

주요 채소 가격의 변동 패턴 및 요인 분석

이 용 선 연구 위원
김 종 진 연구 위원
노 수 정 연구 위원

연구 담당

이용선	연구위원	연구 총괄, 1 ~ 6장 집필
김종진	연구원	2, 3, 4, 5장 집필
노수정	연구원	자료 수집 및 분석

머 리 말

최근 배추를 비롯한 각종 채소 가격의 급등 현상이 자주 언론에서 언급되는 등 사회의 주목을 받고 있다. 채소는 가정이나 음식점의 기본적인 식재료로서 채소 가격의 급격한 상승은 가계와 외식업 경영의 위험 요인이 될 수 있는 반면, 채소 가격의 폭락은 해당 품목 재배농가에게 보다 치명적인 위험 요인으로 작용할 수 있다. 이와 같은 이유로 최근 가격 변동폭이 크고 발생빈도가 증가하면서 정부는 채소 가격의 안정을 주요 정책과제로 삼고 있다.

채소가격이 오르내리는 것은 기본적으로 수요와 공급 측면의 변화에 기인한다. 채소의 수급 구조가 품목이나 계절에 따라 달라 이에 대한 이해가 선행되고 수급 변화의 결과로 나타나는 가격 변동의 계절성, 추세성 등의 규칙성이 존재하는지, 아니면 전혀 예측 불가능한 것인지 등을 이해할 필요가 있다. 그렇지 않으면 정부의 대책이나 민간 경제주체의 대응이 수급 상황을 개선하기에 적절치 않을 것이기 때문이다.

이 연구는 주요 채소 품목을 대상으로 가격 변동의 시계열적 특성과 패턴을 찾아내고 수급상의 변동 요인을 분석하고자 수행되었다. 아무쪼록 이 보고서가 채소 가격의 변동에 대한 이해를 돕고 이를 통해 정부 대책이나 경제주체의 대응방안을 설정하는 데 기초자료로 활용되기를 바란다. 이 연구를 수행하는 과정에서 기초 자료를 제공하고 유익한 의견을 개진해 준 농업관측센터의 엽근채소팀, 양념채소팀 등의 연구원 여러분께 감사드린다.

2012. 6.

한국농촌경제연구원장 이 동 필

요 약

이 연구는 주요 채소 가격의 변동 패턴과 변동 요인을 분석하기 위해 수행되었다. 품목별 채소 가격의 추세성, 계절성 등의 시계열적 변동 특성을 밝히고 수급상의 변동 요인을 규명하는 것을 연구 목적으로 하였다.

채소가격의 변동은 변동 지표를 이용하는 방법과 시계열 모형을 추정·검정하는 방법에 의해 분석되었다. 가격 변동을 나타내는 지표로 APC(평균변화백분율)와 변이계수(CV) 등이 사용되었다. 시계열 모형으로 ARIMA, GARCH 등이 응용되었다.

주요 분석대상 품목은 배추, 양파, 대파, 풋고추 등 4개 품목이며, 이 외에 무, 건고추, 마늘 등이 보완적으로 추가되었다. 분석을 위한 가격 데이터로 서울 농수산물공사의 가락동 농수산물도매시장 품목별 일별 거래금액을 거래량으로 나눈 단가가 이용되었으며, 이를 월별, 순별로 평균하여 분석에 활용하였다. 모든 가격은 생산자물가지수로 실질화하였다.

채소가격에서 추세성은 유의미하지 않는 반면, 계절성은 뚜렷하게 나타났다. 실질기준 채소 가격(지수)은 명목가격의 추세와 달리 뚜렷한 추세를 나타내지 않는다. 지표 분석에서는 일부 품목의 추세가 있는 것처럼 보이나 시계열모형 추정 결과 추세성은 유의미하지 않았다. 채소가격은 수요에 비해 공급이 달리는 단경기가 높고, 수요에 비해 공급이 많은 여름철에 낮은 뚜렷한 경향이 있다. 배추 가격은 9월이 가장 높고, 노지봄배추 출하기인 6월이 가장 낮으며, 대파 가격은 9월이 가장 높고 여름대파 수확기인 7~8월이 낮은 경향이 있다. 양파 가격은 2월과 11월이 높고 수확기인 5~7월이 낮으며, 건고추 가격은 2월이 가장 높고, 8월이 가장 낮은 패턴을 나타낸다.

채소 월평균가격의 월간 진폭률은 배추 103.8%, 풋고추 237.4%, 양파 82.9%, 대파 63.7%로 풋고추가 가장 높고 대파가 가장 낮다. 대파, 양파 등 노지채소와 달리 풋고추는 시설채소로 노지재배에서 가온시설재배에 이르기까지

계절에 따라 공급가격이 크게 달라지기 때문이다.

채소 가격의 총변동성은 배추 등 엽채류와 풋고추 등 시설채소가 크고, 양파 등 양념채소가 작은 편이다. 배추와 풋고추의 월간 평균변동률은 각각 7.96%, 7.78%이며, 변이계수는 각각 0.46, 0.53으로서 전체 기간 평균변동률 대비 편차가 50% 내외로 계측되었다. 엽채류와 시설채소는 연간 여러 작형(작기)이 존재하나, 양파 등 양념채소는 재배작형이 단순하기 때문인 것으로 풀이된다.

월별 연도간 변동성 수준은 배추, 대파, 양파, 풋고추 순으로 엽채류가 높고 시설채소가 낮다. 연도 내 월간 변동성이 높은 배추와 대파는 10월 등 특정월의 연도 간 변동성이 타 품목에 비해 매우 높게 나타난다. 예를 들어 배추 가격 변동 최고월(10월)의 연도 간 평균변동률은 30.8%이며, 풋고추가격 변동 최고월(12월)의 연도간 평균변동률은 15.5%로 배추 가격 변동률이 풋고추 가격 변동률의 2배 수준이다.

월별 연도간 가격변동수준은 배추, 대파는 주 작형 출하 직전 및 초기인 10월이 높고, 양파는 조생종 출하 직전 및 초기인 4월이 높다. 한편 풋고추는 겨울인 12월이 높다. 채소 가격의 연도간 변동성이 낮은 시기는 여름철인 6~8월이다. 예를 들어 10월 배추 가격의 연도간 변동률은 30.8%로 8월 변동률 9.4%의 3배 수준이다.

전월 대비 변동성과 월별 연도 간(전년 대비) 변동성의 계절적 패턴은 비슷하게 나타난다. 특히 변동성이 높은 시기가 비슷하다. 전월 대비 변동성이 낮은 시기는 배추는 겨울배추 출하시기인 1~4월, 양파는 저장양파 출하기인 9~12월, 풋고추는 여름과 가을 사이이다.

채소가격 변동성의 중장기적 추세는 뚜렷이 나타나지 않는다. ARIMA 모형 추정 결과, 배추는 매우 완만한 하락 추세가 나타났으나, 2010년 이후는 다시 증가하였다(지표분석에 의하면 혼조세). 순별 가격은 변동성(분산)이 집적되는 현상, 즉 시기에 따라 집중적으로 나타나는 이분산성(heteroscedasticity)이 뚜렷이 나타나지 않는다. 다만 양파 가격 및 가격변동률에서 이분산성이 발견된다.

채소가격의 변동에 대한 수급요인의 기여도를 분해하여 계측한 결과, 대부분의 채소 품목에서 가격 변동(분산)은 생산, 수요, 수입 등 수급 요인의 직접적인

영향(효과)과 요인간 교차효과와 간접적인 영향이 모두 일정 크기 이상으로 나타났다. 두 효과가 모두 채소가격의 변동에 영향을 미치는 것으로 보이지만, 직접효과가 간접(교차) 효과에 비해 보다 큰 것으로 계측되었다.

배추와 무의 가격변동은 겨울과 봄에 수요 요인의 영향이 크게 나타났으며, 여름철과 가을철에는 생산측 요인의 영향이 보다 크게 나타나는 등 계절에 따라 주요 변동 요인이 달라진다. 대파, 마늘, 고추 등 양념채소의 가격변동은 생산측 요인의 영향력이 수요 요인 또는 수입 요인보다 큰 것으로 나타났다. 한편 양파와 시설채소인 풋고추는 생산측과 수요측 요인의 영향력이 비슷한 것으로 나타났다.

수입 요인은 대체로 채소가격의 변동에 그다지 큰 영향을 미치지 않는다. 그러나 수입 요인은 고추와 마늘의 가격 변동에 유의할만한 영향을 미친다. 배추 가격은 여름철에 한해 수입 요인의 영향을 받아 변동된다.

연대에 따라 요인별 영향력은 배추, 대파, 고추, 풋고추가 비슷하게 유지되지만 무, 양파, 마늘에서는 2000년대(후반)에 강화되는 것으로 나타났다.

이상의 연구결과에서 다음과 같은 시사점이 도출되었다. 첫째, 채소가격 수준(평균)의 계절성이 뚜렷하므로 가격 예측 및 수준 판단을 위해 이를 적극 활용해야 한다.

둘째, 채소가격의 변동(성) 수준이 품목 특성에 따라 다르므로 이를 감안하여 평소 변동 정도에 대한 판단 기준으로 활용해야 한다. 변동성은 계절에 따라 편차가 50% 내외 크게 발생하며, 계절성이 뚜렷하므로 이를 고려하여 판단하여야 한다. 품목이나 계절에 따라 변동하는 정도(변동성 수준)가 다르므로 이를 고려하여 해당 품목과 시점의 변동 상태를 판단하여야 한다. 예를 들어 배추와 풋고추는 총변동성이 비슷하게 크지만 (특정 월의) 연간 변동성은 배추가 2배 수준으로 나타났으며, 대파와 양파는 총변동성이 풋고추보다 작지만 (특정 월의) 연간 변동성은 더 크게 나타났다. 따라서 안정화 대책도 양념채소는 연도간 변동성을 축소하고 풋고추와 같은 시설채소는 계절간 편차를 줄이며, 엽근채소는 연도 및 계절간 변동성 모두를 축소하는 방향으로 추진하는 것이 바람직하다.

셋째, 2010년 이후 배추와 풋고추 가격의 변동성은 그 이전에 비해 증가한 것으로 나타나 향후 이들 가격 변동성의 패턴과 원인에 대해 보다 면밀하게 분석하고 대응방안을 강구할 필요가 있다.

넷째, 채소가격 변동의 주 요인은 양념채소가 생산 측면으로 나타났으나 시설채소는 생산과 수요 요인이 골고루 중요하게 나타나, 수급안정을 위한 대책도 주 변동 요인을 중심으로 수립하여야 한다. 배추, 무 등 엽근채소는 겨울과 봄에는 수요 요인(대책)이, 여름과 가을 작형에는 생산 요인(대책)이 보다 중요하며, 마늘과 고추는 수입 요인(대책)도 중요하다.

결론적으로 채소가격의 변동은 엽근채소와 양념채소 등 품목간 수급특성의 차이와 계절적 차이에 의해 초래되므로, 안정화 대책도 품목부류와 계절성을 고려하여 수립하는 것이 바람직하다.

ABSTRACT

Analysis of Vegetable Price Fluctuations

This study was conducted to analyze fluctuating vegetable price patterns and factors. This study aimed to identify time series fluctuation features including trends and seasonality of each vegetable item, and to investigate the factors of fluctuating supply and demand.

Fluctuating vegetable prices were analyzed by means of a method of using fluctuation indicators and a method of estimating and examining time series models. APC(average percentage of change) and CV(coefficient of variation) were used as indicators for showing fluctuating prices. ARIMA and GARCH were applied as time series models.

Major items for analysis in this study were napa cabbage, onion, green onion, and green chilli. In addition to the major items, an analysis was given of white radish, dried chilli and garlic. The unit prices were obtained by dividing the daily amount of transactions for each item in Garak-Dong Agricultural and Marine Products Wholesale Market in Seoul operated by Seoul Agricultural & Marine Products Corporation by a trading volume as price data for analysis. The unit prices were used to take monthly and 10-day averages for the analysis. All prices were substantialized as producer price indices.

The analysis revealed an insignificant trend but an obvious seasonality of vegetable prices. Unlike the trend of nominal prices, the real standard vegetable prices (index) do not show obvious trends. In indicator analysis, some items seemed to have a trend but the result of time series model estimation showed an insignificant trend. Vegetable prices tend to be high between seasons while they tend to be low during summer with more supply than demand. Napa cabbage price is the highest in September and the lowest in June when field-cultivated spring napa cabbage is available in the market. green onion price is the highest in September and is low in June and August when green onion is harvested. Onion price is high in February and November and low in May, June and July when onion is harvested. Dried chilli price is the highest in February and the lowest in August.

Examination of monthly fluctuation for the monthly average price of

vegetables covered in this study revealed 103.8% for napa cabbage, 237.4% for green chilli (the highest), 82.9% for onion, and 63.7% for green onion (the lowest). Unlike vegetables that are cultivated in unprotected fields, such as green onion and onion, green chilli is cultivated in protected facilities. Green chilli supply prices greatly vary with seasons depending on cultivation in unprotected fields or in protected facilities with heaters.

The total fluctuation of vegetable prices of leafy and root vegetables like napa cabbage and vegetables cultivated in protected facilities like green chilli is high while that of spice vegetables like onion is low. The monthly average fluctuation was 7.96% for napa cabbage and 7.78% for green chilli. The CV was 0.46 for napa cabbage and 0.53 for green chilli. The deviation against average fluctuation over the whole period was about 50%. This result may be contributed by the fact that there are a plurality of cropping periods (cropping seasons) annually for leafy and root vegetables and vegetables cultivated in protected facilities while the cropping patterns are not diversified for spice vegetables like onion.

The year-to-year monthly fluctuation level is high for leafy and root vegetables including napa cabbage (the highest), green onion, and green chilli (the lowest), and low for the vegetables cultivated in protected facilities. Napa cabbage and green onion which have high monthly fluctuations in a year show much higher year-to-year fluctuation in a certain month, for example, October, than other items. For instance, the average year-to-year fluctuation for the napa cabbage price is 30.8%, the highest in October, and for green chilli price fluctuation 15.5%, the highest in December. This implies that napa cabbage price fluctuation approximately doubles the green chilli price fluctuation.

The monthly year-to-year price fluctuation level for napa cabbage and green onion is high in October which is the time just before and of the early stage of major harvest, and that of onion is high in April which is the time just before and of the early stage of harvesting early maturing green onion varieties. The level of green chilli is high in December which is winter. Summer is the season of the low year-to-year vegetable price fluctuation, for example, June, July and August. For example, the year-to-year fluctuation of napa cabbage in October is 30.8% which is almost a triple 9.4% in August.

Fluctuations in comparison with those in the last month and monthly year-to-year fluctuations (in comparison with those in the last year) showed similar seasonal patterns. They are especially similar with respect to high fluctuation periods. For napa cabbage, a period which has a low fluctuation in

comparison with the value in the last month is January to April when the winter napa cabbage variety is available in the market. For onion, a period which has a low fluctuation in comparison with the value in the last month is September to December when harvested onion is available in the market. For green chilli, a period which has a low fluctuation in comparison with the value in the last month is between summer and autumn.

The mid and long term trend with respect to fluctuating vegetable prices is not obvious. According to estimation with the ARIMA model, napa cabbage showed a very slow decline but showed an increase since 2010 (mixed trend according to index analysis). Heteroscedasticity that means fluctuation (deviation) is concentrated, that is, concentrated fluctuation, is not obvious, with respect to the 10-day prices. Heteroscedasticity is found in onion prices and price fluctuations thereof.

Analysis of a contribution of supply and demand factors to fluctuating vegetable prices revealed that fluctuating prices (deviation) of most vegetable items were affected directly by supply and demand factors including production, demand and import and indirectly by cross effects between factors to the extent greater than a given value. It seems that both the direct and the indirect (cross) effects have an impact on fluctuating vegetable prices, but it was analyzed that the direct effect is more significant than the indirect (cross) effect.

It was shown that the factor of demand has a greater impact on fluctuating napa cabbage and white radish prices in winter and spring while the factor of production has a greater impact on fluctuating napa cabbage and white radish prices in summer and autumn. This implies that major fluctuation factors vary with seasons. With respect to the fluctuating prices of spice vegetables such as green onion, garlic and chilli, it was shown that the factor of production has a greater impact than the factor of demand or import. With respect to onion and green chilli cultivated in protected facilities, the factor of production was similar to the factor of demand.

The factor of import does not have a great impact on fluctuating vegetable prices. However, the factor of import has a significant impact on fluctuating chilli and garlic prices. The factor of import has an impact on fluctuating napa cabbage prices only in summer.

The impact of each factor in each year has been similar with respect to napa cabbage, green onion, chilli and green chilli, but the impact has increased in 2000 (in the second half of 2000) with respect to white radish, onion, and garlic.

The findings of this study are as follows. First, because seasonality of vegetable price levels (average) is obvious, it is necessary to use the result to predict prices and examine price levels.

Second, since fluctuating vegetable price levels vary with features of items, it should be considered and used as a standard for examining fluctuation. Since the deviation of seasonal fluctuation is about 50% and seasonality is obvious, this should also be considered. Since the degree of fluctuation (fluctuation level) varies with items or seasons, it should be considered to examine fluctuating prices of applicable items and periods. For example, total price fluctuations of napa cabbage and green chilli are similar but the annual fluctuation in a certain month for napa cabbage is a double the fluctuation of green chilli. Total fluctuations of green onion and onion are smaller than that of green chilli but fluctuations in a certain month for green onion and onion are greater than that of green chilli. Therefore, it is desirable to develop a stabilization scheme that annual fluctuation is decreased for spice vegetables; the seasonal deviation is decreased for vegetables cultivated in protected facilities such as green chilli; and both annual and seasonal fluctuations are decreased for leafy and root vegetables.

Third, napa cabbage and green chilli prices have fluctuated more than in previous years since 2010, and it is thus necessary to closely analyze the pattern and reason for the fluctuating prices and take measures.

Fourth, a main factor of fluctuating spice vegetable prices is revealed production while the main factors of vegetables cultivated in protected facilities are production and supply. This suggests that measures for stabilized supply and demand should be taken in consideration of the main fluctuation factors. The demand (measure) is more important in winter and spring while the factor (measure) of production is more important in summer and autumn for leafy and root vegetables such as napa cabbage and white radish. The factor (measure) of import is also important for garlic and chilli.

In conclusion, since fluctuating vegetable prices result from a difference in the feature of supply and demand and seasonal differences of each item, for example, between leafy and root vegetables and spice vegetables, it is thus desirable to develop stabilization schemes in consideration of items and seasonality.

Researchers: Yong-Sun Lee, Jong-Jin Kim, Su-Jeong Noh

Research period: 2012. 3. - 2012. 6.

