

발 간 등 록 번 호

11-1543000-003858-01

채소가격안정제 제도개선 방안 연구

2021. 12.



제 출 문

2021년 12월

고려대학교 산학협력단

연구총괄: 고려대학교 식품자원경제학과 안병일 교수

연구보조원: 고려대학교 박사과정 임희선
고려대학교 박사과정 교일양
고려대학교 석사과정 강진상
고려대학교 석사과정 강민성

차 례

제1장 서론

- 1. 연구배경 및 필요성 1
- 2. 국내외 연구 동향 3

제2장 채소 생산 및 채소가격안정제 현황

- 1. 채소 생산 현황 및 추세 5
- 2. 채소가격안정제 현황 9
- 3. 채소가격안정제의 주요 내용 10

제3장 채소가격 변동의 요인분석

- 1. 분석모형 27
- 2. 분석결과 31

제4장 채소가격안정제 추진을 위한 품목별 적정 사업 물량 산정

- 1. 분석모형 40
- 2. 분석결과 44

제5장 채소가격안정제가 시장에 미치는 효과 분석

- 1. 채소가격안정제하에서의 시장균형 114
- 2. 채소가격안정제가 시장에 미치는 효과 분석 모형 121
- 3. 분석결과: 2020년 채소가격안정제의 공급조절로 인한 효과 126
- 4. 분석결과: 2020년 채소가격안정제를 통한 공급증대 효과에 대한
가상적 시뮬레이션 131

제6장 채소가격안정제 중장기 발전 방향	135
제7장 요약 및 결론	142
참고문헌	148
부록	150

표 차례

표 2-1. 주요 채소의 재배면적과 가격 변동성 간의 상관관계	8
표 2-2. 위기단계별 상황 및 개념	13
표 2-3. 품목별 위기단계별 구간설정 기준 및 방식	15
표 2-4. 배추 위기단계별 가격 범위	17
표 2-5. 무 위기단계별 가격 범위	18
표 2-6. 건고추 위기단계별 가격 범위	19
표 2-7. 마늘 위기단계별 가격 범위	20
표 2-8. 양파 위기단계별 가격 범위	22
표 2-9. 겨울대파 위기단계별 가격 범위	23
표 2-10. 배추, 무 위기단계별 적정 재배면적 및 생산량	24
표 2-11. 건고추, 마늘, 겨울대파 위기단계별 적정 재배면적 및 생산량 ..	25
표 2-12. 양파 위기단계별 적정 재배면적 및 생산량	25
표 3-1. 품목별 공급 및 수요 탄성치	31
표 3-2. 채소가격 변동의 요인 분해 결과: 전체 기간 (2001~2020년)	32
표 3-3. 배추가격 변동의 요인 분해 결과	33
표 3-4. 무가격 변동의 요인 분해 결과	35
표 3-5. 건고추가격 변동의 요인 분해 결과	37
표 3-6. 마늘가격 변동의 요인 분해 결과	37
표 3-7. 양파가격 변동의 요인 분해 결과	38
표 4-1. 가격 상승/하락 심각 구간에서 가격안정대 상한 값으로 회복시키기 위한 사업 물량 도출 결과	57
표 4-2. 가격 상승/하락 경계 구간에 도달 시 가격안정대 상한 값으로	

회복시키기 위한 사업 물량 도출 결과	59
표 4-3. 안정 가격대 회복 목표에 따른 다음 작형 생산량 중 조기 출하량 비중 (현재 작형 가격이 상승 심각 수준일 경우)	66
표 4-4. 안정 가격대 회복 목표에 따른 다음 작형 생산량 중 조기 출하량 비중 (현재 작형 가격이 상승 경계 수준일 경우)	67
표 4-5. 가격 위기 구간별 생산량(배추)	70
표 4-6. 가격 위기단계별 확률을 고려한 배추 가격 상승/하락 시의 확률-가중평균 생산량	72
표 4-7. 가격 위기 구간별 생산량(무)	74
표 4-8. 가격 위기단계별 확률을 고려한 무 가격 상승/하락 시의 확률-가중평균 생산량	75
표 4-9. 가격 위기 구간별 생산량(양파)	76
표 4-10. 가격 위기단계별 확률을 고려한 양파 가격 상승/하락 시의 확률-가중평균 생산량	76
표 4-11. 가격 위기 구간별 생산량(마늘)	77
표 4-12. 가격 위기단계별 확률을 고려한 마늘 가격 상승/하락 시의 확률-가중평균 생산량	77
표 4-13. 가격 위기 구간별 생산량(건고추)	78
표 4-14. 가격 위기단계별 확률을 고려한 건고추 가격 상승/하락 시의 확률-가중평균 생산량	79
표 4-15. 가격 위기 구간별 생산량(겨울대파)	79
표 4-16. 가격 위기단계별 확률을 고려한 겨울대파 가격 상승/하락 시의 확률-가중평균 생산량	80
표 4-17. 가격 위기 구간별 재배면적(배추)	82
표 4-18. 가격 위기단계별 확률을 고려한 배추 가격 상승/하락 시의 확률-가중평균 재배면적	83
표 4-19. 가격 위기 구간별 재배면적(무)	84

표 4-20. 가격 위기단계별 확률을 고려한 무 가격 상승/하락 시의 확률-가중평균 재배면적	85
표 4-21. 가격 위기 구간별 재배면적(양파)	86
표 4-22. 가격 위기단계별 확률을 고려한 양파 가격 상승/하락 시의 확률-가중평균 재배면적	86
표 4-23. 가격 위기 구간별 재배면적(마늘)	87
표 4-24. 가격 위기단계별 확률을 고려한 마늘 가격 상승/하락 시의 확률-가중평균 재배면적	87
표 4-25. 가격 위기 구간별 재배면적(건고추)	88
표 4-26. 가격 위기단계별 확률을 고려한 건고추 가격 상승/하락 시의 확률-가중평균 재배면적	88
표 4-27. 가격 위기 구간별 재배면적(겨울대파)	89
표 4-28. 가격 위기단계별 확률을 고려한 겨울대파 가격 상승/하락 시의 확률-가중평균 재배면적	89
표 4-29. 가격안정 목표 시나리오에 따른 사업 물량 도출 결과 (배추)	92
표 4-30. 가격안정 목표 시나리오에 따른 사업 물량 도출 결과 (무)	94
표 4-31. 가격안정 목표 시나리오에 따른 사업 물량 도출 결과 (양파)	95
표 4-32. 가격안정 목표 시나리오에 따른 사업 물량 도출 결과 (마늘)	97
표 4-33. 가격안정 목표 시나리오에 따른 사업 물량 도출 결과 (건고추)	98
표 4-34. 가격안정 목표 시나리오에 따른 사업 물량 도출 결과 (겨울대파)	99
표 4-35. 가격 단계별 출현확률(봄배추)	101
표 4-36. 가격 단계별 출현확률(고랭지배추)	102
표 4-37. 가격 단계별 출현확률(가을배추)	103
표 4-38. 가격 단계별 출현확률(겨울배추)	104
표 4-39. 가격 단계별 출현확률(봄무)	105
표 4-40. 가격 단계별 출현확률(고랭지무)	106
표 4-41. 가격 단계별 출현확률(가을무)	107
표 4-42. 가격 단계별 출현확률(겨울무)	108

표 4-43. 사업 물량 도출결과(전체 가격 구간에 출현 확률 기준)	110
표 4-44. 사업 물량 도출결과(가격 상승/하락 구간에 출현 확률 기준) ...	112
표 5-1. 2020년 채소가격안정제하에서의 공급조절량	126
표 5-2. 분석을 위한 물량 및 가격자료	127
표 5-3. 분석을 위한 파라미터	128
표 5-4. 분석결과 1: 채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 공급량이 채소가격안정제하의 계약물량과 같은 경우	129
표 5-5. 분석결과 2: 채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 공급량이 채소가격안정제하의 계약물량보다 1.2배 많은 경우	130
표 5-6. 분석결과 3: 채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 공급량이 채소가격안정제하의 계약물량보다 1.5배 많은 경우	130
표 5-7. 분석결과 4: 채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 공급량이 채소가격안정제하의 계약물량보다 2배 많은 경우	131
표 5-8. 공급량 증대 효과 분석을 위한 물량 및 가격자료	132
표 5-9. 공급량 증대 효과 분석을 위한 파라미터	133
표 5-10. 분석결과 채소가격안정제를 통한 공급증대로 예상되는 소비자 지출액 절감 효과	134

그 립 차 례

그림 2-1. 주요 채소 생산량	6
그림 2-2. 주요 채소 재배면적	7
그림 2-3. 주요 채소 도매가격	7
그림 2-4. 채소가격안정제 사업추진 절차	10
그림 2-5. 채소가격안정제 가격보전 방식	11
그림 2-6. 보전기준가격 차액 보전	12
그림 4-1. 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(봄배추)	45
그림 4-2. 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(고랭지배추)	46
그림 4-3. 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(가을배추)	47
그림 4-4. 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(겨울배추)	48
그림 4-5. 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(봄무)	49
그림 4-6. 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(고랭지무)	50
그림 4-7. 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(가을무)	51
그림 4-8. 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(겨울무)	52
그림 4-9. 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(건고추)	53
그림 4-10. 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(마늘)	54
그림 4-11. 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(양파)	55
그림 4-12. 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(겨울대파)	56
그림 4-13. 이전 작형 가격과 현재 작형 재배면적의 관계(배추)	61
그림 4-14. 이전 작형 가격과 현재 작형 재배면적의 관계(무)	62
그림 4-15. 전년도 가격과 금년도 생산량의 상관관계(배추)	63
그림 4-16. 전년도 가격과 금년도 생산량의 상관관계(무)	64
그림 4-17. 전년도 가격과 금년도 생산량의 상관관계(건고추, 마늘, 양파, 대파) ..	65

그림 4-18. 안정가격 및 안정화	90
그림 4-19. 가격안정 목표 시나리오 설정	91
그림 4-20. 확률 및 누적확률밀도함수 추정결과(봄배추)	101
그림 4-21. 확률 및 누적확률밀도함수 추정결과(고랭지배추)	102
그림 4-22. 확률 및 누적확률밀도함수 추정결과(가을배추)	103
그림 4-23. 확률 및 누적확률밀도함수 추정결과(겨울배추)	104
그림 4-24. 확률 및 누적확률밀도함수 추정결과(봄무)	105
그림 4-25. 확률 및 누적확률밀도함수 추정결과(고랭지무)	106
그림 4-26. 확률 및 누적확률밀도함수 추정결과(가을무)	107
그림 4-27. 확률 및 누적확률밀도함수 추정결과(겨울무)	108
그림 4-28. 전체 가격 구간에 출현 확률 기준	110
그림 4-29. 가격 상승/하락 구간에 출현 확률 기준	112
그림 5-1. 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과	115
그림 5-2. 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과 (참여한 농가와 참여하지 않은 농가들의 소득)	117
그림 5-3. 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과: 면적조절과 가격차 보전 실시 (제도 시행으로 인한 그룹별 소득 변화 효과)	118
그림 5-4. 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과:면적조절과 산지 폐기 실시 (제도 시행으로 인한 그룹별 소득 변화 효과)	119
그림 5-5. 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과 (계약물량 100% 폐기 에 비해 50%폐기로 인해 나타나는 그룹별 농가 소득 변화)	120
그림 5-6. 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과 (계약물량 확대 변화)	121
그림 6-1. 가을배추 가격 및 올림픽 평균 가격	138
그림 6-2. 가을무 가격 및 올림픽 평균 가격	139
그림 6-3. 마늘 가격 및 올림픽 평균 가격	140
그림 6-4. 양파 가격 및 올림픽 평균 가격	141



제1장
서론

1. 연구배경 및 필요성

- 노지 채소는 타 작물에 비해 가격 변동성이 크며, 이와 같은 가격 변동성은 소비자들의 계획적인 소비와 농가의 안정적인 소득 확보에 제약요인으로 작용해 왔음.
- 농산물 생산, 특히 노지 채소 생산은 재배면적이 한번 결정되고 나면 신속적으로 공급량을 조절하기 어려울 뿐만 아니라 기상조건에 의한 영향을 매우 크게 받고 있어 가격변동의 주원인으로 공급량이 일정치 않다는 것이 늘 지적되어 왔음.
- 가격과 공급량의 불안정성을 해소하고자 정부에서는 그간 다양한 수급안정사업을 실시해 왔는데, 정부 주도의 수급조절사업에서 민간의 역할을 강화하는 방향으로 진전되어 채소가격안정제가 도입되었음.

- 채소가격안정제는 2016년 시작되어 주요 채소류의 주산지를 중심으로 사전적·자율적 수급안정체계 구축에 기여하여 왔음.
 - 동 사업의 효과를 극대화하기 위해 정책의 주된 관심사는 주로 사업 물량을 확대하는 것에 중점이 주어져 왔음.

- 하지만, 이 과정에서 적정 사업대상 물량과 재배면적 등의 기준이 마련되지 않아 이에 대한 필요성이 제기되어 왔으며, 오히려 기준이 없는 사업 물량 확대는 공급과잉과 같은 문제점을 야기할 가능성이 크다는 지적도 제기되어 왔음.
 - 사업 물량 확대로 자극을 받은 생산량 증대는 공급과잉으로 인한 가격 하락을 초래하고, 이는 다시 예산부담 가중이라는 추가적인 문제점을 초래하여 동 사업의 장기적인 지속가능성을 저해하게 된다는 것이 지적의 주요 논리였음.

- 따라서, 제도 시행 이후 상당 기간이 경과한 현시점에서 동 사업의 문제점을 진단하고, 특히 품목별 적정 사업 물량을 산정하여 중장기적인 사업계획을 수립할 필요성이 있음.

- 현행 제도는 사전 면적조절, 출하정지 등의 공급과잉 문제 해결에 주로 집중되어 있어 공급부족시 작동할 수 있는 제도적인 보완 마련도 필요하며, 또한, 품목별 적정 재배면적 유지를 통한 사전적 수급조절을 위해 주산지협의체 기능 강화 방안 등에 대한 검토도 필요함.

- 이러한 배경에서 본 연구에서는 채소가격안정제의 정착을 위한 적정 사업 물량을 품목별로 도출하고 다양한 시장여건에서 동 사업

이 수급조절 기능을 적절하게 수행할 수 있는 발전적인 대안을 모색하고자 함.

- 특히 본 연구에서는 채소가격안정제 대상 품목인 배추, 무, 건고추, 마늘, 양파, 겨울대파를 대상으로 수급조절매뉴얼 상의 위기 구간별에 상승하는 생산량을 도출하고, 가격안정을 위한 목표 사업 물량을 도출하고자 함.

2. 국내외 연구 동향

- 채소가격안정화 정책을 직접적인 연구 대상으로 하여 수행한 연구는 많지 않음.
- 이용선 외(2016) 『채소류 수급안정 관련 지방자치단체 협력 방안』에서 5대 채소를 중앙 정부 차원의 수급안정사업으로 통합하여 운영하고, 비주산지나 기타 채소 단지는 광역단위 자체기금조성과 자조금제도를 통한 자율수급대책 지원을 주장함.
- 김원태 외(2020) 채소수급안정사업의 가격 경계 구간에 해당하는 재배면적과 물량이 어느 정도가 되어야 할지를 추정하고, 품목 특성에 따라 사전면적조절, 수매비축사업, 차액보전제 활용을 신축적으로 운영할 것을 주장함.
- 대부분의 관련 선행연구는 채소수급안정화 정책의 효과, 개선점 등을 중심으로 분석함.

- 최병옥 외(2018a)는 『원예농산물가격 보전사업타당성 연구』에서 원예농산물에 대한 수급안정사업의 추진을 위한 사업품목확대를 위한 전제조건을 분석함.
 - 이 연구에서는 재원조달과 가격보전기준 설정 등이 중요한 과제임을 주장함.
- 최병옥 외(2018b)는 『주요 채소류의 수급환경변화와 대응 방안』에서 수급환경변화에 따른 정책 대응이 필요하다고 주장하고, 채소류 생산기반 정비가 필요하며 주산지 중심의 계약재배를 강조함.
- 이헌목(2016)은 『채소류 수급안정의 주체, 품목조직』에서 공급량 조절을 통해 과잉생산과 가격폭락을 방지해야 하며, 이를 위해 생산자 조직 육성의 필요성을 강조함.
- 최병옥 외(2013)는 『노지채소수급안정사업 효율화 방안 연구』에서 채소 가격 안정화를 위해서는 비축, 저장, 가공 등의 다양한 정책이 추진되어야 하며 정부의 대응 능력이 향상되어야 한다고 주장함.
- 최병옥 외(2011)는 『채소 수급 및 가격안정화 방안 연구』 정부의 시장개입보다는 생산자 단체의 역할이 적극적으로 강조되어야 한다고 주장하였으며, 계약재배 및 산지유통법인화 등의 추가적인 정책이 필요함을 주장함.
- 안병일 외(2017)는 “산지폐기 및 수매비축사업이 노지채소 가격변동성에 미친 효과 분석”을 통해 수매와 산지폐기 사업은 채소의 가격하락을 방지하고 가격변동성을 완화하는 효과가 있다고 밝힘.



