

## 산란계 사육농장 특란 생산에 미치는 외부 요인 분석을 위한 사례 연구

이 현 창<sup>1</sup> · 장 우 환<sup>2,†</sup>

<sup>1</sup>경북대학교 농업경제학과 대학원, <sup>2</sup>경북대학교 농업경제학과

### A Case Study on the Exogenous Factors affecting Extra-large Egg Production in a Layer Farm in Korea

Hyun-Chang Lee<sup>1</sup> and Woo-Whan Jang<sup>2,†</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Agricultural Economics, Graduate School, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Agricultural Economics, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

**ABSTRACT** The objective of this study is to analyze the production of extra-large egg and assess the impacts of exogenous factors in feeding the layer chicken. The main results of this study are as follows; First, feeding rations on the basis of statistics, internal maximum and minimum temperature and, the age at first egg affect the production of extra-large egg. Second, implicating the standardized coefficients from the conclusion of regression model estimating suggest that the amount of feed has the greatest impact on production followed by the age at first egg. Third, by using the elasticity of output and the volatility in the production, the result suggest that among the independent variable factors in the external volatility, the biggest one goes to feed ration, and the age at first egg follows. In order to control the production volatility in the extra-large egg production of the farms, it is necessary to manage an efficient feeding based on feed ration, age at first egg and, the maximum and minimum temperature inside the farm. Taken together, the results demonstrates that it should be concentrated by controlling the exogenous factors affecting extra large egg production and the management system construct, to increase extra-large egg production and the income of farmers at the same time.

(key words : layer exogenous factors, extra-large egg, production impact)

## 서 론

국내 농업은 다자간 협상인 WTO/DDA, 양자 간 협상인 FTA의 진행으로 인한 수입자유화의 압박으로 많은 어려움에 직면하고 있다. 또한 국제 유가 및 곡물 가격 폭등으로 인한 사료 가격의 상승은 국내 축산업계에 부담을 주고 있다. 특히 양계 산업의 경우, 생산비에서 사료비가 차지하는 비중이 61.3%(2012)로 옥수수 등 주요 사료 원료의 대부분을 수입에 의존하고 있고, 또한 생산비에서 광열비가 차지하는 비중이 높아 국제 유가 상승에 직접적인 영향을 받는 등 타 축산부문보다 상대적으로 취약한 구조를 가지고 있다. 2000년 이후 10여 년 동안 사료 가격이 평균 30~40%가 인상이 되었지만, 계란 가격은 20% 정도 인상되는데 그쳐서

그 부담은 산란계 농가에게 고스란히 전가되고 있다.

국내 산란계 산업은 다른 농업 부문보다 전업화·규모화가 급속하게 진행되었으며, 현재는 전업화·규모화를 위한 자본과 시설 투자가 없으면 생존하기 힘든 상황에 직면해 있다. 특히, 국내 산란계 농가는 원종계, 사료 원료 곡물, 약품, 시설 등을 대부분 수입에 의존하고 있어 국제 유가, 국제 곡물 가격, 원·부 자재 가격 등의 변동에 크게 영향을 받는 취약한 구조를 가지고 있다. 산란계 농가의 경영에 직접적인 영향을 미치는 이러한 대외적인 환경변화는 생산자인 산란계 농가 입장에서는 예측하기 어려울 뿐만 아니라, 이를 인지하더라도 대응할 수단과 방법이 제한적이며, 시장의 유통구조상 생산비 증가에 상응한 판매 가격의 인상이 현실적으로 어려운 실정이다.

<sup>†</sup> To whom correspondence should be addressed : wwjang@knu.ac.kr

국내에서 수행된 산란계 관련 선행 연구들을 살펴보면, 산란계 생산성 향상, 기능성 계란의 생산과 품질 향상, 질병 예방 등 생육과 관련된 생리학적 실험에 관한 내용이 주류를 이루고 있으며, 그 밖에 소비자나 생산자를 대상으로 하는 소비 촉진 방안에 관한 연구와 유통 구조 개선 및 마케팅 전략에 관한 연구 등이 있다.

