

KREI

농업 경영비 변동 위험과 과제

김태후



KREI

농업 경영비 변동 위험과 과제

김태후



연구 담당

김태후 | 부연구위원 | 제1~4장 집필

토의용논문 W49

농업 경영비 변동 위험과 과제

등 록 | 제6-0007호(1979. 5. 25.)

발 행 | 2020. 1.

발 행 인 | 김홍상

발 행 처 | 한국농촌경제연구원

우) 58321 전라남도 나주시 빛가람로 601

대표전화 1833-5500

인 쇄 처 | 세일포커스(주)

I S B N | 979-11-6149-389-3 93520

※ 이 책에 실린 내용은 한국농촌경제연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.

※ 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다.

무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.

연구의 필요성과 목적

- 과거에는 농업 조수입 대비 경영비 비중이 낮아 생산량, 농가 수취가격 변동이 농업소득 변동의 주요인으로 인식되어 왔으나 농업 조수입 대비 경영비 비중이 점차 증가하여 농업소득 변동에서 경영비 변동의 영향이 증가할 것으로 예상된다.
- 농업분야 자본투자 증가, 영농규모 확대가 경영비의 지속적인 증가요인 중 하나인데 이는 경영비를 구성하는 세부 비목의 비중이 이전과는 달라졌음을 의미함.
- 경영비 세부 비목 구성비 변화는 경영비 구성 요소 간 연관 정도에 따라 경영비 변동폭 변화를 유발하여 농업 경영 위험의 크기를 변화시킬 수 있으며, 이에 더해 농가 수취가격과 경영비 간 가격 전이 정도에 따라 경영 위험 변동성이 커질 수 있어 경영비 변동 위험과 이로 인한 농업소득 변동 위험에도 관심을 가질 필요가 있음.
- 따라서 이 연구는 경영 안정 측면에서 농가의 경영비 변동을 완화하기 위한 과제를 도출하고 대응 방향을 간단하게 제시하여 경영 안정 관련 정책 수립을 위한 기초 정보를 제시하는 데 있음.

연구 방법

- 이 연구에서는 문헌조사, 통계자료 분석, 현장방문조사를 활용하였음. 문헌조사는 경영비 변화 및 절감 관련, 경영비 세부 비목과 관련된 조사를 실시하였으며 통계자료를 이용하여 축산분야, 시설원예분야 경영비와 가격 현황을 살펴보고 경영비 변동 위험 분석 및 단위 소득 변동 위험을 분석하였음. 주요 세부 비목별 변동 위험과 농가단위의 대응 방식을 조사하기 위해 농가 인터뷰를 진

행하였으며 축산분야에서 가축비, 사료비와 가격 간의 변동 위험을 알아보기 위해 품목 축협 사료 담당자 인터뷰를 실시하였음.

주요 연구 결과

- 축산분야는 경영비 중 가장 많은 비중을 차지하고 있는 가축비 변동 위험이 사료비 변동 위험보다 큰 것으로 나타났으나, 가축비와 가격 간의 상관관계에서 나타나듯이 가격이 변동 위험을 흡수하고 있어 가축비 변동으로 초래되는 경영 위험은 상당히 낮은 것으로 판단됨. 사료비는 반대로 출하 가격과 가격 전이가 가축비보다는 원활하게 이루어지지 않는 것으로 나타났으며 평균 대비 위험도를 기준으로 할 때 비육돈보다 비육우 사료비 변동 위험이 더 높은 것으로 나타났음.
- 시설원예분야는 수도광열비와 가격 간 전이가 이루어지고 있지 않는 것으로 나타남. 시설방울토마토는 미약하나 음의 상관관계를 보이고 있으며, 시설고추는 양의 상관관계를 보이고 있으나 상당히 약한 수준임. 따라서 수도광열비의 변동으로 인한 비용 측면에서의 경영 위험을 가격이 상쇄시키지 못하고 있으며 이에 더해 가격의 변동 위험이 경영비 변동 위험보다는 더 높은 것으로 나타났음.

경영비 변동 위험 대응 과제

- 축산분야는 사료비의 변동이 경영비의 주요 변동 위험이며 사료비 변동은 국제 곡물가격에 큰 영향을 받으므로 이에 대한 대응 방안으로 국내 사료원료 기반 마련이 요구됨. 과거에도 수차례에 걸쳐 국내 사료원료 기반 마련 필요성이

- 제기되었으나 농지 확보에 어려움을 겪어 기반 마련이 원활하지 못한 상황임. 현재 새만금 간척지를 중심으로 사료작물 재배 면적이 확대되고 있으며, 염해에 강한 조사료 품종 개발 또한 동시에 추진될 필요가 있음.
- 대규모 농지 확보와 더불어 TMR사료를 농가에서 자체 조달할 수 있도록 재정적 지원이 요구됨. 현재 대규모 비육우 농가들은 TMR사료를 자체적으로 생산하는 체계를 구축하여 약 20~30%의 사료비 절감 효과를 거두고 있음. 중소규모의 농가에도 TMR사료 제조기를 적극적으로 보급하고 TMR사료 원료가 되는 옥수수, 맥주박, 라이그라스 등을 원활히 공급할 수 있는 체계 구축 지원이 필요함.
 - 시설원예작물은 수도광열비의 변동성을 줄이기 위해 현재 시행 중인 정책들의 재편이 필요함. 예컨대 에너지 이용 효율화 사업은 지열, 폐열, 공기열을 이용한 난방 방식을 제공하기 때문에 유류 사용량이 줄어들어 수도광열비의 변동성을 줄일 수 있음. 하지만 사업비가 너무 크기 때문에 자본이 풍부한 일부 농가들만 사업 이용이 가능함에 따라 대다수의 중소규모 농가들은 정부 정책 사업 혜택을 받지 못하고 있음. 따라서 중소규모 농가들도 이용할 수 있도록 사업비가 낮은 기술 개발이 필요함.
 - 시설원예분야에서 면세 경유를 사용할 수 없도록 법률이 변경된 후 농가는 난방을 위해 면세유류로 주로 등유를 사용하고 있음. 등유는 효율성이 낮아 사용량이 많아질 수밖에 없어 국제 유가 급등 또는 환율 급등 시 경영비 변동 위험이 더 큼. 따라서 등유 보일러 이외에 비용 변동성이 낮은 원료나 효율이 높은 원료로 난방 방식을 변경토록 유도하는 정책 지원이 요구됨.

- 경영비 변동 위험뿐만 아니라 가격 변동 위험에 동시에 대응하기 위해서 경영비와 가격 변동 위험을 동시에 관리할 수 있는 마진보험 도입을 증장기적으로 검토할 필요가 있음. 마진보험 이외에 캐나다에서 실시하고 있는 농업투자계정 제도를 벤치마킹하여 장기적인 관점에서 농가 스스로 경영비 변동 이외에 수입 변동을 포함한 소득 변동에 대응할 수 있는 제도도 검토할 필요가 있음. 다만 농업투자계정 제도는 정확한 농업소득 파악이 선행적으로 요구되기 때문에 캐나다 제도와는 달리 개별 농가의 농업소득보다는 다른 방식(작목 생산 면적별 평균 수입액)으로 한국형 농업투자계정 제도 도입 검토가 우선적으로 필요함.

1. 서론

1. 연구의 필요성 3

2. 연구 목적 6

3. 선행연구 검토 7

4. 연구 내용과 방법 10

2. 주요 품목별 가격과 경영비 현황

1. 축산분야 15

2. 시설원예분야 22

3. 품목별 경영비 변동 위험 분석

1. 분석 방법 33

2. 축산분야 40

3. 시설원예분야 49

4. 가격-경영비 관계 분석 60

5. 시사점 68

4. 경영비 변동 위험 대응 과제

1. 정책 측면 대응 과제 75

참고문헌 79

제2장

〈표 2-1〉 축산 경영비 구분 15

〈표 2-2〉 비육우 농가 두당 세부 경영비 및 가격 16

〈표 2-3〉 비육우 세부 경영비, 가격 간 상관관계 19

〈표 2-4〉 비육돈 연도별 두당 세부 경영비 및 가격 20

〈표 2-5〉 비육돈 세부 경영비, 가격 간 상관관계 22

〈표 2-6〉 시설원예작목 경영비 구분 23

〈표 2-7〉 1kg 기준 연도별 시설방울토마토 세부 경영비, 전체 경영비, 가격 24

〈표 2-8〉 시설방울토마토 세부 경영비, 가격 간 상관관계 26

〈표 2-9〉 1kg 기준 연도별 시설고추 세부 경영비, 전체 경영비, 가격 27

〈표 2-10〉 시설고추 세부 경영비, 가격 간 상관관계 29

제3장

〈표 3-1〉 경영비 분포 추정에 사용된 분포 35

〈표 3-2〉 비육우 세부 경영비 가격 회귀분석 결과 40

〈표 3-3〉 비육우 세부 비목, 가격 간 상관관계행렬 41

〈표 3-4〉 비육우 세부 비목, 가격 분포 순위 41

〈표 3-5〉 비육우 세부 경영비 분포 비육우 경영비 변동 위험 분석 결과 44

〈표 3-6〉 비육돈 세부 경영비 가격 회귀 분석 결과 44

〈표 3-7〉 비육돈 세부 비목, 가격 간 상관관계행렬 45

〈표 3-8〉 비육돈 세부 비목, 가격 분포 순위 45

〈표 3-9〉 비육돈 경영비 변동 위험 분석 결과 48

〈표 3-10〉 시설방울토마토 세부 경영비 가격 회귀 분석 결과 49

〈표 3-11〉 시설방울토마토 세부 비목, 가격 간 상관관계행렬 50

〈표 3-12〉 시설방울토마토 세부 비목, 가격 분포 순위	50
〈표 3-13〉 시설방울토마토 경영비 변동 위험 분석 결과	54
〈표 3-14〉 시설고추 세부 경영비 가격 회귀 분석 결과	54
〈표 3-15〉 시설고추 세부 비목, 가격 간 상관관계행렬	55
〈표 3-16〉 시설고추 세부 비목, 가격 분포 순위	56
〈표 3-17〉 시설고추 경영비 변동 위험 분석 결과	59

그림 차례

제1장

〈그림 1-1〉 농업 조수입, 농업소득, 농업 경영비, 농업소득률	4
--	---

제2장

〈그림 2-1〉 연도별 비육우 경영비 비중	18
〈그림 2-2〉 연도별 비육돈 경영비 비중	21
〈그림 2-3〉 연도별 시설방울토마토 세부 비목별 비중	25
〈그림 2-4〉 연도별 시설고추 세부 비목별 비중	28

제3장

〈그림 3-1〉 비육우 세부 경영비 분포	42
〈그림 3-2〉 비육돈 세부 경영비, 경영비, 가격 분포	46
〈그림 3-3〉 시설방울토마토 세부 경영비 분포	51
〈그림 3-4〉 시설방울토마토 경영비, 가격 분포	52
〈그림 3-5〉 시설고추 세부 경영비 분포	57
〈그림 3-6〉 시설고추 경영비, 가격 분포	57
〈그림 3-7〉 연도별 비육우 가격, 경영비	61
〈그림 3-8〉 비육우 가격 대비 경영비, 두당 소득 분포	62
〈그림 3-9〉 연도별 비육돈 가격, 경영비	63
〈그림 3-10〉 비육돈 가격 대비 경영비, 두당 소득 분포	64
〈그림 3-11〉 연도별 시설방울토마토 가격, 경영비	65
〈그림 3-12〉 연도별 시설방울토마토 가격 대비 경영비, 경영비 1kg당 소득 분포	66

〈그림 3-13〉 연도별 시설고추 가격, 경영비 67
〈그림 3-14〉 연도별 시설고추 가격 대비 경영비, 1kg당 소득 분포 68

제1장

서론



1

서론

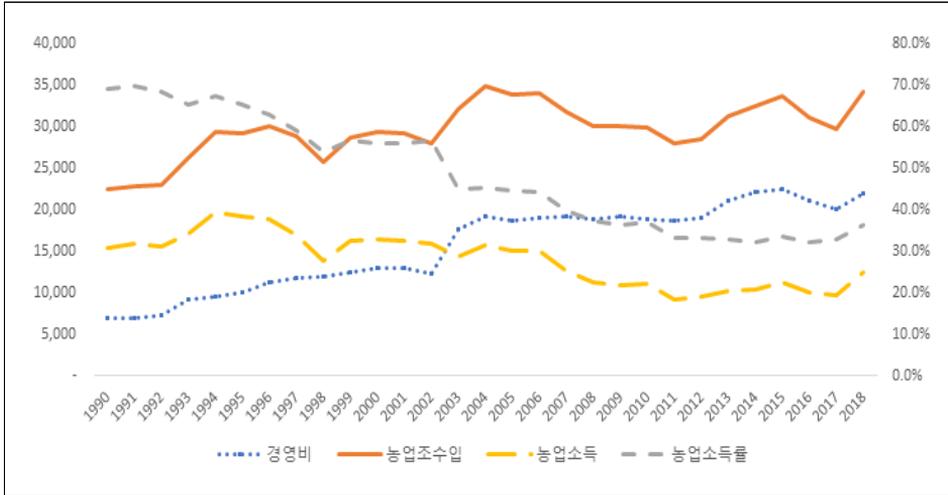
1. 연구의 필요성

○ 과거에는 농업 조수입 대비 경영비 비중이 낮아 생산량, 농가 수취가격 변동이 농업소득 변동의 주요인으로 인식되어 왔음. 하지만 최근 농업 조수입 대비 경영비 비중이 점차 증가하여 즉, 농업소득률이 감소함에 따라 농업소득 변동에서 경영비 변동의 영향이 증가할 것으로 예상됨.

- 1990년에 농업소득률은 약 70%에 육박하였으나 점차 감소하여 2000년대 초반 40%대, 2000년대 중후반 이후 30%대로 낮아졌는데 이는 농가 조수입 증가율보다 경영비 증가율이 더 컸기 때문임.

그림 1-1 농업 조수입, 농업소득, 농업 경영비, 농업소득률

단위: 천 원



주: 소비자물가지수로 변환한 실질가격임(2015=100).

자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농가경제조사.

○ 1990년 이후 농업 조수입과 농업 경영비의 변화 패턴이 유사한 흐름을 보이고 있으나 경영비 비중이 증가하여 농업 소득률이 상당히 낮아진 현 상황에서 농업 경영비 변동이 심화될 때 단기적으로 심각한 경영위험으로 다가올 수 있음을 암시함.

- 따라서 안정적인 영농을 위한 농업경영 위험관리에 있어 경영비 관리의 역할이 점차 증가할 것으로 예상됨.

○ 농업분야 자본투자 증가, 영농규모 확대가 경영비의 지속적인 증가요인 중 하나인데 이는 경영비를 구성하는 세부 비목의 비중이 이전과는 달라짐을 의미함.

- 수도작은 과거 노동집약적 농업에서 자본집약적 농업으로 변환하였으며 시설원예와 축산은 기술 발전에 따른 신규투자가 늘어나 시설투자 비용이 증가하고 영농규모화가 진행되어 경영비를 구성하는 세부 비중이 달라질 수 있음.

- 이러한 세부 비중 변화는 경영비 변동성을 증가시킬 요인으로 작용함. 특히 동계작물 시설원예는 경영비 중 유류, 전기 등 수도광열비의 비중이 더 커질 것으로 예상됨.
- 경영비 세부 비목의 구성비 변화는 경영비 구성 요소 간 연관 정도에 따라 경영비 변동폭 변화를 유발하여 농업 경영 위험의 크기를 변화시킬 수 있음.
 - 예컨대 국제 곡물가격과 국제 유가가 밀접하게 연동되어 있어 유류비와 사료비 비중이 높은 일부 축산농가는 경영비 변동폭이 확대될 수 있음.
- 이에 더해 농가 수취가격과 경영비 간 가격 전이 정도에 따라 경영 위험 변동성이 커질 수 있음.
 - 농가 수취가격과 경영비 간 가격 전이가 적절히 이루어진다면 경영비 위험의 상당 부분을 상쇄할 수 있으나 농산물 가격의 비탄력성, 수입 농산물의 유입 등 여타 요인들로 인해 경영비와 수취가격 간 가격 전이가 낮을 수 있으며 최근 빈발하는 가축질병 발생의 경우 방역비용 증가로 인한 수요 위축으로 단기적으로는 경영비와 수취가격 간에 상반된 움직임을 보일 수 있음.
- 따라서 주로 생산량과 가격 변동으로 유발되었던 농업소득 변동뿐만 아니라 경영비 변동 위험과 이로 인한 농업소득 변동 위험에도 관심을 가질 필요가 있음.

2. 연구 목적

- 경영규모 확대, 자본 투자 증가 등 농업분야의 여건 변화로 농가 경영 위험관리에 있어 경영비 관리가 이전보다 중요해짐에 따라 경영비 변동 실태와 요인을 분석하고자 함.
 - 대부분의 경영비 혹은 생산비 관련 연구들은 비용 절감 방안에 초점을 맞추어 연구가 진행되었으나 이번 연구에서는 경영비 변동성에 초점을 맞추고자 함.
- 세부적으로 농업 경영비 변동 위험 노출이 클 것으로 예상되는 축산분야와 시설원예분야를 대상으로 농업 경영비를 구성하고 있는 세부 비목의 변동 위험과 이들 간 종속성 정도를 분석함. 분석을 통해 세부 비목 간의 종속성에 따른 경영비의 자연해지 정도를 파악하고 궁극적으로 경영비의 변동 위험을 파악하고자 함.
 - 축산분야는 계열화 정도가 낮아 경영비 변동성에 취약할 것으로 예상되는 비육우와 비육돈을 중심으로 분석하며 시설원예분야는 수도광열비의 비중이 높아 경영비의 변동성이 타 작물보다 상대적으로 높을 것으로 예상되는 시설방울토마토와 시설고추를 중심으로 분석함.
- 경영비 변동 위험과 더불어 경영비와 농산물 판매가격 간의 종속성 정도를 파악하여 경영비와 가격 간 전이가 원활히 발생하는지, 더 나아가서 단위 생산량당 소득의 위험 변동을 분석함.
- 위 분석 결과를 토대로 경영 안정 측면에서 농가의 경영비 변동을 완화하기 위한 과제를 도출하고 대응 방향을 간단하게 제시하여 경영 안정 관련 정책 수립을 위한 기초 정보를 제시하는 것이 이 연구의 목적임.

