한국가금학회지 제 39권 제 3호, 233~239 (2012)
Korean J. Poult. Sci. Vol.39, No.3, 233~239 (2012)
http://dx.doi.org/10.5536/KJPS.2012.39.3.233

농업 관측 육계 가격 예측치에 대한 평가

홍 승 지†
충남대학교 농업경제학과

An Evaluation on Price Forecasts for Broiler by Agricultural Outlook

Seungjee Hong†
Department of Agricultural Economics, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

ABSTRACT Public forecasts for broiler's prices such as Korea Rural Economic Institute (KREI) outlook information are important for producers and agribusiness decision makers in enhancing economic decision making. However, the KREI forecasts have not been fully evaluated so far. In this study agricultural outlook price forecasts for broiler are evaluated under accuracy-based measures and classification-based measures which test the ability to categorize price movements directionally or within a forecasted range. Agricultural outlook price forecasts for broiler are efficient but biased. In the aspect of the monthly direction of price change 59% of its forecasts over the sample period are correct, and actual prices fall within the forecasted range 32% of the time. Results suggest that it is necessary and meaningful for the agricultural outlook center to evaluate the current forecasting method and try to find an alternative method for improving the forecasting technique.

(Key words : agricultural outlook, broiler price forecasts, accuracy-based tests, classification-based tests)

서 론

닭고기는 다른 육류에 비해 가격이 저렴하고 콜레스테롤이 적어 소비가 지속적으로 증가하고 있다. 국내 생산량은 2006년 35만 톤에서 2011년에는 46만 톤 수준으로 증가하였으며, 수입도 동기간에 7만 6천 톤에서 10만 9천 톤으로 증가하였다(한국농촌경제연구원, 2012). 육계 산업은 양돈이나 한육우보다는 산업 구조 측면에서 수직 통합이 빠르게 진행됨에 따라 산지 가격이나 도소매 가격의 예측 가능성이 높은 편이다. 이러한 가격의 예측 가능성은 닭고기의 수급 안정과 관련 농업인의 농업 소득 안정화에 큰 도움을 주고 있다. 그러나 시장 개방 확대에 따른 닭고기 수입의 증가, 수요와 공급의 비탄력성 및 농업생산에 내재한 불확실성 등의 요인으로 인해 육계 시장에서의 가격 불안정성은 여전히 해결해야 할 과제로 남아있다.

농축산물의 수급 안정과 농가들의 소득 안정화에 기여할 목적으로 정부에서는 한국농촌경제연구원 농업관측정보센터에 1999년부터 주요 농축산물의 관측 정보 제공 사업을 수행토록 하고 있으며, 육계의 경우는 2000년 10월부터 관측이 시작되었다. 농업 관측에서는 생산 및 소비 동향, 기상정보, 해외 시장 정보 등을 종합적으로 조사·분석하여 생산량과 가격의 예측 자료를 제공하고 있다. 농축산물의 가격은 생산자, 관련기업들의 비용과 수입, 그리고 수익성에 직접적인 영향을 미치기 때문에, 농업 관측에서 제공하는 가격 예측에 대한 생산자들과 기업들의 평가와 이해는 관련 산업을 분석하고 생산계획이나 투자결정을 함에 있어서 매우 중요하다고 할 수 있다. 따라서 농업 관측에서 제공하는 가격 예측자료의 객관적인 평가와 정확도 제고 가능성을 분석하는 것은 의의가 크다고 할 것이다. 이러한 연구의 당위성에도 불구하고 현재까지 농업 관측에서 제공하는 가격 예측 자료의 평가에 대한 연구는 거의 전무한 실정이다.

농업 관측과 관련된 연구로는 이용선 등(2001), 김관수 등(2009), 김병률 등(2012)이 있다. 이용선 등(2001)의 연구에서는 농업 관측의 경제적 효과를 가격 안정 효과, 사회 후생 효과, 소득 증대 및 수입 대체 효과 등으로 구분하여 계측하고자 하였으며, 김관수 등(2009)의 연구는 농산물 가격 안정과 농업인 소득 증대에 대한 농업 관측 사업의 실질적인 기여도를 평가하여 동 사업의 경제적 가치를 측정하고자 하였

† To whom correspondence should be addressed : hseungj@cnu.ac.kr

다. 김병률 등(2012)의 연구도 농업 관측의 사회적인 후생 효과 분석을 주요 내용으로 하고 있으나, 다른 연구와는 달리 농업 관측의 가격 예측치와 실제 가격 차이를 이용하여 단기 가격 예측의 정확도를 분석하고자 하였다. 그러나 정확도의 평가가 평균 제곱 오차 분석에 국한되어 있고, 분석 대상이 채소와 과일 품목에 한정되어 있는 등 농업 관측의 육계 가격 예측치에 대한 연구는 전무한 상황이다.

