

## 포트폴리오 기법을 이용한 단기소득임산물의 최적 생산관리 전략 - 주요 유실수를 중심으로 -

원현규<sup>1</sup> · 전준현<sup>2</sup> · 이성연<sup>2\*</sup> · 주린원<sup>3</sup>

<sup>1</sup>국립산림과학원 난대·아열대산림연구소, <sup>2</sup>국립산림과학원 산림경제경영과  
<sup>3</sup>국립산림과학원 산림정책연구부

## Optimal Production Management Strategy for Non-timber Forest Products using Portfolio Approach - A case study on major fruit trees -

Hyun-Kyu Won<sup>1</sup>, Jun-Heon Jeon<sup>2</sup>, Seong-Youn Lee<sup>2\*</sup> and Rin-Won Joo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Warm Temperate and Subtropical Forest Research Center, Korea Forest Research Institute, Seogwipo 679-050, Korea

<sup>2</sup>Department of Forest Economics and Management, Korea Forest Research Institute, Seoul 130-712, Korea

<sup>3</sup>Department of Forest Policy Research, Korea Research Institute, Seoul 130-712, Korea

**요약:** 본 연구는 단기소득임산물에 대한 최적 생산계획을 수립하기 위한 의사결정 정보를 제공하는 수단으로 포트폴리오 기법을 적용하였다. 대상품목은 밤, 대추, 호두, 뽕은감이며, 2008년부터 2013년까지 임산물생산비 통계의 생산량, 생산비, 조수입 자료를 이용하였으며 단위당 순수익을 분석하였다. 포트폴리오 모델에서 목적함수는 투자위험을 나타내는 유실수 품목의 수익 변동폭을 최소화하는 것이고, 제약조건은 최소 기대수익률을 달성하는 것이다. 분석결과, 2013년 유실수의 생산비율 밤 7%, 대추 20%, 호두 5%, 뽕은감 68%과 비교하여 포트폴리오에서는 미래의 유실수 생산비율을 평균 밤 10%, 대추 9%, 호두 3%, 뽕은감 78%로 구성하는 것이 안정적인 소득증대를 위해서 보다 효율적인 것으로 제시되었다. 이러한 원인은 호두와 대추가 순수익이 가장 많았지만 생산량과 수익의 등락폭이 상대적으로 컸고, 뽕은감과 밤은 상대적으로 안정된 생산량과 일정한 수익을 유지하고 있기 때문인 것으로 분석되었다.

**Abstract:** This study applied the portfolio approach as a means to provide decision-making information for the establishment of the optimal production plan for non-timber products. The target items of non-timber forest product were Chestnut, Jujube, Walnut and Astringent Persimmon. The data used in this study were the annual report of forestry production cost survey which contains the annual production, annual gross income, and annual product cost from 2008 to 2013. These data were used to calculate the expected return of non-timber forest product. The objective function in the portfolio models was to minimize the expected return volatility, called risk and the constrain was to achieve the minimum expected return rate. Results indicated that the production ratio of the nuts and fruits in 2013 was 7% for Chestnut, 20% for Jujube, 5% for Walnut and 68% for Astringent Persimmon. Furthermore, portfolio presented that the production ratio was 10% for Chestnut, 9% for Jujube, 3% for Walnut and 78% for Astringent Persimmon in the near future. The cause was analyzed due to maintain stable production and income of Astringent Persimmon and Chestnut. Meanwhile, the revenue of Walnuts and Jujube was in great variation with relatively higher revenues.

**Key words:** non-timber forest products, expected return rate, return volatility, portfolio approach, Markowitz models

### 서론

우리나라의 산림면적은 2013년 기준으로 약 6,368천ha로서 국토면적 대비 약 64%이고, 이 중에서 사유림이

4,338천ha로 약 68%를 차지하고 있다. 사유림을 경영하는 산주수는 약 2백만명 정도이며 약 66%의 산주가 1ha 미만의 산림을 소유하고 있다. 따라서 목재생산을 주업으로 하는 산림경영은 소유규모의 영세성으로 인해 매우 어려운 상황이며, 장기간의 경영기간과 낮은 자본회수율 때문에 대부분의 산주들이 투자를 기피하고 있는 실정이다. 이

\*Corresponding author  
E-mail: leeferas@forest.go.kr

에 산림청은 1970년대부터 밤, 표고, 조경수, 산채 등 단기소득임산물의 재배를 확대하여 산주의 소득향상을 유도하기 위한 다양한 산림정책을 추진하고 있다.

