Jour. Korean For. Soc. Vol. 95, No. 6, pp. 778~783 (2006)

한국임학회지
JOURNAL OF KOREAN FOREST SOCIETY

Box-Jenkins 모형을 이용한 표고버섯 가격예측

閔 庚 鐸*
한국농촌경제연구원 산림정책연구실

Prediction of Oak Mushroom Prices Using Box-Jenkins Methodology

Kyung-Taek Min*
Division of Forest Policy Research, Korea Rural Economic Institute, Seoul 130-710, Korea

요 약: 표고버섯의 재배와 출하 결정에서 단기 가격의 예측은 매우 중요하다. 표고버섯 가격의 형성에는 많은 요인들이 작용하고 있기 때문에 이를 구조모형으로 예측하는 것은 어려운 일이다. Box-Jenkins 방법을 이용한 표고버섯의 단기 가격예측은 현재 및 과거의 관찰치를 이용하므로 분석과 모형선정 과정에서 발생할 수 있는 오류를 줄이고 경우에 따라서는 더 높은 예측력을 가지기도 한다. 이 연구는 1992~2005년의 가락시장 표고버섯 중품 가격자료를 이용하여 시계열 분석 모형을 구축하고 단기 가격을 예측한 것이다. 그리고 분석에 포함되지 않은 2006년의 실제가격과 예측결과를 비교하였다. 분석 결과는 날씨 변화의 영향으로 시장에 교란이 발생하였던 시기를 제외하면 비교적 높은 정확도를 보여 주어 모형의 유용성을 시사한다.

Abstract: Price prediction is essential to decisions of investment and shipment in oak mushroom cultivation. But predicting the prices of oak mushroom is very difficult because there are so many uncertain factors affecting the demand and the supply in the market. The Box-Jenkins methodology is one of strong tools in price prediction especially for the short-term using historical observations of time series. In this paper, the Box-Jenkins methodology is applied to find a model to forecast future oak mushroom prices. And out-of-sample test was conducted to check out the prediction accuracy. The result shows the high accuracy except for market disturbance period affected by unexpected weather change and reveals the usefulness of the model.

***Key words** : Box-Jenkins methodology, ARIMA, price prediction, oak mushroom*

서 론

우리나라에서 표고버섯은 연간 생산액이 2,059억원(2005년)에 이르며 매년 생산량이 증대하는 중요 임산물이다. 표고버섯은 시설재배가 보급되어 연중 생산과 출하가 가능하므로 출하시기의 조절에 따라 농가 수익이 크게 달라진다. 재배자들이 표고버섯의 출하시기를 결정하거나 차년도 재배규모를 결정하는 데 중요한 판단근거가 되는 것이 바로 가격이다. 표고버섯의 단기 가격을 예측하는 것은 농가 수익에 영향을 미치며 출하와 재배규모 결정 등 경영의사결정에서 중요한 역할을 한다.

어떤 상품의 미래 가격 변화를 예측할 때는 보통 가격변화에 영향을 미치는 설명변수를 찾고 이들 변수들의 인과관계를 설정한 다음에 회귀분석을 통해 모형을 찾아내는 계량경제 기법을 사용한다. 미래 가격을 설명하기에 충분한 설명변수와 충분한 기간동안 축적된 자료를 확보할 수 있다면 이러한 인과모형은 그 추정된 파라미터를 이용하여 미래 가격을 예측할 수 있으며 영향분석을 통해 정책적 수단을 선택할 수 있게 해 준다. 그러나 경제 현상 특히 가격에 영향을 미치는 경제변수는 그 수가 매우 많고 이 중에는 계량화할 수 없는 변수도 다수 있는 것이 현실이다. 그리고 계량분석모형을 이용하여 미래를 예측하는 데에는 사용된 외생변수의 미래값을 가정해야 하는 어려움이 있다.