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

차 례

제1장 서론

1. 연구의 필요성과 목적 1
2. 선행연구 검토 3

제2장 가격변동성 측정지표

1. 가격 변동성 측정지표 비교 9
2. 변동성 측정지표 선택을 위한 기준 13
3. 데이터 유형별 가격 변동성 14

제3장 지표에 의한 채소가격 변동패턴 분석

1. 배추 17
2. 양파 21
3. 풋고추 24
4. 대파 27
5. 소결 31

제4장 시계열모형에 의한 채소가격 변동의 시계열 특성 분석

1. 개요 33
2. 추정모형의 설정 34
3. 데이터 39
4. ARIMA 모형에 의한 가격 변동의 시계열 특성 분석 42
5. GARCH 모형에 의한 가격 변동의 시계열 특성 분석 51
6. 소결 53

제5장 채소가격 변동의 수급요인 분해

1. 개요	55
2. 분석 모형	55
3. 데이터	57
4. 분석결과	59

제6장 결론

1. 요약	69
2. 시사점	74

참고 문헌	76
-------------	----

표 차 례

제3장

표 3-1. 기간별 배추 가격 변동 지표	19
표 3-2. 월별 배추 가격의 평균과 연도간 변동성	20
표 3-3. 기간별 양파 가격 변동성	23
표 3-4. 월별 양파 가격의 평균과 연도간 변동성	24
표 3-5. 기간별 풋고추 가격 변동성	26
표 3-6. 월별 풋고추 가격의 평균과 연도간 변동성	27
표 3-7. 기간별 대파 가격 변동성	30
표 3-8. 월별 대파 가격의 평균과 연도간 변동성	30
표 3-9. 지표에 의한 채소 가격 변동 분석 결과(요약)	32
표 3-10. 채소 월평균가격의 진폭과 진폭률	32

제4장

표 4-1. 월별 자료의 서술적 통계치	40
표 4-2. 월별 자료의 안정성 검정	41
표 4-3. 순별 자료의 서술적 통계치	41
표 4-4. 순별 자료의 안정성 검정	42
표 4-5. 배추 가격의 수준 및 변동성 회귀식 추정결과	44
표 4-6. 양파 가격의 수준 및 변동성 회귀식 추정결과	46
표 4-7. 풋고추 가격의 수준 및 변동성 회귀식 추정결과	48
표 4-8. 대파 가격의 수준 및 변동성 회귀식 추정결과	50
표 4-9. 대파 가격의 수준 및 변동성 회귀식 추정결과	52
표 4-10. ARIMA 모형 추정에 의한 채소 가격 변동 분석	54

제5장

표 5-1. 서술적 통계치	58
표 5-2. 배추가격 변동(분산) 요인 분해	60
표 5-3. 양파 가격 변동(분산) 요인 분해	62
표 5-4. 마늘 가격 변동(분산) 요인 분해	63
표 5-5. 대파 가격 변동(분산) 요인 분해	64
표 5-6. 무가격 변동(분산) 요인 분해	65
표 5-7. 풋고추 가격 변동(분산) 요인 분해	66
표 5-8. 건고추 가격 변동(분산) 요인 분해	67

제6장

표 6-1. 채소 품목별 가격수준의 추세와 계절성	69
표 6-2. 채소 품목별 가격 변동성의 수준과 계절성	70
표 6-3. 연도간 변동성 최고월의 변동성 수준	71
표 6-4. 채소 가격변동에 대한 수급 요인별 영향력	73

그림 차례

제1장

그림 1-1. 채소 소비자가격과 생산자가격 추세	2
----------------------------------	---

제3장

그림 3-1. 배추 가격의 수준 및 변동성(차분)추세	17
그림 3-2. 배추 가격의 수준 및 변동성(차분)추세	18
그림 3-3. 양파 가격의 수준 및 변동성(차분)추세	21
그림 3-4. 양파 가격의 수준 및 변동성(차분)추세	22
그림 3-5. 풋고추 가격의 수준 및 변동성(차분)추세	25
그림 3-6. 풋고추 월평균가격의 수준 및 변동성(차분)추세	25
그림 3-7. 대파 가격 및 변동성(차분)추세	28
그림 3-8. 대파 가격의 월별 수준 및 변동성(차분)추세	29

제 1 장

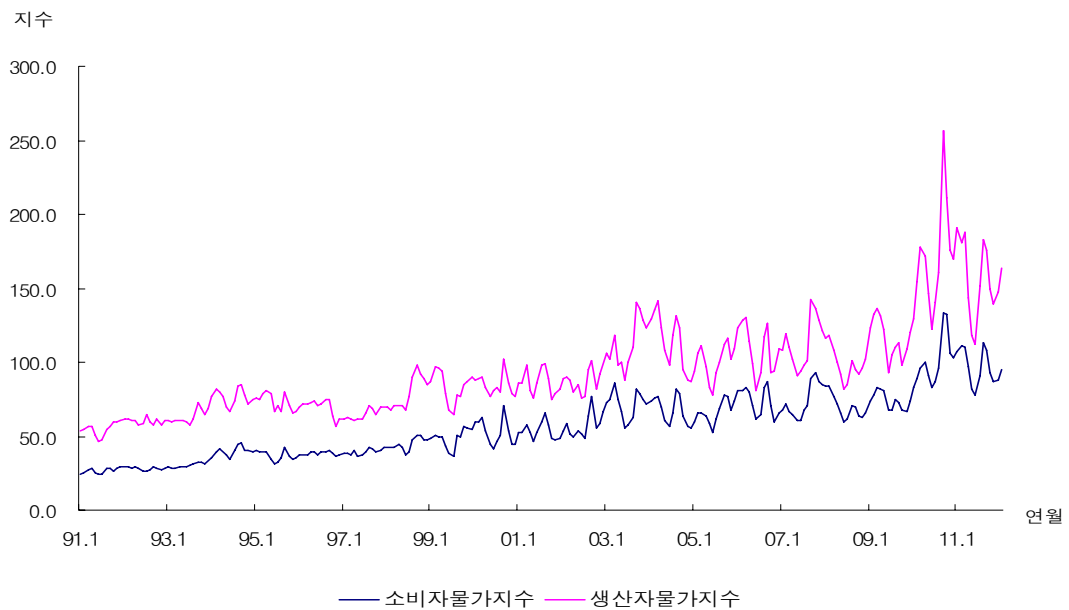
서 론

1. 연구의 필요성과 목적

- 근년 배추를 비롯한 주요 채소 가격이 크게 등락함에 따라 농산물 가격의 변동 문제가 사회와 물가정책 당국의 주요 관심사로 부각되었음.
- 빈번히 발생하는 채소 가격의 급격한 변동은 농가 소득의 불안정을 초래하고 경영의사 결정을 혼란하게 할 수 있음. 채소 가격의 변동은 농가에 국한되지 않고 가계나 가공업체나 외식 부문의 경영상의 위험 요인으로도 작용할 수도 있음. 채소가격의 급변동에 따른 사회경제적인 악영향 등을 우려하여 정부는 최근 주요 채소가격의 변동에 매우 민감하게 반응하였음.
- 농산물의 가격변동은 수요와 공급 및 유통 부문의 환경변화에 의해 유발됨. 이러한 가격변동은 자원배분뿐만 아니라 생산자와 소비자의 후생수준에 있어서도 중요한 시사점을 제공할 수 있음.
- 따라서 가격 변동성을 이해하고 예측하는 것은 정책결정의 기초자료 제공이라는 측면뿐만 아니라 민간부문에서의 활용도도 제고될 것으로 예상됨.

- 예측 가능한 가격의 변동은 생산과 소비의 계절적 특성 등에 의해 발생하는 것으로 시장기능이 적절히 작동한 결과로 볼 수 있음. 예를 들어, 겨울에 생산되는 시설 채소의 경우 여름에 생산되는 노지 채소에 비해 생산비용이 크며 따라서 이러한 공급측 요인에 의해 겨울철 채소 가격이 높아짐. 계절이나 특정 시기에 따라 가격이 오르내리는 예측 가능한 변동은 정책 측면에서 단기적인 안정화 목표의 대상으로 포함할 수 없고, 포함하더라도 중장기적인 정책 대상으로 삼는 것이 바람직함. 즉 농산물 가격 안정화라는 정책목표에서 안정성은 1차적으로(궁극적으로는) 예측 가능하지 않은 가격의 위험(변동성)을 의미하는 것으로 해석되어야 할 것임.

그림 1-1. 채소 소비자가격과 생산자가격 추세



주: 소비자물가지수(2010=100), 생산자물가지수(2005=100)
자료: 통계청, 한국은행

- 최근 언론을 비롯한 사회에서는 채소 가격 급등락에 대해 이러한 패턴이나 요인 분석을 결여한 채 변동 그 자체를 부각하고 단편적인 이유로 이해하는 경향이 있음. 그러나 채소 가격의 변동이 어떤 규칙적인 패턴을 갖고 있는

지, 변동 요인은 무엇인지 등이 분명히 분석되고 규명되어야 민간과 정부의 대응 전략도 분명해질 것임.

- 이 연구는 채소 가격의 변동 패턴과 요인을 체계적으로 분석함으로써 채소 가격의 변동현상에 대한 객관적인 이해를 도모하고자 함. 보다 구체적으로는 첫째, 가격변동을 나타내는 각종 지표를 이용하여 가격수준과 변동성의 변화를 품목, 시기에 따라 어떻게 다른지 측정하고 둘째, 시계열모형을 추정함으로써 계절성, 추세 등 시계열적 특성을 통계학적으로 검정하며 셋째, 생산, 수요, 수입 등 수급상의 요인이 채소 품목별 가격 변동에 어느 정도 영향을 미치는지 계측하는 것을 연구 목적으로 함.

2. 선행연구 검토

- 이 연구는 크게 세 가지 접근방법을 통해 채소가격의 변동을 분석하고자 함. 첫째 각종 지표를 이용한 가격수준과 변동성의 변화 분석, 둘째 시계열모형 추정을 통해 계절성, 추세 등 시계열적 특성을 통계학적으로 검정, 셋째 생산, 수요, 수입 등과 같은 요인의 채소 품목별 가격 변동에 대한 기여도 분석 등임.

2.1. 지표분석을 통한 농산물 가격변동에 관한 선행연구 검토

- 김병률 외(2001)는 조정변이계수(Corrected Coefficient of Variation)를 이용하여 시장개방 전후 주요 청과물 가격의 변동성 변화를 분석함.

- 안병일·김관수(2008)는 양념채소 가격의 변동성을 다양한 방법으로 측정하여 이들 결과가 지표의 선택에 따라 달라질 수 있음을 보임.
- 최병옥 외(2011)는 2000년 전후 기간 동안 배추, 고추, 마늘의 상품기준 명목 도매가격이 $\pm 30\%$ 이상 등락한 횟수를 비교함.

2.2. 시계열모형을 이용한 농산물 가격변동에 관한 연구

- 대부분의 선행연구는 주로 가격수준 결정요인 분석을 통해 변동요인을 분석하고 있음. 그러나 가격 변동성을 직접적인 회귀식의 독립변수로 설정하지 않았으며, 이분산성이 확인된 경우에 한하여 GARCH류의 모형을 사용함.
- 윤병삼(2008)은 가격 평균방정식과 분산방정식을 AR(m)-ARCH(q) 모형으로 설정하여 돼지고기와 쇠고기의 가격 수준 및 변동성을 분석함. ARCH-LM검정을 통하여 ARCH 효과를 검정하였으며, 돼지고기와 쇠고기 가격변화율 모두 큰 변동 뒤에 한동안 큰 변동이 이어지는 ‘변동성 집적 혹은 군집현상(volatility clustering 또는 pooling)’을 발견함. 가격변화율(평균방정식)과 가격변동성(분산방정식) 모두에서 계절 및 요일 효과의 존재를 확인함.
- 이용선 외(2006)의 연구는 ARIMA 방법을 이용하여 청과물 가격변동을 적합시키는 모형을 식별하고 이를 이용하여 가격예측에 활용함.- ARCH-LM검정을 통하여 조건부 분산의 이분산성을 검정하고 이분산이 발견된 백다다기오이, 애호박 및 일반 토마토의 가격에 대하여 GARCH 식을 추가하여 추정치의 효율성을 높임.
- 김배성(2005)은 채소류의 주간평균 가격자료(1987년 1월 ~ 2005년 7월)를 이용하여 ARIMA 모형, GARCH 모형, 그리고 인공신경망모형(artificial

neural networks model)을 각각 추정하고 이들 모형의 예측력을 RMSPE(root mean square percentage error), MAPE(Mean absolute percentage error), 테일의 불균등계수(Theil's inequality coefficient) 및 방향예측의 정확도를 나타내는 TPF(turning point forecasting error)을 이용하여 비교함. 채소가격의 예측에서 ARIMA나 GARCH 모형이 인공신경망 모형에 비해 예측력이 우수한 것으로 결론 지음.

- 윤병삼·양승룡(2004)는 양념채소를 대상으로 채소가격에 계절효과(요일, 월, 월중)가 존재하는지를 검정함. 이 연구는 가격변화율을 종속변수로 하고 각 요일 및 월 더미를 설명변수로 하는 회귀식을 설정하고 변화율의 계절성이 존재하는 경우 가격수준을 종속변수로 하는 회귀식을 다시 추정하여 요일 및 월의 평균가격을 계산함. 잔차의 자기상관을 검정하기 위하여 Durbin-Watson 검정 및 Breusch - Godfrey 검정을 실시하고 White 검정으로 잔차의 이분산성을 검정하고 White 수정법으로 이분산성을 수정함. 양파에서는 요일효과가 발견되었으며 고추와 마늘의 경우 월별효과가 관측됨.
- 이외에 강태훈(2002, 2004) 등 다수 존재함.

2.3. 농산물 가격변동의 요인분해에 관한 연구

- Piggott(1978)는 가격 및 총매출액에 대해 수요 및 공급측 요인에 따른 변동성 분해 방법론을 제시함. 기존의 문헌은 주로 총매출액 변동성을 가격측 요인과 거래량 측면의 요인으로 분해함. 이러한 방법론을 바탕으로 호주 쇠고기 시장의 총매출액 및 가격 변동성을 수요측 요인과 공급측 요인으로 분해함.

- Myers and Runge(1985)는 Piggott(1978) 모형과 1963년에서 1983년까지의 미국 옥수수 시장에서의 가격 변동요인을 분석함. 기존연구에서의 수요 및 공급 탄력성에 대한 불일치를 반영하여 수요탄력성의 경우 0.2, 0.4 그리고 0.6을, 공급탄력성의 경우 -0.3, -0.7 및 -1.1을 가정하여 각 경우의 수요 및 공급측 요인으로 인한 가격 및 매출액 변동요인을 분해함. 이러한 분석은 1960년대(1963-1970)와 1970년대(1971-1983)를 대상으로 각각 수행되었으며, 1960년대에 비해 1970년대에 수요측 요인으로 인한 가격 변동성 증가가 큰 것을 발견함.
- Ahmed and Bernard(1989)는 방글라데시 쌀 가격 변동성 분석에서 Piggott (1978)의 방법론에 수출 요인을 추가함. 수요 및 공급의 직접효과에 비해 이의 교차효과와 수출효과가 방글라데시 쌀 가격 변동성에 미치는 영향이 커짐을 발견함.
- 김병률 외(2001)는 Ahmed and Bernard(1989)의 분석 방법론을 우리나라 양념채소(마늘, 고추, 양파) 가격 변동성 분석에 적용함. 분석 결과 수입개방 이후에도 국내 생산요인이 가격 변동성에 여전히 주요 요인으로 남아 있었음.
- 김배성·조재환(2010)은 가락동 도매시장의 대파 가격을 대상으로 가격변동요인을 분석하여 대파의 가격은 월중 반입량보다는 산지 생산량에 영향을 받는다는 것을 밝힘. 도매시장 반입량 효과, 산지 생산량 효과, 월중 자연재해 발생과 유통장애 등에 따른 시장 공급 지연 효과 및 연중 주기성에 따른 가격변동효과에 의해 시장가격이 영향을 받는 모형을 설정함.

2.4. 연구의 차별성

- 이 연구는 여러 가지 변동지표와 계량모형에 의한 분석을 통해 채소가격 변동에 대한 종합적인 판단을 내림. 변동성에는 연도간 변동성, 월간 변동성 등 다양한 측면이 포함됨.
- 엽채류, 양념채소, 시설채소 부류별 품목을 분석대상에 포함시켜 가격변동의 공통성과 차이점을 비교함.
- 최근 연도의 자료를 활용함으로써 가격변동성의 최근 변화와 수입 등 수급요인의 영향력 변화를 파악함.

제 2 장

가격변동성 측정지표

- 본 절은 Offutt and Blandford(1996) 및 안병일·김관수(2008) 등의 연구를 바탕으로 변동성 측정의 실증적 방법론을 설명하고자 함.
- 선행연구에서 몇 개의 서로 다른 지표들이 변동성을 측정하는 방법으로 사용되었으나 이들 지표의 선택은 분석의 목적이나 데이터의 가용성에 따라 달라짐.
 - 이러한 지표들이 모두 같은 결과를 보여주는 경우 지표의 선택은 중요하지 않을 수 있으나 많은 경우 지표에 따라 서로 다른 결과가 도출됨.
 - 따라서 이들 지표들의 장단점 및 한계에 대한 명확한 이해가 필요함.
- 불안정성(변동성)에 대한 일치된 정의로부터 측정지표를 개발하는 것이 이상적일 수 있으나 불안정한 행태에 대한 개념이 주관적일 수 있어 이에 대한 일치된 정의가 존재하지 않음.
 - 예를 들어, 생산자 관점에서는 매출액 감소로 이어지는 상품가격의 하향 변동이 주요 관심 사항이지만 소비자 관점에서는 지출액 증가로 이어지는 상향 변동이 주요 이슈임.
 - 또한 몇몇 지표의 경우 추세(trend)와 계절적 변동(seasonality)은 예측 가능하여 불안정성에 포함되지 않는다는 이유로 이러한 요인들이 제거된 자료를 이용하여 변동성을 측정함.

1. 가격 변동성 측정지표 비교

- 가격의 변동성을 측정하는 지표들은 다음의 기준으로 분류될 수 있음.
 - 추세 및 계절적 변동의 고려 유무에 따른 분류
 - 변화율을 이용하는가 혹은 절대적 변화치를 이용하는가에 따른 분류
 - 평균에서 상대적 변동성을 측정하는지 여부에 따른 분류

1.1. 변화율을 사용한 지표

- 추세나 계절적 변동에 대한 고려가 없으며 증가 시와 감소 시의 비대칭성 문제 및 특이치(outlier)에 의한 영향을 어떻게 고려하는가에 따라 몇 가지 지표가 존재
 - 증가 시와 감소 시의 비대칭성 문제는 증가의 경우 변화율이 100%를 넘을 수 있으나 감소의 경우 변화율이 항상 100% 이하로 나타남.

- PR(Percentage Range): 변화율의 절대치의 최대값과 최소값의 차이로 정의

$$- PR = W_M - W_m$$

$$\text{단, } W_M = \max(W_2, \dots, W_{n-1}), W_m = \min(W_2, \dots, W_{n-1})$$

$$W_t = 100 \times \frac{|P_t - P_{t-1}|}{P_{t-1}}, t = 2, \dots, n$$

- 특이치에 대한 영향이 크게 반영됨.