이러한 점을 반영하여 본 논문에서는 농업 관측에서 제공하고 있는 육계의 가격 전망치의 예측성과에 대해 정확성에 기초한 검정뿐만 아니라 가격 변화의 방향과 예측 구간에 기초한 검정을 함께 실시함으로써 보다 포괄적인 평가 결과를 도출하고자 하였다. 이러한 평가 결과는 육계 산업에 참여하는 생산자나 기업들이 농업 관측 정보를 보다 효율적으로 이용할 수 있도록 하여, 궁극적으로는 참여자들의 경제적 의사결정의 효율성과 정확성을 증가시키는 데 도움을 줄 것으로 기대된다.

재료 및 방법

1. 분석 자료

농업 관측의 육계 가격 예측치의 성과를 평가하기 위해 본 연구에서는 농업 관측 센터에서 발간하는 축산 관측월보의 육계 산지 가격 예측 자료를 이용하였다. 육계의 축산 관측은 3월부터 익년 1월까지 매월 25일에 공표되고 있다. 육계 산지 가격에 대한 농업 관측은 2000년 10월에 시작되었으며, 2000년 11월에는 관측 정보가 제공되지 않았다. 2001년과 2002년에는 2월 가격에 대한 전망이 이루어졌으나, 2003년부터는 농업 전망이 1월에 개최됨에 따라 2월 가격 전망은 이루어지지 않고 있다.

육계 관측은 육계 사육 수수, 닭고기 공급, 산지 가격 전망 등으로 구성된다. 사육 수수는 주간 입란 및 병아리 발생 실적, 종계 배합 사료 생산 실적 등을 전년과 전월 실적을 비교·분석하고, 해당 월의 질병 발생 유무, 계절적 특성을 고려하여 전망된다. 이후 표본 농가 조사치를 이용한 출하 의향, 병아리 발생 실적을 이용한 출하 예정량 지수, 주간 입란 및 병아리 발생 실적을 통하여 닭고기 공급 물량을 전망하고, 최종적으로 닭고기 가격 신축성 함수, 지역 모니터 조사, 육계 산업 전문가로 이루어진 중앙자문회의 등의 결과를 반영하여 육계 산지 가격이 전망된다(이형우 등, 2002).

육계 산지 가격 예측 모형은 도계 물량(Slaught), 경기 선행 지수(Lead), 월별 더미 변수(D) 등의 설명 변수와 자기상관을 고려하기 위한 자기회기항(AR)을 포함하는 형태로 식 (1)과 같다. 예측 모형을 통해 전망된 가격은 예측에 이용된 자료의 수집 시간 이후 발생할 수 있는 여건 변화를 반영하기 위해 지역자문회의, 중앙자문회의 등의 결과를 토대로 관측 담당자의 판단에 따라 보완되는 과정을 거치게 된다(이형우 등, 2002).

$$\ln P = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(Slaught) + \alpha_2 \ln(Lead) + \beta_1 D_1 + \beta_2 D_2 + \beta_3 D_3 + \beta_4 D_4 + \beta_5 D_5 + \beta_6 D_6 + \beta_7 D_7 + \beta_8 D_8 + \beta_9 D_9 + \beta_{10} D_{10} + \beta_{11} D_{11} + \gamma AR(1) \quad (1)$$

육계 산지 가격 예측치는 기대 구간(expected range) 형태로 공표되고 있는데, 예를 들면 2012년 6월의 육계 산지 가격은 1 kg당 1,300~1,500원으로 전망하는 형태이다. 따라서 이 경우에 육계 산지가격의 점 예측치(point forecast)는 기대 구간의 중간점인 1,400원이 된다.

