

밤의 수급 전망모형 구축에 관한 연구

이 상 민 부 연구 위원
장 철 수 연 구 위 원

연구 담당

이 상 민	부 연구 위 원	제1장, 제3장, 제4장, 제5장 집필
장 철 수	연구 위 원	제2장 집필

머 리 말

밤은 우리나라 임산물 가운데 가장 중요한 소득자원으로 여겨 왔으며, 한때는 단일 품목으로 가장 많은 수출을 달성하기도 하였다. 그러나 2002년과 2003년에 발생한 태풍으로 인하여 생산량이 급감하면서 가격이 상승하고 수출량이 감소하는 등 최근 들어 시장에 적지 않은 변화가 일어나고 있는 실정이다. 정부는 이러한 시장 변화의 충격을 완화하기 위해 다각적인 노력을 경주하고 있으나 중장기적인 예측을 바탕으로 한 것이 아니어서 그 실효성을 장담하기는 어려운 것이 사실이다. 따라서 밤의 생산, 수입, 수출, 소비 등 시장의 전반적인 흐름을 파악하고 모형을 구축하여 수급에 대한 정확한 정보를 제공함으로써 더욱 효율적인 정책 수립에 도움을 주는 것은 현 시점에서 매우 중요한 연구라 할 수 있다.

여러 가지 어려운 환경에서도 이 연구를 통해 밤에 대한 기본적인 수급 모형이 마련된 것은 매우 바람직한 일이다. 그러나 많은 임산물이 그렇듯이 모형 수립에 필요한 관련 자료의 부재는 계량화된 정보를 기초로 한 합리적인 정책 수립을 방해하는 거대한 장벽으로 느껴진다. 따라서 추후에는 더욱 정밀하고 광범위한 자료를 구축하여 수급모형을 발전시키고 개선하는 노력이 필요할 것이다. 또한 밤뿐만 아니라 더 많은 품목에 대한 수급 모형이 개발되어 계량화된 정보가 제공될 수 있기를 기대한다.

2006. 9.

한국농촌경제연구원장 최 정 섭

요 약

이 연구는 관측사업을 통해 수집한 자료를 바탕으로 밤에 대한 수급모형을 만들어 전망함으로써 정책 결정에 사용되는 기초적인 자료를 제공할 목적으로 시도되었다.

연구 내용으로는 통계자료를 이용하여 밤의 국내 생산, 소비, 수출입 등 수급 동향에 대해 살펴보고, 재배면적, 단위수확량, 수입 등 공급 부문 함수와 수출, 국내 생밤 소비, 가공용 수요 등의 수요 부문 함수를 추정하였다. 아울러 이들 함수를 이용하여 전망모형을 구축하였으며, 모형에서 결정되지 않는 외생변수의 수준을 정하여 중·장기 전망 결과를 수록하였다. 또한 현안으로 생각하는 수입자유화와 친환경재배에 대한 시나리오를 작성하여 결과를 예측한 후 전망 결과인 기준예측 값과 비교하여 분석하였다.

재배면적함수 계측 결과에 따르면 가격에 대한 탄력성보다 비용에 대한 탄력성이 더 큰 것으로 분석되어 생산량 조절을 위해서는 가격보다는 비용에 대한 정책이 더 효과적인 것으로 나타났으며, 단위함수는 성과수면적비율, 태풍, 일조시간 등에 대해 회귀분석을 실시하였는데, 8월의 태풍이 단수에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 수확기인 9월에 한반도에 상륙하는 태풍은 단수에 영향을 미치지 못하는 것으로 분석되었다. 한편 수입함수는 용도에 따라 생밤, 조제 밤, 가공용 원료 밤 등으로 나누어 함수를 추정하였다. 생밤 수입에 미치는 영향은 자체 수입가격보다 국산 밤 가격이 더 큰 것으로 나타났으나, 현재 TRQ가 적용되고 있는 상태이므로 시장에 대한 제한적인 정보만 이용한 것이라고 생각할 수 있다. 조제 밤은 자체가격과 국산 밤 가격에 매우 탄력적인 것으로 나타났다. 그러나 최근 들어 수입량이 급격하게 증가하고 있어 함수의 안정성이 낮은 것으로 나타났다.

수요분석을 위해서 중간원료용 가공수요, 수출함수, 생밤수요 등으로

나누어 분석하였다. 먼저 내수용 가공 밥 생산을 위한 국산 밥 수요분석에 필요한 자료는 대부분 가공하거나 대리변수를 이용하였으며, 1988년부터 1998년까지 자료를 적용하여 추정한 함수와 1999년 이후에 수입된 냉동 밥 자료를 이용하여 가공수요를 계산하였다. 그러나 모형에서는 외생변수로 처리하였다. 수출함수는 가공 밥과 생밥으로 나누어 추정하였는데, 두 경우 모두 일본의 밥 소비와 밀접한 관계를 맺고 있어 일본의 밥 가격을 공통된 독립변수로 취하였다. 가공 밥 수출의 경우 자체가격에 탄력적인 것으로 나타났으며, 국내 가격에 대해서도 음(負)의 부호를 가져 수출과 대체 관계에 있는 것으로 분석되었으나 비탄력적인 것으로 나타났다. 수출 생밥은 최근 들어 감소하고 있는 수출용 가공 밥과 대체 관계를 나타내고 있으며 매우 탄력적인 것으로 분석되었으므로 지속적인 감소가 예상되는 가공 밥 수출 추세를 감안할 때 생밥 수출의 증가는 불가피할 것으로 예상된다. 한편 생밥에 대한 수요는 가격을 종속변수로 이용하는 가격신축성함수로 추정하여, 여기서 계산되는 가격을 모형에서 재배면적의 설명변수로 이용하였다.

이상 추정된 함수를 이용하여 전망모형을 구축하고 2015년 기준예측 값을 구하였는데, 현재와 같은 시장 조건이 그대로 유지될 경우 전체생산량은 현재에 비해 약 21% 감소하며, 조제 밥의 수입이 증가하여 공급량에 대한 전체 수입량의 비율이 약 6.7%포인트 증가한 14.4% 정도 될 것으로 예상되었다. 또한 1인당 소비량은 약 24% 감소한 0.99kg에 머물 것으로 보이며, 생산자 가격의 상승 폭은 62%가 될 것으로 전망된다. 따라서 재배자의 전체적인 수익은 ha당 122% 증가할 것으로 보인다.

전망모형을 이용하여 두 가지 시나리오에 대해 정책 실험을 실시하여 보았다. 첫 번째 시나리오는 현재 생밥에 대해 실시하고 있는 TRQ 제도를 철폐할 경우에 대한 것으로, 이때 재배면적은 2015년 기준예측 값보다 약 3.6% 줄어들며, 생밥의 수입량이 약 9천 톤 이상 늘어나 전체 수입량은 기준예측 값보다 100% 늘어날 것으로 전망된다. 따라서 전체 공급량은 증가하지만 생산자 가격의 하락을 초래하여 헥타르당 수익이 약 11% 줄어들게 된다. 한편 TRQ를 철폐하고 관세도 철폐할 경우 생산량은 거의 차이가 없

으나 생밤수입량의 증가로 전체 공급량이 증가하여 생산자 가격 하락에 의한 수익 감소는 TRQ만 철폐한 경우보다 심화되지만 그 정도는 약 2%포인트에 그칠 것으로 전망된다.

두 번째 시나리오는 친환경재배를 도입할 경우 발생할 소득 감소액을 측정하였는데, 비용의 증가와 단수의 감소로 인해 발생하는 소득 감소는 헥타르당 연평균 약 219만 5천원인 것으로 분석되었다.

차 례

제1장 서론

1. 연구의 필요성과 목적	1
2. 선행 연구 검토	3
3. 연구의 내용과 방법	5

제2장 수급동향

1. 수급개요	7
2. 국내 생산 및 소비	8
3. 수출, 수입	11

제3장 수급분석

1. 공급분석	18
2. 수요분석	34

제4장 전망

1. 전망 방법	45
2. 정책 실험	48
3. 전망 결과	50

제5장 요약 및 결론

부록 1 재배면적 Pooling 자료 분석방법	59
부록 2 밤 수급 전망모형	62

Abstract	64
표 · 그림 차례	66
참고 문헌	69

1. 연구의 필요성과 목적

밤은 임업 분야에 있어서 가장 중요한 소득자원으로 여겨져 왔으며 정부에서도 밤 산업의 발전을 위해 정책적인 지원을 아끼지 않는 실정이다. 그 결과 1997년 약 12만 9,000톤을 생산하여 역대 최고 생산량을 기록하며 단기소득임산물총생산액의 약 24%를 차지하였으나, 이후 밤나무와 재배자의 노령화로 인해 생산량 감소 추세를 나타내다가 2002년과 2003년에는 연속적인 태풍피해로 생산량이 6만 17톤까지 급감하게 되었고 생산액 비중도 약 6%로 감소하였다. 한편 재배자수의 경우 1996년 약 5만 3천 명에 달하였으나 2003년에는 2만 6천 명으로 크게 감소하였지만, 여전히 단일 임산물 가운데 가장 많은 재배자가 종사하고 있는 실정이다.

최근 들어 밤의 생산량 감소로 인한 가격 폭등은 곧바로 수출가격 상승으로 이어졌으며, 이는 그동안 밤의 대표적인 수출 시장이었던 일본 국내 소비 침체와 더불어 우리나라 밤 수출 시장에 악영향으로 작용하여 깻밤을 비롯한 전체 수출량이 2000년 2만 7,666톤에서 2005년 1만 8,651톤으로 감소하였다.

2004년 이후에는 태풍 등의 자연적인 피해가 없어 국내 밤 생산은 늘어난 반면 수출은 계속 부진하여 국내 유통량이 늘어나면서 밤의 산지가격이 평년 수준에도 미치지 못하였으며, 이러한 추세는 2005년에도 계속되었다. 이에 정부는 밤에 대한 종합대책을 마련하여 생산, 소비, 수출, 수입 등에

2 서론

대한 계획을 발표한 바 있다. 그러나 이러한 정부의 대책은 시장의 수급에 대한 계량화된 정보를 바탕으로 마련된 것이 아니어서 구체적인 효과를 예측하기 어려울 뿐만 아니라 나아가 추가적인 정책 입안에도 오히려 장애요인으로 작용하고 있는 것으로 보인다. 그 결과 밤의 경우 최근의 수급 불균형으로 발생한 시장의 혼란으로 가격지지, 수매지원 등을 요구하는 재배자들의 목소리가 커지고 있음에도 불구하고 정부는 효과적인 대책마련에 어려움을 겪고 있는 실정이다. 더욱이 이러한 문제는 DDA, FTA 등 시장 환경의 급격한 변화를 초래할 것으로 예상되는 무역자유화에 대한 논의가 끝날 가까운 장래에는 큰 문제로 부각될 수 있다.

특정 품목의 수급에 관한 분석과 전망은 1차로 수요 부분과 공급부분의 특징을 파악하여 균형을 예측한다는 의미가 있으며, 더 나아가 시장의 내·외부적 충격으로 발생하는 변화에 대한 영향을 실증적으로 분석하거나 변화의 요인을 찾아내어 정책의 방향을 결정하는 데 매우 중요한 정보를 제공해 주는 틀을 마련해 준다고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 임업에 있어 수급 및 전망에 관한 연구는 농업에 비해 상대적으로 소홀했던 것이 사실이다. 특히 목재를 제외한 단기소득임산물의 경우 농산물과 비슷한 형태의 생산과 유통구조를 가지고 있지만, 탄력성을 이용한 수요 및 공급의 예측 같은 단편적인 연구의 틀에서 벗어나지 못하고 있는 실정이다. 그동안 관측사업을 통하여 축적한 밤에 대한 자료를 토대로 하여 수급 전망모형을 만드는 것은 임업정책 수립에 기초적인 정보를 제공하는 것으로 현 시점에서 필요한 작업인 것으로 생각한다.

이 연구는 밤의 수요와 공급에 대한 분석을 바탕으로 종합적인 전망모형을 구축하고 이를 토대로 중·장기적인 수요 및 공급을 예측하며, 추가적으로 밤과 관련한 몇 가지 현안에 대한 시나리오를 이용하여 정책 실험을 하는 데 그 목적이 있다.

2. 선행 연구 검토

이 연구의 핵심적인 사항은 연구 방법에 관한 문제이므로, 선행 연구 검토에서도 수요와 공급분석 및 전망을 위해 사용된 다양한 연구 방법론에 초점을 맞추어 살펴보겠다.

단기임산물의 수급분석 및 전망에 관한 지금까지의 연구는 단편적인 함수계측 결과 파생되는 탄력성을 이용하여 중·장기적인 예측 값을 추정하는 방법이 대부분이다. 조용혁(1986)은 과거 밤 가격 경향 변동과 계절 변동을 분석하여 미래의 변화를 예측하고자 하였는데, 밤 가격은 연간 밤 생산량, 1인당 국민소득, 국내 소비량 등에 의해 좌우된다고 가정하고, 1차 추세식을 이용하여 연도별 생산량의 변화를 계산한 후 밤 가격 함수에 대입하여 가격을 예측하였다. 또 김의경·윤여창(1995)은 장기적인 투자계획 수립을 위해 밤의 수급 전망에 관한 연구를 실시하였는데, 밤 수요함수 추정을 위해 소비량을 소득, 인구, 가격 및 더미변수에 대한 함수로 규정하고 시나리오별로 추정된 소득탄력성을 조정하여 전망하였다. 윤여창·박동균(1998)은 산채류의 수급 예측 및 경제성 분석을 실시하였는데, 추정된 가격탄력성을 이용하여 실질가격 변화에 따른 소비량을 예측하고, 소득 탄력성을 이용하여 농촌임금지수의 변화에 따른 공급량의 변화와 실질가격의 변화에 따른 공급량의 변화를 동시에 고려하여 공급량을 예측하였다. 한편 석현덕·장철수(1998)는 부분조정(Partial Adjustment) 계수를 이용하여 표고버섯의 장기적인 국내 수요를 예측하였는데, 수요예측을 위한 절차에서 소득탄성치와 외생변수인 인구 증가율, GNP 성장률을 이용하였다.

이들 연구의 결과는 독립변수의 탄력성을 이용하여 전망하는 것으로 자료 수집이 여의치 않은 임산물 분석에 있어 상대적으로 적용이 용이한 방법이라 할 수 있다. 그러나 시장 변화에 따른 효과를 분석하기 위해서는 여건 변화에 직접적인 영향을 받는 변수를 단일 방정식에 포함하거나 또는 변화에 의해 영향을 받는 변수를 이용하여 간접적으로 분석하는 방법밖에 적용할 수 없다는 한계가 있다.

4 서론

단기소득임산물을 대상으로 수요와 공급 측면을 동시에 고려하고, 모형을 통하여 전망한 것으로는 손철호·장철수(2001)가 실시한 국내 밤 수급 동향과 중·단기 전망이 유일한 연구라고 보인다. 이 연구에서는 생산함수, 소비함수, 수출함수를 추정하고 수입량에 대한 균형식을 설정하여 모형을 구축하였는데, 연도별 식재면적과 수령별 단수(單收)의 곱으로 구해지는 생산량은 생산함수에서 가중생산면적의 함수로 가정하고, 1인당 소비함수는 가격과 가처분소득의 함수로, 가격을 다시 가처분소득과 생산량 및 전년도 생산량으로, 수출은 생산량의 함수로, 수입량은 국내 소비량과 수출량의 합에서 생산량을 제외한 양으로 가정하였다. 그러나 기대가설(Adaptive Expectation Hypothesis)을 생산반응에 적용하여 재배면적이 가격 및 전년도 가격, 전년도의 재배면적에 영향을 받아 전망치가 구해지는 일반적인 농업모형과 달리, 가격을 전년도 생산량의 함수로 규정하여 예측치를 추정할 수 있도록 설계되어 있다.

농업 부문의 경우 임산물과 달리 수급분석과 전망에 관한 풍부한 연구가 진행되었으며 현재에도 모형 개발을 위한 노력이 진행 중이지만, 1980년대에는 임산물의 경우와 마찬가지로 단편적인 함수추정과 탄력성을 이용한 분석이 수급 전망과 관련하여 연구의 주류를 이루었다고 할 수 있다. 주용재 외(1985)는 대두 수급을 전망하여 당면 문제점과 증산 가능성을 분석하고 효율적인 증산 방안을 살펴보았는데, 순식용, 가공식용, 사료용에 대한 수요함수를 계측하고 소득탄성치를 이용하여 수요량을 추정하고 있다.

또한 수요함수 추정에 있어 단일방정식이 안고 있는 이론적 약점, 즉 지출합조건(Adding-up), 동차성조건(Homogeneity), 대칭성조건(Symmetry) 등을 보완하기 위해 수요체계에 의한 분석 방법을 이용하는 경우도 있는데, 이정환·조덕래(1984)는 일반적으로 사용되는 1인당 소비량을 가격과 소득에 대하여 추정하는 방법상의 문제점을 극복하기 위해 가계소비 지출함수로부터 유도되는 AIDS(Almost Ideal Demand System)를 이용하여 농산물에 대한 수요를 분석하고 수요량을 예측하였다.

그러나 1980년대 후반에 접어들면서 단편적이고 부분적인 수급분석을 뛰어넘어 모형을 이용한 전망을 시도하는 연구가 중요한 과제로 부각되었

다. 허신행 외(1989)는 채소류의 수급 분석과 전망에서 Nerlove의 적응적 기대가설(Adaptive Expectation Hypothesis)을 근거로 하여 식부면적을 전 년도의 식부면적과 전년도가격의 함수로 가정하여 추정하였다. 또한 수급 전망을 위해서는 소득탄성치 및 외삽적(Extrapolative) 방법을 이용하여 총 수요량을 전망한 후, 이에 맞는 채소를 생산하기 위한 식부면적을 예측하였는데, 비록 수요와 공급이 특정변수를 중심으로 단계적인 반응을 일으키는 순환구조의 형태를 취하지는 못하고 있으나, 수급을 동시에 고려하는 모형 안에서 전망치를 계산하였다는 점에서 의미가 있는 연구라고 할 수 있다. 또한 조덕래·조재환(1992)은 주요 과일에 대하여 수급분석과 전망에 관한 연구를 수행하였는데, 공급을 구성하는 재배면적과 단수, 수요를 구성하는 생과용·가공용 수요를 분석하였으며, 이를 바탕으로 합리적인 외생변수 수준을 결정한 후 기준예측 균형량을 계산하였다. 고성보(2003)는 감자의 수급모형을 개발하였는데, 일반적으로 사용되는 공급 부문의 재배면적반응함수, 단수함수, 수요 부문의 수요함수뿐 아니라 소비자가격과 농가판매가격을 연결하여 주는 가격연계함수를 추정하여 전망에 이용하였다. 한석호·김병률(2004)은 배추의 수급모형을 개발하기 위하여 재배면적을 수요함수로부터 도출된 단순 가격에 의해 결정되는 것이 아니라 생산비 모형에서 계산된 경영비 및 소득에 의해 결정되는 것으로 가정하였다.

이상의 선행 연구를 검토한 결과, 단기소득임산물의 경우 농산물에 비해 수급분석 및 전망에 관한 연구가 매우 미흡하다는 것을 알 수 있다.

3. 연구의 내용과 방법

이 연구는 밤의 수급 전망모형 구축 및 전망, 시나리오를 이용한 정책 실험 등을 내용으로 포함하였다. 전망치 추정을 위한 시간적 범위는 모형 내의 파라미터 값을 현실성 있게 제시할 수 있는 2015년으로 정하였다.