단기소득임산물은 유실수, 산나물, 표고버섯, 더덕 등이 주요 품목이며 이 중에서 유실수인 밤, 대추, 호두, 뽕은감 등이 생산량의 대부분을 차지하고 있다. 2013년 현재 유실수는 임산물 총생산액 6조 7,508억원 중, 약 11.3%인 7,609억원을 차지하고 있는 매우 중요한 임업소득 품목이다(Korea Forest Service, 2013a). 그리고 국민생활수준의 향상과 식생활의 다양화, 고급화와 더불어 웰빙에 대한 사회적 요구가 증가함에 따라 단기소득임산물에 대한 소비도 지속적으로 증가할 것으로 예상하고 있다.

최근 들어 FTA와 DDA 등의 여건변화로 국내 단기임산물 생산량은 대체로 감소하고 수입량은 점차 증가할 것으로 전망되고 있다. 특히, 한-중 FTA 체결로 우리나라 단기소득임산물 생산액은 약 3,266억원정도 감소될 것으로 예상되고 있다(Korea Forest Service, 2013b). 그리고 국내 임산물 시장개방은 장기적으로 임가의 소득 경쟁력을 지속적으로 약화시킬 수 있다. 따라서 국가 정책적 관점에서 단기소득임산물의 생산전략, 경영진단, 경영개선 등에 대한 체계적인 정책지원과 과학적인 연구가 필요한 시점이다.

관련된 연구결과를 살펴보면, Lee et al.(2003) 등은 우리나라 단기소득임산물의 정책방향을 투자와 용자조건의 완화, 생산기반조성, 생산자와 소비자 중심의 유통구조로의 전환 등이 고려되어야 한다고 하였다. Kim et al.(2000)은 단기소득임산물의 산지유통시설을 강화하고 산지출하 단계부터 등급 및 포장규격 통일이 필요하고, 지역표시 제도를 적극적으로 활용해야 한다고 주장하였다. 그리고 Jung et al.(2009)과 Kang et al.(2014)은 단기소득임산물의 경쟁력 제고를 위해서는 초기 생산비용을 낮추어 부가가치를 높이는 방안과 다양한 품목개발의 필요성을 제안하였다. Kim et al.(2007)은 중·장기적으로 단기소득임산물의 생산을 활성화시키기 위해서 지역특성을 반영한 품목을 개발하고 집중적으로 육성하여 특화시켜야 한다고 하였다. 본 연구의 목적은 단기소득임산물인 유실수를 재배하는 임업생산자에게 합리적인 의사결정을 통해 미래의 최적 임산물 생산계획을 수립하기 위한 의사결정 정보를 제공하는 것이다.

## 자료 및 방법

### 1. 임산물 생산비 통계

미래의 최적 임산물 생산계획을 수립하기 위해서는 생산량, 생산비, 조수입 등의 경영정보에 대한 기초자료가 필요하다. 산림청은 2008년부터 밤, 대추, 호두, 뽕은감, 표고버섯, 더덕 등 6개 단기소득임산물 품목에 대하여 임

산물생산비 통계를 매년 작성하고 있다. 품목별 생산비 산출을 위한 조성기간은 밤, 대추, 호두, 뽕은감은 5년이고, 더덕과 표고버섯은 1년이다. 그리고 재배기간을 나타내는 경제수령은 밤 36년, 대추 37년, 호두 48년, 뽕은감 52년으로 장기기간이지만 더덕은 3년, 표고버섯은 4년 정도이다. 따라서 연구품목은 재배기술과 재배기간의 동질성을 갖는 밤, 대추, 호두, 뽕은감 등 유실수이다. 통계자료는 2007년부터 2012년까지 조사된 자료이며 분석항목은 ha당 생산량, ha당 생산비, ha당 조수입이다. 여기서 생산비는 유실수 생산을 위해 직접적으로 투자되는 비용만을 고려하였고 실제 지불되지 않는 비용인 자가노동비, 자가토지용역비, 자본용역비 등 간접생산비는 제외하였다.