이에 비하여 시계열 분석 기법은 가격에 영향을 미치는 모든 정량적인 변수뿐만 아니라 정성적인 변수의 정보가 이전 가격자료에 잘 반영되어 있다고 가정한다. 그리고 과거 자료에 존재하는 패턴이나 패턴들의 조합이 미래에도 여전히 같은 형태를 유지하며 되풀이된다고 가정한다. 시계열 분석 기법은 과거의 관찰치들이나 오차를 이용하여

*Corresponding author
E-mail: minkt@krei.re.kr

과거 시계열의 패턴을 파악하고 이것을 이용하여 미래에 발생할 시계열을 예측하는 방법이다. 시계열 분석 모형이 계량경제 모형의 장점인 영향분석을 수행하기 어렵다는 단점이 있지만 가격 변화의 움직임 자체를 알아내는 것이 더 중요한 표고버섯 생산자 또는 유통업 종사자에게는 보다 유용한 정보를 제공할 수 있다.

표고버섯 시장에 대하여 계량분석을 시도한 연구는 다수 존재하며(손철호와 윤여창, 1994; 석현덕과 장철수, 1998) 시장 개방에 의한 국내 표고버섯 재배자들의 피해영향에 대한 연구(김재성 등, 1998), UR 이행에 따른 사후피해예측에 관한 연구(김사일과 주린원, 1988)도 수행된 바 있다. 표고버섯 시장을 분석한 선행연구들은 가격을 외생변수로 취급하고 있으며 가격 예측보다 수요와 공급 예측에 초점을 두고 있다. 이러한 연구들은 정책입안자들이 중장기 계획을 수립할 때는 유용한 정보를 제공하지만 생산과 유통에 종사하는 실무자들이 단기 계획을 작성할 때는 큰 도움이 되지 못한다. 오히려 급변하는 시장 변화에 신속히 대응하기 위해서는 단기 가격을 예측할 수 있는 모형이 필요하다.

단일변량 시계열 모형은 그 구조가 단순하고 예측력이 뛰어난 것이 특징이다. 그러나 외부환경의 변화 또는 정책의 영향을 분석하는 것이 어렵고 중장기 전망에 부적절하다는 이유로 그다지 선호되지 않았다. 하지만 빠르게 변화하는 시장 환경에서 보다 신속하고 정확한 미래 예측을 위하여 계량분석과 더불어 시계열 분석을 활용하는 것은 재배자 뿐만 아니라 임가 소득정책을 다루는 정책당국에도 필요하다.

이 연구의 목적은 표고버섯 생산자들의 관심이 높은 표고버섯 중품의 월별 가격을 예측할 수 있는 시계열분석 모형을 개발하는 것이다. 이 모형을 이용하여 수행한 표고버섯의 월별 가격 예측은 생산과 유통에 종사하는 실무자들이 단기적인 계획을 수립할 때 유용한 기초 자료가 될 것이며, 임산물 수급안정을 책임지는 정책입안자에게도 필요한 자료가 될 것이다.

연구 자료와 방법

1. 분석자료

이 연구에서 사용한 자료는 가락시장에서 거래된 표고버섯 中品의 1992년부터 2005년까지의 14년에 걸친 월별 도매가격이다. 2005년도 가락시장의 생표고 거래물량은 6,928톤에 이르며, 이는 전체 생표고 생산량의 28.7%에 달한다. 따라서 생표고를 출하하는 표고버섯 재배자에게 가락시장의 도매가격은 중요한 정보이다. 가락시장에서 거래되는 표고버섯의 등급은 특품, 상품, 중품, 하품으로 나뉘지만 거래 물량이 가장 많고 재배자들이 시세판단의 기준으로 삼는 중품을 대표가격으로 선정하였다.

2. 분석모형

미래를 예측하는 기법에는 여러 가지가 있지만, 과거 시계열의 행태가 미래에도 같은 형태로 반복하리라는 기본 가정에서 각 관측치의 상호관계를 분석하여 미래를 예측하는 것이 시계열 분석기법이다. 이 기법 중에서 단기예측에 유용하고 전환점에 대한 예측도 가능하여 널리 쓰이는 통계적 방법이 Box-Jenkins 시계열 분석기법이다.

확률변수인 시계열 자료 $\{y_t\}$를 모형화하는 기본적인 방법으로 <식 1>과 같은 시차 p인 자기회귀모형(Autoregressive model)이 있다. 이는 p개 과거 값의 선형결합과 무작위적 오차항 e_t의 합으로 표현되며, 이를 AR(p) 모형이라고 부른다.