연구의 내용은 제2장에서 통계자료를 이용하여 밤의 국내 생산, 소비,

6 서론

수출입 등 수급 동향에 대해 살펴보았고, 제3장에서는 공급과 수요로 나누어 수급분석을 실시하였다. 공급분석은 재배면적, 단위 수확량, 수입 등에 영향을 미치는 요소를 규명하고 함수를 추정하였으며, 수요분석은 수출과 국내 생밤 소비, 가공용 수요 등에 대한 함수를 추정하는 내용으로 구성되었다. 제4장은 이들 함수를 이용하여 전망모형을 구축하였으며, 모형에서 결정되지 않는 외생변수의 수준을 정하여 중·장기 전망 결과를 수록하였다. 또한 현안으로 생각하는 수입자유화와 친환경재배에 대한 시나리오를 작성하여 결과를 예측한 후 전망 결과인 기준예측(Baseline Projection) 값과 비교하여 분석하였다.

분석을 위해 추정되는 재배면적, 단수, 수입 및 수출에 대한 함수는 대부분 기대가설을 적용한 시차분포(Distributed Lag) 모델과 같은 방법을 적용하였으며, 함수추정을 위해 사용한 자료는 대부분 공식적으로 발행되는 통계를 이용하였다. 다만 가공과 관련한 자료는 구할 수가 없어서 주로 가공업체와의 면담을 통해 취득한 내용을 바탕으로 추정한 자료를 사용하였으며, 단수함수를 제외하면 대부분 경제적인 변수를 함수추정에 이용하였다.

밤은 과수와 마찬가지로 식재 후 일정한 기간이 지난 다음부터 수확이 가능하며 또한 성과기를 지나면 수확량이 감소하는 주기를 가진다. 따라서 밤의 수확량을 좌우하는 가장 기본적인 결정적인 요인은 재배면적과 단수라고 생각할 수 있다. 그러나 재배자의 노령화와 같은 사회적인 요인은 현재 나타나고 있는 문제이기는 하지만 노령에 대한 기준이 명확하지 않으며 사회적인 현상의 하나이므로 이를 계량화하여 모형에 반영하기에는 어려움이 있었다. 아울러 토지의 경제성을 고려했을 때 밤나무 재배지의 여건이 논이나 밭으로 변화할 가능성은 거의 희박하므로 재배지의 경사도와 같은 물리적인 요인은 모형에 반영하지 않는 것이 타당한 것으로 고려하였다.

모형의 안정성 검사를 위한 테스트로 시뮬레이션 결과를 이용하여 실측치와 비교하는 MAPE(Mean absolute percent error), 테일의 불균등계수(Theil's inequality coefficient) 등을 사용하였으며, 아울러 추정된 함수를 이용하여 시장 여건의 변화가 없다는 가정 아래 기준예측 값을 전망하고 이를 시나리오에 대한 전망 결과와 비교하는 방법을 택하였다.

1. 수급개요

우리나라 밤 수급량의 최근 추이를 보면 1990년 약 8만 5,000톤에서 1997년 약 13만 톤으로 증가한 이후 감소해 2005년에 약 8만 3,000톤에 달하는 것으로 나타났다. 이는 1990년 대비 2.4% 감소하였으나, 2004년 대비 5.9% 증가한 수치이다. 공급 부문을 보면 공급량의 90% 이상을 국내 생산에 의존하고 있는데, 생산량은 1997년 이후 감소 추세를 보여 2005년에는 1990년 대비 10.1% 감소, 2004년 대비 6.5% 증가한 약 7만 6,000톤인 것으로 나타났다.

반면 밤 수입은 그동안 생산 농가보호를 위해 수입을 제한하였기 때문에 그 양이 극히 미미하였으나, 우루과이라운드(UR) 협상 이후 시장이 개방되고 한국과 중국 간의 교역이 활발해지면서 최근 증가하는 추세를 보이고 있다. 즉 수입량은 1990년에는 1톤으로 미미했으나 UR 이후인 1997년 122톤, 2004년 6,580톤, 그리고 2005년에는 6,575 톤에 달하고 있다.

수요 부문을 보면 수출은 1990년도 이후 주된 수출국가인 일본의 자국내 경제 여건 악화, 고령화 등으로 시장 규모가 축소되면서 줄어드는 추세를 보이고 있다. 1990년에 약 3만 6,000톤 정도가 수출되었으나 2005년에는 약 1만 9,000톤 정도로 1990년 대비 48.5%, 2004년 대비 2.6%가 감소한 것으로 나타났다. 국내 소비는 공급(생산+수입)에서 수출량을 제외한 것으로 이루어져 있어 수출이 부진하면서 국내 소비가 증가하는 것으로 나

8 수급동향

타난다. 국내 소비량은 1990년에 약 4만 9,000톤 정도였으나 수출부진 등에 따라 2005년에는 약 6만 4,000톤으로 1990년 대비 31.9%, 2004년 대비 8.7%가 증가한 것으로 나타났다.

2. 국내 생산 및 소비

국내 생산은 그림에서 보듯이 1990년 이후 약간의 등락을 거듭하였지만 증가 추세를 보이면서 1997년 약 13만 톤으로 가장 많은 생산량을 기록하였다. 그 후 생산량은 감소 추세를 보이고 있으며 최근에는 다소 회복세를 보였다. 이와 같이 밤 생산이 1997년 이후 감소세를 보이고 있는 주

표 2-1. 밤 수급 추이

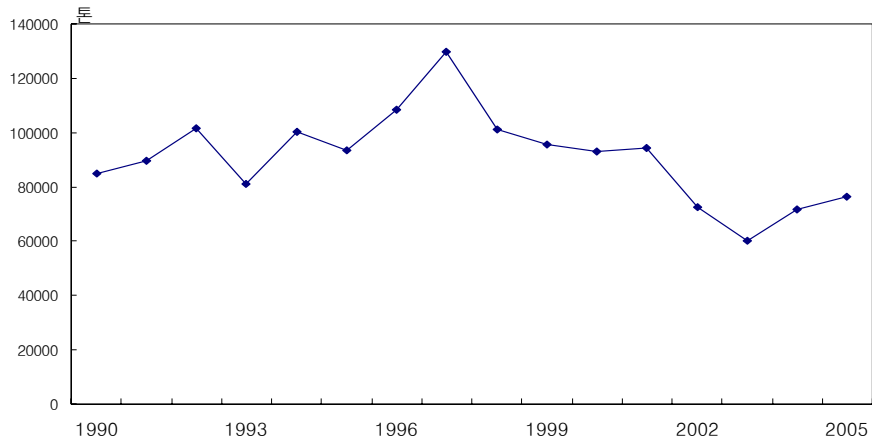
단위: 톤, %

연 도		공 급 량		수 요 량		수급량
		생 산	수 입	수 출	국내소비	
1990		85,043	1	36,224	48,820	85,044
1993		80,994	41	24,591	56,444	81,035
1997		129,673	122	26,582	103,213	129,795
2000		92,844	1,680	27,666	66,858	94,524
2001		94,130	1,601	28,695	67,036	95,731
2002		72,405	1,950	21,685	52,670	74,355
2003		60,017	5,227	17,889	47,355	65,244
2004		71,796	6,580	19,148	59,228	78,376
2005		76,447	6,575	18,652	64,370	83,022
증 감 륜	'05/'90	-10.1	-	-48.5	31.9	-2.4
	'05/'04	6.5	-0.08	-2.6	8.7	5.9

1) 수급량은 생밤을 기준으로 환산한 것으로 간밤은 2.0, 냉동 밤은 1.4, 조제 밤은 1.1의 환산계수를 적용하였으며, 국내 소비량은 공급(생산+수입)에서 수출을 제외한 양을 의미함.

자료: www.kati.net

그림 2-1. 국내 밤 생산추이, 1990-2005



된 원인은 밤나무 재배자의 고령화,¹ 노동력의 감소, 밤나무의 노령화, 토양의 산성화 등과 함께 2002년과 2003년 두 해에 걸쳐 발생한 태풍을 들 수 있다.

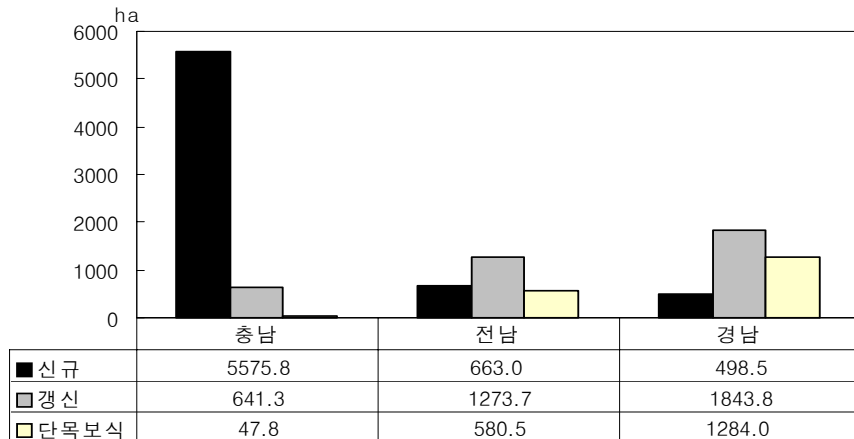
밤나무 주산지로는 경남(하동, 산청, 진주, 합천 등), 전남(광양, 순천, 구례 등), 충남(공주, 부여), 충북 충주 등을 들 수 있다. 이들 지역에서 생산된 밤은 2005년 전국 생산량의 85% 이상을 차지하였다.² 하지만 경남과 전남 지역의 밤나무는 1960년대 후반~1970년대 초반에 집중적으로 조림된 이후 신규 조림이 제대로 이루어지지 않아 노령화 정도가 심한 것으로 나타났다. 특히 2002년과 2003년에 발생한 태풍 ‘루사’와 ‘매미’가 이들 지역을 강타하면서 노령화된 밤나무 생산지는 상당한 타격을 입었고 이로 인해 전국 생산량은 7만 2,000톤, 6만 톤으로 크게 감소하였다.³

¹ 국내 밤나무 재배자 수는 약 2만 8,000명이며, 평균 연령은 63세 정도이며, 재배경력은 평균 20년 정도인 것으로 나타났다(장우환 등 2003).

² 2005년 총 밤 생산량은 7만 6,447톤으로 이 가운데 경남 지역이 2만 9,033톤, 전남 1만 717톤, 충남 2만 7,376톤인 것으로 나타나 총 생산량 대비 87.8%가 이들 지역에서 생산된 것으로 조사됨.

10 수급동향

그림 2-2. 밤 주산지의 조림형태, 2001-2005



전반적인 밤나무의 고령화에도 불구하고 <그림 2-2>에서 보듯이 충청권 지역을 중심으로 신규조림면적이 증가하고 있어 향후 이 지역 밤 생산량은 증가할 것으로 보인다. 지역별 신규조림 동향을 보면 최근 2001~2005년까지 5년 동안 충남 지역은 총 5,575.8ha[('01) 651.7ha → ('05) 1,136ha]의 신규조림이 이루어졌으며, 이 기간 경남은 498.5ha[('01) 153ha → ('05) 67ha], 전남은 663ha[('01) 111ha → ('05) 92ha]의 신규조림이 이루어졌다. 반면 경남과 전남 지역은 갱신과 단목보식 형태의 조림이 많이 이루어져 대조를 보인다.

표 2-2. 연도별 1인당 밤 소비량 추이

단위: kg

연도	1990	1993	1996	1997	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1인당 소비량	1.14	1.28	1.74	2.24	1.42	1.42	1.11	0.99	1.23	1.33

주: 1인당 소비량은 공급량(생산량+수입량)에서 외국으로 수출된 양(생밤 기준)을 뺀 총 국내 소비량을 총인구로 나누어 산출하였음.

³ 2003년도 총 밤 생산량은 6만 톤인데 경남 지역이 2만 3,547톤, 전남 8,118톤인 것으로 나타나 2005년 대비 경남 지역은 5,486톤, 전남 지역은 2,599톤이 적은 것으로 나타남.

밤의 국내 소비는 국내 생산량의 증감에 크게 영향을 받는데 국민 1인당 연간 소비량은 1990년에 1.14kg 정도였으나 이후 밤 생산량이 증가함에 따라 1996년에는 1.74kg, 1997년에 2.24kg으로 증가한 이후 점진적으로 하락하여 2003년에 약 1kg 수준까지 감소하였다가 2004년 1.23kg, 2005년 1.33kg으로 다시 완만하게 증가하였다.

밤 소비는 수출용이 25~30% 정도를 차지하고 있으며, 국내 소비는 명절이나 혼인, 제사 등 각종 제수용품이 약 18~20%, 식자재용이 15%, 과자, 통조림, 이유식 등 가공용이 12~15%, 군밤용이 3~5%, 기타 12~15% 정도인 것으로 추정된다.

3. 수출, 수입⁴

밤 수출은 <그림 2-3>에서 보듯이 주로 깐밤 위주로 이루어졌으나 계속 하락하여 2005년에는 3,337톤까지 감소하였고, 생밤의 수출은 2000년부터 늘어나면서 2003년에 깐밤의 수출량을 초과한 후 2005년에는 약 1만 4,000톤으로 증가하였다. 냉동 밤과 조제 밤도 수출되고 있지만 그 양이 그다지 많지 않으며, 냉동 밤의 경우 1990년부터 1998년까지 전혀 수출이 없었고 1999년에 121톤이 수출된 이후 2005년에는 240톤이 수출되었다.

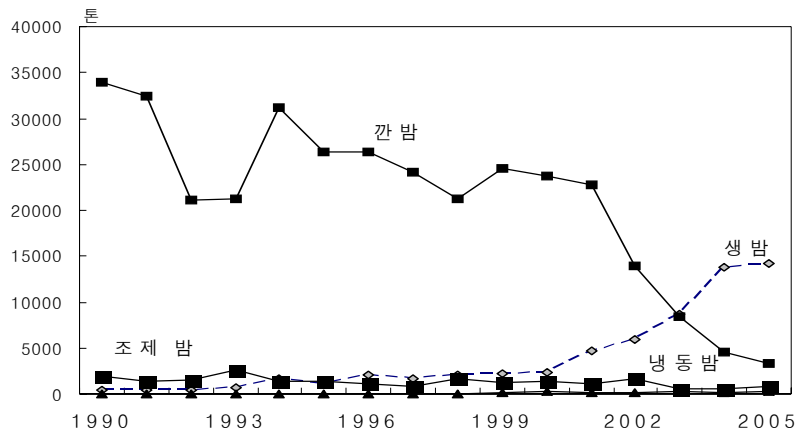
조제 밤은 특성상 깐밤의 수출이 부진하면 수출량이 늘어나게 되는데 1990년에 1,899톤이 수출된 이후로 꾸준히 등락을 거듭하다가 2003년에 550톤으로 급감한 후, 2005년에는 886톤이 수출되어 약간 증가하는 추세를 보였다.

생밤 및 깐밤의 주요 수출국들의 비중 변화를 살펴보면, <표 2-3>에서와 같이 생밤은 1990년대 중반까지 주로 일본과 미국으로 수출되었으나 1996년부터는 중국 수출 비중이 크게 증가하였다. 중국으로의 수출 비중이

⁴ 수출입량은 모두 생밤으로 환산한 것임.

12 수급동향

그림 2-3. 용도별 밤 수출 추이, 1990-2005



이와 같이 크게 증가한 것은 일본수출이 간밤 위주로 이루어지는데, 국내에서는 최근 노동력 부족, 인건비의 상승 등에 의해 간밤 가공이 어려워져 생밤을 중국으로 수출하고, 중국에서 간밤으로 가공하여 일본으로 수출하고 있기 때문이다.

중국의 경우 한국에서 수입한 밤은 수출용 가공을 목적으로 하고 있어 면세되며, 풍부한 노동력과 값싼 인건비를 이용할 수 있는 장점을 가지고 있다. 이 때문에 한국수출업체들과 중국기업들이 중국 내에 수출용 간밤

표 2-3. 생밤 및 간밤의 주요 국가별 수출 비중 추이

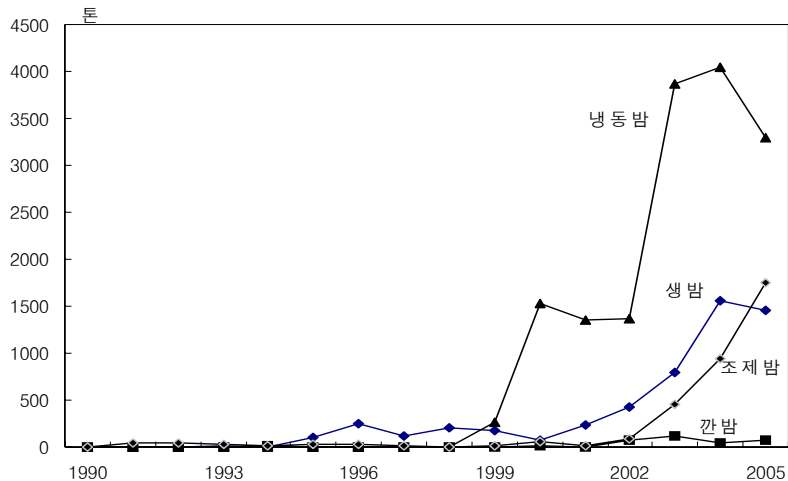
단위: %

구 분		1990	1993	1996	2000	2001	2002	2003	2004
생밤	일본	36.2	55.8	14.1	8.0	5.0	8.6	2.9	1.2
	중국	-	18.4	73.0	58.7	62.0	78.0	95.2	93.0
	미국	45.7	22.3	11.4	33.0	32.6	12.8	1.9	5.2
간밤	일본	99.9	100.0	99.8	99.3	99.1	99.1	86.2	97.9
	중국	-	-	-	-	-	0.3	11.8	0.2
	미국	0.1	-	0.2	0.4	0.6	0.6	1.5	1.0

1) 국가별 수출 비중은 수출량의 비중임.

자료: www.kita.net

그림 2-4. 용도별 밤 수입량 추이, 1990-2005



공장을 설립하여 그곳에서 한국산 생밤을 깎밤으로 가공한 다음 일본으로 수출하고 있다.

따라서 중국 내에서 가공 및 물류 여건이 유리한 산동성과 강소성에 가공시설이 집중되어 있으며, 산동성의 밤 박피를 위한 인건비는 1.9원/kg(300원 정도)에 불과한 것으로 나타났다.⁵

중국에서 한국으로의 밤 수출, 즉 중국으로부터의 밤 수입은 전반적으로 증가하는 추세이다. 중국산 밤은 한국 내에서 군밤용으로 사용되는 생밤의 수입이 증가하고 있고, 일본과 마찬가지로 중국 내에서 조제 가공한 제품인 조제 밤 수입도 증가하였다<그림 2-4>.

생밤(깎밤 포함)의 경우 최소시장접근(MMA)방식으로 수입제한을 두고 있으나,⁶ 최근 수입이 급속한 증가세를 보이고 있다. 이렇게 수입된 생밤은

⁵ 농산물 유통공사(www.kati.net), 황명수(2005).

⁶ UR 협상 시 생밤(깎밤 포함)은 관세화 대상 품목으로 지정이 되었으며, 수입은 최소시장접근(MMA)방식에 의해 관리되는데 수입량은 1995년 국내 평균소비량(1988~90년)의 3%에서 최종 연도인 2004년에는 5%로 증가하게 됨. MMA 물량에 대해서는 50%의 실행관세가 적용되나 초과 시에는 종량세 또는 증가

14 수급동향

고속도로 휴게소, 등산로 등 판매망이 급속히 증가해 겨울철에만 소비되던 군밤이 연중 소비되는 형태로 변화하였다.