먼저 산란계의 생육과 관련된 생리학적 실험 연구에는 케이지 사육 산란계의 전용 백신 분무 접종기 개발(신성호, 2011), 사료 내 활성탄, 목초액, 생균제 및 sodium bentonite 혼합물질의 첨가가 양계의 생산성 및 콕시듐증에 미치는 영향(이병곤, 2010), 녹차 급여가 산란계의 생산성에 미치는 영향(이상호, 2008), 항생제 대체제가 육계 및 산란계의 생산성에 미치는 영향(우경천, 2006) 등이 있다. 그 밖의 선행 연구로는 고품질 닭고기와 소비 증대 방안(이재청, 2011), 양계산업의 유통구조와 마케팅 전략(윤형식, 2009), 양계 농장 HACCP 도입에 대한 생산자 태도 연구(김태호, 2008), 양계산업의 HACCP 도입에 대한 소비자 태도와 시장가치 연구(한승룡, 2008), 양계산업의 동물복지지침 제정 방향에 관한 연구(김영호, 2009), 양계산업의 경영구조 및 판매 전략에 관한 연구(최학수, 2003), Excel Solver를 이용한 사료 배합 프로그램과 산란계의 성장 모델링 기법에 관한 연구(이승환, 2009) 등이 있다. 기존의 선행 연구들은 생리학적 실험을 통한 계란의 품질과 생산성 향상, 유통 구조 개선 및 마케팅 전략 등에 관한 논문이 대다수를 차지하고 있으나, 산란계 농가 사양 관리의 효율성 증대를 통한 농가 경영 개선의 관점에서 연구한 선행 논문은 많지 않다.

이에 본 연구는 산란계 농가의 사양 관리에서 특란<sup>1)</sup> 생산에 가장 적합한 외부 요인을 규명함으로써, 산란계 농가가 특란 생산 과정에서 통제 가능한 외부 요인의 효율적인 사양 관리 시스템을 구축하고, 농가 소득을 증대하는데 도움을 주기 위해서 시도되었다. 본 연구는 첫째, 산란계 농가의 기초 통계 자료 분석을 통해서 특란 생산에 영향을 미치는 외부 요인을 파악하고, 둘째, 사료 급여량, 온도, 급수량 등의

외부 요인이 특란 생산에 어느 정도 영향을 미치는지를 분석한 다음, 셋째, 분석 결과를 토대로 특란 생산에 영향을 주는 외부 요인의 적절한 관리를 통해 산란계 농가의 효율적인 사양 관리 구축 방안을 모색하는데 그 목적이 있다.

## 재료 및 방법

### 1. 분석 자료 및 기초 통계량

#### 1) 분석 자료

산란계 농가의 사양 관리에서 외부 요인이 특란 생산에 미치는 영향을 분석하기 위하여 사용된 자료는 홍생양계<sup>2)</sup> 의성농장에서 2010년 8월 31일부터 2011년 8월 16일까지 351일간 경영 장부에 기록한 계란 생산 현황 내부 자료이다. 홍생양계 의성농장의 경영 장부에 기록된 사항은 산란율, 평균난중, 생산량(kg), 폐사 수, 총 생존 수, 외부 온도, 내부 최고 온도, 내부 최저 온도, 급수량, 급이량(給飮量), 매입 사료량, 총 산란누계, 총 사료량, 사료 1 kg당 생산 개수, 계란 kg당 사료 요구량, 일간 생산량(kg), 마리당 생산량(kg) 등의 정보가 기록되어 있다(이현창, 2012).

본 연구에서는 이러한 기초 통계량 중에서 산란계 농가의 급이량, 내부 최고 온도, 내부 최저 온도, 시산일령(始産日齡) 등의 외부 요인이 특란 생산에 어떠한 영향을 주는지를 조사하는 것이 연구의 목적이기 때문에, 현황 자료에서 일별 계란 생산량의 이상치(異常值)를 제거한 346일의 계란 생산량 자료를 실제 분석에 사용하였다. 분석 모형은 회귀 모형을 이용하였으며, 통계 분석은 SAS 통계 패키지를 사용하였다.