채소 생산 및 채소가격안정제 현황

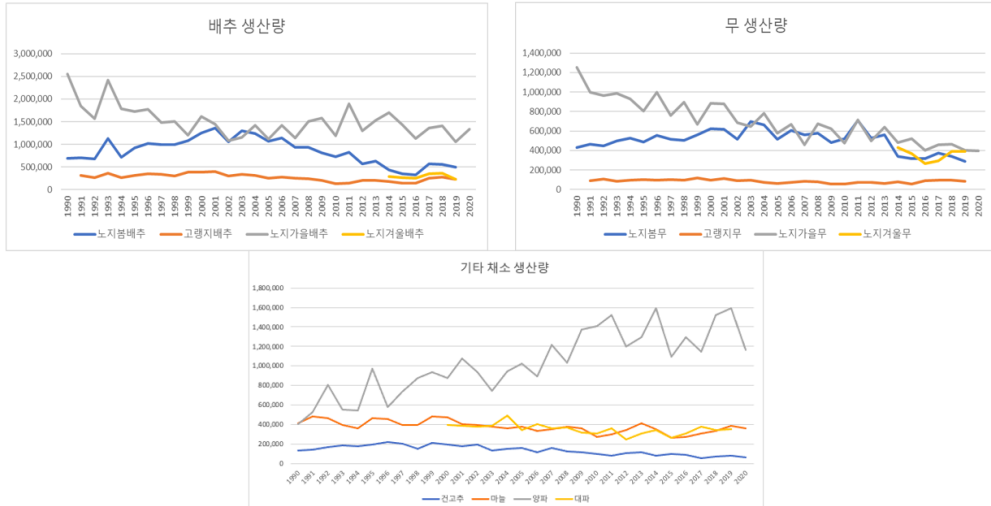
1. 채소 생산 현황 및 추세

1.1. 주요 채소의 재배면적, 생산량 및 가격 추이

- 채소가격안정제 대상 품목의 연도별 생산량을 살펴본 결과 양파를 제외한 대부분의 품목에서 감소하는 추세를 보임(<그림 2-1> 참조).
 - 노지봄배추의 생산량은 2000년대 초반까지 증가하는 추세를 보이다가 이후 감소하는 추세를 보이며 노지가을배추의 생산량은 꾸준히 감소하는 추세를 보임. 고랭지배추와 노지겨울배추의 경우 생산량에 큰 변화 없음.
 - 노지봄무의 생산량은 2011년까지 소폭 증가하는 추세를 보이다가 이후 급격히 감소함. 노지가을무의 생산량은 꾸준히 감소하는 추세를 보임. 고랭지무와 노지겨울무의 경우 생산량에 큰 변화 없음.
 - 건고추, 마늘, 대파의 생산량은 큰 변화를 보이지 않음. 다만 양파의 생산량은 꾸준히 증가하는 추세를 보임.

〈그림 2-1〉 주요 채소 생산량

단위: 톤



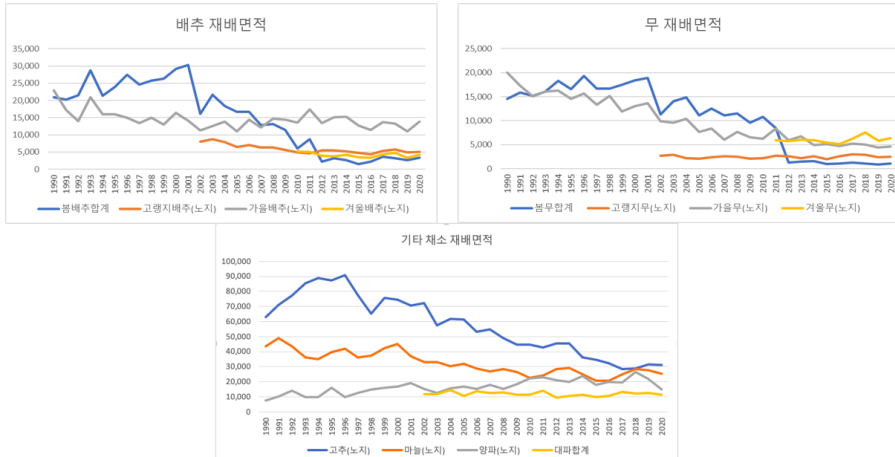
출처: 저자 작성

○ 채소가격안정제 대상 품목의 연도별 재배면적을 살펴본 결과 양파를 제외한 대부분의 품목에서 감소하는 추세를 보임(<그림 2-2> 참조).

- 봄배추의 재배면적은 2000년대 초반까지 증가하는 추세를 보이다가 이후 급격히 감소함. 고랭지배추, 가을배추의 재배면적은 꾸준히 감소하는 추세를 보임. 겨울배추의 경우 재배면적에 큰 변화 없음.
- 봄무의 재배면적은 2011년까지 소폭 감소하는 추세를 보이다가 이후 급격히 감소함. 가을무의 재배면적은 꾸준히 감소하는 추세를 보임. 고랭지무와 겨울무의 경우 재배면적에 큰 변화 없음.
- 고추, 마늘의 재배면적은 꾸준히 감소하는 추세를 보임. 대파의 재배면적은 큰 변화를 보이지 않음. 다만 양파의 재배면적은 꾸준히 증가하는 추세를 보임.

<그림 2-2> 주요 채소 재배면적

단위: 톤

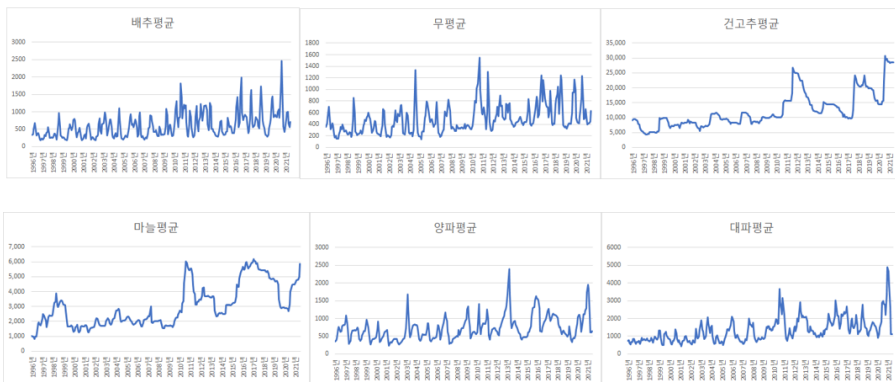


출처: 저자 작성

- 채소가격안정제 대상 품목의 월별 도매가격을 살펴본 결과 모든 품목에서 월별로는 증감을 반복하며, 전체적으로는 소폭 증가하는 추세를 보임(<그림 2-3> 참조).

<그림 2-3> 주요 채소 도매가격

단위: 원/kg



출처: 저자 작성

1.2. 재배면적과 가격 변동성 간의 상관관계

- 본 절에서는 채소가격안정제 대상 품목의 재배면적과 가격 변동성 간의 상관관계를 살펴봄. 이를 위해 전년도 가격변동성과 당해 년도 재배면적 간의 상관관계를 도출함.
 - 전년도 가격변동성과 당해 년도 재배면적 간의 상관관계는 가을배추 -0.69, 고랭지무 -0.46순으로 상관관계가 높은 것으로 나타남.
 - 전반적으로 전년도 가격변동성과 당해 년도 재배면적 간에는 음(-)의 상관관계가 존재함. 이는 전년도 가격의 변동성이 클수록 올해 재배면적을 줄이는 관계에 있다는 것을 의미하므로, 이와 같은 상관분석을 통해 농민들이 위험관리를 하는 것을 확인할 수 있음.

〈표 2-1〉 주요 채소의 재배면적과 가격 변동성 간의 상관관계

구 분	상관계수
	전년도 가격변동성 및 당해 년도 재배면적
봄배추(5-6월)	-0.02
고랭지배추(7-10월)	-0.23
가을배추(11-12월)	-0.69
겨울배추(1-4월)	-0.12
봄무(6-7월)	-0.12
고랭지무(8-10월)	-0.46
가을무(11-12월)	0.11
월동무(1-5월)	-0.33
건고추	-0.15
마늘	-0.25
양파	-0.45
대파	-0.55

출처: 저자 작성

자료: 건고추의 경우, 자료의 한계로 인해 재배면적은 고추 자료로, 생산량과 가격은 건고추 자료로 활용

2. 채소가격안정제 현황

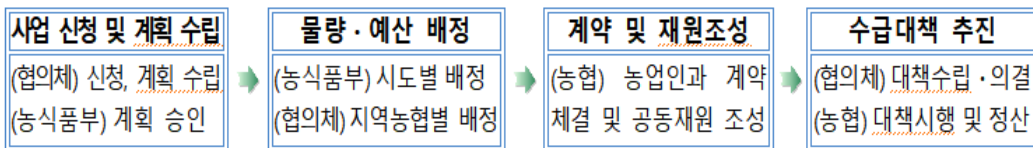
- 채소가격안정제는 정부가 계약재배에 참여한 농가에 한해서 채소 가격의 급등락으로 인해 손해를 보지 않도록 최소한의 출하가격 (예를 들어, 평년 가격의 80% 보장)을 보장해주는 제도임.
 - 대신, 농가들은 해당 작물의 수급조절을 위해 출하중지나 조기 출하 등을 요구하면 반드시 따라야 함.
- 2020년부터 채소가격안정제 적용 품목인 고랭지배추와 겨울배추, 무, 마늘, 양파, 고추, 대파 이외에 감자가 새로운 품목으로 추가됨.
- 채소가격안정제 참여 조건으로는 채소 수급안정사업에 최근 2년 연속 참여 농가, 사업품목 재배면적이 일정 규모 이상인 농가, 해당 품목 재배경력이 3년 이상인 농가, 최근 3년 중 2회 이상 사업에 참여한 농가 등이 있음.
- 2016년과 2017년에 채소가격안정제 시범사업과 본 사업을 시행하였으며, 2018년, 2020년, 2021년에는 대상 품목을 확대한 바 있음.
 - 2016년 채소가격안정제 시범사업(고랭지배추, 겨울배추, 겨울무, 양파)과 출하안정제 시범사업이 출범함.
 - 2017년 채소가격안정제 본 사업(배추, 무, 양파, 마늘)을 시행하였으며, 2018년 채소가격안정제 품목을 확대하여 고추를 포함하고, 시범사업 대상 품목으로 대파를 추가함.
 - 2020년 채소가격안정제 품목으로 감자를 시범사업 대상으로 추가하였으며, 2021년 양배추를 시범사업 대상으로 추가함.

3. 채소가격안정제의 주요 내용

3.1. 채소가격안정제의 사업추진 절차

- 채소가격안정제 사업추진 절차는 크게 4가지로 구분할 수 있음 (<그림 2-4> 참조).
- 먼저, 지자체와 지역본부가 협의하여 사업계획을 수립하고 신청하는 단계, 농림축산식품부가 물량을 배정하는 단계, 사업농협이 재배농업인을 대상으로 계약추진을 하는 단계, 수급대책을 수립하고 추진하는 단계가 있음.

<그림 2-4> 채소가격안정제 사업추진 절차

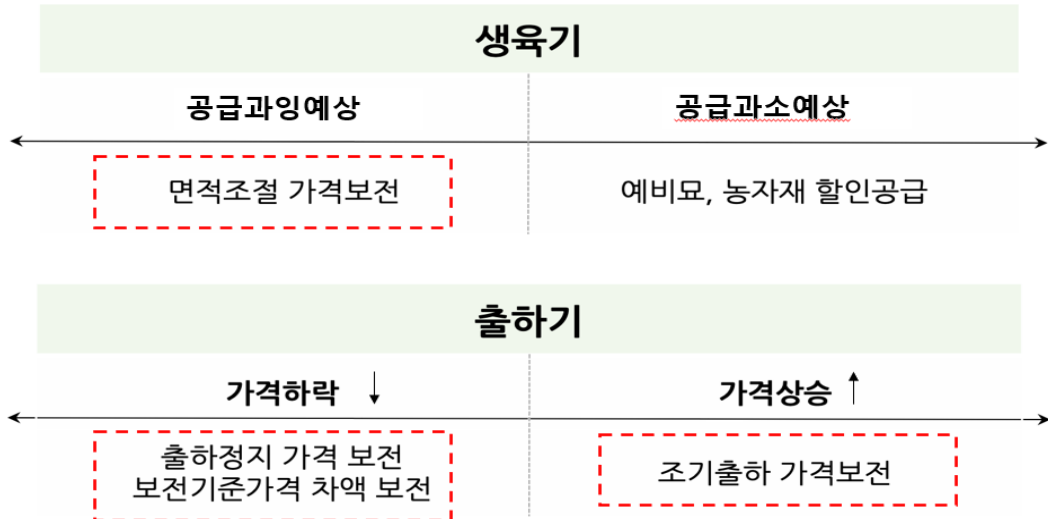


출처: 농림축산식품부 자료

3.2. 채소가격안정제의 가격보전 방식

- 현행 채소가격안정제는 생육단계별로 수급 상황에 따라 다르게 작동하고 있음(<그림 2-5> 참조).

〈그림 2-5〉 채소가격안정제 가격보전 방식



출처: 농림축산식품부 자료 저자 재구성

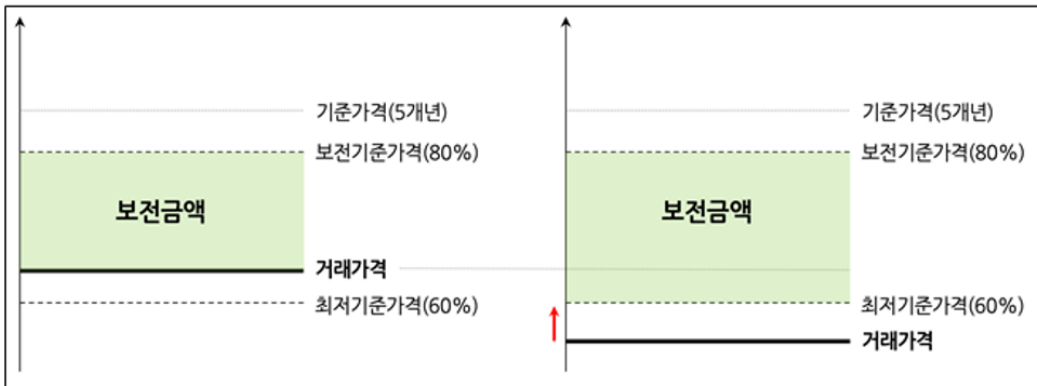
- 우선 생육기에 공급과잉이 예상될 경우, 면적조절을 통해 가격을 보전함.
 - 보전금액은 보전기준액에 단수와 조절면적, 생육기간별 지원율을 곱하여 산출함.
 - 보전기준액은 5개년 평균가격(평년가격)에 농업인 수취율을 곱한 뒤 출하비용을 제하여 산출함.
- 생육기에 공급과소가 예상될 경우에는 예비묘와 농자재 할인공급을 통해 생육을 촉진함.
- 한편 출하기에 가격이 하락할 경우, 출하정지를 통해 가격을 보전하거나 보전기준가격 차액 보전을 통해 가격을 보전함.
 - 출하정지 명령 시의 보전금액은 보전기준액에 단수와 출하정지 면적을 곱하여 산출함.

- 거래가격이 보전기준가격보다 하락할 경우에는 보전기준가격과 거래가격의 차액을 보전함(<그림 2-6> 참조).
 - 보전금액은 거래가격이 보전기준가격(기준가격의 80%)보다 하락할 경우 그 차액을 보전해주는 방식으로 작동함.
 - 다만, 최저기준가격(기준가격의 60%)보다 거래가격이 하락하는 경우 최저기준가격과 보전기준가격과의 차액을 보전해줌.
 - 여기서 기준가격이란 가락시장 5개년 평균가격을 의미함.

<그림 2-6> 보전기준가격 차액 보전

1. 보전기준가격보다 거래가격이 낮은 경우

2. 최저기준가격보다 거래가격이 낮은 경우



보전기준가격과 거래가격과의 차액을 보전해줌.

보전기준가격과 최저기준가격과의 차액을 보전해줌.

출처: 농림축산식품부 자료 저자 재구성

- 출하기에 가격이 상승할 경우에는 출하장려금을 통해 조기 출하에 대한 가격을 보전함.
 - 수급조절위원회를 통해 출하예정일보다 조기 출하 또는 출하 확대가 필요한 대상을 정함.
 - 보전금액은 출하제비용을 감안하여 위기단계별로 차등 지급함.

3.3. 농산물 수급조절 매뉴얼

3.3.1. 위기단계

- 현재 농산물 수급조절 매뉴얼 상에는 가격안정대와 위기단계가 설정되어 있으며 위기단계는 주의, 경계, 심각으로 설정되어 있음 (<표 2-2> 참조).

<표 2-2> 위기단계별 상황 및 개념

위기단계	상황	개념	구간 설정방식
안정	통상적 변동 폭 이내로 가격이 형성되는 상태	수급 및 가격이 균형을 이룬 단계	농가가 생산과 출하하는데 발생하는 모든 비용 이상의 가격형성 단계. 일부 수익 발생
주의	다소간의 수급 불균형으로 인해 경계로 진행할 가능성이 높은 상태	수급 및 가격이 약간 불균형이나 소비자의 후생 또는 생산자의 소득손실을 초래하지 않는 단계	<하락주의> 생산비+출하비 등 비용만큼의 가격 형성 단계(손익분기점) <상승주의> 생산비+출하비+적정마진의 가격형성 단계, 일정 수익 발생
경계	상당한 수급 불균형으로 위기가 확산되는 상태	공급 증가 등으로 생산자의 소득 손실이 일부 발생하거나 가격 상승으로 소비자의 후생에 지장을 주는 단계	<하락경계> 하락심각과 하락주의의 중간값으로 생산비 일부 손실이 발생하는 가격형성 단계 <상승경계> 공급물량 부족이 예상되어 산지 모니터링을 강화하고 수급대책 시행 여부를 논의하는 단계
심각	수급 불균형으로 인한 심각한 위기로 수급대체를 실시하는 상태	공급과잉 등으로 농가 소득 손실이 크게 발생하거나 소비자의 구매비용 부담이 커지는 단계	<하락심각> 출하비+경영비 수준 가격형성 단계. 공급과잉으로 산지폐기 등 일정비용 지원 <상승심각> 공급물량 부족으로 소비자 구매비용이 상승하여 수급대책을 시행하는 단계. 소비자 후생을 높이기 위해 TRQ를 도입하는 등의 가격 안정을 위한 정책 시행 단계

출처: 농림축산식품부 자료

3.3.2. 품목별 위기단계의 설정기준

- 품목별 위기단계는 하락심각, 하락경계, 하락주의, 상승주의, 상승경계, 상승심각의 단계로 구분되어 있으며 각 단계별 구간 설정 기준 및 방식은 <표 2-3>과 같음.
 - 본 연구에서는 현황에서 검토한 수급조절 매뉴얼에 수록되어 있는 위기단계별 기준 가격을 참고하여 채소가격안정제 추진을 위한 품목별 적정 사업 물량을 도출하였음.