실제 가격은 농업 관측 센터에서 가격 예측치의 정확성을 평가하는 데 이용하고 있는 농협중앙회 발표 자료를 이용하였다. 자료 수집 기간은 육계 관측이 처음 실시된 2000년 10월부터 2012년 6월까지로 총 130개의 예측치를 이용하였다.

t월의 실제 가격은 A_t로, 예측 가격은 F_t로 정의하였으며, 예측 오차 e_t는 A_t와 F_t의 차이로 정의된다. Table 1에는 육계가격에 대한 농업 관측 예측치와 실제 가격에 대한 기초통계량이 제시되어 있다. 두 시계열 자료의 평균은 각각 1 kg당 1,358원과 1,446원이며, 표준편차는 391.7원과 409.5원으로 나타났다(Table 1).

2. 검정 방법

농업 관측에서 제공하고 있는 육계 가격 전망치에 대한 정확성을 평가하기 위해 본 연구에서는 예측오차, 편의성과 효율성, 예측성과 개선 등을 평가하는 정확도 기반 검정 방법(accuracy-based tests)과 예측의 방향성이나 예측 구간의 정확성을 평가하는 분류 기반 검정 방법(classification-based tests)을 이용하였다.

전형적인 예측 오차 통계치로는 평균 자승 오차의 제곱근, 또는 평방근 오차(RMSE: Root Mean Squared Error), 절

Table 1. Summary statistics of outlook prices and actual prices for broiler, 2000.12~2012.6 (won/kg)

Description	Outlook prices	Actual prices
Mean	1,358	1,446
Standard deviation	391.70	409.49

대오차의 평균(MAE: Mean Absolute Error), 그리고 Theil's U 등이 있으며, 아래의 식들과 같다.

$$RMSE=(\sum_{t=1}^{n} e_t^2/n)^{0.5} \quad (2)$$

$$MAE=\sum_{t=1}^{n} |e_t|/n \quad (3)$$

$$Theil's\ U=\left[\left(\sum_{t=1}^{n}(AP_t-FP_t)^2\right)/\left(\sum_{t=1}^{n}AP_t^2\right)\right]^{0.5} \quad (4)$$

식 (2)~식 (4)에서 n은 관찰치의 수이며, 식 (4)에서 $AP_t=\ln(A_t/A_{t-12})$, $FP_t=\ln(F_t/A_{t-12})$로 t월의 실제 가격과 예측가격이 전년도 동월(t-12)가격으로부터 얼마나 변화되었는가를 나타낸다.

Theil's U는 RMSE나 MAE와는 달리 측정 단위로부터 자유롭기 때문에 품목 간 비교를 가능하게 해주며, 완벽한 예측에 대해서는 0의 값을, t월의 가격이 전년 동월(t-12) 가격과 같다는 단순한 예측(naive model)에 대해서는 1의 값을 갖기 때문에 가격 예측치의 성과를 파악하게 해준다(Leuthold, 1975).

한편, 전체 분석 기간을 월별로 구분하여 정확성을 검증하고, 이를 토대로 전망치의 정확도가 상대적으로 낮은 월에 특징적인 사항이 있었는지를 살펴보는 것도 중요하다. 이러한 분석 과정은 현재 육계 산지 가격 전망에 의미 있는 개선사항을 도출할 수 있다는 점에서 의의가 있다고 할 수 있다. 이를 위해 분석 기간을 월별로 구분하여 평방근오차, 절대오차의 평균, Theil's U 값들을 계측하고, 정확도가 상대적으로 낮은 월의 관측 월보를 정성적으로 분석하여 개선 방안을 도출하고자 하였다.

관측 정보의 정확도를 평가하기 위해 최적 검정(optimality test)과, 시간이 경과함에 따른 예측의 개선 여부를 검정하였다. 최적 검정은 예측 오차 e_t에 대한 일련의 회귀 분석을 통해 이루어진다(Pons, 2000). 우선 예측 편의에 대한 검정은 식 (5)와 같은 예측 오차의 최소 자승 회귀를 이용한다.

$$e_t=\gamma+\mu_t \quad (5)$$

식 (5)에서 최적인 예측오차는 평균값이 0이어야 하기 때문에 불편 예측치의 귀무가설은 γ=0이 된다(Diebold and Lopez, 1998).