#### 2) 기초 통계량

홍생양계 의성농장의 경영 장부에 기록된 기초 통계 분석 자료를 토대로 분석 모형에서 사용하기 위해 산출한 기초 통계량은 아래의 Table 1과 같다. 홍생양계 의성농장의 1회 생산주기 동안의 일별 평균 산란계의 개체 수는 49,176마리

- 1) 축산법 시행 규칙 별표4 등급 판정의 방법·기준 및 적용 조건에 의하면, 계란 등급은 계란을 무게에 따라, 왕란(68 g 이상), 특란(68 g 미만~60 g), 대란(60 g 미만~52 g), 중란(52 g 미만~44 g), 소란(44 g 미만) 등 5개 등급으로 판정하고, 품질에 따라 1+, 1, 2, 3 등급 등 4개 등급으로 나누고 있음.
- 2) 홍생양계는 영천시 고경면의 영천홍생농장(1985), 의성군 안평면의 의성홍생농장(1996), 경주시의 명계농장(2005)을 운영하고 있다. 홍생양계의 생산 현황을 살펴보면 의성, 영천, 경주의 3개의 직영농장에서 13개 성계사 총 57만 수, 중추사 3개사에서 26만 수를 사육하고 있다. 현재 이마트, CJ푸드시스템, 삼성에버랜드, LG 아워홈, 농협하나로마트 등 대형 유통 업체를 고정 거래처로 삼아 납품하고 있다. 또한 고품질의 계란을 생산하기 위해서 친환경 농산물 취급 인증 획득과 HACCP 인증, 로하스(LOHAS) 인증 등을 받았다. 본 연구에서 홍생양계 의성농장을 사례 조사 대상지로 선정한 이유는 기업 내부 자료인 경영 장부를 이용하여 통계 분석에 필요한 기초 통계 자료를 확보할 수 있었기 때문이다. 홍생양계에 대한 보다 구체적인 내용은 이현창(2012. 6)의 pp. 14~15 부분을 참조할 것.

로 나타났다. 홍생양계 의성농장에서 생산된 계란은 왕란, 특란, 대란, 중란, 소란으로 선별 및 출하되며, 실금란과 탈색란은 시장에 출하하지 않는다. 홍생양계 의성농장에서 생산주기인 346일 동안의 일별 특란 생산량의 평균은 39,129개로 전체 계란생산의 79.6%인 것으로 나타났다.

홍생양계 의성농장에서 생산주기 동안 전체 산란계의 일별 특란 생산을 위한 외부 환경의 기초 통계량은 다음과 같다. 생산주기 346일 동안 산란계의 개체 49,176마리가 섭취한 급수량의 일별 평균은 9,526.81리터이며, 급이량은 평균은 5,228.01 kg으로 나타났다. 생산주기 346일 동안의 양계장 내부 최고 온도 평균은 24.85℃로 나타났고, 내부 최저 온도 평균은 19.51℃로 나타났다. 위와 같은 외부 환경 조건 하에서 홍생양계 의성농장에서의 1회의 생산주기 동안의 특란의 생산량을 결정한다고 할 수 있다. 기초 통계량의 표준편차는 특란 개수가 8,367개, 급수량은 533.05리터, 급이량은 508.26 kg, 내부 최고 온도는 8.41℃, 내부 최저 온도는 2.93℃, 개체 수는 216마리로 나타났다.

2. 분석 모형

산란계 농가의 일반적인 생산 구조를 살펴보면, 먼저 생후 1일된 병아리를 구입한 후 육성장(育成場)에서 90일 동안 육성한다. 그 후 성계사(成鷄舍)에 이동시킨 후, 한 달간의 산란준비 기간을 거치고, 120일 정도가 되면 시산(始産)을 하게 된다. 총 사육 기간은 500일 정도이며, 그 중에서 산란 기간은 380여일이다. 즉, 산란계 농가의 계란 생산을 위한 주기는 총 500일 정도 소요되며, 이 기간이 지나면 채산성이 떨어지는 관계로 인위적으로 도태시켜 육가공 공장 등으로 판매한다. 산란계 농가의 생산주기 동안의 평균 폐사율은 2.5%

정도이다. 산란계 농가는 산란계의 먹이 섭취의 특성상 곡물 사료가 없으면 계란을 생산할 수 없는 구조를 가지고 있다. 결국 사료 가격의 상승은 조사료 생산이 어려운 산란계 농가에게는 부담으로 남게 된다.