〈표 2-3〉 품목별 위기단계별 구간설정 기준 및 방식

구분	배추·무	건고추	깎마늘	난지형 마늘	양파	겨울대파	비고	
상승	심각	출하비 이하 절사하여 화물 분포 할당	화물 합산 분포	하락구간과 동일한 가격폭 적용	하락구간과 동일한 가격폭 적용 (상승심각+ 상승주의)/2	하락구간과 동일한 가격폭 적용 (출하비+생산비) / (1-순수익률)	공급물량 부족이 예상되어 신지 모니터링을 강화하고 수급대책 시행 여부 논의	
	경계	(출하비+생산비) / (1-순수익률)					(출하비+생산비) / (1-순수익률)	
	주의	(출하비+생산비) / (1-순수익률)					(출하비+생산비) / (1-순수익률) + 적정미진	
안정대								
하락	주의	출하비+생산비 / (1-순수익률)	기존 매뉴얼과 동일	출하비+ 생산비 (하락심각 +하락주의)/2	출하비+ 생산비 (하락심각 +하락주의)/2	출하비+ 생산비 (출하비+ 생산비) / (1-순수익률)	출하가능가격	
	경계	출하비 +경영비					출하비 +경영비	출하비+ 생산비
	심각	출하비+(경영비 +자가가동비)					출하비 +경영비	출하비+ 생산비 재배 지속 가능 최소비용 이하수준으로 수급대책 필요

출처: 농림축산식품부 자료

3.3.3. 품목별 위기단계별 가격

가. 배추

- 배추의 경우, 위기단계의 경계값은 가락시장의 상품 경락 평균 도매가격으로, 기준품목은 봄배추, 고랭지배추, 가을배추, 겨울배추로 설정되어 있음.
- 위기단계별 가격은 고랭지배추(7~10월)의 가격이 가장 높게 설정되어 있음(<표 2-4> 참조).
 - 이외에 ‘상승심각’~‘상승경계’ 시기에는 봄배추(5~6월)와 겨울배추(1~4월)의 가격이 더 높게 설정되어 있으나, ‘상승주의’~‘하락심각’ 시기에는 가을배추(11~12월), 겨울배추(1~4월)의 가격이 더 높게 설정되어 있음.
- 위기단계별 가격수준은 가격 상승기에는 봄배추(5~6월)의 경우 7,017~12,272원/10kg, 고랭지배추(7~10월)의 경우 9,910~17,027원/10kg, 가을배추(11~12월)의 경우 7,702~11,302원/10kg, 겨울배추(1~4월)의 경우 9,128~14,362원/10kg로 설정되어 있음.
 - 가격 하락기에는 봄배추(5~6월)의 경우 3,439~4,350원/10kg, 고랭지배추(7~10월)의 경우 4,625~5,548원/10kg, 가을배추(11~12월)의 경우 3,451~4,775원/10kg, 겨울배추(1~4월)의 경우 3,847~4,910원/10kg로 설정되어 있음.

〈표 2-4〉 배추 위기단계별 가격 범위

단위: 원/10kg

구 분		봄배추 (5~6월)	고랭지배추 (7~10월)	가을배추 (11~12월)	겨울배추 (1~4월)
상승	심각	12,272	17,027	11,302	14,362
	경계	10,048	12,411	9,974	10,755
	주의	7,017	9,910	7,702	9,128
안정대					
하락	주의	4,350	5,548	4,775	4,910
	경계	3,895	5,087	4,113	4,378
	심각	3,439	4,625	3,451	3,847

출처: 농산물 수급조절 매뉴얼 개정(안), 2018.6, 농림축산식품부 원예산업과

나. 무

- 무의 경우, 위기단계의 경계값은 가락시장의 상품 경락평균 도매 가격으로, 기준품목은 봄무, 고랭지무, 가을무, 겨울무로 설정되어 있음.
- 위기단계별 가격은 고랭지무(8~10월)의 가격이 가장 높게 설정되어 있음(<표 2-5> 참조).
 - 이외에 ‘상승심각’~‘하락경계’ 구간에는 봄무(6~7월)와 가을무(11~12월), 겨울무(1~5월) 순으로 높은 가격이 설정되어 있으나, ‘하락심각’ 구간에서는 겨울무(1~5월)의 가격이 가을무(11~12월) 가격보다 소폭 높은 값으로 설정되어 있음.

- 위기단계별 가격수준은 가격 상승기에는 봄무(6~7월)의 경우 12,753~20,441원/20kg, 고랭지무(8~10월)의 경우 16,337~25,271원/20kg, 가을배추(11~12월)의 경우 13,026~22,442원/20kg, 겨울무(1~5월)의 경우 11,243~17,041원/20kg로 설정되어 있음.
- 가격 하락기에는 봄무(6~7월)의 경우 8,342~9,641원/20kg, 고랭지무(8~10월)의 경우 8,342~9,835원/20kg, 가을무(11~12월)의 경우 7,286~9,001원/20kg, 겨울무(1~5월)의 경우 7,314~8,105원/20kg로 설정되어 있음.

〈표 2-5〉 무 위기단계별 가격 범위

단위: 원/20kg

구 분		봄무 (6~7월)	고랭지무 (8~10월)	가을무 (11~12월)	겨울무 (1~5월)
상승	심각	20,441	25,271	22,442	17,041
	경계	16,445	21,062	17,402	14,893
	주의	12,753	16,337	13,026	11,243
안정대					
하락	주의	9,641	9,835	9,001	8,105
	경계	8,992	9,089	8,143	7,710
	심각	8,342	8,342	7,286	7,314

출처: 농산물 수급조절 매뉴얼 개정(안), 2018.6, 농림축산식품부 원예산업과

다. 건고추

- 건고추의 경우, 위기단계의 경계값은 KAMIS의 상품 도매가격으로, 기준품목은 화건(전체)으로 설정되어 있음.
- 위기단계별 가격은 수확기(8월~10월)의 경우 상승주의~상승심각 구간은 10,178원/600g~12,822원/600g으로 설정되어있으며, 하락주의~하락심각 구간은 8,285원/600g~5,641원/600g으로 설정되어 있음 (<표 2-6> 참조).
- 저장출하기(11월~익년 7월)의 경우 상승주의~상승심각 구간은 9,367원/600g~11,122원/600g으로 설정되어있으며, 하락주의~하락심각 구간은 8,320원/600g~5,641원/600g으로 설정되어있음.

〈표 2-6〉 건고추 위기단계별 가격 범위

단위: 원/600g

구 분		수확기 (8월~10월)	저장출하기 (11월~익년 7월)
상승	심각	12,822	11,122
	경계	11,500	10,289
	주의	10,178	9,367
안정대			
하락	주의	8,285	8,320
	경계	6,963	6,975
	심각	5,641	5,641

출처: 농산물 수급조절 매뉴얼 개정(안), 2018.6, 농림축산식품부 원예산업과

라. 마늘

- 마늘의 경우, 위기단계의 경계값은 KAMIS의 간마늘 상품 도매가격으로 설정되어 있음.
- 위기단계별 가격은 수확기(6월~8월)의 경우 상승주의~상승심각 구간은 6,320원/kg~8,300원/kg으로 설정되어있으며, 하락주의~하락심각 구간은 4,567원/kg~3,600원/kg으로 설정되어있음(<표 2-7> 참조).
- 저장출하기(9월~익년 2월)의 경우 상승주의~상승심각 구간은 6,560원/kg~7,684원/kg으로 설정되어있으며, 하락주의~하락심각 구간은 5,000원/kg~3,683원/kg으로 설정되어있음.
- 마지막으로 단경기(3월~5월)의 경우 상승주의~상승심각 구간은 6,550원/kg~8,250원/kg으로 설정되어있으며, 하락주의~하락심각 구간은 5,333원/kg~3,800원/kg으로 설정되어있음.

<표 2-7> 마늘 위기단계별 가격 범위

단위: 원/kg

구 분		간마늘			난지형 마늘
		수확기 (6월~8월)	저장출하기 (9월~익년 2월)	단경기 (3월~5월)	수확기 (6월~8월)
상승	심각	8,300	7,684	8,250	5,701
	경계	6,650	7,340	7,100	5,111
	주의	6,320	6,560	6,550	4,521
안정대					

구 분		간마늘			난지형 마늘
		수확기 (6월~8월)	저장출하기 (9월~익년 2월)	단경기 (3월~5월)	수확기 (6월~8월)
하락	주의	4,567	5,000	5,333	3,110
	경계	4,100	4,383	4,600	2,520
	심각	3,600	3,683	3,800	1,930

출처: 농산물 수급조절 매뉴얼 개정(안), 2018.6, 농림축산식품부 원예산업과

마. 양파

- 양파의 경우, 위기단계의 경계값은 도매가격(가락시장 상품 경락 평균가격)으로 설정되어있음.
- 위기단계별 가격은 상승 및 하락 모든 시기에 수확기(4월~7월)의 가격이 저장출하기(8월~익년3월)의 가격보다 낮게 설정되어있음 (<표 2-8> 참조).
- 수확기의 경우 상승주의~상승심각 구간은 1,305원/Kg~1,455원/Kg 으로 설정되어있으며, 하락주의~하락심각 구간은 801원/Kg~651원 /Kg으로 설정되어있음.
- 저장출하기의 경우 상승주의~상승심각 구간은 1,421원/Kg~1,563원 /Kg으로 설정되어있으며, 하락주의~하락심각 구간은 872원/Kg~730 원/Kg으로 설정되어있음.

〈표 2-8〉 양파 위기단계별 가격 범위

단위: 원/kg

구 분		수확기 (4~7월)	저장 출하기 (8월~익년 3월)
상승	심각	1,455	1,563
	경계	1,380	1,492
	주의	1,305	1,421
안정대			
하락	주의	801	872
	경계	726	801
	심각	651	730

주: 저장출하기의 경우 상승 주의 단계에 저장비를 고려하여 산정 (출하비+생산비+저장비)/(1-순수익률)

출처: 농산물 수급조절 매뉴얼 개정(안), 2018.6, 농림축산식품부 원예산업과

바. 겨울대파

- 겨울대파의 경우, 위기단계의 경계값은 도매가격(가락시장 상품 경락평균가격)으로 설정되어있음.
- 위기단계별 가격은 상승주의경계~상승심각 구간은 2,080원/Kg~2,281원/Kg으로 형성되어있으며, 하락주의·경계~하락심각 구간은 1,142원/Kg~940원/Kg으로 설정되어있음(<표 2-9> 참조).

〈표 2-9〉 겨울대파 위기단계별 가격 범위

단위: 원/kg

구 분		12월~익년 4월
상승	심각	2,281
	주의·경계	2,080
안정대		
하락	주의·경계	1,142
	심각	940

출처: 농산물 수급조절 매뉴얼 개정(안), 2018.6, 농림축산식품부 원예산업과

3.3.4. 적정 재배면적 관리 매뉴얼

- 품목별로 평년 재배면적과 변동성(표준편차)를 이용하여 위기 구간에 해당하는 재배면적이 설정되어 있음. 여기에 최근 10년 단수를 적용하여 각 구간에 해당하는 생산량이 도출되어 있음(<표 2-10>, <표 2-11>, <표 2-12> 참조).
- 하지만, 이와 같은 재배면적과 생산량 관계값은 시장의 수급원리가 반영되어 도출된 것이 아니기 때문에, 채소가격안정제 사업을 위한 목표 물량으로 설정하기에는 많은 제약이 따름.

〈표 2-10〉 배추, 무 위기단계별 적정 재배면적 및 생산량

단위: ha, 천 톤

구 분		배추				무			
		봄 (5~6월)	고랭지 (7~10월)	가을 (11~12월)	겨울 (1~4월)	봄 (6~7월)	고랭지 (8~10월)	가을 (11~12월)	겨울 (1~5월)
상승	심각	2,024 (178)	4,793 (166)	11,714 (1,218)	3,503 (294)	1,107 (108)	1,942 (56)	4,729 (389)	2,953 (187)
	경계	2,254 (199)	5,004 (173)	12,283 (1,277)	3,585 (301)				
	주의	2,484 (219)	5,215 (181)	12,567 (1,307)	3,626 (304)	1,194 (117)	2,104 (60)	5,334 (438)	3,633 (230)
안정대		2,594 (229)	5,119 (177)	13,742 (1,429)	3,688 (309)	1,250 (122)	2,179 (62)	5,648 (464)	4,018 (254)
하락	주의	2,766 (244)	5,286 (183)	13,234 (1,376)	3,691 (309)	1,288 (126)	2,243 (64)	6,031 (500)	4,310 (284)
	경계	3,048 (269)	5,357 (185)	14,567 (1,515)	3,820 (320)	1,307 (128)	2,255 (65)	5,963 (490)	4,403 (278)
	심각	3,048 (269)	5,357 (185)	14,567 (1,515)	3,820 (320)	1,380 (135)	2,352 (67)	6,387 (525)	4,860 (307)

출처: 농산물 수급조절 매뉴얼 개정(안), 2018.6, 농림축산식품부 원예산업과
 주: ()는 생산량임.

〈표 2-11〉 건고추, 마늘, 겨울대파 위기단계별 적정 재배면적 및 생산량

단위: ha, 천 톤

구 분		건고추		마늘		겨울대파	
		재배면적	생산량	재배면적	생산량	재배면적	생산량
상승	심각	26,239	67	19,942	262	2,999	95
	주의경계	28,726	73	21,334	281	3,157	100
안정대		31,510	80	23,558	310	3,689	116
평년		34,272	89	23,728	312	3,343	107
하락	주의경계	34,295	87	25,781	339	3,898	123
	심각	37,942	96	28,226	371	4,057	128

출처: 농산물 수급조절 매뉴얼 개정(안), 2018.6, 농림축산식품부 원예산업과

〈표 2-12〉 양파 위기단계별 적정 재배면적 및 생산량

단위: ha, 천 톤

구분		조생종(4월)		중만생종(5~7월)	
		재배면적	생산량	재배면적	생산량
상승	심각	1,458	94	13,955	879
	주의경계	1,508	97	14,434	909
안정대		1,961	126	16,533	1,041
평년		2,269	146	17,412	1,097
하락	주의경계	2,413	156	18,632	1,174
	심각	2,543	164	19,635	1,237

출처: 농산물 수급조절 매뉴얼 개정(안), 2018.6, 농림축산식품부 원예산업과

제3장

채소가격 변동의 요인분석

- 본 장에서는 채소가격이 변동하는 요인에 대한 분석을 통해, 채소 가격 변동에 가장 영향을 많이 미치는 요인을 규명하고자 함.
- 분석을 위해 채소가격안정제 대상품목별 수요 및 공급 탄성치를 이용하였으며, 분석 대상 품목으로는 배추(봄배추, 고랭지배추, 가을배추, 겨울배추), 무(봄무, 고랭지무, 가을무, 겨울무), 건고추, 마늘, 양파를 선택하였음
- 본 연구에서는 생산함수, 수요함수, 수입함수, 수출함수 절편의 분산과 공분산을 활용하여 생산, 수요, 수입, 수출의 단독효과와 복합효과를 도출함.
 - 이러한 결과를 최근 20년간(2001-2020), 2010년대, 최근 5개년 자료를 바탕으로 제시하고자 함.

1. 분석모형

- 채소가격변동의 요인분석 모형은 다음과 같이 설정할 수 있음.
- 채소가격의 변동에 영향을 미치는 요인을 살펴보기 위해서 Armed & Bernard (1989)의 가격변동 분석모형을 사용하였음. 이러한 모형은 Piggott(1978)가 처음으로 사용하였고 이후 Myers and Runge(1985)에 의해 개선됨.
- 하지만 본 연구에서 사용한 모형은 Armed & Bernard (1989)의 모형과 달리 가격변동의 요인을 수요, 생산 및 수입뿐만 아니라 수출까지 채소가격의 변동 요인으로 고려하였음. 즉, 본 연구에서 사용한 모형에서 채소 시장의 균형가격은 수요, 생산, 수입, 수출함수로 이루어진 구조방정식 (Structural equation)과 시장균형 방정식에 의해 결정된다고 가정하였음. 또한, 수입과 수출은 구조방정식에서 외생적으로 결정된다고 가정하였음.
- 식(1)에서 Q_d 는 채소의 수요량을 나타내며, 식(5)에서 Q_s 는 채소의 공급량을 나타냄. 여기서 P 는 채소가격을 나타냄.
- 식(3)에서 Q_i 는 채소의 수입량을 나타내며, 식(4)에서 Q_e 는 채소의 수출량을 나타냄.

○ 식(5)은 시장의 균형을 나타내는 방정식으로 채소의 수요량과 수입량의 합인 총 수요는 채소의 공급량과 수입량의 합인 총 공급과 같음.

(1) $Q_d = a - bP$: 수요

(2) $Q_s = c + dP$: 공급

(3) $Q_i = e$: 수입

(4) $Q_e = f$: 수출

(5) $Q_d + Q_e = Q_s + Q_i$: 시장의 균형

○ 식(1)와 식(2)에서 기울기를 나타내는 파라미터인 b 와 d 는 다음과 같이 표현할 수 있음.

○ 여기서 ϵ_d 와 ϵ_s 는 각각 채소의 수요와 공급 탄성치를 나타내며, q_d 와 q_s 는 각각 채소의 평균 수요량과 공급량을 나타냄. p 는 각각 채소의 평균가격을 나타냄.