3. 선행연구 검토

□ 경영비 변화 연구

- 하두중 외(2012)는 원예작물의 시대별 경영비 흐름과 변동을 분석하고 작목별 경영비 절감 방안을 제시함. 경영비의 흐름을 분석하기 위해 기간을 4기로 나누어 시기별 경영비의 증감 추세와 변동 원인을 제시하였음. 또한, 원예작물(가을배추·노지수박·시설딸기·시설토마토)별 투입요소 비용이 높은 항목을 파악하고, 투입요소 비용 절감을 위하여 생산성 향상 및 투입량 감소 등의 연구개발이 필요함을 시사함.
- 소남호 외(2017)는 한국, 미국, 일본, 중국, 대만 등 주요 국가 간 농축산물 생산비 비교를 통해 연구·지도·정책에 기초자료를 제공하는 목적으로 2014년부터 3년마다 『주요 국가별 농축산물 생산비 비교』를 발간함. 국가별 사용자료는 국가별 중앙정부가 발표한 보고서를 기본자료로 이용하였으며, 한국은 통계청과 농촌진흥청의 데이터를 바탕으로 작성함. 수록 내용은 국가별·품목별 생산비 현황과 주요 원인, 국가별 생산비 변화 추세 및 국가 간 생산비 추세 변동 비교 결과임.

□ 유가가 경영비에 미치는 영향 연구

- 정은미 외(2008)는 유가 상승이 시설채소 농가소득에 미치는 영향을 분석함. 이를 위해 시나리오를 설정하여 경영비 중 광열동력비 비중과 경영비 및 소득의 변화를 살펴보았음. 시설채소의 경우 경영비에서 광열동력비가 차지하는 비중이 높기 때문에 향후 유가 상승에 큰 영향을 받을 것이라고 예상함. 특히,

저온성 작물에 비해 고온성 작물이 유가 상승에 따른 소득 변화가 크게 나타남. 고유가의 지속에 대비하여 고효율 난방기술 개발, 재배방법 및 기술개발을 통한 에너지 절감 방안 마련 등 정부 및 농가의 대책 마련이 필요함을 시사함.

- 조현진(2012)은 유가와 시설작물 재배농가 소득률의 상관관계를 분석하여 유가가 상승할 때 가장 큰 영향을 받는 작목을 분석하였음. 또한, 동일한 작목 하에서도 지역마다 작형이 다르기 때문에 지역별 소득률과 유가 사이의 관계를 분석함. 시설작물 중 면세 경유 가격이 상승할 때 오이의 소득률이 가장 크게 반응하였으며, 화훼는 장미가 민감하게 반응하였음. 지역별로 소득률과 유가 사이의 관계를 분석한 결과 지역별 차이가 존재하였으며, 이를 완화하기 위해 지자체 추가적인 보조정책과 방안 모색이 필요함을 언급함.
- 김병률 외(2006)는 국제 유가 상승이 농업소득에 미치는 영향을 분석하기 위해 국제 유가 상승에 따른 농업투입재가격의 변동계수를 계측하였음. 분석 결과 유가 상승은 영농광열비가 높게 투입되는 시설작물 생산에 큰 영향을 미치는 반면, 식량작물·과수·노지채소·축산부문에 대한 영향은 크지 않은 것으로 나타남. 따라서, 시설작물의 에너지 절감형 온실 개발이 시급하고 농업용 면세유를 지속적으로 공급할 수 있는 기반 유지가 필요함을 시사함.

□ 경영비 절감 관련 연구

- 김현중 외(2017)는 닭고기 시장 개방 확대에 따라 국내산 닭고기의 경쟁력 제고 노력이 필요함을 언급하며 육계 생산비 절감 방안을 제시하였음. 통계청의 축산물 생산비 통계와 한국육계협회자료를 이용하여 육계 농가의 생산비 구조와 생산성 파악을 위한 농가조사를 실시하였음. 분석 결과 국내산 닭고기의

경쟁력을 확보하기 위해서는 사료비와 가축비를 낮춰야 함을 도출함. 그러나 원종계와 사료 원료를 수입하는 국내 육계 산업의 특성상 사료요구율을 낮추는 전략, 육계 출하체중을 늘려 생산비를 낮추는 방안 등 다양한 방안이 모색되어야 함을 시사하였음.

○ 한재환 외(2013)는 주요 원예농산물(고추·마늘·양파·사과·배)의 경영실태를 진단하고, 생산비 절감 방안을 모색함으로써 우리 농산물의 경쟁력 향상과 농가의 소득안정을 꾀하고자 하였음. 품목별 생산구조와 생산비 변동 동향 분석을 위해 통계청의 『농산물생산비통계』와 농촌진흥청의 『농축산물소득자료집』을 이용하였음. 농산물별 생산비 변화가 나타난 시기를 구분하여 살펴보고, 시기별 투입요소 및 생산성 증감의 원인을 분석하였음. 또한, 농산물별 저비용농가와 고비용농가를 비교하여 효율성을 분석하고 차이가 발생하는 비용 항목을 도출하였음.

○ 이시영 외(2009)는 국제 유가의 불안정한 변동으로 면세경유 가격이 상승하여 시설원예 농가의 부담이 점차 커지고 있는 상황에서 시설화훼 에너지 및 생산비 절감 방안을 모색하였음. 시설의 보온성을 강화하기 위한 다겹보온 커튼자재, 열손실을 억제하는 수막재배 기술, 난방비용이 절감되는 고체연료 난방기와 같은 획기적인 생산비 절감 방안과 작동원리를 제시하였음.

4. 연구 내용과 방법

4.1. 연구 내용

- 축산분야, 시설원예분야 경영비, 가격 현황 분석
 - 개별 품목별 가격, 세부 경영비 및 비중 변화
 - 개별 품목별 세부 경영비, 가격 간 원데이터 상관관계 분석

- 축산분야, 시설원예분야 경영비 변동 위험 분석 및 단위 소득 변동 위험 분석
 - 품목별 경영비 변동 위험 분석: CV, VaR TVaR, 평균 대비 위험도
 - 가격-경영비 간 관계 분석: 가격 대비 경영비 분포 분석

- 경영비 변동 위험에 대응하기 위한 과제 제시
 - 국가 정책 측면에서 경영비 변동 위험 대응 과제

4.2. 연구 방법

- 문헌 조사
 - 경영비 변화 및 절감 관련 문헌 조사
 - 경영비 세부 비목 관련 문헌 조사

○ 통계자료 분석

- 농산물생산비조사(1998~2018): 비육우, 비육돈 경영비 분석
- 농축산물소득자료집(2002~2018): 시설방울토마토, 시설고추 경영비 분석

글상자 1 분석절차

1. 기준연도로 세부 경영비목 및 가격 데이터 가공
2. 가공된 세부 경영비목과 가격의 확률분포 및 정규 코플라 추정
3. 세부 경영비목 및 가격 시뮬레이션
4. 경영비 위험 변동 및 경영비와 가격 간 가격 전이 분석 실시

○ 현장 방문 조사

- 품목 축협: 세부 비목(가축비, 사료비)과 가격의 변동 위험
- 농가 인터뷰(비육우, 시설방울토마토): 주요 비목별 변동 위험과 농가 단위의 대응 방식

제2장

주요 품목별 가격과 경영비 현황



2

주요 품목별 가격과 경영비 현황

1. 축산분야

○ 통계청에서 제공하는 농축산물 생산비조사 중 축산 경영비에 포함되는 세부 비목은 가축비 포함 총 13개임. 이 연구에서는 경영비 변동성 분석을 위해 축산분야 경영비목을 가축비, 사료비, 노동비, 기타비용으로 구분함.

- 4개의 경영비목 중 비육우 사료비는 농후사료, 조사료, TMR사료를 포함하며, 기타비용은 수도광열비, 방역치료비, 수선비, 제재료비, 차입금이자, 임차료, 기타잡비, 상각비를 포함함.

표 2-1 축산 경영비 구분

경영비목	세부 비목
가축비	가축비
사료비	비육우: 농후사료, 조사료, TMR사료 비육돈: 사료비
노동비	고용 노력비
기타비용	수도광열비, 방역치료비, 수선비, 제재료비, 차입금이자, 임차료, 기타잡비, 상각비

자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사.

1.1. 비육우

○ 비육우 경영비는 연간 변동은 있으나 꾸준히 증가하고 있음. 1998년 약 350만 원에서 2018년 약 680만 원으로 21년간 91% 증가하였으며 연평균 4.3% 증가한 수치임.

- 가축비를 포함한 대부분의 세부 비목은 꾸준히 증가하고 있음.
- 비육우 경영비 중 가축비와 사료비가 가장 큰 금액을 차지하고 있으며 변이계수도 큼.
- 노동비는 경영비에서 차지하는 비중이 상대적으로 낮았으며 기타비용은 노동비보다는 높았으나 가축비와 사료비와 비교 시 상당히 낮음.

○ 동시에 비육우 가격도 연간 부침은 있으나 꾸준히 증가하여 1998년 약 343만 원에서 2018년 약 800만 원으로 증가하였음.

- 비육우 가격은 연평균 6.3%씩 증가하여 경영비보다는 증가율이 높았으나 변이계수는 경영비보다 낮음.

표 2-2 비육우 농가 두당 세부 경영비 및 가격

단위: 원/두

연도	가축비	사료비	노동비	기타비용	경영비	비육우 가격
1998	1,644,397	1,618,047	30,714	256,004	3,549,162	3,426,191
1999	1,353,706	1,233,526	14,791	249,571	2,851,594	4,131,969
2000	1,418,786	1,259,943	16,638	289,146	2,984,512	4,749,820
2001	1,881,648	1,252,263	14,857	289,115	3,437,883	5,485,454
2002	2,279,185	1,306,053	8,050	285,708	3,878,995	6,544,594
2003	2,901,889	1,359,507	12,204	340,590	4,614,191	6,966,037
2004	3,059,073	1,618,745	14,917	358,892	5,051,628	6,317,216
2005	3,040,114	1,599,765	18,385	386,388	5,044,652	6,704,807
2006	2,751,781	1,636,028	26,290	444,036	4,858,134	6,784,153
2007	2,787,672	1,779,522	21,043	417,403	5,005,640	6,758,377

(계속)

연도	가축비	사료비	노동비	기타비용	경영비	비육우 가격
2008	2,475,855	2,520,933	19,617	517,385	5,533,790	6,263,092
2009	2,446,564	2,654,332	24,624	435,603	5,561,124	7,060,519
2010	2,279,902	2,508,087	24,921	547,689	5,360,599	7,475,397
2011	2,271,906	2,876,752	27,150	624,581	5,800,389	5,973,145
2012	2,152,165	2,975,889	29,109	425,515	5,582,678	6,195,720
2013	1,825,362	3,041,663	24,699	405,881	5,297,605	6,053,813
2014	2,150,207	2,969,269	36,686	467,619	5,623,781	6,459,792
2015	2,331,945	2,875,250	38,359	488,187	5,733,741	7,183,277
2016	2,857,417	2,829,160	43,067	538,511	6,268,156	8,372,851
2017	2,873,650	2,749,642	51,588	581,798	6,256,679	7,582,509
2018	3,277,979	2,822,050	47,796	630,294	6,778,119	7,994,109
평균	2,383,867	2,166,020	25,976	427,615	5,003,479	6,403,945
표준편차	546,725	708,320	11,879	117,950	1,089,225	1,197,242
변이계수	0.229	0.327	0.457	0.276	0.218	0.188
연평균 증가율	4.7%	3.5%	2.6%	7.0%	4.3%	6.3%

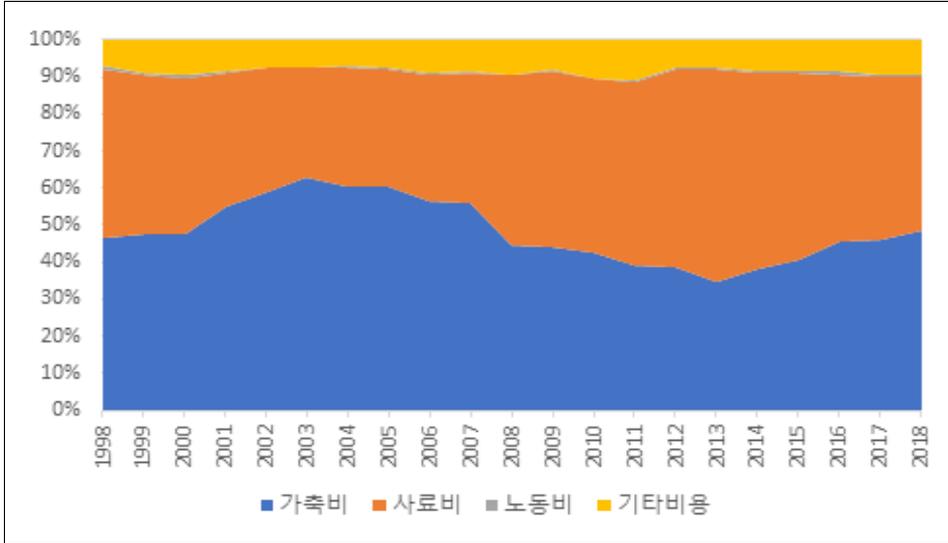
주: 소비자물가지수로 변환한 실질가격임(2015=100).

자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

○ <그림 2-1>에서 보여주듯이 가축비와 사료비를 합한 비중이 비육우 경영비의 90%를 차지하고 있음. 기타비용이 나머지 9% 정도를 차지하였으며 고용 노동비는 1%에도 미치지 못하는 것으로 나타남.

- 가축비와 사료비가 경영비의 대부분을 차지하여 경영비의 변동 위험은 가축비와 사료비에 영향을 받고 있는 것으로 추측됨. 다만 가축비 비중이 높을 때는 반대로 사료비 비중이 상대적으로 낮아지며 반대현상 역시 발생하고 있음.

그림 2-1 연도별 비육우 경영비 비중



자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

○ 세부 비목과 비육우 가격 간 상관관계는 모두 양의 관계를 나타냈으며 세부 비목 모두 가격 간의 상관 정도가 상당히 높아 원데이터를 기준으로 할 때 경영비 변동 위험을 가격이 상당 부분 흡수하고 있는 것으로 보임.

- 경영비 중 가장 큰 비중을 차지하는 가축비와 사료비의 상관계수는 약 0.2로 상당히 낮은 수준을 보였음.
- 가축비와 비육우 가격 간의 상관계수는 약 0.79로 상관 정도가 매우 컸음. 이는 가축비가 상승할 때 비육우 가격 역시 상승할 가능성이 높다는 것을 보여줌.
- 사료비, 노동비 역시 비육우 가격과 상관 정도가 약 0.46 이상으로 꽤 높은 것으로 나타났으며 기타비용과 비육우 가격의 상관 정도는 약 0.71로 상당히 높은 것으로 나타남.

표 2-3 비육우 세부 경영비, 가격 간 상관관계

	가축비	사료비	노동비	기타비용	비육우 가격
가축비	1	0.195	0.303	0.539	0.793
사료비		1	0.725	0.795	0.504
노동비			1	0.709	0.459
기타비용				1	0.714
비육우 가격					1

자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

1.2. 비육돈

○ 비육돈 경영비 역시 연간 증감은 보이나 꾸준히 증가세를 보이다 2011년을 기점으로 하락 추세를 보이고 있음. 1998년 약 24만 원에서 2011년 약 34만 원까지 증가한 후 하락세를 보이며 2018년 약 30만 원을 나타냄. 경영비는 21년간 약 20.9% 증가하였으며 연평균 약 1.0% 증가한 수치임.

- 비육돈 경영비 중 대부분을 차지하고 있는 가축비와 사료비가 2011년을 기점으로 정체 내지 완만한 하락세를 나타내 최근 경영비 하락 추세를 이끌고 있음.
- 노동비와 기타비용은 연평균 증가율이 가축비와 사료비보다는 높았으나 비육우와 마찬가지로 두 세부 비목은 경영비에서 차지하는 금액이 작아 경영비 변동 위험에 끼치는 영향은 제한적인 것으로 보임.

○ 비육돈 가격은 경영비보다는 큰 변동성을 보이긴 하나 증가 추세를 보이고 있음.

- 1998년 약 28만 원에서 2018년 약 36만 원으로 21년간 29.1% 증가하였으며 연평균 1.4%씩 증가한 수치임.
- 경영비보다는 변동성이 상당히 컸으며 2011년에는 실질가격으로 약 51만 원까지 상승하여 가격이 가장 낮을 때인 23만 원보다 두 배 높은 수치를 나타냄.

표 2-4 비육돈 연도별 두당 세부 경영비 및 가격

단위: 원/두

연도	가축비	사료비	노동비	기타비용	경영비	비육돈 가격
1998	66,647	143,547	8,581	25,972	244,747	275,715
1999	77,587	124,255	6,928	27,015	235,784	310,021
2000	70,935	120,476	6,878	26,921	225,210	266,297
2001	69,071	126,465	6,217	24,508	226,262	259,250
2002	68,751	120,428	6,176	23,910	219,265	254,998
2003	65,806	116,646	5,384	25,861	213,697	232,085
2004	75,489	131,345	5,010	25,939	237,783	327,901
2005	72,445	120,380	5,942	28,424	227,191	348,288
2006	74,858	108,646	6,552	31,855	221,911	341,191
2007	72,742	119,825	7,507	30,787	230,860	298,661
2008	77,298	152,942	7,003	31,568	268,810	354,620
2009	79,430	166,591	7,248	31,234	284,502	403,060
2010	81,804	165,810	9,335	34,494	291,443	355,160
2011	101,441	179,317	9,713	45,891	336,363	510,158
2012	91,419	179,959	10,886	41,964	324,229	351,523
2013	77,222	183,081	9,200	36,568	306,070	301,114
2014	74,392	178,991	9,445	40,591	303,419	400,903
2015	76,176	167,173	10,237	40,072	293,658	404,220
2016	78,728	157,278	10,546	39,240	285,793	379,293
2017	83,955	161,551	12,040	41,527	299,073	395,026
2018	79,694	157,939	11,892	46,383	295,907	355,862
평균	76,947	146,793	8,225	33,368	265,332	339,302
표준편차	8,206	25,017	2,140	7,305	39,044	65,363
변이계수	0.107	0.170	0.260	0.219	0.147	0.193
연평균 증가율	0.9%	0.5%	1.8%	3.7%	1.0%	1.4%

주: 소비자물가지수로 변환한 실질가격임(2015=100)

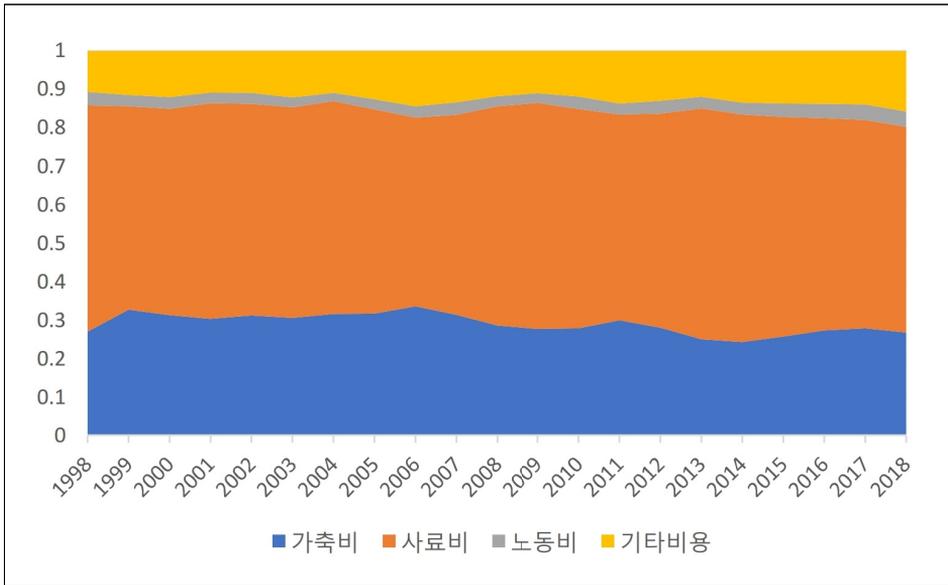
자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

○ 가축비와 사료비를 합한 비중이 비육돈 경영비의 80% 이상을 차지하고 있음.

