

# 감귤 신품종 개발의 기술가치 평가

고성보\*

\*제주대학교 산업응용경제학과  
e-mail : ksb5263@jejunu.ac.kr

## A Study on the Technology Evaluation of Development of New Variety of Citrus

Seong-Bo Ko\*

\*Dept. of Industrial & Applied Economics, Jeju National University

### 요 약

본 연구의 목적은 농촌진흥청 국립원예특작과학원 감귤시험장에서 개발된 감귤신품종인 하례조생의 개발의 기술가치를 평가하는 것이다. 이는 농업 R&D사업의 효율성과 실용성 제고를 위하여 이용될 수 있을 것이다.

분석결과에 따르면, 감귤신품종 개발에 따른 기술가치평가액은 할인율 수준에 따라 최소 638.7억 원(할인율 10%)에서 최대 1,088.7억 원(할인율 6%), 평균 829.17억 원(할인율 8%)으로 추정되고, 내부수익율 IRR의 값은 가정했던 할인율(6%~10%)보다 훨씬 크고, 순현재가치(NPV)는 영보다 훨씬 크며, B/C 비율도 60 이상으로 나타나 신품종개발사업의 경제적 타당성은 있는 것으로 판단된다.

### 1. 서론

감귤은 제주도에서는 농작물중에서 가장 비중이 높을 뿐 아니라 전체 산업 중에서도 높은 비중을 차지하며, 제주도에서 노지재배 연내수확이 가능한 감귤품종은 온주밀감이 유일하다.

감귤산업을 이끄는 품종은 대부분 궁천조생과 흥진조생으로 전부 일본에서 육성되어 한국으로 건너왔다. 현재 일본 품종 재배면적은 99%이상으로 우리 육성 품종은 거의 전무한 실정이다.

하례조생은 1992년 감귤시험장에서 입간조생(한과고, 1998)에 하귤을 교배하여 나온 주심배실생으로 2001년 1차선발 하여 제감 가-2호로 계통명을 부여하여 제주도내 지역별 특성조사를 거친 결과 특성이 우수하여 2004년 최종 선발 명명하였다. 2004년 감귤시험장 육성 품종 1호로 선발, 2005~2008년 위미, 대정 등에서 지역별 실증 시험을 실시, 2008~2009년 위미 지역에서 토양멀칭 농가실증 시험, 2009년 하례조생 명품화 유통 실증 시험을 하였다.

따라서 본 연구의 목적은 농촌진흥청 국립원예특작과학원 감귤시험장에서 개발된 감귤신품종인 하례조생의 개발의 기술가치를 평가하는 것이다. 이는 농업 R&D사업의 효율성과 실용성 제고를 위하여 이용될 수 있을 것이다.

신품종개발의 경제적 평가방법은 기술가치평가방법중에 수익접근법이 이용되었고, 순현재가치, IRR을 추정하였다.

### 2. 기술가치 평가방법

기술가치평가(Technology Valuation)에는 여러 가지 방법론들이 소개되고 있으나, 어느 것이 최상의 방법이라고는 단정할 수 없으나, 그 중에서 대표적인 비용접근법(cost approach), 수익접근법(income approach), 시장접근법(market approach)을 중심으로 기술하고자 함.

#### 2.1 비용 접근법(Cost Approach)

비용 접근법은 기술이 가져오는 장래의 모든 효용을 재조달하기 위해 필요한 금액을 가치로 간주하는 평가 방법으로서 기술을 개발하는데 소용되는 제반 비용을 기초로 여기에서 경과기간 동안의 가치 하락 분을 차감하여 산정한다.

$$\text{적정시장 가치} = \text{개발투자 총 비용} - \text{가치하락요소}$$

비용접근법의 한계는 통상적으로 기술개발비용은 그 기술가치와 무관하여 대부분의 기술에 있어 '공정시장가치'를 충분히 제시 못한다는 것이다. 따라서

수익적접근법의 보완방법으로 사용한다.

### 3. 신제품(하례조생)의 기술가치 평가

#### 2.2. 시장 접근법(Market Approach)

시장 접근법은 기술자산을 거래하는 수요자와 공급자간에 유사한 기술자산의 교환가치를 비교하여 기술자산의 가치를 평가하는 기법이다.

시장가치 = 매매사례가격 × 변동요인

시장접근법의 한계는 평가대상기술에 관한 필요 정보 및 충분한 시장자료를 얻기 어렵고, 특히 신기술인 경우 매매사례, 비교가능성이 없는 경우가 대부분이다.