(6) $b = \epsilon_d \cdot \left(\frac{q_d}{p}\right)$

(7) $d = \epsilon_s \cdot \left(\frac{q_s}{p}\right)$

○ 식(1)~식(4)를 상수항인 a , c 와 수입량과 수출량을 나타내는 e , f 로 다시 정리하면 식(8)~식(11)와 같이 표현할 수 있음.

$$(8) a = Q_d + bP$$

$$(9) c = Q_s - dP$$

$$(10) e = Q_i$$

$$(11) f = Q_e$$

○ 식(8)~식(11)를 행렬로 나타낸 식은 다음과 같음.

$$(12) \begin{bmatrix} a \\ c \\ e \\ f \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 & b \\ 1 & 0 & 0 & -d \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_s \\ Q_i \\ Q_e \\ P \end{bmatrix}$$

○ 여기서 내생변수벡터를 $Y' = [Q_s Q_i Q_e P]$, 외생변수 벡터를 $G' = [acef]$, 라고 하면 식(12)는 다음과 같이 전환됨.

$$(13) Y = A^{-1}G, \quad \text{여기서 } A^{-1} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$$

○ 따라서, 내생변수벡터 Y 의 분산 $Var(Y)$ 는 다음과 같이 유도할 수 있음.

$$(14) \text{Var} \begin{bmatrix} Q_s \\ Q_i \\ Q_e \\ P \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{Var}(a) & \text{Cov}(ac) & \text{Cov}(ae) & \text{Cov}(af) \\ \text{Cov}(ca) & \text{Var}(c) & \text{Cov}(ce) & \text{Cov}(cf) \\ \text{Cov}(ea) & \text{Cov}(ec) & \text{Var}(e) & \text{Cov}(ef) \\ \text{Cov}(fa) & \text{Cov}(fc) & \text{Cov}(fe) & \text{Var}(f) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$$

○ 따라서 시장균형가격의 분산 $\text{Var}(P)$ 는 다음 식(15)와 같이 도출할 수 있음.

(15)

$$\begin{aligned} \text{Var}(P) &= a_{41}^2 \text{Var}(a) + a_{42}^2 \text{Var}(c) + a_{43}^2 \text{Var}(e) + a_{44}^2 \text{Var}(f) \\ &\quad + 2a_{41}a_{42} \text{Cov}(ac) + 2a_{41}a_{43} \text{Cov}(ae) + 2a_{41}a_{44} \text{Cov}(af) + 2a_{42}a_{43} \text{Cov}(ce) \\ &\quad + 2a_{42}a_{44} \text{Cov}(cf) + 2a_{43}a_{44} \text{Cov}(ef) \end{aligned}$$

○ 여기서 가격의 분산은 생산함수, 수요함수, 수입함수, 수출함수의 절편인 a, c, e, f 각각의 분산과 이들의 공분산으로 구성됨.

○ 즉, $a_{41}^2 \text{Var}(a)$, $a_{42}^2 \text{Var}(c)$, $a_{43}^2 \text{Var}(e)$, $a_{44}^2 \text{Var}(f)$ 는 생산, 수요, 수입, 수출의 단독효과를 각각 나타내고 공분산 부분은 생산, 수요, 수입, 수출의 복합효과를 나타내는 것으로 해석됨.

- 이때 생산, 수요, 수입, 수출 각각의 항을 가격의 분산 $\text{Var}(P)$ 로 나눈 값은 각 요인이 가격변동에 대한 설명 비율을 나타냄.

2. 분석결과

- 분석은 채소가격안정제의 대상이 되는 품목으로 선택하였으며, 각 품목별 수요 및 공급 탄성치를 이용하여 가격 변동의 요인을 분석하였음.
- 분석에 활용한 품목별 수요 및 공급탄성치 정보는 <표 3-1>과 같음.

<표 3-1> 품목별 공급 및 수요 탄성치

탄성치	구 분	봄	고랭지	가을	겨울	건고추	마늘	양파
공급	배추	0.28	0.62	0.29	0.44	0.5	0.85	0.61
	무	0.48	0.23	0.8	0.86			
수요	배추	-0.74	-0.18	-0.41	-0.73	-0.67	-0.50	-0.59
	무	-0.36	-0.24	-0.37	-0.62			

자료: 한국농촌경제연구원

- 최근 20년간(2001~2020년) 채소가격의 변동성은 수요, 생산, 수입, 수출의 단독적 변동으로 인한 단독효과와 복합효과에 의해 설명되며, 단독효과가 더 큰 것으로 나타남 (<표 3-2> 참조).
- 단독효과만 살펴보면, 건고추와 양파를 제외하고 모든 품목의 생산량 변동이 가격변동에 미치는 영향이 상대적으로 큼. 반면, 수요, 수입, 수출량이 가격변동에 미치는 영향은 작게 나타남.
 - 특히, 가을무의 경우, 생산량 변화에 따른 가격변동의 비중이 91.99%로 상당히 크게 나타남.

〈표 3-2〉 채소가격 변동의 요인 분해 결과: 전체 기간 (2001~2020년)

단위: %

구 분		단독/복합 효과			단독 효과				
		단독효과	복합효과	합계	수요	생산	수입	수출	합계
배추	봄배추	241.83	-141.83	100	33.87	66.13	0	0	100
	고랭지배추	354.17	-254.17	100	31.61	68.3	0.05	0.04	100
	가을배추	98.71	1.29	100	21.77	78.22	0	0.01	100
	겨울배추	119.9	-19.9	100	32.49	67.48	0.01	0.03	100
무	겨울무	70.91	29.09	100	15.90	84.08	0.01	0	100
	봄무	249.01	-149.01	100	35.12	64.87	0	0	100
	고랭지무	307.54	-207.54	100	44.73	54.89	0.38	0	100
	가을무	111.48	-11.48	100	8.01	91.99	0	0	100
건고추		226.39	-126.39	100	58.87	15.11	26.02	0	100
마늘		69.6	30.4	100	14.63	84.61	0.74	0.02	100
양파		108.91	-8.91	100	53.16	46.04	0.73	0.06	100

출처: 저자 작성

주: 각 수치는 가격변동에 미치는 효과임.

수요, 생산, 수입, 수출의 단독효과를 합한 것을 100으로 놓고 계산한 수치임.

2.1 품목별 가격 변동의 요인분석 결과

2.1.1 배추

- 단독효과만 살펴보면, 봄배추의 경우 생산량 변화가 가격변동에 미치는 영향이 전체 기간과 2010년대보다 최근 5개년에 더 크게 나타남 (<표 3-3> 참조).
- 고랭지배추의 경우, 생산량 변화가 가격변동에 미치는 영향이 전체 기간(2001~2020년)에서 가장 크게 나타남.
- 가을배추의 경우, 생산량 변화가 가격변동에 미치는 영향이 최근 5개년에서 가장 크게 나타남.
- 겨울배추의 경우, 최근 5개년에는 생산량 변화보다 수요량 변화가 가격 변동에 미치는 영향이 크게 나타남.

<표 3-3> 배추가격 변동의 요인 분해 결과

단위: %

구 분		단독/복합 효과			단독 효과				
		단독효과	복합효과	합계	수요	생산	수입	수출	합계
봄배추	전체 기간 (2001~2020년)	241.83	-141.83	100	33.87	66.13	0	0	100

구 분		단독/복합 효과			단독 효과				
		단독효과	복합효과	합계	수요	생산	수입	수출	합계
	2010년대	158.74	-58.74	100	29.3	70.68	0	0.01	100
	최근 5개년	104.57	-4.57	100	11.47	88.51	0	0.02	100
고랭지 배추	전체 기간 (2001~2020년)	354.17	-254.17	100	31.61	68.30	0.05	0.04	100
	2010년대	252.02	-152.02	100	61.44	38.42	0.01	0.14	100
	최근 5개년	4252.65	-4152.65	100	43.16	56.83	0	0.01	100
가을배추	전체 기간 (2001~2020년)	98.71	1.29	100	21.77	78.22	0	0.01	100
	2010년대	124.48	-24.48	100	9.99	90.00	0	0.01	100
	최근 5개년	140	-40	100	5.84	94.15	0	0.01	100
겨울배추	전체 기간 (2001~2020년)	119.9	-19.9	100	32.49	67.48	0.01	0.03	100
	2010년대	98.71	1.29	100	32.49	67.48	0.01	0.03	100
	최근 5개년	122.69	-22.69	100	79.50	20.42	0	0.09	100

주: 각 수치는 가격변동에 미치는 효과임.

수요, 생산, 수입, 수출의 단독효과를 합한 것을 100으로 놓고 계산한 수치임.

2.1.2 무

- 단독효과만 살펴보면, 겨울무의 경우 생산량 변화가 가격변동에 미치는 영향이 최근 5개년과 전체 기간에서 2010년대 대비 더 크게 나타남 (<표 3-4> 참조).

- 봄무의 경우, 2010년대에서는 생산량 변화보다 수요량 변화가 가격 변동에 미치는 영향이 크게 나타남.
- 고랭지무의 경우, 2010년대와 최근 5개년에서는 생산량 변화보다 수요량 변화가 가격 변동에 미치는 영향이 크게 나타남.
- 가을무의 경우, 생산량 변화가 가격변동에 미치는 영향이 최근 5개년에서 2010년대와 전체 기간보다 작게 나타남.

〈표 3-4〉 무가격 변동의 요인 분해 결과

단위: %

구 분		단독/복합 효과			단독 효과				
		단독효과	복합효과	합계	수요	생산	수입	수출	합계
겨울무	전체 기간 (2001~2020년)	70.91	29.09	100	15.9	84.08	0.01	0	100
	2010년대	94.59	5.41	100	22.67	77.32	0.01	0.01	100
	최근 5개년	70.91	29.09	100	15.90	84.08	0.01	0	100
봄무	전체 기간 (2001~2020년)	249.01	-149.01	100	35.12	64.87	0	0	100
	2010년대	121.54	-21.54	100	77.11	22.89	0	0	100
	최근 5개년	898.2	-798.2	100	48.54	51.46	0	0	100
고랭지무	전체 기간 (2001~2020년)	307.54	-207.54	100	44.73	54.89	0.38	0	100
	2010년대	163.78	-63.78	100	63.23	36.63	0.14	0	100

구 분		단독/복합 효과			단독 효과				
		단독효과	복합효과	합계	수요	생산	수입	수출	합계
	최근 5개년	424.77	-324.77	100	68.25	30.95	0.81	0	100
가을무	전체 기간 (2001~2020년)	111.48	-11.48	100	8.01	91.99	0	0	100
	2010년대	67.81	32.19	100	8.88	91.11	0	0	100
	최근 5개년	100.97	-0.97	100	10.69	89.3	0.01	0	100

주: 각 수치는 가격변동에 미치는 효과임.

수요, 생산, 수입, 수출의 단독효과를 합한 것을 100으로 놓고 계산한 수치임.

2.1.3 건고추

- 단독효과만 살펴보면, 건고추의 경우 생산량 변화보다 수요량 변화가 가격변동에 미치는 영향이 큰 것으로 나타남 (<표 3-5> 참조). 저장이 가능하다는 건고추의 특성을 고려해 볼 때, 가격변동의 주요 요인이 수요측면에 있다는 것은 시장의 특성이 반영된 분석결과라 할 수 있음.
- 하지만, 2010년대 대비 최근 5개년에 생산량 변화가 가격변동을 설명하는 비율이 증가한 것으로 나타남.

〈표 3-5〉 견고추가가격 변동의 요인 분해 결과

단위: %단위

구 분	단독/복합 효과			단독 효과				
	단독효과	복합효과	합계	수요	생산	수입	수출	합계
전체 기간 (2001~2020년)	226.39	-126.39	100	58.87	15.11	26.02	0	100
2010년대	129.43	-29.43	100	84.38	6.93	8.68	0	100
최근 5개년	165.19	-65.19	100	68.97	11.12	19.91	0	100

주: 각 수치는 가격변동에 미치는 효과임.

수요, 생산, 수입, 수출의 단독효과를 합한 것을 100으로 놓고 계산한 수치임.

2.1.4 마늘

- 단독효과만 살펴보면, 마늘의 생산량 변화가 가격변동에 미치는 영향이 큰 것으로 나타나며, 수출 변화의 영향은 가장 작게 나타남 (<표 3-6> 참조).
- 또한, 2010년대 대비 최근 5개년에 생산량 변화가 가격변동을 설명하는 비율이 늘어나고 있는 것으로 나타남.

〈표 3-6〉 마늘가격 변동의 요인 분해 결과

단위: %

구 분	단독/복합 효과			단독 효과				
	단독효과	복합효과	합계	수요	생산	수입	수출	합계
전체 기간 (2001~2020년)	69.6	30.4	100	14.63	84.61	0.74	0.02	100

구 분	단독/복합 효과			단독 효과				
	단독효과	복합효과	합계	수요	생산	수입	수출	합계
2010년대	94.27	5.73	100	9.77	88.47	1.75	0.01	100
최근 5개년	108.47	-8.47	100	2.97	94.89	2.12	0.02	100

주: 각 수치는 가격변동에 미치는 효과임.

수요, 생산, 수입, 수출의 단독효과를 합한 것을 100으로 놓고 계산한 수치임.

2.1.5 양파

- 단독효과만 살펴보면, 전체 기간에 생산량 변화보다 수요량 변화가 가격변동에 미치는 영향이 큰 것으로 나타남 (<표 3-7> 참조).
- 하지만 전체 기간 대비 2010년대와 최근 5년에는 생산의 비중이 상대적으로 커진 것으로 나타남.
 - 또한, 2010년대 대비 최근 5개년에 생산량 변화가 가격변동을 설명하는 비율이 늘어나고 있는 것으로 나타남.

<표 3-7> 양파가격 변동의 요인 분해 결과

단위: %

구 분	단독/복합 효과			단독 효과				
	단독효과	복합효과	합계	수요	생산	수입	수출	합계
전체 기간 (2001~2020년)	108.91	-8.91	100	53.16	46.04	0.73	0.06	100
2010년대	89.65	10.35	100	12.42	86.02	1.42	0.14	100
최근 5개년	92.78	7.22	100	6.74	91.80	1.25	0.21	100

주: 각 수치는 가격변동에 미치는 효과임.

수요, 생산, 수입, 수출의 단독효과를 합한 것을 100으로 놓고 계산한 수치임.



채소가격안정제 추진을 위한 품목별 적정 사업 물량 산정

- 본 장에서는 채소 수급조절 매뉴얼에 제시된 기준가격과 수급방정식을 활용하여 채소가격안정제 추진을 위한 품목별 적정 사업 물량을 도출함.
 - 특정 위기구간 가격이 수요와 공급 곡선 상에서 어디에 위치해 있는지 파악한 후, 안정대로 회복하기 위해 필요한 사업 물량을 산정하고자 함.
 - 이를 위해 실증 가격 분포를 보여주는 확률밀도함수를 추정하여 작형별로 위기 구간이 출현한 확률을 도출하였음.

- 본 절에서는 가격 상승/하락 심각 구간에서 가격안정대 상한값으로 회복시키기 위한 사업 물량 도출 결과와 가격안정대 하한값으로 회복시키기 위한 사업 물량 도출 결과를 예시로 제시함.

- 또한, 채소 가격이 상승/하락 경계의 임계점에 도달할 경우, 가격 안정화를 위해 필요한 품목별 사업 물량과 더불어 재배면적을 제시함.

- 본 연구에서는 총 12개의 가격안정 목표 시나리오를 구성하였으며, 가격안정 목표 시나리오에 따른 사업 물량을 도출하여 제시함.
- 또한 배추와 무의 경우 작형이 다양하기 때문에 작형 별로 가격 구간대 출현확률에 따른 정책 물량 가중치를 도출하여 이를 배추 및 무 전체를 대상으로 한 사업 물량 도출에 활용하였음.

1. 분석모형

1.1 가격 구간대별 출현확률 분석

- 본 연구에서는 실제 가격자료를 이용하여 수급조절 매뉴얼 상의 각 구간에 해당하는 가격이 출현할 확률을 추정하였음. 이를 위하여 커널함수 추정법을 활용하였음.

〈커널함수 추정법〉

- 커널 확률 밀도는 식(1)을 활용하여 모든 월 및 모든 작형에 대해 추정함

$$(1) \hat{f}_h(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_h(x - x_i) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - x_i}{h}\right)$$

- $\hat{f}_h(x)$ 는 커널함수로 추정된 데이터 포인트 x 의 확률 값, K 는 커널 함수로 원점을 중심으로 대칭이면서 적분 값이 1인 비음 함수임.

- 본 연구에서는 이 조건을 충족하는 함수로 식(2)와 같은 Gaussian 함수를 사용함.

- σ 는 변수 y (식(1)을 기준으로 하면 $\frac{x-x_i}{h}$)의 표준편차

$$(2) G(y, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{y^2}{2\sigma^2}}$$

- 식(1)에서 h 는 구간 밴드인데, 이는 다음과 같이 계산함.

- σ 는 식(1)의 확률변수 x 의 표준편차를 나타냄.

$$(3) h = \left(\frac{4\hat{\sigma}^5}{3n}\right)^{1/5} \approx 1.06\hat{\sigma}n^{-1/5}$$

자료: 김성우 외(2018).

1.2 수급불안에 대응한 적정 물량 산출을 위한 분석모형

- 본 연구에서는 가격하락과 상승시의 채소가격안정제 작동 메커니즘을 모형화 하였음.
- 식(16)은 산지 수요를 나타내는 수요함수로 D 는 수요량, P 는 가격, S_i 는 가격을 제외한 수요에 영향을 미치는 요인임.
- 식(17)는 공급을 나타내는 공급함수로 S 는 공급량, S_s 는 가격을 제외한 공급에 영향을 미치는 요인, Y_1 은 채소가격안정제하의 공급 조절량을 의미함.