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2} + \ldots + a_p y_{t-p} + e_t \quad (1)$$

여기에서 e_t는 시차에 상관없이 평균이 0, 분산은 σ^2, 공분산은 0이어서 자기상관성이 없는 백색잡음(white noise)이

표 1. 표고버섯 중품의 월별 도매가격(1992-2006).

월	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1	22271	23850	18864	15283	33520	29500	21400	26042	28820	24957	22240	19273	33295	23692	30261
2	23952	37750	25500	18196	37773	33273	21354	26625	27682	20792	21667	21750	21636	23105	12326
3	20543	19558	25808	23096	31140	23040	22192	19827	27327	23889	18846	14402	19440	19315	13759
4	17520	19351	16560	16826	19932	21021	14960	16667	19591	20640	16673	13545	17625	15173	14400
5	18124	16875	17978	19440	20083	22375	16688	16717	18688	18074	18981	18750	20000	19200	16000
6	15442	15827	14080	17042	22396	16771	13417	20038	25080	20481	14280	18786	22615	17077	17538
7	17750	17442	23571	18680	20385	17981	15308	20327	25038	17712	17111	16420	21074	16904	17063
8	15140	16481	18288	19115	23827	19380	15140	21269	21963	19148	17148	16896	22000	17380	19352
9	15109	16020	15318	17333	21955	16591	15942	20739	20688	15865	14739	19200	16238	14159	14058
10	11462	15646	13960	15440	20173	16058	15913	15942	16135	13957	11074	14792	17038	14904	-
11	17240	13577	14327	18800	18280	21646	15125	14700	18346	17365	12865	12591	15320	14462	-
12	15520	13308	16593	29360	26720	20840	15846	19038	24074	17885	14288	16880	15037	28556	-

자료: 서울시 농수산물공사

어야 한다. 이 조건을 충족하면 시계열 자료는 정상적(stationary)이라고 한다. 시계열 자료의 특성에 적합한 단일 방정식 모형을 수립할 때 가장 먼저 고려해야 하는 것이 시계열 자료의 정상성(stationarity)이다.

한편, 이동평균(moving average) 모형은 y_t가 e의 무한대적인 평균합이 아니라 한정된 수 q개의 이전 e들에 의존한다는 가정에서 <식 2>와 같이 나타낸다. 이를 MA(q) 모형이라 부른다.

$$y_t = \mu + e_t - \beta_1 e_{t-2} - \ldots - \beta_q e_{t-q} \tag{2}$$

정상 시계열이 AR과정과 MA과정의 특성을 모두 가지고 있는 경우, 이 두 과정을 합친 모형을 자기회귀이동평균(ARMA) 모형이라고 부르며, 이를 수식으로 표현하면 <식 3>과 같다.

$$y_t = a_0 + \sum_{i=1}^{p} a_i y_{t-i} + \sum_{i=0}^{q} \beta_i \varepsilon_{t-i} \tag{3}$$

이 식을 시차 연산자(lag operator) L을 사용하여 다시 정리하면 <식 4>와 같다.

$$y_t = \frac{a_0 + \sum_{i=1}^{q} \beta_i \varepsilon_{t-i}}{1 - \sum_{i=1}^{p} a_i L^i} \tag{4}$$

시계열 분석은 정상성을 가정하지만, 대부분의 경제 자료는 시간 변화에 따라 시계열의 특성이 변화하는 비정상 시계열이다. 비정상 시계열이지만 차분계산에 의해 안정화시킬 수 있는 동질적인 비정상 시계열 y_t에 대해서 ARIMA(autoregressive integrated moving average) 모형의 설정이 가능하다. 만일 원자료 $\{y_t\}$를 d번 차분한 후 정상적이 된다면 그러한 모형을 ARIMA(p, d, q)라고 부른다. 따라서 ARIMA(p, 0, q)는 ARMA(p, q)와 동일한 모형이다. 대부분의 비정상시계열은 낮은 차수($p \leq 2$, $d \leq 2$, $q \leq 2$)를 가진 ARIMA모형으로 설명될 수 있다.(Enders, 1995).