- APC1(Average Percentage Change 1): 변화율의 절대치 평균으로 정의

$$- APC1 = \frac{\sum_{t=2}^n \frac{|p_t - p_{t-1}|}{p_{t-1}}}{n-1} \times 100$$

- 분자에 절대치를 사용함으로써 특이치나 증감의 비대칭성에서 오는 영향을 완화시킬 수 있음.

- APC2(Average Percentage Change 2): 변화율 제곱항의 평균으로 정의

$$- APC2 = \frac{\sum_{t=2}^n \left[\frac{p_t - p_{t-1}}{p_{t-1}} \right]^2}{n-1} \times 100$$

- 분자에서 사용된 제곱항은 APC1에서와 같이 특이치나 증감의 비대칭성에서 오는 영향을 감소시킴.

- APC3(Average Percentage Change 3): 기준시점과 비교시점 중 큰 값을 기준으로 설정된 변화율로 계산된 APC1¹

$$- APC3 = \frac{\sum_{t=2}^n \left| \frac{p_t - p_{t-1}}{\max(p_t, p_{t-1})} \right|}{n-1} \times 100$$

- $\max(p_t, p_{t-1})$ 는 APC1과 APC2에서 존재하는 증감의 비대칭성을 교정
- APC1이나 APC2와 같은 단순등락률은 변동성 기준에 따라 크기가 달라질 수 있음. 가격 상승 시가 하락 시보다 (비대칭적으로) 크게 나타나는 문제가 있음.²

1 APC2에 대해서도 기준시점과 비교시점 중 큰 값을 기준으로 설정할 수 있으나 본 연구에서는 변화율로 설정하고자 함.

2 예를 들어 단순등락률 기준으로 두 시점간 가격이 100% 상승하였을 경우, 동일한 변동이 반대 방향으로는 50% 하락한 것으로 나타남. 이는 단순등락률의 정의상 상승 시의 기준가격이 하락 시의 기준가격보다 낮기 때문에 발생함.

1.2 평균 대비 상대적 변동성을 나타내는 지표: 변이계수(CV)

- CV(S) (Coefficients of Variation using Standard Deviation) : 평균 가격 수준 대비 표준편차나 편차의 평균으로 정의

$$CV(S) = \frac{[\sum_{t=1}^n \frac{(p_t - \bar{p})^2}{n}]^{1/2}}{\bar{p}}, \text{ 단, } \bar{p} = p_t \text{의 평균}$$

- 평균가격수준에 대하여 상대적 변동성의 크기로 계측되어 **unit free** 측정 지표
- 추세가 제거되지 않아 추세가 제거된 지표에 비해 변동성을 과대 추정할 수 있으며 지표의 상한 및 하한에 대한 제약이 없음.
- 계산식에서 사용된 제곱 항으로 인해 특이치의 영향이 과도하게 반영될 여지가 존재

- CV(D) (Coefficients of Variation using Absolute Deviation) : 평균 가격 수준 대비 표준편차나 편차의 평균으로 정의

$$CV(D) = \frac{[\sum_{t=1}^n \frac{|p_t - \bar{p}|}{n}]}{\bar{p}}$$

- 전체적으로 CV(S)와 비슷한 특징을 가지나 절대치를 통한 편차의 계산은 특이치의 영향을 완화시킴.

- Corr. CV(Corrected CV): 수정변이계수

- 선형추세가 제거된 자료의 CV
- $CV \times \sqrt{1-R^2}$, 단, R^2 은 선형추세식인 $P_t = a + bt + \epsilon_t$ 의 조정된 결정계수

- 이 외에 추세를 제거한 자료를 이용하여 변동성을 계측하는 다양한 지표들

이 있음. 이상과 같은 지표 이외에 선형추세를 제거한 잔차 항으로 앞 절의 CV를 계산하여 가격 변동성의 변화 유무를 검정하기도 함.

1.3. 기타

- 진폭률: 최고 가격에서 최저 가격을 뺀 수치(진폭)을 최저 가격으로 나누어 백분율로 표시

$$\text{진폭률} = \frac{\text{최대 가격} - \text{최저 가격}}{\text{최저 가격}} \times 100$$

- MA(Moving Average): 이동평균법을 이용하여 추세 및 주기성으로 인한 변동성을 제거

$$\text{MA} = \frac{\sum_{t=r+1}^{n+r} \left| \frac{p_t - p_{t*}}{p_{t*}} \right|}{n-1-m} \times 100, \quad \text{단, } p_{t*} = \frac{\sum_{i=t-r}^{t+r} p_i}{2r+1}, r = (m-1)/2$$

- 필요에 따라 m을 다양하게 설정할 수 있음.

- CI (Coppock Index): 추세가 제거된 자료의 기간 간 평균 변동률(퍼센트) 분산의 근사치로 해석됨.

$$CI = \text{antilog} \left[\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^{n-1} [\log \left(\frac{X_t + 1}{X_t} \right) - m]^2 \right]^{1/2},$$

$$\text{단, } m = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^{n-1} \log \left(\frac{X_t + 1}{X_t} \right),$$

$$X_t = \log \text{ of data's first difference, } \text{antilog}(X) = 10^X$$

- 일계 차분으로 인해 선형추세가 제거되며 일계차분의 log는 특이치의 영향을 완화시키는 역할을 함.
- m은 차분된 자료의 처음 및 마지막 수치에만 의존

- 추세뿐만 아니라 계절적 변동과 시계열 자료의 특성으로부터 발생하는 변동은 예측 가능하다는 관점에서 이러한 요인으로 인해 발생하는 변동분을 제외한 자료의 불안정성을 계측
 - 이론상 잔차의 이분산성을 가정하는 **GARCH** 모형을 이용하여 추정된 잔차에 대한 변동성을 계산하여야 하나 많은 경우 **ARIMA** 모형을 이용하여 계측하기도 함.

2. 변동성 측정지표 선택을 위한 기준

- 이상의 지표로 측정된 가격변동성은 지표간 측정치의 불일치(순서 및 상대적 크기)가 발생함으로써 측정지표의 선택에 따라 결과가 달라질 수 있음.
 - 어떤 형태의 불안정성을 측정하느냐에 따라 지표선택이 달라질 수 있음.
 - 모든 면에서 우수한 지표는 존재하지 않음.
- 일반적으로 변동성 측정의 지표 선택에 있어서 다음의 과정과 기준을 적용할 수 있을 것으로 보임.
 - 첫째, 그림을 통하여 데이터의 추세 및 특이치 존재유무의 관찰은 측정지표의 선택에 있어서 1차적으로 수행하는 것이 바람직함.
 - 둘째, 추세와 특이치는 측정지표의 성과에 영향을 줄 수 있으므로 이를 어떻게 고려할가에 대한 판단이 필요함.
 - 셋째, 타당한 몇 개의 지표를 동시에 사용하여 동일한 결과를 얻을 수 있을 경우 결과의 신뢰성을 담보할 수 있을 것임.
 - 넷째, 추세 효과를 식별하는 데 한계가 있을 수 있기 때문에 퍼센트 범위를 이용한 지표의 빈번한 사용은 바람직하지 않는 것으로 판단됨.
 - 다섯째, Coppock Index의 경우 자료의 기간에 민감하게 반응함. 특히 회귀분석과 같은 방법이 적은 계산 부담으로도 추세를 설명할 수 있기 때문에

선호되지 않음.

여섯째, 절대적 크기의 변화를 나타내는 지표(PR, APC 등)는 서로 다른 기간을 비교 시 유용하며 서로 다른 상품의 가격변동 비교 시는 상대적 변화를 나타내는 지표(CV)의 사용이 타당함.

- 추세가 제거된 자료를 이용한 CV는 거의 모든 목적의 분석에 타당할 수 있음.
 - 회귀분석의 잔차 항을 이용하여 계산하나 지표의 해석에 있어서 총분산에 대한 잔차 분산의 상대적 크기를 고려해야 함.
 - 절대적 격차가 중요한 경우 제곱 항을 이용한 CV(S)보다 CV(D)가 선호

3. 데이터 유형별 가격 변동성

- 적은 비용으로 장기간 저장이 가능한 경우 단기적인 가격변동은 소비자 및 생산자의 후생수준에 큰 영향을 미치지 않을 수 있음.
 - 따라서 저장 비용과 가능기간에 따라 타당한 일별 혹은 월별 자료를 선택적으로 사용하는 것이 바람직할 수 있음.
- 데이터 유형별 변동성
 - 월별 데이터: 장기간 저장이 가능한 양념채소의 경우 타당한 데이터 형태일 것으로 판단됨.
 - 일별 데이터: 장기 저장이 불가능하거나 저장에 비용이 많이 소요되는 품목의 경우 일별 데이터의 사용이 타당할 것으로 보임.
 - 정보의 활용성이라는 측면에서는 일별 자료 사용이 선호됨.
 - 기존연구의 경우 주로 월별 데이터를 사용

- 장기 시계열 자료를 이용할 경우 실질 가격을 이용하는 것이 바람직한 것으로 판단됨.
- 동일한 품목의 서로 다른 기간을 비교 시 명목가격 사용은 일반 물가 변동분을 특정 품목의 가격 변동분으로 해석할 여지가 발생하기 때문

제 3 장

지표에 의한 채소가격 변동 패턴 분석

- 본 장은 주요 채소가격의 추세와 변동성을 제2장에서 설명한 변동 지표를 사용하여 계측함.
 - 배추, 양파, 풋고추 및 대파를 주 분석 품목으로 설정함.³
 - 변동성의 장기적 추세라는 측면에서 1999년 이전, 2000년에서 2009년 및 2010년 이후의 세 부분으로 시기를 구분하여 비교 분석
 - 시계열성에 의한 변동성을 측정하기 위하여 월별 변동성을 측정
- 1996년 1월부터 2012년 4월까지의 가락도매시장 거래금액과 반입량 확정치 자료를 이용하였으며, 명목 가격을 실질 기준으로 환산하여 분석함.⁴
 - 일별 확정가격(거래총액)을 일별 확정반입량으로 나누어 일별 가격을 구한 후 이를 단순 평균하여 월별 가격을 계산
 - 전반적인 물가 변동에 의한 채소가격의 변동은 채소가격의 변동성으로 볼 수 없으므로 각 품목의 가격을 생산자물가지수(상품, 2005년 기준)를 사용하여 실질가격으로 변환 후 사용

3 엽채류의 배추, 시설채소의 풋고추, 양념채소의 양파와 대파를 주요 분석대상으로 함. 이는 주로 상장거래되어 시기(계절)별 가격변동이 뚜렷하게 나타나는 품목이며, 시기별 거래량 등을 보완적으로 활용할 수 있기 때문임.

4 일반물가의 상승으로 명목가격이 상승하였더라도 실질가격은 그대로거나 오히려 하락하는 경우도 발생하므로 이런 요소를 배제하기 위해 실질 기준으로 변환하여 분석에 사용함.

- 본 장의 분석은 각 품목별 가격 수준과 변동성의 추세를 파악하게 하며 이후 계량모형에 의한 분석의 기초자료를 제공

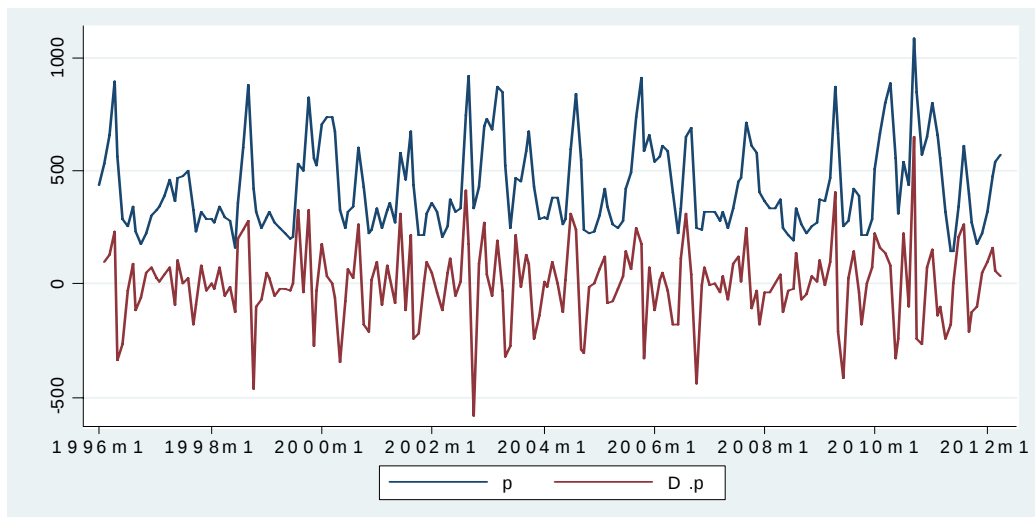
1. 배추

1.1. 가격 변동 추세

- 배추 도매가격은 그래프상에서 장기적 시간 변화에 따른 가격수준의 변화 추세는 관측되지 않으며 전월 대비 가격차이인 차분($P_t - P_{t-1}$)으로 표현된 변동성에서도 장기적 추세변화는 관측되지 않음.

그림 3-1. 배추 가격의 수준 및 변동성(차분)추세

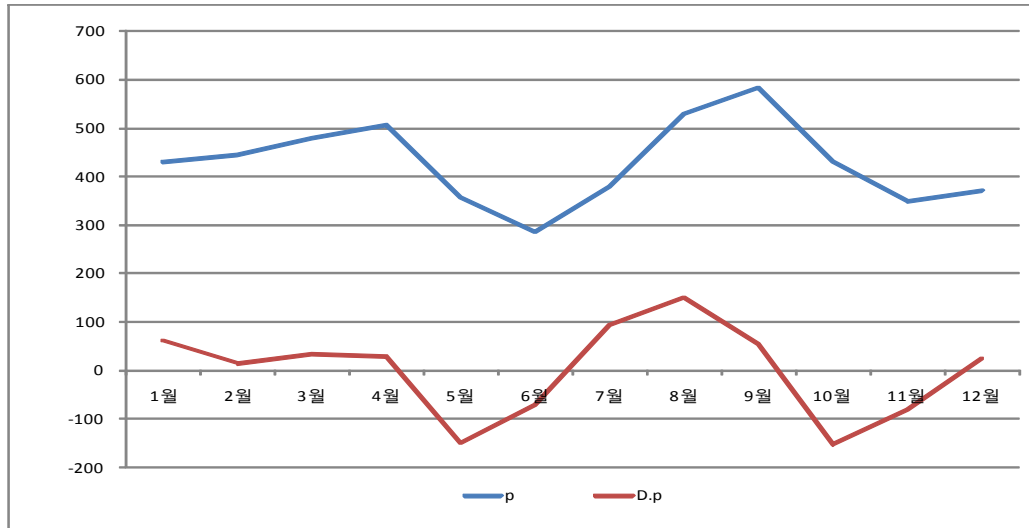
단위: 원/Kg



주: p는 가격수준 D.p는 가격의 1차 차분을 의미

그림 3-2. 배추 가격의 수준 및 변동성(차분) 추세

단위: 원/Kg



주: p는 가격수준 D.p는 가격의 1차 차분을 의미

- 계절(월)에 따라 배추가격 수준이 뚜렷이 차이남. M자(또는 역W자) 형태의 패턴이 관측됨.
 - 봄철에는 4월에 kg당 500원 수준으로 상승한 후 6월에 연중 최저인 300원 미만 수준까지 하락함. 7월부터 다시 상승하여 9월에는 연중 최고인 600원 수준까지 이른 후, 다시 하락함.
- 월평균가격이 최고월인 9월과 최저월인 6월의 가격편차(진폭)는 kg당 297원으로 연도 내 월간 진폭률은 103.8%임.
- 전월 대비 가격차는 5월, 8월, 10월이 kg당 100원 이상으로 크게 나타남. 5월과 10월 가격은 전월에 비해 크게 하락하는 반면, 8월은 전월보다 크게 상승하는 경향을 나타냄.

1.2. 변동지표 분석

- 배추 kg당 평균가격은 1990년대 후반에는 388원, 2000년대 425원, 2010년 이후 516원으로 상승하였으며, 표준편차도 175원, 188원, 238원으로 시간이 갈수록 증가한 것으로 나타남.
 - 장기 그래프에서는 뚜렷하지 않은 경향이 보였으며 이는 모형 추정을 통해 검정이 필요함.
- 변동성은 지표에 따라 서로 다른 경향을 보임.
 - APC3(전월 대비 절대등락률)와 CV(변이계수)는 시간이 갈수록 증가하는 경향이지만 Corr. CV(수정 변이계수)는 감소하는 경향을 나타냄.
 - Corr. CV의 경우 2010년 이후 0.405로 1990년대, 2000년대에 비해 낮은 것으로 나타나는데, 이는 2010년 이후 가격의 하락추세로 결정계수 값이 커졌기 때문임.⁵
- 전 기간 배추 평균가격은 kg당 429.4원이며 전월 대비 등락률은 평균 7.96%, 월별 가격은 변이계수(평균 대비 표준편차)가 0.456으로 대체로(평균적으로) 평균에서 45% 정도 차이가 발생함을 나타냄.

표 3-1. 기간별 배추 가격 변동 지표

	평균	표준편차	APC3	CV	Corr. CV
1996년-1999년	388.0	174.5	6.86	0.450	0.450
2000년-2009년	425.8	188.3	7.69	0.442	0.438
2010년 이후	515.5	238.3	10.99	0.462	0.405
전체	429.4	195.8	7.96	0.456	0.454

⁵ 다만 2010년 이후의 기간이 상대적으로 짧아 명확히 하락추세라고 단정하기는 어려움.

1.2.1. 월별 가격의 연도간 변동성

- 월별 배추가격의 연도간 변동성은 전년 동월 대비 변동률이나 월별 변이계수를 지표로 판단할 수 있음.
- 배추 월별 가격은 4월과 10~11월에 변동성이 크고, 특히 10월에 가장 큰 것으로 나타남.
 - 변동성 지표인 APC3, CV 및 Corr. CV 모두에서 10월의 크기가 가장 크고 다음으로 4월이나 11월이 큰 것으로 나타남.