#### 2.3 수익 접근법(Income Approach)

수익 접근법은 미래에 예상되는 기대수익을 예측하고 이를 현재 가치화하는 방법으로 미래의 Cash Flow를 적절한 할인율로 나누어 현재가치를 산출함. 이는 M&A에 의한 사업양도를 고려한 사업가치 평가방법으로 고려할 수도 있다.

평가대상기술 자산의 수익창출노력에 기반한 기법으로 미래현금의 현재가치 합계에 기술기여도를 곱하여 금액을 산정한다.

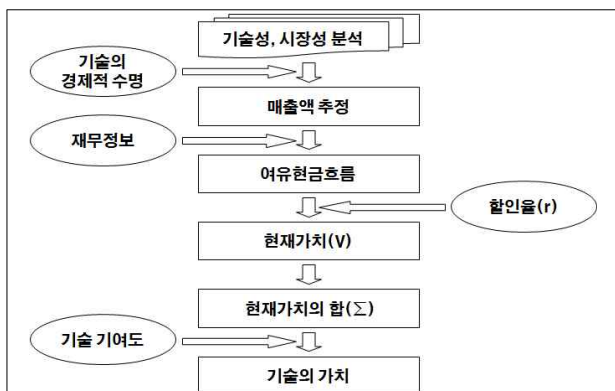
시장접근법이 보다 신뢰도 높은 방법이나 국내의 경우 사례미흡으로 수익접근법 기반의 기술가치평가가 대세이다.

수익접근법 기술가치 평가 산식은 다음과 같다.

$$\text{기술의가치} = \sum_{t=1}^n \frac{\text{FCF}_t}{(1+r)^t} \times \text{기술기여도}$$

기술의 경제적 수명, 여유 현금 흐름, 할인율

수익접근 기술가치 평가 절차는 다음과 같다.



#### 3.1 분석을 위한 각종 자료 추계

연구개발비 추계 방법은 순수연구비와 내부인건비로 나누어 계상하였다. (순수) 연구비는 연도별 신제품 개발 관련 감귤 시험 연구비이고 내부 인건비는 참여 연구진(연구관, 연구사)의 참여율을 연도별로 각각 계산하고 연구관, 연구사의 평균 연봉을 곱하여 산정했다. 연구관 연봉은 5,500만원(2009년 기준), 연구사 연봉은 4,000만원(2009년 기준)이다.

간접비는 2010년 감귤시험장 예산중에서(순수)연구비와 기타 연구비(장비, 시설, 기타)의 비율인 60%를 곱하여 산정했다.함.

따라서, 감귤 신제품 개발 비용 추계는 순수인건비: 1992~2008년까지 총 3.663억 원 투입, 내부인건비는 1992~2008년까지 총 3.785억 원, 간접비는 1992~2008년까지 총 2.228억 원으로 추정된다. 전체 연구개발비는 동기간동안 9.676억 원이 투입된 것으로 추산된다.

감귤 신제품(하례조생) 갱신 면적의 대상은 노지 온주, 월동온주, 하우스 온주에 한정했다. 감귤시험장의 신제품 갱신면적 계획을 보면, 누적면적 2010년 50ha에서 2020년에는 6,000ha(전체면적의 1/3 정도 갱신)이다.

#### 3.2 감귤 신제품(하례조생) 갱신 효과에 대한 분석의 전제와 방법

신제품 개발에 대한 효과의 포함범위 설정은 로열티 증대효과: 실제로 지불은 되지 않으나, 신제품 개발이 이뤄지지 않았을 경우 감귤묘목을 수입시 지불해야 될 금액이므로 효과로 산정했다.

생산성(품질)향상에 따른 조수입 증대효과: 신제품 갱신으로 인해 당도의 증가, 산도의 감소를 통한 감귤품질의 향상효과로 인한 감귤조수입의 증대 효과이다.

수입이 될 경우 감귤묘목 구입비용으로 지불되어야 하나 우리나라에서의 묘목 공급시스템은 일반적으로 감귤시험장에서 몇 개의 신제품 묘목이나 접순을 주고 이것을 생산자단체가 생산비를 들여 육묘장에서 키워 농가에게 원가수준으로 보급하는 형태를 취하고 있다.. 따라서 묘목수입대체효과는 포괄적으로는 전체신제품 개발 효과에 포함되나 신제품 개발에 따른 기술가치 평가에서는 육묘보급단계를 감귤 신제품의 가치를 창출하기 위한 중간단계로 간주해

제외해 평가하는 것이 타당하다고 판단되어 제외했다.