한편, 표고버섯과 같은 단기소득 임산물의 생산은 계절적인 요인에 따라 영향을 받는 경우가 많다. 이러한 경우 계절 간격을 주기로 강한 상호관계를 형성하므로 이 상관관계를 제거하여 분석해야 한다. 이를 위해 계절성을 모형에 반영하거나 필요한 경우 계절차분(seasonal difference)을 실시하여 잔차항이 백색잡음이 되도록 해야 한다. 계절성은 계절성 요인을 모형에 추가하거나(additive) 또는 곱해주어(multiplicative) 반영한다. 계절성을 곱셈으로 반영하는 모형은 적은 수의 계수로도 더 많은 상관관계를 반영할 수 있어 더 선호된다. 승법적으로 반영한 계절성 ARIMA 모형의 일반식은 <식 5>와 같다.

$$(1-L)(1-L^{12})(1-a_1 y_{t-1})(1-a_{12}L^{12})y_t = a_0 + \varepsilon_t \tag{5}$$

통상적인 ARIMA(p, d, q)에 시차 P인 계절 AR과 시차 Q인 계절 MA, D차 계절차분한 모형은 ARIMA(p, d, q)(P, D, Q)s로 나타낼 수 있으며 이 모형은 <식 6>과 같이 표현되기도 한다.

$$(1-L)^d(1-L^s)^e y_t = \frac{(1+\theta_1 L + \ldots + \theta_q L^q)(1+\Theta_1 L^s + \ldots + \Theta_l L^{sl})}{(1-\phi_1 L - \ldots - \phi_p L^p)(1-\Phi_1 L^s - \ldots - \Phi_m L^{sm})} e_t \tag{6}$$

여기에서 d는 차분횟수, s는 계절(월)의 수, e는 계절차분횟수, q는 비계절 MA항의 수, l은 계절 MA항의 수, θ는 MA계수, Θ는 계절 MA계수, p는 비계절 AR항의 수, m은 계절 AR항의 수, ϕ는 AR계수, Φ는 계절 AR계수를 나타낸다.

ARIMA 모형은 여러 가지 방법으로 추정할 수 있지만 Box-Jenkins가 제안한 추정방법을 이용하는 것이 편리하다. ARIMA 모형의 분석은 모형 식별(model identification), 모수 추정(parameter estimation), 모형의 적합성 검정(diagnostic checking) 그리고 예측(forecasting)으로 구분할 수 있다. 모형 식별은 AR, MA, 계절성 등의 차수, 즉 p, d, q, P, D, Q 등을 결정하는 과정이다. AR, MA는 자기상관함수(ACF: Autocorrelation Function)와 편자기상관함수(PACF: Partial Autocorrelation Function)에서 각각 특징적 양상을 보이므로 시계열의 ACF, PACF를 분석하여 AR, MA의 차수를 결정한다(Box and Jenkins, 1976). 결정된 모형구조를 기초로 모수를 추정하게 된다.

모수를 추정하면 모형의 적합성을 판정해야 한다. 추정된 모수들의 통계적 유의성, 잔차항의 백색잡음 여부, 모형의 적합도 등을 검토하여 최종적으로 적합한 모형을 선정한다. 이 때 잔차항의 백색잡음 여부는 Ljung-Box(1978)의 Q통계량을 이용하여 점검한다.[1)] 귀무가설은 잔차항간 계열상관이 없다는 것인데 검정통계량이 기각역보다 크면 귀무가설을 기각하게 되어 잔차항이 백색잡음이라는 조건을 충족시키지 못하게 된다. 이런 경우가 발생하면 이전단계로 돌아가 모형을 다시 설정, 추정해서 잔차항의 백색잡음 여부를 재점검해야 한다. 모형의 적합성을 판정하는 기준으로 AIC(Akaike Information Criterion), SBC(Schwartz Bayesian Criterion) 등을 검토한다.

$$AIC = T \ln (RSS) + 2n$$

$$SBC = T \ln (RSS) + n \ln (T)$$

[1)] Ljung-Box의 Q 통계량은 $Q = T(T+2)\sum_{k=1}^{s} r_k^2/(T-k)$ 로서 계산한다. Q 값은 점근적으로 자유도 s인 χ^2 분포를 따른다.