중국산 생밤(깐밤 포함)의 수입은 1997년에 121톤으로 MMA 물량의 8%에 불과하였으나 2005년도에 수입된 생밤은 1,759톤 정도로서 수입계획량인 2,170톤의 81%가 수입되는 등 수입이 크게 증가하고 있다.⁷

최근에는 <그림 2-4>에 나타났듯이 조제 밤의 수입이 크게 증가하고 있다. 조제 밤은 중국 내에서 완전히 구워서 진공 포장을 한 군밤 완제품으로서 단밤으로도 불리며 소비자가 구입하여 그대로 먹을 수 있어 백화점 등을 중심으로 소비가 크게 증가하고 있다.

냉동 밤은 1999년부터 본격적으로 수입되기 시작하였고 최근 들어 그 양이 급격하게 증가한 것을 알 수 있다. 이는 30%의 낮은 관세율을 적용받고 있고 국내에서 제과용 및 요식업체용 원료로써 사용량이 늘어나고 있기 때문이다.

표 2-4. 연도별 생밤(생밤 및 깐밤 포함) MMA 물량 및 실수입량

단위: 톤, %

연도	1996	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	증감률 (’05/’96)
MMA물량(A)	1,398	1,688	1,784	1,880	1,977	2,073	2,170	2,170	55.2
실 수입량(B)	75	117	205	204	290	462	1,404	1,759	2,245.3
B/A	5	7	11	11	15	22	65	81	

자료: 산림조합중앙회 임업경영부(2005).

세 중 높은 세율을 적용하게 되며, 2005년에는 2004년과 동일하게 MMA 물량은 2,170톤, 관세는 219.2% 또는 1kg당 1,470원을 부과하였음.

⁷ 산림조합중앙회 내부자료(2005).

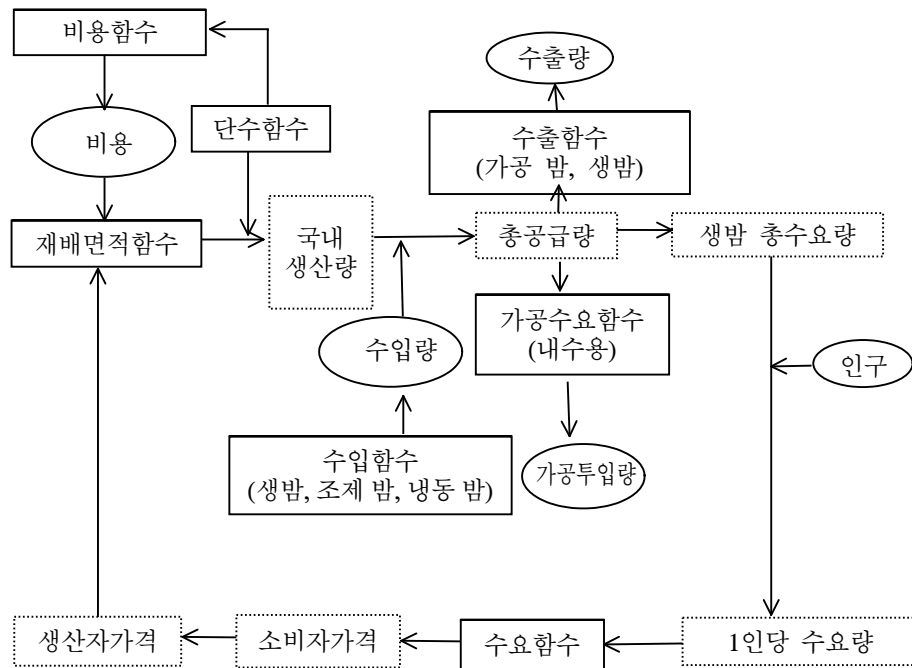
밤의 수급에 대한 전망모형 구축을 위한 기본적인 단계로 밤의 생산에서부터 소비에 이르기까지 수요와 공급 부문을 세분화하여 경제적 그리고 계량적인 이론의 바탕 위에 함수를 설정·추정하여야 한다. 따라서 모형에서 고려되어야 할 단계별 함수 및 외생변수를 살펴보기 위해 밤의 공급과 수요에 대한 모형의 흐름도를 그려보면 <그림 3-1>과 같다.

일반적으로 밤에 대한 총공급분석은 국내 생산 부문과 수입 부문으로 구분할 수 있는데, 국내 생산을 추정하기 위해 재배면적 및 단위 수확량에 대한 분석이 이루어져야 한다. 먼저 재배면적은 기대가설에 바탕을 둔 재배자의 결정에 따라 그 면적이 달라진다고 가정하였다. 반면 단위 수확량은 경제적인 요인보다 자연적 또는 생산기술적인 원인에 의해 좌우되는 것으로, 수확 당시의 기후환경과 기술발전 등이 단위 수확량 변화의 주요 원인으로 고려된다.

도출된 재배면적과 단위수확량 함수로부터 예상되는 생산량을 추정할 수 있으며, 여기에 수입량을 더하여 총공급량을 도출한다. 수입량은 밤의 수입함수로부터 추정되는데, 일반적으로 생밤과 조제 밤의 경우는 식용으로, 냉동 밤과 깎밤은 주로 가공용으로 수입되고 있어 생밤에 대한 수입수요와 조제 밤에 대한 수입수요를 구분하여 계측하며, 아울러 가공 부문에 투입되는 냉동 밤과 깎밤에 대한 수입수요함수를 따로 추정한다.

한편 밤에 대한 총수요부문은 가공수요, 수출수요 및 생밤수요로 구분하여 분석한다. 가공에 필요한 원료로서 밤에 대한 수요는 국내 생산밤(국산 밤)과 수입 냉동 밤이 동시에 사용되고 있는데, 수입 냉동 밤의 경우 내

그림 3-1. 수급 전망모형의 흐름도



수용 가공제품 생산을 위해 주로 사용되며 국산 밥은 주로 수출 가공품을 위해 사용되거나 일부 내수용 가공품 제조를 위해서도 투입되고 있다. 가공을 위해 필요한 수입 냉동 밥의 수요는 수입함수를 통해 추정되며, 수출을 위해 투입되는 국산 밥에 대한 수요는 수출함수를 통해 분석되었다. 따라서 가공 부문 수요분석은 내수용 가공품 생산을 위해 사용되는 국산 밥에 대한 수요를 분석하는 것이다.

수출수요에 대한 분석은 상기한 바와 같이 가공품 수출과 최근 증가하고 있는 생밥 수출을 구분하여 분석하고, 총공급에서 가공수요와 수출수요를 뺀 나머지를 이용하여 생밥에 대한 수요를 분석한다.

결국 역수요 형태로 추정되는 생밥수요 함수를 통해 소비자 가격이 도출되고, 소비자 가격과 생산자 가격 간의 관계를 추정하여 생산자 가격을 도출하며, 생산비용 함수에서 유도되는 비용과 생산자 가격을 재배면적 결

정변수로 이용하게 된다.

이 모형을 구축하기 위해서는 기본적인 틀을 형성하는 아래의 함수들을 직접 추정하여야한다.

- 재배면적함수: $A_t = f_1(P_{t-i}^p, Cost_{t-i}, P_{t-i}^i)$
- 비용함수: $Cost_t = g(CURT_t, RENT_t, Wage_t, YpA_t)$
- 단수함수 : $YpA_t = f_2(MTU_{8,t}, W_{max,t}^8, SSH_t^6)$
- 수입함수
 - 생밤: $IQ_{raw,t} = f_3(IP_{raw,t}, P_{t-i}^c, IQ_{raw,t-1}, D_t)$
 - 조제 밤: $IQ_{man,t} = f_4(IP_{man,t}, P_{t-1}^c, IP_{raw,t}, Time_t)$
 - 냉동 밤: $IQ_{fzn,t} = f_5(IP_{fzn,t}, P_{t-1}^p, DINC_t, IQ_{fzn,t-1})$
- 가공용 수요 : $Q_{man,t} = f_6(EP_{man,t}, P_t^p)$
- 수출수요
 - 가공 밤: $EQ_{man,t} = f_7(EP_{man,t}, P_{JPN,t-1}^c, DINC_{JPN,t}, P_t^p)$

표 3-1. 사용변수 설명

변수	설 명	변 수	설 명
A	재배면적(ha)	IP_{fzn}	냉동 밤 수입가격(원/kg)
Cost	단위면적당 비용(원/ha)	EP_{man}	가공 밤 수출가격(원/kg)
YpA	단위면적당 수확량(kg/ha)	EP_{raw}	생밤 수출가격(원/kg)
IQ_{raw}	생밤수입량(kg)	DINC	1인당국민처분가능소득(원)
IQ_{man}	조제 밤 수입량(kg)	CURTP	경상비(원/ha)
IQ_{fzn}	냉동 밤 수입량	RENT	토지임차료(원/ha)
Q_{man}	가공 밤 수요량	WAGE	인건비(원/ha)
EQ_{man}	가공 밤 수출량	Labor	농업노임(원/일)
EQ_{raw}	생밤 수출량	MTU_8	성과수(식재 후 8년)비율
Q_{raw}	생밤 수요량	W_{max}^8	8월 최대순간풍속(m/sec)
P^p	밤 생산자가격(원/kg)	SSH^6	6월 일일 평균일조시간
P^i	밤 수입가격(원/kg)	P_{JPN}^c	일본 국내밤 소비자가격(엔/kg)
P^c	밤 소비자가격(원/kg)	$DINC_{JPN}$	일본1인당국민가처분소득
IP_{raw}	생밤 수입가격(원/kg)	Time	시간변수
IP_{man}	조제 밤 수입가격(원/kg)	D	더미변수

18 수급분석

- 생밤: $EQ_{raw,t} = f_8(EP_{raw,t}, EP_{man,t}, P_{JPN,t}^c, Time_t)$
- 생밤수요(역수요함수) : $P_t^c = f_9(Q_{raw,t}, DINC_t, D_t)$

1. 공급분석

1.1. 재배면적

재배면적은 생산량을 결정짓는 요소로 이익극대화 문제로부터 유도되는 요소 수요함수(Factor Demand Function)의 형태로 나타나게 된다. 따라서 재배면적은 품목의 기대가격, 대체품목 예상가격, 그리고 경상비, 노임, 토지임차료 등에 의해 영향을 받는다고 가정할 수 있다.

표 3-2. 조사연도별 밤나무 재배면적

단위: ha, %

구분	1990	1993	1996	2000	2003	증감률 (03/90)
경기	5,366	4,795	3,578	562	906	-83.1
강원	791	740	770	135	361	-54.4
충북	2,004	1,868	1,751	722	2,135	6.5
충남	10,177	10,365	10,849	6,386	13,652	34.1
전북	7,066	7,286	5,999	1,353	2,688	-62.0
전남	19,893	19,256	18,062	8,775	11,922	-40.1
경북	4,101	3,644	2,593	321	317	-92.3
경남	30,427	29,876	33,924	16,575	27,182	-10.7
제주	55	39	18	1	-	-100
광역시	704	568	1,611	621	283	-59.8
합계	80,584	78,437	79,155	35,451	59,446	-26.2

자료: 단기소득 임산물 생산실태조사결과 보고서(1996), 제1회 임업총조사(2000), 밤나무 재배 실태와 정책 방향연구(2003).

분석에 사용할 수 있는 재배면적 자료는 1990년, 1993년, 1996년, 2000년, 2003년 등 모두 5개년에 걸쳐 조사된 자료가 전부이다. 그나마 2000년도 조사 자료는 일정한 면적(1,700평) 이상의 밤나무재배자만을 대상으로 조사한 결과이므로 그 이전 및 2003년 자료와 비교하면 일관성이 없어 분석에 사용하기 어렵다고 하겠다.

재배면적 조사 자료를 간단히 살펴보면, 1990년에 약 8만 ha에 달하던 재배면적이 1996년까지 그 수준을 유지하였으나, 2003년에는 약 6만 ha로 줄어들었다. 1990년 대비 증감률을 보면 충청도지역의 재배면적만 늘어났을 뿐, 나머지 지역은 모두 감소하여 전국적으로 약 26%의 재배면적이 감소한 것으로 나타났다.

재배면적 함수추정을 위해서는 사용 가능한 4개년 자료를 위의 표와 같이 지역별로 나누어 분석하는 Pooling 자료 분석법을 적용하는 것이 올바른 접근법이라 할 수 있다. 그러나 이 방법은 제한된 자료를 이용하게 되므로 조사되지 않은 연도, 즉 빠진 자료를 추정하는 능력이 매우 떨어지는 단점이 있다.⁸

따라서 이 연구에서는 Pooling 자료 분석 방법을 이용하지 않고, 재배면적의 시계열 자료를 산술적으로 계산하여 분석하는 방법을 채택하였다.

표 3-3. 연도별 추정 재배면적

단위: ha			
연 도	재배면적	연도	재배면적
1990	80,584	1997	75,850
1991	79,855	1998	72,683
1992	79,133	1999	69,648
1993	78,437	2000	66,740
1994	78,675	2001	63,953
1995	78,913	2002	61,283
1996	79,155	2003	59,446

⁸ Pooling 자료를 이용하여 계측된 재배면적은 연간 변동이 심하며, 단수와 함께 계산한 생산량도 실제 관측치와 동떨어진 결과를 초래함(부록 참조).

20 수급분석

재배면적의 관측치가 없는 연도에 대한 시계열 자료를 계산하기 위해서 조사된 연도의 재배면적 자료를 기준으로 이용하였는데, 각 기준 간의 연평균 증감률을 계산하여 적용하였다. 이 방법을 이용하여 추정된 연도별 재배면적은 <표 3-3>과 같다.

1.1.1. 밤 가격

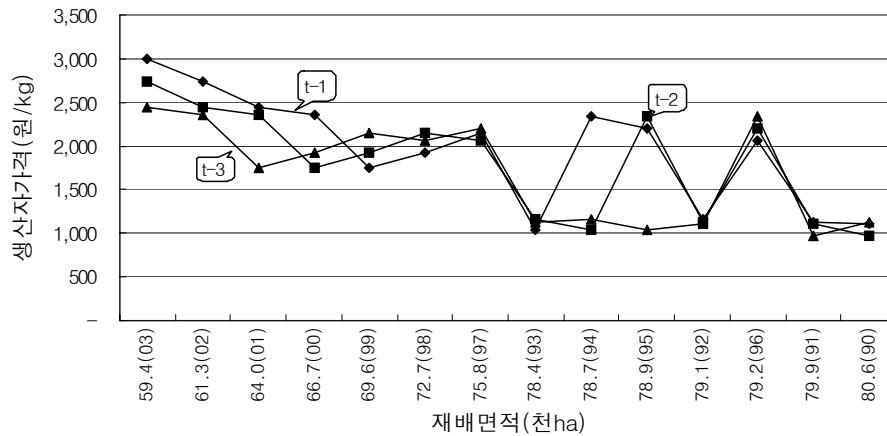
최종 생산물인 밤의 가격은 요소 수요함수의 독립변수로 포함되어, 생산자들의 재배면적 결정에 영향을 미치는 것으로 예상할 수 있다. 즉 밤 가격이 상승할 것으로 예상되면 생산자들은 재배면적을 확대하여 생산을 증대하고자 할 것이며, 그렇지 않을 경우 재배면적을 줄이려고 할 것이다. 밤은 일반 과수와 같이 묘목 식재 후 3~4년이 경과하여야 수확이 가능하므로, 재배면적 결정에 영향을 미치는 기대가격은 전년도(전기, $t-1$)뿐만 아니라 2년(전전기, $t-2$) 또는 3년 전의 가격에 의해서도 영향을 받을 것으로 예상된다. 추정된 재배면적과 전기 및 전전기 등의 가격의 관계를 나타내는 아래의 <그림 3-2>에서는 재배면적과 밤 가격의 관계를 단편적으로 설명하기 매우 어렵다고 하겠다.

1.1.2. 수입 밤 가격

생산자의 입장에서 밤을 대신하여 재배하고자 하는 작물은 현재까지 뚜렷하게 드러난 것이 없으므로 수입 밤을 대체품목으로 간주하는 방법을 고려하였다. 이는 생산자가 밤을 대신하여 수입 밤을 생산하는 것은 아니나, 수입 밤 가격이 하락함으로써 늘어나는 수입 물량에 의해 밤 재배면적을 축소할 수 있다는 의미에서 대체품목으로 간주한 것이다.

밤 수입은 냉동 밤을 중심으로 이루어졌으나, 최근 들어 생밤과 조제 밤의 수입 비중도 크게 증가한 것으로 나타났다<표 3-4>.

그림 3-2. 생산자가격과 재배면적



※가로축은 재배면적과 해당 연도를 나타냄.

표 3-4. 연도별 밤 관련제품 수입 추이

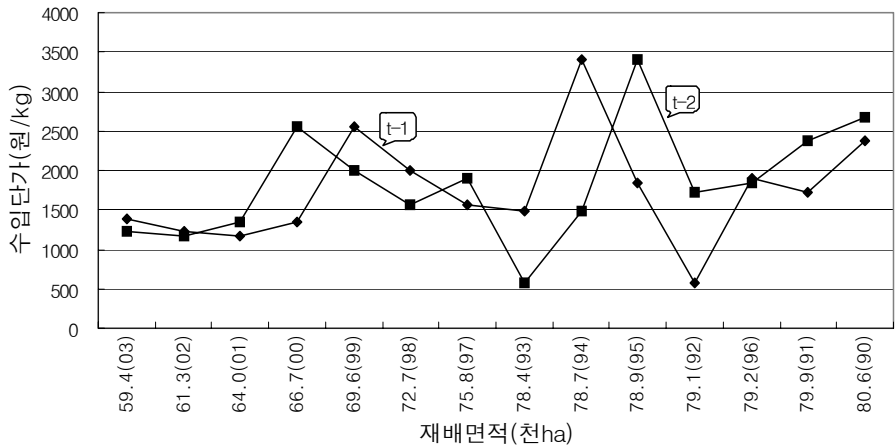
단위: 천달러, 톤

	연도	1990	1993	1996	2000	2001	2002	2003	2004	2005
생밤	금액		46	494	95	383	664	847	1,392	1,278
	중량		16	253	67	231	423	789	1,557	1,459
간밤	금액				5		193	97	60	129
	중량				9		36	58	21	38
냉동 밤	금액				1,531	1,074	1,069	2,858	3,587	2,903
	중량				1,096	966	980	2,760	2,888	2,353
조제 밤	금액	3	128	48	93	73	220	616	2,472	5,639
	중량	1	23	24	55	17	76	417	852	1,587
전체	금액	3	174	542	1,724	1,530	2,146	4,418	7,511	9,949
	중량	1	41	279	1,680	1,601	1,950	5,227	6,580	6,575

1) 전체 중량은 간밤, 냉동 밤, 가공 밤의 중량에 각각 2, 1.4, 1.1을 곱하여 생밤중량으로 환산한 값임.

자료: 한국무역협회(www.kita.net).

그림 3-3. 재배면적과 수입단가



추정된 재배면적과 수입가격의 관계를 그래프로 나타내면 <그림 3-3>과 같은데, t-1기의 경우 재배면적이 79.1ha와 78.7ha인 1992년과 1994년, 그리고 69.6ha인 1999년을 제외하면 수입 단가의 증가에 의해 재배면적이 조금씩 늘어나고 있는 것으로 나타나며, t-2기의 경우도 유사한 형태를 보인다.