- 세부 비목 중 고용 노동비는 약 3~4% 정도로 비육우보다는 높았으나 여전히 낮은 수치이며 기타비용 역시 비육우보다 높았으나 10%대 초중반을 차지하고 있음.

- 비육우와 마찬가지로 비육돈 역시 가축비와 사료비가 경영비의 대부분을 차지하고 있어 경영비 변동 위험은 가축비와 사료비에 영향을 받고 있으며 노동비와 기타비용의 비중은 미미하여 변동 위험 영향은 제한적임. 하지만 비육우와는 달리 가축비와 사료비의 비중이 상대적으로 일정한 경향을 보임.

그림 2-2 연도별 비육돈 경영비 비중



자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

- 비육우와 마찬가지로 세부 비목과 비육돈 가격 간 상관관계는 모두 양의 관계를 나타냈으며 세부 비목 간 원데이터의 상관관계는 비육우보다 상대적으로 높음. 세부 비목 모두 가격 간의 상관 정도가 상당히 높아 비육우와 마찬가지로 경영비 변동 위험을 가격이 상당 부분 흡수하고 있는 것으로 보임.
 - 경영비 중 가장 큰 비중을 차지하는 가축비와 사료비의 상관계수는 약 0.7로 비육우와는 달리 상당히 높은 수치를 나타냄.
 - 가축비와 비육돈 가격 간의 상관계수는 약 0.80으로 상관 정도가 매우 컸음. 이는 가축비가 상승할 때 비육돈 가격 역시 상승할 가능성이 높다는 것을 보여줌.

- 사료비, 노동비 역시 비육돈 가격과 상관 정도가 약 0.56 이상으로 상당히 높은 것으로 나타났으며 기타비용과 비육돈 가격의 상관 정도는 약 0.77로 상당히 높은 것으로 나타남.

표 2-5 비육돈 세부 경영비, 가격 간 상관관계

	가축비	사료비	노동비	기타비용	비육돈 가격
가축비	1	0.660	0.579	0.751	0.804
사료비		1	0.752	0.777	0.667
노동비			1	0.887	0.555
기타비용				1	0.769
비육돈 가격					1

자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

2. 시설원예분야

○ 농촌진흥청에서 제공하는 농축산물소득자료집에서 시설원예 경영비에 포함되는 비목은 종묘비 포함 총 15개임. 원예분야 역시 경영비 변동 위험 분석을 위해 경영비목을 종묘비, 농약비료비, 수도광열비, 노동비, 상각비, 기타비용으로 구분하였으며 농약비료비, 노동비, 상각비, 기타비용은 세부 비목을 포함하고 있음.

- 농약비료비는 무기질 비료비, 유기질 비료비, 농약비를 포함하며, 노동비는 위탁영농비, 고용노력비를 포함함.
- 상각비는 대농구 상각비, 영농시설 상각비를 포함하며, 기타비용은 제재료비, 소농구비, 수선비, 기타요금, 농기계임차료, 토지임차료를 포함함.

표 2-6 시설원예작목 경영비 구분

경영비목	세부 비목
종묘비	종묘비
농약비료비	무기질 비료비, 유기질 비료비, 농약비
수도광열비	수도광열비
노동비	위탁영농비, 고용노력비
상각비	대농구 상각비, 영농시설 상각비
기타비용	제재료비, 소농구비, 수선비, 기타요금, 농기계임차료, 토지임차료

자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집.

2.1. 시설방울토마토

○ 1kg기준 시설방울토마토 경영비는 2002년 1,181원에서 2013년 1,777원 까지 지속적으로 증가하였으나 2014년부터 감소 추세로 돌아선 후 2018년 상승하였으며 연평균 2.6% 증가함.

- 수도광열비를 제외한 대부분의 세부 경영비가 증가 추세를 보이고 있으며 특히 종묘비(연평균 7.0%)와 노동비(연평균 9.6%)의 증가세가 두드러짐. 농약비료비, 상각비, 기타비용 역시 종묘비와 노동비보다는 낮은 1~3% 수준의 증가세가 지속됨.
- 수도광열비는 2014년 이후 감소 추세를 보이고 있음. 이는 2015년 시설작목에 대해 경유 면세를 제외하여 농가들이 겨울철에 수확을 포기하거나 난방을 전기로 변경했기 때문인 것으로 보임.

○ 시설방울토마토 가격은 전체 경영비 연간 증가율(2.6%)보다는 낮아(0.4%) 가격 대비 경영비 비중이 점차 커지고 있음.

- 시설방울토마토 가격은 2002년 약 2,420원/kg에서 2018년 약 2,603원/kg으로 17년간 약 200원 증가하는 데 그치고 있으며 특히 2015년 이후 가격이 하락 추세를 보이고 있음.

표 2-7 1kg 기준 연도별 시설방울토마토 세부 경영비, 전체 경영비, 가격

단위: 원/kg

연도	종묘비	농약비료비	수도광열비	노동비	상각비	기타비용	경영비	시설방울 토마토 가격
2002	101.3	111.4	310.4	114.1	303.6	240.5	1,181.3	2,420.2
2003	98.5	129.5	345.8	114.7	264.6	263.1	1,216.0	2,496.8
2004	105.8	126.6	357.5	156.9	315.3	317.8	1,380.0	2,842.5
2005	106.3	119.8	445.1	151.7	283.7	268.0	1,374.6	2,716.6
2006	114.3	132.6	433.3	162.6	272.8	303.1	1,418.7	2,729.4
2007	119.8	143.0	456.9	162.7	291.7	291.9	1,466.0	2,563.4
2008	110.4	137.5	441.2	200.4	288.8	298.2	1,476.6	2,339.7
2009	121.7	121.2	468.0	184.7	292.0	348.3	1,535.9	2,420.5
2010	128.4	139.4	536.3	170.6	317.1	360.6	1,652.4	2,917.0
2011	139.9	153.6	513.1	159.3	322.4	339.1	1,627.3	2,985.7
2012	155.6	142.3	562.2	176.1	318.9	361.2	1,716.3	3,156.4
2013	194.7	154.0	558.3	177.8	319.6	372.1	1,776.6	3,238.2
2014	194.9	143.1	480.8	207.6	313.1	409.6	1,749.1	3,241.8
2015	180.2	152.0	461.5	197.8	304.0	350.4	1,645.9	3,009.0
2016	219.3	175.7	318.2	273.9	332.8	305.7	1,625.6	2,637.4
2017	214.8	170.1	296.6	283.5	324.0	310.6	1,599.6	2,732.9
2018	221.0	172.4	287.9	300.1	364.0	348.2	1,693.6	2,603.2
평균	148.643	142.596	427.833	187.916	307.555	322.845	1,537.387	2,767.684
표준편차	45.407	18.694	91.963	53.324	24.067	43.980	178.075	287.205
변이계수	0.305	0.131	0.215	0.284	0.078	0.136	0.116	0.104
연평균증가율	7.0%	3.2%	-0.4%	9.6%	1.2%	2.6%	2.6%	0.4%

주: 소비자물가지수로 변환한 실질가격임(2015=100).

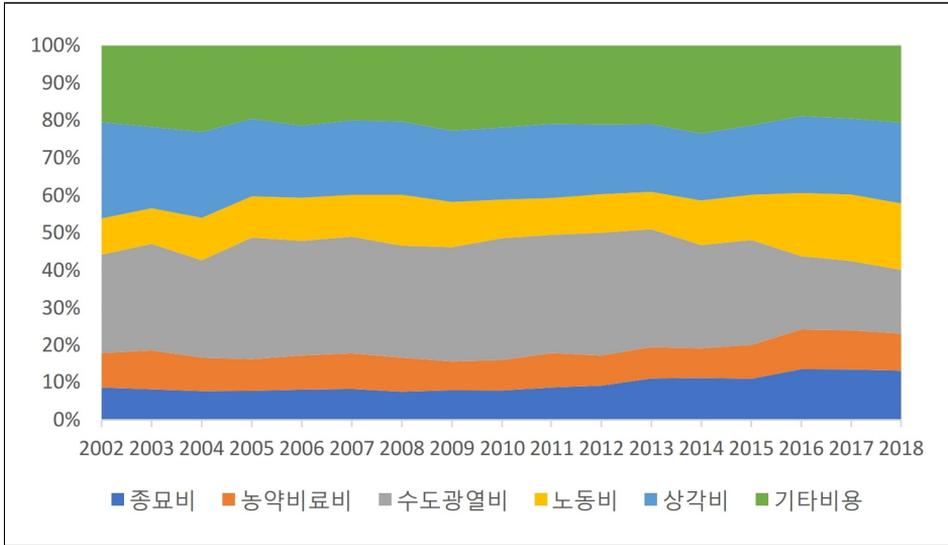
자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집.

○ 전체 경영비에서 6개 비목이 축산에 비해 상대적으로 균등한 비중을 차지하나 최근 들어 수도광열비의 비중이 급격히 줄어들고 종묘비의 비중이 증가 추세를 보이고 있음.

- 2014년 이후 수도광열비가 전체 경영비에서 차지하는 비중이 급격히 줄어드는 이유는 시설작목에서 면세경유를 사용할 수 없도록 법률이 변경된 이후 농가가 난방 형식을 변경하거나 겨울철에 재배를 포기하고 있기 때문임. 시설작목에서 등유가 여전히 면세유로 난방에 사용될 수 있으나 효율성이 낮아 농가에서는 사용을 기피하여 대안으로 가변 비용이 저렴한 전기나 LPG로 난방을 하거나 극단적으로 비용 절감이 수입 증가보다 유리하다

고 판단하여 겨울에 재배를 포기하는 농가가 증가하여 집계데이터상에서 수도광열비의 비중이 급격히 감소한 것으로 추측됨.

그림 2-3 연도별 시설방울토마토 세부 비목별 비중



자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

- 대부분의 세부 비목이 상당히 강한 양의 상관관계를 띠고 있으나 일부 비목 (종묘비와 수도광열비, 농약비와 수도광열비)은 미약하게 음의 상관관계를 보이고 있고 타 세부 비목과 시설방울토마토 가격 역시 모두 양의 상관관계를 나타내어 경영비 상승 압박을 가격이 어느 정도 상쇄하고 있는 것으로 나타남.
 - 종묘비와 농약비료비는 수도광열비를 제외한 나머지 비목과 상당히 높은 양의 상관관계를 보이고 있음.
 - 시설방울토마토가격과 기타비용, 수도광열비가 높은 양의 상관관계를 보이고 있으며 종묘비, 상각비, 농약비료비도 정도는 약하지만 양의 상관관계를 보임. 하지만 노동비와는 무상관에 가까운 것으로 계측되었음.

표 2-8 시설방울토마토 세부 경영비, 가격 간 상관관계

연도	종묘비	농약비료비	수도광열비	노동비	상각비	기타비용	시설방울 토마토 가격
종묘비	1	0.884	-0.145	0.853	0.756	0.550	0.420
농약비료비		1	-0.165	0.839	0.706	0.396	0.276
수도광열비			1	-0.359	-0.162	0.559	0.602
노동비				1	0.704	0.362	0.030
상각비					1	0.485	0.327
기타비용						1	0.740
시설방울토마토 가격							1

자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

2.2. 시설고추

○ 1kg 기준 시설고추 경영비는 매년 등락을 반복하고 있으며 최근 2016년 이후 급격히 감소하는 추세를 보이고 있고 최근 경영비 감소로 인해 연간 1.8% 감소하였음.

- 수도광열비의 감소세가 두드러지게 나타나고 있음. 2002년 시설고추 수도광열비는 약 565원에서 2008년 약 864원까지 증가를 하였으나 그 이후 감소 추세로 돌아서 2018년에는 약 268원까지 감소하였고 이 수치는 연간 3.1%씩 감소한 것임. 시설고추 농가 수도광열비의 급격한 감소는 시설방울토마토와 마찬가지로 2015년 이후 발생하고 있는데 면세경유의 사용불가와 직접적인 영향이 있는 것으로 판단됨. 즉 난방시설을 변경하거나 겨울철에 재배를 포기함으로써 비용 절감이 수입 증가보다 경영상 유리하다고 판단하고 있는 것으로 추측됨.
- 상각비와 기타비용 역시 수도광열비보다는 덜하지만 매년 2.3%, 1.9%씩 감소 추세를 보여 경영비 감소에 기여를 한 것으로 나타남.
- 종묘비와 농약비료비는 상승 추세를 보이긴 하나 큰 증가는 보이지 않음.

○ 시설고추 가격 역시 감소 추세를 보이고 있으나 경영비 감소보다는 낮은 감소세를 보이고 있음.

- 시설고추 가격은 2016년까지 매년 3천 원대 중후반에서 4천 원대 중후반까지 등락폭이 컸으나 2016년 이후 급격히 감소하고 있어 경영비와 비교 시 가격 변동폭이 더 큰 것으로 나타남.

표 2-9 1kg 기준 연도별 시설고추 세부 경영비, 전체 경영비, 가격

단위: 원/kg

연도	종묘비	농약비료비	수도광열비	노동비	상각비	기타비용	경영비	시설 고추 가격
2002	79.3	190.9	565.2	199.0	436.4	379.4	1,850.2	3,741.9
2003	76.7	191.5	583.4	213.1	383.1	377.2	1,825.0	3,829.3
2004	67.8	183.5	522.0	238.2	376.3	347.3	1,735.0	3,615.4
2005	83.0	174.5	653.6	220.8	365.8	300.6	1,798.3	3,625.5
2006	87.1	204.4	770.0	235.7	379.4	343.6	2,020.1	4,094.7
2007	89.5	207.6	729.3	254.7	412.2	344.8	2,038.1	3,774.5
2008	99.6	201.1	864.1	219.4	413.2	324.0	2,121.3	4,004.5
2009	77.4	166.7	656.5	232.1	358.9	345.5	1,837.1	3,978.4
2010	89.0	197.7	773.5	266.7	369.1	381.9	2,078.0	4,553.5
2011	85.1	188.5	684.8	231.1	403.3	397.7	1,990.6	3,593.9
2012	83.5	211.1	837.0	258.7	373.2	414.5	2,178.0	3,905.4
2013	111.2	209.7	714.7	326.8	336.1	406.8	2,105.3	3,920.5
2014	108.3	225.8	755.3	281.9	377.7	364.7	2,113.7	4,215.6
2015	120.5	266.4	614.1	269.1	529.6	421.7	2,221.3	4,740.0
2016	100.5	272.8	412.6	281.6	423.8	341.3	1,832.5	3,707.0
2017	104.0	264.3	340.7	285.8	300.4	332.9	1,628.1	2,695.0
2018	91.9	195.0	267.5	197.6	269.3	254.8	1,276.1	2,787.0
평균	91.433	208.908	632.009	247.781	382.815	357.578	1,920.524	3,810.715
표준편차	14.023	31.418	168.729	34.800	56.664	42.817	237.292	510.877
변이계수	0.153	0.150	0.267	0.140	0.148	0.120	0.124	0.134
연평균증가율	0.9%	0.1%	-3.1%	0.0%	-2.3%	-1.9%	-1.8%	-1.5%

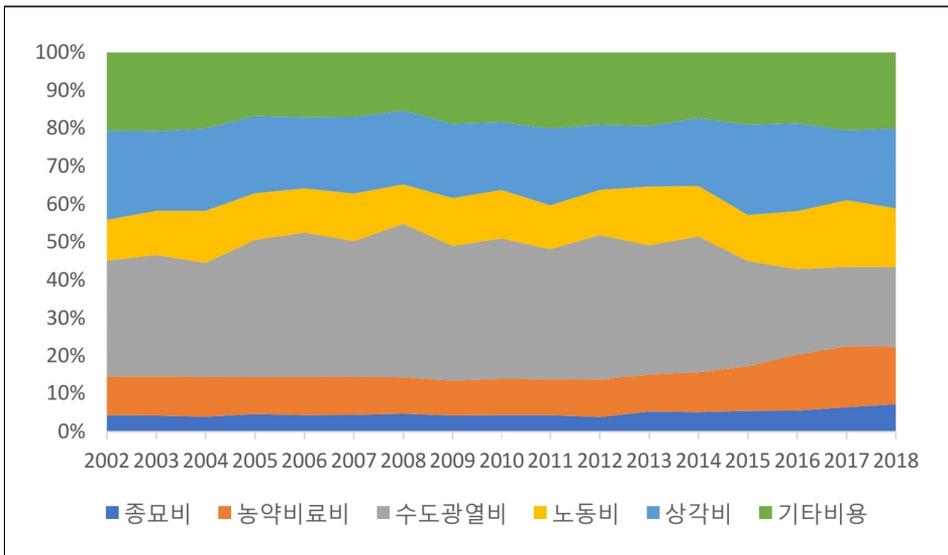
주: 소비자물가지수로 변환한 실질가격임(2015=100).

자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집.

○ 전체 경영비에서 6개 비목이 시설방울토마토와 마찬가지로 상대적으로 균등하였으나 최근 수도광열비의 비중이 감소하는 반면 농약비료비의 비중이 증가하는 추세를 보임.

- 시설방울토마토와 마찬가지로 2014년 이후 수도광열비가 전체 경영비에 차지하는 비중이 급격히 줄어드는 이유는 농가가 난방 형식을 변경하거나 겨울철에 재배를 포기하고 있기 때문임.