여기에서 T는 표본의 크기이고, n은 추정된 모수의 수, RSS는 잔차제곱합(Residual Sum of Squares)이다. 여러 개의 모형들을 비교할 때 가장 낮은 AIC 또는 SBC를 가지는 모형을 선정하게 된다.

결과 및 고찰

1. 분석 결과 및 검정

1) 자료의 정상성 검토

우선 1992년부터 2005년까지 14개년의 월별 표고버섯 가격자료 168개의 정상성 여부를 판단하기 위하여 Augmented Dickey-Fuller(ADF) 검정법을 실시하였다. 검정에 이용한 모형은 상수항을 포함하여 <식 7>과 같다.

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \Delta y_{t-i+1} + u_t \qquad (7)$$

단위근(Unit Root) 검정모형의 시차 p는 t 통계치의 유의성에 기초하여 결정하였다 표고버섯의 도매가격 모형의 시차는 14개월로 나타났다. 자료의 계절성을 고려하기 위해 원자료 뿐만 아니라 계절차분한 자료에 대해서도 단위근 검정을 실시하였다. 표고버섯 도매가격 자료는 원자료와 계절차분한 자료 모두 검정통계량이 H_0:γ=0인 가설 기각역보다 작아 단위근을 가진다는 귀무가설을 기각하지 못하였다. 그러나 1차 차분한 자료는 모두 1% 유의수준에서 귀무가설을 기각할 수 있어 1차 차분자료는 정상적임이 확인되었다. 따라서 표고버섯 도매가격 자료는 1차 적분(I(1): integrated of order 1)임을 알 수 있다.

표 2. 표고버섯 가격에 대한 Dickey-Fuller 단위근 검정.

자료	원자료		1차 차분	
	시차(p)	t-값	시차(p)	t-값
LPM	14	-2.59	13	-3.41*
LPM_t-LPM_{t-12}	23	-5.30**	24	-3.68**

주: *는 5%, **는 1% 유의수준을 나타냄

2) 분석 결과 및 검정

Box-Jenkins 모형은 단일 변수의 과거 및 현재값, 잔차항의 과거 및 현재값으로 이루어진 시계열 모형이다. 앞에서 언급한 절차에 따라 다양한 유형의 모형을 추정하고 비교적 설명력이 높은 네 가지 유형의 모형을 정리하였다.

모형을 선정하는 데에는 표고버섯 가격의 계절성을 고려하고, 모형의 잔차항이 백색잡음이 되도록 하는 데에 중점을 두었다. 이 과정에서 통상적인 ARMA 모형이나 ARIMA(p, 1, q) 모형은 잔차항이 백색잡음이 아니었기 때문에 검토대상에서 제외하였다. 앞의 단위근 검정에서도 나타난 바와 같이 표고버섯의 가격은 계절성을 가지므로 이를 반영하는 모형을 설정하였다.

자료의 안정화를 기하기 위해 분석에 이용한 모든 시계

표 3. 표고버섯 가격에 대한 시계열 모형 추정결과.

	MODEL I ARIMA$(0,1,1)(0,1,1)_{12}$	MODEL II ARIMA$(0,1,1)(1,1,2)_{12}$	MODEL III ARIMA$(0,1,1)(1,1,0)_{12}$	MODEL IV ARIMA$(1,1,|2|)(2,1,1)_{12}$
ϕ_1				-0.5295 (-5.6918)
θ_1	-0.6730 (-10.7951)	-0.6317 (-9.0107)	-0.5988 (-8.4025)	
θ_2				-0.4119 (-4.1291)
Φ_1		-0.3919 (-2.0959)	-0.3664 (-4.5259)	-0.2129 (-1.9952)
Φ_2				-0.4085 (-4.5003)
Θ_1	-0.7850 (-14.2188)	-0.2422 (-1.3363)		-0.4958 (-4.2932)
Θ_2		-0.4202 (-2.8070)		
SSR	4.3553	4.1099	5.1915	3.1914
AIC	232.07	210.12	239.52	160.86
SBC	238.15	221.97	245.45	175.20
Q(6)	1.71(0.788)	3.91(0.142)	5.968(0.201)	3.45(0.063)
Q(12)	4.08(0.944)	7.77(0.456)	12.28(0.267)	6.78(0.452)
Q(18)	13.24(0.655)	17.73(0.219)	20.14(0.214)	19.73(0.102)
Q(24)	32.45(0.070)	27.49(0.122)	67.06(0.000)	28.52(0.074)

주 1. 추정된 모수 아래의 ( )안의 값은 t-통계량임.
2. Ljung-Box Q 통계량의 ( )안의 값은 유의수준임.