표 3-2. 월별 배추 가격의 평균과 연도간 변동성

	평균	표준편차	APC3	CV	Corr. CV
1월	431	169	14.199	0.391	0.389
2월	445	165	14.269	0.370	0.369
3월	479	201	17.789	0.419	0.418
4월	507	243	21.418	0.479	0.477
5월	357	148	13.455	0.414	0.412
6월	286	110	12.581	0.385	0.383
7월	378	116	12.382	0.308	0.307
8월	528	148	9.362	0.280	0.279
9월	583	245	17.135	0.421	0.419
10월	431	258	30.752	0.599	0.596
11월	348	153	22.449	0.440	0.438
12월	371	165	19.534	0.445	0.443

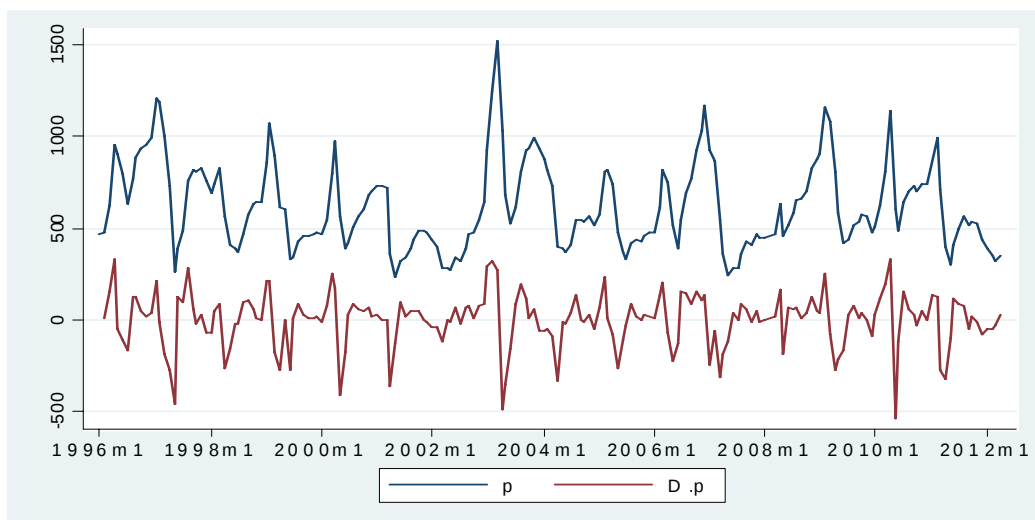
2. 양파

2.1. 가격 변동 추세

- 양파 가격은 시간 변화에 따른 가격 수준의 장기적 추세나 변동성 추세는 관측되지 않음. 매년 동일한 패턴이 반복되는 전형적인 계절성이 존재하는 자료의 특성을 보임.

그림 3-3. 양파 가격의 수준 및 변동성(차분)추세

단위: 원/Kg



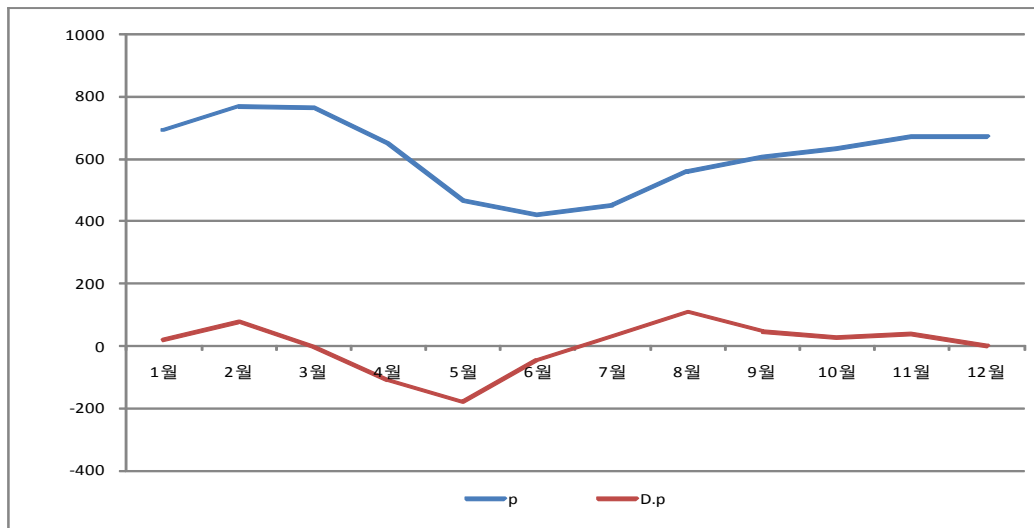
주: p는 가격 수준 D.p는 가격의 1차 차분을 의미

- 양파 가격은 kg당 615원을 중심으로 나타나며, 6월에는 약 400원의 최저 수준을 기록하고 이후 익년 2-3월까지 800원에 가까운 최고 수준으로 상승하는 패턴을 보임.
 - 6월은 4월 중하순에 시작되는 양파 수확이 마무리되는 달이며, 2~3월은 저장양파 유통이 끝나는 단경기에 해당함. 단경기의 가격이 높은 것은 수확 이후의 저장 비용을 반영하는 것으로 보임.

- 월평균가격이 최고월인 2월과 최저월인 6월의 가격편차(진폭)는 kg당 348원으로 연도 내 월간 진폭률은 82.9%임.
- 전월 대비 가격차이(변동폭)는 5월이 200원 하락하여 하락폭이 가장 크고, 8월이 100원 이상 상승하여 상승폭이 가장 큰 것으로 나타남.

그림 3-4. 양파 가격의 수준 및 변동성(차분) 추세

단위: 원/Kg



주: p는 가격수준 D.p는 가격의 1차 차분을 의미

2.2. 변동지표 분석

- 양파 kg당 평균가격은 1990년대 후반에는 678원, 2000년대 596원, 2010년 이후 590원으로 하락하였으며, 표준편차는 236원에서 239원으로 커진 후 206원으로 감소하였음.

- 변동성을 나타내는 지표들 간에 서로 다른 결과를 보여주어 기간 간 유의미한 변동성의 변화 추세가 있었다고 판단할 수 없음.
 - APC3의 경우 2010년 이후 변동성이 증가한 것으로 나타나지만 CV 및 Corr. CV의 경우 동기간 변동성이 감소한 것으로 나타남.
 - 이는 양파 가격의 변동성이 크게 변하지 않았다는 의미로 볼 수 있을 것임.
- 양파 월별 평균가격은 2~4월에 변동성이 큰 것으로 관측됨. APC3의 경우 2월, CV 및 Corr. CV의 경우 4월의 변동성이 가장 크게 나타남.
- 양파 월별 평균가격은 여름철인 6~8월에 변동성이 작게 나타남.

표 3-3. 기간별 양파 가격 변동성

	평균	표준편차	APC3	CV	Corr. CV
1999년 이전	677.6	235.7	4.04	0.348	0.318
2000년 - 2009년	596.3	238.5	3.33	0.400	0.399
2010년 이후	590.5	205.5	3.85	0.348	0.279
전체	615.4	235.0	3.57	0.382	0.379

표 3-4. 월별 양파 가격의 평균과 연도간 변동성

	평균	표준편차	APC3	CV	Corr.CV
1월	691	240	18.341	0.347	0.344
2월	768	286	20.026	0.373	0.370
3월	763	291	14.742	0.381	0.379
4월	650	269	17.747	0.413	0.410
5월	468	187	16.695	0.400	0.397
6월	420	121	6.093	0.287	0.285
7월	452	121	9.567	0.268	0.266
8월	560	150	9.149	0.268	0.266
9월	608	169	9.425	0.279	0.277
10월	633	182	10.681	0.288	0.286
11월	673	200	12.143	0.297	0.295
12월	672	226	14.668	0.336	0.333

3. 풋고추

- 풋고추 가격은 매년 동일한 패턴이 반복되는 전형적인 계절성이 존재하는 자료의 특성을 보여줌.

3.1. 가격 변동 추세

- 풋고추 가격은 kg당 3,000원이 연간 평균으로서, 2월에 5,462원으로 최고 수준을 나타내며 8월에는 최저 수준인 1,619원으로 하락하는 패턴

- 여름에는 노지재배 풋고추가, 겨울에는 가온하우스의 축성재배 풋고추가 출하됨. 겨울에는 난방비 등으로 공급가격이 크게 상승함.

그림 3-5. 풋고추 가격의 수준 및 변동성(차분) 추세

단위: 원/Kg

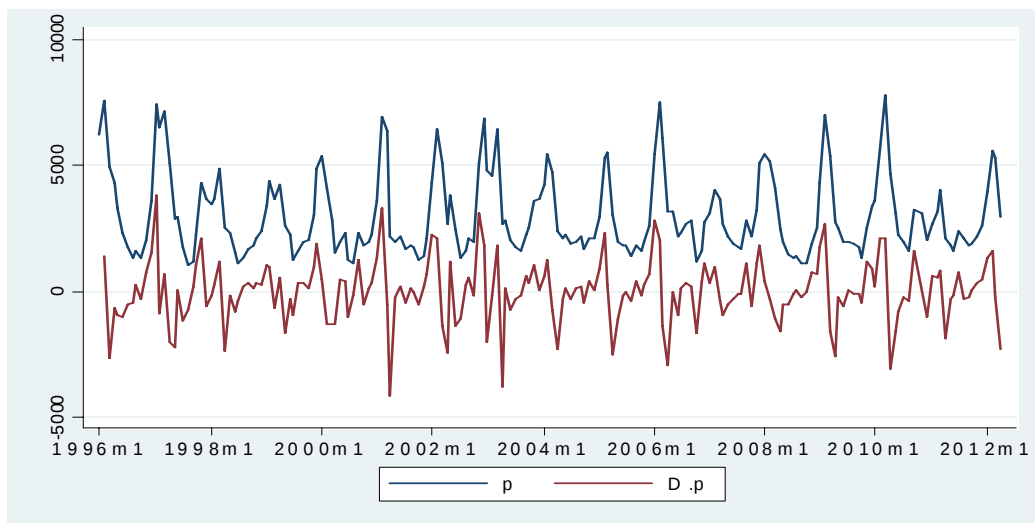
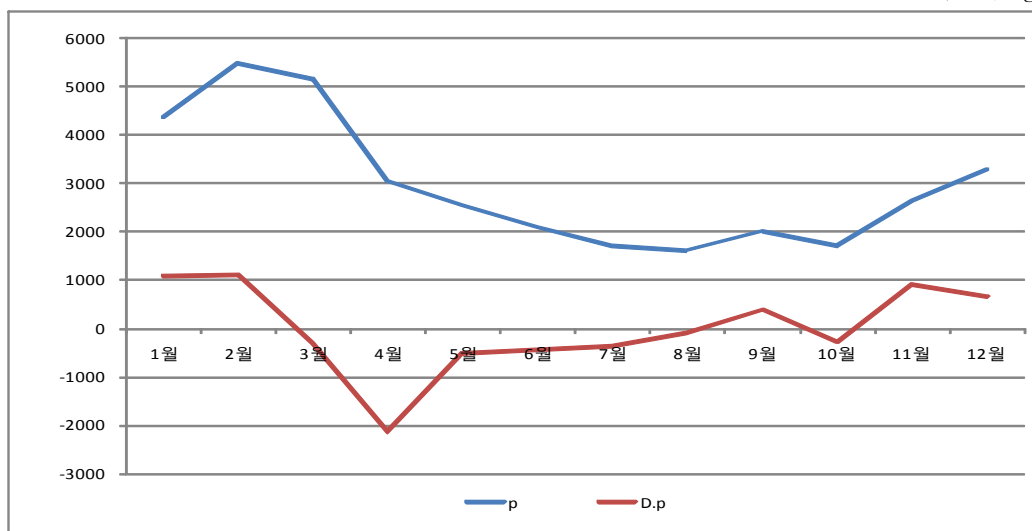


그림 3-6. 풋고추 월평균가격의 수준 및 변동성(차분) 추세

단위: 원/Kg



- 월평균가격이 최고월인 2월과 최저월인 8월의 가격편차(진폭)는 kg당 3,843 원으로 연도 내 월간 진폭률은 237.4%임.
- 전월 대비 가격변화폭은 1~2월과 4월이 크게 나타남. 1~2월은 kg당 각 1,000원 오르고, 4월에는 1,000원 내리는 패턴을 보임.

3.2. 변동지표 분석

- 풋고추 가격은 1990년대 후반에는 kg당 3,124원에서 2000년대 2,917원으로 하락하였으나, 2010년이후에는 3,143원으로 상승함. 풋고추 가격의 표준편차는 같은 기간 감소하는 추세를 보임.
- CV 및 Corr. CV 등 변동성 지표는 시간이 지남에 따라 대체로 하락하여 풋고추 가격의 변동성이 감소하는 추세임을 시사

표 3-5. 기간별 풋고추 가격 변동성

	평균	표준편차	APC3	CV	Corr. CV
1999년 이전	3124.3	1756.4	7.80	0.562	0.535
2000년 - 2009년	2917.7	1549.2	7.84	0.531	0.530
2010년 이후	3143.1	1508.8	7.44	0.480	0.470
전체	2999.8	1592.3	7.78	0.531	0.530

- 풋고추 가격의 월별 변동성 지표는 APC3, CV 및 Corr. CV 모두 11~12월이 높게 나타났으며, 특히 12월이 가장 높게 나타나 12월에 풋고추 가격변동성이 가장 심한 것임을 시사

표 3-6. 월별 풋고추 가격의 평균과 연도간 변동성

	평균	표준편차	APC3	CV	Corr.CV
1월	4,356	1,273	9.578	0.292	0.292
2월	5,462	1,354	8.352	0.248	0.248
3월	5,158	1,310	8.899	0.254	0.254
4월	3,020	977	10.178	0.324	0.323
5월	2,519	596	6.683	0.237	0.236
6월	2,075	380	5.049	0.183	0.183
7월	1,707	370	4.276	0.217	0.216
8월	1,619	406	6.964	0.251	0.251
9월	2,013	577	9.038	0.287	0.286
10월	1,718	426	9.120	0.248	0.247
11월	2,619	1,019	15.186	0.389	0.389
12월	3,277	1,337	15.535	0.408	0.408

4. 대파

4.1. 가격 변동 추세

- 그래프상에서 대파 도매가격 수준의 뚜렷한 장기적인 추세는 관찰되지 않음. 매년 동일한 패턴이 반복되는 전형적인 계절성이 존재하는 자료의 특성을 보임.
- 대파 가격은 kg당 889원이 연간 평균이며 4~7월간 낮고 8월 이후 익년 3월까지 높게 형성됨. 대파의 연중 가격 변동성은 높지 않은 편.

- 특히 7월에 700원으로 최저 수준을, 9월에는 1,146원으로 최고 수준의 패턴을 보임.
 - 연중 최고월인 9월 가격과 최저월 7월 가격간 편차(진폭)는 446원으로 진폭률이 63.7% 수준임.
- 전월 대비 가격변화폭은 4월과 8~9월이 크게 나타남. 4월에는 kg당 189원 내리고, 8월과 9월에는 각각 250원, 196원 오르는 패턴을 보임.

그림 3-7. 대파 가격 및 변동성(차분) 추세

단위: 원/Kg

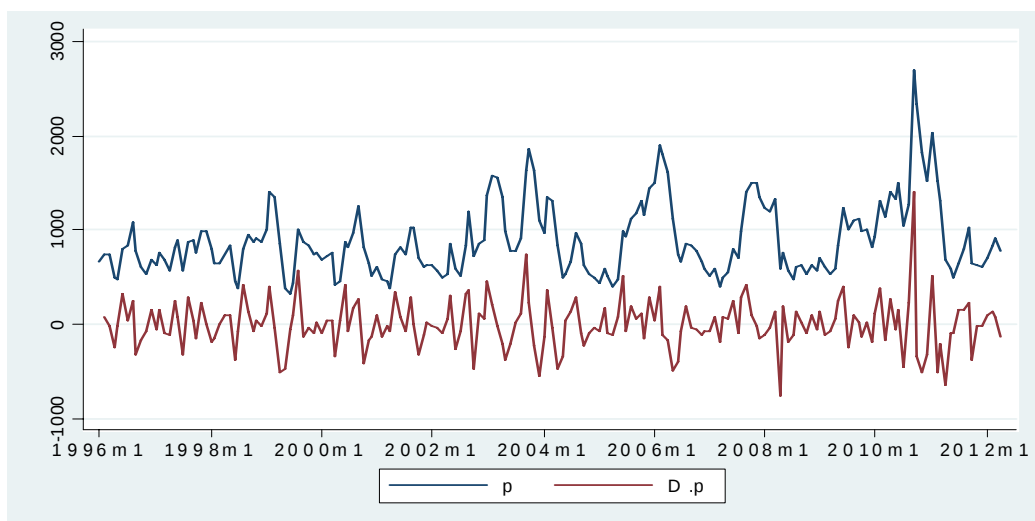
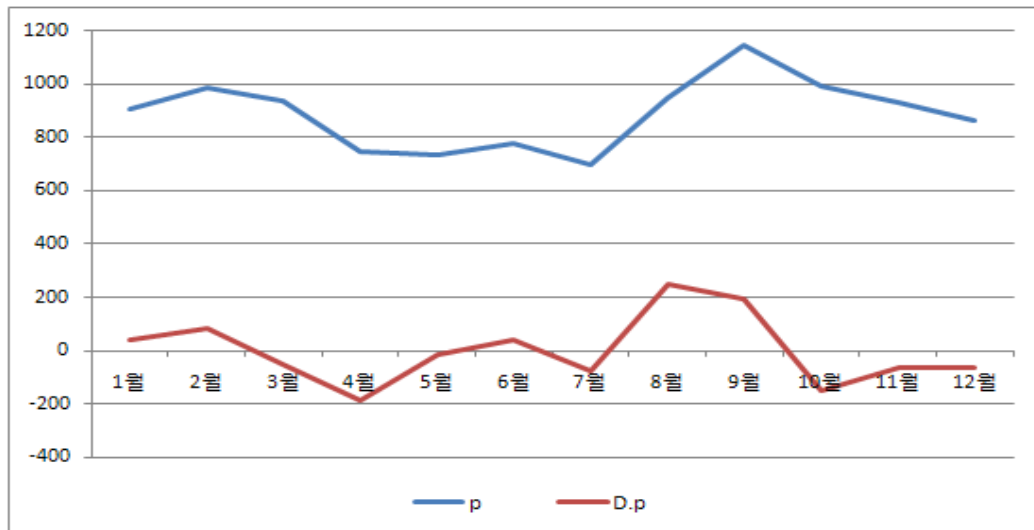


그림 3-8. 대파 가격의 월별 수준 및 변동성(차분)추세

단위: 원/Kg



4.2. 변동지표 분석

- 대파 가격은 1990년대 후반에는 kg당 765원에서 2000년대 875원, 2010년 이후에는 1,159원으로 상승함. 대파는 가격 수준이 상승함에 따라 같은 기간 표준편차도 증가하는 추세를 보임.
- 그러나 대파 가격의 변동성 지표인 APC3, CV, Corr. CV 값은 시간 변화에 따라 등락하고 일정한 방향성을 보이지 않음.

