781-812, 2016.
- [13] K. T. Cho, Y. G. Jo, H. S. Kang. The analytic hierarchy process, Donghyun Publishers, 2003, pp.3-87.

윤진우(Jin-Woo Yun)

[정회원]



- 2017년 2월 : 강원대학교 농업자원경제학과 (경제학석사)
- 2017년 5월 ~ 2019년 12월: 농촌진흥청 농산업경영과 전문연구원
- 2020년 1월 ~ 현재 : 전략컨설팅 헤안(주) 선임연구원

<관심분야>

농업R&D, 경영성과, 경제성분석

채용우(Yong-Woo Chae)

[정회원]



- 2001년 3월 : 일본 오비히로축산대학 일반대학원 식량자원경제학과 (농학석사)
- 2004년 3월 : 일본 이와테대학대학원 연합농학연구과 (농학박사)
- 2005년 12월 ~ 현재 : 농촌진흥청 농업연구사

<관심분야>

농업 R&D, 경영성과, 비용편익, 기술가치, 파급효과

안용진(Yong-Jin An)

[정회원]



- 1992년 2월 : 경북대학교 농업경제학과 (경제학사)
- 2003년 8월 : 경북대학교 일반대학원 농업경제학과 (경제학석사)
- 1993년 8월 ~ 현재 : 강원도농업기술원 지방농업연구관

<관심분야>

농업경영, 경영성과, 스마트팜, 농산물유통

김성섭(Seong-sup Kim)

[정회원]



- 2013년 8월 : 충북대학교 농업경제학과 농업경영전공 (경제학석사)
- 2017년 8월 : 충북대학교 농업경제학과 농업경영전공 (경제학박사)
- 2019년 2월 ~ 현재 : 농촌진흥청 농업연구사

<관심분야>

농업위험관리, 농업투자분석, 농업R&D, 농업회계