산란계 농가의 생산비 구조를 살펴보면 사료 값이 생산비에서 차지하는 비중이 60%가 넘고, 그 다음으로 인건비, 약품비 순으로 차지하고 있다. 산란계의 먹이인 사료의 구성은 곡물류(옥수수, 대두박)가 80%, 석회석이 10%, 미네랄 등 기타 첨가물이 10%를 차지하고 있다. 산란계의 사료 급이량은 시산하기 전의 120일 동안에 20%, 시산 후 도태되기 전의 산란 기간 380일 동안에 80%가 들어간다. 따라서 사료나 계란 가격 등 외부 환경 요소를 수용할 수밖에 없는 산란계 농가 입장에서 품질 향상, 생산비 절감 등을 통해서 내부 경영의 효율성을 높이는 방법을 강구해야 한다. 따라서 특란 생산에 적합한 계절별·성장 단계별 사료 급여량, 실내 온도, 물 공급량 등의 조절을 통해 효율적인 사양 관리 시스템의 구축해야 한다.

일반적으로 산란계 농가의 사양 관리에서 생산 주기 동안 산란율, 크기, 품질 등은 점등 시간, 환우(털갈이), 급수량, 급이량, 내부 온도, 시산일령 등과 같은 외부 환경 요인에 의해서 영향을 많이 받는다. 산란계 농가의 적절한 외부 환경의 유지와 같은 사양 관리 시스템 구축은 특란 생산 비율을 높여 산란계 농가의 수익 구조를 개선시킬 수 있다. 현재 상당수의 산란계 농가는 전업화·규모화 되어 있기 때문에, 적절한 외부 환경 조건 유지와 같은 사양 관리의 차이는 특란 생산에 영향을 미치고, 이러한 생산량의 차이는 산란계 농가의 수익 구조에 많은 영향을 미칠 것이다.

본 연구에서는 산란계 농가의 계란 생산에서 동일하게 적용되는 점등 시간과 산란계 농가의 자율적인 선택 사항인 환우(털갈이)는 외부 요인에서 제외하고, 급수량, 급이량(給飭量), 내부 온도, 시산일령(始産日齡) 등의 외부 요인을 종속변수인 특란 생산에 영향을 미치는 독립변수로 설정하였다. 이러한 독립변수와 종속변수와의 관계는 식 (1)과 같이 나타낼 수 있다.

Table 1. Basic statistics

Variable	Average	Standard deviation	Coefficient of variance(%)
Extra-large egg (a number)	39,129	8,367	21.4
Water supplied(liter)	9,526.81	533.05	5.6
Feed rations(kg)	5,228.01	508.26	9.7
Inside maximum temperature(℃)	24.85	9.41	37.9
Inside minimum temperature(℃)	19.51	2.93	15.0
Populations(head)	49,176	216	0.4

$$Y_i = f(X_i, v_i) = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{\alpha_j} \times v_i \tag{식 1}$$