### 2. 마코위츠 포트폴리오 모델

포트폴리오 이론은 마코위츠(Markowitz, 1952)에 의해 개발되었으며, 여러 개의 자산을 결합하여 투자하면 위험을 줄일 수 있다는 기본적인 개념을 두고 있다. 포트폴리오 모델에서 일반적으로 고려되는 투자 척도는 기대수익(expected return)과 투자위험(risk)이다. 투자위험은 기대수익을 기준으로 하였을 때 실현될 수익의 변동 폭으로 측정한다. 그러나 실현되는 수익이 기대수익 이하로 떨어질 경우는 손실위험에 대해서만 고려한다는 측면에서 비평을 받기도 한다(Levy, 1978).

포트폴리오 모델은 비선형계획 모형(Nonlinear Programming Model)으로서 기대수익과 투자위험을 고려하여 최적투자를 위한 개별품목의 투입정도를 결정하는 방법이다. 그리고 일정한 수익을 제약 하에 자산 간의 상관계수가 낮은 품목을 포트폴리오에 포함함으로써 안정적이고 효율적인 투자전략을 수립하는 수학적 분석도구이다(Markowitz et al., 1981). 마코위츠 모형은 위험수준을 나타내는 수익률의 공분산을 최소화하는 것을 목적함수로 하여 투자자가 요구하는 최소 기대수익률을 달성하는 것이다. 또한 투자자가 가능한 금액을 모두 포트폴리오에 투자해야 한다는 제약조건을 가지고 있다. 본 연구에서 사용하는 마코위츠 포트폴리오 모델은 다음과 같다.

$$\text{Minimize } Z = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \omega_i \omega_j \sigma_{ij} \quad (1)$$

$$\text{subject to } \sum_{j=1}^N \mu_j \omega_j \geq K \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^N \omega_j = 1 \quad (3)$$

여기서,

$N$  전체 품목 수 ( $i = 1, 2, \dots, N$ )

$\mu_j$  품목  $j$ 의 평균 기대수익 ( $j = 1, 2, \dots, N$ )

$\sigma_{ij}$  품목  $i$ 의 수익률과 품목  $j$  수익률간의 공분산  
 $K$  포트폴리오에서 요구되는 최소 기대 수익률  
 $\omega_j$  포트폴리오에서 품종  $j$ 의 구성 비율

식 1은 포트폴리오를 구성할 품목들 간의 수익률의 공분산을 최소화 하기 위한 목적함수로서 포트폴리오의 투자위험을 최소화는 것이다. 그리고 식 2는 기대수익률이 상으로 얻어야 한다는 제약식이며 식 3은 투자자본의 모두를 포트폴리오에 투자한다는 제약식이다.

**결과 및 고찰**

**1. 유실수의 연도별 생산량, 생산비, 조수입**

포트폴리오 모델에서 요구하는 기대수익(순수익)을 계산하기 위해서는 유실수에 대한 연도별 생산량, 생산비, 조수입 등에 대한 분석이 필요하다. 유실수의 연도별 ha당 생산량을 살펴보면, 뽕은감은 2008년 23,821 kg에서 2013년 11,901 kg으로 감소하였고 대추는 냉해, 일조량의 부족, 잦은 강우 등 기상여건 악화로 인해 2009년 13,962 kg에서 2010년 3,464 kg으로 생산량이 대폭 감소하였다. 밤과 호두는 매년 일정한 수준의 생산량을 유지하고 있는 것으로 분석되었다. 유실수 중에서는 뽕은감의 생산량이 가장 많았고 그 다음은 대추, 밤, 호두 순이었다(Table 1).

한편, 유실수의 ha당 생산비는 대추가 2008년 34,916천

**Table 1. Annual production of fruit trees.** (unit:kg/ha)

Year	Chestnut	Jujube	Walnut	Astringent Persimmon
2007	1,568	16,574	753	23,821
2008	1,745	13,962	799	14,726
2009	1,534	3,464	753	13,605
2010	1,270	2,998	886	11,825
2011	1,047	3,599	882	12,774
2012	1,258	3,397	864	11,901

Sources : Korea Forest Service, Forestry Production Cost Survey Report.

**Table 2. Annual production cost of fruit trees.** (unit:1,000 won/ha)

Year	Chestnut	Jujube	Walnut	Astringent Persimmon
2007	3,525	34,916	13,404	33,106
2008	5,420	32,488	11,831	24,971
2009	4,479	30,365	10,841	22,511
2010	4,160	28,048	11,798	21,017
2011	3,609	29,820	11,862	21,323
2012	3,889	28,363	11,947	19,401

Sources : Korea Forest Service, Forestry Production Cost Survey Report.