표 3-7. 기간별 대파 가격 변동성

	평균	표준편차	APC3	CV	Corr. CV
1999년 이전	765.3	221.2	5.63	0.289	0.284
2000년 - 2009년	875.3	361.5	4.66	0.413	0.411
2010년 이후	1159.2	554.6	5.13	0.478	0.409
전체	888.9	385.3	4.96	0.434	0.417

표 3-8. 월별 대파 가격의 평균과 연도간 변동성

	평균	표준편차	APC3	CV	Corr.CV
1월	905	415	19.551	0.459	0.441
2월	988	441	21.273	0.447	0.429
3월	936	437	24.185	0.467	0.449
4월	747	370	18.224	0.495	0.475
5월	732	266	13.725	0.364	0.349
6월	775	297	14.031	0.383	0.368
7월	700	196	9.143	0.280	0.269
8월	950	159	4.863	0.167	0.161
9월	1,146	482	13.465	0.421	0.404
10월	993	508	20.218	0.511	0.491
11월	928	406	19.472	0.438	0.421
12월	866	330	18.399	0.382	0.367

5. 소결

- 실질 가격으로 표시된 분석대상 품목의 장기적인 가격 추세는 그래프 상에서 뚜렷이 나타나지 않으나 계절성은 대체로 뚜렷하게 관측됨.
- 2000년대를 전후한 평균가격 수준은 변화함. 배추와 대파는 상승하였으나 양파는 하락하고 풋고추는 하락 후 상승함.
- APC, CV 등의 지표로 계측한 가격 변동성은 대체로 추세가 뚜렷하지 않은 것으로 나타남.
- 가격 수준이라는 측면에서 모든 품목에서 계절성이 관측됨. 가격 수준은 2월(양파, 풋고추)과 9월(배추, 대파)이 높고 여름철이 낮음.
 - 2월과 9월은 해당 품목의 단경기 또는 가온(축성)재배에 의한 출하시기인 반면 여름철에는 성출하기로 수요량에 비해 공급량이 충분하기 때문
- 월별 연도간 가격 변동성은 수확초기가 크고 여름철(저장출하기)이 작은 경향을 나타냄.

표 3-9. 지표에 의한 채소 가격 변동 분석 결과(요약)

	연대별 수준 (연도별 평균)	연대별 변동성 추세 (APC, CV)	수준 (계절성)	월별 연도간 변동성 (APC, CV)	Corr. CV
배 추	상승	변동적	최고- 9월 최저- 6월	최고- 10월 최저- 8월	0.284
양 파	하락	변동적	최고- 2월 최저- 6월	최고- 4월 최저- 7,8월	0.411
대 파	상승	변동적	최고- 9월 최저- 7월	최고- 10월 최저- 8월	0.409
풋고추	하락 후 상승	감소세	최고- 2월 최저- 8월	최고- 12월 최저- 6월	0.417

○ 월평균가격의 월간 진폭률은 배추 103.8%, 풋고추 237.4%, 양파 82.9%, 대파 63.7%로 풋고추가 가장 높고, 대파가 가장 낮음.

- 대파, 양파 등 노지채소와 달리 풋고추는 시설채소로 노지재배에서 가온시설재배에 이르기까지 계절에 따라 공급가격이 크게 달라지기 때문.

표 3-10. 채소 월평균가격의 진폭과 진폭률

	최대		최소		진폭(편차)	진폭률
배 추	583	9월	286	6월	297	103.8
풋고추	5,462	2월	1,619	8월	3,843	237.4
양 파	768	2월	420	6월	348	82.9
대 파	1,146	9월	700	7월	446	63.7

제 4 장

시계열모형에 의한 채소가격 변동의 시계열 특성 분석

1. 개요

- 본 장에서는 시계열분석모형을 추정함으로써 가격의 수준과 변동성에 영향을 미치는 시계열 특성 요인을 식별
 - 가격 수준에 더하여 (제2장의 가격 변동성 지표에 사용된) 변동성 지표의 구성인자를 종속변수로 사용하였으며 설명변수로 시계열적 요인과 장기적 추세를 도입
 - 또한 최근의 가격 수준 및 변동성 변화 유무를 검정하기 위해 2010년을 전후로 하는 더미 변수를 추가
- 이상과 같은 회귀식의 설정은 가격 변동성을 어떻게 정의하는가에 따라 다양한 설정이 가능하지만 기본적으로 예측 가능한 가격 변동을 가격 변동성에 포함.
 - 시장 참가자의 경우 예측 가능한 가격의 변동은 위험으로 인식하지 않는다는 것을 가정할 경우 변동성(위험)을 과잉 추정할 수 있음.
 - 즉, 본 장에서 추정된 가격변동성은 가격 위험과 예측 가능한 변동의 합으로 해석될 수 있을 것임.

○ 본 장은 두 가지의 시계열모형을 응용하여 가격 수준과 변동성에 대해 분석하고자 함.

- 1) 자기회귀오차(ARIMA)모형을 바탕으로 추정하여 분석하는 방법
- 2) 가격수준(평균) 방정식에 대해서는 ARIMA 시계열 모형을 적용하고, 변동성(분산) 부분에 대해서는 GARCH 모형을 설정하여 추정·분석하는 방법을 사용함. 두 번째 설정은 시계열 모형을 통해 예측 가능한 가격 변동을 제외한 가격변동성(분산)에 대한 분석을 위함.

2. 추정모형의 설정

2.1. ARIMA 모형

○ 본 장은 추세 및 계절요인이 가격의 수준 및 변동성에 영향을 미치는지 여부를 검정하기 위하여 비교적 계산이 용이한 자기회귀오차모형 (autoregressive error model)을 이용하여 분석

- 그러나 이러한 자기회귀오차모형은 수준 및 분산방정식을 연립방정식 형태로 동시에 추정하는 GARCH 모형에 비해 효율성이 낮음.

○ 시계열 자료를 이용한 단순 회귀분석(OLS)은 오차의 계열상관(serial correlation) 문제가 발생

- 설명변수와 오차항간의 상관관계가 존재하지 않는다면 모수 추정량의 불편성은 유지되나,
- 모수 추정량의 분산이 커지며 오차의 분산이 과소평가되는 등 효율적인 추정량이 되지 못함.

- 계열상관 문제를 해결하는 방법은 여러 가지로 제시되어 왔음.
 - 전통적으로 코크랜-오커트 반복추정법(Cochrane-Orcutt Method), 더빈의 이단계추정법, Hildreth-Lu 기법 등이 이용되었음.
 - Yule-Walker 방법을 통한 오차수정을 시도

- 자기회귀오차모형은 다음과 같이 표현됨.
 - $P_t = X_t' \beta + e_t$,
 - $e_t = \rho_1 e_{t-1} + \rho_2 e_{t-2} + \dots + \rho_m e_{t-m} + \epsilon_t$
 - 단, ϵ_t 는 평균이 0이고 분산이 σ^2 인 독립적인 정규분포를 따른다고 가정

- 자기회귀오차모형의 Yule-Walker 방법에 의한 잔차의 수정은 다음의 절차를 따름.
 - 자기상관계수를 다음과 같이 정의 $\rho = (\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_m)'$
 - 오차의 분산공분산 매트릭스를 $\Sigma = E(ee') = \sigma^2 V$ 로 정의, 단 $e = (e_1, \dots, e_T)'$
 - Yule-Walker 방법은 위 식에서 OLS를 이용하여 자기상관계수를 추정 ($\hat{\rho}$)하고, 이를 이용하여 V 및 Σ 을 계산. 또한 Σ 이 주어진 상태에서 효율적인 회귀식 파라미터(β)의 추정치는 일반화최소자승법(GLS)을 이용

- 오차항에 이분산성(Heteroscedasticity)이 존재하는 경우 추정치의 불편성은 유지되나 추정치의 최소분산 조건을 만족하지 못함.
 - 횡단면 자료의 이분산성 검정은 Glejser 검정법, Goldfeld-Quandt 검정법 및 White 검정법이 주로 사용되나,
 - 시계열자료의 경우 Engle의 LM 검정, Lee and King의 ARCH 검정법 및 Wong and Li의 ARCH 검정법이 사용됨.
 - 이분산성이 존재하는 경우, 일반화 최소자승법(GLS)를 사용하여 이분산성을 교정하거나 시계열자료의 경우 GARCH류의 모형을 사용

- 제2장의 변동성 계측에 사용된 변동성의 개념을 응용하여 다음과 같은 가격 수준 및 변동성 함수를 설정

- 수준 회귀식: $P_t = \beta_0 + \beta_1 t + \sum_{i=2}^{12} \beta_i M_i + X_t' \beta + \epsilon_t$
- 변동성 회귀식 1: $|P_t - P_{t-1}| = \beta_0 + \beta_1 t + \sum_{i=2}^{12} \beta_i M_i + X_t' \beta + \epsilon_t$
- 변동성 회귀식 2: $(P_t - P_{t-1})^2 = \beta_0 + \beta_1 t + \sum_{i=2}^{12} \beta_i M_i + X_t' \beta + \epsilon_t$
- 변동성 회귀식 3: $|\frac{P_t - P_{t-1}}{\text{Max}(P_t, P_{t-1})}| = \beta_0 + \beta_1 t + \sum_{i=2}^{12} \beta_i M_i + X_t' \beta + \epsilon_t$
- t 는 추세변수, M_i 는 월 더미변수, X_t 는 환경 및 정책의 변화를 나타내는 외생변수의 벡터를 각각 나타냄.
- X_t 에 이슈가 되는 정책 및 환경변화에 관한 변수를 추가하여 이들 변수들이 가격 수준 및 변동성에 미치는 영향을 분석할 수 있음.

- 각 회귀식의 계열상관 문제를 해결하기 위하여 자기회귀오차모형 (autoregressive error model)을 사용함.
 - Engle의 LM 검정을 통하여 이분산성을 검정하였으며 계열상관 유무의 판단에는 Durbin-Watson 통계치를 사용

2.2. GARCH 모형

- 추이 및 계절변동성에 더하여 시계열 자료의 특성에 따른 변동성 요인을 제거하기 위하여 ARIMA-GARCH 혹은 ARIMA-ADL-GARCH 모형이 사용될 수 있음.
 - ADL(Autoregressive Distributed Lag Model)은 가격이 일별로 관측된 자료의 경우 월별 더미 등을 설명변수로 추가하여 계절 변동을 통제하는 모형으로 사용

- 뿐만 ADL은 가격에 영향을 미칠 수 있는 정책 및 환경변수들을 추가할 수 있게 하여 이러한 변수의 영향을 분석할 수 있게함.

○ ARIMA(p,d,q)-GARCH(u,v) 모형은 다음과 같이 설정됨.

- 가격수준: $\phi(L)(1-L)^d(Y_t - \mu) = \theta(L)\epsilon_t$
- 조건부 분산: $\sigma_t^2 = \alpha + \sum_{i=1}^u \beta_i \epsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^v \gamma_i \sigma_{t-i}^2$ 단, $\sigma_t^2 = \text{var}(\epsilon_t)$
- 단, $\phi_p(L) = (1 - \sum_{i=1}^p \phi_i L^i)$, $\theta_q(L) = (1 - \sum_{j=1}^q \theta_j L^j)$ 이며 P_t 는 평균이 μ 인 안정적인 시계열임을 가정

○ 가격수준 식은 동태적으로 설정되었기 때문에 이러한 모형의 안정성을 담보하기 위한 조건(stationarity condition)을 만족하여야 함.

- 동태적 모형의 안정성 조건: $\phi(z)=0$ 의 근의 절대값이 1보다 커야 함.
- MA 모형의 가역성: $\theta(z)=0$ 의 근의 절대값이 1보다 커야 함.

○ GARCH 모형은 안정성조건에 더하여 비음조건을 만족하여야 함(Bollerslev (1986)).

- 안정성 조건(stationarity condition): $\sum_{i=1}^u \beta_i + \sum_{i=1}^v \gamma_i < 1$
- 비음제약(non-negativity restriction): $\alpha \geq 0, \beta_i \geq 0$ and $\gamma_i \geq 0$, for all i

○ 오차항이 백색잡음인가의 여부는 Ljung-Box Portmanteau-Q 검정을 이용

- 오차항이 백색잡음(white noise)이 되기 위해서는 오차항의 자기상관계수(ρ)가 작아야 함.
- $\lim_{T \rightarrow \infty} P(Q > q) = P(X_j^2 > q)$, 단 $Q = T(T+2) \sum_{j=1}^J \frac{1}{T-j} \hat{\rho}^2(j)$ 이며 T샘플의 수 $\hat{\rho}^2(j)$ 은 샘플의 j 시차 자기상관계수를 각각 나타냄.

- 신뢰성 있는 결과를 얻기 위해서는 다양한 시차에 대한 검정결과가 일관성이 있어야 함.
- 가격수준을 나타내는 위의 식에서 월별 자료의 계절 변동을 고려한 가장 일반화된 계절적 ARIMA(P,D,Q)12를 추가한 경우 다음과 같이 표현됨.
 - 가격수준: $\phi_p(L)\Phi_P(L^{12})(1-L^{12})^D(1-L)^d(Y_t-\mu)=\theta_q(L)\Theta_Q(L^{12})\epsilon_t$
 - 단, $\Phi_P(L^{12})=(1-\sum_{i=1}^P\phi_iL^{12\times i})$, $\Theta_Q(L^{12})=(1-\sum_{j=1}^Q\theta_jL^{12\times j})$
 - 본 연구의 경우 순별 데이터를 사용하여 ARIMA(P,D,Q)36이 사용되어야 할 것으로 생각되나 차분에 따른 데이터 손실을 방지하기 위해 월별 더미변수로 계절성을 통제함.
- ARIMA(p,d,q)로 설정된 가격수준 방정식에서 가격수준을 설명하는 여타 설명변수(X_t : 설명변수들의 벡터)를 포함시키고자 할 경우, 다음과 같은 시차분포모형(Distributed Lag Model)이 사용될 수 있음.
 - 가격수준: $\phi(L)(1-L)^d(Y_t-X_t'\beta(L))=\theta(L)\epsilon_t$
 - 단, $\beta(L)=\sum_{i=0}^k\beta_iL^i$
 - $\beta(L)$ 는 설명변수 X_t 의 변화가 종속변수 Y_t 로 어떻게 전이되어 가는가를 나타내는 전이함수(Transfer function)임. 따라서 이러한 모형을 전이함수 모형이라고 부르기도 함.
- 변동성을 나타내는 조건부 분산식에 여타 설명변수를 도입할 수 있는데 통상적으로 다음과 같은 방법을 이용
 - 조건부 분산: $\sigma_t^2=\exp(X_t'\beta)+\sum_{i=1}^u\beta_i\epsilon_{t-i}^2+\sum_{i=1}^v\gamma_i\sigma_{t-i}^2$
 - 분산은 정의상 0보다 작아질 수 없기 때문(비음제약)에 위 식에서 지수함수가 사용됨.

3. 데이터

- ARIMA 모형 추정을 위해 월별 자료를 사용하고, GARCH모형을 추정하기 위해 순별 자료를 사용하였음.

3.1. 월별 자료

- 1996년 1월부터 2012년 4월까지의 가락동 도매시장 ‘반입량/금액(확정치)’ 자료를 주로 이용하였음.
 - 가격은 총거래액을 총거래량으로 나누어 일별 가격을 계산
 - 일별 가격을 월별로 단순 평균하여 월평균 가격을 계산
 - 가격의 디플레이터로 사용한 물가지수는 한국은행에서 발표하는 2005년 기준의 월별 ‘상품 생산자물가지수’를 이용

표 4-1. 월별 자료의 서술적 통계치

	변수	단위	N	평균값	표준편차	최소값	최대값
배추 (전 체)	P_t	원/Kg	196	429.6	196.1	140.5	1089.7
	$ P_t - P_{t-1} $	원/Kg	195	125.1	116.6	0.5	652.6
	$(P_t - P_{t-1})^2$	(원/Kg) ²	195	29179.9	53154.0	0.2	425826.4
	$\frac{P_t - P_{t-1}}{\max(P_t, P_{t-1})}$	%	195	23.2	16.1	0.1	63.8
양파 (전 체)	P_t	원/Kg	196	615.4	235.0	230.7	1521.6
	$ P_t - P_{t-1} $	원/Kg	195	103.6	104.5	0.1	536.5
	$(P_t - P_{t-1})^2$	(원/Kg) ²	195	21596.7	41260.2	0.0	287868.8
	$\frac{P_t - P_{t-1}}{\max(P_t, P_{t-1})}$	%	195	14.5	12.1	0.0	63.9
풋고 추 (전 체)	P_t	원/Kg	195	2999.8	1592.3	1027.5	7735.3
	$ P_t - P_{t-1} $	원/Kg	193	896.6	851.1	2.2	4172.9
	$(P_t - P_{t-1})^2$	(원/Kg) ²	193	1524474. 0	2707204. 3	4.9	17412860.2
	$\frac{P_t - P_{t-1}}{\max(P_t, P_{t-1})}$	%	193	23.5	15.1	0.1	65.5
대파 (전 체)	P_t	원/Kg	196	888.9	385.3	327.1	2684.4
	$ P_t - P_{t-1} $	원/Kg	195	187.2	177.0	2.0	1409.1
	$(P_t - P_{t-1})^2$	(원/Kg) ²	195	66240.8	164984.1	4.1	1985439.2
	$\frac{P_t - P_{t-1}}{\max(P_t, P_{t-1})}$	%	195	18.2	12.8	0.2	57.0

주: P_t 는 한국은행의 월별 ‘상품 생산자물가지수(2005=100)’를 디플레이터로 사용하여 계산한 실질 가격을 나타냄.

- 분석대상 품목의 가격 데이터는 모두 안정적인 시계열인 것으로 판단됨.
 - 안정성 검정에 보편적으로 사용되는 Augmented Dickey-Fuller 검정과 Phillips - Perron 검정 방법을 사용
 - 모든 품목에서 단위근이 존재한다는 귀무가설을 1% 유의수준에서 기각

표 4-2. 월별 자료의 안정성 검정

구 분	통계변수	Augmented Dickey-Fuller 검정	Phillips - Perron 검정
배 추	상수항	-7.747(1)***	-6.533***
양 파	상수항	-6.951(1)***	-4.962***
풋고추	상수항	-3.231(11)***	-6.368***
대 파	상수항	-5.511(1)***	-4.956***

주: 표의 숫치는 τ 통계치를 나타내며 괄호는 BIC(Bayesian Information Criterion) 최적시차를 나타냄. Phillips - Perron 검정에 사용된 Newey-West 시차는 $4(T/100)^{2/9}$ 의 정수부분을 사용. *, **와 ***는 각각 10%, 5% 그리고 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의함을 나타냄.

3.2. 순별 자료

- 1996년 1월부터 2012년 4월까지의 일별 가락동 도매시장 ‘반입량/금액(확정치)’ 자료를 이용하여 순별 가격자료를 생성
 - 가격은 총거래 액을 총거래 량으로 나누어 일별 가격을 계산
 - 일별 가격을 순별로 단순 평균하여 순평균 가격을 계산
 - 가격 디플레이터로 사용한 물가지수는 한국은행에서 발표하는 2005년 기준의 월별 ‘상품 생산자물가지수’를 이용

표 4-3. 순별 자료의 서술적 통계치

품목	관측치 수	평균	표준편차	최소값	최대값
배 추	588	430.2	213.7	127.0	1,827.0
풋고추	585	3,001.3	1,710.2	882.7	9,543.6
양 파	588	615.6	242.6	192.2	1,647.8
대 파	588	890.4	407.0	312.2	3,294.7

- 분석대상 품목의 가격 데이터는 모두 안정적인 시계열인 것으로 판단됨⁶.
 - 안정성 검정에 보편적으로 사용되는 Augmented Dickey-Fuller 검정과 Phillips - Perron 검정 방법을 사용
 - 모든 품목에서 단위근이 존재한다는 귀무가설을 1% 유의수준에서 기각

표 4-4. 순별 자료의 안정성 검정

구 분	통제변수	Augmented Dickey-Fuller 검정	Phillips - Perron 검정
배 추	상수항	-8.877(1)***	-7.035***
양 파	상수항	-5.718(2)***	-5.420***
푼고추	상수항	-7.285(1)***	-6.879***
대 파	상수항	-5.570(1)***	-5.941***

주: 표의 숫치는 τ 통계치를 나타내며 괄호는 BIC(Bayesian Information Criterion) 최적 시차를 나타냄. Phillips - Perron 검정에 사용된 Newey-West 시차는 $4(T/100)^{2/9}$ 의 정수부분을 사용. *, **와 ***는 각각 10%, 5% 그리고 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의함을 나타냄.