$Y_i$  : 대란 생산량

$X_{ij}$  : 외적 요인

$\alpha_j$  :  $j$  내적 요인이 가격에 미치는 비례모수

$v_i$  : 기타 요인

식 (1)에서  $Y_i$ 는 종속변수로서 특란의 생산량을 나타내며, 종속변수  $Y_i$ 는 독립변수 벡터  $X_i$ 와 잔차항  $\epsilon_i$ 의 영향을 받는 함수 형태로 정의하고자 한다. 독립변수 벡터  $X_i (5 \times 1)$ 는 급수량( $x_{i1}$ ), 급이량( $x_{i2}$ ), 내부 최고 온도( $x_{i3}$ ), 내부 최저 온도( $x_{i4}$ ), 시산일령( $x_{i5}$ ) 등으로 구성되었다. 이러한 독립변수들이 특란 생산량에 복합적으로 작용한다고 가정하고, 식 (1)과 같은 모형을 구축하였다. 승법 형태의 식 (1)을 추정이 용이한 가법 형태의 선형 모형으로 변환하기 위하여 양변에 자연로그(Ln)를 취하면, 아래 식 (2)처럼 변환할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{Ln}(Y_i) = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{Ln}(x_{i1}) + \alpha_2 \text{Ln}(x_{i2}) + \alpha_3 \text{Ln}(x_{i3}) + \\ & \alpha_4 \text{Ln}(x_{i4}) + \alpha_5 \text{Ln}(x_{i5}) + \text{Ln}(v_i) \end{aligned} \quad \text{식 (2)}$$

식 (2)에서 회귀모형을 추정하기 위해서 확률 오차항에 대하여  $\text{Ln}(v_i) \sim N(0, \sum)$ 을 가정하고, 회귀분석을 사용하여 추정하였다.  $\epsilon$ 의 분산-공분산 행렬  $\sum$ 의 주대각 행렬의 원소가 동일한 대각행렬이면, ‘통상적 최소 자승 추정법(OLS : ordinary least square)’를 사용하여 추정하였으며,  $\sum$ 의 주대각 행렬의 원소가 동일하지 않거나, 대각행렬이 아닐 경우, ‘일반화된 최소 자승 추정법(GLS : generalize least square)’

를 사용하여 추정하였다.

### 결과 및 고찰

#### 1. 회귀모형 추정 결과

산란계 농가의 사양 관리에서 외부 요인이 특란 생산에 미치는 영향을 분석하기 위하여 회귀 분석 모형 식 (2)에 따라 종속변수인 특란 생산량에 자연로그(Ln)를 변환하여 사용하였으며, 각각의 독립변수들은 자연로그(Ln)를 취하여 변환한 데이터를 사용하였다. 회귀모형의 추정에 사용된 독립변수는 급수량, 급이량, 내부 최고 온도, 내부 최저 온도, 시산일령 등에 대한 자연로그(Ln) 변수를 사용하였다.

산란계 농가의 사양 관리에서 외부 요인이 특란 생산에 미치는 영향을 분석한 회귀모형 추정 결과는 Table 2와 같이 나타났다. 회귀모형의 전반적 유의성을 나타내는 F값은 61.32로 모든 추정 계수가 0이라는 귀무가설을 1% 유의수준에서 강하게 기각하므로 추정 회귀모형이 통계적으로 의미가 있는 것으로 나타났다.

분석 결과, 추정 계수 중에서 급이량, 내부 최저 온도, 시산일령은 1% 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났고, 내부 최고 온도는 5% 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 한편, 독립변수 간에 다중공선성 존재 여

Table 2. The results of multiple regression model

Variable	Estimated coefficients( $\beta$ )	Standard error	T-value	Standardized coefficients	VIF
Intercept	0.106	2.500	0.040	-	-
Ln(Water supplied)	0.192	0.233	0.820	0.038	1.403
Ln(Feed rations)	0.979**	0.141	6.960	0.352	1.654
Ln(Inside maximum temperature)	-0.186*	0.075	-2.490	-0.142	2.112
Ln(Inside minimum temperature)	-0.383**	0.119	-3.210	-0.203	2.593
Ln(The age of the hen)	0.357**	0.034	10.400	0.449	1.202

\* denote  $p < 0.05$ , \*\* denote  $p < 0.001$ , F: 61.32, R-square: 47.49, N: 346