○ 식(18)은 시장의 균형을 나타내는 방정식임.

$$(16) D = D(P, S_d): \text{수요}$$

$$(17) S = S(P, S_s) + Y_1: \text{공급}$$

$$(18) D = S: \text{시장의 균형}$$

○ 식(16)~ 식(18)을 전미분 하면 식(16')~ 식(18')과 같이 표현할 수 있음.

$$(16') dD = \frac{\partial D}{\partial P} dP + \frac{\partial D}{\partial S_d} dS_d$$

$$(17') dS = \frac{\partial S}{\partial P} dP + \frac{\partial S}{\partial S_s} dS_s + dY_1$$

$$(18') dD = dS$$

○ 식(16')~ 식(18')을 각각 좌변의 변수로 나누어 주어 정리하면 식(16'')~ 식(18'')과 같이 표현할 수 있음.

$$(16'') \frac{dD}{D} = \frac{\partial D}{\partial P} \frac{P}{D} \frac{dP}{P} + \frac{\partial D}{\partial S_d} \frac{S_d}{D} \frac{dS_d}{S_d}$$

$$(17'') \frac{dS}{S} = \frac{\partial S}{\partial P} \frac{P}{S} \frac{dP}{P} + \frac{\partial S}{\partial S_s} \frac{S_s}{S} \frac{dS_s}{S_s} + \frac{dY_1}{Y_1} \frac{Y_1}{S}$$

$$(18'') \frac{dD}{D} = \frac{dS}{S}$$

○ 이를 정리하면 최종적으로 식(19)~식(21)과 같이 정리할 수 있음.

$$(19) \quad ED = \eta EP + \eta_s ES_d$$

$$(20) \quad ES = \epsilon EP + \epsilon_s ES_s + \theta_1 EY_1$$

$$(21) \quad ED = ES$$

- 여기서 ED , EP , ES_d , EY_1 , ES , ES_s 는 각각 해당 변수의 비율적 변화분이며, η 는 수요의 자체 가격에 대한 탄성치, η_s 는 수요의 수요 변동요인 S_d 에 대한 탄성치, ϵ 는 공급의 자체 가격에 대한 탄성치, ϵ_s 는 공급의 공급 변동요인 ES_s 에 대한 탄성치임. θ_1 는 총 공급량 중에서 채소가격안정제하의 공급조절량이 차지하는 비중임.

○ 식(19)~식(21)을 내생변수 벡터, 파라미터 행렬, 외생변수 벡터의 형태로 표시하면 다음과 같이 나타낼 수 있음.

$$(22) \quad \begin{bmatrix} ED \\ ES \\ EP \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -\eta \\ 0 & 1 & -\epsilon \\ 1 & -1 & 0 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \eta_s ES_d \\ \epsilon_s ES_s + \theta_1 EY_1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

○ 시나리오와 가격안정화 목표에 따라 식(22)에서 가격변화율 EP 가 정해지면, 이를 달성할 수 있는 채소가격안정제의 사업 물량 비중 θ_1 을 도출할 수 있음.

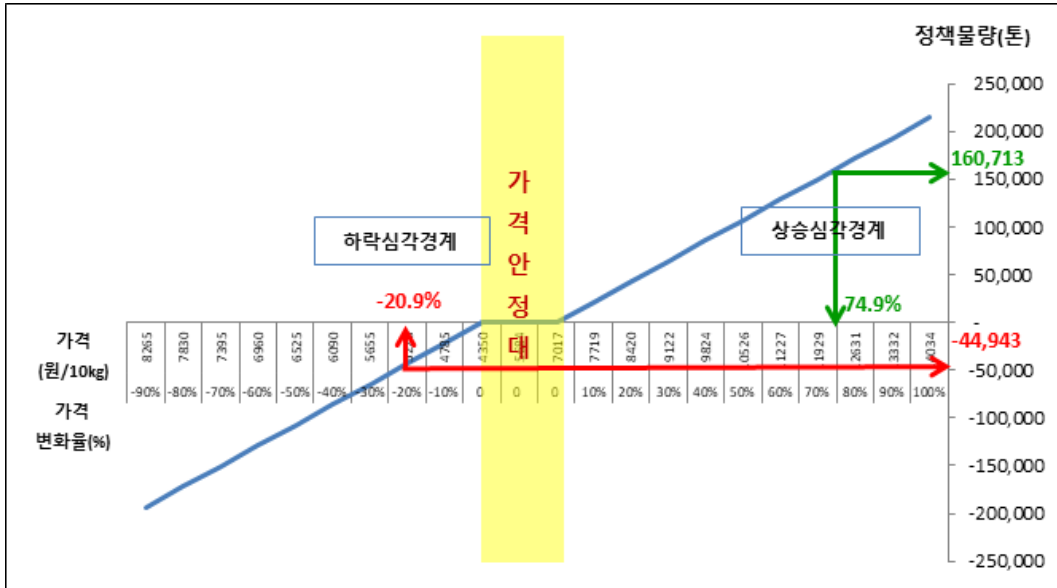
2. 분석결과

2.1 가격 상승/하락 심각시 목표 사업 물량 도출 결과 예시

2.1.1 봄배추

- <그림 4-1>과 같이 봄배추 가격 상승 심각의 임계점은 가격상승률이 74.9%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 상한 값 수준으로 회복시키기 위해서는 시장에 160,713톤의 물량이 추가 공급되어야 함.
- 봄배추 가격 하락 심각의 임계점은 가격하락률이 20.9%를 기록한 경우이며, 가격 안정대 하한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 44,943톤의 출하량 감축이 필요함.

<그림 4-1> 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(봄배추)

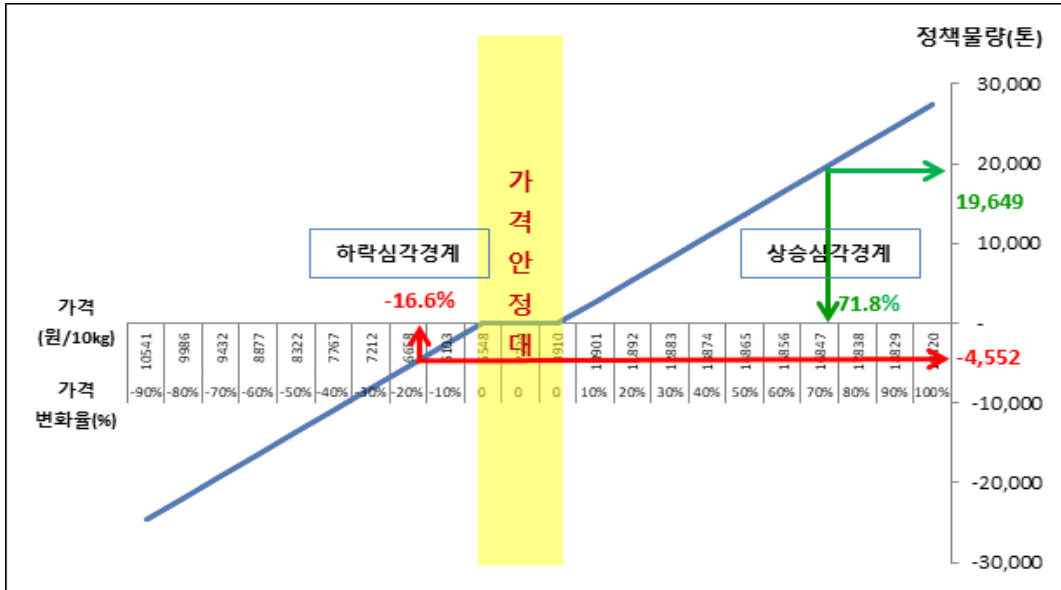


출처: 저자 작성

2.1.2 고랭지배추

- <그림 4-2>와 같이 고랭지배추 가격 상승 심각의 임계점은 가격상승률이 71.8%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 상한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 19,649톤의 물량이 추가 공급되어야 함.
- 고랭지배추 가격 하락 심각의 임계점은 가격하락률이 16.6%를 기록한 경우이며, 가격 안정대 하한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 4,552톤의 출하량 감축이 필요함.

〈그림 4-2〉 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(고랭지배추)

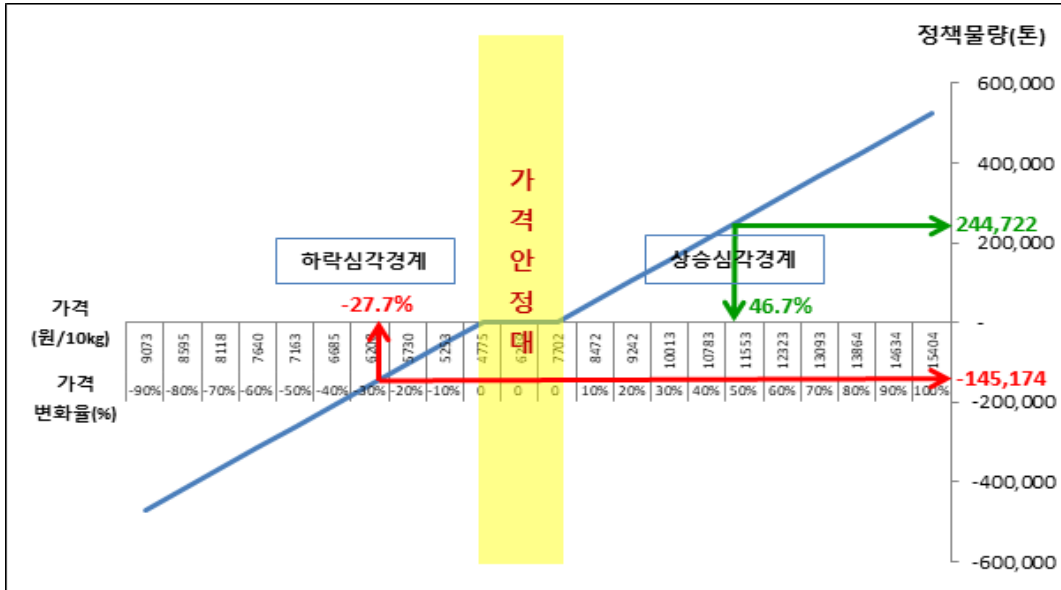


출처: 저자 작성

2.1.3 가을배추

- <그림 4-3>과 같이 가을배추 가격 상승 심각의 임계점은 가격상승률이 46.7%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 상한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 244,722톤의 물량이 추가 공급되어야 함.
- 가을배추 가격 하락 심각의 임계점은 가격하락률이 27.7%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 하한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 145,174톤의 출하량 감축이 필요함.

<그림 4-3> 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(겨울배추)

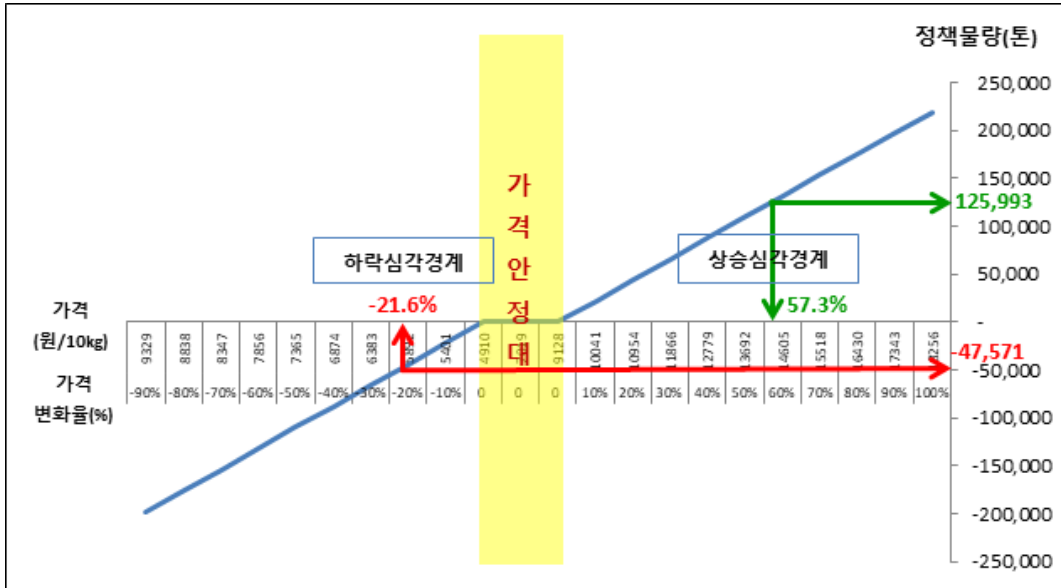


출처: 저자 작성

2.1.4 겨울배추

- <그림 4-4>와 같이 겨울배추 가격 상승 심각의 임계점은 가격상승률이 57.3%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 상한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 125,993톤의 물량이 추가 공급되어야 함.
- 겨울배추 가격 하락 심각의 임계점은 가격하락률이 21.6%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 하한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 47,571톤의 출하량 감축이 필요함.

<그림 4-4> 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(겨울배추)

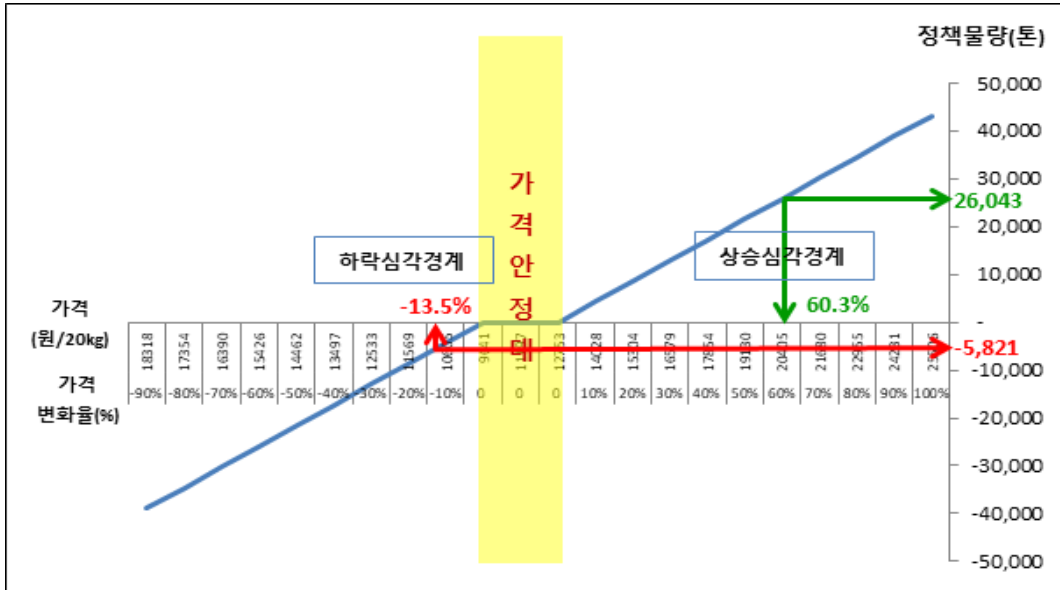


출처: 저자 작성

2.1.5 봄무

- <그림 4-5>와 같이 봄무 가격 상승 심각 경계의 임계점은 가격상승률이 60.3%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 상한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 26,043톤의 물량이 추가 공급되어야 함.
- 봄무 가격 하락 심각한 임계점은 가격하락률이 13.5%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 하한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 5,821톤의 출하량 감축이 필요함.

<그림 4-5> 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(봄무)

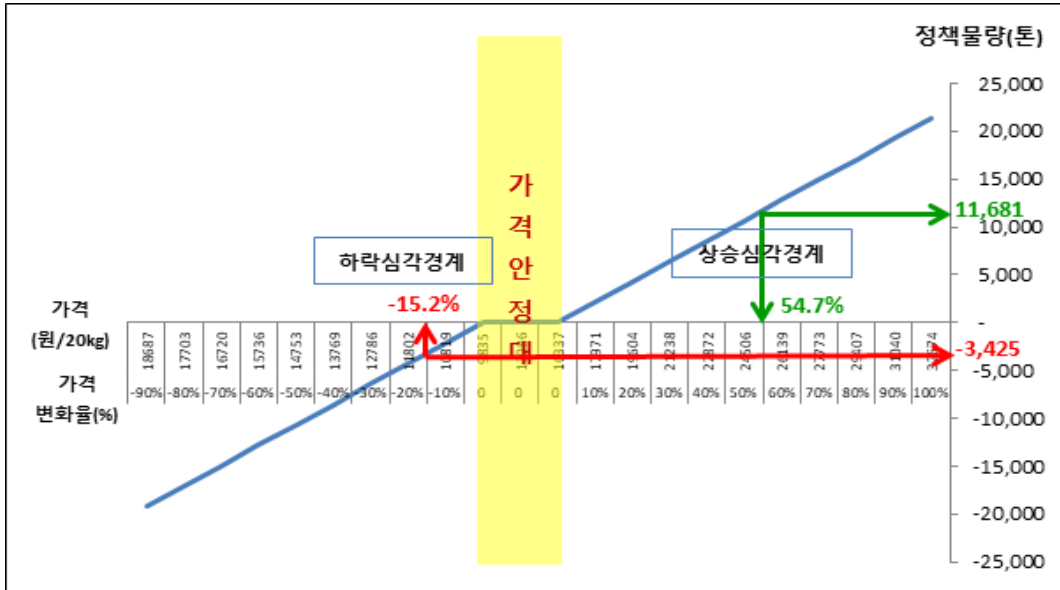


출처: 저자 작성

2.1.6 고랭지무

- <그림 4-6>과 같이 고랭지무 가격 상승 심각의 임계점은 가격상승률이 54.7%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 상한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 11,681의 물량이 추가 공급되어야 함.
- 고랭지무 가격 하락 심각의 임계점은 가격하락률이 15.2%를 기록한 경우이며, 가격 안정대 하한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 3,425톤의 출하량 감축이 필요함.