**Table 3. Annual gross income of fruit trees.** (unit:1,000 won/ha)

Year	Chestnut	Jujube	Walnut	Astringent Persimmon
2007	2,103	28,217	26,741	25,030
2008	2,733	20,095	16,024	18,974
2009	2,270	23,010	13,165	18,025
2010	2,465	21,219	15,082	16,063
2011	2,386	22,138	14,960	16,404
2012	2,625	21,754	15,142	15,604

Sources : Korea Forest Service, Forestry Production Cost Survey Report.

원에서 2013년 28,363천원으로, 뽕은감이 2008년 33,106천원에서 2013년 19,401천원, 호두가 2008년 13,404천원에서 2013년 11,947천원, 밤은 2008년에 3,525천원에서 2013년은 3,889천원으로 대부분 지속적으로 감소하는 경향을 나타내고 있었다. 유실수의 생산비는 대추가 가장 높았으며, 뽕은감, 호두, 밤 순이었다(Table 2).

조수입의 경우, 대추는 2008년 28,217천원에서 2013년 21,754천원으로, 뽕은감은 2008년 25,030천원에서 2013년 15,604천원으로, 호두는 2008년 26,741천원에서 2013년 15,142천원으로 각각 감소하였다. 그러나 밤은 2008년 2,103천원에서 2013년 2,625천원으로 소폭 증가하였지만 거의 일정한 조수입을 유지하고 있었다. 유실수의 조수입은 대추, 뽕은감, 호두 그리고 밤 순으로 수입이 높은 것으로 나타났다(Table 3).

**2. 유실수의 단위당 순수익**

유실수의 단위당 수익은 생산량 기준으로 단위당 조수입에서 단위당 생산비를 제외한 금액을 말한다. 따라서 조수입을 생산량으로 나눈 금액을 단위당 조수입이 되고, 생산비를 생산량으로 나눈 금액이 단위당 생산비가 된다. 우선 단위당 순수익은 호두가 kg당 15.27천원으로 가장 높았으며 그 다음은 대추가 2.55천원, 밤이 0.72천원, 뽕은감이 0.58천원으로 나타났다. 뽕은감은 2008년부터 2013년까지 6년간 거의 일정한 수준에서 단위당 순수익을 나타냈지만 호두는 2007년부터 2009년

**Table 4. Expected return of fruit trees.** (unit:1,000won/kg)

Year	Chestnut	Jujube	Walnut	Astringent Persimmon
2007	0.45	0.88	28.31	0.56
2008	0.57	0.60	14.50	0.58
2009	0.46	3.48	11.71	0.59
2010	0.81	3.71	12.11	0.59
2011	1.05	3.14	12.18	0.57
2012	0.97	3.47	12.81	0.59
Mean	0.72	2.55	15.27	0.58

까지 단위당 순수익이 큰 폭으로 하락한 것을 알 수 있었다. 반면 대추는 2010년부터 단위당 순수익이 3.48천 원 수준으로 상승하였지만 이것은 2008년, 2009년에 생산량이 대폭 감소로 인하여 단위당 순수익이 오른 것으로 분석되었다(Table 4).

**3. 상관관계 및 공분산 분석**

상관관계는 포트폴리오 모델에서 유실수 품목간의 관계가 대체재 또는 보완재의 관계성을 파악하는 것이다. 유실수의 상관관계는 출하시기, 가공 및 저장판매 가능여부, 시장에서의 상호관계 등에 따라 양(+) 또는 음(-)의 관계를 가질 수 있다고 판단된다. 밤의 경우는 대추와 뽕은감에 대해서 양(+)의 관계를 가지고 있었고 특히 대추와 상관관계가 높았으며 호두와는 음(-)의 관계를 가지는 것으로 분석되었다. 대추는 호두와는 음(-)의 관계를 가지는 반면, 뽕은감과 양(+)의 관계를 가지는 것으로 나타났다. 그리고 호두는 밤, 대추, 뽕은감과 모두 음(-)의 관계인 것으로 나타났다(Table 5).