예측치들의 효율성은 식 (6)과 식 (7)의 회귀 모형들을 이용하여 검정될 수 있다(Pons, 2000). 만약 예측오차 e_t가 예측치뿐만 아니라 사전 예측 오차들과 직교할 경우, 예측치들은 약효율적이라고 할 수 있다(Nordhaus, 1987). 따라서 예측치들의 효율성 여부에 대한 귀무가설은 식 (6)에서는 β=0, 식 (7)에서는 ρ=0이며, 이들 귀무가설들은 추정된 계수에 대한 양측 t 검정을 이용하여 검정될 수 있다.

$$e_t=\alpha_1+\beta F_t+\mu_t \quad (6)$$

$$e_t=\alpha_2+\rho e_{t-1}+\mu_t \quad (7)$$

예측이 시간이 흐름에 따라 개선되는지를 검정하기 위해 Bailey & Brorsen(1998)이 이용한 접근 방법을 이용하였다. 이 검정에서는 예측오차의 절대값을 시간 변수로 회귀 분석을 실시한다.

$$|e_t|=\theta_1+\theta_2 Trend_t+\mu_t \quad (8)$$

식 (8)에서 만약 θ_2=0이면 시간이 경과함에 따라 예측 오차의 절대값이 체계적으로 증가하거나 감소하지 않음을 의미한다. θ_2=0이라는 귀무가설을 기각한다는 것은 예측치가 시간이 경과함에 따라 개선되거나(θ_2<0) 또는 악화되고(θ_2>0) 있음을 나타낸다. 이 가설은 양측 t 검정을 통해 검정된다.

식 (5)에서 식 (8)까지의 추정 계수들에 대한 가설 검정이 통계적으로 유의하기 위해서는 추정 모형의 잔차들이 동분산적(homoskedastic)이고 계열 상관이 없어야 한다. 이를 위해 모든 추정식에 대해 이분산성(heteroskedasticity)은 White 검정을, 계열 상관은 Lagrange 승수 검정(LM-test)을 통해 검정하였다. 검정 결과, 식 (5)부터 식 (8)까지 모든 식에서 이분산성과 계열 상관이 없는 것으로 나타났다.

분류 기반 검정으로는 방향의 정확성과 예측 구간의 정확성에 대한 검정을 실시하였다. 많은 경우에 있어서 가격 변화의 방향을 아는 것은 중요하다. 달리 표현하면 예측된 가격이 어떤 기준 기간에 비해 상대적으로 상승할 것인지 아니면 하락할 것인지에 대한 정보의 중요성을 의미하는 것이다. 따라서 본 연구에서는 Henriksson & Merton(1981)이 이용한 비모수적 접근 방법을 이용하여 예측의 방향적 정확성을 분석하였다. 이 분석과 함께 실제 가격이 농업 관측 육계 가격의 구간 예측 범위에 어느 정도 속하는지를 평가하였다.

Table 2에서 ΔF는 변화의 예측된 방향을, ΔA는 실제 변화의 방향을 나타내며, n은 분할표(contingency table)의 각 칸에 속하는 관찰치의 수이다. 예측된 가격 변화의 방향이 완벽할 경우에는 $n_{21}=n_{12}=0$ 또는 $n_{11}=N_1$과 $n_{22}=N_2$이 된다(Table 2).

Henriksson & Merton(1981)은 타이밍 능력이 없다는 귀

Table 2. Contingency table to forecast market direction

	Actual		
Forecast	$\Delta A>0$	$\Delta A\leq 0$	Subtotal
$\Delta F>0$	n_{11}	n_{12}	FN_1
$\Delta F\leq 0$	n_{21}	n_{22}	FN_2
Subtotal	N_1	N_2	N

Note: ΔF is the forecasted direction of change, ΔA is the actual direction of change, and n_{ij} is the number of observations in the i, j cell of the table.

무가설은 정확한 예측의 조건부 확률인 ($n_{11}/FN_1+n_{22}/FN_2$)가 1임을 검정하는 것이며, n_{22}의 초기하 분포를 기초로 한 검정을 제안하였다. 이 검정은 {2×2} 분할표(contingency table)에서의 독립성 검정과 동등하며(Cumby and Modest, 1987), 표준적인 카이제곱 검정으로 검정될 수 있다(Pons, 2001).