그림 2-4 연도별 시설고추 세부 비목별 비중



자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

○ 대부분의 세부 비목이 양의 상관관계를 띠고 있으나 농약비료비와 수도광열비는 음의 상관관계를 보이고 있고 타 세부 비목과 시설고추 가격 역시 모두 양의 상관관계를 나타내어 경영비와 시설고추가격 간 동조현상이 있음을 암시함.

- 종묘비와 농약비료비는 수도광열비를 제외한 나머지 비목과 상당히 높은 양의 상관관계를 보이고 있음.

- 수도광열비, 상각비, 기타비용이 시설고추 가격과 상당히 강한 상관관계를 보이고 있음.

표 2-10 시설고추 세부 경영비, 가격 간 상관관계

연도	종묘비	농약비료비	수도광열비	노동비	상각비	기타비용	시설고추 가격
종묘비	1	0.751	-0.006	0.650	0.212	0.190	0.211
농약비료비		1	-0.303	0.604	0.287	0.197	0.019
수도광열비			1	0.124	0.340	0.480	0.712
노동비				1	0.005	0.449	0.226
상각비					1	0.547	0.687
기타비용						1	0.619
시설고추 가격							1

자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

제3장

품목별 경영비 변동 위험 분석



3

품목별 경영비 변동 위험 분석

1. 분석 방법

- 농업분야에서 가격, 생산량 등에 대한 위험분석은 대부분 관심 대상을 확률변수로 가정한 후 데이터의 특성에 따라 데이터를 가공한 후 분포 추정 후 시뮬레이션을 이용하여 분석을 진행함. 이 연구 역시 품목별 경영비의 세부 비목과 가격에 대한 데이터 특성을 언급한 후 데이터 특성에 따른 가공 후 확률분포를 추정하고 세부 비목들이 상호 종속성을 내포하고 있기 때문에 정규 코플라를 이용한 시뮬레이션을 통해서 경영비 변동 위험을 분석함.
- 시뮬레이션으로부터 도출된 기초통계치와 VaR, TVaR 등을 이용하여 변동 위험 분석을 실시하였으며 경영비와 가격 간의 가격 전이 정도를 분포를 이용하여 제시하였음. 자세한 분석 절차는 1) 확률분포 추정을 위한 데이터 가공 및 세부 비목과 가격의 확률분포 추정, 2) 각 확률변수 간의 정규 코플라 추정, 3) 각 세부 비목 및 가격 시뮬레이션 절차, 4) 경영비 위험 변동 및 경영비와 가격 간 가격 전이 분석으로 구분하여 기술함.

1.1. 확률분포 추정 데이터 가공 및 분포 선택

○ 확률변수의 과거 데이터를 이용하여 확률분포를 추정하기 위해서 우선 확률변수가 추세(상승 혹은 하락) 경향을 보이는지 혹은 추세 없이 평균 수준에서 상승과 하락을 반복하는지 파악해야 함.

- 확률변수가 추세없이 평균 수준에서 상승과 하락을 반복한다면 원데이터를 이용하여 확률분포를 추정할 수 있으나 추세 경향이 있다면 추세를 제거한 후 확률분포를 추정해야 함.¹⁾ 그 이유는 원데이터를 이용할 경우 추세 경향으로 변동성이 과대 측정될 가능성이 있으며 위치변수를 나타내는 평균 역시 과대 혹은 과소 측정될 수 있기 때문임.

○ 이 연구에서는 확률변수가 추세 경향을 보일 때 보편적으로 가장 많이 사용되는 기법인 OLS를 이용하여 추세를 제거하며 분석식은 아래와 같음.

$$(1) X_t = \beta t + e_t$$

○ 식 (1)에서 X_t 는 세부 경영비 및 가격을 나타내며 t 는 시간을 나타냄. 식 (1)로부터 추세 경향이 유의미하게 나타난다면 추세가 제거된 잔차 \hat{e}_t 를 이용하여 확률변수의 확률분포를 추정하며 추세 경향이 없다면 X_t 를 이용하여 확률분포를 추정함.

1) 추세제거 방법으로는 OLS를 이용한 선형회귀분석, 자기회귀이동평균모형, 스플라인(Spline) 모형, 국소적 비모수 평탄화 기법(Local Nonparametric Smoothing Techniques)등이 사용되나 Swinton and King(1991)은 실증분석과 모의실험을 통해 선형회귀분석이 다른 기법과 비교 시 유사하거나 더 좋은 결과를 도출함을 보였음.

○ 추세 경향이 유의미하게 나타날 경우 잔차를 이용하여 확률분포를 추정할 경우 추정대상이 된 분포는 베타분포(Beta Distribution), 라플라스분포(Laplace Distribution), 지수분포(Exponential Distribution), 로지스틱분포(Logistic Distribution), 겐벨분포(Gumbel Distribution), 정규분포(Normal Distribution)이며, 원데이터를 직접 추정한 경우 추정대상이 된 분포는 위에 언급된 분포 이외에 감마분포(Gamma Distribution), 역가우시안분포(Inverse Gaussian Distribution), 로그-로지스틱분포(Log-Logistic Distribution), 로그노멀분포(Lognormal Distribution), 파레토분포(Pareto Distribution), 와이블 분포(Weibull Distribution)임. 잔차를 이용하여 추정할 경우 추정할 수 있는 분포들이 더 적은 이유는 잔차는 양수뿐만 아니라 음수도 가질 수 있기 때문에 항상 양의 값을 가져야 하는 분포는 추정할 수 없기 때문임.

표 3-1 경영비 분포 추정에 사용된 분포

데이터	추정 분포
잔차	베타분포, 라플라스분포, 지수분포, 로지스틱분포, 겐벨분포, 정규분포
원 데이터	베타분포, 라플라스분포, 지수분포, 로지스틱분포, 겐벨분포, 정규분포, 감마분포, 역가우시안분포, 로그-로지스틱분포, 로그노멀분포, 파레토분포, 와이블 분포

자료: 저자 작성.

○ 분포의 선택 기준은 AIC, BIC, KS test, Chi Square test 등 다양한 방식이 있으나 이 연구에서는 CDFDEV 기준을 이용하여 분포를 선택함. 이 기준은 실제 데이터와 특정분포로부터 도출된 시뮬레이션 데이터가 얼마나 유사한지를 나타내는 값이며 CDFDEV는 아래 식 (2)로 정의됨. 이 식은 실제 확률변수의 누적분포함수($F(x)$)와 특정 분포를 가정하고 시뮬레이션으로부터 도출된 누적분포함수($G(x)$)의 차이에 대한 제곱합에 꼬리 부분에 대한 페널티(w_i)를 부과하여 도출됨. 최적 분포는 CDFDEV의 값이 제일 작은 분포를 선택함.

$$(2) CDFDEV = \sum_{i=1}^N (F(x_{(i)}) - G(x_{(i)}))^2 + w_i$$

- CDFDEV 기준 이외에 추정된 최적 분포가 쌍봉형의 형태를 띠 경우 두 번째 최적 분포를 분석 대상 분포로 선정함. 그 이유는 대다수의 데이터가 일봉형 분포를 띠고 있기 때문에 CDFDEV 기준에 의해 최적 분포로 선정되었을지라도 현실을 적절하게 반영하기가 어렵기 때문임.

1.2. 각 확률변수(세부 경영비와 가격) 간의 정규 코플라 추정

- 확률변수인 세부 경영비와 가격은 종속성을 띠고 있기 때문에 위험성 분석 및 가격 전이 분석을 위해서는 종속성 부여가 필요함. 확률변수 간 종속성을 부여하는 기법은 코플라로 널리 알려져 있음. 코플라는 여러 확률변수들이 결합된 다변량분포함수를 확률변수들의 주변분포 함수로 표현된 함수를 의미함 (김태후 외 2017). 코플라 함수의 수학적 정의식은 아래 식 (3)과 같음.

$$(3) F(X_1, \dots, X_N) = C(u_1, \dots, u_N)$$

- 식 (3)에서 $F(\cdot)$ 는 다변량 확률변수의 누적분포함수를 의미하며, 일양분포 함수들(u_n)로 구성되어 표현된 일반적인 코플라 함수로 표현될 수 있음을 나타냄. 따라서 식 (3)은 Sklar(1973) 정리에 의해 아래 식 (4)와 같이 표현됨.

$$(4) C(u_1, \dots, u_N) = P(U_1 \leq u_1, \dots, U_N \leq u_N) = P(X_1 \leq F^{-1}(u_1), \dots, X_N \leq F^{-1}(u_N))$$

- 식 (4)의 추정은 여러 코플라 함수들에 대한 후보군을 설정한 후 최적 코플라

함수를 선택하지만 3개 이상의 확률변수 간에 종속성 부여 시 상관관계계수 행렬을 이용한 정규 코플라를 가장 많이 사용함. 따라서 이 연구에서는 OLS 를 이용한 선형회귀분석을 통해 확정적 부분을 제거한 후 확률적 부분을 나타 내는 잔차를 이용하여 상관관계계수 행렬을 도출한 후 시뮬레이션 시 정규 코 플라를 이용하여 개별 확률변수 간에 종속성을 부여함.²⁾

1.3. 세부 비목 및 가격 시뮬레이션 절차

○ 시뮬레이션 절차는 추세 여부에 따라 두 가지로 분리되며 시뮬레이션 시 선형 회귀분석으로부터 도출된 잔차를 이용하여 세부 경영비와 가격 간에 상관관계(종속성)을 부여함.

- 추세가 있을 경우 잔차로부터 선택된 최적 분포로부터 10,000번을 반복 도출한 후 2018년의 경영비를 더해 모의실험된 세부 경영비와 가격을 도 출함.

$$(5) \tilde{X}_i = X_{2018} + \tilde{e}_i, i = 1, \dots, 10,000$$

- 추세가 없을 경우 원 경영비와 가격 데이터로부터 선택된 최적 분포로부터 10,000번을 반복 도출한 값이 모의실험된 세부 경영비임.

$$(6) \tilde{X}_i, i = 1, \dots, 10,000$$

²⁾ 원데이터를 이용하여 상관관계를 부여할 경우 추세 혹은 확정적 부분의 영향으로 상관관계계수가 왜 곡되기 때문임. 이는 현황부분에서의 상관관계행렬과 분석 부분에서 상관관계행렬을 비교할 경우 명 확하게 확인이 가능함. 다만 단점으로 추세가 없는 확률변수 역시 추세를 이용하여 도출한 잔차로부터 상관관계가 계측되기 때문에 결과의 왜곡이 어느 정도는 발생할 수 있음.

1.4. 경영비 위험 변동 및 경영비와 가격 간 가격 전이 분석

- 확률변수의 위험을 계측하는 방법 중 가장 널리 알려진 것 중 하나는 확률변수의 기초통계치를 이용하여 계산되는 변이계수이며 다른 방식으로는 확률변수의 확률분포를 이용하는 VaR(Value at Risk)과 TVaR(Tail Value at Risk)을 들 수 있음. 추가적으로 기초통계치인 평균과 TVaR값을 이용하여 평균 대비 위험도를 측정함. 이는 변이계수를 계측 방식을 변용하여 분자에 표준편차 대신 TVaR값을 넣어 계측함. 이에 따라 평년 수준의 경영비와 위험이 도래했을 때의 경영비의 비율을 계측하여 위험도를 측정할 수 있음.³⁾
- 변이계수는 확률변수의 표준편차를 평균으로 나눈 것으로 정의되며 평균을 1로 표준화함으로써 개별 확률변수들의 상대적인 위험도의 크기를 파악할 수 있음.
- 이 연구에서 VaR은 발생가능한 최대 비용으로 정의되며 95%하에서 VaR의 수학적식은 아래 식 (7)이며 분포로부터 도출된 95%의 분위수를 의미함. 즉 이 식은 농가 세부 경영비 중 상위 95%에 위치하는 경영비를 의미하며 VaR에서 계측된 경영비가 높을수록 위험도가 크음을 의미함.

$$(7) VaR_{0.95}(X) = F_{0.95}^{-1}(X)$$

- VaR은 특정 분위수의 값을 제시할 뿐 특정 분위수 이하(혹은 이상)에 위치한

³⁾ VaR과 TVaR로부터 나온 수치는 절대적인 수치가 아닌 상대적인 수치이기 때문에 개별 비목 간의 VaR값과 TVaR값의 직접 비교가 불가능함. 따라서 개별 비목들의 위험도 수치를 절대적으로 나타내어 직접적인 비교가 가능하도록 평균 대비 위험도란 개념을 제시하였음. 평균 대비 위험도는 변이계수의 변형된 형태로 간주될 수 있으며 변이계수와 마찬가지로 개별 비목 간의 위험도를 직접적으로 비교할 수 있음.

값 혹은 위험을 명시적으로 표현할 수 없다는 단점을 가지고 있음. 이를 보완하기 위해 사용되는 지표가 TVaR임. TVaR은 VaR과 달리 특정 분위수 이하(혹은 이상)에 위치한 값들에 대한 조건부 평균값을 이용하여 위험도를 평가함. 달리 말해서 세부 경영비 분포에서 꼬리 부분의 평균값을 이용하여 위험도를 평가함. TVaR의 값이 클수록 위험도가 크다는 것을 의미하며 95% 분위수에서의 TVaR 수학적식은 식 (8)과 같음.

$$(8) TVaR_{0.95}(X) = E(X|X \geq VaR_{0.95}(X))$$

- 이 연구에서는 평균 대비 위험도라는 새로운 지표를 위험도 지표로 제시함. 평균 대비 위험도는 변이계수를 일부 수정하여 분자에 표준편차 대신 TVaR의 값으로 대체함. 변이계수는 분자에 표준편차를 넣기 때문에 경영비의 상승뿐만 아니라 하락에 대한 영향까지 포함되어 실제 경영비 상승위험을 정확히 파악하기가 어려움. 하지만 평균 대비 위험도는 분자에 TVaR값을 넣기 때문에 평균 수준 대비 우측 꼬리 부분의 위험 정도가 어느 정도인지 파악하는 것이 상대적으로 용이함.

$$(9) \text{평균대비 위험도} = \frac{TVaR_{0.95}(X)}{Avg.(X)}$$

- 경영비와 가격 간 전이가 적절히 이루어지는지 파악하기 위해 시뮬레이션으로부터 도출된 세부 경영비를 모두 합친 경영비와 가격의 비율을 이용하여 분포를 도출하였음. 분포도출로부터 1) 분포의 양측 꼬리 부분의 왜도가 크지 않으며 2) 비율이 1을 넘지 않고 3) 중간 부분이 두텁다면 가격 전이가 대체적으로 잘 이루어지는 것으로 판단할 수 있음.

2. 축산분야

2.1. 비육우 농가

○ <표 3-2>은 비육우 세부 경영비목과 가격이 추세가 있는지를 확인하기 위해 독립변수로 시간을 이용하여 추정된 회귀식 결과를 보여줌.

- 분석 결과 모든 세부 경영비목과 가격이 추세가 있는 것으로 나타남.

표 3-2 비육우 세부 경영비 가격 회귀분석 결과

설명변수	세부 경영비목				
	가축비	사료비	노동비	기타비용	가격
t	40653** (17934)	103725*** (10937)	1553*** (257)	16553*** (2144)	144853*** (29243)
intercept	1936684*** (225193)	1025045*** (137330)	8889** (3223)	245531*** (26923)	4810562*** (367198)

주: * 유의수준 10%, ** 유의수준 5%, *** 유의수준 1%에서 유의함

자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

○ <표 3-3>는 위의 추정식으로부터 추세제거 후 도출된 잔차를 이용하여 분석된 상관관계계수 행렬을 보여줌. 원데이터를 이용하여 도출된 상관관계계수 행렬과는 상당히 다른 결과를 보여줌. 이는 앞서 현황에서 제시된 상관관계행렬이 추세 경향의 존재로 인해 각 확률변수 간의 상관관계가 부적절하게 계측되었음을 나타냄. 예를 들면 원데이터에서 나타난 상관관계계수는 모두 양의 값을 보였으나 추세제거 후 가축비와 사료비가 강한 음의 상관관계를 보이며, 주목할 만한 사항으로 사료비와 비육우 가격 역시 매우 강한 음의 상관관계를 보이는 것으로 나타나 사료비 증가로 인한 경영 위험을 비육우 가격이 상쇄시키기 어렵다는 것을 보여줌.

표 3-3 비육우 세부 비목, 가격 간 상관관계행렬

	가축비	사료비	노동비	기타비용	비육우 가격
가축비	1	-0.604	-0.138	0.315	0.763
사료비		1	-0.050	0.018	-0.647
노동비			1	0.009	-0.388
기타비용				1	0.184
비육우 가격					1

자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

○ CDFDEV 기준을 적용할 때 비육우 가축비, 사료비, 노동비, 기타비용, 비육우 가격 모두 최적 분포는 베타분포인 것으로 나타났음. 하지만 가축비와 사료비가 쌍봉형 분포의 특성을 보임에 따라 시뮬레이션에 사용된 분포는 차순위인 정규분포가 선택되었음.

표 3-4 비육우 세부 비목, 가격 분포 순위

	가축비	사료비	노동비	기타비	가격
Beta	1	1	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
Double Exponential	5	5	5	5	5
Exponential	6	6	6	6	6
Logistic	4	4	4	4	3
Gumbel	3	3	2	3	4
Normal	<u>2</u>	<u>2</u>	3	2	2

주: 굵은 표시가 실제 분석을 위해 선택된 분포를 의미함.

자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

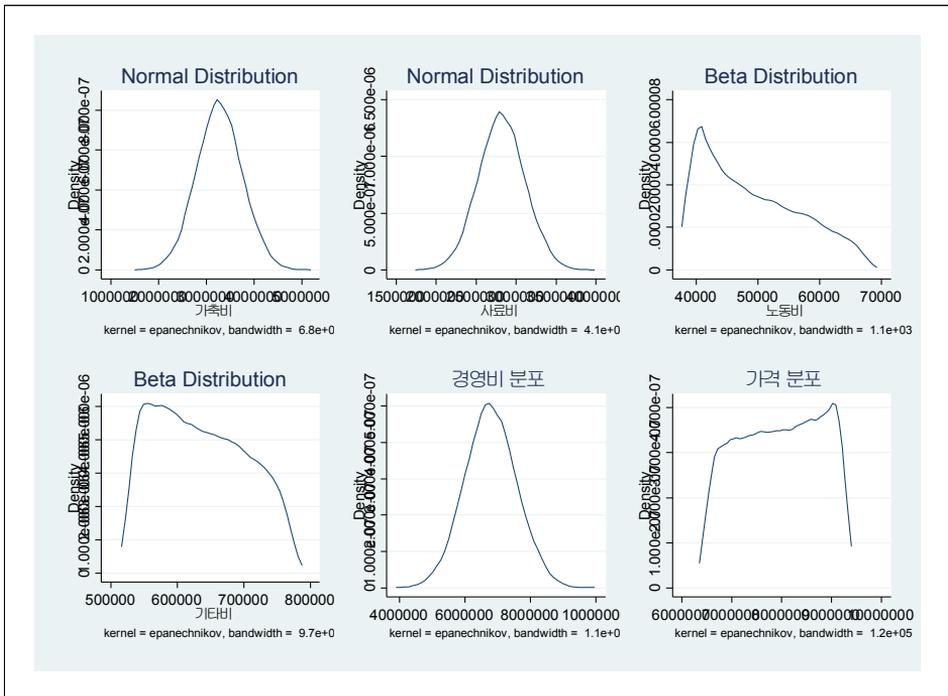
○ <그림 3-1>은 비육우 세부 경영비 분포를 나타냄.