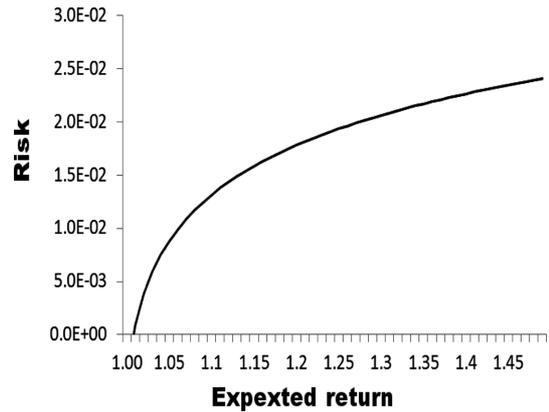
그리고 공분산은 투자 위험률을 나타내는 수익의 변동 폭이다. 따라서 공분산값이 크면 클수록 투자 위험률이 높으며 작을수록 안정적인 수익을 기대할 수 있다는 것이다. 유실수의 수익에 대한 공분산 분석결과, 뽕은감(0.0002)이 투자 위험률이 가장 낮았으며 그 다음은 밤 (0.0572), 대추(1.6631)로 나타났고, 호두(34.8114)는 투자 위험률이 가장 높은 것으로 나타났다. 이것은 Table 4에서와 같이 호두가 다른 유실수보다 연도별 순수익이 월등히 높았지만 상대적으로 순수익의 등락폭이 높았기 때문으로 판단된다. 그리고 밤은 대추와 뽕은감에 대해서 양(+)의 관계, 그리고 호두와는 음(-)의 관계를 가지는 것으로 분석되었다. 대추는 호두와 음(-)의 관계를 가지는 반면, 뽕은감과는 양

**Table 5. Net income correlations.**

	Chestnut	Jujube	Walnut	Astringent Persimmon
Chestnut	1			
Jujube	0.5557	1		
Walnut	-0.5165	-0.6857	1	
Astringent Persimmon	0.1472	0.6853	-0.8192	1

**Table 6. Net income covariance.**

	Chestnut	Jujube	Walnut	Astringent Persimmon
Chestnut	0.0572	0.1715	-0.7291	0.0005
Jujube	0.1715	1.6631	-5.2175	0.0117
Walnut	-0.7291	-5.2175	34.8114	-0.0642
Astringent Persimmon	0.0005	0.0117	-0.0642	0.0002



**Figure 1. Efficient investment curve of fruit trees.**

(+)의 관계를 가지는 것으로 나타났으며 호두는 밤, 대추, 뽕은감과 모두 음(-)의 관계인 것으로 나타났다(Table 6).

**4. 유실수의 효율적인 투자곡선**

효율적인 투자곡선은 마코위츠 포트폴리오 모델 결과를 이용하여 최소 기대수익률에 대한 투자위험의 균형점을 그래프로 나타낸 것을 말한다. 본 연구에서는 일반적인 투자를 통해 발생될 수 있는 기대수익률(X축)을 최소 1%에서 최대 45%이하로 가정하였다. 이 기대수익률을 포트폴리오 모델의 적용결과에 의해 발생하는 투자위험(Y축)은 0.0E+00부터 2.4E+02까지 분포하는 것으로 나타났다(Figure 1). 포트폴리오에서는 안정적인 수익률을 확보하기 위하여 투자위험을 최소화시키는 방안을 찾기 때문에 투자의 정확한 균형점을 결정하는 명확한 방법은 없으며, 다만 투자곡선을 유도하여 투자위험과 교환점을 수시로 통해 판단하는 것이 효과적이다(Perruso et al., 2005).

본 연구에서는 투자위험을 최소화시킬 수 있고 안정적인 수익을 확보하기 위하여 투자곡선의 변곡점 부분인 1.05부터 1.20사이의 균형점을 채택하였다. 그리고 기대수익률 1.05이고 투자위험이 0.77E-03일 때 포트폴리오 I, 기대수익률 1.10이고 투자위험이 0.95E-03일 때 포트폴리오 II 그리고 기대수익률 1.15이고 투자위험이 0.11E-02일 때, 포트폴리오 III 등 3가지 시나리오로 구성하였다(Table 7).