1.1.3. 비용

자본요소인 재배면적과 함께 밭 생산의 요소인 경상비, 농업노임, 토지임차료 등의 제경비는 재배면적을 결정하는 데 중요한 역할을 하므로 재배면적함수의 독립변수로 포함된다. 그러나 현재 이용 가능한 재배면적 자료가 14개에 불과하고 함수추정에 사용될 독립변수로 전기 및 전전기 자체 가격, 수입가격 등을 이미 포함하고 있으므로 비용을 구성하는 변수를 독립적으로 재배면적함수에 포함할 경우 자유도를 감소시켜 추정된 함수의 신뢰도를 떨어뜨리는 요인이 될 수 있다. 따라서 제 비용에 대한 자료는 생산비용 함수의 형태로 추정하여 재배면적에 포함시키는 것이 합리적일 것

으로 판단되었다.

비용함수 추정을 위해 2003년 조사된 자료를 이용하였다.⁹ 자료의 구성은 전라북도 10개, 경상남도 4개, 충청남도 8개, 충청북도 5개, 전라남도 6개 등 전국의 33개 재배 농가를 대상으로 조사된 횡단면 자료이다. 각 비용항목에 대한 자료를 살펴보면, 단위면적(ha)당 생산량이 1.1톤이며 단위면적당 생산비용인 219만 4천 원 가운데 약 67%에 해당하는 148만원을 인건비(자체 인건비 포함)로 사용하였으며, 비료, 농약, 광열비 등 밭 생산에 직접 투입된 경상비가 전체의 약 23%에 해당하는 50만원을 차지하였다. 또한 토지 가격의 약 1%에 해당하는 토지임차료는 전체 생산비용의 6% 정도에 불과하다.

표 3-5. 단위 면적당 밭 생산비용

단위: 원/ha, kg

총 생산비용	경상비	토지임차료	인건비	생산량
2,194,004	501,540	135,385	1,476,043	1,133

이들 자료를 이용하여 추정한 비용함수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{Log}(\text{Cost}) = & 0.4584 + 0.1706^{**} \text{Log}(\text{CURTP}) + 0.0788^{**} \text{Log}(\text{Rent}) \\ & (0.4785) \quad (0.0335) \quad (0.0178) \\ & + 0.7611^{**} \text{Log}(\text{Wage}) + 0.0303 \text{Log}(\text{YpA}) \\ & (0.0505) \quad (0.0292) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.9802$$

횡단면 자료를 이용한 회귀분석에서 나타날 수 있는 이분산(Heteroscedasticity) 존재에 대한 검증을 실시한 결과, White의 이분산 테스트¹⁰와

⁹ 장우환 등(2003).

¹⁰ 잔차항의 제곱을 각 독립변수와 이들을 제곱한 변수, 그리고 교차하여 곱한 변수들에 대해 회귀분석을 실시하여 도출되는 R^2 를 관측치의 수로 곱하면, 이 값은 상수항을 제외한 독립변수의 수를 자유도로 가지는 Chi-squared 분포를 가짐. 여기서 추정값 $nR^2 = 27.49$ 이므로 95% 유의수준($\text{Chi-squared}(13) = 22.36$)에서 이분산을 가지는 것으로 분석됨.

Goldfeld-Quandt 테스트¹¹에서 이분산이 존재하는 것으로 나타났다. 따라서 잔차항의 절댓값을 각 독립변수의 역수에 대해 회귀하는 Glejser의 추정방법을 이용하여 가중치를 구하고,¹² 각 변수를 가중치로 나누어 준 다음 회귀하여 아래와 같은 비용함수를 추정하였다.

$$\begin{aligned} \text{Log}(\text{Cost}) = & 0.46894 + 0.1849 \text{ Log}(\text{CURTP}) + 0.0758 \text{ Log}(\text{Rent}) \\ & (0.45) \quad (0.0325) \quad (0.0169) \\ & + 0.7496 \text{ Log}(\text{Wage}) + 0.03021 \text{ Log}(\text{YpA}) \\ & (0.04865) \quad (0.02742) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.9899$$

비용과 재배면적의 관계를 알아보기 위해 과거의 비용에 대한 자료가 필요하나, 직접 조사된 시계열 자료는 없다. 따라서 위의 표에 나타난 2003년 경상비, 토지임차료, 임금 등을 연도별 지수에 적용하여 실제 값으로 환산한 다음, 위에서 계측된 비용함수에 대입하여 1990년부터 2003년까지의 비용을 도출하였다.¹³ 여기서 사용한 각 비용의 지수는 KREI-ASMO모형¹⁴에서 사용되는 투입재 가격에 대한 지수이다.

¹¹ 단위면적당 생산량의 오름차순이 되게 정리한 후 중앙의 3개 관측치를 제외하고 각각 15개씩 이용하여 계측. 높은 관측치의 단수를 이용한 함수의 잔차항의 제곱의 합(SSR₂)을 낮은 관측치의 단수를 이용하여 회귀한 함수의 잔차항의 제곱의 합(SSR₁)으로 나눈 값은 F분포를 가짐. 여기서 SSR₂ = 0.071229, SSR₁ = 0.011432 이며, F분포를 가지는 SSR₂/SSR₁ = 6.2307 로서, 99%의 유의수준에서 F(10,10)= 4.85이므로 동분산의 귀무가설을 기각함.

¹² $|w| = \hat{\gamma} + \delta \frac{1}{x_i}$, 가중치 $w_i = \hat{\gamma} + \delta x_i$.

¹³ 횡단면 자료를 이용하여 계측된 비용함수의 계수들에 대한 신뢰성을 측정하기 위해 지수를 사용하여 환산한 1990년부터 2003년까지의 경상비, 임차료, 임금 등을 독립변수로 놓고 이들에 대해 Monte Carlo 실험을 적용한 결과 유도된 계수는 비용함수에서 계측된 것과 거의 같은 것으로 나타남.

¹⁴ 1996년 한국농촌경제연구원(KREI)에서 개발된 동태적 시뮬레이션 모형으로 농업 부문 전망, 정책 실험 및 분석에 널리 사용되고 있음.

그림 3-4. 재배면적과 비용

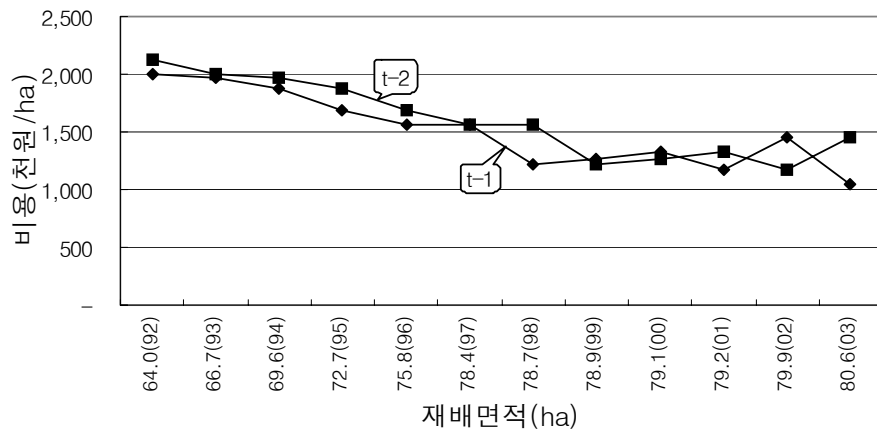
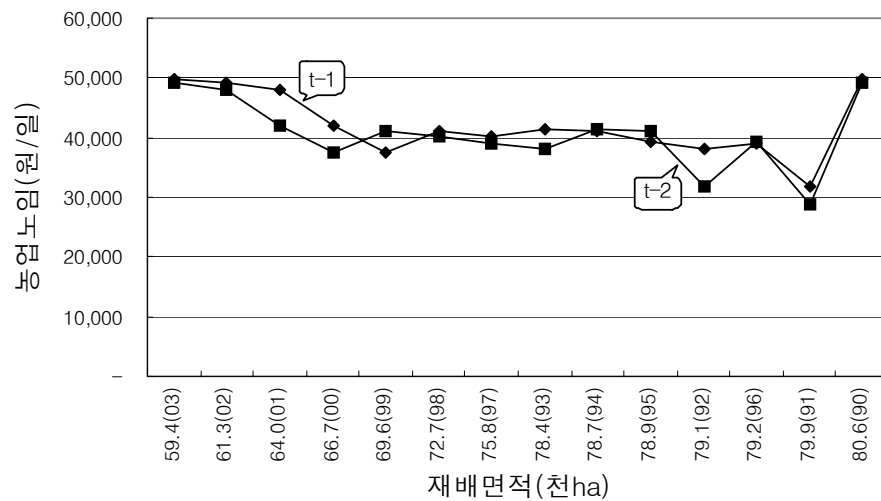


그림 3-5. 재배면적과 농업노임



자료: 농협조사월보.

임차료에 대한 지수는 10a당 논벼 토지용역비에 대한 지수이므로 실제와 다를 수가 있으나, 산지에 대한 자료를 구하기 힘들고 전체 비용에 대

한 토지임차료의 비중이 크지 않아 그대로 사용하기로 하였다.

이상의 자료를 이용하여 비용과 재배면적의 관계를 그림으로 나타내면 <그림 3-4>와 같다. 단위면적당 비용이 줄어들면 재배면적이 늘어나는 것으로 나타났다.

생산비의 약 67%를 차지하는 농업노임과 재배면적의 관계를 나타내는 <그림 3-5>에서도 위의 그래프와 같이 노임이 감소함에 따라 재배면적이 증가하는 것으로 나타났다.

1.1.4. 재배면적 함수추정

지금까지 생산요소의 하나인 재배면적에 대한 요소 수요함수를 추정하기 위해 재배면적 결정에 영향을 미치는 인자들과 재배면적의 관계를 단편적으로 살펴보았다. 이제 이들 변수를 모두 이용하여 다중회귀분석을 실행하여 각 변수들이 재배면적에 어떻게 영향을 미치는지를 살펴보고 재배면적을 계측하기로 한다.

생산자들의 재배면적 결정에 영향을 미치는 요소는 이전과 마찬가지로 전기가격, 수입가격 및 비용 등임을 가정하면 추정함수식은 아래와 같이 표현된다.

$$\begin{aligned} \text{Log}(A) = & 22.4047^{**} + 0.2520^{**} \text{Log}(P_{t-1}^p) + 0.0807 \text{Log}(P_{t-2}^p) \\ & (2.9111) \quad (0.0743) \quad (0.0779) \\ & - 1.0742^{**} \text{Log}(\text{Cost}_{t-2}) + 0.2079^{**} \text{Log}(P_{t-1}^i) \\ & (0.2093) \quad (0.0357) \end{aligned}$$

여기서 $R^2 = 0.9764$, $D-W = 1.6186$ 이며, 잔차항 간의 차수별 자기상관 계수를 나타내는 $\rho_1 = -0.2619$, $\rho_2 = -0.2160$ 이다. 또한 *와 **는 각각 90% 및 95% 유의수준에서 계수가 영이 아님을 나타낸다. 전기($t-1$)와 전 전기($t-2$)의 생산자 가격이 재배면적 결정에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 특히 전기의 가격이 미치는 영향이 더 큰 것으로 분석되었다. 또한 실제로 전기의 비용은 재배면적 결정에 영향을 미치지 않았으며, 함수에

포함되어 오히려 전체적인 계측 능력을 저하시키는 것으로 나타났다.

재배면적 결정에 미치는 영향은 비용의 증가에 따른 재배면적 감소요인이 가격 인상에 의한 증가 요인보다 더 크게 작용하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 재배면적을 조정하기 위해서는 비용의 변동을 초래하는 정책이 가격 변화를 유발하는 정책보다 더 효과적일 수 있을 것으로 생각된다.

1.2. 단위 수확량

밤의 단위수확량(이하 단수라 함)은 재배면적과 함께 생산량을 결정하는 주된 요소이다. 하지만 재배면적 함수와 달리 경제적인 요인보다는 수령분포, 기후 등의 자연과학적인 원인과 기술변화 등에 의해 주로 영향을 받는 것으로 나타나고 있다.

1.2.1. 수령분포

품종에 따라 차이는 있으나 밤나무는 묘목을 식재한 후 3~4년째 결실하며 7~8년이 지나야 성과기에 도달한다.¹⁵ 앞 절에서 추정된 재배면적과 생산량을 이용하여 연도별 단수를 계산하였는데, 각 연도별 조림면적을 일정 기간(7년 또는 8년) 경과한 후 성과수 면적으로 편입하는 방법을 사용하였다.

계산된 단수와 성과수 비율의 관계를 그래프로 나타내면 <그림 3-6>과 같다. 성과수면적의 비율이 단수와 밀접한 관계를 나타내고 있지는 않은 것으로 보이나, 2000~2002년을 제외하면 성과수의 비율이 증가함에 따라 단수가 서서히 증가하고 있는 것을 짐작할 수 있다.

¹⁵ 구교상 등(2001).

그림 3-6. 단수와 성과수 면적비율

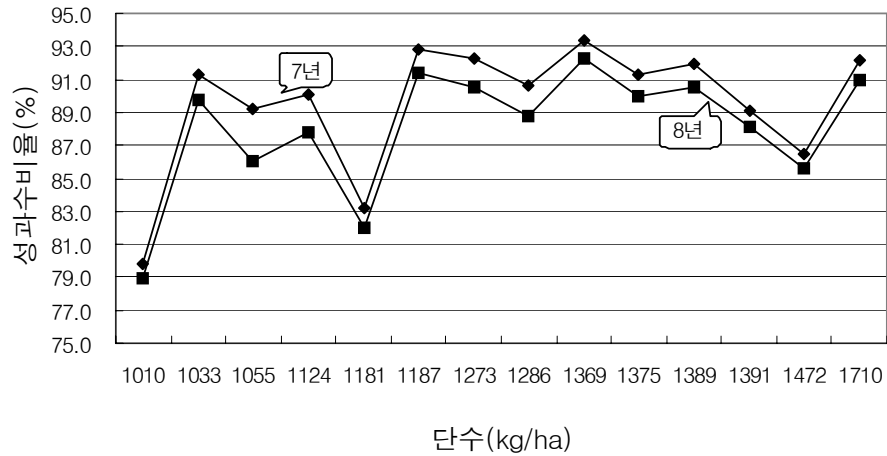


표 3-6. 연도별 성과수 면적비율

연도	재배면적(ha)	생산량(톤)	단수(kg/ha)	성과수 면적비율(%)	
				7년	8년
1990	80,584	85,043	1055	79.8	79.0
1991	81,583	89,747	1124	91.2	89.8
1992	82,491	101,742	1286	89.2	86.0
1993	83,136	80,994	1033	90.0	87.8
1994	79,009	100,163	1273	83.2	82.0
1995	79,720	93,655	1187	92.8	91.4
1996	80,221	108,346	1369	92.2	90.5
1997	80,798	129,673	1710	90.7	88.8
1998	81,670	100,956	1389	93.4	92.2
1999	82,828	95,768	1375	91.2	89.9
2000	84,655	92,844	1391	91.9	90.6
2001	86,558	94,130	1472	89.1	88.1
2002	88,967	72,405	1181	86.5	85.6
2003	91,161	60,017	1010	92.1	91.0

12.2. 개화기 강우량

일반적으로 밤나무의 개화는 6월 상순부터 시작하여 약 20일간 진행되는데, 6월의 강우량은 밤나무가 꽃을 피우는데 영향을 미치고 있어 강우량이 많으면 결실이 불량할 수 있다(구교상 등 2001). 여기서는 각 도의 밤주산단지 기상관측소 6월의 강우량 기록을 이용하여 평균 강우량을 계산하였다.¹⁶

12.3. 태풍

태풍으로 인한 미성숙 낙과는 그해 수확량을 감소시키는 주된 요인으로 나타나고 있으며, 다음해 결실에도 나쁜 영향을 미친다. 특히 밤의 성숙기인 8월 이후에 내습하는 태풍의 피해는 밤나무 재배에서 가장 치명적인 것으로 알려져 있다.

지난 1백 년(1904~2004년)간 한국에 영향을 미친 태풍의 빈도를 살펴보면 8월에 118개로 가장 많았으며, 7월에 89개, 9월에 78개 등이었던 것으로 나타났다.¹⁷ 일반적으로 최대풍속이 초당 17m 이상의 열대저기압을 태풍으로 분류하는데, 태풍의 영향을 알아내기 위해 기상청에서 제공하는 최대순간풍속 자료를 이용하였다.¹⁸

표 3-7. 도별 강우량측정 기상관측소

지역	기상관측소	지역	기상관측소
경기	수원, 양평, 이천	전남	남원, 순천
강원	원주, 춘천	경북	문경, 밀양
충북	보은, 충주	경남	산청, 거창, 진주
충남	부여, 천안	제주	서귀포
전북	임실, 남원		

자료: 기상청(<http://www.kma.go.kr>).

¹⁶ 주산단지에 기상관측소가 없을 경우 인접한 시·군의 관측 자료를 이용함.

¹⁷ 기상청(<http://www.kma.go.kr>).

¹⁸ 기상 관측소는 강우량 관측지점과 동일함.

12.4. 일조량

일조량은 밤나무의 개화결실을 위해서 매우 중요한 역할을 한다. 특히 양수(陽樹)로서 햇빛을 많이 필요로 하는 밤나무는 1일 최소 4시간 이상, 10시간 이하의 일조량을 요구하나, 8시간 내외의 일조량이 가장 좋은 것으로 알려져 있다(구교상 등 2001).

각 관측소별로 제공하는 6월 일조시간 자료를 평균한 일평균 일조시간에 대한 자료는 아래와 같다<표 3-8>.

12.5. 기술변화

밤나무 재배 방법의 변화, 병충해에 의한 피해를 줄이기 위한 내충성 품종의 보급 등 밤나무 재배와 관련되어 변화하는 기술을 단위 수확량을 결정하는 단수함수에 반영하기 위해 조사 시기의 연도를 변수로 사용하였다.

12.6. 단수함수 추정

앞서 살펴본 바와 같이 전문 밤나무 재배서적이나 자료 등에서 언급되

표 3-8. 연도별 6월 일평균 일조시간

연도	일평균 일조시간	연도	일평균 일조시간
1990	5.1	1998	4.3
1991	7.3	1999	6.9
1992	7.6	2000	5.5
1993	4.9	2001	6.4
1994	6.5	2002	8.4
1995	6.4	2003	5.7
1996	3.5	2004	6.3
1997	7.1		

는 수령분포, 기후 등과 단수의 관계는 단순히 평면적인 비교를 통하여 파악하기는 쉽지가 않다고 하겠다. 따라서 이들 요소를 모두 포함하는 다중 회귀분석을 통하여 단수함수를 계측하고 각 변수들과 단수의 관계를 알아 보고자 한다.

단수함수에 영향을 미치는 인자로 앞서 언급된 성과수 면적비율, 강수량, 성숙기 태풍, 6월과 7월의 일조량, 기술변화 등으로 가정하고 함수를 추정한 결과가 아래와 같이 표현되었다.

$$\begin{aligned} \text{Log}(YpA) = & 6.9042^* + 0.1953\text{Log}(MTU^8) - 0.2632^{**}\text{Log}(W_{\max}^8) \\ & (3.6181) \quad (0.8145) \quad (0.1151) \\ & + 0.145^{**}\text{SSH}^6 \\ & (0.0451) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.54227, D-W = 1.822, \rho_1 = 0.6554$$

6월의 일평균 일조시간(SSH^6)은 많고 적음에 따라 개화결실에 영향을 미치는 것이 아니라 필요한 시간을 충족시키느냐 그렇지 못하느냐가 중요하다. 따라서 일평균 일조시간은 더미변수(Dummy Variable)로 처리하되, 6시간을 기준으로 정하여 그 이상을 1로 처리하고, 6시간을 충족시키지 못한 경우 영으로 처리하였다.