<그림 4-6> 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(고랭지무)

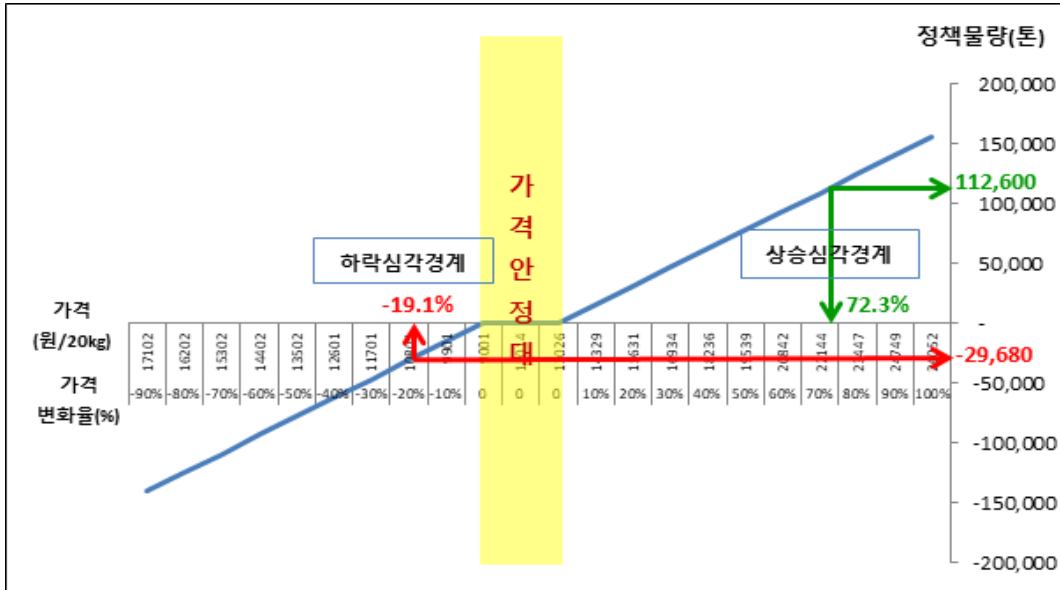


출처: 저자 작성

2.1.7 가을무

- <그림 4-7>과 같이 가을무 가격 상승 심각의 임계점은 가격상승률이 72.3%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 상한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 112,600톤의 물량이 추가 공급되어야 함.
- 가을무 가격 하락 심각의 임계점은 가격하락률이 19.1%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 하한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 29,680톤의 출하량 감축이 필요함.

<그림 4-7> 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(겨울무)

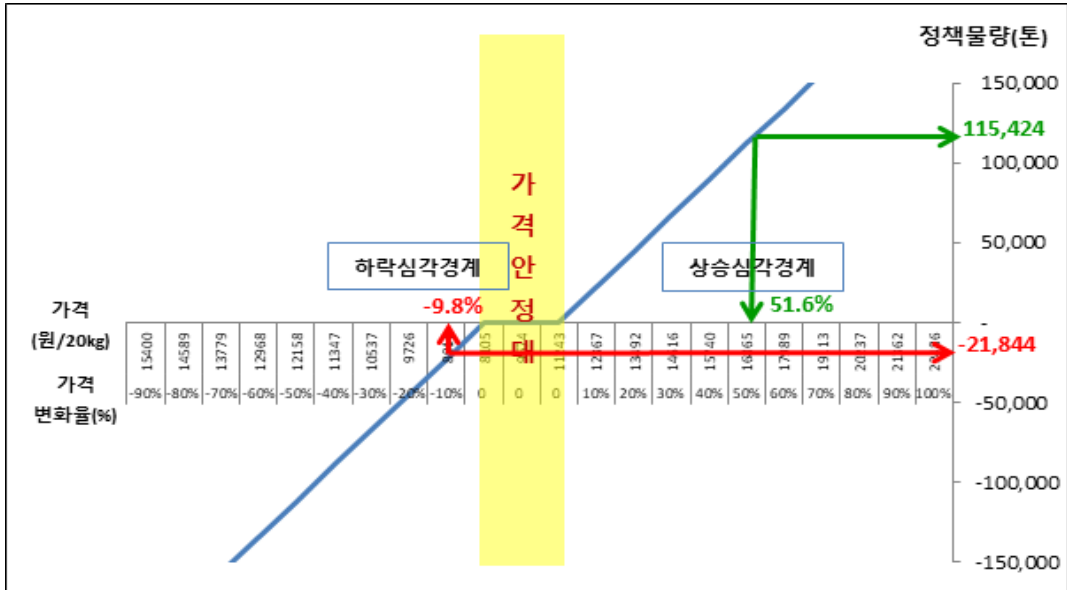


출처: 저자 작성

2.1.8 겨울무

- <그림 4-8>과 같이 겨울무 가격 상승 심각의 임계점은 가격상승률이 51.6%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 상한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 115,424톤의 물량이 추가 공급되어야 함.
- 겨울무 가격 하락 심각의 임계점은 가격하락률이 9.8%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 하한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 21,844톤의 출하량 감축이 필요함.

<그림 4-8> 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(겨울무)

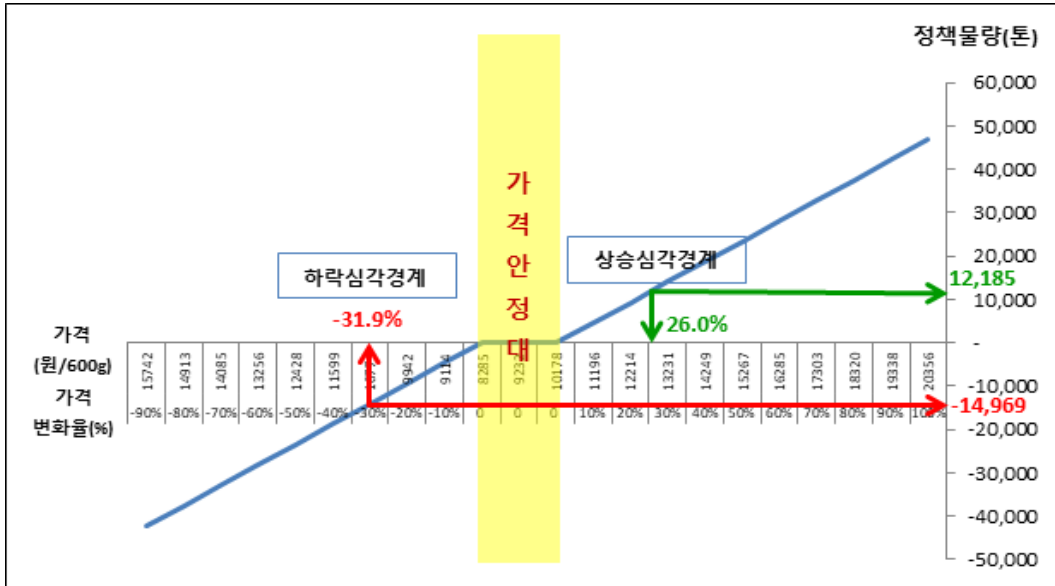


출처: 저자 작성

2.1.9 건고추

- <그림 4-9>와 같이 건고추 가격 상승 심각의 임계점은 가격상승률이 26%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 상한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 12,185톤의 물량이 추가 공급되어야 함.
- 건고추 가격 하락 심각의 임계점은 가격하락률이 31.9%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 하한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 14,969톤의 출하량 감축이 필요함.

<그림 4-9> 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(건고추)

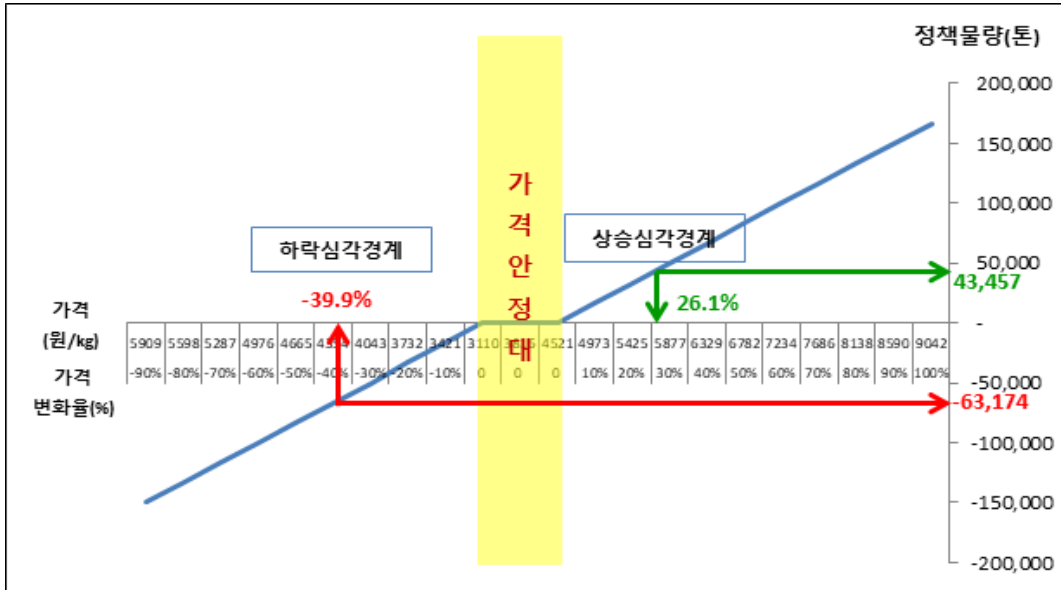


출처: 저자 작성

2.1.10 마늘

- <그림 4-10>과 같이 마늘 가격 상승 심각의 임계점은 가격상승률이 26.1%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 상한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 43,457톤의 물량이 추가 공급되어야 함.
- 마늘 가격 하락 심각의 임계점은 가격하락률이 39.9%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 하한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 63,174톤의 출하량 감축이 필요함.

<그림 4-10> 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(마늘)

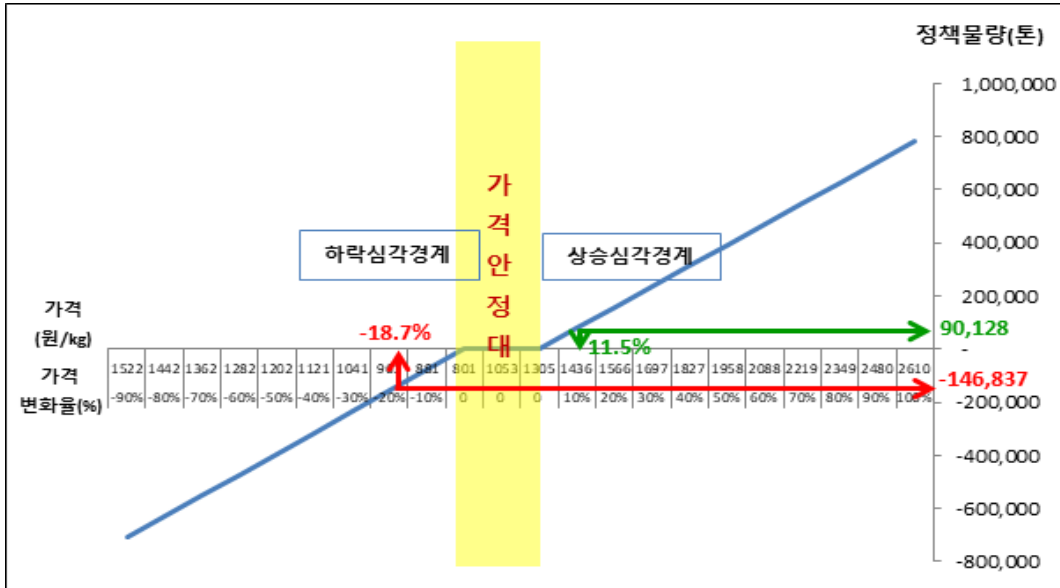


출처: 저자 작성

2.1.11 양파

- <그림 4-11>과 같이 양파 가격 상승 심각의 임계점은 가격상승률이 11.5%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 상한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 90,128톤의 물량이 추가 공급되어야 함.
- 양파 가격 하락 심각의 임계점은 가격하락률이 18.7%를 기록한 경우이며, 가격 안정대 하한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 146,837톤의 출하량 감축이 필요함.

<그림 4-11> 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(양파)

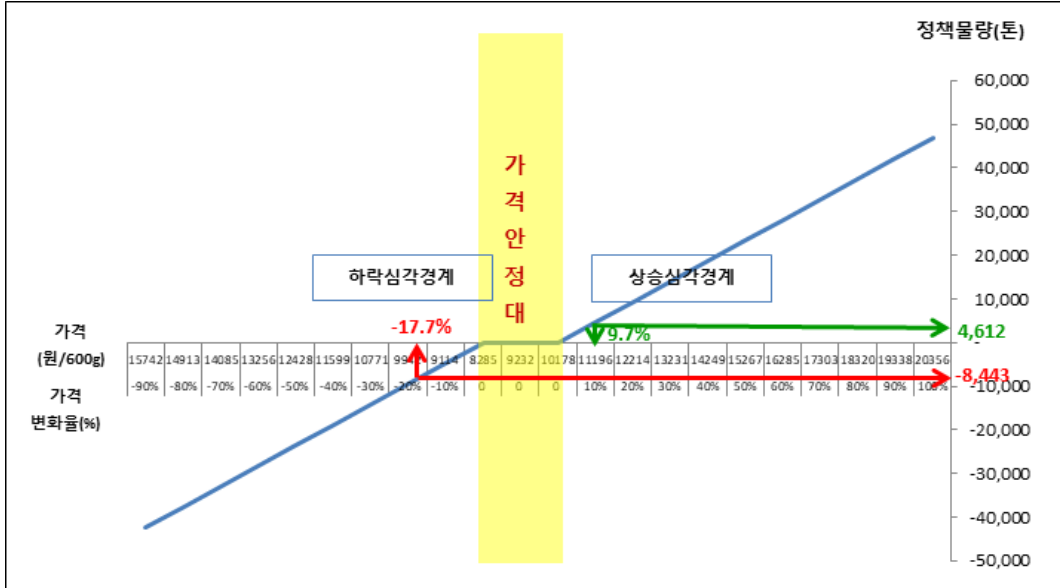


출처: 저자 작성

2.1.12 겨울대파

- <그림 4-12>와 같이 겨울대파 가격 상승 심각의 임계점은 가격상승률이 9.7%를 기록한 경우임. 이때, 가격 안정대 상한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 4,612톤의 물량이 추가 공급되어야 함.
- 겨울대파 가격 하락 심각의 임계점은 가격하락률이 17.7%를 기록한 경우이며, 가격 안정대 하한 값 수준으로 회복시키기 위해 시장에 8,443톤의 출하량 감축이 필요함.

<그림 4-12> 가격 안정대 경계 값 수준으로 회복시키기 위한 물량(겨울대파)



출처: 저자 작성

주: 겨울대파 사업대상 물량은 대파의 평년생산량 기준으로 도출한 값임.

2.2 가격 상승/하락 심각 및 경계 시 사업 물량 도출 결과

2.2.1 가격 상승/하락 심각 구간에서 가격안정대 상한/하한 값으로 회복시키기 위한 사업 물량 도출 결과

- 전술의 바와 같이 채소가격이 상승/하락 심각의 임계점에 도달 시 채소가격 안정화를 위한 적절 사업 물량, 즉 가격안정대 상한 및 하한 값으로 회복시키기 위한 사업 물량을 도출하였음(<표 4-1> 참조).

- 즉, 채소가격이 상승 심각의 임계점에 도달할 경우, 시장 내 물량이 지나치게 부족하여 채소가격이 상승할 우려가 있으므로, 가격 안정화를 위해 <표 4-1>에 제시된 사업 물량분 만큼 추가 공급이 필요함.
- 채소가격이 하락 심각의 임계점에 도달할 경우, 시장 내 물량 과잉으로 채소가격이 하락할 우려가 있으므로, 가격 안정화를 위해 <표 4-1>에 제시된 사업 물량분 만큼 감축 조절이 필요함.
- 한편, 「채소가격안정제 사업 지침」에 따르면 수급조절 물량은 가입물량 중 잔량의 50% 이내로 한다고 규정되어 있으므로, 사실상 채소가격안정제 대상물량(가입물량)은 <표 4-1>에 분석한 물량의 두 배 이상이 되어야 함. 또한 이와 같은 사실은 본 연구에서 분석한 사업물량의 모든 경우에도 적용되어야 함.

<표 4-1> 가격 상승/하락 심각 구간에서 가격안정대 상한/하한 값으로 회복시키기 위한 사업 물량 도출 결과

구 분		가격상승 /하락 심각	사업 물량 (톤)
배추	봄배추	상승	160,713
		하락	-44,942.7
	고랭지배추	상승	19,649
		하락	-4,551.8
	가을배추	상승	244,722.4
		하락	-145,174.2
	겨울배추	상승	125,993.3
		하락	-47,570.9

구 분		가격상승 /하락 심각	사업 물량 (톤)
무	봄무	상승	26,042.6
		하락	-5,820.6
	고랭지무	상승	11,680.9
		하락	-3,242.6
	가을무	상승	112,600.2
		하락	-29,679.5
	겨울무	상승	115,423.7
		하락	-21,843.5
건고추	상승	12,184.7	
	하락	-14,968.7	
마늘	상승	43,457.2	
	하락	-63,173.6	
양파	상승	90,127.6	
	하락	-146,837.1	
겨울대파	상승	4,612.4	
	하락	-8,442.6	

출처: 저자 작성

2.2.2 가격 상승/하락 경계 구간에서 가격안정대 상한/하한 값으로 회복시키기 위한 사업 물량 도출 결과

- 채소 가격이 상승/하락 경계의 임계점에 도달 시 채소가격 안정화를 위한 적절 사업 물량, 즉 가격안정대 상한 및 하한 값으로 회복시키기 위해 <표 4-2>와 같이 사업 물량을 도출하였음.

- 예를 들어 봄배추의 경우, 가격 상승 경계의 임계점은 가격상승률이 43.2%를 기록한 경우임. 이때, 시장에 약 92,697톤의 물량이 추가 공급되어야 함.

- 봄배추의 가격 하락 경계의 임계점은 가격하락률이 10.5%를 기록한 경우임. 이때, 시장에 약 22,447톤의 출하량 감축이 필요함.