4. ARIMA 모형에 의한 가격 변동의 시계열 특성 분석

4.1. 배추

- 오차수정모형을 통하여 계열상관 문제가 해결된 것을 볼 수 있으며 모든 회귀식에서 이분산성이 발견되지 않음.
 - 모든 회귀식에서 Durbin-Watson 통계량이 2에 가까워 계열상관 문제가 발생하지 않음을 볼 수 있으며

⁶ 단위근 검정에 의해 가격 수준(평균) 변수가 안정적이므로 공적분에 대한 검토는 실시하지 않음.

- 또한 모든 회귀식에서 LM 검정 결과 이분산성이 5% 유의수준에 각각
- 배추가격 수준방정식에서 월별 계절성이 관측됨.
 - 2~4월, 8~10월의 가격이 6월에 비해 5% 유의수준에서 유의미하게 높은 것으로 나타남.
 - 특히, 9월이 최고 가격수준을 기록함을 보여주며, 기준 월인 6월에 비해 kg당 300원 높은 것으로 계측됨.
 - 배추가격 수준의 장기적 추세는 유의하게 검정되지 않음.
- 전월 대비 가격변동성을 나타내는 회귀식에서도 계절성이 관측됨.
 - 8, 9, 10월의 변동성이 기준 월인 2월에 비해 크게 나타나며
 - 특히 10월의 변동성이 연중 가장 큰 것으로 관측됨. 이는 편차를 기준으로 172원/Kg, 변동률을 기준으로 24%가 기준 월인 2월에 비해 큰 것임을 나타냄.
 - 변동성 추세 변수는 유의미하지 않음.
- 편차와 변동률을 기준으로 한 변동성 분석 회귀식에서 최근(2010년 이후) 변동성이 유의미하게 증가했다는 것을 보여줌.
 - 편차의 제곱을 변동성으로 정의한 회귀식에서는 양의 부호를 보여주나 추정치가 유의미하지 않음.

표 4-5. 배추 가격의 수준 및 변동성 회귀식 추정결과

종속변수		수준	전월 대비 변동성		
		P_t	$ P_t - P_{t-1} $	$(P_t - P_{t-1})^2$	$ \frac{P_t - P_{t-1}}{Max(P_t, P_{t-1})} $
상수항		281.56*** (4.25)	59.03* (1.85)	4891 (0.33)	12.14*** (3.05)
추세		-0.10 (-0.19)	-0.12 (-0.55)	-25 (-0.26)	-0.02 (-0.77)
월 더 미	1월	139.89** (2.30)	17.86 (0.49)	3367 (0.19)	4.63 (0.82)
	2월	153.84*** (2.60)	-	-	-
	3월	188.06*** (3.34)	19.30 (0.53)	2071 (0.12)	4.26 (0.76)
	4월	216.30*** (4.31)	27.01 (0.86)	11572 (0.79)	2.81 (0.58)
	5월	71.12* (1.89)	101.92*** (2.77)	32937 (1.86)	16.81*** (3.21)
	6월	-	81.83** (2.30)	28451 (1.69)	17.93*** (3.50)
	7월	92.72** (2.46)	56.92 (1.54)	16081 (0.91)	15.06*** (2.92)
	8월	242.89*** (4.80)	106.85*** (2.94)	36314** (2.12)	16.88*** (3.28)
	9월	299.77*** (5.27)	145.70*** (3.94)	57175*** (3.25)	16.96*** (3.28)
	10월	145.73** (2.43)	172.27*** (4.83)	70070*** (4.16)	24.02*** (4.69)
	11월	62.98 (1.03)	58.97 (1.60)	19821 (1.12)	9.73* (1.86)
	12월	86.63 (1.41)	23.06 (0.72)	5273 (0.35)	7.11 (1.45)
Dummy (2010년 이후)		110.09 (1.33)	77.49** (2.21)	23700 (1.53)	9.85*** (2.99)
오차 모형	Lag=1	-0.71*** (-9.62)	-0.01 (-0.15)	0.04 (0.61)	0.19** (2.59)
	Lag=2	0.09 (1.19)	-0.26*** (-3.66)	-0.26*** (-3.66)	-0.06 (-0.83)
Durbin-Watson		1.998	1.952	1.978	1.987
L M 검정 (p 값)	Lag=1	0.715	0.431	0.795	0.296
	Lag=5	0.953	0.451	0.941	0.085
	Lag=10	0.750	0.635	0.998	0.162
관측치수		196	195	195	195
R-Square		0.550	0.288	0.239	0.262

주: 괄호 안은 t-값을 나타냄.

4.2. 양파

- 오차수정 모형을 통하여 계열상관 문제가 해결된 것을 볼 수 있으며 가격 수준 및 변동을 회귀식에서 이분산성이 발견
 - 모든 회귀식에서 **Durbin-Watson** 통계량이 2에 가까워 계열상관 문제가 발생하지 않음을 볼 수 있으며
 - 가격 수준과 변동을 종속변수로 하는 회귀식에서 **LM** 검정의 결과 이분산성이 관측되어 **ARCH** 모형을 사용
- 양파가격 수준(평균)방정식에서 월별 계절성이 관측됨.
 - 1~4월, 8~12월의 가격이 6월에 비해 5% 유의수준에서 유의미하게 높은 것으로 나타남.
 - 특히, 2월과 11월이 최고 가격수준을 기록함을 보여주며, 기준 월인 6월에 비해 kg당 276원 높은 것으로 계측됨.
 - 양파가격 수준의 장기적 추세는 유의하게 검정되지 않음.
- 가격변동성을 나타내는 회귀식에서도 계절성이 관측됨.
 - 3~6월의 변동성이 기준 월인 10월에 비해 매우 크게 나타나며
 - 특히 4~5월의 변동성이 연중 가장 큰 것으로 관측됨. 이는 편차를 기준으로 160~200원/Kg, 변동률을 기준으로 16~29%가 기준 월인 10월에 비해 큰 것임을 나타냄.
 - 변동성 추세 변수는 유의미하지 않음.
- 편차와 변동률을 기준으로 한 변동성 분석 회귀식에서 2010년 이후 변동성의 증가 여부는 유의미하게 검정되지 않음.

표 4-6. 양파 가격의 수준 및 변동성 회귀식 추정결과

종속변수		수준	전월 대비 변동성		
		P_t	$ P_t - P_{t-1} $	$(P_t - P_{t-1})^2$	$\left \frac{P_t - P_{t-1}}{\text{Max}(P_t, P_{t-1})} \right $
상수항		238.1* (1.87)	44.99 (1.58)	7587 (0.68)	4.49 (1.37)
추세		-1.41 (-0.90)	-0.11 (-0.55)	-63 (-0.84)	0.00 (0.25)
월 더 미	1월	248.5*** (5.68)	56.34* (1.89)	13967 (1.13)	4.99 (1.45)
	2월	275.8*** (6.47)	66.96** (2.25)	16419 (1.34)	8.54** (2.57)
	3월	215.9*** (5.15)	108.82*** (3.61)	27409** (2.22)	14.31 (4.45)
	4월	86.2** (2.32)	198.60*** (6.58)	68417*** (5.55)	16.20*** (5.14)
	5월	-31.5 (-1.57)	162.75*** (5.33)	62800*** (5.02)	28.86*** (8.22)
	6월	-	72.91** (2.42)	12935 (1.04)	16.54*** (4.42)
	7월	29.8 (1.07)	25.87 (0.87)	3965 (0.32)	6.15* (1.74)
	8월	139.7*** (3.27)	72.44*** (2.64)	12265 (1.06)	13.70*** (3.51)
	9월	198.4*** (4.46)	19.15 (0.70)	1860 (0.16)	4.16 (1.17)
	10월	233.5*** (5.07)	-	-	-
	11월	276.1*** (5.90)	6.46 (0.23)	668 (0.06)	1.02 (0.28)
	12월	248.2*** (5.64)	10.12 (0.37)	1019 (0.09)	1.25 (0.35)
Dummy (2010년 이후)		79.6 (0.79)	8.48 (0.26)	8623 (0.73)	0.79 (0.32)
오차 모형	Lag=1	-0.92*** (-27.59)	-0.17 (-2.36)	-0.12 (-1.58)	-0.06 (-0.65)
	Lag=2	-	-0.18 (-2.45)	-0.14 (-1.91)	-
AR CH	arch0	3590*** (5.04)			40.22*** (3.66)
	arch1	1.39*** (4.20)			0.77*** (3.28)
Durbin-Watson		-	2.002	1.997	-
LM 검정 (p-값)	Lag=1	0.000	0.115	0.730	0.000
	Lag=5	0.000	0.120	0.939	0.000
	Lag=10	0.000	0.031	0.957	0.000
관측치수		196	195	195	195
R-Square		-	0.400	0.342	-

주: 괄호 안은 t-값을 나타냄.

4.3. 풋고추

- 오차수정 모형을 통하여 계열상관 문제가 해결된 것을 볼 수 있으며 모든 회귀식에서 이분산성이 발견되지 않음.
 - 모든 회귀식에서 **Durbin-Watson** 통계량이 2에 가까워 계열상관 문제가 발생하지 않음을 볼 수 있으며
 - 또한 모든 회귀식에서 **LM** 검정 결과 이분산성이 5% 유의수준에 각각
- 풋고추가격 수준방정식에서 월별 계절성이 관측됨.
 - 1~3월, 5월, 11~12월의 가격이 6월에 비해 1% 유의수준에서 유의미하게 높은 것으로 나타남.
 - 특히, 2월이 최고 가격수준을 기록함을 보여주며, 기준 월인 6월에 비해 kg당 3,836원 높은 것으로 계측됨.
 - 풋고추가격 수준의 장기적 추세는 유의하게 검정되지 않음.
- 전월 대비 가격변동성을 나타내는 회귀식에서도 계절성이 관측됨.
 - 11~익년 2월, 4월의 변동성이 기준 월인 8월에 비해 크게 나타나며
 - 특히 4월의 변동성이 연중 가장 큰 것으로 관측됨. 이는 편차를 기준으로 1,944원/Kg, 변동률을 기준으로 27%가 기준 월인 8월에 비해 큰 것임을 나타냄.
 - 변동성 추세 변수는 유의미하지 않음.
- 편차와 변동률을 기준으로 한 변동성 분석 회귀식에서 2010년 이후 변동성 증가에 대한 더미 변수는 유의미하게 검정되지 않음.

표 4-7. 풋고추 가격의 수준 및 변동성 회귀식 추정결과

종속변수		수준	전월 대비 변동성		
		P_t	$ P_t - P_{t-1} $	$(P_t - P_{t-1})^2$	$ \frac{P_t - P_{t-1}}{\text{Max}(P_t, P_{t-1})} $
상수항		1810.00*** (5.86)	359.09* (1.81)	372516 (0.57)	16.85*** (4.26)
추세		-2.03 (-0.88)	-1.18 (-1.03)	-2878 (-0.78)	-0.03 (-1.39)
월 더 미	1월	2728.00*** (8.50)	983.10*** (4.04)	2470513*** (3.06)	12.39*** (2.51)
	2월	3836.00*** (11.90)	1164.00*** (4.85)	2702850*** (3.40)	9.87** (2.03)
	3월	3534.00*** (11.02)	843.86*** (3.52)	1541538* (1.94)	4.10 (0.84)
	4월	1398.00 (4.38)	1944.00*** (8.11)	5691215*** (7.15)	27.33*** (5.63)
	5월	892.50*** (2.77)	466.09* (1.92)	820480 (1.02)	6.11 (1.24)
	6월	449.92 (1.46)	274.25 (1.13)	322516 (0.40)	5.14 (1.04)
	7월	84.07 (0.37)	226.59 (0.95)	292447 (0.36)	6.89 (1.37)
	8월	-	-	-	-
	9월	397.49* (1.73)	224.25 (0.94)	328093 (0.41)	7.10 (1.41)
	10월	178.57 (0.57)	181.47 (0.73)	264221 (0.32)	5.00 (1.00)
	11월	1009.00*** (3.12)	617.33** (2.49)	1261764 (1.54)	15.06*** (3.01)
	12월	1697.00*** (5.28)	619.31*** (2.55)	1030999 (1.28)	10.30** (2.09)
Dummy (2010년 이후)		83.15 (0.23)	84.11 (0.45)	31643 (0.05)	2.72 (0.77)
오차 모형	Lag=1	-0.63 (-0.85)	-0.04 (-0.49)	-0.01 (-0.80)	0.04 (0.57)
	Lag=2	0.25*** (2.89)	-	-	-
	Lag=3	-0.09 (-1.20)	-	-	-
Durbin-Watson		1.912	1.996	1.999	1.984
LM 검정 (p-값)	Lag=1	0.190	0.408	0.879	0.141
	Lag=5	0.730	0.925	0.548	0.713
	Lag=10	0.148	0.273	0.598	0.618
관측치 수		196	195	195	195
R-Square		0.779	0.395	0.340	0.213

주: 괄호 안은 t-값을 나타냄.

4.4. 대파

- 오차수정 모형을 통하여 계절상관 문제가 해결된 것을 볼 수 있으며 모든 회귀식에서 이분산성이 발견되지 않음.
 - 모든 회귀식에서 **Durbin-Watson** 통계량이 2에 가까워 계절상관 문제가 발생하지 않음을 볼 수 있으며
 - 또한 모든 회귀식에서 **LM** 검정 결과 이분산성이 5% 유의수준에 기각
- 대파가격 수준방정식에서 월별 계절성이 관측됨.
 - 2~3월, 8~11월의 가격이 기준 월인 7월에 비해 5% 유의수준에서 유의미하게 높은 것으로 나타남.
 - 특히, 9월이 최고 가격수준을 기록함을 보여주며, 기준 월인 7월에 비해 kg당 427원 높은 것으로 계측됨.
 - 대파가격 수준의 장기적 추세는 유의하게 검정되지 않음.
- 가격변동성을 나타내는 회귀식에서도 계절성이 관측됨.
 - 전월 대비 변동성은 4월, 8~9월이 기준 월인 3월에 비해 크게 나타남.
 - 변동성은 지표에 따라 연중 가장 높은 달이 달라짐. 편차 기준으로는 8~9월이 173원/Kg, 변동률 기준으로는 8월이 17.9%로 기준 월인 2월에 비해 크며 편차의 제곱 기준으로는 9월이 가장 큰 것으로 나타남.
 - 변동성 추세 변수는 유의미하지 않음.
- 편차와 편차의 제곱 기준으로 한 변동성 분석 회귀식에서 2010년 이후 변동성이 유의미하게 증가했다는 것을 보여줌.
 - 변동률을 변동성으로 정의한 회귀식에서는 양의 부호를 보여주나 추정치가 유의미하지 않음.

표 4-8. 대파 가격의 수준 및 변동성 회귀식 추정결과

종속변수		수준	전월 대비 변동성		
		P_t	$ P_t - P_{t-1} $	$(P_t - P_{t-1})^2$	$ \frac{P_t - P_{t-1}}{Max(P_t, P_{t-1})} $
상수항		550.32*** (3.85)	67.67 (1.53)	-2037 (-0.06)	10.35*** (3.26)
추세		1.35 (1.09)	-0.0244 (-0.1)	-6.81 (-0.04)	-0.02 (-1.09)
월 더 미	1월	202.68* (1.87)	63.11 (1.13)	29183 (0.69)	4.96 (1.22)
	2월	284.37*** (2.66)	115.05** (2.07)	49958 (1.16)	8.48* (1.96)
	3월	231.51** (2.25)	-	-	-
	4월	41.60 (0.44)	170.85*** (3.07)	97268** (2.26)	15.29*** (3.53)
	5월	30.53 (0.38)	139.42** (2.50)	63807 (1.52)	15.60*** (3.84)
	6월	74.42 (1.32)	163.33*** (2.92)	72401* (1.72)	17.65*** (4.29)
	7월	-	54.29 (0.97)	22970 (0.54)	6.88* (1.68)
	8월	249.71*** (4.43)	173.03*** (3.10)	69743* (1.65)	17.85*** (4.35)
	9월	426.46*** (5.26)	172.70*** (3.09)	142809*** (3.39)	8.60** (2.10)
	10월	290.39*** (3.05)	112.79** (2.02)	47211 (1.12)	8.74** (2.13)
	11월	223.51** (2.16)	52.19 (0.93)	24082 (0.57)	3.37 (0.82)
	12월	158.96 (1.48)	52.45 (0.94)	30031 (0.71)	2.70 (0.66)
Dummy (2010년 이후)		115.28 (0.69)	93.88** (2.32)	74370** (2.56)	2.97 (1.13)
오차 모형	Lag=1	-0.93*** (-12.59)	0.02 (0.30)	0.08 (1.20)	0.15** (1.98)
	Lag=2	0.17** (2.27)			
Durbin-Watson		1.989	1.985	1.970	2.019
LM 검정 (p-값)	Lag=1	0.808	0.707	0.831	0.276
	Lag=5	0.005	0.329	0.999	0.670
	Lag=10	0.026	0.586	1.000	0.853
관측치수		196	195	195	195
R-Square		0.713	0.153	0.134	0.231

주: 괄호 안은 t-값을 나타냄.

5. GARCH 모형에 의한 가격 변동의 시계열 특성 분석

- 가격수준에 대해서는 ARIMA 모형에 의해 추정하고 변동성(분산) 부분에 대해서는 GARCH 모형을 설정하여 추정함으로써 분산(가격변동성)이 큰 구간과 작은 구간이 존재하는지, 즉 채소가격의 변동성의 집중 현상이 존재하는지를 검정하였음.
- 배추, 양파, 풋고추, 대파에 대해 추정한 결과, 모든 품목에서 arch항의 계수는 유의하지 않는 것으로 나타남.
- 대파의 가격분산에 대해 추정한 결과, arch항의 계수는 부호가 양으로 나타났으나 10% 유의수준에서 유의하지 않았으며, garch항의 계수는 유의한 것으로 나타남.⁷ 한편 두 항 계수의 합은 1보다 작아 안정성(stationarity) 조건을 만족하였는데, 합의 크기는 0.31로 크지 않아 외부충격이 가해지더라도 영향이 오래 지속되지 않는 것으로 해석됨.