예측 가격의 증가 또는 감소의 정의는 명백하게 비교를 위한 기준 기간에 의존한다. 즉, 가격 변화는 연속적인 시간 구간(one month to the next)을 대상으로 정의될 수 있으며, 또는 연도별 구간(one year to the next)을 대상으로 정의될 수 있다. 어떤 월에서 다음 월로의 가격 변화의 방향은 생산자나 상인들에게 중요한 반면, 연도별 가격 변화는 예산이 전년도의 연평균 가격에 기초하는 기업들에게 더 중요할 수 있다. 그러므로 방향의 정확성에 대해 농업 관측 센터의 예측치를 두 가지 경우 모두 검정하는 것은 유용하다고 할 것이다.

월별 방향의 정확성을 검정하기 위해서 변화의 방향을 나타내는 변수들의 값을 다음과 같이 정의하였다. 우선 가격이 증가될 것으로 예측되는 경우($F_t>A_{t-1}$)에는 ΔF=1, 그렇지 않은 경우에는 0의 값이 부여되며, 실제 가격이 증가한 경우($A_t>A_{t-1}$)에 ΔA=1, 그렇지 않은 경우에는 0의 값을 부여하였다. 도출된 숫자들은 {2×2} 분할표에 입력되며, 타이밍 능력(방향 예측 능력)이 없다는 귀무가설(즉, {2×2} 분할표에서의 독립성) 검정을 위해 카이제곱 통계량이 이용되었다.

월간 평가와 마찬가지로 연도 간 방향의 정확성 평가를 위해 변화의 방향을 나타내는 변수들의 값을 다음과 같이 정의하였다. 우선 예측 가격이 일년전 가격보다 큰 경우($F_t>A_{t-12}$)에는 ΔF=1, 그렇지 않은 경우에는 0의 값이 부여되며, 실제 가격이 일년전 가격보다 클 경우($A_t>A_{t-12}$)에 ΔA=1, 그렇지 않은 경우에는 0의 값을 부여하였다.

농업 관측 센터의 구간 가격 예측치들을 평가하기 위해 본 연구에서는 실제 가격이 예측 구간에 속한 비율을 계산하였다. 앞 절의 방향적 정확성과는 달리 우연(chance)만으로 얼마나 자주 예측 구간이 정확해야만 하는 가에 대한 명확한 귀무가설이 없기 때문에 비교 기준을 설정할 필요가 있게 된다. 비교 기준 설정을 위해 이전 월의 실제 가격을 점예측치로 가정하고 농업 관측센터의 예측 구간 범위를 적용하여 예측하고자 하는 월의 예측 구간을 작성하였다. 예를 들면 2012년 6월 농업 관측 육계 가격 예측 구간은 1 kg당 1,300~1,500원이고, 2012년 5월의 실제 가격이 1,562원이므로 2012년 6월의 단순 모형 예측 구간은 1,462~1,662원이 된다. 이처럼 단순한 예측치와 농업 관측 예측치의 비교를 통해 구간 예측성과를 파악할 수 있으며, 예측 성과가 통계적으로 유의하게 차이가 있는지는 두 예측치에 대한 표본 비율 차이의 z-검정을 통해 파악할 수 있다.

결과 및 고찰

1. 정확도 기반 검정 결과

먼저 전통적인 예측 오차에 기반을 둔 육계 가격 예측치의 정확성에 대한 측정치들은 Table 3과 같다. RMSE는 219.47원, MAE는 176.45원이며, Theil's U는 0.543으로 계측되어 t월의 육계가격이 전년 동월(t-12)과 같다는 단순한 예측모형에 비해 예측 능력이 우수한 것을 알 수 있다(Table 3). 분석기간을 월별로 구분하여 RMSE, MAE, Theil's U 값들을 계측한 결과 3월이 정확도가 가장 낮고, 다음은 8월이 낮은 것으로 나타났다(Table 4). 8월 전망치는 특별하게 과소 추정되거나 과대 추정되는 경향성이 나타나지 않은 반면, 3월 전망치의 경우는 전반적으로 전망치가 실제치에 비해 과소 전망되고 있는 특징을 보이고 있다. 3월 전망치의 경우, 오차가 발생한 주요 요인은 급격한 기온 변화나 질병 발생에 따른 생산성 변화이며, 기타 요인으로 주요 닭고기 수출국의 고병원성 조류인플루엔자 발병에 따른 수입물량 변화 등이었다. 8월의 경우에도 무더위에 따른 생산성 저하, 침수 피해에 따른 출하량 감소 등 공급량 변화가 오차 발생의 주요 요인으로 파악되었다. 이와 같은 요인들 중에서 침

Table 3. Forecast accuracy measures of broiler's outlook prices, 2000.10~2012.6

Description	RMSE (won/kg)	MAE (won/kg)	Theil's U
Measures	219.47	176.45	0.543

Note: RMSE is the root mean square error, and MAE is the mean absolute error.