- 가축비와 사료비는 정규분포로부터 도출되었기 때문에 분포의 좌우가 대칭형인 종모양의 일봉형 분포의 특성을 띠고 있음.
- 노동비와 기타비는 모두 베타분포로부터 도출되었으며 분포의 우측 꼬리 부분이 상당히 긴 특성을 보이거나 노동비가 기타비보다는 더 길게 뻗어 있는 특성을 보임. 1인당 노동비는 연간 큰 변동없이 예측이 가능한 비목으로 알

려져 있으나 분포모양에서 나타나듯이 변동(상승) 위험이 어느 정도 있는 것으로 나타났음. 이는 비육우 농가의 점진적인 규모화로 인해 1두당 투입되는 고용노동력이 증가하는 영향 혹은 집계 데이터의 사용으로 인한 데이터 자체의 한계로 볼 수 있음.

- 경영비 세부 비목을 모두 합해서 도출된 경영비 분포는 정규분포에 가까운 형태를 띠고 있음. 이는 가축비와 사료비가 비육우 경영비의 대부분을 차지하기 때문임.
- 가격 분포는 베타분포로부터 도출되었으나 분포의 우측 부분이 좌측부분보다 발생확률이 약간 높은 것으로 보이나 분포가 상당히 평평한 특성을 보임.

그림 3-1 비육우 세부 경영비 분포



자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

- <표 3-5>는 시뮬레이션으로부터 도출된 세부 경영비 기초통계치와 변동 위험 분석 결과를 나타냄. 경영비 중 가축비와 사료비가 대부분을 차지하고 있어 두 세부 비목이 가장 중요한 요인이라는 것을 다시 한번 확인할 수 있음.
- 고용 노동비의 변이계수가 0.16으로 상당히 높은 것으로 나타났으며 다음으로 가축비(0.15), 기타비(0.11), 사료비(0.10) 순임. 노동비의 변이계수가 높게 나온 이유는 <그림 3-1> 분포에서 볼 수 있듯이 우측 왜도가 상당히 크기 때문인 것으로 보임. 사료비의 변이계수가 가장 낮았는데 그 이유는 사료비의 분포가 중앙부분이 상당히 두터운 형태를 띠고 있기 때문임. 전체 경영비의 변이계수는 0.12로 미약하게나마 변동성이 약화된 것을 볼 수 있는데 그 이유는 추세를 제거한 후 도출된 잔차를 이용하여 계산된 상관관계행렬에서 나타나듯이 세부 경영비들끼리 음의 상관관계를 보이는 비목들 때문임. 특히 가축비와 사료비가 음의 상관관계 정도가 상당히 커 경영비의 변이계수가 상대적으로 낮게 도출되었음.
- 분위수 95%에서 VaR과 TVaR의 세부 경영비목 값들을 모두 더했을 때보다 경영비가 더 낮게 나왔으며 이 역시 경영비에서 가장 큰 비중을 차지하는 가축비와 사료비가 강한 음의 상관관계를 보여 상쇄 역할을 했기 때문임.
- 각 세부 비목과 경영비의 TVaR(95)의 값을 평균으로 나눈 평균 대비 위험도는 노동비와 가축비가 가장 높은 것으로 나타났음. 경영비에서 노동비가 차지하는 비중이 매우 낮은 것을 감안할 때 가축비가 상당 부분 경영비 변동(증가) 위험을 나타낸다는 것을 다시 한번 확인할 수 있음. 위험을 나타내는 타 지표들과 마찬가지로 경영비의 평균 대비 위험도가 상당히 낮은 것으로 나타나 이 역시 개별 경영비목들 간의 음의 상관관계가 경영비 변동 위험을 상당 부분 상쇄하는 것을 알 수 있음.

표 3-5 비육우 세부 경영비 분포 비육우 경영비 변동 위험 분석 결과

단위: 원

	가축비	사료비	노동비	기타비	경영비
평균	3,275,636	2,820,621	48,976.71	635,362.8	6,780,596
표준편차	475001	289,672	7,892	68,057	787,570
최솟값	1,572,557	1,782,025	38,752	525,814	4,005,828
최댓값	5,111,305	3,940,075	68,060	777,216	9,841,574
변이계수	0.15	0.10	0.16	0.11	0.12
VaR(95)	4,076,151	3,308,803	63,742	751,085	8,106,796
TVaR(95)	4,264,138	3,423,444	65,538	762,102	8,420,087
평균 대비 위험도	1.30	1.21	1.34	1.20	1.24

주: 평균 대비 위험도는 TVaR(95)을 평균으로 나눈 값임.

자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

○ 요약하자면, 비육우는 개별 세부 경영비들 간, 특히 가축비와 사료비가 강한 음의 상관관계를 보여 전체 경영비 변동 위험을 일부분 완화시키는 것으로 나타났다.

2.2. 비육돈 농가

- <표 3-6>은 비육돈 세부 경영비목과 가격이 추세가 있는지를 확인하기 위해 독립변수로 시간을 이용하여 추정된 회귀식 결과를 보여줌.
 - 분석 결과 모든 비육우와 마찬가지로 세부 경영비목과 가격이 추세가 있는 것으로 나타남.

표 3-6 비육돈 세부 경영비 가격 회귀 분석 결과

설명변수	세부 비목				
	가축비	사료비	노동비	기타비용	가격
t	723*** (253)	2954*** (629)	280*** (46)	1062*** (116)	7037*** (1798)
intercept	68918*** (3177)	114294*** (7904)	5147*** (581)	21681*** (1461)	261898*** (22582)

주: * 유의수준 10%, ** 유의수준 5%, *** 유의수준 1%에서 유의함.

자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

○ <표 3-7>은 비육돈의 세부 경영비목과 가격 간의 상관관계를 보여줌. 비육우와 달리 모든 비목에서 양의 상관관계를 보이고 있으며 가축비와 사료비가 양의 상관관계를 보이고 있으나 원데이터에서 도출된 상관관계보다는 낮았으며 이 역시 추세 제거로 인한 영향으로 간주할 수 있음. 비육우와 마찬가지로 가축비와 비육돈 가격이 상당히 강한 상관관계를 가져 가축비의 증가분을 비육돈 가격이 상당 부분 상쇄할 수 있음을 보여줌.

표 3-7 비육돈 세부 비목, 가격 간 상관관계행렬

	가축비	사료비	노동비	기타비용	비육돈 가격
가축비	1	0.450	0.269	0.704	0.702
사료비		1	0.396	0.393	0.350
노동비			1	0.615	0.030
기타비용				1	0.518
비육돈 가격					1

자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

○ CDFDEV 기준을 적용할 때 비육돈 가축비와 기타비용의 최적 분포는 검벨분포인 것으로 나타났으며, 사료비와 노동비는 베타분포로 선정되었음.

표 3-8 비육돈 세부 비목, 가격 분포 순위

	가축비	사료비	노동비	기타비	가격
Beta	2	1	1	2	3
Double Exponential	5	4	5	6	5
Exponential	6	6	6	4	6
Logistic	4	3	3	5	2
Gumbel	1	5	4	1	4
Normal	3	2	2	3	1

자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

○ <그림 3-2>는 최적 분포로부터 시뮬레이션된 비육돈 세부 경영비 분포를 나타냄. 가축비는 우측 꼬리 부분 왜도가 상당히 큰 것을 알 수 있으며 사료비 분

- <표 3-9>는 시뮬레이션으로부터 도출된 비육돈 세부 경영비 기초통계치와 변동 위험 분석 결과를 나타냄. 비육우와 마찬가지로 경영비 중 가축비와 사료비가 대부분을 차지하고 있어 두 세부 비목이 가장 중요한 요인임을 알 수 있음.
- 비육돈 역시 비육우와 마찬가지로 노동비의 변이계수가 0.12로 4개의 비목 중 가장 높은 것으로 나타났음. 다음으로 사료비(0.11), 가축비(0.07), 기타비용(0.06) 순으로 비육우와 비교시 상대적으로 가축비의 변동성이 낮았음. 노동비의 변이계수가 높게 나온 이유는 비육우와 마찬가지로 <그림 3-2> 분포에서 볼 수 있듯이 노동비 분포의 우측 왜도가 상당히 크기 때문임. 비육돈은 비육우와는 달리 세부 비목 간의 상관관계가 모두 양의 상관관계를 가짐에 따라 변이계수가 커질 것이라는 일반적인 예측과는 달리 안정화된 수치를 보였는데 이는 개별 세비 비목들의 분포 특성으로 인한 영향으로 보임.
- 비육우와 마찬가지로 분위수 95%에서 VaR과 TVaR의 세부 경영비목 값들을 모두 더했을 때보다 경영비가 더 낮게 나왔으나 비육우와 비교했을 때 보다는 큰 차이를 보이지 않았음. 이 역시 일반적인 예상과는 다른 결과를 보였는데 이 역시 세부 비목 간의 분포 특성으로 인한 영향으로 보임. 즉 세부 비목 간의 양의 상관관계로 인한 경영비 변동성이 커지는 효과보다 세부 비목 간의 분포 특성으로 경영비의 변동성이 줄어드는 효과가 더 커져 자연헤지⁴⁾가 발생한 것으로 해석할 수 있음. 이는 Ramsey and Goodwin(2019)이 언급했듯이 확률변수의 위험 측정에서 종속성보다는 분포의 특징이 더 큰 영향을 준다는 것과 일맥상통하는 결과임.

4) 자연헤지란 여러 확률변수들이 음의 상관관계를 가져 이들 확률변수들로 결합된 자산·비용·소득들의 변동성이 감소하는 것을 의미함

- 각 세부 비목과 경영비의 TVaR(95)의 값을 평균으로 나눈 평균 대비 위험도는 비육우와 마찬가지로 비육돈 역시 노동비와 가축비가 가장 높은 것으로 나타났다. 비육돈 경영비에서 노동비가 차지하는 비중이 매우 낮은 것을 감안할 때 가축비가 상당 부분 경영비 변동(증가) 위험을 나타냄. 사료비의 경우 변이계수가 높음에도 불구하고 평균 대비 위험도가 상대적으로 낮게 나왔는데 이는 평균 사료비에 비해 사료비 상승 위험이 상대적으로 낮다는 것을 의미함. 위험을 나타내는 타 지표들과 마찬가지로 경영비의 평균 대비 위험도가 낮았음. 세부 경영비목 간의 상관관계가 양수임에도 불구하고 낮은 수치가 계측된 이유는 세부 경영비 분포 자체가 영향을 끼친 것으로 판단됨.
- 요약하자면, 비육돈은 모든 세부 경영비목 간에 상관관계는 양의 수치가 계측되었으나 세부 비목 분포의 특성으로 비육우보다는 자연해지 정도는 낮았으나 일정 부분 자연해지가 되는 것으로 판단됨.

표 3-9 비육돈 경영비 변동 위험 분석 결과

단위: 원

	가축비	사료비	노동비	기타비	경영비
평균	79,394	157,908	12,008	46,243	295,553
표준편차	5,362	17,289	1,430	2,619	22,200
최솟값	68,006	125,702	9,797	40,665	245,248
최댓값	117,822	184,237	15,043	63,598	365,923
변이계수	0.07	0.11	0.12	0.06	0.08
VaR(95)	89,708	182,757	14,496	51,095	330,293
TVaR(95)	93,733	183,592	14,733	53,139	337,675
평균 대비 위험도	1.18	1.16	1.23	1.15	1.14

자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

3. 시설원예분야

3.1. 시설방울토마토 농가

○ <표 3-10>은 시설방울토마토 세부 경영비목과 가격이 추세가 있는지를 확인하기 위해 독립변수로 시간을 이용하여 추정된 회귀식 결과를 보여줌.

- 분석 결과 수도광열비를 제외한 모든 세부 비목에서 추세 경향을 확인할 수 있음. 수도광열비는 2015년 이후 1kg당 투입비용이 급락함에 따라 추세 경향이 없는 것으로 나타났음.

표 3-10 시설방울토마토 세부 경영비 가격 회귀 분석 결과

설명변수	세부 비목						
	종묘비	농약 비료비	수도 광열비	노동비	상각비	기타비	가격
t	8.53*** (0.74)	3.30*** (0.44)	0.25 (4.70)	9.20*** (1.34)	3.53*** (0.83)	5.68*** (1.71)	23.58* (13.36)
intercept	71.9*** (7.56)	112.9*** (4.46)	425.6*** (48.18)	105.1*** (13.71)	275.8*** (8.47)	271.7*** (17.47)	2555.4*** (136.93)

주: * 유의수준 10%, ** 유의수준 5%, *** 유의수준 1%에서 유의함.

자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

○ <표 3-11>은 추세제거 후 잔차를 이용하여 도출된 시설방울토마토의 세부 경영비목과 가격 간의 상관관계를 보여줌. 시설방울토마토 역시 원 세부 경영비목들 간의 상관관계보다 추세제거 후 세부 비목 간의 상관관계가 더 낮아지거나 부호가 바뀐 것을 확인할 수 있음. 종묘비, 수도광열비, 상각비는 가격 간의 상관관계가 무상관에 가깝거나 음의 상관관계를 가지는 것으로 계측되었음.

표 3-11 시설방울토마토 세부 비목, 가격 간 상관관계행렬

	종묘비	수도광열비	농약비료비	노동비	상각비	기타비	가격
종묘비	1	0.280	-0.498	0.171	0.251	-0.281	0.091
수도광열비		1	-0.389	0.285	0.150	-0.534	-0.224
농약비료비			1	-0.755	-0.257	0.726	0.656
노동비				1	0.177	-0.553	-0.741
상각비					1	0.004	0.033
기타비						1	0.681
가격							1

자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

○ <표 3-12>는 시설방울토마토 세부 비목, 가격의 분포 순위를 나타냄. 기타비를 제외한 대부분의 세부 경영비목이 베타분포가 최적 분포로 선정되었으나 농약비료비를 제외한 비목에서 분포 양끝단에서 쌍봉형의 특성을 띠고 있어 종묘비, 노동비, 상각비, 기타비는 차순위인 정규분포를 최적 분포로 선정하였으며 수도광열비는 와이블 분포를 선정하였음. 가격 분포 역시 베타 분포가 최적 분포로 선정되었으나 좌우 끝단에서 쌍봉형의 특성을 띠는 것으로 나타나 차순위인 정규분포를 최적 분포로 선정함.

표 3-12 시설방울토마토 세부 비목, 가격 분포 순위

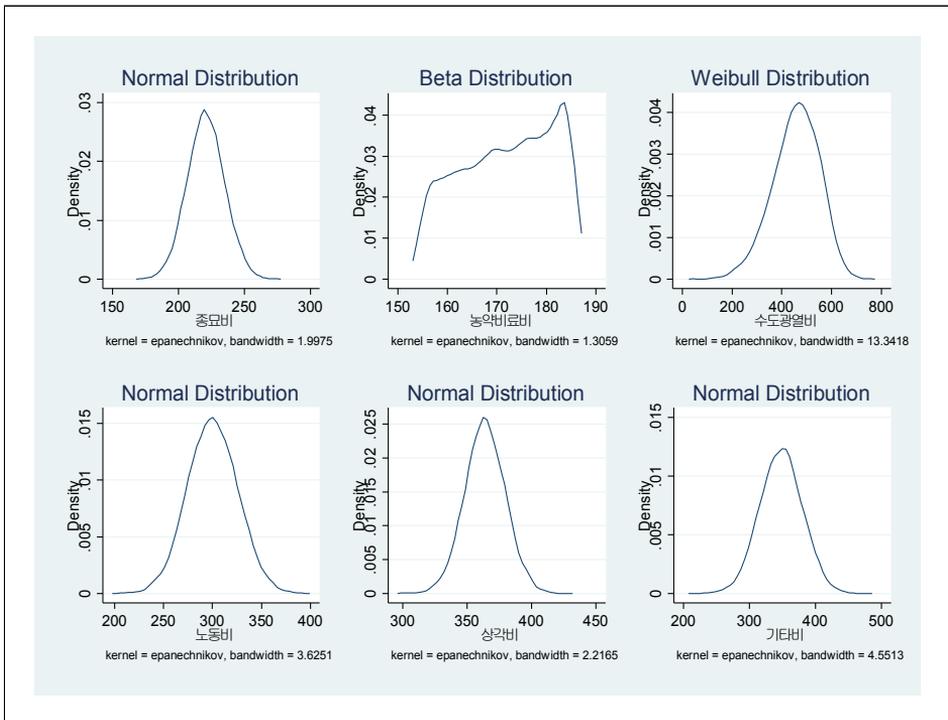
	종묘비	수도광열비	농약비료비	노동비	상각비	기타비	가격
Beta	1	1	1	1	1	1	1
Double Exponential	5	8	4	5	5	5	5
Exponential	6	11	6	6	6	6	6
Gamma	-	4	-	-	-	-	-
Inverse Gaussian	-	7	-	-	-	-	-
Logistic	3	6	3	3	3	3	3
Gumbel	4	9	5	4	4	4	4
Log-Logistic	-	10	-	-	-	-	-
Lognormal	-	5	-	-	-	-	-
Normal	2	3	2	2	2	2	2
Pareto	-	12	-	-	-	-	-
Weibull	-	2	-	-	-	-	-

자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

○ <그림 3-3>은 시설방울토마토의 세부 경영비 분포를 나타냄.

- 종묘비, 노동비, 상각비, 기타비용은 정규분포로 좌우 대칭형인 종모양의 일봉형 분포를 띠고 있음.
- 농약비료비는 분포 우측의 발생확률이 상대적으로 높은 베타 분포 형태이며, 수도광열비는 좌측왜도를 가진 와이블 분포 형태를 띠고 있으나 좌측 왜도의 정도는 심하지 않은 것으로 나타남.
- 경영비 세부 비목을 모두 합해서 도출된 경영비 분포는 좌측 왜도를 띠고 있으나 분포의 좌우가 대칭인 정규분포에 가까운 특성을 보이고 있으며 가격 분포는 정규분포로 좌우 대칭의 일봉형 분포를 보이고 있음.