〈표 4-2〉 가격 상승/하락 경계 구간에 도달 시 가격안정대 상한 값으로 회복시키기 위한 사업 물량 도출 결과

구 분		가격상승 /하락	가격 상승 /하락률	사업 물량 (톤)
배추	봄배추	상승	43.2%	92,696.7
		하락	-10.5%	-22,446.7
	고랭지배추	상승	25.2%	6,904.9
		하락	-8.3%	-2,273.4
	가을배추	상승	29.5%	154,447
		하락	-13.9%	-72,587.1
겨울배추	상승	17.8%	39,165.3	
	하락	-10.8%	-23,807.8	
무	봄무	상승	29.0%	12,506.4
		하락	-6.7%	-2,908.1
	고랭지무	상승	28.9%	6,177.8
		하락	-7.6%	-1,620.2
	가을무	상승	33.6%	52,329.9
		하락	-9.5%	-14,848.4
겨울무	상승	32.5%	72,662.4	
	하락	-4.9%	-10,907.9	
건고추		상승	13.0%	6,092.4
		하락	-16.0%	-7,484.4
마늘		상승	13.1%	21,728.6
		하락	-19.0%	-31,586.8
양파		상승	5.7%	45,063.8
		하락	-9.4%	-73,418.5
겨울대파		상승	29.1%	13,895.3
		하락	-29.1%	-13,895.3

출처: 저자 작성

주: 겨울대파의 경우, 기존 수급 매뉴얼 상 가격 위기단계가 주의·경계 및 심각으로 구분되어 있음. 따라서 다른 품목과 달리 가격 상승/하락 주의·경계의 임계점에서 안정대 평균값으로 회복되기 위한 값으로 도출하였음.

2.2.3 공급 과소 방지를 대응한 시나리오 분석

- 본 절에서는 이전 작형 가격과 현재 작형 재배면적 및 생산량 간의 관계를 살펴봄으로써 이전 작형의 가격 상승이 그 다음 작형의 재배면적 또는 생산량 증가로 인해 해소될 수 있는지에 대한 가능성을 검토하고자 함.
 - 즉, 공급 과소 방지를 대응하기 위해 다음 작형의 전체 물량 및 일부 물량을 조기 출하하게 될 경우 현재 작형의 가격 안정을 위해 어느 정도의 물량이 필요한지를 도출함.
 - 이를 위해 먼저 현재 작형의 재배면적을 결정하게 되는 요인들을 전작형가격과의 상관관계, 이전년도 동일작형과의 상관관계를 분석하여 살펴 보았음.

가. 이전 작형 가격과 현재 작형 재배면적의 상관관계

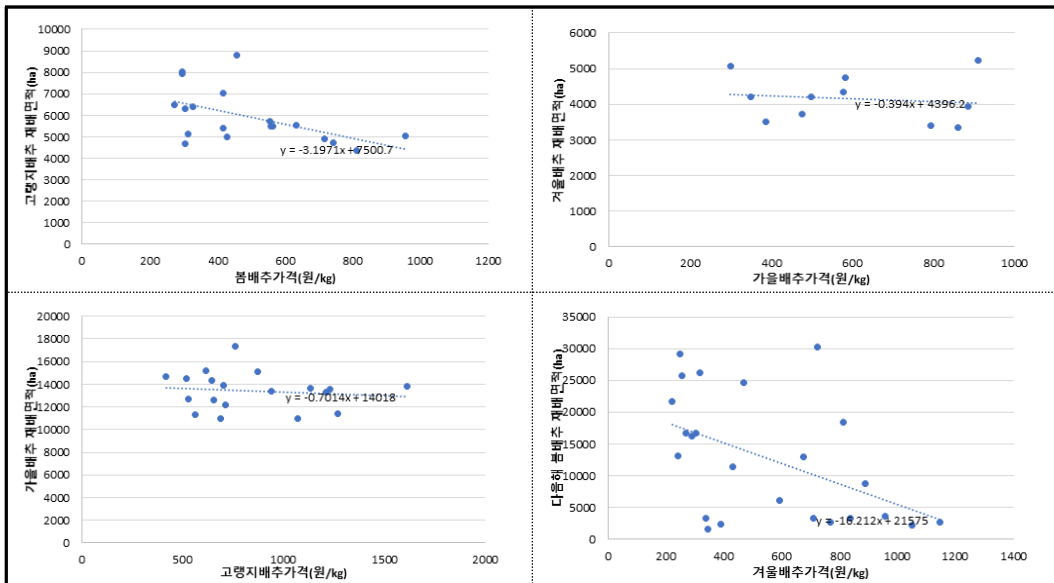
- 가격 신호에 의해 수급이 자체적으로 조절된다면, 현재 작형의 생산량이 부족하여 가격이 높을 경우 이것이 신호가 되어 다음 작형의 재배면적이 증가(즉 생산량이 증가)하여 수급이 자동적으로 조절될 것임(즉, 이전 작형의 가격과 현재 작형 생산량(재배면적)은 양의 상관관계)을 기대할 수 있음.
- 실제로 이와 같은 자동적인 수급조절 메커니즘이 작동하고 있는지를 살펴보기 위해 배추와 무를 대상으로 이전 작형 가격과 현재 작형 재배면적의 상관관계를 분석하였음.

○ <그림 4-13>과 같이, 배추의 경우, 이전 작형인 배추(예: 봄배추)의 가격이 증가함에 따라 현재 작형인 배추(예: 고랭지무)의 재배면적은 반대로 감소하는 음의 상관관계로 나타났음.

- 즉, 금기 작형의 가격이 높아졌다고 해서 다음 기 작형의 재배면적이 증가하지 않는 관계에 있음.

○ 따라서, 가격 신호에 따라 배추의 경우 자발적인 수급조절이 이루어지지 않고 있음을 알 수 있음.

<그림 4-13> 이전 작형 가격과 현재 작형 재배면적의 관계(배추)



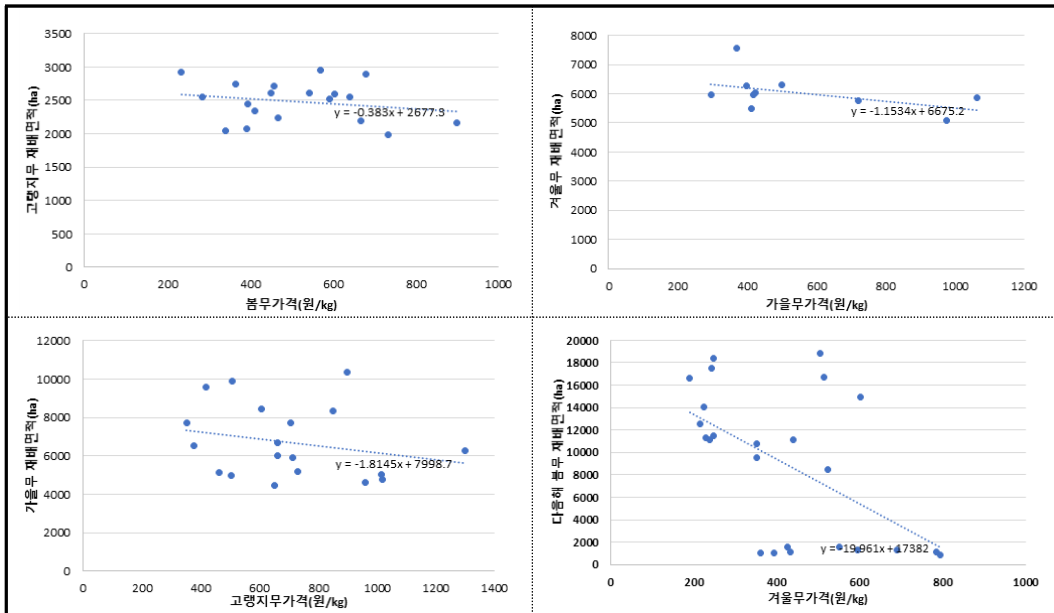
출처: 저자 작성

○ <그림 4-14>와 같이 무의 경우, 이전 작형인 무(예: 봄무)의 가격이 증가함에 따라 현재 작형인 무(예: 고랭지무)의 재배면적은 반대로 감소하는 음의 상관관계로 나타났음.

- 즉, 금기 작형의 가격이 높아졌다고 해서 다음 기 작형의 재배면적이 증가하지 않는 관계에 있음.

○ 따라서, 가격 신호에 따라 무의 경우도 자발적인 수급조절이 이루어지지 않는 것으로 판단할 수 있음.

<그림 4-14> 이전 작형 가격과 현재 작형 재배면적의 관계(무)



출처: 저자 작성

나. 전년도 가격과 금년도 생산량의 상관관계

○ 다음으로 전년도 동일 작형의 자체 가격과 금년도 생산량의 상관관계를 분석하여 보았음.

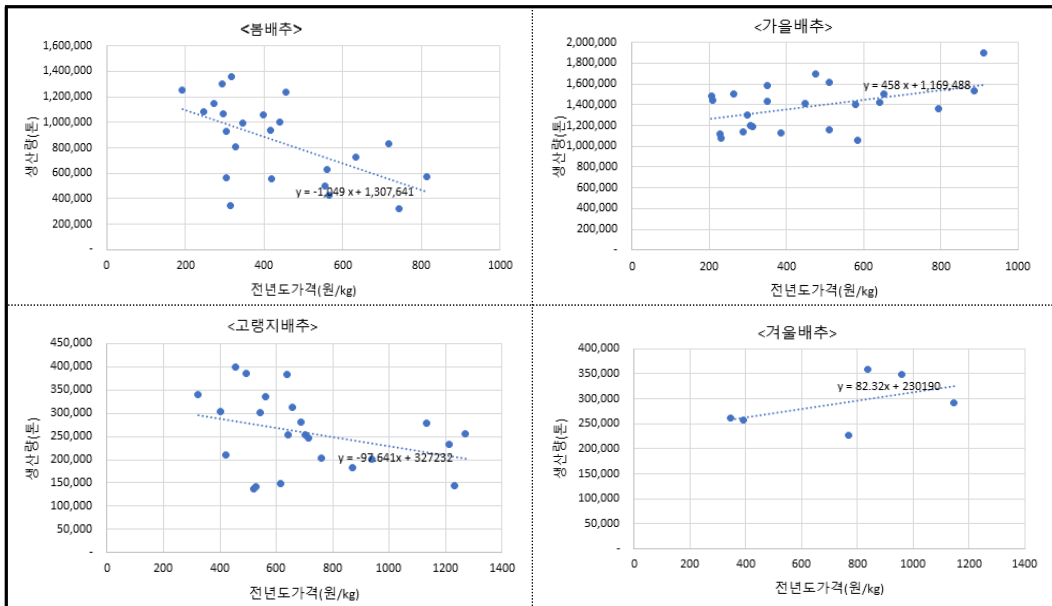
○ <그림 4-15>와 같이, 봄배추와 고랭지배추의 경우, 전년도 자체 가

격이 증가함에 따라 금년도 해당 품목의 재배면적은 반대로 감소하는 음(-)의 상관관계로 나타났음.

- 즉, 전년도 자체 가격이 높다고 해서 금년도 자체 생산량이 증가하지 않는 관계에 있음(봄배추, 고랭지배추).

○ 따라서, 가격 신호에 따른 배추(봄배추, 고랭지배추)의 경우에도 자발적인 수급조절이 이루어지지 않고 있다고 할 수 있음.

<그림 4-15> 전년도 가격과 금년도 생산량의 상관관계(배추)



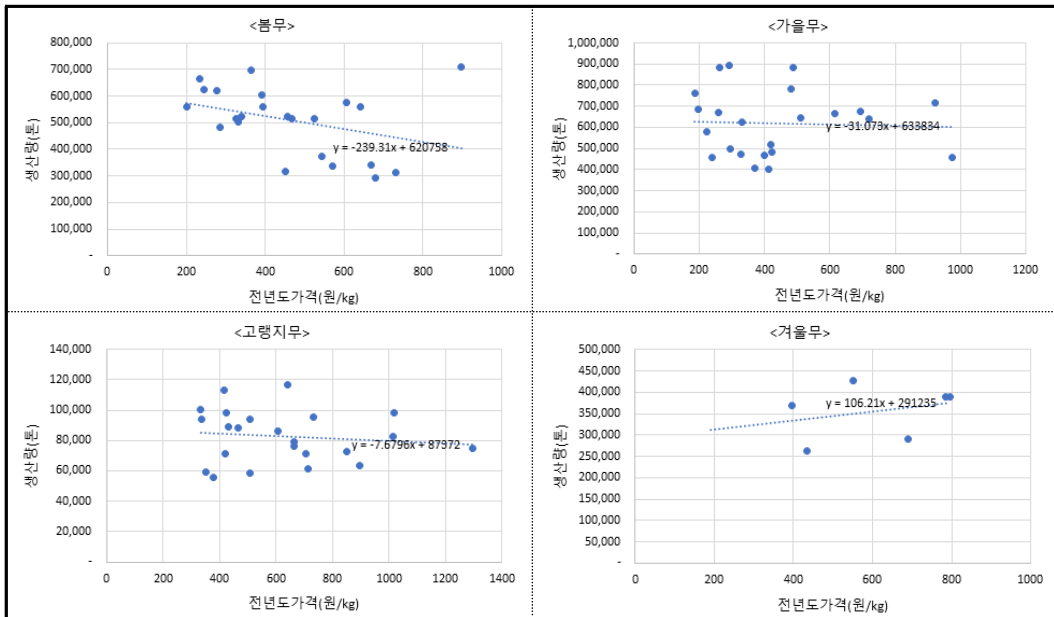
출처: 저자 작성

○ <그림 4-16>과 같이 봄무와 고랭지무의 경우, 전년도 자체 가격이 증가함에 따라 금년도 해당 품목의 재배면적은 반대로 감소하는 음의 상관관계로 나타났음.

- 즉, 전년도 자체 가격이 높다고 해서 금년도 자체 생산량이 증가하지 않음(봄무, 고랭지무).

- 따라서, 가격 신호에 따른 무(봄무, 고랭지무)의 경우 자발적인 수급조절이 이루어지지 않다고 판단할 수 있음.

<그림 4-16> 전년도 가격과 금년도 생산량의 상관관계(무)



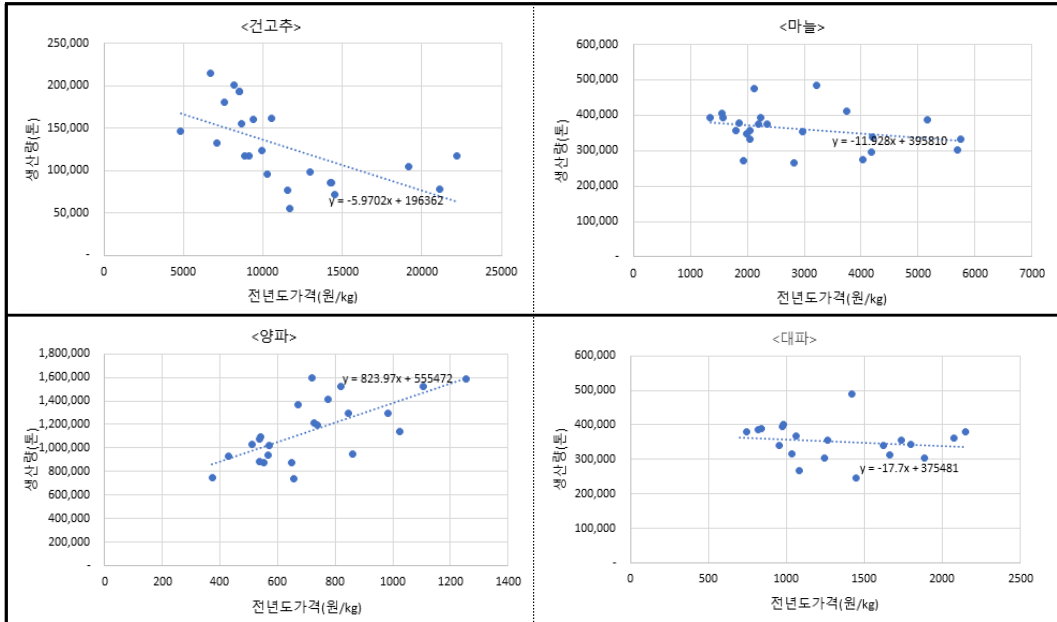
출처: 저자 작성

- <그림 4-17>과 같이, 양파를 제외하고 건고추, 마늘, 대파의 전년도 자체 가격이 증가함에 따라 금년도 해당 품목의 재배면적은 반대로 감소하는 음의 상관관계로 나타났음.

- 즉, 건고추, 마늘, 대파의 경우, 전년도 자체 가격이 높다고 해서 금년도 자체 생산량이 증가하지 않음.

- 따라서, 가격 신호에 따른 건고추, 마늘, 대파의 경우 자발적인 수급조절이 이루어지지 않다고 판단할 수 있음.

〈그림 4-17〉 전년도 가격과 금년도 생산량의 상관관계(건고추, 마늘, 양파, 대파)



출처: 저자 작성

- 이와 같은 상관관계 분석결과는 자율적인 시장기능을 통해 수급조절을 달성하는 데는 한계가 있다는 점을 암시하며, 채소수급안정제와 같은 정부의 정책적인 노력이 필요하다는 점을 시사함.¹⁾

다. 공급 과소 대응을 위한 후행 작형 조기 출하 목표 사업 물량 도출결과

- 공급 과소에 대응하기 위해 다음 작형 물량의 전체 및 일부를 조기 출하하는 상황을 전제로 한 시나리오는 현재 작형의 가격을 안정 가격대로 100%, 90%, 80% 회복시키는 목표로 설정하였음.

1) 다만, 생산량(혹은 재배면적) 결정에는 가격 이외에도 다양한 요인이 영향을 미치고 있기 때문에 전년도 가격이 금년도 생산량(혹은 재배면적)에 미치는 직접적인 영향은 정교한 회귀분석 등의 작업을 통해 밝혀져야 한다고 할 수 있음.

- 작형별로 현재 상승심각 가격이 출현했을 경우 이를 가격안정대 상한 가격까지 안정화 시키고자 한다면, 다음 작형의 생산량 중 <표 4-3>에 해당 되는 물량 만큼이 조기 출하되어야 함.
- 즉, 예를 들어 시나리오 1의 경우, 겨울배추 가격이 상승심각 구간 일 경우 다음 작형인 봄배추 생산량의 43.45%를 조기 출하한다면 겨울배추 가격의 안정화(100%)에 기여할 수 있는 것으로 분석됨.
- 시나리오 2의 경우, 예를 들어 가을배추 첫 월 생산량의 3.08%를 조기 출하하면 상승심각 수준으로 형성된 고랭지 배추가격을 안정대 상한가격까지 회복시킬 수 있음(가격의 안정화 (100%)).