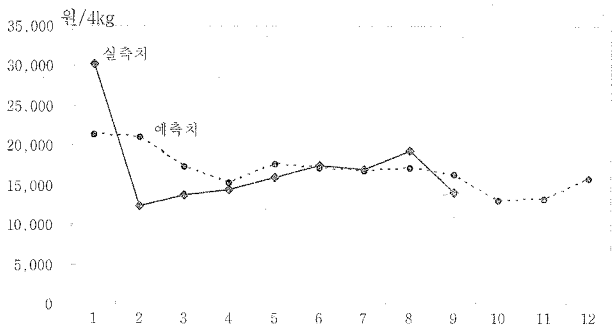

그림 1. 표고버섯 가격의 예측결과.

열 자료는 로그로 전환하였다. 그리고 원자료를 일단 계절차분한 뒤($1-L_{12}$) 정상적인 자료를 만들기 위해 다시 1차 차분(1-L)하였다. 다양한 모형구조를 가정하여 모수를 추정한 다음 모형의 잔차항이 백색잡음이라는 가정을 충족하고 모수가 통계적으로 유의하다고 판단되는 모형 4가지를 선정하여 비교하였다.

<표 3>은 각 모형의 파라미터를 추정한 결과이다. 모형의 적합도를 판정하는 기준으로 AIC와 SBC의 값을 비교한 결과 Model IV, ARIMA(1, 1, |2|)$(2, 1, 1)_{12}$가 가장 적합한 것으로 판명되었다.

2. 예측결과 및 한계점

Box-Jenkins가 제안한 시계열 분석모형 정립과정을 거쳐 적합한 모형이 선정되면 그 모형을 이용하여 미래값을 예측하거나 분석에 사용한다. 가장 적합하다고 판정된 Model Ⅳ를 이용하여 2006년도 표고버섯 중품의 도매가격 12개월치를 예측한 결과는 <그림 1>과 같다.

표고버섯 가격은 1~2월에 높게 형성되고 4월에 낮아졌다가 여름에는 안정된 추세를 유지하며 추석 이후 다시 낮아진다. 2006년 1월에는 폭설로 인하여 표고재배의 피해가 커서 버섯발생이 지연되어 공급물량이 크게 부족하였던 시기이다. 공급이 부족하여 가격은 크게 상승하였고 이는 2월에 중국산 수입물량의 증가를 초래하여 가격 폭락을 초래하였다. 이처럼 시장구조에서 큰 충격이 발생하였던 시점에서 시계열분석 모형에 의한 예측치와 실측치는 큰 오차를 보이고 있다. 그러나 급증하였던 중국산 표고버섯의 물량이 해소되어 시장 충격이 완화되는 4월 이후에 예측치는 실측치와 비교적 근접하는 것을 볼 수 있다.

시계열 분석에 의한 미래 표고버섯 가격의 예측은 과거의 가격 변화 움직임이 미래에도 반복될 것이라 가정하고 과거의 가격 변화 패턴을 찾아내어 모형화하고 이를 미래 가격예측에 응용하는 기법이다. 하지만 미래의 가격을 결정하는 구조적인 변화, 예를 들어 소비자 기호의 급격한 변화 또는 기후 변화로 인한 공급구조의 변화 등이 발생하였을 때 미래 가격 예측은 그 정확성에서 크게 의심받을 수밖에 없다. 이러한 소비 및 생산구조의 변화는 단기 또는 중기에는 쉽사리 발생하지 않는다는 사실을 감안하면 시계열 분석에 의한 단기 가격예측은 당위성을 획득할 수 있다. 그러나 중장기적으로 보면 가격을 결정하는 구조에 영향을 미칠 수 있는 요인이 작용할 가능성이 높아지며 모형의 예측력은 크게 저하된다.