- 다중공선성(Multicollinierity) 검증은 독립 변수 중 서로 상관이 높은 변수들을 마치 서로 상관이 없는 독립변수로 회귀방정식에 포함시켰는지 여부를 점검하는 절차임.
- 산란계 계사의 내부 최고 온도와 내부 최고 온도가 증가할수록 특란 생산량이 감소한다는 의미는, 계사 내부의 최고 온도와 최저 온도가 적정 온도를 유지하지 못하고 증가할수록 특란 생산이 감소한다는 점을 시사하고 있다. 계사 내부의 최저 온도가 증가할수록 특란 생산이 감소한다는 본 연구에서 음(-)의 추정 계수에 대해서는 추후 다른 사례 조사 연구를 통한 검증이 필요하며, 적정 온도 범위 내에서 최고 온도와 최저 온도의 차이를 독립변수로 사용하는 후속적인 사례 조사 연구도 필요할 것으로 사료된다.
- 여러 개의 독립변수가 척도가 서로 다르다면(예: 급이량은 kg, 시산일령은 일, 최고 온도 및 최저 온도는  $^{\circ}\text{C}$  등), 계산된 회귀계수를 표준화한 회귀계수(베타( $\beta$ )계수라고도 함.)의 절대 값을 계산, 그 크기로 독립변수가 종속변수 변화에 미치는 영향력을 판단함.

부를 나타내는 ‘분산 팽창 계수(VIF)’는 모두 다중공선성<sup>3)</sup>을 의심할 수 있는 10보다 훨씬 작은 수준이므로 다중공선성 문제는 존재하지 않는 것으로 해석되었다.

분석 결과, 결정 계수(R<sup>2</sup>)는 47.49로 나타나, 산란계 농가의 사양 관리에서 특란 생산의 외부 요인으로 구성된 독립 변수는 종속변수인 특란 생산량을 47.49% 만큼 설명할 수 있음을 알 수 있다. 종속변수인 특란 생산량에 영향을 미치는 외부 요인 중에서 급이량과 시산일령에 대한 추정 계수는 (+)로 추정되었는데, 이는 산란계 농가의 산란계에 대한 급이량(給飼量)이 증가할수록, 시산일령(始産日齡)이 증가할수록 특란 생산량이 증가하게 됨을 의미하고 있다. 반면에 내부 최고 온도와 내부 최저 온도에 대한 추정 계수는 (-)로 추정되었는데, 이는 산란계 농가 계사의 내부 최고 온도가 증가할수록, 내부 최저 온도가 증가할수록 특란 생산량이 감소하게 됨을 시사하고 있다<sup>4)</sup>.

산란계 농가의 사양 관리에서 특란 생산량에 미치는 외부 요인들 중에서 어떤 요인이 특란 생산량에 가장 큰 영향을 미치는가를 알아보기 위하여 표준화 계수<sup>5)</sup>를 분석하였다. 그 결과, 추정된 표준화 계수 중 시산일령에 대한 추정치가 0.449로 시산일령이 산란계 농가의 특란 생산량에 가장 큰 영향을 미치고, 다음으로 급이량이 0.352로 산란계 농가의 특란 생산량에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이에 비해 추정된 표준화 계수 중 급수량에 대한 추정치는 0.0038로 낮게 나타나, 급수량이 산란계 농가의 특란 생산량에 미치는 영향은 미미한 것으로 분석되었다.

일반적으로 산란계 농가에서 생산되는 계란은 왕란이 10%, 특란이 80%, 소란 등이 10% 정도이며, 시장에서 판매되는 계란 가격은 특란 중심으로 형성되고 있다. 왕란의 경우는 특란과의 가격 차이는 거의 없으며, 오히려 유통과정에서 추가 비용이 드는 경우가 많다. 소란의 경우에는 특란과의 가격 차이가 20% 정도 차이가 나고 있어 산란계 농가의 소득에는 별로 도움이 되지 않는다. 따라서 산란계 농가 입장에서는 특란 생산비율을 높이는 것이 소득 증가에 직결되기 때문에, Table 2에서 나타난 회귀모형 추정 결과를 토대로 산란계 농가에서는 시산일령, 급이량 등 외부 요인들을 적절하게 통제하여, 효율적인 농장의 사양 관리 시스템을 구축하는 것이 중요하다.