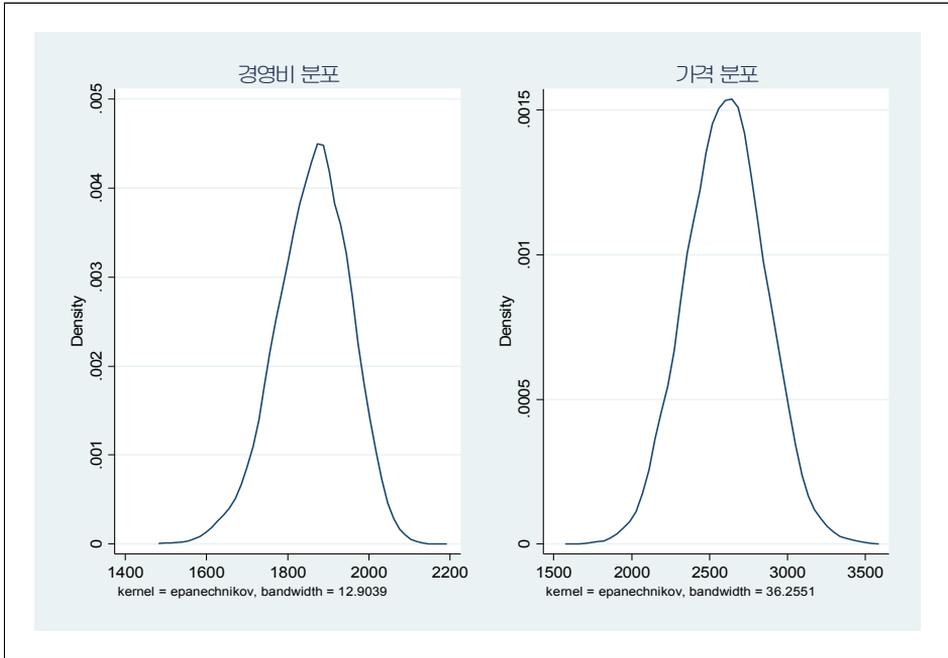
그림 3-3 시설방울토마토 세부 경영비 분포



자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

- <표 3-13>는 시뮬레이션으로부터 도출된 시설방울토마토 1kg 기준 세부 경영비 기초통계치와 변동 위험 분석 결과를 나타냄. 축산분야가 가축비와 사료비가 경영비의 대부분을 차지했던 것과는 달리 시설방울토마토는 각 세부 경영비목이 전체 경영비에서 차지하는 비중이 상대적으로 균등함.

그림 3-4 시설방울토마토 경영비, 가격 분포



자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

- 시설방울토마토는 수도광열비의 변이계수가 0.20으로 6개의 비목 중 가장 높은 것으로 나타났음. 다음으로 기타비(0.09), 노동비(0.08), 종묘비(0.06), 농약비료비(0.05), 상각비(0.04) 순임. 수도광열비의 변이계수가 높게 나온 이유는 수도광열비가 국제 유가에 큰 영향을 받아 변동성이 크다는 근본적인 원인 이외에 2015년 이후 수도광열비 투입 비용이 급감한 현상이 시뮬레이션을 통해 분포에 반영되었기 때문임. 전체 경영비의 변이계수는 상당히 낮은

수치를 보였는데 이는 시설방울토마토의 세부 경영비 간에 음의 상관관계가 큰 영향을 끼친 것으로 판단됨.

- 분위수 95%에서 전체 경영비의 VaR과 TVaR의 값은 각각 2,001.6원, 2,031.8원으로 동일 분위수에서 각 비목의 VaR과 TVaR을 합친 값(2,161.6원, 2,227.2원)의 약 92.6%, 91.2% 수준으로 세부 비목 간의 음의 상관관계를 가지는 비목들이 많아 경영비의 변동 위험이 줄어드는 자연해지가 발생한 것으로 해석할 수 있음. 하지만 세부 경영비 분포들이 정규분포가 다수인 관계로 분포로 인한 자연해지의 정도는 상대적으로 작을 것으로 판단됨.
- 평균 대비 위험도는 수도광열비가 가장 높은 것으로 나타났음. 전체 경영비 중 수도광열비가 차지하는 비중이 가장 크다는 점을 고려할 때 시설방울토마토 경영비 변동(증가)의 상당 부분이 수도광열비에서 발생한다는 것을 나타냄. 하지만 전체 경영비의 평균 대비 위험도는 각 세부 비목에 대한 평균 대비 위험도 수치와 비교할 때 상당히 낮게 나왔는데 이는 앞서 언급했듯이 각 비목 간의 음의 상관관계로 인해 자연해지가 발생했기 때문임. VaR과 TVaR 분석 결과에서도 언급했듯이 분포로 인한 자연해지는 상관관계로 인한 정도보다는 상당히 작을 것으로 판단됨.
- 요약하자면, 시설방울토마토는 전체 경영비 중 각 세부 경영비목이 차지하는 비중이 축산부문과 비교할 때 상대적으로 균등했으며 세부 경영비목 간에 음의 상관관계가 존재하여 자연해지로 인해 개별 비목의 비용 변동성보다 전체 경영비의 변동성이 감소한 특징을 보이고 있음.

표 3-13 시설방울토마토 경영비 변동 위험 분석 결과

단위: 원

	종묘비	농약비료비	수도광열비	노동비	상각비	기타비	경영비
평균	221.1	171.9	456.9	300.1	363.8	348.1	1,861.7
표준편차	14.1	9.2	93.5	25.4	15.7	32.2	90.5
최솟값	170.5	154.3	40.3	201.3	298.2	213.1	1,495.8
최댓값	275.2	185.7	758.1	395.4	429.4	480.5	2,177.5
변이계수	0.06	0.05	0.20	0.08	0.04	0.09	0.05
VaR(95)	244.6	185.0	599.6	341.7	389.7	401.0	2,001.6
TVaR(95)	250.2	185.4	628.9	352.5	396.4	413.8	2,031.8
평균 대비 위험도	1.13	1.08	1.38	1.17	1.09	1.19	1.09

자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

3.2. 시설고추 농가

○ <표 3-14>는 시설고추 세부 경영비목과 가격이 추세가 있는지를 확인하기 위해 독립변수로 시간을 이용하여 추정된 회귀식 결과를 보여줌.

- 분석 결과 종묘비, 농약비료비, 노동비만 추세 경향이 통계적으로 유의했으며, 수도광열비, 상각비, 기타비용, 가격은 추세 경향이 통계적으로 유의하지 않았음.

표 3-14 시설고추 세부 경영비 가격 회귀 분석 결과

설명변수	세부 비목						
	종묘비	농약비료비	수도광열비	노동비	상각비	기타비	가격
t	1.96*** (0.50)	4.10*** (1.21)	-12.41 (8.01)	3.63** (1.51)	-2.65 (2.81)	-0.57 (2.18)	-22.35 (25.48)
intercept	73.76*** (5.19)	172.03*** (12.39)	743.70*** (82.08)	215.15*** (15.51)	406.70*** (28.85)	362.74*** (22.38)	4011.85*** (261.06)

주: * 유의수준 10%, ** 유의수준 5%, *** 유의수준 1%에서 유의함.

자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

○ <표 3-15>는 추세제거 후 잔차를 이용하여 도출된 시설고추의 세부 경영비목과 가격 간의 상관관계를 보여줌. 잔차를 이용하여 도출된 상관관계 역시 원데이터로부터 계측된 상관관계계수와는 다른 수치를 나타내는 것을 볼 수 있으나 대부분의 비목 간 상관관계가 양의 값을 띠고 있어 상관관계로 인한 자연해지는 없을 것으로 예상할 수 있음.

표 3-15 시설고추 세부 비목, 가격 간 상관관계행렬

	종묘비	수도광열비	농약비료비	노동비	상각비	기타비	가격
종묘비	1	0.536	0.390	0.462	0.552	0.338	0.532
수도광열비		1	-0.084	0.402	0.606	0.322	0.224
농약비료비			1	0.404	0.280	0.491	0.696
노동비				1	0.157	0.571	0.412
상각비					1	0.547	0.670
기타비						1	0.620
가격							1

자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

○ <표 3-16>은 시설고추 세부 비목, 가격의 분포 순위를 나타냄. 노동비를 제외한 대부분의 세부 경영비목이 베타분포가 최적 분포로 선정되었으며 노동비는 로지스틱분포가 최적 분포로 선정되었음. 가격분포 역시 베타분포가 최적 분포로 선정되었으나 양 끝단에서 쌍봉형의 특성을 띠고 있어 차순위인 정규분포를 최적 분포로 선정하였음.

표 3-16 시설고추 세부 비목, 가격 분포 순위

	종묘비	수도광열비	농약비료비	노동비	상각비	기타비	가격
Beta	1	1	1	-	1	1	1
Double Exponential	5	6	4	3	8	9	8
Exponential	6	11	6	5	11	11	11
Gamma	-	5	-	-	3	4	4
Inverse Gaussian	-	7	-	-	6	6	7
Logistic	4	4	3	1	7	7	6
Gumbel	3	9	5	4	10	10	10
Log-Logistic	-	10	-	-	9	8	9
Lognormal	-	8	-	-	4	5	5
Normal	2	3	2	2	2	3	2
Pareto	-	12	-	-	12	12	12
Weibull	-	3	-	-	8	2	3

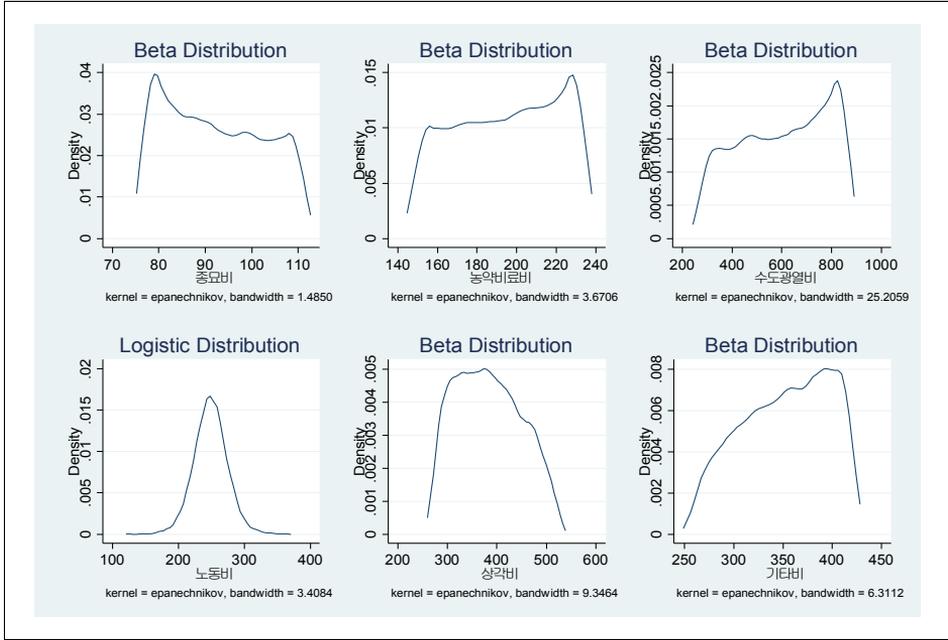
주: 노동비의 베타분포는 CDFDEV 값이 계속되지 않아 최적 분포 선택에서 제외함.

자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

○ <그림 3-5>는 시설고추의 세부 경영비 분포를 나타냄.

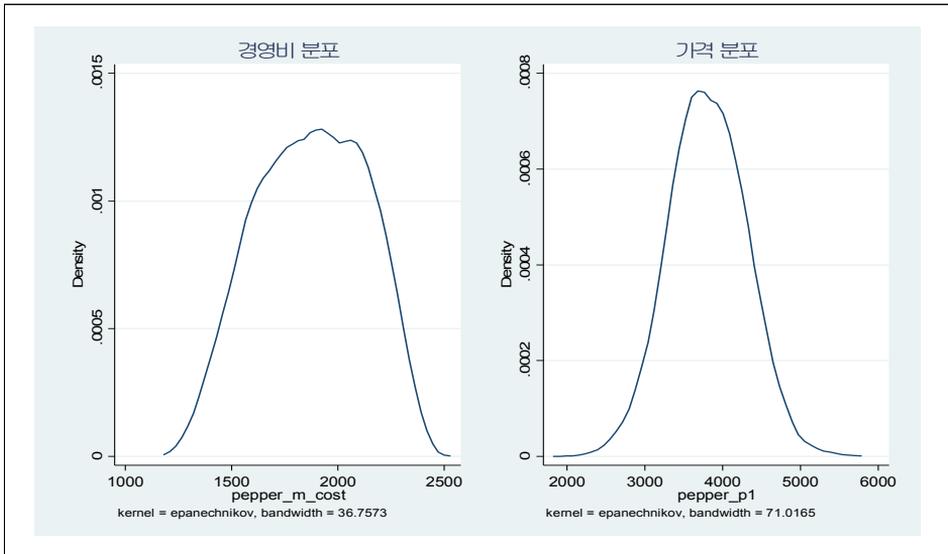
- 노동비를 제외한 모든 세부 비목이 베타분포를 띠고 있으나 종묘비와 상각비는 분포의 가운데를 기준으로 왼쪽이 오른쪽보다 발생확률이 상대적으로 높으며, 농약비료비, 수도광열비, 기타비용은 오른쪽이 왼쪽보다 발생확률이 높음.
- 경영비 세부 비목을 모두 합해서 도출된 경영비 분포는 가운데 부분이 두터우면서 양측 꼬리 부분의 왜도는 낮았는데 이는 개별 세부 비목의 분포들이 결합되어 나온 현상임. 가격분포는 정규분포로 양쪽 꼬리 부분이 대칭 일봉형 분포임.

그림 3-5 시설고추 세부 경영비 분포



자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

그림 3-6 시설고추 경영비, 가격 분포



자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

- <표 3-17>은 시물레이션으로부터 도출된 시설고추 1kg 기준 세부 경영비 기초통계치와 변동 위험 분석 결과를 나타냄. 시설방울토마토와 유사하게 시설고추 각 세부 경영비목이 전체 경영비에서 차지하는 비중이 축산분야와 비교 시 상대적으로 균등함.
- 시설방울토마토와 마찬가지로 시설고추의 수도광열비 변이계수가 0.29로 6개의 비목 중 가장 큰 것으로 나타났음. 다음으로 상각비(0.17), 기타비·농약비료비(0.13), 종묘비(0.11), 노동비(0.10) 순임. 시설방울토마토와 동일하게 수도광열비의 변이계수가 높게 나온 이유는 국제 유가의 요인뿐만 아니라 2015년 이후 수도광열비 투입 비용이 급감한 현상이 시물레이션을 통해 분포에 반영되었기 때문임. 시설고추와는 달리 세부 경영비목 간 양의 상관관계를 나타냈음에도 불구하고 전체 경영비의 변이계수는 작은 수치를 보였는데 이는 분포가 영향을 끼친 것으로 판단됨. 즉 시설고추의 세부 비목들이 대부분 베타분포를 나타냈으나 분포의 모양이 상이하여 변동성이 줄어들었음.
- 분위수 95%에서 전체 경영비의 VaR과 TVaR의 값은 각각 2,275.2원, 2,330.5원으로 동일 분위수에서 각 비목의 VaR과 TVaR을 합친 값(2,392.7원, 2,434.2원)의 약 95.1%, 95.7% 수준으로 계측되었음. 이 수치는 시설방울토마토와 비교 시 각 비목 간에 변동성 동조가 상대적으로 강한 것으로 볼 수 있으며 이는 대부분의 비목이 양의 상관관계를 가지고 있기 때문임. 하지만 일부 비목 간에 왜도가 상반되는 결과를 보여 분포에 의한 자연해지의 발생 가능성을 추측해 볼 수 있음.
- 평균 대비 위험도는 시설방울토마토와 마찬가지로 수도광열비가 타 비목보다 상당히 높은 것으로 나타났음. 전체 경영비 중 수도광열비가 차지하는 비중이 가장 크다는 점을 고려할 때 시설고추 경영비 변동 위험의 상당 부분이

수도광열비에서 발생한다는 것을 나타냄. 전체 경영비의 평균 대비 위험도는 각 세부 비목에 대한 평균 대비 위험도 수치와 비교할 때 수도광열비와 상각비보다는 낮으나 타 비목보다는 높은 것으로 나타났음. 시설방울토마토와 비교 시 전체 경영비의 평균 대비 위험도 값은 약간 높는데 이는 대부분의 비목이 양의 상관관계로 인해 자연해지가 발생정도가 약했으며 각 비목 간의 분포 모양 역시 자연해지 발생에 큰 영향을 주지 못한 것으로 보임.

- 요약하자면, 시설고추는 전체 경영비 중 각 세부 경영비목이 차지하는 비중이 축산부문과 비교할 때 상대적으로 균등했으며 대부분의 세부 경영비목 간에 양의 상관관계로 인해 자연해지 정도는 시설방울토마토에 비해 상대적으로 낮았음.