Table 4. Forecast accuracy measures of broiler's outlook prices for each month

Month	Jan	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
RMSE	260	340	187	214	236	142	263	139	201	200	173
MAE	227	285	143	164	212	122	230	113	180	174	124
Theil's U	0.54	0.92	0.34	0.42	0.66	0.39	0.70	0.50	0.60	0.43	0.45

수 피해나 주요 수출국의 질병 발생은 전망 시점에서 예측 불가능한 반면, 국내에서 발생한 질병의 경우는 생산성 분석을 통해 공급량 추정에 반영할 수 있기 때문에 향후 질병이 생산성에 미치는 영향을 좀 더 면밀하게 파악할 수 있는 분석 모형을 개발할 필요가 있다.

편의와 효율성에 기초한 최적 검정 결과는 Table 5에 제시되어 있다. 우선 농업 관측 육계 가격 예측치의 편의성 유무의 검정 결과 γ의 추정치가 88.1231로 추정되었으며, p-value는 0으로 나타나 γ=0이라는 귀무가설이 기각됨을 알 수 있다. 즉, 농업 관측 육계 가격의 전망치는 일관되게 과소 추정되고 있는 것으로 나타났다. 한편, 전망치에 대한 예측 효율성 검정을 위한 식 (6)과 식 (7)의 추정 결과, β=−0.0862, p-value는 0.057로, 그리고 ρ=0.0701, p-value는 0.431로 나타나 5% 유의수준에서 β=0, ρ=0이라는 귀무가설을 기각할 수 없었다(Table 5). 이는 육계 가격 예측 시 이용 가능한 정보를 효율적으로 활용하고 있음을 보여준다. 특히 식 (7)의 검정 결과는 농업 관측의 예측치가 유사 오류를 반복하는 경향도 없음을 나타낸다고 할 수 있다. 그러나 유의수준을 10%로 설정할 경우에는 β=0이라는 귀무가설이 기각되며, 이는 전망치들이 추정될 당시에 이용가능한 모든 정보를 포함하지 않음을 의미한다. 따라서 관측센터의 전망 모형에 새로운 정보가 예측값에 고려되는 방식이 적절한 지에 대한 검토가 필요하다고 판단된다.

농업 관측 육계 가격 예측치들이 시간이 경과함에 따라 개선되고 있는지를 살펴보기 위해 추정한 식 (8)에서 θ_2=−0.0510, p-value는 0.869로 나타나, θ_2=0이라는 귀무가설을 10% 유의 수준에서 통계적으로 기각할 수 없었다. 이는 시간이 경과함에 따라 예측 오차의 절대값이 체계적으로 증가하거나 감소하지 않음을 의미하며, 이러한 사실은 시간의 경과에 따른 예측 오차 절대값의 변화로부터 명백하게 확인될 수 있다(Fig. 1).

농업 관측 육계 가격의 전망치가 일관되게 과소 추정되고 있으며, 시간이 경과함에 따라 예측 성과가 개선되지 않는다는 위의 결과들이 현재 농업 관측 센터에서 활용하고 있는 예측 기법이 다른 대안적인 기법보다 좋지 않음을 의미한다고는 할 수 없을 것이다. 그러나 농업 관측 센터에서 현재 활용하고 있는 예측 기법을 자체적으로 평가해 보고, 다양한 대안적 예측 기법과의 비교 평가를 통해 육계 가격 전망치를 개선할 여지가 있는지를 검토해 보는 것은 의미가 있다고 할 것이다.