한편 강우량은 단수에 크게 영향을 미치지 못하고 있을 뿐만 아니라 계측 결과의 부호도 이론과 반대로 나타나 이를 계측에서 제외하였다.

계측된 결과 상수항은 10% 유의수준에서 중요한 것으로 나타났으며, 최대순간풍속과 일조시간의 계수가 5% 유의수준에서 영이 아닌 것으로 나타났다.

1.3. 수입함수

수입밤은 수요형태에 따라 최종 소비용으로 이용되는 군밤용 생밤과 조제 밤, 그리고 가공 밤의 중간원료로 이용되는 냉동 밤과 깎밤 등 두 가지로 분류하여 생각할 수 있다.

한편 수입자유화 정도로 봤을 때는 생밤과 깎밤에 대해서는 수입할당제를 적용하고 조제 밤 50%, 냉동 밤 30%의 관세를 적용하고 있다. 수요와 수입 형태가 각각 다른 4개 품목에 대해 독립적인 함수를 각각 추정하여야 하나, 깎밤의 수입량이 매우 적어 함수추정이 곤란하므로 이를 제외하고 나머지 품목에 대한 자료를 이용하여 함수를 추정하였다.

13.1. 생 밤

생밤의 수입수요는 관세를 포함한 자체 수입가격(수입단가+관세)과 대체재인 국산 밤 가격, 국민처분가능소득 등의 함수로 나타낼 수 있다. 다음은 이들 변수를 이용하여 추정한 함수식을 나타내고 있다.

$$\begin{aligned} \text{Log}(IQ_{\text{raw}}) = & -30.6983^* - 0.3504\text{Log}(IP_{\text{raw}}) + 2.7704^{**}\text{Log}(P_{t-1}^C) \\ & (6.5943) \quad (0.3455) \quad (0.2928) \\ & + 1.8015^{**}\text{Log}(P_{t-2}^C) + 0.1909 \text{Log}(IQ_{\text{raw},t-1}) - 0.5312^*D \\ & (0.2679) \quad (0.1096) \quad (0.1768) \\ R^2 = & 0.9944, D-W = 2.18, \text{Durbin-h} = -0.2911 \end{aligned}$$

여기서 D는 생밤수입이 유난히 적었던 2000년을 나타내는 더미변수이며 *는 5% 유의수준, **는 1% 유의수준에서 계수가 영이 아님을 나타내고 있다.

계측된 결과 생밤에 대한 수입수요는 전기와 전전기 국내산 밤 가격에 대해서 탄력적이나, 국민처분가능소득에 대해서는 영향을 받지 않는 것으로 나타났으며, 자체 수입가격에 대해서는 비탄력적인 것으로 분석되었다.

13.2. 조제 밤

한편 조제 밤에 대한 수입수요를 추정하기 위해 위의 경우와 마찬가지로 자체가격(수입단가+관세), 국산 밤 소비자가격, 시간 등의 함수로 나타내면 다음과 같은 함수식을 얻는다.

$$\begin{aligned} \text{Log}(IQ_{\text{man}}) = & -6.3696 - 2.1469^* \text{Log}(IP_{\text{man}}) + 2.7688 \text{Log}(P_{t-1}^C) \\ & (13.1432) \quad (0.8828) \quad (1.7552) \end{aligned}$$

$$- 0.0821 \text{ Log}(IP_{\text{raw}}) + 2.1095 \text{ Log}(\text{Time})$$

$$(0.6717) \quad (1.761)$$

$$R^2 = 0.7507, D-W = 2.4643$$

*는 10% 유의수준에서 귀무가설 기각을 나타낸다.

단순 계측의 결과 수입 조제 밤에 대한 수요는 자체가격에 반비례하며, 전기 국산 밤 가격에 비례하는 모습을 보여 주고 있으며, 시간에 대해 탄력적인 것으로 나타나 당분간 수입이 지속적으로 늘어날 것으로 예상된다.

또한 조제 밤은 군밤용의 완제품 형태로 수입되어 소비되며 수입생밤 역시 군밤용으로 소비되므로 두 제품 간에는 대체 관계를 나타내고 있다. 최근 두 제품의 수입이 동시에 늘어나고 있어 탄력성이 매우 낮으며 계수의 중요성도 높지 않은 것으로 나타나 아직까지 두 품목 간 관계를 구분하기는 명확하지 않지만, 이론적인 관계를 고려할 때 생밤의 가격을 조제 밤 수입함수에 포함하는 것이 합리적인 결과를 도출할 것으로 판단된다.

13.3. 가공원료 밤

가공용 원료로 사용되는 밤은 깎밤과 냉동 밤의 형태로 수입되는데, 냉동 밤은 깎밤으로 1차 가공된 후 냉동되어 수입되고 있으므로, 생산자의 입장에서 보면 높은 관세와 시장접근물량으로 제한되고 있는 깎밤을 수입할 필요는 없다고 하겠다. 실제로 냉동 밤이 가공용 수입밤의 대부분을 차지하고 있는 것에서도 이러한 사실을 알 수 있다<표 3-4>.

따라서 가공용 밤의 수입함수를 추정하기 위해서는 수입 냉동 밤만 고려하고, 함수추정을 위한 독립변수로는 수입가격, 국산 밤 가격, 그리고 소득을 나타내는 국민처분가능소득 등을 사용하였다. 이상의 요소들을 고려하여 추정된 함수 형태는 아래와 같이 표현된다.

$$\text{Log}(IQ_{\text{fzn}}) = -60.4443 - 0.4707 \text{ Log}(IP_{\text{fzn}}) + 1.3839 \text{ Log}(P_{\text{t-1}}^p)$$

$$(111.6395) \quad (4.3993) \quad (2.9809)$$

$$+ 6.6446 \text{ Log}(\text{DINC}) - 0.2153 \text{ Log}(IQ_{\text{fzn,t-1}})$$

$$(9.6719) \quad (0.5966)$$

$$R^2 = 0.7117$$

계측에 사용된 관측치가 1999년부터 2005년까지의 7개에 불과하고, 아울러 계측된 국민처분가능소득에 대한 계수가 매우 탄력적인 것으로 나타났다. 모든 계수들이 유의수준 10%에서도 귀무가설을 기각하지 못하므로 전망모형에서 사용하기 매우 곤란할 것으로 판단된다.

2. 수요분석

밤의 수요는 크게 관혼상제 및 간식용으로 쓰이는 생밤수요와 과자나 빵 등의 제품을 만드는 데 필요한 중간원료용 수요로 구분할 수가 있다. 국산 밤의 경우 대부분 생밤으로 소비되거나 가공용으로 투입되고 있다.

수입밤에 대한 수요는 수입함수를 통해 분석되었으므로, 여기서는 국산 밤의 생밤수요와 가공용 수요에 영향을 미치는 요소를 파악하고 각각의 수요함수를 추정하기로 하였다.

생밤수요에 대한 자료는 전체 밤 공급량에서 가공 밤 생산에 드는 원료 밤 투입량과 수출량을 빼서 계산하여 시장균형조건을 만족시키도록 하였다.

2.1. 가공용 수요

가공 밤 제조를 위한 원료밤은 국산 밤과 수입된 밤이 혼합되어 투입된다. 수출 가공용 밤의 경우 대부분 국산 밤으로 만들어져 일본으로 수출되고 있는데, 이는 국산 밤이 수입된 밤에 비해 맛과 품질 면에서 우수하여 상대적으로 고가에 유통되고 있기 때문이다(장철수 2006). 그러나 내수용 가공 밤을 생산하기 위해서는 국산 밤과 수입된 밤이 혼합되어 원료밤으로 이용되고 있다. 수출용 가공 밤 생산을 위해 투입되는 국산 밤의 추정량은 수출함수를 통해 분석될 예정이므로, 여기서는 내수용 가공 밤 생

산에 투입되는 국산 밤에 대해서만 분석하기로 한다.

현재까지 가공용 재료로 투입되는 수요가 어느 정도인지 공식적으로 또는 비공식적으로 밝혀진 바는 없다. 또한 가공회사들의 구매량에 대한 기록도 없는 실정이다. 이와 같이 가공부문의 자료가 파악되지 않는 이유는 가공회사들이 이들 자료를 내부 기밀사항으로 취급하고 있기 때문이다. 따라서 기존의 자료를 이용하여 역으로 추정하는 방법밖에 없을 것으로 생각한다.

내수용 가공 밤 생산을 위해 투입되는 국산 밤 수요에 영향을 미치는 요소는 경우에 따라 매우 달라진다. 즉 가공 밤 생산으로 인한 이익극대화 과정에서 도출되는 요소 수요함수에 의해 추정할 경우, 가공 밤 생산을 위한 투입요소를 규명하고 가공 밤과 요소의 가격 등을 파악하여야 한다. 반면 가공 밤 자체의 수요함수를 이용할 경우, 가공 밤의 가격과 국민소득 등을 요소로 생각할 수 있다. 따라서 자료의 수집가능성과 함수추정 능력에 따라 이들 두 가지 방법이 선택적으로 사용될 것이다.

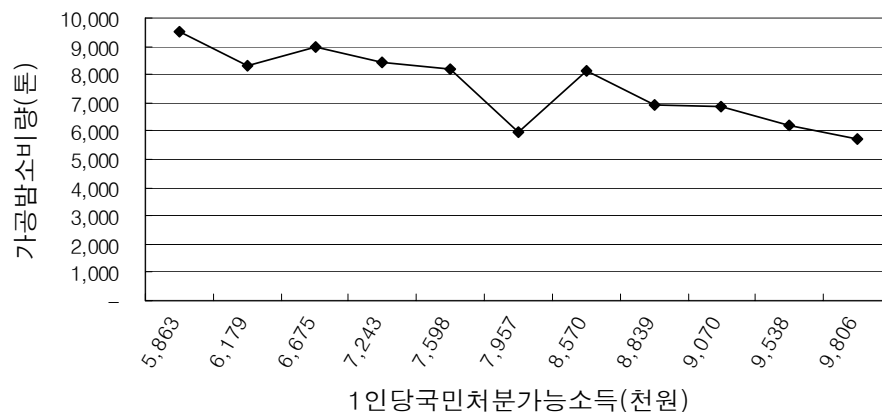
내수용 가공 밤은 최근 들어 국산 밤과 수입된 밤을 혼합하여 가공하는데, 가공 밤의 원료인 깎밤과 냉동 밤의 수입이 거의 없었던 1998년까지는 국산 밤만을 이용하여 가공하였던 것으로 생각할 수 있다. 또한 회사에 따라 차이가 있겠지만 현장조사¹⁹에 따르면 내수용 가공 밤과 수출용 가공 밤의 생산비율이 2대 8 정도인 것으로 조사되었다. 따라서 1998년까지 내수용 가공 밤의 재료로 투입된 국내산 밤은 깎밤과 가공 밤의 수출량에 0.25를 곱하여 생밤중량으로 환산하면 대략 계산할 수 있다.

가공 밤 수요함수 추정을 위해 필요한 시계열 가격자료를 구할 수 없어, 가공 밤의 수출 단가를 대리변수(Proxy Variable)로 사용하였다.²⁰ 그

¹⁹ 수출입 회사 면담조사결과. 수출량 감소로 인해 내수 소비가 늘어났을 것으로 생각할 수 있으나, 업체 수가 감소하면서 전체적인 생산량이 감소하였고 또한 수입과 경쟁으로 인해 내수량도 줄어 현재에도 이 비율은 비슷하게 적용되고 있는 것으로 추측할 수 있음.

²⁰ 「월간 제과제빵」(비앤씨월드)에 재료구입비 형태로 제공되고 있으나 시작연도가 2002년부터여서 분석에 사용하기 어려움.

그림 3-7. 국민처분가능소득 변화에 따른 가공 밥 소비량, 1988-1998



이유는 수출 단가와 시장가격이 반드시 일치하지 않을 것이나, 가격 형성 비율의 50% 정도를 차지하고 있는 원료밥의 변화에 따라 가공 밥의 국내 가격과 수출 단가가 비슷한 경향을 보이며 움직일 것으로 예상하였기 때문이다.

가공 밥 소비량은 가공 밥 생산을 위해 투입된 국산 생밥으로 환산한 값을 이용하였다. 가공 밥 소비량과 가격의 관계를 나타내 보면 전체적으로 큰 변화가 없어 두 변수의 관계를 명확하게 규명하기 어렵다.

그러나 국민처분가능소득과 가공 밥 소비량의 관계는 서로 반비례하는 형태를 보여 주고 있다<그림 3-7>.

1999년 이후 내수용 가공 밥 생산을 위해 투입된 국산 밥의 양을 추정하기 위해서는 아래와 같이 두 단계의 과정을 거친다. 먼저, 1998년까지 가공 밥 생산에 투입된 국산 밥 양을 가공품 가격 및 소득에 대한 함수로 추정하여 전체 내수용 가공 밥의 소비추세를 측정한 후, 다음으로 1999년 이후의 밥 가공품 가격과 국민소득을 대입하여 내수용 가공 밥 생산을 위해 투입된 전체 밥 수요량을 계산하고 여기에서 수입 냉동 밥과 깐밥의 양을 빼서 구한다.

이상의 가정을 바탕으로 하여 1988년부터 1998년까지 내수용 가공 밤의 수요함수로부터 투입원료를 추정하는 방법을 이용하여 계측하였는데 아래의 식과 같이 표현된다.

$$\begin{aligned} \text{Log}(Q_{\text{man}}) = & 0.2261 - 0.8593^{**} \text{Log}(EP_{\text{man}}) + 4.1196^{*} \text{Log}(DINC) \\ & (8.252) \quad (0.166) \quad (0.9508) \\ & - 0.7953^{**} \text{Log}(Q_{\text{mant-1}}) - 0.2938^{**} \text{Time} \\ & (0.1562) \quad (0.0549) \\ R^2 = & 0.96359, \text{ Durbin-h}^{21} = -1.796 \end{aligned}$$

5%의 유의수준에서 귀무가설(자기상관이 없음)을 수용한다. 또한 *는 5% 유의수준에서 귀무가설 기각하며, **는 1% 유의수준에서 기각하는 것을 나타내고 있다.

위의 방정식을 이용하여 계산한 내수용 가공 밤을 위한 원료밤 사용량은 아래의 표와 같이 나타난다. 내수용 가공 밤 생산을 위해 사용된 원료밤의 양을 생밤으로 환산할 경우 2000년도에 약 5,400톤이며, 2004년에도 약 5,380톤이었던 것으로 추정된다. 2003년은 연속적인 태풍으로 인해 국내산 밤 생산량이 급격히 떨어진 연도이므로 내수용 가공 밤을 위해 투입된 국내산 밤은 없었던 것으로 추정할 수 있다.

이상에서 계산된 1999년에서 2004년까지 국내산 원료밤 사용량자료를 이용하여 생밤 가격, 가공 밤 가격의 대리변수인 수출 단가, 수입원료밤 가격의 함수라고 가정하고 최종적인 국내원료밤의 가공수요를 나타내면 다음과 같다.

표 3-9. 내수용 가공 밤 생산을 위한 원료밤 사용량 추정

단위: kg						
연도	1999	2000	2001	2002	2003	2004
가공용생밤사용량	3,441,011	5,403,137	3,298,253	4,710,694	2,124,355	5,383,658
냉동 밤, 깎밤 수입량	258,272	1,551,215	1,351,994	1,443,702	3,980,045	4,086,172
국내산원료사용량	3,182,739	3,851,922	1,946,259	3,266,992	-	1,297,486

²¹ $\text{Durbin-h} = \hat{\rho} \sqrt{\frac{n}{1 - n \cdot \text{var}(\hat{\beta}_1)}} = -1.7965.$

38 수급분석

$$\begin{aligned} \text{Log}(Q_{\text{man}}) = & -68.0433^{**} - 3.1492^* \text{Log}(P^b) + 13.0766^{**} \text{Log}(EP_{\text{man}}) \\ & (10.7734) \quad (0.9784) \quad (1.8216) \\ R^2 = & 0.96773, \quad s^2 = 0.0131, \quad D-W = 2.9853 \end{aligned}$$

*는 10% 유의수준, **는 5%유의수준에서 귀무가설을 기각한다.

계측된 결과 수입 원료의 가격은 국내산 원료사용량 결정에 중요하지 않은 것으로 나타났다. 추정된 가공 수요의 계수들이 매우 탄력적이어서 수급분석 모형에서 적합하지 않은 결과를 초래할 가능성이 매우 높을 것으로 예상된다.

또한 함수추정을 위해 사용된 관측치가 6개에 불과하고, 그나마 가공 분야 정보 수집이 불가능하여 많은 자료가 추측을 근거로 만들어진 것이어서 모델의 신뢰도에 대한 의심을 떨쳐버릴 수 없을 것으로 생각한다.

따라서 투입량이 많지 않아 수급에 큰 영향을 미치지 않을 것으로 예상되는 가공 밤 수요에 대해서는 1단계에서 계산된 자료를 바탕으로 외생변수로 처리하는 것이 현 상태에서 바람직할 것으로 판단되며, 추후 가공 분야 정보 수집을 통하여 모델의 신뢰성을 제고하는 노력이 필요할 것으로 보인다.

2.2 수출함수

밤 수출은 대부분 깐밤을 중심으로 이루어졌으나, 2002년부터 깐밤의 수출이 급격히 감소한 반면 생밤 수출이 늘어나기 시작하여 2004년 깐밤 수출량의 약 3배가되는 것으로 나타났다. 전체적으로 2005년 밤 수출량은 1990년에 비해 약 49% 감소한 것으로 나타났다.

국내산 밤을 국내에서 가공하여 수출하고 있는 회사는 2006년 당시 3개 정도인 것으로 조사되었다. 1980년대 후반 약 30개 업체가 밤을 가공하여 일본으로 수출하였으나, 그 후 일본 수출량이 줄어들기 시작하면서 가

공업체 수도 감소하여 2006년에는 약 7개 업체가 남아 있는 것으로 추정되나, 그나마 국내 3개 수출업체 이외에는 대부분 중국으로 공장을 이전한 상태인 것으로 조사되었다.

가공 밤의 수출 형태는 다음 3가지 유형으로 구분할 수 있는데, 국산 생밤을 이용하여 국내에서 가공하여 일본으로 수출하는 경우, 국산 생밤을 중국으로 수출하여 중국에 진출해 있는 국내업체 공장에서 가공하여 일본으로 수출하는 경우, 그리고 국산 생밤을 중국으로 수출하여 현지 중국공장에서 가공한 후 일본으로 수출하는 경우 등이다. 따라서 생밤 상태로 수출하여 중국에서 가공되는 경우를 제외한 첫 번째 유형만이 국내산 밤을 가공용으로 사용하는 경우라고 생각할 수 있으며, 나머지 유형은 국내산 생밤 수출에 해당된다고 할 수 있다.

한편 수출용 가공 밤은 대부분 일본으로 판매되고 있고, 생밤 또한 중국으로 수출되어 가공 후 일본 시장을 겨냥하고 있으므로, 한국의 밤 수출은 결국 일본 소비자의 선호도와 전반적인 소비추세에 따라 영향을 받는다고 할 수 있다.

여기서는 생밤과 가공 밤(간밤과 조제 밤을 포함)에 대한 수출합수를 나누어 추정하였다.

표 3-10. 품목별 수출량(생밤환산증량*)

단위 : 톤, %

연도	1990	1993	1996	2000	2001	2002	2003	2004	2005	증감률 (05/90)
생밤	38	686	2,102	2,285	4,651	5,889	8,726	13,813	14,188	3564.5 -90.2 -53.3
간밤	33,938	21,283	26,359	23,689	22,713	13,883	8,391	4,620	3,336	
냉동 밤	-	-	-	270	171	204	224	147	240	
조제 밤	1,899	2,622	1,147	1,421	1,160	1,709	548	567	886	
합 계	36,224	24,591	29,607	27,666	28,695	21,685	17,889	19,148	18,651	-48.5

*: <표 2-1>에서와 같이 생밤환산계수는 간밤 2, 냉동 밤 1.4, 조제 밤 1.1을 적용함.