표 3-17 시설고추 경영비 변동 위험 분석 결과

단위: 원

	종묘비	농약비료비	수도광열비	노동비	상각비	기타비	경영비
평균	92.2	194.7	602.5	248.6	383.7	352.0	1,873.7
표준편차	10.4	25.7	176.7	25.9	65.5	44.2	257.7
최솟값	76.7	148.4	267.5	124.7	269.3	255.1	1,218.7
최댓값	111.1	234.3	864.1	366.8	529.5	421.7	2,491.8
변이계수	0.11	0.13	0.29	0.10	0.17	0.13	0.14
VaR(95)	109.4	232.1	850.3	290.3	495.4	415.2	2,275.2
TVaR(95)	110.3	233.3	858.1	304.8	509.1	418.6	2,330.5
평균 대비 위험도	1.20	1.20	1.42	1.23	1.33	1.19	1.24

자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

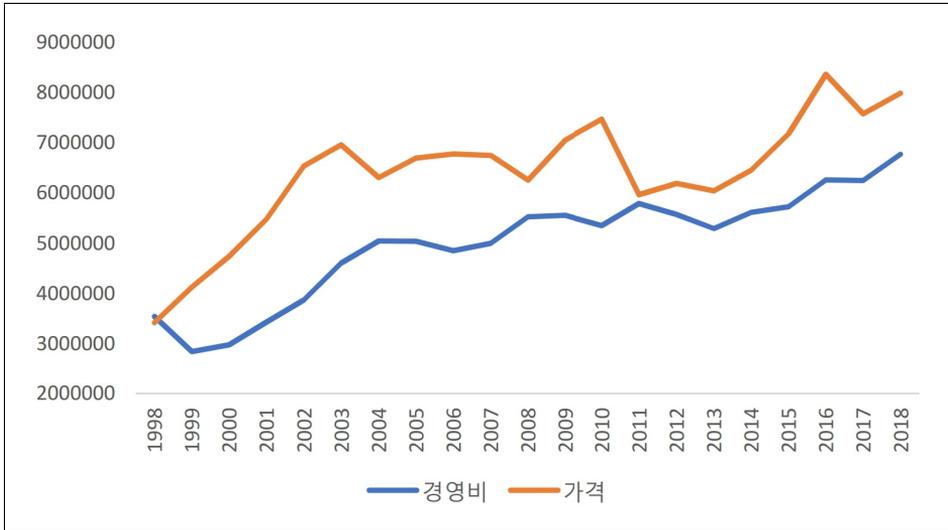
4. 가격-경영비 관계 분석

- 국제 곡물, 유가, 환율 상승 등의 대내외 외부요인에 의해 경영비가 상승할 경우 농가는 일시적인 경영 위기에 빠질 위험이 있음. 하지만 경영비의 상승분을 가격으로 상쇄할 경우 경영비 상승으로 인한 경영 위험은 어느 정도 완화 가능함. 따라서 농가의 경영 위험 분석 시 경영비 변동 위험 이외에 경영비와 가격 간 전이 정도를 분석할 필요가 있음. 이 분석에서는 가격 전이에 대한 기존의 연구와는 달리 가격 대비 경영비 분포를 이용하여 가격 전이에 대한 분석을 실시함. 경영비와 농가 수취가격 간 가격 전이가 원활히 이루어진다면 가격 대비 경영비 분포는 봉우리를 중심으로 상당히 밀집된 형태를 보이거나 원활하지 않을 경우 꼬리 부분이 두텁거나 길게 늘어진 형태를 보일 것으로 예상할 수 있으며 분포의 지지(support)가 1보다 클 경우 평년 수준의 생산이 이루어진다 할지라도 음의 소득 가능성을 배제할 수 없음을 의미함.

4.1. 비육우

- <그림 3-7>은 21년간 연도별 비육우 가격과 경영비 시계열 흐름임. 경제 위기인 IMF 발생 직후 비육우 경영비가 가격보다 높아 음의 소득을 나타낸 적도 있음. 2011년도에는 사육두수 증가로 인한 과잉 공급으로부터 초래된 가격 급락과 국제 곡물가 상승으로 인한 사료비의 증가에 따른 경영비 상승으로 비육우 가격과 경영비의 차이가 매우 낮아져(즉 소득률이 매우 낮아져) 일시적으로 경영 위험에 직면한 경우가 있으나 대체적으로 가격과 경영비가 연동(동조)되어 움직임.

그림 3-7 연도별 비육우 가격, 경영비

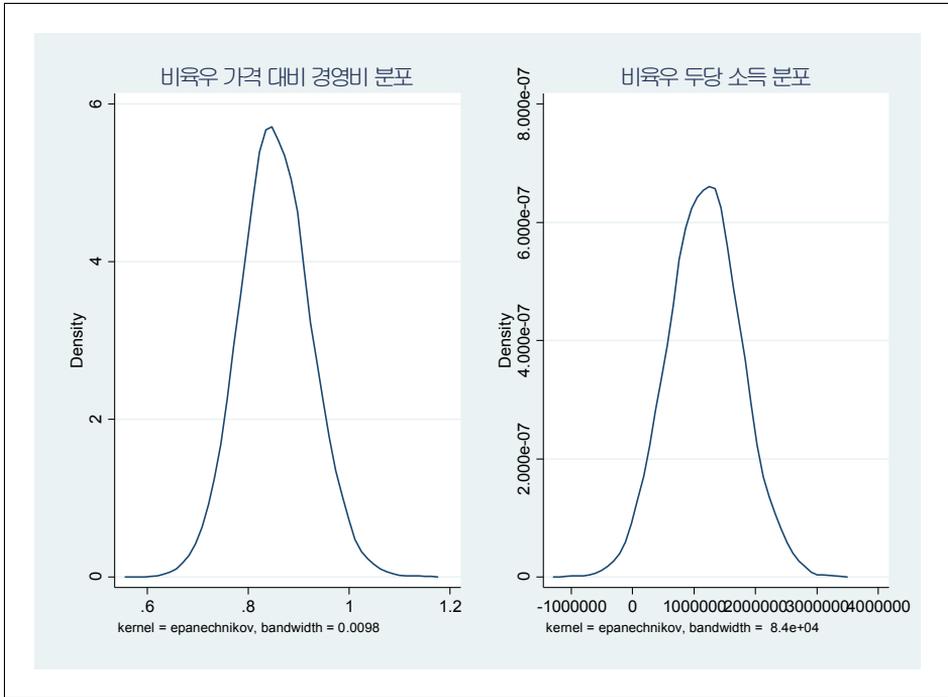


자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

○ <그림 3-8>은 비육우 경영비를 가격으로 나눈 비율 분포(좌)와 두당 소득 분포(우)를 나타냄.

- 좌측 비율분포는 봉우리를 기준으로 좌측 부분보다 우측 부분의 면적이 더 넓고 꼬리 부분이 더 길게 늘어져 있다면 경영비와 가격 간의 차이가 커지기보다는 줄어들 확률이 더 높으며 분포의 지지(Support)가 1보다 커 경영비가 가격보다 더 클 가능성을 배제하지 못함.
- 우측 분포는 비육우 두당 소득 분포를 나타내는데 소득 분포는 비율 분포와 반대로 봉우리를 기준으로 좌측에 약간 더 치우친 모습을 볼 수 있음. 꼬리 부분 역시 좌측이 우측보다는 좀 더 치우쳐져 있음. 이는 소득이 증가하기 보다는 감소할 가능성이 더 높은 것을 의미함. 비육우 두당 소득이 0 이하로 내려갈 가능성은 있으나 확률은 매우 낮은 것을 알 수 있음.

그림 3-8 비육우 가격 대비 경영비, 두당 소득 분포

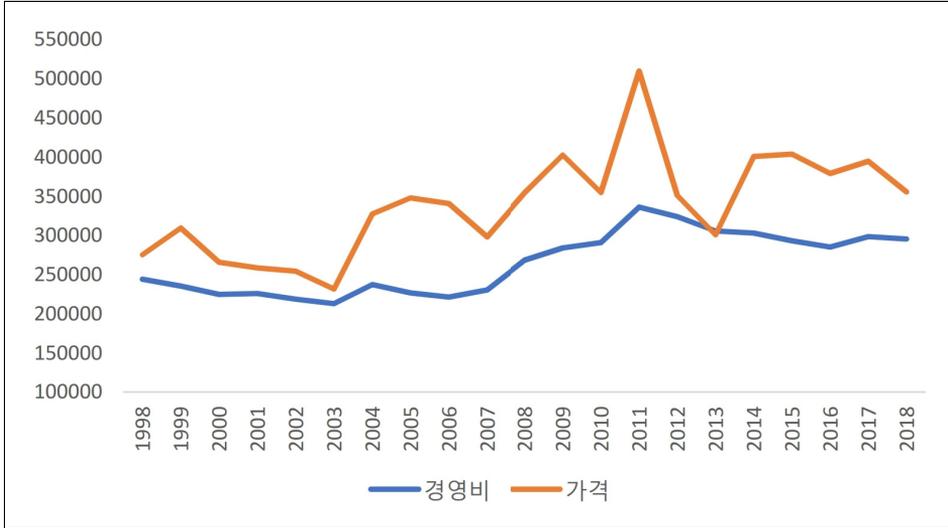


자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

4.2. 비육돈

○ <그림 3-9>는 21년간 연도별 비육돈 가격과 경영비 시계열 흐름임. 경영비의 변동보다는 가격의 변동성이 더 큰 것을 볼 수 있으며 주로 경영비의 증가보다는 가격의 감소로 인해 가격과 경영비의 차이가 줄어들고 있으며 특히 2013년에는 사육두수 증가와 더불어 외국산 수입물량 증가로 인해 초래된 공급 증가로 인한 수급 불균형으로 가격이 급락하여 가격보다 경영비가 더 높았음.

그림 3-9 연도별 비육돈 가격, 경영비



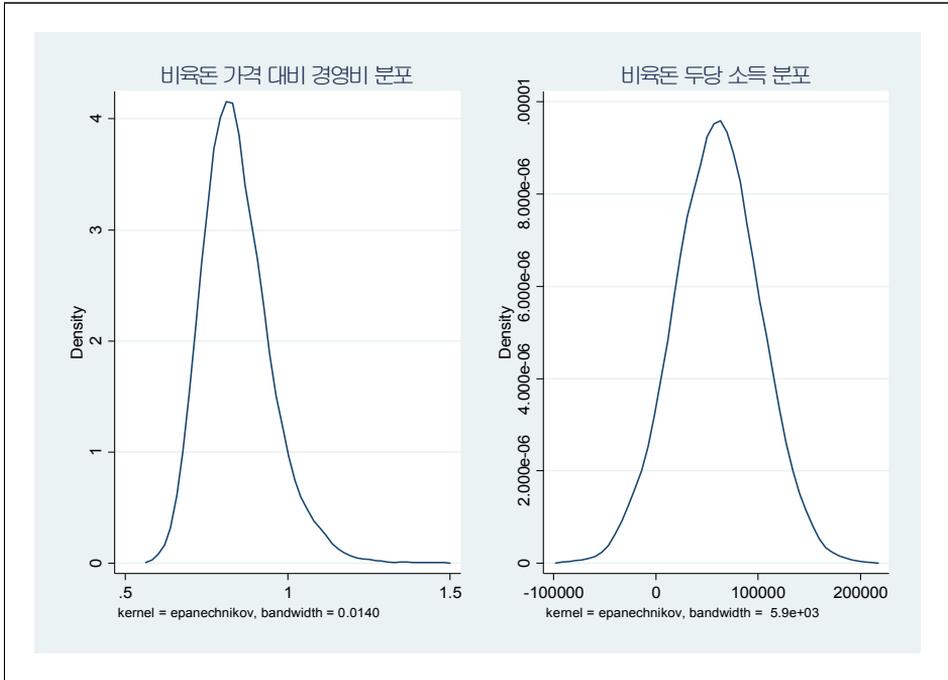
자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

○ <그림 3-10>은 비육돈 경영비를 가격으로 나눈 비율 분포(좌)와 두당 소득 분포(우)를 나타냄.

- 비육우와 마찬가지로 좌측 비율분포는 봉우리를 기준으로 좌측 부분보다 우측 부분의 면적이 더 넓고 꼬리 부분이 더 길게 뻗어 있음. 경영비와 가격 간의 차이가 커지기보다는 줄어들 확률이 더 높고 분포의 지지(Support)가 1보다 큰 부분이 존재하여 경영비가 가격보다 더 클 가능성이 있음. 비육우와 비교 시 상대적으로 경영비 변동 위험이 낮고 경영비와 가격 간 전이도 원활할 것으로 예상되었으나 급격한 출하 가격 변동 시 경영비는 동일한 비율로 변동하지 않아 경영 위험에 노출될 가능성이 높음. 예컨대 그림 <3-8>에서 보듯이 2011년 이후 가격은 급락하였고, 경영비도 하락하였으나 가격의 급락폭만큼 하락하지 않는 것을 볼 수 있음.
- 우측 분포는 비육돈 두당 소득 분포를 나타내는데 소득 분포는 비율 분포와 반대로 봉우리를 기준으로 좌측에 약간 더 치우친 모습을 볼 수 있으며 꼬

리 부분 역시 좌측이 우측보다는 좀 더 치우쳐져 있음. 이는 소득이 증가할 가능성보다는 떨어질 가능성이 좀 더 높은 것을 의미하고 있음.

그림 3-10 비육돈 가격 대비 경영비, 두당 소득 분포

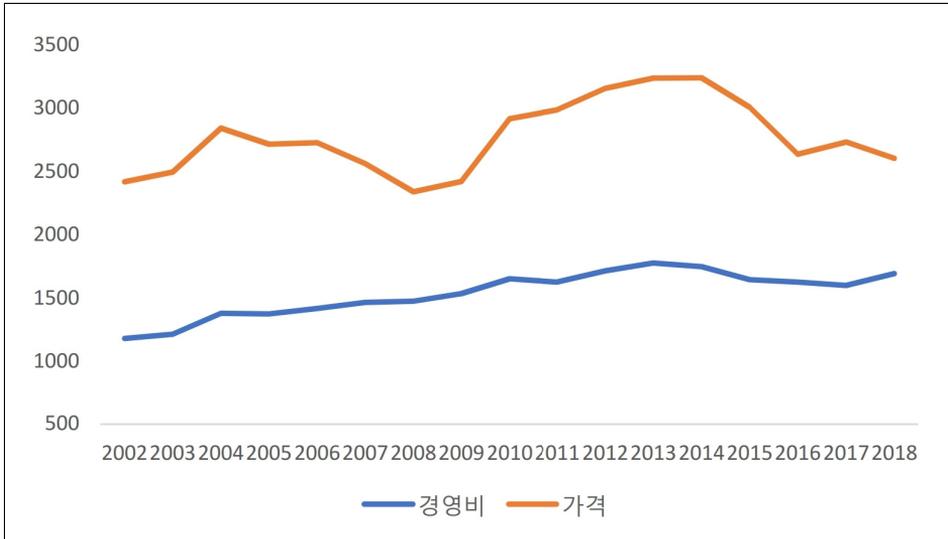


자료: 국가통계포털(KOSIS) (<http://kosis.kr/>). 농축산물생산비조사를 이용하여 저자 작성.

4.3. 시설방울토마토

○ <그림 3-11>은 과거 17년(2002~2018)간 연도별 시설방울토마토 가격과 경영비 시계열 흐름을 보여줌. 경영비는 안정적인 반면 가격의 변동성은 경영비에 비해 상당히 커 경영 위험은 경영비 상승보다는 가격 하락으로 발생할 가능성이 높은 것을 알 수 있음. 하지만 가격과 경영비 간의 차이가 커 평년 수준의 생산량이 확보될 경우 음의 소득 발생 가능성은 매우 낮아 보임.

그림 3-11 연도별 시설방울토마토 가격, 경영비

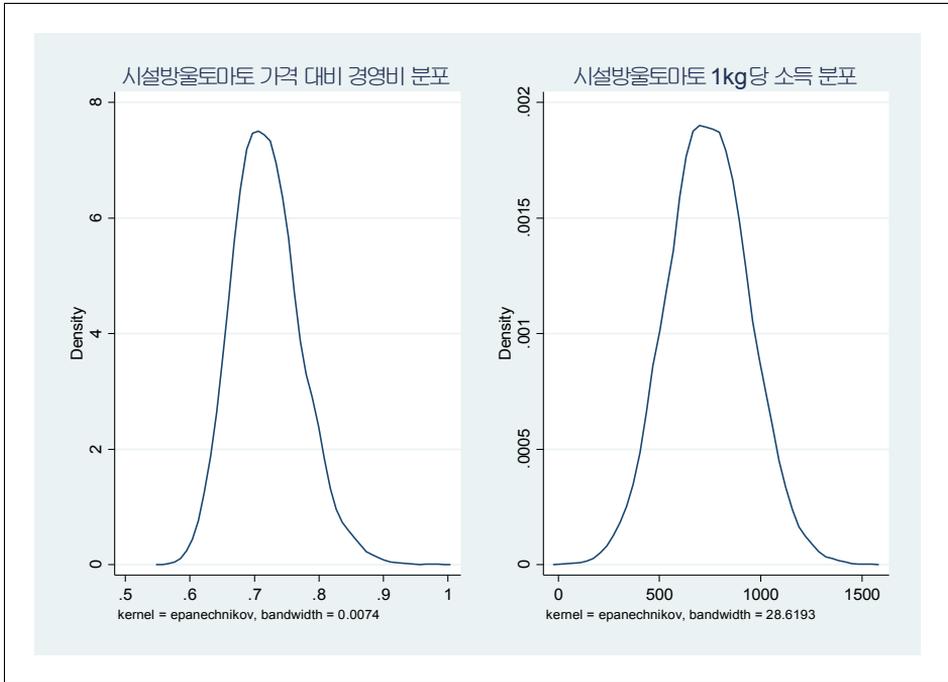


자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

○ <그림 3-12>는 시설방울토마토 경영비를 가격으로 나눈 비율 분포(좌)와 1kg 기준 소득 분포(우)를 나타냄.

- 시설방울토마토 비율분포는 봉우리를 기준으로 좌측 부분보다 우측 부분의 면적이 더 넓고 꼬리 부분이 더 길게 뻗어 있어 경영비와 가격 간의 차이가 커지기보다는 줄어들 확률이 더 높으나 분포의 지지(Support)가 1을 넘지 않아 경영비가 가격보다 더 클 가능성은 없는 것으로 나타났음.
- 우측 분포는 1kg당 소득 분포를 나타내는데 소득 분포는 비율 분포보다는 상대적으로 좌우가 대칭이나 봉우리를 중심으로 비율분포보다는 더 넓게 퍼진 모습을 보임.

그림 3-12 연도별 시설방울토마토 가격 대비 경영비, 경영비 1kg당 소득 분포

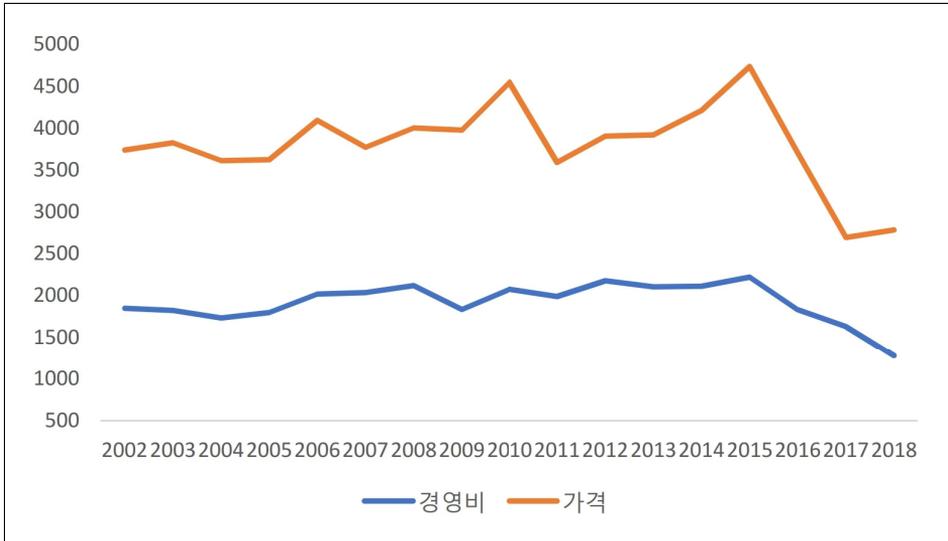


자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

4.4. 시설고추

○ <그림 3-13>은 17년(2002~2018)간 연도별 시설고추 가격과 경영비 시계열 흐름을 보여줌. 시설방울토마토와 마찬가지로 상대적으로 경영비는 안정적인 반면 가격의 변동성이 더 큼. 특히 2015년 이후 경영비는 감소추세로 돌아섰으나 가격은 그보다 더 크게 감소하여 가격과 경영비 간의 차이가 상당히 감소하였음. 하지만 전반적으로 시설고추 역시 가격과 경영비 간의 차이가 커 생산량이 확보될 경우 타 경종작목보다 안정적인 경영을 유지할 가능성이 높을 것으로 판단됨.