신품종 개발에 대한 효과의 기술수명 설정과 관련되어 하례품종은 등록은 되어 있으나, 2012년에 UPOV에 의한 특허권을 얻을 예정이나, 특허권에 의한 보호는 아직은 되어있지 않은 실정이다. 특허권 보호기간은 채소 종자 등은 20년, 과수는 25년으로 설정되어 있다.

본 가치평가에서는 감귤 종묘는 식재 후 일정한 기간이 경과해야 효과가 나타나는 특성을 가지고 있다. 따라서 감귤신품종의 효과가 본격적으로 나타나는 기간은 묘목 식재 후 7년, 고접갱신 후 3년, 평균 5년을 감안했다. 따라서 특허기간, 감귤품종의 효과가 나타나는 특징을 감안해, 묘목갱신은 2010년부터 2020년까지 약 10년 동안, 수확에 따른 조수입 증대 효과는 2015년부터 2030년까지 15년정도 지속되는 것으로 가정했다..

3.3 감귤 신품종(하례조생)의 품질향상 효과 추정

감귤 신품종(하례조생) 갱신에 따른 품질 향상 효과 추정 방법은 다음에 근거하였다.

생산량과 당산비에 따른 노지감귤조수입 추정 방정식(1997~2009)은 다음과 같다.

$$TR = 567504 + 32819 SAR - 0.82266 Q - 83154 Dummy$$

(2.21)\*\* (2.18)\*\* (-3.15)\*\* (-2.00)\*

$$R^2 = 0.7816$$

TR: 조수입(백만원) SAR: 당산비 Q: 생산량(톤) Dummy(2000,2003=1)

( )안은 t-value임 \*: 10% \*\*: 5% 유의수준

방정식 추정결과에 따르면, 감귤의 맛을 결정하는 당산비가 1이 상승하면 감귤조수입은 328억 원이 증가하고, 감귤 생산량 1톤 감소는 감귤조수입 82만원이 증가되는 효과를 갖는 것으로 해석된다..

그런데, 감귤신품종의 품질 향상 효과를 추정하기 위해 감귤 신품종(하례조생)과 궁천조생 품질 비교를 한결과 당도는 궁천조생에 비해 0.9°Bx 높고, 산도는 0.13% 낮으며, 당산비는 2.37이 높게 나타났다.

[표 1] 감귤 신품종(하례조생)과 궁천조생 품질 비교

구분	궁천조생	하례조생	차이
당도	12.2	13.1	0.9
산도	1.11	0.98	-0.13
당산비	10.9	13.3	2.37

따라서 당산비 1의 증대에 따른 제주도 노지감귤 전체의 조수입의 증가분 32,819백만원에 품질향상 지수로 볼 수 있는 당산비 2.37을 곱하면 2005년 기준 조수입 증대분 779.89억 원이 만들어지고 이를 2010년 기준으로 환산하면 822.79억 원이 되는 것으로 추정된다.

[표 2] 감귤 품질 향상 효과(단위: 백만원)

당산비1 증대효과	전체조수입증대	
	2005년 기준가격*	2010년 기준
32,819	77,989	82,279

3.4 감귤 신품종(하례조생) 갱신에 따른 조수입, 로열티, 묘목수입 대체 효과

분석의 기본전제는 묘목은 1ha당 2,500주 식재, 1묘목당 로열티 지불액은 본당 1,500원, 묘목비용은 본당 5,000원, 할인율은 10년 만기 국고채 수익율 5%와 리스크프리미엄 3%를 합한 8%를 기본으로 상하로 1% 간격으로 시나리오를 구성한다.

신품종 갱신에 따른 조수입 증감에 따른 전제는 다음과 같다. 개별농가입장에서는 신품종(2~3년생)이 갱신되면 성목이 되는 7년생정도까지 또는 고접을 하는 경우 3년 후까지 정상적인 감귤수확을 하지 못해 소득이 거의 없게 되는 것이 사실이다.

그리고, 분석의 편의를 위해 신품종 갱신에 따른 생산량 감소에 의한 감귤조수입의 변화는 없고, 단지 품종갱신에 따라 평균 5년후에 품질향상으로 감귤조수입이 증가하는 것만을 신품종 개발에 따른 조수입의 증대효과로 보았다.

3.5 감귤 신품종(하례조생) 개발 효과 종합

감귤 신품종(하례조생) 개발 효과 종합(2010~2030년)하면, 조수입 증대 효과는 2,424.75억 원, 로열티 지불액: 224.25억 원, 묘목수입 대체 효과는 747.5억 원이다.