**5. 최적 생산전략 포트폴리오 적용 결과**

유실수에 대한 미래의 최적 생산전략을 수립하는 방안을 모색하기 위하여 2013년 유실수 전체 생산량을 기준으로 포트폴리오 I을 구성해 보았다(Table 8). 우선 2013년

**Table 7. Portfolio scenarios.**

	Portfolio I	Portfolio II	Portfolio III
Expected return	1.05	1.10	1.15
Risk	0.77E-03	0.95E-03	0.11E-02

Table 8. Optimal production management strategies of fruit trees.

(unit:kg/ha, %)

	2013 Year		Portfolio I		Portfolio II		Portfolio III	
	Yield	Ratio	Yield	Ratio	Yield	Ratio	Yield	Ratio
Chestnut	1,258	7	1,393	8	1,567	9	1,742	10
Jujube	3,397	20	1,393	8	1,393	8	1,567	9
Walnut	864	5	350	2	524	3	524	3
Astringent Persimmon	11,901	68	14,284	82	13,936	80	13,587	78
Total	17,420	100	17,420	100	17,420	100	17,420	100

도 유실수 전체 생산량에 대한 비율을 살펴보면 밤은 전체 생산량의 7%, 대추 20%, 호두 5%, 뽕은감이 68%를 각각 차지하고 있었다.

우선 포트폴리오 III은 밤 생산량을 7%에서 8%로 상승시키고, 대추 생산량을 20%에서 8%로 축소시키는 것으로 분석되었다. 이것은 대추가 밤과 뽕은감 보다 상대적으로 수익은 높지만, 2008~2010년까지 급격한 생산량 감소와 높은 생산비에 기인하여 투자위험이 상대적으로 높기 때문이라고 판단된다. 호두는 생산량을 5%에서 2%로 감축하는 것으로 나타났는데 투자위험이 존재하기 때문이다. 그리고 뽕은감은 2013년 생산량 68%에서 82%로 14%정도 생산량을 증대시키는 것으로 나타났다. 이것은 2008년부터 뽕은감이 다른 품종보다 안정적인 단위당 수익을 유지하고 있으며, 상대적으로 높은 생산량과 조수입을 유지하고 있기 때문인 것으로 분석되었다(Table 8).

그리고 포트폴리오 II에서의 생산량은 밤 9%, 대추 8%, 호두 3% 뽕은감 80%로 나타났고, 포트폴리오 III에서는 밤 10%, 대추 9%, 호두 3% 뽕은감 78%로 생산량을 조절하는 것이 효율성이 높은 것으로 분석되었다. 3가지 포트폴리오에 대하여 전체적으로 분석해 보면 밤은 생산량을 2%정도 증가시키고, 대추와 호두는 50%와 40%정도 감축시키는 것이 투자위험을 낮추고 단위당 수익을 올리는 것으로 나타났다. 그리고 뽕은감은 12%정도 늘리는 것이 안정적인 수익을 확보할 수 있다고 분석되었다.

## 결론

본 연구는 임업생산자에게 단기소득임산물의 최적 생산계획 수립을 위한 의사결정 정보를 제공하는 위한 방안으로 마코위츠 포트폴리오 모델을 적용하였다. 분석자료는 2007년부터 2012년까지 조사된 밤, 대추, 호두, 뽕은감의 생산비, 생산비, 조수입 등의 통계자료를 이용하였다. 적용결과, 대추는 2009년도 생산량의 급격한 감소가 투자위험률을 상승시켜 장래의 생산규모를 줄이는 것이 안정적인 수익을 확보할 수 있는 것으로 나타났으며 호두도 상대적으로 적은 생산량과 단위당 수익의 높은 등락폭으

로 인해 생산규모를 감소시키는 것으로 분석되었다. 반면 뽕은감과 밤은 안정적인 단위당 수익과 상대적으로 높은 생산량에 의해 장기적으로 생산규모를 확대하는 것으로 나타났다. 그러나 현시점에서 단위당 순수익이 가장 높은 유실수 품목은 호두와 대추이지만 생산량과 단위당 수익의 등락폭이 상대적으로 크기 때문에 투자위험을 내포하고 있었다. 만약, 뽕은감과 같이 안정적인 생산량과 일정한 단위당 수익이 유지된다면 다른 결과가 제시되었을 것이라고 판단하고 있다.