Table 5. Optimality test results for broiler's outlook prices, 2000.10~2012.6

Description	Forecast bias	Beta efficiency	Rho efficiency
Estimated γ, β, ρ	88.1231	−0.0862	0.0701
t-statistic	17.6972	−1.92	0.79
p-value	0.000	0.057	0.431

2. 분류 기반 검정 결과

농업 관측 육계 가격 전망치에 대한 방향적 정확성을 나타내는 분할표는 각각 Table 6(월간)과 Table 7(연도간)에, 검정 결과는 Table 8에 제시하였다. 먼저 월별 방향의 정확성에 있어서는 농업 관측 육계 가격 예측치들은 자료 기간의 59.2% 수준에서 가격 변화의 방향을 정확하게 예측하였으

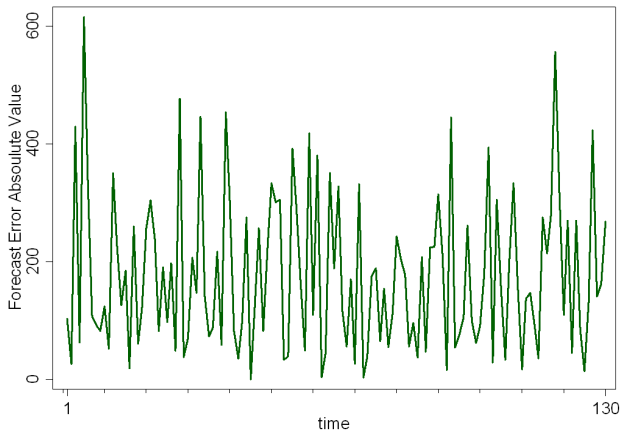

Fig. 1. Absolute value of forecast errors for broiler's outlook prices, $|e_t|$, 2000.10~2012.6.

Table 6. Contingency table to forecast market direction for month-to-month broiler's outlook prices' directional accuracy

	Actual		
Forecast	$\Delta A>0$	$\Delta A\leq 0$	Subtotal
$\Delta F>0$	26	12	38
$\Delta F\leq 0$	41	51	92
Subtotal	67	63	130

Table 7. Contingency table to forecast market direction for year-to-year broiler's outlook prices' directional accuracy

	Actual		
Forecast	$\Delta A>0$	$\Delta A\leq 0$	Subtotal
$\Delta F>0$	54	4	58
$\Delta F\leq 0$	20	52	72
Subtotal	74	56	130

Table 8. Directional forecasting ability versus prior month and prior year

Description	Month-to-month	Year-to-year
% correct	59.23	81.54
χ^2 statistic	6.1276	54.9055
p-Value	0.0133	0.0000

며, 검정 통계량도 5% 유의수준에서 통계적으로 유의하게 나타났다(Table 6, Table 8). 연도 간 방향의 정확성에 있어서는 가격 예측치들이 자료 기간의 80% 이상 정확하게 예측하였으며, 검정 통계량도 1% 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(Table 7, Table 8).

연도 간 가격 변화의 방향성 예측이 월간 가격 변화보다 정확성이 상당히 높게 나타난 이유는 명확하지는 않지만, 가격에 대한 농업 관측이 통상적으로 전년 동월 대비 공급량의 증감에 기초하여 이루어지고 있어 연도 간 가격 변화 예측이 월 간 가격 변화 예측보다 상대적으로 용이할 수 있다는 점에 기인한다고 판단된다. 종합적으로 볼 때 농업 관측의 육계 가격 예측치는 가격 변화의 방향에 관심이 있는 의사결정자들에게 가치 있는 정보를 제공한다고 할 수 있다. 월간 가격 변화 예측의 타이밍 능력이 없다는 귀무가설이 통계적으로 유의한 수준에서 기각되기는 하였지만, 정확성이 60% 미만인 점을 감안하면 향후 월별 가격 변화 예측의 정확성을 높일 수 있는 대안을 모색할 필요가 있다고 판단된다.

Table 9. Accuracy of forecast ranges: agricultural outlook vs. naive forecasts

Description	Observed values
Agricultural outlook forecasts (% correct)	32.31
Naive forecasts (% correct)	29.23
z-score[a] (p-value)	0.5375(0.5909)

[a]The z-score testing the null hypothesis of equal sample proportions between the agricultural outlook forecasts and the naive forecasts.