[표 3] 감귤 신제품(하레조생) 개발 효과(단위: 백만원, 천주)

연도	조수입 증대	묘목 수요량	로열티 지불액	묘목수입 대체효과
2010	-	75	112.5	375
2011	-	125	187.5	625
2012	-	250	375.0	1,250
2013	-	750	1,125.0	3,750
2014	-	1,750	2,625.0	8,750
2015	212.9	2,000	3,000.0	10,000
2016	425.8	2,000	3,000.0	10,000
2017	851.5	2,500	3,750.0	12,500
2018	2,128.8	2,500	3,750.0	12,500
2019	5,109.2	1,750	2,625.0	8,750
2020	8,515.4	1,250	1,875.0	6,250
2021	11,921.5	-	-	-
2022	16,179.2	-	-	-
2023	20,436.9	-	-	-
2024	23,417.3	-	-	-
2025	25,546.2	-	-	-
2026	25,546.2	-	-	-
2027	25,546.2	-	-	-
2028	25,546.2	-	-	-
2029	25,546.2	-	-	-
2030	25,546.2	-	-	-
합계	242,475.6	14,950	22,425.0	74,750

3.6 감귤 신제품(하레조생) 개발 기술가치 평가 및 경제적 타당성 분석

첫째, 기술가치 평가금액은 총수입(로얄티+묘목 수입대체+조수입증대)에서 중간과정비용으로 산정한 묘목생산비용을 제외한 것으로 산정했다. 신제품 개발의 기술기여도(수익접근법 기술가치 평가산식)는 기술원천(신제품)=수익증대로 이어지는 기술이므로 1.0으로 가정했다.

따라서 감귤신제품 개발에 따른 기술가치평가액은 할인율 수준에 따라 최소 638.7억 원(할인율 10%)에서 최대 1,088.7억 원(할인율 6%), 평균 829.17억 원(할인율 8%)으로 추정된다.

[표 4] 감귤 신제품(하레조생) 개발 기술가치 평가 (단위: 백만원)

할인율	총수입(A)	비용(B)	총 여유현금흐름(A-B) = 기술가치평가액
6%	157,468.1	48,588.3	108,879.7
7%	140,276.2	45,398.8	94,877.4
<b>8%</b>	<b>125,381.0</b>	<b>42,463.3</b>	<b>82,917.7</b>
9%	112,433.8	39,758.7	72,675.1
10%	101,143.8	37,263.9	63,879.9

둘째, 경제적 타당성분석결과를 보면, 내부수익율 IRR의 값은 가정했던 할인율(6%~10%)보다 훨씬 크고, 순현재가치(NPV)는 영보다 훨씬 크며, B/C 비율도 60 이상으로 나타나 신제품개발사업의 경제적 타당성은 있는 것으로 판단된다..

[표 5] 감귤 신제품(하레조생) 개발 경제적 타당성 분석 (단위: 백만원)

할인율	순현재가치 (NPV)	내부수익률 (IRR)	B/C Ratio
6%	107,912.1	70.9%	112.5
7%	93,909.7	70.9%	98.1
<b>8%</b>	<b>81,950.0</b>	<b>70.9%</b>	<b>85.7</b>
9%	71,707.5	70.9%	75.1
10%	62,912.2	70.9%	66.0

4. 결론

본 연구의 목적은 농촌진흥청 국립원예특작과학원 감귤시험장에서 개발된 감귤신제품인 하레조생의 개발의 기술가치를 평가하는 것이다. 이는 농업 R&D사업의 효율성과 실용성 제고를 위하여 이용될 수 있을 것이다.

분석결과에 따르면, 감귤신제품 개발에 따른 기술가치평가액은 할인율 수준에 따라 최소 638.7억 원(할인율 10%)에서 최대 1,088.7억 원(할인율 6%), 평균 829.17억 원(할인율 8%)으로 추정되고, 내부수익율 IRR의 값은 가정했던 할인율(6%~10%)보다 훨씬 크고, 순현재가치(NPV)는 영보다 훨씬 크며, B/C 비율도 60 이상으로 나타나 신제품개발사업의 경제적 타당성은 있는 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] 고성보 외, 『농촌진흥사업 핵심개발기술의 기술가치 및 경제적 효과분석』, 농촌진흥청, 2010.
- [2] 고성보 외, 『산지유통센터경제분석론』, 제주대학교출판부, 2007.