2.2.1. 가공 밤 수출

가공 밤의 수출에 영향을 미치는 요소는 수출가격 및 일본산 밤 가격, 일본의 국민처분가능소득 그리고 한국의 밤 가격 등을 고려할 수 있다. 한국과 일본의 자료를 이용하여 가공 밤의 수출함수를 추정하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{Log}(EQ_{\text{man}}) = & 57.0244 - 1.4330^* \text{Log}(EP_{\text{man}}) + 0.8298^* \text{Log}(P_{\text{jpnt-1}}^c) \\ & (34.8769) \quad (0.4622) \quad (0.3440) \\ & - 4.9030 \text{Log}(DINC_{\text{jpn}}) - 0.2948 \text{Log}(P^p) \\ & (4.1593) \quad (0.2867) \\ & - R^2 = 0.8723, D-W=2.174 \end{aligned}$$

*과 **는 95% 및 99%에서 귀무가설을 기각하고 있음을 나타내고 있다.

계측된 결과 자체 수출가격에 대해 탄력적이나 일본 밤 가격에 대해서는 비탄력적으로 나타났다. 일본의 국민 처분 가능 소득에 대해 음의 값을 가져 최근 국산 밤의 수출 감소현상을 반영하고 있다. 또한 국내 밤 가격에 대해서도 음의 값을 가져 국내 판매와 수출이 대체 관계에 있음을 보여주고 있으나 상당히 비탄력적인 것으로 나타났다.

2.2.2. 생밤 수출

생밤 수출에 영향을 미치는 변수로는 생밤의 수출 단가 및 일본의 밤 가격, 그리고 일본 국민처분가능소득 등을 고려할 수 있으며, 최근 들어 가공 밤 수출이 감소하고 생밤의 중국수출이 증가하는 사실을 감안할 때 가공 밤이 생밤의 대체재로서 수출에 영향을 미치는 것으로 생각할 수 있다. 이들 변수를 이용하여 수출함수를 추정하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{Log}(EQ_{\text{raw}}) = & 2.7081 - 1.8859^* \text{Log}(EP_{\text{raw}}) + 3.0890^* \text{Log}(EP_{\text{man}}) \\ & (4.5902) \quad (0.8925) \quad (0.9002) \\ & - 0.8283 \text{Log}(P_{\text{jpn}}^c) + 0.0953^* \text{Time} \\ & (0.4888) \quad (0.0454) \\ & R^2 = 0.9620, D-W = 2.1710 \end{aligned}$$

가공 밥의 수출 단가가 생밥 수출에 매우 탄력적으로 영향을 미치는 것을 알 수 있는데, 이러한 결과는 가공 밥 위주의 수출 구조가 생밥 위주로 전환되고 있음을 나타낸다.

또한 일본의 국민처분가능소득이 생밥 수출에 미치는 영향은 중요하지 않은 것으로 분석되었으며, 전체적인 함수추정능력을 저해하는 원인이 되므로 분석에서 제외하고 대신 시간변수를 추가하였다.

2.2.3. 생밥수요

생밥에 대한 수요량은 전체 생산량과 수입량에서 가공에 드는 수요와 수출수요 등을 제한 나머지 양을 가리키는 것으로 가정하였다. 생밥수요에 영향을 미치는 요소로는 생밥의 가격, 수입 밥의 가격, 국민처분가능소득 등을 생각할 수 있는데, 생밥수요와 가격 및 수입밥의 가격에 대한 그래프를 보면 1인당 생밥 소비량 1.48kg이 되는 1994년과 2.25kg인 1997년을 제외하면, 전체적으로 가격의 증가에 따라 소비량이 감소하는 것을 알 수 있다.

그림 3-8. 1인당 생밥수요와 가격

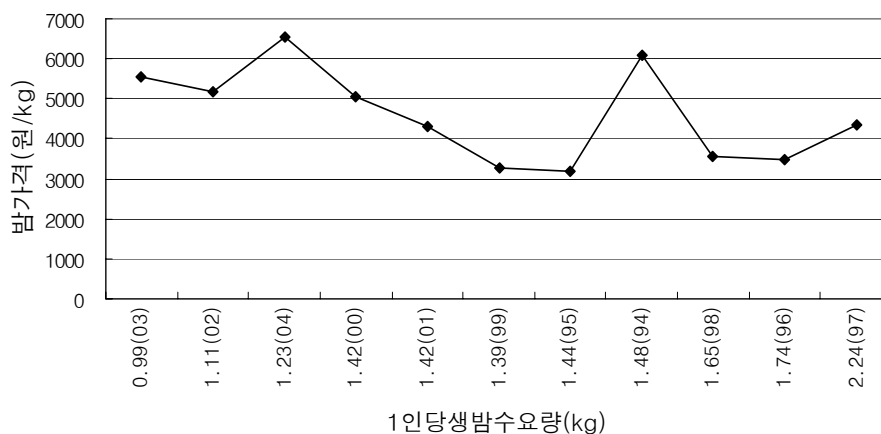
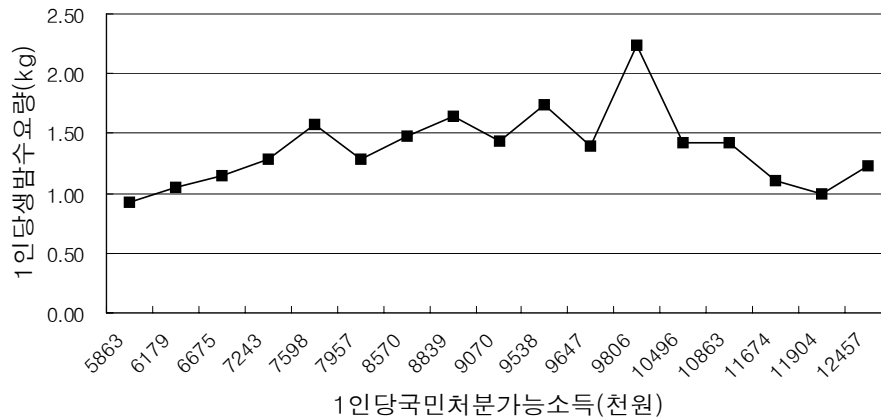


그림 3-9. 1인당 국민처분가능소득과 생밤수요량



1인당국민처분가능소득에 대한 밤 수요량의 변화는 소득이 약 980만원(2000년)이 될 때까지 증가하는 추세를 보이다가 그 이상에서 하락하는 형태를 나타내는데, 이러한 원인은 생밤에 대한 수요가 비교적 낮은 1993년과 1994년의 국민처분가능소득이 2000년보다 높게 나타나고 있기 때문이며, 또한 태풍피해로 인해 밤 생산량이 저조했던 2002년 2003년 및 2004년의 소득 수준이 2000년보다 높게 나타났기 때문이다.

일반적으로 수요함수 계측에 있어 수요량 또는 가격을 종속변수로 두고 나머지를 독립변수로 가정하여 회귀분석을 실시한다.²² 이 연구에서 필요한 형태의 함수는 수급 불균형에 의한 정보가 어떻게 시장가격으로 이전되는지를 살펴봄으로써 예상공급량에 따른 가격을 전망할 수 있어야 한다.²³

²² 수급함수 추정에서 어느 변수를 종속변수로 선택하는가 하는 문제는 공급이 가격에 어떻게 반응하는가에 달려 있음. 즉 공급이 가격에 반응하지 않을 경우에는 가격을 종속변수로 선택하고, 그 반대의 경우에는 공급량을 종속변수로 택함(Maddala 1988 295).

²³ 김명환 등(2000)

이러한 함수를 가격신축성함수라고 부르는데, 가격신축성함수를 추정하기 위해서는 국내밤 소비자가격을 1인당 소비량, 1인당 국민처분가능소득 그리고 조제 밤의 수출가격(또는 수출량), 생밤과 조제 밤의 수입가격(단가) 등에 대해서 회귀분석을 실시한다. 조제 밤의 수출가격은 밤 시장의 특수성을 감안한 것으로, 일반적으로 가을에 수확된 밤의 가격은 한국과 일본의 수출입업자 간담회를 통해 결정되는 수출가격에 많은 영향을 받을 것이라고 믿어지기 때문이다. 또한 수입 조제 밤은 대부분 완전 가공된 형태로 들어와 소비되므로 결국 국산 밤의 소비시장을 부분적으로 잠식하고 있다고 생각할 수 있으며, 생밤 역시 수입되어 대부분 군밤용으로 공급되고 있으므로 생밤시장의 일부를 차지하고 있다고 판단할 수 있다. 따라서 수입 생밤과 조제 밤은 생밤수요에 영향을 미치는 요소로 고려하였다.

생밤에 대한 가격신축성함수를 추정한 결과 다음과 같이 나타난다.

$$\begin{aligned} \text{Log}(P^c) = & 1.8299 - 0.4944^* \text{Log}(Q_{\text{raw}}) + 0.7771^* \text{Log}(\text{DINC}) \\ & (3.8217) \quad (0.1857) \quad (0.3997) \\ & + 0.5497^{**} D \\ & (0.1456) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.7269, D.W = 3.0128$$

추정 결과에 따르면 수출가격과 수입가격은 생밤수요에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이러한 원인은 수입밤과 국산 밤의 소비시장이 어느 정도 분리되어 있다는 것을 의미하며, 실제로 수입밤은 대부분 군밤용으로 이용되거나, 군밤의 형태로 완전히 제조되어 들어오고 있기 때문인 것으로 추정된다.

1. 전망 방법

앞 장에서 계측한 함수를 이용하여 모형을 구축하고, 관심 있는 변수들에 대한 값을 예측하는 것을 전망이라 한다. 이를 위해서 모형의 흐름도에 따라 계측된 함수를 연결하고, 모형외부에서 결정되는 변수들을 일정한 값으로 적용하게 된다.

1.1. 모형의 안정성 검정

전망에 앞서 모형을 구성하고 있는 함수의 안전성 검사를 위한 테스트를 실시하는데 계측 결과를 이용하여 실측치와 비교하는 MAPE(Mean absolute percent error), 테일의 불균등계수(Theil's inequality coefficient) 등을 적용하였다.

$$\begin{aligned}
 - \text{MAPE} &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t^s - Y_t}{Y_t} \right| \times 100 \\
 - \text{Theil's } U \text{ coefficient} &= \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t^s - Y_t)^2}}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t^s)^2 + \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t)^2}},
 \end{aligned}$$

여기서 Y_t^s 는 예측치, Y_t 는 실측치를 나타낸다. 계측한 각 함수의 안정

성을 검토결과는 아래와 같다<표 4-1>.

수급모형 결과에 대한 안정성 검사결과, 재배면적에 대해서는 안정성이 상당히 높은 것으로 나타났으며 나머지 변수들도 비교적 안정적인 것으로 보인다.

그러나 수입조제 밤의 경우 **MAPE** 수치가 매우 높게 나타나 안정성이 낮은 것으로 나타났는데, 그 이유는 최근 들어 급격하게 증가한 수입량에 기인한 것으로 추정된다. 이들 최근 수입경향을 제외하여 **MAPE** 수치를 하락시킬 수 있으나, 최근 추세를 충분히 반영하지 못하므로 모형의 결과가 현실성 없게 도출될 위험이 있다. 따라서 현재에는 비록 안정성이 낮지만 함수 형태를 그대로 유지하여 사용하고, 추후 수입추세를 추가하여 더 안정적인 함수 형태로 개선할 필요가 있다.

1.2. 전망내용 및 외생변수 수준

수급 전망모형의 내용은 주어지는 외생변수의 값에 따라 정해지며, 그 모형을 통해 구해지는 전망 값은 외생변수의 수준에 따라 좌우된다. 따라서 외생변수를 얼마나 현실성 있고 적절하게 설정하느냐 하는 것은 전망 시나리오의 신뢰도에 영향을 미치는 중요한 작업이다. 그러나 외생변수 설정에 관한 학술적인 이론은 소개되지 않고 있는 실정이며, 다만 종합적인

표 4-1. 함수의 안정성 테스트 결과

변수	변수명	MAPE	Theil's Inequality Co.
재배면적	A	1.5319	0.0092
단 수	YpA	10.40	0.058
수입생밤	IQ _{raw}	5.4948	0.0166
수입조제 밤	IQ _{man}	62.8501	0.0839
수출생밤	EQ _{raw}	14.0243	0.0493
수출조제 밤	EQ _{man}	10.3595	0.0578
소비자가격	P ^c	9.7269	0.0648

경험과 최근의 자료를 중심으로 중장기적인 변화를 가정할 수 있을 뿐이다.

다음의 표는 이 연구의 모형에서 외생적으로 주어지는 변수의 종류와 그 변수들의 설정수준에 대해 설명하고 있다. 가격으로 나타난 변수는 모두 디플레이트된 실제가격(2000년=100)을 적용하여 평균값을 구하거나 성장률을 구하여 적용하였다. 아울러 우리나라 자료의 경우 대부분 금융 위기의 영향에서 벗어나기 시작한 1999년 이후의 자료를 이용하여 평균값을 구하고 외생변수 자료로 적용하였다.

전망 시나리오에 있어 설정 변수들의 가정 내용은 다음과 같다.

표 4-2. 전망모형의 외생변수 수준

표 기	변 수	값	설 정 방 법
	설 명		
$W_{\max}^8$	8월 최대순간풍속		1999~2004년까지 패턴을 주기적으로 적용
MTU_8	성과수 비율(8년)		2004년 73%, 2년마다 5%P씩 증가, 2009년부터 85%로 고정
SSH^6	6월 일평균일조시간	1	6시간/일 이상으로 고정
IP_{raw}	생밤수입가격	1,309원/kg 1.10\$/kg	2002~2005년 평균값 적용
DINC	1인당국민처분가능소득		전망 거시변수* 적용
IP_{man}	조제 밤 수입가격	2,665원/kg 2.71\$/kg	2002~2005년 평균값 적용
IP_{fzn}	냉동 밤 수입가격	1,109원/kg	2002~2005년 평균값 적용
P^c_{JPN}	일본 국내밤 소비자가격	362엔/kg	2002~2004년 평균값 적용
EP_{raw}	생밤 수출가격	1,961원/kg 1.94\$/kg	2003~2005년 평균단가 적용
EP_{man}	가공 밤 수출가격	3,493원/kg 3.24\$/kg	2001~2005년 평균단가, 2003년 제외
Q_{man}	가공 밤수요량	1,297.5 톤	2004년 추정 수요량을 일률적으로 적용
D^{IQ}_{raw}	더미변수(생밤수입)	0	
D_{con}	더미변수(생밤 역수요함수)	0	
Pop	인구수		추계인구(통계청)

*: 한국농촌경제연구원 내부 자료(2006 농업전망).

먼저 시장상태는 현재와 크게 변한 것이 없다고 가정하였으며, 1999년부터 2004년까지 발생한 8월의 최대순간풍속 패턴이 반복하여 발생한다고 가정하였다.

성과수 면적비율은 2009년까지 2년에 5%포인트씩 증가한 다음, 그 후에는 85%에서 고정되도록 하였다.

생밤과 조제 밤의 수입가격은 수입량이 급격히 증가한 최근 4개년의 평균값을 적용하였다.

또한 생밤의 수출가격은 수출량이 급증한 최근 3개년의 평균값을 적용하고 조제 밤 수출가격은 수출가격이 지나치게 높았던 2003년을 제외한 최근 4개년 평균가격을 적용하였다.

가공용 밤수요는 2004년 추정된 수요량을 일정하게 적용하였다.

일평균 일조시간은 더미변수 “1”로 처리하여 일조시간이 부족한 경우는 없는 것으로 가정하였다.

인구수는 통계청에서 제공하는 추계인구 자료를 이용하였다.

밤 수입가격은 외생변수로 처리하지 않고 품목별 수입량의 가중평균으로 계산하여 결정되게 하였다.

2. 정책 실험

과거의 시장정보를 이용하여 작성된 수급모형은 시장에 특별한 변화가 없다는 전제하에서 중장기 상황을 전망하기 위해 사용되는 것이 주된 목적이다. 그러나 수급모형을 이용하여 정책의 변화 또는 시장 여건의 변화로 인해 생산, 소비, 수출입 등에 미치는 영향을 알아보는 것도 매우 중요한 목적이 될 수 있다.

이러한 일련의 작업들을 정책 실험(Simulation)이라 하는데, 일반적으로 정책 실험을 위해서는 가상의 시나리오를 설정하게 되며 그 내용에 따라 외생변수가 변화하거나 제약 조건이 바뀌어 모형의 결과가 변하게 된다.

이 연구에서는 주어진 모형을 이용하여 다음과 같은 두 가지 시나리오를 작성하고 이에 대한 결과를 예측하는 정책 실험을 실시하였다.

2.1. 시나리오 1

생밤과 깎밤에 대해 적용하고 있는 관세할당제도(TRQ)를 철폐할 경우 생산자들에게 미치는 영향을 알아보는 시나리오이다.

앞서 살펴본 바와 같이 생밤과 깎밤은 생산자 피해와 직결된다는 판단 아래 TRQ를 실시하고 있는데, 최소시장접근물량인 2,170톤에 한해서만 50%의 관세율을 적용하고 나머지 초과 수입량에 대해서는 219.4%의 관세율 또는 1,470원/kg의 관세를 부과하고 있다. 그러나 동시 다발적으로 진행되고 있는 자유무역협정(FTA)에서 강조되고 있는 시장개방 압력을 고려했을 때 현재와 같은 수준의 TRQ를 유지하기가 쉽지 않을 것으로 판단된다.

따라서 다음 두 가지 경우와 같이 시장 상황이 변화할 경우 수입량, 가격, 생산량 등이 어떻게 바뀌는지 알아보기로 한다. 즉 현행 TRQ를 철폐하여 최소시장접근물량을 없애고 관세율을 50%로 유지할 경우, 그리고 TRQ를 철폐하고 관세도 철폐할 경우이다.

2.2. 시나리오 2

친환경 밤 재배를 유도하기 위해 직접지불제를 도입하게 되면 단위면적당 지불해야 하는 금액은 얼마나 될 것인가?

밤나무는 산간지역에 식재되어 있고, 기계작업에 필요한 작업로가 적절히 마련되어있지 않아 관리 작업이 힘들다. 특히 상대적으로 노동력이 취약한 남부지방에서는 병해충 방제를 위한 항공기 의존도가 매우 높은 편이다. 그러나 이러한 항공방제는 병해충뿐만 아니라 그들의 천적까지도 몰살하는 등 환경적으로 매우 위험한 작업이어서, 최근 들어 항공방제에 의한

생태계 파괴 등 자연환경을 우려가 높아지고 있는 실정이다. 따라서 정부에서도 친환경적인 밤 생산을 유도하기 위해 여러 가지 노력을 하고 있으며 그 가운데 하나로 친환경 직접지불제를 고려하고 있다.

시나리오는 친환경 밤 생산 실태를 분석한 연구결과²⁴를 이용하였는데 그 내용은 다음과 같다. 친환경적인 재배 방법을 적용할 경우 농약비가 들지 않는 반면, 비료비, 광열비, 제재료비 등이 증가하여 일반적인 관행에 비해 경상비가 약 135% 증가하며, 인건비도 72% 정도 늘어나는 것으로 나타났다. 또한 단위 면적당 수확량은 89.1% 줄어드는 것으로 조사되었다. 따라서 모형의 비용함수에서 독립변수로 지정된 경영비와 인건비를 기준예측 값 전망을 위해 사용된 자료보다 135%, 72%씩 각각 높여 적용하고 단수에 대해서는 기준예측 값의 89.1%만 생산되는 것으로 가정하였다.