## 2. 외부 요인별 탄력성 분석

산란계 농가의 사양 관리에서 특란 생산량에 미치는 외부 요인들 중 어떤 외부 요인이 어느 정도 영향을 미치는가를 알아보기 위하여, 외부 요인별 탄력성을 계측하였다. 산란계

농가의 사양 관리에서 특란 생산에 영향을 미치는 외부 요인은 급이량, 내부 최저 온도, 내부 최고 온도, 시산일령 등으로 분석되었기 때문에, 각각의 외부 요인들의 변동성이 특란 생산량에 어느 만큼의 영향을 미치는가를 측정하기 위해서, 식 (3)을 이용하여 외부 요인별 탄력성을 추정하였다. 아래의 식 (3)은 특란 생산량(Y<sub>i</sub>)에 대한 외부 요인(X<sub>j</sub>)의 탄력성을 구하기 위한 식이다.

$$\eta_{ij} = \frac{dY_i/Y_i}{dX_j/X_j} = \frac{dY_i}{dLn Y_i} \times \frac{dLn Y_i}{dLn X_j} \times \frac{dLn X_j}{dX_j} \times \frac{X_j}{Y_i} = \frac{dLn Y_i}{dLn X_j} \quad \text{식 (3)}$$

식 (3)을 사용하여 산란계 농가의 사양 관리에서 특란 생산량에 미치는 외부 요인들의 탄력성을 추정한 결과를 나타낸 것이 Table 3이다. Table 3에서 보듯이 산란계 농가의 사양 관리에서 특란 생산량의 외부 요인별 탄력성을 추정한 결과, 급이량에 대한 특란 생산량의 탄력성이 0.979로 나타나, 급이량이 1% 변동됨에 따라 특란 생산량이 0.979% 변동됨을 의미하여 급이량이 비교적 민감한 요소임을 의미한다. 다음으로 시산일령에 대한 특란 생산량의 탄력성이 0.357로 나타나, 시산일령이 1% 변동함에 따라 특란 생산량이 0.357% 변동됨을 의미하여 시산일령은 비교적 덜 민감한 요소일 것으로 추정된다. 즉, 산란계 농가의 사양 관리에서 1회의 생산주기 동안에 급이량의 변동이 산란계 농가의 특란 생산량 변동에 매우 민감하게 영향을 미치지만, 시산일령의 변동은 산란계 농가의 특란 생산량 변동에 비교적 둔감하게 영향을 미치는 것으로 해석된다.

이러한 분석 결과는 산란계 농가의 사양 관리에서 1회의 생산주기 동안 농장의 특란 생산량을 증가시키기 위해서는 산란계 농가별 산란계의 급이량 조절 및 시산일령 관리 등을 중심으로 사양 관리 시스템을 지속적으로 개선해 나가야 할 것임을 시사하고 있다.

**Table 3.** The results of elasticity of exogenous factors in the extra-large egg production

Variable	Estimated coefficients
Feed rations	0.979
Inside maximum temperature	-0.186
Inside minimum temperature	-0.383
The age of the hen	0.357

## 적 요

산란계 농가를 둘러싼 사료 값 폭등과 유가 상승 등 각종 생산 비용의 증가는 예측하기 어렵고, 통제하기 힘든 대외적 환경의 변화이다. 산란계 농가는 종계, 사료, 약품, 시설 등을 대부분 수입에 의존하고 있어 급격한 외적인 환경변화는 산란계 농가 입장에서 예측하기 어려울 뿐만 아니라, 이를 인지하더라도 대응하기 어렵다. 결국 사료 가격과 에너지 비용의 상승은 농가 차원에서는 통제가 사실상 불가능하기 때문에, 대외적인 여건 변화에 취약한 산란계 농가의 입장에서 품질 향상, 생산비 절감 등을 통해 내부 경영의 효율성을 높이는 것이 최선의 방법이라 할 수 있다. 산란계 농가가 계란 생산에 필요한 외부 요인들을 적절하게 통제할 수 있는 사양 관리 시스템을 구축할 경우, 특란 생산량을 증가시킬 수 있고, 이는 산란계 농가의 소득을 증가시킬 수 있기 때문이다.

본 연구의 주요 결과 및 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 흥생양계 의성농장이 경영 장부에 기록된 기초 통계량 중에서 급이량, 내부 최고 온도, 내부 최저 온도, 시산일령의 외부 요인들이 산란계 농가의 특란 생산에 영향을 주고 있었다.