표 4-9. 대파 가격의 수준 및 변동성 회귀식 추정결과

변수명		P_t : 가격수준	σ_t^2 : 가격분산
P_{t-1}		0.863*** (0.0340)	0.00150*** (0.000256)
추이		-0.00621 (0.0474)	-0.000337 (0.000531)
월 더미	1월	86.07** (36.56)	2.100** (0.985)
	2월	91.96*** (32.66)	2.060** (0.921)
	3월	1.391 (28.91)	1.171 (0.885)
	4월	-	1.890* (0.966)

7 배추도 garch항은 유의하였으나 arch항의 계수는 유의하지 않고 비음 조건을 만족하지 않았음. 양파는 arch항과 garch항의 계수 모두가 비음 조건을 만족하였으나 유의하지 않았음.

	5월	99.52*** (31.02)	2.028** (0.973)
	6월	23.68 (32.51)	1.555* (0.924)
	7월	63.61** (27.66)	1.284 (0.884)
	8월	160.6*** (29.78)	1.624* (0.984)
	9월	124.4*** (46.08)	2.297** (0.983)
	10월	0.506 (28.10)	-
	11월	82.43*** (30.82)	1.348 (0.973)
	12월	25.86 (29.65)	1.472 (0.953)
더미 (>=2010)		23.46 (29.18)	0.427 (0.270)
ARMA	ar1	0.418*** (0.121)	-
	ar2	0.631*** (0.0891)	-
	ar3	-0.752*** (0.119)	-
	ma1	-0.494*** (0.0980)	-
	ma2	-0.583*** (0.0731)	-
	ma3 ma4	0.816*** (0.0953)	-
GARCH	arch1	-	0.0648 (0.0442)
	garch1	-	0.249* (0.137)
상수항		54.08* (32.79)	6.737*** (1.098)
관측치 수		587	
AIC		7629.739	
BIC		7795.99	
Ljung-Box Portmanteau-Q 검정	Lag=10 (p-값)	9.8005 (0.458)	
	Lag=20 (p-값)	20.0276 (0.456)	

주: 괄호는 표준오차를 나타냄. *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의함을 나타냄.

6. 소결

- ARIMA 모형 추정결과, 채소 월평균가격의 추세는 모든 품목과 기간에 대해 유의하지 않은 것으로 나타남.
- 채소 월평균가격 전월 대비 변동성의 추세도 대체로 유의하지 않게 나타남.
 - 다만 배추와 풋고추는 2010년 더미가 유의하여 2010년 이후 변동성이 증가한 것으로 해석할 수 있음.

표 4-10. ARIMA 모형 추정에 의한 채소 가격 변동 분석

	월별가격 추세 (2010년 더미)	전월 대비 변동성의 추세 (2010년 더미)	월별 수준 (계절성)	전월 대비 변동성
배추	비유의	비유의 (증가)	최고- 9월, 최저- 6월	최고- 10월, 최저- 1~4월
양파	비유의	비유의	최고- 2, 11월, 최저- 5~7월	최고- 4~5월 최저- 9~12월
대파	비유의	비유의	최고- 9월, 최저- 7~8월	최고- 10월, 최저- 8월
풋고추	비유의	비유의 (증가)	최고- 2월, 최저- 8월	최고- 1월, 최저- 6~10월

- 모형추정결과, 채소 월평균가격은 계절성이 뚜렷한 것으로 나타남.
 - 배추와 대파는 9월이 높고, 풋고추와 양파는 2월이 높음.
 - 모든 품목에서 여름철에 낮음.
- 채소가격의 전월 대비 변동성도 계절성이 유의한 것으로 나타남.
 - 배추와 대파는 10월이 높고, 양파는 4~5월, 풋고추는 1월이 각각 높음.

- 순별 가격 변동성이 집적되는(집중적으로 나타나는) 현상(즉 이분산성)은 뚜렷이 나타나지 않음.
 - 다만 양과 가격 및 가격변동률에서 이분산성이 발견됨.

제 5 장

채소가격 변동의 수급요인 분해

1. 개요

- 효율적인 시장에서의 시장가격의 변동성(불안정성)은 해당 상품의 수요 및 공급 측면의 불안정성에 의존함.
 - 따라서 시장기능이 잘 작동할 경우 가격의 변동성은 수요측 요인과 공급측 요인으로 분리될 수 있음.
- 본 장은 Piggott(1978) 방법론을 이용하여 품목별 가격 변동성(분산)을 수요, 생산 및 수입 요인으로 분해
 - 이러한 연구는 가격 안정화 정책수립의 기초자료를 제공할 수 있을 것임.

2. 분석 모형

- 다음과 같은 선형 수요 및 공급함수로 구성된 정태적 부분 균형 모형을 가정

- 수요함수: $Q_t^d = a_t + bP_t$
 - 공급함수: $Q_t^s = c_t + dP_t$
 - 수입함수: $Q_t^i = e_t$
 - 이상의 식에서 Q_t^d 는 수요량, Q_t^s 는 국내 생산 공급량, Q_t^i 는 수입량, P_t 는 가격을 각각 나타냄.
 - 또한 a_t 와 c_t 는 순수요 상수항, 순공급 상수항을 나타내며 b 와 d 는 시간에 따라 변하지 않게 설정된 기울기 파라미터
- 여기서 a_t 와 c_t 는 수요와 공급함수를 이동(shift)시킬 수 있는 외생변수들의 영향을 반영
- 예를 들어, 수요측면에서 대체 및 보완재의 가격변화, 소득수준의 변화 및 기호의 변화 등은 수요함수의 상수항인 a_t 에 반영
 - 공급측면에서의 생산기술의 진보 및 생산 요소가격의 변화는 c_t 에 반영됨.
 - 따라서 a_t 및 c_t 는 각각 자기 가격 이외의 수요 및 공급측 요인에 의한 수요공급곡선의 이동을 의미
- 이상에서 설정된 수요, 공급 및 수입함수를 바탕으로 시장균형가격을 도출
- 시장균형: $Q_t^d = Q_t^s + Q_t^i$
 - $P_t^* = \frac{c_t + e_t - a_t}{b - d}$
- 따라서 시장균형 가격의 변동을 나타내는 분산은 다음 식으로 계산됨.
- $Var(P_t) = (b - d)^{-2} [Var(c_t) + Var(e_t) + Var(a_t) + 2Cov(c_t, e_t) - 2Cov(e_t, a_t) - 2Cov(a_t, c_t)]$
 - $(b - d)^{-2} Var(a_t)$, $(b - d)^{-2} Var(c_t)$ 및 $(b - d)^{-2} Var(e_t)$ 는 수요함수 및 공급함수 이동요인과 수입량 변화에 따른 가격변동(분산)에의 직접효과(Direct Effects)를 각각 나타내는 것으로 해석됨.
 - 또한 $(b - d)^{-2} [2Cov(c_t, e_t) - 2Cov(e_t, a_t) - 2Cov(a_t, c_t)]$ 는 수요, 공급 및 수입의 변화의 교차효과(Interaction Effects)를 나타냄.

- 이상의 분산 분해에 사용되는 변수와 파라미터는 다음과 같이 계산
 - $b = \epsilon_d(\overline{Q^d}/\overline{P})$
 - $a_t = Q_t^d - bP_t$
 - $d = \epsilon_s(\overline{Q^s}/\overline{P})$
 - $c_t = Q_t^s - dP_t$
 - 단, ϵ_d , ϵ_s , $\overline{P}$ 및 $\overline{Q}$ 는 수요 탄력성, 공급탄력성, 평균가격 및 평균 거래량을 각각 나타냄.
- Myers and Runge(1985)는 이상의 모형에서 발생하는 문제점을 지적
 - 교차항 해석의 어려움. 큰 교차항은 통상적으로 a_t 와 c_t 간의 상관관계가 큼을 의미하나 이는 수요 및 공급측 요인 모두가 가격 변동성의 결정에 있어서 중요하다는 것을 의미하나 수요 및 공급 측 요인으로 분해되지 않음.
 - 선형의 정태적 수요 및 공급 함수를 가진 부분 균형모형 가정의 비현실성. 대안적인 함수 형태나 동태적 모형을 가정할 경우 결과가 달라질 수 있음.
 - Piggott의 방법론은 구조적 계량모형의 추정을 통한 계산을 요구하나 통상적으로 평균 가격($\overline{P}$)과 거래량($\overline{Q}$) 수준에서 사전적으로 추정된 수요(ϵ_d) 및 공급(ϵ_s) 탄력성을 사용하게 되며 이는 결과의 신뢰도를 약화시킬 수 있음.

3. 데이터

- 주로 통계청의 생산량 자료와 및 한국은행의 생산자 물가자료를 이용⁸

8 이 장의 요인분석을 위해서는 배추, 풋고추, 양파, 대파 외에 건고추, 무, 마늘에 대한 분석

- 생산량 자료는 통계청 ‘농작물생산조사’를 사용하였으며 가격자료는 한국은행 ‘생산자물가지수(품목별, 2005=100)’를 사용
- 일반물가 상승에 의한 가격 변동분을 제거하기 위하여 각 품목의 명목 생산자 가격을 ‘상품’ 생산자 물가지수로 디플레이트함.
- 수입량과 수요 및 공급탄력성은 한국농촌경제연구원 농업관측센터 내부 자료를 이용

표 5-1. 서술적 통계치

구분	품목	작기	단위	관측치수	평균	표준편차	최대 값	최소 값
생 산 량	배추	겨울	만톤	13	36.8	9.4	51.4	17.6
		봄	만톤	22	67.6	17.3	97.6	40.7
		여름	만톤	22	28.9	7.2	39.9	13.7
		가을	만톤	22	156.4	38.7	254.9	107.9
	양파		만톤	26	84.5	31.1	152.0	37.9
	풋고추		만톤	12	22.6	2.6	26.2	18.5
	파		만톤	12	54.1	8.6	70.0	41.7
	건고추		만톤	15	16.1	3.9	21.8	9.5
	마늘		만톤	25	38.9	5.8	48.4	27.2
	무	봄	만톤	25	59.4	13.0	85.6	36.5
		여름	만톤	25	8.9	1.6	11.7	5.5
		가을	만톤	25	83.6	22.5	128.5	45.9
가 격	배추	겨울	원/kg	13	440.6	242.9	772.0	149.7
		봄	원/kg	22	309.4	115.5	566.8	159.2
		여름	원/kg	22	472.4	154.6	938.6	231.4
		가을	원/kg	22	319.6	166.2	802.1	163.9
	양파		원/kg	26	635.6	236.4	1143.4	265.8
	풋고추		원/kg	12	2809.3	308.0	3296.4	2322.0
	파		원/kg	12	1157.9	302.0	1828.5	800.0
	건고추		원/kg	15	7818.3	1614.7	11034.9	5205.1
	마늘		원/kg	25	2568.8	851.2	4563.0	1510.6
	무	봄	원/kg	25	293.3	135.1	610.8	112.5
		여름	원/kg	25	379.8	268.7	1209.0	77.8
		가을	원/kg	25	272.0	206.8	870.0	49.3

을 추가적으로 수행함.

수 입	배추	겨울	만톤	13	7.4	6.9	19.0	0.0
		봄	만톤	22	2.4	3.4	8.6	0.0
		여름	만톤	22	5.7	7.8	19.7	0.0
		가을	만톤	22	2.3	3.3	9.6	0.0
	양파		만톤	26	2.8	2.8	9.8	0.0
	풋고추		만톤	-	-	-	-	-
	파		만톤	12	5.8	0.8	7.3	4.3
	건고추		만톤	15	5.5	3.0	10.1	1.3
	마늘		만톤	25	3.23	2.79	8.93	0.0
	무	봄	만톤	25	0.05	0.14	0.67	0.0
		여름	만톤	25	0.04	0.12	0.57	0.0
		가을	만톤	25	0.04	0.11	0.41	0.0

주: P_t 는 한국은행의 월별 '상품 생산자물가지수 (2005=100)'를 디플레이터로 사용하여 계산한 실질 가격을 나타냄.

4. 분석결과

4.1. 배추

- 1990~2011년간 배추가격의 변동성은 (수요량, 생산량, 수입량 변동으로 인한) 직접효과와 교차효과 모두에 의해 설명되며, 특히 직접효과에 의해 보다 많이 설명됨.
 - 특히 봄작형(5~6월)과 가을작형(11~12월) 배추가격의 변동은 직접효과에 의해 주로 설명됨.
 - 교차효과는 주로 수요와 생산 요인의 복합적 효과를 나타냄.

표 5-2. 배추가격 변동(분산) 요인 분해

단위: %

기간	직접/교차 효과			직접효과			
	직접	교차	계	수요	생산	수입	계
전체 (1990~2011년산)	409.2	-309.2	100.0	68.9	30.7	0.4	100.0
겨울 (1~4월)	227.4	-127.4	100.0	50.9	35.6	13.5	100.0
봄 (5~6월)	140.0	-40.0	100.0	48.5	50.0	1.5	100.0
여름 (7~10월)	696.2	-596.2	100.0	23.2	43.1	33.7	100.0
가을 (11~12월)	140.6	-40.6	100.0	28.6	71.1	0.3	100.0
1999년 이전	707.4	-607.4	100.0	65.5	34.5	0.0	100.0
2000년 이후	254.7	-154.7	100.0	75.6	23.8	0.6	100.0

주: 겨울작형의 경우 1999~2011년산 자료를 사용함.

○ 배추가격 변동의 요인별 직접효과는 계절에 따라 상대적 비중(중요도)가 달라짐. 겨울작형 가격변동에 대한 직접효과는 수요 요인의 비중인 높지만, 여름 및 가을작형 가격변동에 대해서는 생산요인의 비중이 높음.

- 전체적으로 직접효과 중 수요 요인만으로 69.0%가 설명되며 생산요인으로 30.6%, 수입요인으로 0.4%가 설명됨.
- 1~4월의 겨울작형 가격변동에 대한 직접효과는 수요요인이 전체의 50.9%를 설명하며 나머지를 생산요인, 수입요인이 각각 35.6%, 13.5%를 설명함(1~4월간 배추 소비량과 출하량 변동이 모두 심함).
- 5~6월의 봄작형 가격변동에 대한 직접효과는 수요요인이 51.7%, 생산요인이 46.9%를 설명함.
- 7~10월의 여름작형과 11~12월의 가을작형 가격변동에 대한 직접효과는 생산요인이 각각 전체의 43.0%, 71.5%를 설명함.

- 겨울철에는 수요가 소득 증가와 배추를 이용한 김치 이용 행태가 빠르게 변화하였기 때문인 것으로 판단됨.
- 타 작형과 달리 가을작형 배추가격의 변동은 생산요인의 직접적인 영향에 의해 뚜렷이 설명됨.
 - 봄 작형 배추가격의 변동에 대해서도 직접효과의 영향이 교차효과보다 훨씬 크지만, 직접효과는 수요와 생산 두 요인 모두에 의해 설명됨.
- 수입요인은 여름작형 배추가격의 변동에 대해 생산요인 다음으로 설명력이 있음. 즉 여름작형 배추가격의 변동은 수요요인보다 생산요인과 수입요인에 의해 설명됨.
 - 7~10월 수입량이 (생산량과 수입량을 합한) 공급량에서 차지하는 비중 평균 17% 수준으로 봄이나 가을 작형에 비해 훨씬 높고, 수입량의 변동성도 큼.
 - 여름작형을 제외한 기간의 배추가격변동에는 수입요인의 영향력이 매우 작음.
- 배추가격변동에 대한 요인별 영향을 1990년대와 2000년대로 구분하여 분석함. 두 기간 동안 직접효과의 영향은 교차효과에 비해 상대적으로 커졌으며, 직접효과에 대한 수요요인의 영향도 상대적으로 커짐.

4.2. 양파

- 1986~2011년간 양파가격의 변동성은 (수요량, 생산량, 수입량 변동으로 인한) 직접효과와 교차효과 모두에 의해 설명되며, 특히 직접효과에 의해 보다 많이 설명됨.
 - 교차효과는 주로 수요와 생산 요인의 복합적 효과를 나타냄.

- 양파가격변동에 대한 요인별 영향을 1999년 이전과 2000년 이후로 구분하여 분석함. 두 기간 동안 직접효과의 영향에 비해 교차효과의 영향이 상대적으로 커짐.

표 5-3. 양파 가격 변동(분산) 요인 분해

단위: %

기간	직접/교차 효과			직접효과			
	직접	교차	계	수요	생산	수입	계
전체 (1986~2011년산)	399.0	-299.0	100.0	50.9	48.7	0.3	100.0
1999년 이전	155.9	-55.9	100.0	43.6	55.9	0.5	100.0
2000년 이후	323.2	-223.2	100.0	40.2	59.3	0.5	100.0

- 요인별 직접(단독)적 가격변동 효과에 대한 비중은 수요량과 생산량이 비슷함. 다만 1999년 이전보다 2000년 이후 생산량 변동이 가격변동에 미치는 영향이 상대적으로 조금 증대됨.
- 수입량의 변동은 양파가격의 변동에 대한 설명력이 낮음.

4.3. 마늘

- 1987년-2011년간 마늘가격의 변동성은 (수요량, 생산량, 수입량 변동으로 인한) 직접효과에 의해 주로 설명됨.
- 마늘가격변동에 대한 요인별 영향을 1999년 이전과 2000년 이후로 구분하면, 두 기간 동안 직접효과와 교차효과의 영향은 비슷하게 유지됨.

- 요인별 직접(단독)적 가격변동 효과에 대한 비중은 생산량 요인이 71.2%로 매우 높게 나타났으며, 나머지를 수요량 요인과 수입량 요인이 차지함.
- 수입량 요인의 직접적 가격변동 효과에 대한 비중은 10.2%로 타 품목에 비해 높게 나타남. 과거보다 근년에 수입량 요인의 비중(설명력)은 증가
 - 수입량은 1990년대 중반까지 1만톤 수준이었으나 1990년대 후반 이후 계속 증가하여 최근 9만톤 수준이 되었으며, 수입량이 전체 공급(소비)량에서 차지하는 비중도 계속 상승하여 20% 수준에 달함.

표 5-4. 마늘 가격 변동(분산) 요인 분해

단위: %

기간	직접/교차 효과			직접효과			
	직접	교차	계	수요	생산	수입	계
전체 (1987~2011년산)	234.8	-134.8	100.0	18.6	71.2	10.2	100.0
1999년 이전	201.7	-101.7	100.0	24.1	71.8	4.1	100.0
2000년 이후	211.6	-111.6	100.0	12.7	79.7	7.6	100.0

4.4. 대파

- 2000-2011년간 대파가격의 변동성은 (수요량, 생산량, 수입량 변동으로 인한) 직접효과와 교차효과 모두에 의해 설명되며, 특히 직접효과에 의해 보다 많이 설명됨.
 - 교차효과는 주로 수요와 생산 요인의 복합적 효과를 나타냄.
- 대파가격변동에 대한 요인별 영향을 2005년 이전과 2006년 이후로 구분하

여 분석함. 두 기간 동안 직접효과의 영향이 교차효과의 영향에 비해 상대적으로 커짐.