모형의 특성상 재배자들이 친환경 재배 방법을 선택할 수 있도록 허용하는 것이 아니라 시장 상황에 따라 전체의 반응을 보여 주는 것이므로, 모든 농가가 친환경재배를 적용하는 것으로 가정하였다.

3. 전망 결과

3.1. 기준예측 값

기준예측 값은 앞서 설명한 수준의 외생변수에서 결정되는 수급모형의 결과를 가리키는 것으로 시나리오를 통한 정책 실험 결과와 비교하기 위한 기준이 된다.

작성된 수급모형을 이용한 2015년의 전망 결과를 살펴보면, 재배면적은 약 4만 6천 ha로 2005년에 비해 18%가량 줄어들며, 단수와 곱한 생산량이 6만 3백 톤으로 약 21% 감소할 것으로 예상된다.

²⁴ 최수임 등(2006).

TRQ를 계속해서 적용할 경우 생밤의 수입량은 최소시장 접근물량으로 제한되겠지만, 최근 급속히 늘어나고 있는 조제 밤의 수입은 지속적인 증가세를 유지하여 2015년에는 2005년의 164%가 늘어난 4,200톤 정도가 수입될 것으로 전망된다. 전체 공급량의 7.7%를 차지하던 밤 수입량은 냉동 밤 수입량이 3,734톤으로 고정된 것으로 가정하더라도 2015년 전체 공급량의 14.4%를 차지할 것으로 분석되었다.

한편 최근에 급격한 감소세를 나타내고 있는 가공 밤 수출은 지속적으로 감소하여 약 1,500톤으로 줄어들 것으로 전망되며, 생밤은 28% 늘어난 약 1만 8천 톤가량 수출될 것으로 보여 전체 수출량이 약 1만 9,700톤 정도 될 것으로 예상된다.

수입이 늘어났지만 전체적인 공급량은 줄어들어 2015년 1인당 소비량은 2005년에 비해 약 24% 감소한 0.99kg 정도에 머무를 것으로 예상된다. 한편 1kg당 소비자 가격은 2005년보다 139% 증가한 11,085원 정도로 전

표 4-3. 전망결과

변 수	변수명	단위	2005	2010	2015	증감률 (%, 15/05)
재배면적	A	ha	56,272	48,974	46,060	-18.1
단수	YPA	kg/ha	1,358	1,309	1,308	-3.7
생산량	PROD	톤	76,417	64,103	60,251	-21.2
생밤수입량	IQ _{RAW}	톤	1,459	2,170	2,170	48.8
조제 밤수입량	IQ _{MAN}	톤	1,587	2,229	4,192	164.2
냉동 밤수입량	IQ _{FZN}	톤	3,295	3,734	3,734	13.3
수입량(전체)	IQ	톤	6,340	8,133	10,096	59.2
공급량	S	톤	82,758	72,235	70,347	-15.0
생밤 수출량	EQ _{RAW}	톤	14,188	14,414	18,119	27.7
가공 밤수출량	EQ _{MAN}	톤	4,223	2,122	1,543	-63.5
내수용가공 밤원료	DQ _{MAN}	톤	1,297	1,297	1,297	-
1인당생밤 소비량	Q _{RAW}	kg	1.31	1.11	0.99	-24.0
소비자가격	P ^C	원/kg	4,647	8,114	11,085	138.5
생산자가격	P ^P	원/kg	2,060	2,959	3,337	62.0
비용	COST	천원/ha	2,277	2,696	3,208	40.9
수익	PROFIT	천원/ha	520	1,177	1,156	122.3

52 전망

망되거나 생산자가격 상승 폭은 62%에 불과해 소비자가격과의 차이는 확대 될 것으로 전망된다. 결국 생산자의 이윤에서 비용을 제한 수익은 ha당 약 115만원 정도 될 것으로 예상되어 2005년에 비해 122%로 증가할 것으로 보인다.

3.2. 시나리오 전망

3.2.1. 시나리오 1

관세할당제 철폐에 관한 시나리오에서는 2006년부터 TRQ를 철폐하고 2007년에 관세를 철폐하는 것으로 가정하였으며, 그 결과가 아래의 표에 나타나 있다.

표 4-4. 시나리오 1 전망결과

변 수	단 위	2010			2015		
		기준예측	MMA 철폐	MMA& 관세철폐	기준예측	MMA 철폐	MMA& 관세철폐
재배면적	ha	48,974	48,762	48,621	46,060	44,390	44,177
단수	kg/ha	1,309	1,309	1,309	1,308	1,308	1,308
생산량	톤	64,103	63,825	63,64	60,251	58,066	57,788
생밤수입량	톤	2,170	3,932	4,608	2,170	11,367	12,929
조제 밤수입량	톤	2,229	2,175	2,158	4,192	3,561	3,483
냉동 밤수입량	톤	3,734	3,734	3,734	3,734	3,734	3,734
수입량(전체)	톤	8,133	9,841	10,500	10,096	18,663	20,145
공급량	톤	72,235	73,666	74,140	70,347	76,728	77,933
생밤 수출량	톤	14,414	14,414	14,414	18,119	18,119	18,119
가공 밤수출량	톤	2,122	2,163	2,176	1,543	1,719	1,752
가공 밤원료	톤	1,297	1,297	1,297	1,297	1,297	1,297
1인당생밤 소비량	kg	1.11	1.13	1.14	0.99	1.12	1.14
소비자가격	원/kg	8,114	8,002	7,965	11,085	10,423	10,302
생산자가격	원/kg	2,959	2,943	2,938	3,337	3,259	3,244
비용	천원/ha	2,696	2,696	2,696	3,208	3,208	3,208
수익	천원/ha	1,177	1,156	1,149	1,156	1,054	1,035

시나리오에 따라 TRQ를 철폐할 경우 2015년 재배면적은 4만 4,390ha로 줄어들어 기준예측 값의 3.6%가 감소하며, TRQ와 관세를 모두 철폐할 경우에는 기준예측 값의 4.1%가 줄어드는 것으로 나타나 생산량 변화에는 영향이 크지 않은 것으로 분석되었다.

반면 생밤수입량이 급격히 늘어나 TRQ 철폐 시 1만 1,400톤, TRQ와 관세 철폐 시 1만 3천 톤 정도가 수입될 것으로 예상된다. 그러나 조제 밤 수입량이 기준예측 값에 비해 줄어들어 전체 밤 수입량은 TRQ만 철폐했을 때 기준값보다 85%, TRQ와 관세를 동시에 철폐했을 때 100% 늘어나는 것으로 나타났다.

따라서 전체적인 밤 공급량은 기준 값보다 오히려 늘어나게 되고, 생밤 소비량도 늘어나게 된다. 생산자 가격 하락률도 기준값의 2.3%와 2.8%씩 각각 줄어들어 생산자 수익은 8.8%, 10.5%씩 감소하게 된다.

시장개방에 따른 영향이 생산량에 미치는 효과는 그다지 크지 않은 것으로 나타나지만, 가격 하락과 더불어 소득을 감소시킴으로써 그 영향은 배(倍)가 된다.

3.2.2. 시나리오 2

친환경재배로 발생하는 생산자의 소득 감소액을 측정하기 위해서는 우선 비용의 증가분과 단위수확량의 감소율을 기준모형에 반영하고 이때 발생하는 수익을 측정한 후 기준예측 값과 비교하였다. 아래의 표는 친환경재배를 적용했을 경우의 결과를 정리한 것이다.

생산자 가격의 증가는 재배면적을 증가시키는 원인이 되나, 비용증가로 인한 재배면적 감소 요인이 더 크게 작용하여 재배면적은 2015년 기준예측 값보다 약 2만 ha 감소하게 된다. 재배면적의 감소와 낮은 수준(기준의 89.1%)의 단수로 인한 생산량 감소는 공급량을 하락시키는 원인이 된다. 따라서 생밤의 소비량이 줄어들어 소비지가격은 기준예측 값보다 약 29% 상승하지만, 현재와 같은 유통 시스템 하에서 생산지가격은 약 10.3% 인상하는데 그친다.

결과적으로 비용의 증가와 단수의 감소는 가격의 증가분보다 큰 영향을 미쳐 수익을 악화시키게 되며, 기준전망 값의 수익을 보전해 주기 위해서는 2010년에 202만 원, 2015년에 248만 원 등 2007년부터 2015년까지 ha당 연평균 219만 5천원을 지급하여야 하는 것으로 분석되었다.

표 4-5. 시나리오 2 전망결과

변 수	단위	2005	2010		2015	
		기준값	기준값	친환경재배	기준값	친환경재배
재배면적	ha	56,272	48,974	27,776	46,060	26,792
단수	kg/ha	1,358	1,309	1,165	1,308	1,165
생산량	톤	76,417	64,103	32,371	60,251	31,223
생밤수입량	톤	1,459	2,170	2,170	2,170	2,170
조제 밤수입량	톤	1,587	2,229	3,269	4,192	6,818
냉동 밤수입량	톤	3,295	3,734	3,734	3,734	3,734
수입량(전체)	톤	6,340	8,133	9,173	10,096	12,722
공급량	톤	82,758	72,235	41,544	70,347	43,945
생밤 수출량	톤	14,188	14,414	14,414	18,119	18,119
가공 밤수출량	톤	4,223	2,122	1,263	1,543	827
가공 밤원료	톤	1,297	1,297	1,297	1,297	1,297
1인당생밤 소비량	kg	1.31	1.11	0.50	0.99	0.48
소비자가격	원/kg	4,647	8,114	10,949	11,085	14,304
생산자가격	원/kg	2,060	2,959	3,321	3,337	3,681
비용	천원/ha	2,277	2,696	4,716	3,208	5,612
수익	천원/ha	520	1,177	-846	1,156	-1,322

밤은 임산물 가운데 가장 중요한 품목으로 수출을 통한 소득증대에 크게 기여해 왔다. 그러나 2002년과 2003년 연속적인 태풍으로 인해 생산량이 급감하였으며, 주된 수출 시장인 일본으로의 수출량이 급감하고, 중국산 밤의 수입량이 급증하는 등 산업 전체가 상당한 위기에 처하여 정부는 대책마련에 고심 중이다. 그러나 전체 수급에 대한 계량화된 전망자료가 없어 장기적인 계획 수립에 어려움을 겪고 있다.

이 연구는 관측사업을 통해 수집한 자료를 바탕으로 밤에 대한 수급모형을 만들어 전망함으로써 정책 결정에 사용되는 기초적인 자료를 제공할 목적으로 시도되었다.

밤은 임산물에 속하지만 재배 방법이나 유통구조 등이 농산물, 특히 과실류와 유사한 점이 많아 이들 품목의 모형을 기준으로 삼았다.

공급분석을 위해 재배면적, 단수 또 밤의 수입함수 등을 계측하였다.

먼저 재배면적의 경우 파악된 시계열자료가 존재하지 않아 주어진 4개년 자료를 이용하여 함수를 추정하였다. 그러나 단수와 곱해서 계산된 생산량을 비교해 본 결과 실제자료와 큰 차이를 보였다. 따라서 연평균 증감률을 이용하여 제외된 재배면적 자료를 추계하고 자체가격, 비용, 수입밤의 가격 등을 설명변수로 하는 재배면적함수를 설정하여 추정하였다. 함수 추정의 결과에 따르면 가격에 대한 탄력성보다 비용에 대한 탄력성이 더 큰 것으로 분석되어 생산량 조절을 위해서는 가격보다는 비용에 대한 정책이 더 효과적인 것으로 나타났다. 특히 재배면적함수의 경우는 밤 생산을 통한 수익 극대화 과정에서 풀이되는 요소 수요함수이므로 토지임차료, 인

건비, 경상비 등 제비용에 대한 독립된 설명변수가 필요하나, 이 경우 자료수에 비해 독립변수가 지나치게 많아져 자유도를 해칠 우려가 있으므로 생산비용의 함수 형태로 추정하여 그 값을 독립변수로 이용하였다.

단위수확량, 즉 단위함수는 밤 생산량을 재배면적으로 나누어 계산한 후, 성과수 면적비율, 태풍, 일조시간 등에 대해 회귀분석을 실시하였는데, 8월의 태풍이 단수에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 수확기인 9월에 한반도에 상륙하는 태풍은 단수에 영향을 미치지 못하는 것으로 분석되었다.

한편 수입함수는 용도에 따라 생밤, 조제 밤, 가공용 원료 밤 등으로 나누어 함수를 추정하였다. 생밤수입에 미치는 영향은 자체 수입가격보다 국산 밤 가격이 더 큰 것으로 나타났으나, 현재 TRQ가 적용되고 있는 상태이므로 시장에 대한 제한적인 정보만 이용한 것이라고 생각할 수 있다. 조제 밤은 자체가격과 국산 밤 가격에 매우 탄력적인 것으로 나타났다. 그러나 최근 들어 수입량이 급격하게 증가하고 있어 함수의 안정성이 낮은 것으로 나타났다. 가공용 원료 밤은 대부분 냉동된 상태로 수입되므로 수입 냉동 밤을 자체가격과 전기 국내가격, 국민처분가능소득 등에 대해 회귀분석을 하였으나, 소득에 대해 매우 탄력적인 것으로 나타났다. 또한 자료수가 7개에 불과하여 신뢰성에 문제가 있을 것으로 판단되므로 전망모형에서는 외생변수로 처리하였다.

수요분석을 위해서 중간원료용 가공수요, 수출함수, 생밤수요 등으로 나누어 분석하였다.

먼저 내수용 가공 밤 생산을 위한 국산 밤 수요분석에 필요한 자료는 대부분 가공하거나 대리변수를 이용하였으며, 1988년부터 1998년까지 자료를 적용하여 추정한 함수와 1999년 이후에 수입된 냉동 밤 자료를 이용하여 가공수요를 계산하였다. 그러나 모형에서는 외생변수로 처리하였다.

수출함수는 가공 밤과 생밤으로 나누어 추정하였는데, 두 경우 모두 일본의 밤 소비와 밀접한 관계를 맺고 있어 일본의 밤 가격을 공통된 독립변수로 취하였다. 가공 밤 수출의 경우 자체가격에 탄력적인 것으로 나타났으며, 국내 가격에 대해서도 음(負)의 부호를 가져 수출과 대체 관계에 있

는 것으로 분석되었으나 비탄력적인 것으로 나타났다. 수출 생밤은 최근 들어 감소하고 있는 수출용 가공 밤과 대체 관계를 나타내고 있으며 매우 탄력적인 것으로 분석되었으므로 지속적인 감소가 예상되는 가공 밤 수출 추세를 감안할 때 생밤 수출의 증가는 불가피할 것으로 예상된다.

한편 생밤에 대한 수요는 가격을 종속변수로 이용하는 가격신축성함수로 추정하여, 여기서 계산되는 가격을 모형에서 재배면적의 설명변수로 이용하였다.

이상 추정된 함수를 이용하여 전망모형을 구축하고 기준예측 값을 구하였는데, 현재와 같은 시장 조건이 그대로 유지될 경우 전체생산량은 약 21% 감소하며, 조제 밤의 수입이 증가하여 공급량에 대한 전체 수입량의 비율이 약 6.7%포인트 증가한 14.4% 정도 될 것으로 예상되었다. 또한 1인당 소비량은 약 24% 감소한 0.99kg에 머물 것으로 보이며, 생산자 가격의 상승 폭은 62%가 될 것으로 전망된다. 따라서 재배자의 전체적인 수익은 ha당 122% 증가할 것으로 보인다.

전망모형을 이용하여 두 가지 시나리오에 대해 정책 실험을 실시하여 보았다. 첫 번째 시나리오는 현재 생밤에 대해 실시하고 있는 TRQ 제도를 철폐할 경우에 대한 것으로, 이때 재배면적은 2015년 기준예측 값보다 약 3.6% 줄어들며, 생밤의 수입량이 약 9천 톤 이상 늘어나 전체 수입량은 기준예측 값보다 100% 늘어날 것으로 전망된다. 따라서 전체 공급량은 증가하지만 생산자 가격의 하락을 초래하여 헥타르당 수익이 약 11% 줄어들게 된다. 한편 TRQ를 철폐하고 관세도 철폐할 경우 생산량은 거의 차이가 없으나 생밤수입량의 증가로 전체 공급량이 증가하여 생산자 가격 하락에 의한 수익 감소는 TRQ만 철폐한 경우보다 심화되지만 그 정도는 약 2%포인트에 그칠 것으로 전망된다.

두 번째 시나리오는 친환경재배를 도입할 경우 발생할 소득 감소액을 측정하였는데, 비용의 증가와 단수의 감소로 인해 발생하는 소득 감소는 헥타르당 연평균 약 219만 5천원인 것으로 분석되었다.

이상으로 밤 수급분석을 위한 모형의 기본적인 토대가 만들어졌다고 생각할 수 있다. 이 모형을 이용하여 계측한 기준예측 값이나 시나리오 전

망 값 등도 비교적 합리적인 수준의 결과를 제공하고 있는 것으로 보인다.

다만 모형이 가지고 있는 몇 가지 문제점을 지적하자면 다음과 같다. 먼저 첫 번째 시나리오에 대한 영향이 과소평가될 수 있다는 것을 감안하여야 한다는 점이다. 그 이유는 모형 구축을 위해 사용한 과거자료는 TRQ에 의해 관리되고 있는 시장의 제한적인 정보만을 이용하였기 때문이다. 또한 두 번째 시나리오에서는 모형의 특성상 재배방법의 선택이 자유롭지 못하며, 친환경 재배방법을 적용하여 생산한 밤의 향상된 품질에 대해 가격에 반영하지 못하였다는 단점이 있다.

그러나 무엇보다 심각한 것은 자료와 관련된 문제이다. 모형 구축 과정에서 직면한 자료 부족으로 인하여, 많은 자료가 추론을 통해 가공되었다는 점은 이 모형이 가지고 있는 한계로 인정하지 않을 수 없는 실정이다. 특히 국산 밤의 12~15%가 소비되는 것으로 알려진 가공 분야에 대한 자료는 어디에서도 조사된 바가 없으며, 조사를 어렵게 하는 요인은 가공회사들이 이러한 자료를 회사 기밀사항으로 취급하고 있어 공개를 꺼리고 있기 때문이다.

향후 기본적인 모형을 개선하고 발전시키기 위해서는 밤 관련 자료에 대한 조사를 확대하여야 할 것이며, 동시에 자료의 정확성을 제고하는 노력도 병행되어야 한다. 이 모형을 구축하기 위해 사용된 자료 중에도 부정확하다고 여겨지는 것들이 있다. 이들 자료를 생략하고 모형을 구축하여 보다 현실성 있는 결과를 도출할 수도 있겠지만, 모형의 기본적인 틀을 작성한다는 의미에서 그대로 사용하였다.