결 론

표고버섯은 생산주기가 짧고 가격 변동이 심하여 재배농가 입장에서 향후 가격의 움직임을 예측하는 것은 재배규모와 출하시기 결정에서 중요한 역할을 한다. 따라서 신속하고 정확한 표고버섯 가격의 예측은 표고버섯 재배농가의 경영 의사결정에서 매우 중요하다.

이 연구는 모형구조가 단순하고 단기예측 능력이 뛰어남에도 모의분석이나 가격안정을 위한 정책수단을 제공하지 못한다는 이유로 미래 예측 모형으로 활용되지 않은 Box-Jenkins 모형을 적용하여 표고버섯 가격예측 모형을 개발한 것이다. 이 모형을 이용하여 표고버섯 가격을 예측한 결과는 시계열 분석 기법이 단기 가격 예측에 유용한 도구가 될 수 있음을 보여 준다.

이 연구를 통해 분석된 결과는 Box-Jenkins 모형이 가지는 장점을 잘 보여 준다. Box-Jenkins 모형은 구조가 간명하여 쉽게 운용할 수 있고, 단지 과거자료의 변동성만을 분석하여 기타 정보가 없어도 비교적 정확한 예측을 할 수 있다. 이 모형의 이용은 한국농촌경제연구원에서 수행하는 임업관측(표고버섯) 사업에서 제공하는 가격 전망의 품질을 향상시킬 수 있다. 다만 이 모형은 단기예측에 유용하며 중장기 예측에는 오차가 확대될 가능성이 높아 이용에 한계가 있다.

그러나 이 모형이 단기예측에 유용하다는 점에서 다른 품목에 대해서도 응용할 수 있는 가능성이 높다. 그럼에도 시계열 분석은 외생 요인의 변화를 반영하는 데 어려움이 있다는 한계를 가진다. 이러한 한계점은 앞으로 보완해 나아가야 할 분야이다. 특히 표고버섯의 도매가격에 큰 영향을 미칠 수 있는 변수(예를 들면, 표고버섯 수입량)를 외생변수로 포함하는 전이함수(transfer function)를 개발하여 가격예측력을 더욱 높이는 것이 필요하다.

인용문헌

1. 권오복. 2001. 시계열 모델을 이용한 쇠고기 가격 전망 모델 개발. M49. 한국농촌경제연구원.
2. 김사일, 주린원. 1988. 표고의 경영 및 유통실태에 관한 연구. 임업연구원 연구보고 No. 37: 136-145.
3. 김재성, 김의경, 정병헌. 1998. 표고버섯의 시장개방에 다른 영향분석. 산림과학논문집 57:67-76.
4. 김혜중. 1991. 시계열 분석. 동국대학교 출판부. pp. 277.

5. 명광식, 성명환. 1987. 미곡소비 형태의 구조분석과 ARIMA 모형에 의한 미곡수요예측. 농촌경제 10(4): 63-76.
6. 명광식. 2005. Box-Jenkins 모형을 이용한 육계가격 예측. 농촌경제 28(2):73-83.
7. 석현덕, 장철수. 1998. 표고버섯의 수요분석. 산림경제연구 6(1): 40-46.
8. 손철호, 윤여창. 1994. 표고의 수요전망 및 시장개방에 대응하는 방안. 산림경제연구 2(1): 91-105.
9. 유신재, 장창익. 1993. 시계열 분석에 의한 어획량예측-한국 근해산 갈치를 예로 하여-. 한국수산학회지 26(4): 363-368.
10. 정동빈. 2004. 단기수요예측 분석방법론-ARIMA모형-. 경영교육논총 34: 69-80.
11. Box. G.E.P. and G.M. Jenkins. 1976. Time Series Analysis: forecasting and control. Holen-day Inc.
12. Enders, W. 1995. Applied Econometric Time Series. John Wiley and Sons, Inc. U.S.A. pp. 433.
13. Ljung, G. and George Box. 1978. On a Measure of Lack of Fit in Time Series Models. Biometrica 65: 297-303.

(2006년 9월 28일 접수; 2006년 11월 3일 채택)