- 요인별 직접(단독)적 가격변동 효과에 대한 비중은 수요량보다 생산량이 큼.
- 수입량의 변동은 대파가격의 변동에 대한 설명력이 낮음. 그러나 과거에 비해 최근 수입 변동이 가격변동에 미치는 영향이 조금 증대됨.

표 5-5. 대파 가격 변동(분산) 요인 분해

단위: %

기간	직접/교차 효과			직접효과			
	직접	교차	계	수요	생산	수입	계
전체 (2000~2011년산)	558.0	-458.0	100.0	35.2	64.4	0.4	100.0
2005년 이전	363.0	-263.0	100.0	34.5	65.2	0.3	100.0
2006년 이후	244.3	-144.3	100.0	32.5	65.9	1.6	100.0

4.5. 무

- 1987~2011년간 무가격의 변동성은 (수요량, 생산량, 수입량 변동으로 인한) 직접효과와 교차효과 모두에 의해 설명되며, 특히 직접효과에 의해 보다 많이 설명됨.
 - 특히 여름작형(8~10월)과 가을작형(11~12월) 무가격의 변동은 직접효과에 의해 주로 설명됨.

표 5-6. 무가격 변동(분산) 요인 분해

단위: %

기간	직접/교차 효과			직접효과			
	직접	교차	계	수요	생산	수입	계
전체 (1987~2011년산)	712.6	-612.6	100.0	60.8	39.2	0.0	100.0
봄 (1~7월)	410.2	-310.2	100.0	67.3	32.7	0.0	100.0
여름 (8~10월)	111.1	-11.1	100.0	23.1	76.7	0.2	100.0
가을 (11~12월)	170.0	-70.0	100.0	17.7	82.3	0.0	100.0
1999년 이전	1708.8	-1608.8	100.0	57.3	42.7	0.0	100.0
2000년 이후	415.3	-315.3	100.0	67.5	32.5	0.0	100.0

- 무가격 변동의 요인별 직접효과는 계절에 따라 상대적 비중(중요도)이 달라짐. 봄(1~7월)작형 가격변동에 대한 직접효과는 수요 요인의 비중이 높지만, 여름 및 가을작형 가격변동에 대해서는 생산요인의 비중이 높음.
 - 전체적으로 직접효과 중 수요 요인만으로 60.8%가 설명되며 생산요인으로 39.2%가 설명됨.
 - 1~7월의 봄작형 가격변동에 대한 직접효과는 수요요인이 전체의 67.3%를 설명하며 나머지를 생산요인이 설명함.
 - 8~10월의 여름작형과 11~12월의 가을작형 가격변동에 대한 직접효과는 생산요인이 각각 전체의 76.7%, 82.3%로 대부분을 설명함.
- 무가격 변동에 대한 영향은 1999년 이전에 비해 2000년 이후 직접효과가 상대적으로 커졌음.

4.6. 풋고추

- 2000~2011년간 풋고추가격의 변동성은 (수요량, 생산량, 수입량 변동으로 인한) 직접효과와 교차효과 모두에 의해 설명되며, 특히 직접효과에 의해 보다 많이 설명됨.
- 풋고추가격변동에 대한 요인별 영향을 2005년 이전과 2006년 이후로 구분하여 분석함. 두 기간 동안 직접효과의 영향에 비해 교차효과의 상대적 영향력이 다소 증대됨.
- 요인별 직접(단독)적 가격변동 효과에 대한 비중은 수요량과 생산량이 비슷함.

표 5-7. 풋고추 가격 변동(분산) 요인 분해

단위: %

기간	직접/교차 효과			직접효과			
	직접	교차	계	수요	생산	수입	계
전체 (2000~2011년산)	249.9	-149.9	100.0	52.3	47.7	0.0	100.0
2005년 이전	190.8	-90.8	100.0	50.7	49.3	0.0	100.0
2006년 이후	245.3	-145.3	100.0	49.6	50.4	0.0	100.0

4.7. 건고추

- 1996년-2011년간 건고추가격의 변동성은 (수요량, 생산량, 수입량 변동으로 인한) 직접효과에 의해 주로 설명됨.
- 요인별 직접(단독)적 가격변동 효과에 대한 비중은 생산량 요인이 67.6%로 높게 나타났으며, 나머지를 수요량 요인과 수입량 요인이 차지함.
- 수입량 요인의 직접적 가격변동 효과에 대한 비중은 24.9%로 타 품목에 비해 높게 나타남. 과거보다 근년에 수입량 요인의 비중(설명력)은 크게 증가함.
 - 수입량은 1990년대 후반에는 2만톤 수준이었으나 이후 계속 증가하여 최근 9~10만톤 수준이 되었으며, 수입량이 전체 공급(소비)량에서 차지하는 비중도 계속 상승하여 절반 수준에 이름.

표 5-8. 건고추 가격 변동(분산) 요인 분해

단위: %

기간	직접/교차 효과			직접효과			
	직접	교차	계	수요	생산	수입	계
전체 (1996~2010년산)	334.1	-234.1	100.0	7.5	67.6	24.9	100.0
1999년 이전	189.5	-89.5	100.0	19.1	79.9	1.0	100.0
2000년 이후	272.2	-172.2	100.0	5.5	72.9	21.6	100.0

제 6 장

결 론

- 이 연구는 주요 채소 가격의 변동 패턴과 변동 요인을 분석하기 위해 수행됨. 품목별 채소 가격의 추세성, 계절성 등의 시계열적 변동 특성을 밝히고 수급상의 변동 요인을 규명하는 것을 연구 목적으로 하였음.
- 채소가격의 가격 변동은 변동성 지표를 이용한 분석과 시계열 모형 추정·검정에 의한 분석으로 수행됨. 가격 변동성을 나타내는 지표로 APC(평균변화백분율)와 변이계수(CV)를 사용하였으며, 시계열 모형으로는 ARIMA, GARCH 등을 응용함.
 - 시계열모형 추정에 의해 가격 변동성의 증감 경향과 시계열 요인(특성)을 분석함.
- 주요 분석대상 품목은 배추, 양파, 대파, 풋고추 등 4개 품목이며, 이 외에 무, 건고추, 마늘 등이 보완적으로 추가됨. 분석을 위한 가격 데이터로 서울 농수산물공사의 가락동 농수산물도매시장 품목별 일별 거래금액을 거래량으로 나눈 평균단가를 이용함. 일별 단가를 월별, 순별로 평균하여 분석에 활용함.

1. 요약

1.1. 채소가격의 추세성과 계절성

- 실질기준으로 환산한 채소 가격은 중장기적 추세성을 나타내지 않음.
 - 명목기준 채소 가격(지수)은 시간이 갈수록 변동성이 증가하는 경향
 - 지표 분석에서는 일부 품목의 추세가 있는 것 같으나, 시계열모형 추정 결과 추세성은 유의하지 않음.
- 채소가격의 계절성은 뚜렷이 나타남. 수요에 비해 공급이 달리는 단경기가 높고, 수요에 비해 공급이 많은 여름철이 낮음.
 - 배추 가격은 9월이 가장 높고, 노지봄배추 출하기인 6월이 가장 낮음.
 - 대파 가격은 9월이 가장 높고 여름대파 수확기인 7~8월이 낮음.
 - 양파 가격은 2월과 11월이 높고 수확기인 5~7월이 낮음.
 - 풋고추 가격은 2월이 가장 높고, 8월이 가장 낮음.

표 6-1. 채소 품목별 가격수준의 추세와 계절성

	지표		ARIMA 모형 추정	
	추세	계절성	추세	계절성
배 추	상승	최고- 9월 최저- 6월	비유의	최고- 9월 최저- 6월
대 파	상승	최고- 9월 최저- 7월	비유의	최고- 9월 최저- 7~8월
양 파	하락	최고- 2월 최저- 6월	비유의	최고- 2, 11월 최저- 5~7월
풋고추	하락 후 상승	최고- 2월 최저- 8월	비유의	최고- 2월 최저- 8월

표 6-2. 채소 품목별 가격 변동성의 수준과 계절성

	총변동수준			계절성	
	APC	CV	Corr. CV	전년 대비	전월 대비
배 추	7.96	0.456	0.454	최고- 10월 최저- 8월	최고- 10월 최저- 1~4월
대 파	4.96	0.434	0.417	최고- 10월 최저- 8월	최고- 10월 최저- 8월
양 파	3.57	0.382	0.379	최고- 4월 최저- 7,8월	최고- 4~5월 최저- 9~12월
풋고추	7.78	0.531	0.530	최고- 12월 최저- 6월	최고- 1월 최저- 6~10월

1.2. 채소가격의 변동성 수준

- 월평균가격의 월간 진폭률은 배추 103.8%, 풋고추 237.4%, 양파 82.9%, 대파 63.7%로 풋고추가 가장 높고, 대파가 가장 낮음.
 - 대파, 양파 등 노지채소와 달리 풋고추는 시설채소로 노지재배에서 가온시설재배에 이르기까지 계절에 따라 공급가격이 크게 달라지기 때문. 즉 겨울에 생산되는 시설 채소의 경우 여름에 생산되는 노지 채소에 비해 생산비용이 크며 따라서 이러한 공급측 요인에 의해 겨울철 채소 가격이 높아짐.
- 채소 가격의 총변동성은 배추, 풋고추 등 엽채류와 시설채소가 크고 양파 등 양념채소는 상대적으로 작은 편임.
 - 배추와 풋고추의 월간 평균변동률은 각각 7.96%, 7.78%이며, 변이계수는 각각 0.46, 0.53으로서 전체 기간 평균변동률 대비 편차가 50% 내외
 - 엽채류와 시설채소는 연간 여러 작형(작기)이 존재하나, 양파 등 양념채소는 단순하기 때문

표 6-3. 연도간 변동성 최고월의 변동성 수준

	전년 대비 변동성		
	APC	CV	Corr. CV
배 추 (10월)	30.752	0.599	0.596
대 파 (10월)	20.218	0.511	0.491
양 파 (4월)	17.747	0.413	0.410
풋고추 (12월)	15.535	0.408	0.408

- 월별 연도간 변동성 수준은 배추, 대파, 양파, 풋고추 순으로 엽채류가 높고 시설채소가 낮음. 연도 내 월간 변동성이 높은 배추와 대파는 10월 등 특정 월의 연도간 변동성이 타 품목에 비해 매우 높게 나타남.
 - 예를 들어 배추 가격 변동 최고월(10월)의 연도간 평균변동률은 30.8%이며, 풋고추가격 변동 최고월(12월)의 연도간 평균변동률은 15.5%로 배추 가격 변동률이 풋고추 가격 변동률의 2배 수준
- 월별 연도간 가격변동수준은 배추, 대파는 주 작형 출하직전 및 초기인 10월이 높고, 양파는 조생종 출하직전 및 초기인 4월이 높음. 한편 풋고추는 겨울인 12월이 높음.
 - 채소 가격의 연도간 변동성이 낮은 시기는 여름철인 6~8월임.
 - 예를 들어 10월 배추 가격의 연도간 변동률은 30.8%로 8월 변동률 9.4%의 3배 수준
- 전월 대비 변동성과 월별 연도간(전년 대비) 변동성의 계절적 패턴은 비슷하게 나타남. 특히 변동성이 높은 시기가 비슷함.
 - 전월 대비 변동성이 낮은 시기는 배추는 겨울배추 출하시기인 1~4월, 양파는 저장양파 출하기인 9~12월, 풋고추는 여름과 가을 사이임.

1.3. 채소가격의 변동성 추세

- 채소가격 변동성의 중장기적 추세는 뚜렷이 나타나지 않음.
 - ARIMA 모형 추정결과 배추는 매우 완만한 하락 추세가 나타났으나, 2010년 이후는 다시 증가함(지표분석에 의하면 혼조세).
- 순별 가격 변동성이 집적되는(집중적으로 나타나는) 현상(즉, 이분산성)은 뚜렷이 나타나지 않음.
 - 다만 양파 가격 및 가격변동률에서 이분산성이 발견됨.

1.4. 채소가격 변동의 수급 요인 분해

- 거의 대부분의 채소 품목에서 가격 변동(분산)은 생산, 수요, 수입 등 수급 요인이 직접적으로 미치는 효과와 요인간 간접(교차)적으로 미치는 효과가 모두 일정 크기 이상으로 나타나 두 효과가 모두 가격변동에 영향을 미치는 것으로 보임. 두 효과 중에서는 직접효과가 간접(교차) 효과에 비해 보다 큰 것으로 나타남.
- 배추, 무 등 엽근채소의 가격변동은 계절(작형)에 따라 수요측 요인과 생산측 요인의 영향력이 다르게 나타남.
 - 겨울과 봄에는 수요측 요인의 영향이 크게 나타나지만, 여름철과 가을철에는 생산측 요인이 보다 중요하게 나타남.
 - 이는 겨울과 봄에 수요가 소득 증가와 김치 등 배추와 무 이용 행태가 빠르게 변화하였기 때문임.
- 대파, 마늘, 고추 등 양념채소의 가격변동은 생산측 요인의 영향력이 수요 요인 또는 수입 요인보다 크게 나타남.
 - 양파는 생산과 수요 요인의 영향력이 비슷하게 나타남.

- 시설채소인 풋고추는 수요와 생산측 요인이 가격변동에 비슷한 영향력을 나타냄. 시설재배 특성상 생산방식의 변화와 수요 변화가 동시에 빠르게 변화하였기 때문인 것으로 보임.
- 수입 요인은 그다지 큰 영향을 미치지 않음. 그러나 고추와 마늘의 가격 변동에는 유의할만한 영향을 미침.
 - 배추는 여름철에 한해 수입 요인의 영향을 받음.
- 연대에 따라 요인별 영향력은 배추, 대파, 고추, 풋고추가 비슷하게 유지되지만 무, 양파, 마늘에서는 2000년대(후반)에 강화되는 것으로 나타남.

표 6-4. 채소 가격변동에 대한 수급 요인별 영향력

	요인별 영향력	연대별 경향	계절별 경향	수입 영향력
배 추	수요 > 생산	비슷	겨울-수요, 여름·가을-생산	미미하지만 여름에는 강함
무	수요 > 생산	2000년대 강화	봄-수요, 여름·가을-생산	미미
풋고추	수요, 생산 비슷	비슷	-	미미
양 파	수요, 생산 비슷	2000년대 후반 강화	-	미미
대 파	수요 < 생산	비슷	-	미미하나 2000년대 후반 증가
고 추	수요·수입 < 생산	비슷	-	타 품목보다 강한 편
마 늘	수요·수입 < 생산	2000년대 후반 강화	-	타 품목보다 강한 편

2. 시사점

- 채소가격 수준(평균)의 계절성이 뚜렷하므로 가격 예측 및 수준 판단을 위해 이를 적극 활용함.
- 채소가격의 변동성 수준이 품목 특성에 따라 다르므로 이를 감안하여 평소 변동 정도에 대한 판단 기준으로 활용해야 함.
 - 변동성은 계절에 따라 편차가 50% 내외 크게 발생하며, 계절성이 뚜렷하므로 이를 고려하여 판단
 - 품목이나 계절에 따라 변동하는 정도(변동성 수준)가 다르므로 이를 고려하여 해당 품목과 시점의 변동 상태에 대해 판단해야 함.
 - 예를 들어 배추와 풋고추는 총변동성이 비슷하게 크지만 (특정월의) 연간 변동성은 배추가 2배 수준으로 나타났으며, 대파와 양파는 총변동성이 풋고추보다 작지만 (특정월의) 연간 변동성은 더 크게 나타남. 따라서 안정화대책도 양념채소는 연도간 변동성을, 풋고추와 같은 시설채소는 계절간 편차를 축소하며 엽근채소는 연도 및 계절간 변동성 모두를 축소하는 방향으로 추진되는 것이 바람직함.
- 2010년 이후 배추와 풋고추 가격의 변동성은 그 이전에 비해 증가한 것으로 나타나 향후 이들 가격 변동성의 패턴과 원인에 대해 보다 면밀하게 분석하고 대응방안에 대한 강구가 요구됨.
- 채소가격 변동의 주 요인은 엽근채소가 수요 측면, 양념채소는 생산 측면으로 나타났으므로, 안정화 대책도 이를 중심으로 수립해야 함.
 - 다만 배추, 무 등 엽근채소도 여름과 가을 작형에는 생산 요인(대책)이 보다 중요하며, 마늘과 고추는 수입 요인(대책)도 중요

- 결론적으로 채소가격의 변동은 엽근채소와 양념채소 등 품목간 수급특성의 차이와 계절적 차이에 의해 초래되므로, 안정화 대책도 품목부류와 계절성을 고려하여 수립하는 것이 바람직함.

참고 문헌

- 김병률 · 이철현 · 김성용 · 안병일. 2001. 「WTO 체제하 농산물 수급 및 가격안정방안 연구」. 한국농촌경제연구원.
- 김배성. 2005. “채소가격 예측을 위한 응용기법별 예측력 비교.” 농업경제연구 46(4): 89-113.
- 김배성·조재환. 2010. “대과의 도매가격 변동 요인분석.” 농업경영 · 정책연구 37(4): 747-758.
- 윤병삼·양승룡. 2004. “양념채소가격의 요일효과, 월별효과 및 월중효과에 관한 연구.” 농업경제연구 45(2): 187-210.
- 안병일·김관수. 2008. “농산물 가격 변동성을 어떻게 계측할 것인가?: 양념채소 가격을 중심으로.” 농업경영 · 정책연구 35(4): 732-754.
- 안병일·김성용·김병률. 2002. “양념채소 가격의 변동 추세와 요인 분석.” 농업경제연구 43(1): 103-121.
- 이용선·최병옥·심송보. 2006. 「청과물 가격변동의 시계열 분석」. 한국농촌경제연구원.
- 최병옥·전창곤·김동훈. 2011. 「채소 수급 및 가격안정화 방안 연구」. 한국농촌경제연구원.
- Ahmed, R. and A. Bernard. 1999. "Rice Price Fluctuation and an Approach to Price Stabilization in Bangladesh." Research Report 72. International food Policy Research Institute.
- Myers, Robert J. and C. Ford Runge. 1985. "The Relative Contribution of Supply and Demand to Instability in the U.S. Corn Market." North Central Journal of Agricultural Economics, 7: 70-78.
- Piggott, R. R. 1978. "Decomposing the Variance of Gross Revenue into Demand and Supply Components." Australian Journal of Agricultural Economics 22: 145-57.

정책연구보고 P161

주요 채소 가격의 변동 패턴 및 요인 분석

등 록 제6-0007호(1979. 5. 25)
인 쇄 2012. 09.
발 행 2012. 09.
발행인 이동필
발행처 한국농촌경제연구원
130-710 서울특별시 동대문구 회기로 117-3
02-3299-4000 <http://www.krei.re.kr>
인 쇄 크리커뮤니케이션
02-2273-1775 cree1775@hanmail.net

ISBN 978-89-6013-358-7 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.
-