그림 3-13 연도별 시설고추 가격, 경영비

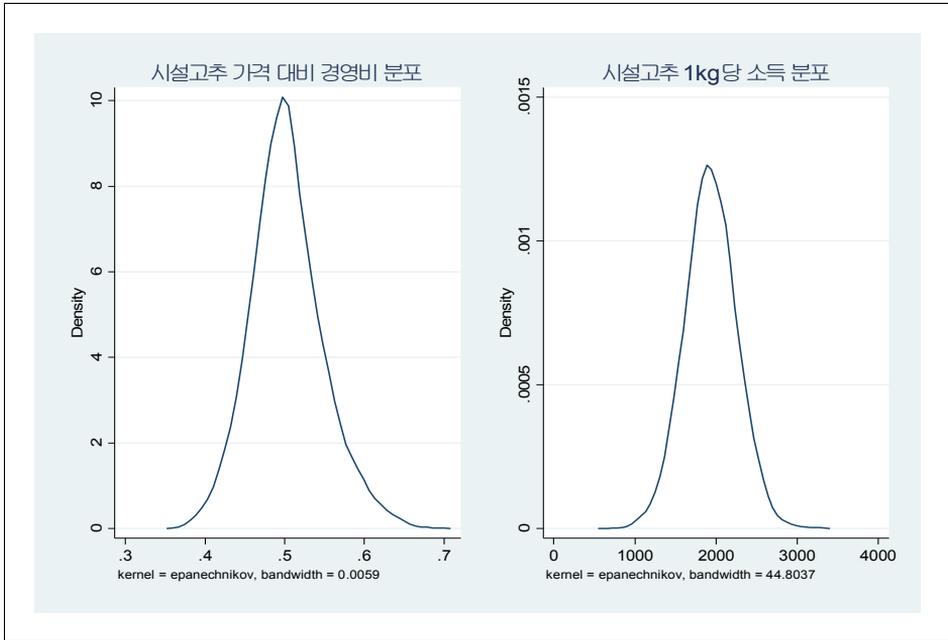


자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

○ <그림 3-14>는 시설고추 경영비를 가격으로 나눈 비율 분포(좌)와 1kg 기준 소득 분포(우)를 나타냄.

- 시설고추는 시설방울토마토와 유사하였으나 비율분포(좌)에서 평균적으로 경영비가 가격의 절반 정도 수준이었으며, 봉우리를 기준으로 좌측 부분보다 우측 부분의 면적이 좀 더 넓고 꼬리 부분이 더 길게 뻗어 있어 경영비와 가격 간의 차이가 커지기보다는 줄어들 확률이 더 높음. 하지만 분포의 지지(Support)가 1을 넘지 않아 경영비가 가격보다 더 클 가능성은 없는 것으로 나타났음.
- 우측 분포는 1kg당 소득 분포를 나타내는데 소득 분포는 비율 분포보다는 상대적으로 좌우가 대칭이나 봉우리를 중심으로 비율분포보다는 더 넓게 퍼진 모습을 보임.

그림 3-14 연도별 시설고추 가격 대비 경영비, 1kg당 소득 분포



자료: 농촌진흥청 농축산물소득자료집을 이용하여 저자 작성.

5. 시사점

5.1. 축산분야

○ 경영비 중 가장 많은 비중을 차지하고 있는 가축비 변동 위험이 사료비 변동 위험보다 큰 것으로 나타났으나 가축비와 가격 간의 상관관계에서 나타나듯이 가격이 변동 위험을 흡수하는 것으로 나타났음.

- 비육우의 경우 가축비의 변동성이 상당히 높은 것으로 나타나 가격 간 전이를 고려하지 않을 때 경영비 변동 위험이 상당히 높을 것으로 예상할 수 있으나 가격 변동이 가축비 변동 위험을 상당 부분 완화시키는 것으로 나타남.

- 비육돈의 경우 가축비의 변동성도 낮을 뿐만 아니라 가축비와 출하 가격 간 전이가 원활히 이루어져 가축비 변동으로 초래되는 경영 위험은 상당히 낮을 것으로 판단됨.
- 사료비는 반대로 출하 가격과 전이가 가축비보다는 원활히 이루어지지 않는 것으로 나타났음. 특히 비육우는 사료비와 출하가격이 상당히 높은 음의 종속성을 보이고 있어 사료비 증가 시 출하 가격 하락 가능성이 높아 사료비 변동으로 인한 경영 위험이 상대적으로 더 크게 나타날 수 있음을 보여줌.
- 비육우와 비육돈 간 사료비 변동(증가) 위험 정도를 평균 대비 위험도를 기준으로 할 때 비육우 사료비 변동 위험이 더 높은 것으로 나타났음. 농협이 비육우 사료비 변동분을 상당 부분 제거한다는 점에서 일반적으로 비육돈 사료비 변동 위험이 더 높은 것으로 알려졌으나 반대의 결과가 도출되었음. 이는 선택된 분포 모양으로 인해 실제와는 다른 결과가 나타난 가능성도 있어 사료비 분포에 대한 추가적인 연구가 필요함.
- 비육돈이 비육우보다 경영비 변동 위험이 상대적으로 낮고 경영비와 출하 가격 간 양의 종속성을 갖고 있음에도 불구하고 경영비가 가격보다 높을 가능성이 더 큼. 이는 상관관계를 통해 경영비와 가격 간의 가격 전이를 통한 소득 변동 위험을 정확히 계측하지 못하는 것을 보여줌. 즉 경영비와 가격 간에 강한 상관관계가 있을지라도 변동성 정도가 달라 가격 하락으로 인한 경영 위험에 노출될 가능성이 있음을 비육돈 사례를 통해 확인할 수 있음.
- 고용 노동비는 대체적으로 예측 가능한 비목으로 알려져 있으나 변동 위험은 가장 높은 것으로 나타났음. 이는 집계데이터가 가진 내재적인 편익에서 발생된 것으로 예상됨. 즉 연도별로 동일 농가의 규모가 변화할 뿐만 아니라 주기

적으로 표본이 교체됨에 따라 두당 고용 노동비의 금액이 낮아 변동 정도가 더 높게 예측될 가능성이 있음.

- 비육우 세부 비목 간 상관관계가 상당히 낮았으며 가축비와 사료비는 강한 음의 상관관계를 가지고 있음. 비육우 경영비의 대부분이 가축비와 사료비이기 때문에 둘 간의 강한 음의 상관관계는 전체 경영비 변동 위험을 줄이는 긍정적인 효과를 보일 수 있음. 이와 달리 비육돈은 모든 비목이 양의 상관관계를 가지고 있는 것으로 나타나 세부 비목 간의 자연해지 정도는 비육우보다는 약할 것으로 판단됨.

5.2. 시설원예분야

- 시설원예의 수도광열비가 2014년 이후 급격히 하락하고 있음. 그 이유는 2014년 이후 시설원예재배에 사용되는 면세유에서 경유가 제외되었기 때문임. 시설원예 농가들은 이에 대한 대응으로 난방을 위해 면세등유를 사용하지 않고 겨울철 재배를 포기하거나, 초기 투자비용이 발생하나 상대적으로 저렴하면서 열효율이 높은 전기나 LPG, 지열난방 등으로 난방 방식을 대체하고 있기 때문임. 이에 따라 집계데이터를 이용하여 도출된 수도광열비의 변동 위험이 실제보다는 상대적으로 높게 예측된 것으로 판단됨. 하지만 여전히 60% 이상의 농가들은 난방으로 면세 등유를 사용하고 있기 때문에 유가 변동에 따른 수도광열비의 변동 위험성에 노출되고 있음.

- 상각비의 변동 위험이 높게 예측되었는데 농가마다 추가적인 시설투자가 없다면 상각비는 연간 고정되기 때문에 일반적인 상식과는 상이한 결과가 도출되었음. 이는 앞서 축산분야에서 고용노동비의 변동 위험이 높게 예측된 원인

중 하나인 집계데이터 편의로 인해 발생했을 가능성이 높음. 특히 농축산물소득자료집은 매년 표본이 변경되기 때문에 집계데이터 편이가 상당히 클 것으로 예상됨.

- 시설원예부문은 수도광열비와 가격 간 전이가 이루어지고 있지 않는 것으로 나타남. 시설방울토마토는 미약하지만 음의 상관관계를 보이고 있으며, 시설고추는 양의 상관관계를 보이고 있으나 상당히 약한 수준임. 따라서 수도광열비의 변동으로 인한 비용 측면에서의 경영 위험을 가격이 상쇄시키지 못하고 있음. 이에 더해 가격의 변동 위험이 경영비 변동 위험보다는 더 높은 것으로 나타났음.

제4장

경영비 변동 위험 대응 과제



4

경영비 변동 위험 대응 과제

1. 정책 측면 대응 과제

○ 축산분야는 널리 알려진 바와 같이 그리고 이번 연구 분석에서도 나타나듯이 사료비의 변동의 경영비의 변동 위험에 주요인이 되고 있음. 특히 비육우 사료비와 출하가격 간 부의 종속성을 가지고 있어 사료비의 변동 위험이 경영에 큰 위험이 되는 것으로 나타났음. 사료비는 주로 국제 곡물가격에 큰 영향을 받고 있기 때문에 이에 대한 대응 방안으로 국내 사료원료 기반 마련이 요구됨. 과거에도 수차례 국내 사료원료 기반 마련 필요성이 제기되었으나 농지 확보에 어려움을 겪어 기반 마련이 원활하게 이루어지고 있지 못하고 있는 상황임. 그럼에도 불구하고 새만금 간척지를 중심으로 사료작물 재배 면적이 확대되고 있어 기반 마련이 점차 이루어지는 것으로 판단됨. 실례로 2017년 기준으로 새만금 노출지 1,300ha에서 사료작물이 재배되고 있음. 이를 확대하여 대규모의 농지 확보가 가능한 간척지를 중심으로 사료 기반 농지를 지속적

으로 확보하고 생산된 사료를 축산농가에게 제공할 필요가 있음. 이와 더불어 사료작물은 주로 밭작물이기 때문에 염해 피해에 취약한 바 염해에 강한 새로운 품종 개발을 동시에 추진하는 것이 요구됨.

- 대규모 농지확보와 더불어 TMR사료를 농가에서 자체 조달할 수 있도록 지원이 요구됨. 농가 방문 조사 결과 현재 대부분의 대규모 비육우 농가들은 2,000만~3,000만 원 상당의 자가TMR사료 제조기 이용하여 TMR사료를 자체적으로 생산하는 체계를 구축하고 있으며 약 20~30%의 사료비 절감 효과를 얻는 것으로 알려져 있음. 사료비 절감 지원사업의 일환으로 중소규모 농가에도 TMR사료 제조기의 보급을 적극적으로 시행할 필요가 있으며 이와 더불어 농가에게 TMR사료의 원료가 되는 옥수수, 맥주박, 라이그라스 등을 원활히 공급할 수 있는 체계 구축을 지원할 필요가 있음.
- 시설원예작물은 수도광열비가 경영비 변동의 큰 요인이 되고 있어 수도광열비의 변동성을 줄이기 위한 정책 대응 방안을 지속적으로 강구하고 현재 시행 중인 정책들의 재편이 필요함. 예컨대 현재 시행 중인 에너지 이용 효율화 사업은 지열, 폐열, 공기열을 이용한 난방 방식을 제공하기 때문에 유류 사용량이 줄어들어 수도광열비의 변동성을 줄일 수 있음. 하지만 사업비가 너무 크기 때문에 자본이 풍부한 일부 농가들만 사업 이용이 가능함에 따라 대다수의 중소규모 농가들은 사실상 정부 정책 사업의 혜택을 받지 못하고 있는 상황임. 따라서 소규모 농가들도 에너지 이용 효율화 사업을 이용할 수 있도록 진입 장벽을 낮추기 위해 사업비가 낮은 기술 개발이 필요함.
- 이와 더불어 시설원예분야에서 면세 경유를 사용할 수 없도록 법률이 변경된 후 농가는 난방을 위해 면세유류로 주로 등유가 사용되고 있음. 등유는 효율성이 낮아 경유와 비교 시 사용량이 많아질 수밖에 없어 국제 유가 급등 혹은

환율 급등 시 등유보일러 사용 농가는 이전보다 더 큰 경영비 변동 위험에 노출되어 있는 상황임. 이에 따라 등유 보일러 이외에 비용 변동성이 낮은 원료나 효율이 높은 원료로 난방 방식을 변경토록 유도하는 정책적 지원 검토가 필요함.

○ 경영비 변동 위험뿐만 아니라 가격 변동 위험에 동시에 대응하기 위해서 정부에서는 최근 미국에서 식량작물과 낙농업분야에 도입된 마진보험을 우리나라에 도입하는 것을 중장기적으로 검토할 필요가 있음. 마진은 가격에서 경영비 혹은 면적당 수입에서 면적당 경영비를 차감한 것을 의미함. 만약 마진보험이 도입될 경우 농가 단위에서 경영비와 가격(또는 수입) 변동 위험을 동시에 관리할 수 있다는 장점을 가지고 있음. 앞선 분석에서 나타났듯이 일부 품목에서 경영비의 상승과 가격 하락이 동시에 발생하여 일시적으로 경영 위험이 증폭된 적이 있음. 하지만 우리나라는 일부 품목을 제외하고는 경영비와 가격 변동 위험에 대한 정책이 미비한 상황임. 따라서 경영비와 가격 혹은 수입 변동 위험을 농가 단위에서 동시에 관리할 수 있는 새로운 마진 보험 상품의 도입 검토가 요구됨.⁵⁾

○ 마진보험 이외에 정책적 대응 수단으로 캐나다에서 실시되고 있는 농업투자계정(Aginvestment) 제도를 벤치마킹하여 장기적인 관점에서 농가 스스로 경영비 변동 이외에 수입 변동을 포함한 소득 변동에 대응할 수 있는 제도의 도입 검토 역시 요구됨. 시설원예에서 나타나듯이 경영비보다는 주로 가격이 주요한 소득 변동 위험이 요인인 것으로 나타났음. 캐나다 농업투자계정은 마진보험과 마찬가지로 가격 변동 위험에 대해 보호할 수 있는 장치로 잘 알려

⁵⁾ 마진 보험 상품은 지역 단위를 기준으로 설계되기 때문에 개별 농가의 생산량, 수취가격, 경영비용을 이용하지 않고 지역 기반의 통계 데이터를 이용하기 때문에 상품 설계와 보험요율 산정이 상대적으로 용이하며 손해조사비가 없으며 운영비가 적다는 장점을 가지고 있음.

져 있음. 농업투자계정은 농가인정소득(Allowable Net Sales)의 최대 1.5%를 금융기관에 예치할 때 정부는 매칭펀드로서 동일한 금액을 보조하고 있음. 이러한 방식으로 적립된 금액은 1) 농작물피해 발생, 2) 가격 하락, 3) 경영비가 상승하여 농가 소득이 기준소득 아래로 내려갈 경우에만 농가가 계정에서 인출이 가능하여 농가 소득을 보호하는 역할을 수행함. 다만 우리나라에 직접적으로 적용하기가 어려운 점으로는 농가의 정확한 농업소득 파악이 선행적으로 요구된다는 점임. 우리나라의 경우 극소수를 제외하고는 농산물 판매로 인해 발생하는 소득에 대한 세금납부의 의무가 없기 때문에 농가의 소득액을 정확히 파악하기가 불가능함. 따라서 캐나다 농업투자계정을 변형하여 개별 농가의 농업소득보다는 다른 방식(예컨대, 작목 생산 면적별 평균 수입액)으로 한국형 농업투자계정 제도를 도입하는 방식을 검토해볼 수 있음.

참고문헌

- 김병률·김배성·조영수·이용호. 2006. 『유가상승과 환율하락이 농업에 미치는 영향』. 한국농촌경제연구원.
- 김태후·김성섭·김태후. 2017. “스튜던트 T 코플라 모델을 이용한 지역별 쌀 생산량의 공간적 종속성 추정.” 『농업경제연구』 59(3): 25-44.
- 김현중·지인배·김원태·심민희·서강철. 2017. 『육계생산비 절감 방안에 관한 연구』. 2017-59. 한국농촌경제연구원.
- 농촌진흥청. 각 연도. 농촌산물소득자료집.
- 소남호·고현석·박주섭·최칠구·이도진·박지인·소수현. 2017. 『주요 국가별 농축산물 생산비 비교』. 농촌진흥청.
- 이시영·강금춘·백이. 2009. “시설화훼 에너지 및 생산비 절감 방안.” 『한국원예학회 학술발표』 38-39.
- 정은미·정학균·김수림·윤선희. 2008. 『유가상승이 시설채소 농가에 미치는 영향』. 한국농촌경제연구원.
- 조현진. 2012. “유가와 시설작물 재배농가 소득률의 상관관계 분석.” 경상대학교 석사학위논문.
- 하두종·이상용·최칠구. 2012. “원예작물 경영비의 시계열 변화 분석.” 『농업사연구』 11(1): 137-154.
- 한재환·국승용·김지연·전익수·김성훈. 2013. 『주요 원예농산물 경영실태 분석 및 생산비 절감 방안』. R707. 한국농촌경제연구원.
- Sklar. A. 1973. “Random Variables, Joint Distributions, and Copulas.” *Kybernetika* 9: 449-460.
- Swinton, S.M. and King. R.P. 1991. “Evaluating Robust Regression Techniques for Detrending Crop Yield Data With Nonnormal Errors.” *American Journal of Agricultural Economics* 73(2): 44-51.
- Ramsey, A.F. and Goodwin, B.K. 2019. “Value-at-Risk and Models of Dependence in the U.S. Federal Crop Insurance Program.” *Journal of Risk and Financial Management* 12(65): 1-23.

〈참고 인터넷 사이트〉

국가통계포털(KOSIS). 〈<http://kosis.kr/>〉. 검색일: 2019. 10. 31.