농업 관측 육계 가격 예측 구간의 정확성과 관련된 자료는 Table 9에 제시하였다. 실제 가격이 농업 관측의 가격 예측구간에 속한 비율은 32.3%로, 단순 모형의 예측 구간에 속한 비율 29.2%보다 3% 정도 높아 농업 관측 예측치의 성과가 더 좋은 것으로 나타났다. 두 예측치들의 성과 차이에 대한 양측 검정에서는 z-score가 0.5375, p-value는 0.5909로 계측되어 두 예측치의 성과가 같다는 귀무가설을 10% 유의수준에서 기각할 수 없다(Table 9). 이 결과는 농업 관측 육계 가격의 구간 예측치가 단순 모형에 의해 생성된 구간 예측치들보다 실제 육계 가격을 포함함에 있어서 통계적으로 더 좋다고 할 수 없음을 의미한다.

적 요

농업 관측에서 제공하고 있는 육계 가격 전망치들은 관련 산업에 종사하는 생산자나 기업들에게 매우 중요함에도 불구하고, 예측 자료에 대한 객관적인 평가에 대한 연구가 전무한 실정이다. 본 연구에서는 농업 관측에서 제공하고 있는 육계 가격 전망치의 예측 성과에 대해 정확성에 기초한 검정뿐만 아니라 분류 기반 검정 등 포괄적인 평가를 실시하였다. 분석 결과, 농업 관측 육계 가격의 전망치는 가능한 정보의 활용이나 예측 오류 측면에서 효율적이며, 가격 변화의 방향도 월간에 59%, 연도 간에는 80% 이상 정확하게 예측하는 등 전반적으로 가격 예측을 성공적으로 수행하고 있음을 알 수 있다. 그러나 예측치들이 일관되게 과소 추정되는 경향이 있고, 예측 구간이 32% 이상 실제 가격을 포함하고 있음에도 불구하고, 단순 모형에 대한 상대적인 성과가 통계적으로 유의하지 않은 점 등은 개선되어야 할 필요가 있을 것이다. 이상의 결과를 토대로 볼 때 농업 관측 센터에서 현재 활용하고 있는 예측 기법을 자체적으로 평가해

보고, 다양한 대안적 예측 기법과의 비교 평가를 통해 육계 가격 전망치를 개선할 여지가 있는지를 검토 해보는 것은 의미가 있다고 할 것이다.

(색인어 : 농업 관측, 육계 가격 예측치, 정확도 기반 검정, 분류 기반 검정)

인용문헌

Bailey DV, Brorsen BW 1998 Trends in the accuracy of USDA production forecasts for beef and pork. J Agr and Resour Econ 23:515-525.

Cumby RE, Modest DM 1987 Testing for market timing ability: A framework for forecast evaluation. J Finan Econ 19:169-189.

Diebold FX, Lopez JA 1998 Forecast evaluation and combination. pp. 241-268. In: Handbook of Statistics 14: Statistical Methods in Finance, eds., Maddala GS, Rao CR. Amsterdam: North-Holland.

Henriksson RD, Merton RC 1981 On market timing and investment performance, II: Statistical procedures for evaluating forecasting skills. J Business 54:254-259.

Leuthold RM 1975 On the use of Theil's inequality coefficients. Amer J Agr Econ 57:344-346.

Nordhaus WD 1987 Forecasting efficiency: Concepts and applications. Rev Econ and Statis 69:667-674.

Pons J 2000 The accuracy of IMF and OECD forecasts for G7 countries. J Forecasting 19:53-63.

Pons J 2001 The rationality of price forecasts: a directional analysis. Appl Finan Econ 11:287-290.

김관수 안동환 성재훈 2009 농업 관측정보의 사회적 후생효과 추정. 농촌경제 32(5):1-16.

김병률 한재환 장도환 채상현 2012 농업 관측사업 평가와 발전방안. 한국농촌경제연구원 D330.

이용선 김연중 서대석 전상곤 김윤형 2001 농업 관측의 경제적 효과에 관한 연구. 한국농촌경제연구원 R430.

이형우 정민국 전상곤 2002 육계 관측의 현황과 개선방안. 농촌경제 25(4):97-111.

한국농촌경제연구원 2012 농업전망 2012:874-875.

(접수: 2012. 8. 1, 수정: 2012. 9. 5, 채택: 2012. 9. 6)