부록 1

재배면적 Pooling 자료 분석방법

- 밤나무 재배면적과 이에 영향을 미치는 요소들 간의 관계에 대해 살펴본 결과 생산자 가격을 제외한 다른 요소들은 재배면적 결정에 있어 이론에 부합하는 형태를 보여 주고 있음.
- 그러나 이상의 결과는 불과 4개년의 자료에 바탕을 두고 있으므로 분석 결과에 신뢰성을 크게 부여하기 어려움.
 - 따라서 일반적인 회귀분석 방법은 신뢰성 있는 결과를 도출하기 어렵다고 판단됨.
- 이러한 문제점을 극복하기 위하여 자료이용이 가능한 4개년도의 지역별 자료를 이용하여 패널(Panel)자료 분석 방법을 이용함.
 - 일반적인 추정방법으로 재배면적의 횡단면 단위(지역)별 차이점이 상수항의 변화로 파악될 수 있는 고정효과(Fixed Effect) 모델과, 개별 상수항을 확률변수로 가정하는 확률효과(Random Effect) 모델을 적용
 - 이론적으로 대상 자료가 모집단으로부터 추출된 샘플이 아니라 거의 모든 지역을 조사하여 작성된 것이므로 고정효과 모델이 더 적절할 것으로 판단되나, 최종적으로 하우스만(Hausmann 1978)이 고안한 월드(Wald)테스트를 실시하여 결정
- 재배면적 결정에 영향을 미칠 것으로 판단되었던 전기 자체가격, 전기 수입가격, 전기 농촌노임 등을 이용하여 분석한 결과, 전기 및 전전기 자체가격과 전기 수입가격이 재배면적 결정에 영향을 미치는 것으로 나타남.
- 함수의 형태를 전대수함수(log-log)로 가정하고, 분석 자료는 상기한 바와 같이 가용한 재배면적 자료(1990년, 1993년, 1996년, 2003년)를 중심으로 해당 연도의 생산단가 및 수입 단가를 이용하였으며, 강원도와 현재 밤 생산량이 없는 제주도를 제외한 7개 도를 대상으로 함.

- 패널자료 분석법을 이용하여 추정한 결과를 보면, 전기 밤 생산자 가격에 대해서는 음의 값을 가지는 것으로 나타나지만 전전기 가격에 대해서는 양의 부호를 가짐.
- 또한 수입밤 가격에 대해서는 양의 부호를 나타내고 있어, 수입가격이 증가함에 따라 재배면적은 늘어나는 것으로 나타남.

부표 1. 재배면적 함수 추정결과

	OLS	Fixed Effects	Random Effects
상수	18.8909 (12.1281)	2.31457 (5.38411)	3.91955 (5.35821)
밤 생산자가격(t-1)	-0.63618 (1.27851)	-1.30159** (0.56572)	-1.227** (0.5623)
밤 생산자가격(t-2)	-0.98306 (1.61435)	1.47245* (0.7538)	1.2248 (0.74561)
수입밤 가격(t-1)	0.30347 (0.54029)	0.64819** (0.22727)	0.61462** (0.2269)
R ²	0.11587	0.88649	0.31279
s ²	1.3288	0.2275	0.2748

- 두 모델 가운데 적합한 것을 고르기 위해 하우스만의 왈드테스트를 적용하여 상수항을 제외한 계수의 차이를 측정
 - $w = (b - \hat{\beta})' \hat{\Sigma}^{-1} (b - \hat{\beta})$, 여기서 b 는 상수항을 제외한 고정효과 모델의 계수벡터이고 $\hat{\beta}$ 은 역시 상수항을 제외한 확률효과 모델의 계수벡터이며, $\hat{\Sigma}$ 은 고정효과 모델의 계수 분산행렬에서 확률효과 모델의 계수분산행렬을 제외한 값임.
 - 그러나 계수분산행렬 차의 행렬식이 영으로 역행렬이 존재하지 않음
- 따라서 테일러(Taylor 1980)가 제시한 대략적인 판단방법을 이용
 - $T \geq 3$ 이며 $n-K \geq 9$ 이거나 $T \geq 2$ 이며 $n-K \geq 10$ 이면 확률효과 모델의 계수를 사용하는 것이 더 좋음.
 - 측정된 재배면적은 시계열(T)이 4개년이며, 횡단면 자료인 지역(n)이 7개도, 그리고 계수(K)가 4개로 위의 조건을 만족하지 못하므로 고정효과 모델을 사용함.
 - 상기한 모델선택 조건과 일치하는 결과임.

- 고정효과 모델은 지역별 상수항의 차이를 나타내는 더미변수를 이용하여 재배면적 함수를 추정하는 것으로 모든 더미변수가 동일한지 아닌지에 대한 검사가 필요함.
 - $F(n-1, nT-n-K') = \frac{(R_u^2 - R_p^2)/(n-1)}{(1 - R_u^2)/(nT-n-K')}$
 - 여기서 R_u^2 는 고정효과 모델의 R^2 이며, R_p^2 는 지역구분 없이 모든 자료를 이용하여 분석한 OLS의 R^2 임.
 - $F(6, 18) = 20.367$ 이며 같은 자유도의 임계값은 5% 및 1% 유의수준에서 각각 2.66 및 4.01임.
 - 따라서 모든 더미변수 값은 동일하지 않은 것으로 나타남.
- 최종적인 재배면적함수는 다음과 같이 표현할 수 있음.
 - $$\begin{aligned} \text{Log}(A) = & -1.3016 \text{Log}(P_{t-1}^p) + 1.4725 \text{Log}(P_{t-2}^p) + 0.6482 \text{Log}(IP_{t-1}) \\ & + 1.1881 D_1 + 2.9040 D_2 + 2.2930 D_3 + 3.3965 D_4 \\ & + 0.9138 D_5 + 1.5912 D_6 + 3.9153 D_7 \end{aligned}$$
 - 여기서 A 는 재배면적, P_t^p 는 t 기의 생산자 가격, IP_t 는 t 기의 수입값 가격, D 는 더미변수를 나타내며, 무릎글자는 1 충북, 2 충남, 3 전북, 4 전남, 5 경북, 6 경기, 7 경남을 각각 나타냄.

부록 2

 밤 수급 전망모형의 구조

○ Eviews 3.1을 사용하여 구축한 전망모형

$$\begin{aligned}
 A = & (\text{Time} \leq 2005) * A + (\text{Time} > 2005) * \text{Exp}(22.40466157 + \\
 & 0.2519694503 * \text{LOG}(\text{Pp}(-1) / \text{GDPDF}(-1) * 100) + \\
 & 0.08072999507 * \text{LOG}(\text{Pp}(-2) / \text{GDPDF}(-2) * 100) - \\
 & 1.074151823 * \text{LOG}(\text{COST}(-2) / \text{GDPDF}(-2) * 100) + \\
 & 0.2079206962 * \text{LOG}(\text{Pi}(-1) * \text{EXCH}(-1) / \text{GDPDF}(-1) * 100)) + \\
 & [\text{AR}(1) = -0.2618550051, \text{AR}(2) = -0.2159770205]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{YpA} = & \text{Exp}(6.904186598 + 0.1952857865 * \text{LOG}(\text{MTU8}) - \\
 & 0.2632408746 * \text{LOG}(\text{Wmax8}) + 0.1449599367 * \text{SSH6}) + \\
 & [\text{AR}(1) = 0.6554084245] + \text{Ad_YpA}
 \end{aligned}$$

$$\text{Prod} = A * \text{YpA} / 1000$$

$$\begin{aligned}
 \text{IQraw} = & (\text{Time} \leq 2005) * \text{IQraw} + (\text{Time} > 2005) * \text{Exp}(-30.69826484 \\
 & - 0.3504475003 * \text{LOG}(\text{IPraw}) + \\
 & 2.770429077 * \text{LOG}(\text{Pc}(-1) / \text{GDPDF}(-1) * 100) + \\
 & 1.801530425 * \text{LOG}(\text{Pc}(-2) / \text{GDPDF}(-2) * 100) + \\
 & 0.1908518886 * \text{LOG}(\text{IQraw}(-1)) - \\
 & 0.5311900536 * \text{DUMMYIQraw})
 \end{aligned}$$

$$\text{IQraw} = \text{IQraw} * (\text{IQraw} < 2170) + 2170 * (\text{IQraw} \geq 2170)$$

$$\begin{aligned}
 \text{IQman} = & \text{Exp}(-6.369636713 - 2.146898483 * \text{LOG}(\text{IPman}) + \\
 & 2.768830598 * \text{LOG}(\text{Pc}(-1) / \text{GDPDF}(-1) * 100) - \\
 & 0.08212829481 * \text{LOG}(\text{IQraw}) + \\
 & 2.109499127 * \text{LOG}(\text{TIME})) + \text{Ad_IQman}
 \end{aligned}$$

$$\text{IQfzn} = (\text{Time} \geq 1999) * \text{IQfzn}$$

$$IQ = IQ_{raw} + IQ_{man} + IQ_{fzn}$$

$$S = Prod + IQ$$

$$EQ_{raw} = \exp(2.708099516 - 1.885852848 * \log(EP_{raw}) + 3.088997841 * \log(EP_{man}) - 0.828266837 * \log(Pc_{jpn}/EXCH_{jpn} * EXCH/GDPDF * 100) + 0.09533489118 * TIME) + Ad_EQ_{raw}$$

$$EQ_{man} = \exp(57.02443884 - 1.433013524 * \log(EP_{man}) + 0.8297996776 * \log(Pc_{jpn}(-1)/EXCH_{jpn}(-1) * EXCH(-1)/GDPDF(-1) * 100) - 4.903040358 * \log(DINC_{jpn}) - 0.2947499592 * \log(Pp/GDPDF * 100)) + Ad_EQ_{man}$$

$$Q_{raw} = (S - EXQ_{raw} - EXQ_{man} - DQ_{man}) / (POP)$$

$$Pc = (Time \leq 2005) * Pc + (Time > 2005) * (\exp(1.829977612 - 0.4943554039 * Q_{raw} + 0.7770875371 * \log(DINC/GDPDF * 100) + 0.5496555566 * DUMMY_{con}) / 100 * GDPDF)$$

$$PP = (Tech \leq 2005) * PP + (Tech > 2005) * \exp(4.526939874 + 0.3850209905 * \log(Pc))$$

$$Cost = \exp(0.46894 + 0.184907 * \log(CURTP) + 0.749641 * \log(Wage) + 0.075819 * \log(RENT) + 0.03021 * \log(YpA))$$

$$Profit = Pp * Prod * 1000 / A - Cost$$

$$PI = IMQ_{raw} / (IMQ_{raw} + IMQ_{man} + IMQ_{fzn}) * IP_{raw} + IMQ_{man} / (IMQ_{raw} + IMQ_{man} + IMQ_{fzn}) * IP_{man} + IMQ_{fzn} / (IMQ_{raw} + IMQ_{man} + IMQ_{fzn}) * IP_{fzn}$$

ABSTRACT

A Study of Modelling a Supply and Demand Outlook System of Korean Chestnut

This study is mainly designed to model a supply and demand outlook system of the chestnut market in Korea. The basic figures from simulation results of the system would help making efficient policy planning. The contents include the current chestnut market conditions, the estimation of functional forms of the supply and demand system, and modelling the system. Two pending problems on the removal of a TRQ and the enforcement of environmentally-friendly cultivation are simulated in accordance with possible scenarios.

According to the estimation result of the acreage function, it is more efficient to conceive policy plans for costs than for prices to alter the acreage, since the cost is more highly elastic to the acreage than the price. Typhoons in August are the most effective factor in yield per unit area. The yield function does not depend on typhoons in September, however. The imports are divided into two functions by their uses. The price of domestic produced chestnuts has a larger impact on fresh chestnut imports than the import price. The import amount of processed chestnuts is highly elastic in the price of domestic produced chestnuts as well as its own price, however, the estimation result of the function is unstable due to sudden increases of recent imports.

Exports of processed chestnuts and fresh chestnuts are regressed with respect to the price of Japanese chestnuts in common. For the processed chestnut the export amount is elastic in its own price, and it has a substitution relationship with the domestic consumption. An export of fresh chestnuts has a substitution relationship with decreasing exports of process chestnuts, and the export will increase for a considerable time because of highly elastic parameter of substitution. For the demand function of fresh

chestnuts we have a regression equation of the price with respect to the quantity and other independent variables. In addition the calculated prices from this function become values of the price variable in the acreage function.

The baseline system is modelled and run with the estimated functions over a span of 9 years, which ends by 2015. The results indicate that the total amount of production will decrease by 21%, and the share of total imports in supply would be 14.4%. The consumption of chestnuts per capita will drop to 0.99kg, and this is 24% decrease of the current consumption. The producers' price will increase by 62% while the profits per hectare by 122%.

The first scenario of the TRQ removal reduces the base line acreage by 3.6%, and increases the import amount by more than 9,000 metric tons. Consequently, the total amount of supply increases, and the producers' price decreases to reduce the profit per hectare by 11%.

The second scenario of environmentally-friendly cultivation incurs a profit loss of ₩2,195,000 per hectare.

Researchers: Lee, Sang-Min and Chang, Cheol-Su

E-mail address: smlee@krei.re.kr

표 차례

제2장

표 2-1. 밤 수급 추이	8
표 2-2. 연도별 1인당 밤 소비량 추이	10
표 2-3. 생밤 및 깎밤의 주요 국가별 수출 비중 추이	12
표 2-4. 연도별 생밤(생밤 및 깎밤 포함) MMA 물량 및 실수입량	14

제3장

표 3-1. 사용변수 설명	17
표 3-2. 조사연도별 밤나무 재배면적	18
표 3-3. 연도별 추정 재배면적	19
표 3-4. 연도별 밤 관련제품 수입 추이	21
표 3-5. 단위 면적당 밤 생산비용	23
표 3-6. 연도별 성과수 면적비율	28
표 3-7. 도별 강수량측정 기상관측소	29
표 3-8. 연도별 6월 일평균 일조시간	30
표 3-9. 내수용 가공 밤 생산을 위한 원료밤 사용량 추정	37
표 3-10. 품목별 수출량(생밤환산증량)	39

제4장

표 4-1. 함수의 안정성 테스트 결과	46
표 4-2. 전망모형의 외생변수 수준	47
표 4-3. 전망결과	51
표 4-4. 시나리오 1 전망결과	52
표 4-5. 시나리오 2 전망결과	54

부록

부표 1. 재배면적 함수 추정결과	60
--------------------------	----

그림 차례

제2장

그림 2-1. 국내 밤 생산추이, 1990-2005	9
그림 2-2. 밤 주산지의 조림형태, 2001-2005	10
그림 2-3. 용도별 밤 수출 추이, 1990-2005	12
그림 2-4. 용도별 밤 수입량 추이, 1990-2005	13

제3장

그림 3-1. 수급 전망모형의 흐름도	16
그림 3-2. 생산자가격과 재배면적	21
그림 3-3. 재배면적과 수입단가	22
그림 3-4. 재배면적과 비용	25
그림 3-5. 재배면적과 농업노임	25
그림 3-6. 단수와 성과수 면적비율	28
그림 3-7. 국민처분가능소득 변화에 따른 가공 밤 소비량, 1988-1998	36
그림 3-8. 1인당 생밤수요와 가격	41
그림 3-9. 1인당 국민처분가능소득과 생밤수요량	42

참고 문헌

- 고성보. 2003. 생산 형태별 감자의 수급 예측모형 개발. 농업경제연구 44(4):221-241.
- 구교상 등. 2001. 밤나무 재배관리 기술. 임업연구원.
- 김명환 등. 2000. 주요 채소·과일의 수급함수 추정. 한국농촌경제연구원.
- 김의경, 윤여창. 1995. 밤의 수급 전망에 관한 연구, 산림경제연구, 3(1):15-28.
- 김재성 외 3인. 2004. 밤 유통구조 및 경제성분석. 산림경제연구 12(1) : 12-21.
- 산림청. 2006. 2005년도 임산물 수출입통계. 312pp.
- 석현덕, 장철수. 1998. 표고버섯의 수요분석. 산림경제연구, 6(1): 40-46.
- 손철호, 장철수. 2001. 국내 밤 수급 동향과 중단기 전망. 산림경제연구, 9(1):59-69.
- 어명근·장철수·이광. 2004. 한·일 FTA 체결과 임업 부문의 정책 과제. 한국농촌경제연구원 C2004-18. 146pp.
- 오치주 등. 1993. 주요 농산물의 수급 전망 모형 개발. 한국농촌경제연구원.
- 윤여창, 박동균. 1998. 산채류의 수급 예측 및 경제성 분석. 산림경제연구, 47-59.
- 이정환, 조정래. 1984. 한국의 농산물 수요분석: 모형 개발과 정책 실험. 한국농촌경제연구원.
- 이중웅. 1996. 무·배추의 생산결정요인 분석에 관한 연구. 한국농촌경제연구원.
- 장우환 등. 2003. 밤나무 재배 실태와 정책 방향 연구. 한국농촌경제연구원.
- 장철수·이상민·민경택. 2006. 임산물 수급 동향과 전망 : 밤·표고. 한국농촌경제연구원. 농업전망 2006(Ⅱ) : 세계속의 한국농촌. M 74 : 629-659.
- 장철수. 2006. 한중일 밤 교역 동향과 시사점. (사)한국산림경제학회 하계 학술연구 발표 논문집. pp11-16.
- 조덕래, 조재환. 1992. 주요 과실류의 수급 분석 및 전망. 한국농촌경제연구원.
- 조웅혁. 1986. 밤 가격의 시계열분석과 예측에 관한 연구. 한국임학회지, 73:70-75.
- 주용재, 유남식, 김진수. 1985. 대두의 수급 전망 및 대응 방안. 농촌경제, 8(1):1-17.
- 주용재, 유남식, 명관식. 1985. 장기식량수급모형에 관한 연구: 적정영양공급과 국내 부존자원 여건을 감안하여. 한국농촌경제연구원.
- 최수임, 김재성. 2006. 친환경 밤의 생산실태 및 확대방안에 관한 연구. 한국임학회지, 95(1): 73-81.
- 한석호, 김병률. 2004. 시장개방하의 배추수급모형과 전망. 농촌경제, 27(3):35-53.

- 황명수. 2005. 중국의 한국밤 재배실태 및 대응 방안. 산림청. 중국의 한국 밤 재배
대응 방안 마련을 위한 간담회 자료. pp.17-32.
- 허신행, 김병률, 김남우. 1989. 200년대 채소수급전망 및 가격안정망안에 관한 연구.
한국농촌경제연구원.
- 日本統計年鑑. 1996. 2005.
- Greene William H. 1993. *Econometric Analysis*, 2nd Ed. Macmillan Publishing
Company. New York.
- Hendry, David F. 1995. *Dynamic Econometrics: Advanced Texts in Econometrics*.
Oxford University Press.
- Maddala, G. S. 1988. *Introduction to Econometrics*. Macmillan Publishing Company.
New York.

이상민 smlee@krei.re.kr

- 고려대학교 임학과, 미국 일리노이대 농업경제학 박사

주요 연구실적 및 저서

- 「밤 재해보험사업을 위한 표준수확량 조사 및 손해평가 방법 수립에 관한 연
- 「한-미, 한-캐등 FTA협상에 따른 대응 방안 연구: 임업 부문 영향분석」(2006)

장철수 cschang@krei.re.kr

- 강원대학교 임학과 산림경영학전공, 동 대학원 농학박사
- 영국 Edinburgh대 Post-doctor, 독일 Freiburg대 Visiting Fellow
- 산림청 산림정책평가위원, 규제심사위원, 한국산림경제학회 이사

주요 연구실적 및 저서

- 「임업 부문 SOC투자와 정책개선 방향」(2000)
- 「임업 부문 직접지불제 도입의 필요성과 방향」(2005)

연구보고 R528

밤의 수급 전망모형 구축에 관한 연구

등 록 제6-0007호(1979. 5. 25)

인 쇄 2006. 9.

발 행 2006. 9.

발행인 최정섭

발행처 한국농촌경제연구원

130-710 서울특별시 동대문구 회기동 4-102

전화 02-3299-4000 <http://www.krei.re.kr>

인쇄처 태광인쇄

전화 02-468-9430 E-mail: tprint@hanmail.net

ISBN 978-89-6013-027-2 93520

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다.
무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.