둘째, 회귀모형의 추정에서 표준화 계수로부터 살펴본 결과, 산란계 농가의 특란 생산량에 가장 큰 영향을 미치는 외부요인은 급이량이며, 다음이 시산일령인 것으로 나타났다. 즉, 산란계 농가의 특란 생산량 증대를 위해서는 농장의 한 생산주기 동안 산란계의 시산일령에 따라서 효과적인 급이량의 배분이 필요함을 알 수 있었다.

셋째, 외부 요인별 탄력성을 이용하여 산란계 농가의 특란 생산량의 변동성을 알아본 결과, 외부 요인인 독립변수 중에서 변동성이 가장 큰 것은 급이량이며, 다음으로 시산일령인 것으로 나타났다. 산란계 농가의 사양 관리에서 1회 생산주기 동안 특란 생산량 증가를 통하여 소득을 증대하기 위해서는 산란계의 시산일령 변화에 따른 급이량의 조절 등 효율적인 사양 관리 시스템 구축이 필요한 것으로 나타났다. 그리고 산란계 계사(鷄舍)의 내부 최고 온도와 내부 최저 온도의 변화가 특란 생산량에 영향을 미치고 있으므로, 계절에 따른 계사 내부의 적정 온도 유지에 유의해야 할 필요가 있는 것으로 나타났다. 끝으로, 산란계 농가의 특란 생산량에는 급이량, 시산일령, 내부 온도 변화 등 외부 요인들이 정도는 다르지만 개별적·복합적으로 영향을 미치고 있으므로, 산란계 농가에서는 이를 고려한 계절별·성장 단계별 사양 관리 시스템을 구축할 필요가 있음을 시사하고 있다.

## 사 사

이 논문은 2012년도 경북대학교 농업개발대학원 석사학위논문(이현창, 산란계 사양관리에서 외부요인이 특대란 생산에 미치는 영향분석, 2012.6)을 토대로 작성되었음.

## REFERENCES

- 김영호 2009 양계산업의 동물복지지침 제정 방향에 관한 연구. 전북대학교 행정대학원 석사학위논문.
- 김태호 2008 양계농장 HACCP 도입에 대한 생산자 태도연구. 건국대학교 대학원 석사학위논문.
- 농림수산물부 2012 농림수산물 주요 통계.
- 신성호 2011 케이지 사육 산란계 전용 백신 분무 집종기 개발. 충남대학교 대학원 석사학위논문.
- 우경천 2006 항생제 대체제가 육계 및 산란계의 생산성에 미치는 영향. 중앙대학교 대학원 박사학위논문.
- 윤형식 2009 양계산업의 유통구조와 마케팅 전략. 경상대학교 경영대학원 석사학위논문.
- 이병곤 2010 사료 내 활성탄, 목초액, 생균제 및 sodium bentonite 혼합물질의 첨가가 양계의 생산성 및 콕시듐증에 미치는 영향. 건국대학교 대학원 박사학위논문.
- 이상호 2008 녹차급여가 산란계의 생산에 미치는 영향. 경상대학교 대학원 석사학위논문.
- 이승환 2009 Excel solver 모듈을 이용한 사료배합 프로그램과 산란계의 성장모델기법에 관한 연구. 순천대학교 대학원 석사학위논문.
- 이재청 2011 고품질 닭고기와 소비증대 방안: 등급 닭고기의 소비자가 접근하는 전략적 마케팅 방법. 현대양계 507: 62-65.
- 이현창 2012 산란계 사양관리에서 외부요인이 특란 생산에 미치는 영향분석. 경북대학교 농업개발대학원 석사학위논문.
- 최학수 2003 양계산업의 경영구조 및 판매전략에 관한 연구. 한경대학교 산업대학원 석사학위논문.
- 통계청 2012 축산물생산비 통계.
- 한승룡 2008 양계산업의 HACCP 도입에 대한 소비자 태도와 시장가치 연구. 건국대학교 대학원 석사학위논문.
- 흥생양계 2010.8.31~2011.8.16. 경영장부 내부 자료.

(접수: 2014. 5. 7, 수정: 2014. 5. 22, 채택: 2014. 6. 3)