그리고 과거 6년 동안의 임산물생산비 자료를 이용하여 기대수익과 투자위험을 결정하였기 때문에 분석결과를 일반화시키기에는 한계점이 있다. 병해충, 기후·기상 등에 의한 자연재해는 생산량과 생산비에 영향을 미치고 국내 임산물 시장여건 변화, 소비자 선호 품목변화 등은 단위당 수익에 변화를 줄 수 있다. 따라서 이러한 요소들이 충분히 반영되기 위해서는 적어도 10년 이상 또는 그 보다 장기간의 통계자료 구축이 필요하다. 그리고 포트폴리오 모델의 이론적인 한계는 안정적인 수익률을 확보하기 위하여 투자위험을 최소화시키는 방향으로 결과를 유도한다는 점이다. 즉, 단위당 수익은 높지만 수익 변동폭이 큰 호두와 대추보다는 단위당 수익은 낮지만 수익의 변동폭이 일정한 뽕은감과 밤의 생산규모를 늘리게 한 점을 들 수 있다.

결론적으로 임가의 소득증대를 위해서는 안정적인 생산량 유지를 통해 일정한 수준의 단위당 수익이 장기적으로 확보될 수 있는 생산과 유통·판매 기술이 필요하다는 것이다. 이것은 임업생산자에게 미래의 임업투자 전략을 수립하고, 단기소득임산물의 생산과 관리방안을 수립하는데 중요한 요인이 될 것으로 사료된다. 마지막으로 매년 지속적으로 조사되는 임산물생산비 통계는 효율적이고 합리적인 단기소득임산물 관련 정책수립을 위하여 매우 중요한 기초자료라고 판단된다.

## References

Jung, B.H. and Lee, S.Y. 2009. An Analysis of the Interna-

- tional Competitiveness in the Non-timber Forest Products in Korea. *Journal of Korean Forest Society* 98(6): 726-732.
- Kim, D.-J. 2002. Price Flexibilities of the Non-timber Forest Products in Korea. *Journal of Korean Forest Society* 91(4): 465-470.
- Kim, E.-G., Jung, B.-H., and Kim, D.-H. 2000. Study on the Distribution Channels and Farm Marketing System of Non-timber Forest Products. *Korean Journal of Forest Economics* 8(1): 11-27.
- Kang, H.M., Chang, C.S., and Choi, S.I. 2014. Analysis of Standard Income Regarding Cultivation of Non-timber Forest Products - Focused on major and fruits-. *Journal of Korean Forest Society* 103(3): 490-502.
- Kim, J.-S. and Lee, J.-K. 2007. Selection of Non-timber Forest Products for Regional Specialization - Focused on Gangwon Inland Mountains Area-. *Journal of Korean Forest Society* 96(4): 432-473.
- Korea Forest Service. 2008. Forestry Production Cost Survey Report.
- Korea Forest Service. 2009. Forestry Production Cost Survey Report.
- Korea Forest Service. 2010. Forestry Production Cost Survey Report.
- Korea Forest Service. 2011. Forestry Production Cost Survey Report.
- Korea Forest Service. 2012. Forestry Production Cost Survey Report.
- Korea Forest Service. 2013. Forestry Production Cost Survey Report.
- Korea Forest Service. 2013a. Statistical Yearbook Forestry.
- Korea Forest Service. 2013b. The Fifty National Forest Plan (2013~2017).
- Lee, K.-I. and Jang, W.-W. 2003. Review on the Policy of Non-timber Forest Products in Korea. *Journal of Korean Forest Society* 92(4): 367-373.
- Levy, F.K. 1978. Portfolios to Satisfy Damage Judgements: A Simple Approach *Interfance* 9(1): 106-107.
- Markowitz, H. 1952. Portfolio Selection. *Journal of Finance* 7(1): 77-91.
- Markowitz, H. and A Perold. 1981. Portfolio Analysis With Scenarios and Factors. *Journal of Finance* 36(2): 871-877.
- Perruso, L., Weldon, R., and Larkin, S. 2005. Predicting Optimal Targeting Strategies in Multispecies Fisheries - A Portfolio Approach-. *Marine Resource Economics* 20: 22-45.
- Lee, S.-Y., Jeon, J.-H., Won, H.-K., and Lee, J.-M. 2014. Management Efficiency of the Full-time and Part-time Oak Mushroom Farms using DEA models. *Journal of Korean Forest Society* 103(4): 639-645.

---

(Received: February 23, 2015; Accepted: April 8, 2015)