<표 4-3> 안정 가격대 회복 목표에 따른 다음 작형 생산량 중 조기 출하량 비중
(현재 작형 가격이 상승 심각 수준일 경우)

구 분	100% 안정 가격대로 회복시킴		90% 안정 가격대로 회복시킴		80% 안정 가격대로 회복시킴		
	시나리오 1: 다음 작형 전체물량 기준	시나리오 2: 다음 작형 첫달 물량 기준	시나리오 3: 다음 작형 전체 물량 기준	시나리오 4: 다음 작형 첫달 물량 기준	시나리오 5: 다음 작형 전체 물량 기준	시나리오 6: 다음 작형 첫달 물량 기준	
배추	봄배추	43.45%	86.89%	39.1%	78.2%	34.76%	69.51%
	고랭지배추	105.73%	422.93%	95.16%	380.64%	84.59%	338.34%
	가을배추	1.54%	3.08%	1.38%	2.77%	1.23%	2.46%
	겨울배추	81.3%	325.21%	73.17%	292.69%	65.04%	260.17%
무	봄무	96.19%	192.37%	86.57%	173.14%	76.95%	153.9%
	고랭지무	29.26%	87.78%	26.34%	79.01%	23.41%	70.23%
	가을무	2.77%	5.55%	2.5%	4.99%	2.22%	4.44%
	겨울무	31.19%	155.96%	28.07%	140.36%	24.95%	124.76%

출처: 저자 작성

- 작형별로 현재 상승경계 가격이 출현했을 경우 이를 가격안정대 상한 가격까지 안정화 시키고자 한다면, 다음 작형의 생산량 중 <표 4-4>에 해당 되는 물량 만큼이 조기 출하되어야 함.
- 즉, 예를 들어 시나리오 1의 경우, 겨울배추 가격이 상승경계 구간 일 경우 다음 작형인 봄배추 생산량의 13.51%를 조기 출하한다면 겨울배추 가격의 안정화(100%)에 기여할 수 있는 것으로 분석됨.
- 시나리오 2의 경우, 예를 들어 가을배추 첫 월 생산량의 1.08%를 조기 출하하면 상승경계 수준으로 형성된 고랭지 배추가격을 안정대 상한가격까지 회복시킬 수 있음(가격의 안정화 (100%)).

<표 4-4> 안정 가격대 회복 목표에 따른 다음 작형 생산량 중 조기 출하량 비중
(현재 작형 가격이 상승 경계 수준일 경우)

구 분	100% 안정 가격대로 회복시킴		90% 안정 가격대로 회복시킴		80% 안정 가격대로 회복시킴		
	시나리오 1: 다음 작형 전체물량 기준	시나리오 2: 다음 작형 첫달 물량 기준	시나리오 3: 다음 작형 전체 물량 기준	시나리오 4: 다음 작형 첫달 물량 기준	시나리오 5: 다음 작형 전체 물량 기준	시나리오 6: 다음 작형 첫달 물량 기준	
배추	봄배추	13.51%	27.01%	12.15%	24.31%	10.8%	21.61%
	고랭지배추	60.98%	243.94%	54.89%	219.54%	48.79%	195.15%
	가을배추	0.54%	1.08%	0.49%	0.97%	0.43%	0.87%
	겨울배추	51.31%	205.25%	46.18%	184.72%	41.05%	164.2%
무	봄무	60.55%	121.1%	54.5%	108.99%	48.44%	96.88%
	고랭지무	14.05%	42.16%	12.65%	37.94%	11.24%	33.73%
	가을무	1.47%	2.93%	1.32%	2.64%	1.17%	2.35%
	겨울무	14.50%	72.48%	13.05%	65.23%	11.6%	57.98%

출처: 저자 작성

2.3 가격 위기 구간별 생산량 및 재배면적

- 본 절에서는 수급조절 매뉴얼의 위기 구간별 가격을 기준으로 앞서 제시한 분석모형을 이용하여 생산량 및 재배면적을 도출하였음.

2.3.1 가격 위기 구간별 생산량

가. 배추

- 배추 수급조절매뉴얼 구간 간격으로 산정된 위기단계별 생산량을 도출한 결과는 <표 4-5>에 제시되어 있음.
- 봄배추의 경우, 가격 상승 주의 단계 최소 생산량은 239,649톤, 경계 단계는 125,203톤, 심각 단계는 41,229톤이며 이는 평년생산량 대비 각각 82.6%, 43.2%, 14.2%임.
 - 한편, 가격 하락 주의 단계 생산량은 340,351톤, 경계 단계는 357,531톤, 심각 단계는 374,749톤임.
- 고랭지배추의 경우, 가격 상승 주의 단계 최소 생산량은 144,279톤, 경계 단계는 135,426톤, 심각 단계는 119,086톤이며 이는 평년생산량 대비 각각 94.9%, 89.1%, 78.3%임.
 - 한편, 가격 하락 주의 단계 생산량은 159,721톤, 경계 단계는 161,352톤, 심각 단계는 162,988톤임.

- 가을배추의 경우, 가격 상승 주의 단계 최소 생산량은 1,154,175톤, 경계 단계는 963,496톤, 심각 단계는 852,043톤이며 이는 평년생산량 대비 각각 90.4%, 75.4%, 66.7%임.
 - 한편, 가격 하락 주의 단계 생산량은 1,399,825톤, 경계 단계는 1,455,384톤, 심각 단계는 1,510,943톤임.

- 겨울배추의 경우, 가격 상승 주의 단계 최소 생산량은 234,978톤, 경계 단계는 184,044톤, 심각 단계는 71,127톤이며 이는 평년생산량 대비 각각 78.1%, 61.1%, 23.6%임.
 - 한편, 가격 하락 주의 단계 생산량은 367,022톤, 경계 단계는 383,677톤, 심각 단계는 400,300톤임.

〈표 4-5〉 가격 위기 구간별 생산량(배추)

구 분	봄배추			고랭지배추			가을배추			겨울배추		
	가격 (원/10kg)	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)	가격 (원/10kg)	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)	가격 (원/10kg)	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)	가격 (원/10kg)	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)
상승	심각	41,229	14.2	17,027	119,086	78.3	11,302	852,043	66.7	14,362	71,127	23.6
	경계	10,048	125,203	12,411	135,426	89.1	9,974	963,496	75.4	10,755	184,044	61.1
	주의	7,017	239,649	9,910	144,279	94.9	7,702	1,154,175	90.4	9,128	234,978	78.1
안정대		290,000	100	7,729	152,000	100	6,239	1,277,000	100	7,019	301,000	100
	주의	4,350	340,351	5,548	159,721	105.1	4,775	1,399,825	109.6	4,910	367,022	121.9
하락	경계	3,895	357,531	5,087	161,352	106.2	4,113	1,455,384	114	4,378	383,677	127.5
	심각	3,439	374,749	4,625	162,988	107.2	3,451	1,510,943	118.3	3,847	400,300	133

출처: 지자 작성

- 본 연구에서는 가격 위기단계별 확률을 이용하여 위기단계별 생산량을 가중 평균하여 상승구간 및 하락구간의 가중평균 생산량을 도출하였음. 이와 같은 확률-가중평균 생산량은 일종의 사업목표 물량으로도 적용할 수 있기 때문임. 구체적인 확률-가중평균 생산량 계산은 다음과 같은 과정을 거침
- 상승 구간 생산량 = (가격 상승 심각 단계 생산량 × 상승 심각 단계 출현확률) + (가격 상승 경계 단계 생산량 × 상승 경계 단계 출현확률) + (가격 상승 주의 단계 생산량 × 상승 주의 단계 출현확률)
 - 하락 구간 생산량 = (가격 하락 심각 단계 생산량 × 하락 심각 단계 출현확률) + (가격 하락 경계 단계 생산량 × 하락 경계 단계 출현확률) + (가격 하락 주의 단계 생산량 × 하락 주의 단계 출현확률)
 - 각 가격 위기단계별 출현확률은 본 장 2.5절 "가격 구간대 출현확률에 따른 정책물량 가중치 도출"을 참조함 (각 구간대별 가격 출현확률 분석결과는 부록에 제시함).
- <표 4-6>과 같이, 가격 위기단계별 확률을 고려한 가격 상승 구간 생산량의 가중평균의 경우, 봄배추는 62,365톤, 고랭지배추는 57,942톤, 가을배추는 353,512톤, 겨울배추는 69,054톤으로 나타남.
- 가격 하락 구간 생산량의 경우, 봄배추는 82,144톤, 고랭지배추는 23,622톤, 가을배추는 524,642톤, 겨울배추는 111,556톤으로 나타남.

<표 4-6> 가격 위기단계별 확률을 고려한 배추 가격 상승/하락 시의 확률-기중평균 생산량

구 분	봄배추		고랭지배추		가을배추		겨울배추	
	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)
상승 구간	62,365	21.5	57,942	38.1	353,512	27.7	69,054	22.9
하락 구간	82,144	28.3	23,622	15.5	524,642	41.1	111,556	37.1

출처: 저자 작성

나. 무

- 무 수급조절매뉴얼 구간 간격으로 산정된 위기단계별 생산량을 도출한 결과가 <표 4-7>과 같이 나타남.
- 봄무의 경우, 가격 상승 주의 단계 최소 생산량은 113,997톤, 경계 단계는 99,752톤, 심각 단계는 84,335톤이며 이는 평년생산량 대비 각각 95%, 83.1%, 70.3%임.
 - 한편, 가격 하락 주의 단계 생산량은 126,003톤, 경계 단계는 128,507톤, 심각 단계는 131,015톤임.
- 고랭지무의 경우, 가격 상승 주의 단계 최소 생산량은 83,693톤, 경계 단계는 75,981톤, 심각 단계는 69,111톤이며 이는 평년생산량 대비 각각 94%, 85.4%, 77.7%임.

- 한편, 가격 하락 주의 단계 생산량은 94,307톤, 경계 단계는 95,524톤, 심각 단계는 96,744톤임.

- 가을무의 경우, 가격 상승 주의 단계 최소 생산량은 392,536톤, 경계 단계는 330,644톤, 심각 단계는 259,360톤이며 이는 평년생산량 대비 각각 93.2%, 78.5%, 61.6%임.
 - 한편, 가격 하락 주의 단계 생산량은 449,464톤, 경계 단계는 461,599톤, 심각 단계는 473,720톤임.

- 겨울무의 경우, 가격 상승 주의 단계 최소 생산량은 324,699톤, 경계 단계는 240,252톤, 심각 단계는 190,555톤이며 이는 평년생산량 대비 각각 89.9%, 66.6%, 52.8%임.
 - 한편, 가격 하락 주의 단계 생산량은 397,301톤, 경계 단계는 406,440톤, 심각 단계는 415,602톤임.

〈표 4-7〉 가격 위기 구간별 생산량(무)

구분	봄무			고랭지무			가을무			겨울무			
	가격 (원/20kg)	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)	가격 (원/20kg)	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)	가격 (원/20kg)	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)	가격 (원/20kg)	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)	
상승	심각	20,441	84,335	70.3	25,271	69,111	77.7	22,442	259,360	61.6	17,041	190,555	52.8
	경계	16,445	99,752	83.1	21,062	75,981	85.4	17,402	330,644	78.5	14,893	240,252	66.6
	주의	12,753	113,997	95	16,337	83,693	94	13,026	392,536	93.2	11,243	324,699	89.9
하락	안정대	11,197	120,000	100	13,086	89,000	100	11,014	421,000	100	9,674	361,000	100
	주의	9,641	126,003	105	9,835	94,307	106	9,001	449,464	106.8	8,105	397,301	110.1
	경계	8,992	128,507	107.1	9,089	95,524	107.3	8,143	461,599	109.6	7,710	406,440	112.6
	심각	8,342	131,015	109.2	8,342	96,744	108.7	7,286	473,720	112.5	7,314	415,602	115.1

출처: 지자 작성

- <표 4-8>과 같이 가격 위기단계별 확률을 고려한 가격 상승 구간의 생산량의 가중평균을 도출한 결과, 봄무는 35,174톤, 고랭지무는 33,513톤, 가을무는 141,589톤, 겨울무는 88,494톤으로 나타남.
- 가격 하락 구간에 대한 생산량 가중평균의 경우, 봄무는 45,838톤, 고랭지무는 23,570톤, 가을무는 200,576톤, 겨울무는 98,743톤임.

<표 4-8> 가격 위기단계별 확률을 고려한 무 가격 상승/하락 시 확률-가중평균 생산량

구 분	봄무		고랭지무		가을무		겨울무	
	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)	생산량 (톤)	평년 생산량 대비 비중 (%)
상승 구간	35,174	29.3	33,513	37.7	141,589	33.6	88,494	24.5
하락 구간	45,838	38.2	23,570	26.5	200,576	47.6	98,743	27.4

출처: 저자 작성

다. 양파

- 양파 수급조절매뉴얼 구간 간격으로 산정된 위기단계별 생산량을 도출한 결과가 <표 4-9>와 같이 나타남.
- 양파의 가격 상승 주의 단계 최소 생산량은 1,141,350톤, 경계 단계는 1,085,501톤, 심각 단계는 1,029,653톤이며 이는 평년생산량 대비 각각 85.9%, 81.7%, 77.5%임.
- 한편, 가격 하락 주의 단계 생산량은 1,516,650톤, 경계 단계는 1,572,499톤, 심각 단계는 1,628,347톤임.

〈표 4-9〉 가격 위기 구간별 생산량(양파)

구 분		가격 (원/kg)	생산량 (톤)	평년생산량 대비 비중 (%)
상승	심각	1,455	1,029,653	77.5
	경계	1,380	1,085,501	81.7
	주의	1,305	1,141,350	85.9
안정대		1,053	1,329,000	100
하락	주의	801	1,516,650	114.1
	경계	726	1,572,499	118.3
	심각	651	1,628,347	122.5

출처: 저자 작성

- 양파 가격 위기단계별 확률을 고려한 가격 상승 구간 및 하락 구간에 생산량의 가중평균을 도출한 결과는 다음 <표 4-10>과 같이 상승 구간 166,082톤, 하락 구간 745,571톤으로 나타남.

〈표 4-10〉 가격 위기단계별 확률을 고려한 양파 가격 상승/하락 시 확률가중평균 생산량

구 분	생산량 (톤)	평년생산량 대비 비중 (%)
상승 구간	166,082	12.5
하락 구간	745,571	56.1

출처: 저자 작성

라. 마늘

- 마늘 수급조절매뉴얼 구간 간격으로 산정된 위기단계별 생산량을 도출한 결과가 <표 4-11>과 같이 나타남.

- 마늘의 가격 상승 주의 단계 최소 생산량은 302,214톤, 경계 단계는 276,467톤, 심각 단계는 250,721톤이며 이는 평년생산량 대비 각각 90.8%, 83%, 75.3%임.
- 한편, 가격 하락 주의 단계 생산량은 363,786톤, 경계 단계는 389,533톤, 심각 단계는 415,279톤임.

〈표 4-11〉 가격 위기 구간별 생산량(마늘)

구 분		가격 (원/kg)	생산량 (톤)	평년생산량 대비 비중 (%)
상승	심각	5,701	250,721	75.3
	경계	5,111	276,467	83
	주의	4,521	302,214	90.8
안정대		3,816	333,000	100
하락	주의	3,110	363,786	109.2
	경계	2,520	389,533	117
	심각	1,930	415,279	124.7

출처: 저자 작성

- 마늘 가격 위기단계 확률을 고려한 가격 상승 구간 및 하락 구간에 생산량의 가중평균을 도출한 결과는 다음 <표 4-12>와 같이 상승 구간에서 175,001톤, 하락 구간에서 20,399톤으로 나타남.

〈표 4-12〉 가격 위기단계별 확률을 고려한 마늘 가격 상승/하락 시 확률-가중평균 생산량

구 분	생산량 (톤)	평년생산량 대비 비중 (%)
상승 구간	175,001	52.6
하락 구간	20,399	6.1

출처: 저자 작성

마. 건고추

- 건고추 수급조절매뉴얼 구간 간격으로 산정된 위기단계별 생산량을 도출한 결과가 <표 4-13>과 같이 나타남.
- 건고추의 가격 상승 주의 단계 최소 생산량은 65,198톤, 경계 단계는 58,481톤, 심각 단계는 51,764톤이며 이는 평년생산량 대비 각각 93.1%, 83.5%, 73.9%임.
- 한편, 가격 하락 주의 단계 생산량은 74,816톤, 경계 단계는 81,533톤, 심각 단계는 88,250톤임.

<표 4-13> 가격 위기 구간별 생산량(건고추)

구 분		가격 (원/600g)	생산량 (톤)	평년생산량 대비 비중 (%)
상승	심각	12,822	51,764	73.9
	경계	11,500	58,481	83.5
	주의	10,178	65,198	93.1
안정대		9,232	70,007	100
하락	주의	8,285	74,816	106.9
	경계	6,963	81,533	116.5
	심각	5,641	88,250	126.1

출처: 저자 작성

- 건고추 가격 위기단계 확률을 고려한 가격 상승 구간 및 하락 구간에 생산량의 가중평균을 도출한 결과는 다음 <표 4-14>와 같이 상승 구간에서 22,992톤, 하락 구간에서 30,856톤으로 나타남.

〈표 4-14〉 가격 위기단계별 확률을 고려한 견고추 가격 상승/하락 확률-가중평균 생산량

구 분	생산량 (톤)	평년생산량 대비 비중 (%)
상승 구간	22,992	32.8
하락 구간	30,856	44.1

출처: 저자 작성

바. 겨울대파

- 겨울대파 수급조절매뉴얼 구간 간격으로 산정된 위기단계별 생산량을 도출한 결과가 <표 4-15>와 같이 나타남.
- 겨울대파의 가격 상승 주의·경계 단계 최소 생산량은 115,105톤, 심각 단계는 109,150톤이며 이는 평년생산량 대비 각각 89.2%, 84.6%임.
 - 한편, 가격 하락 주의·경계 단계 생산량은 142,895톤, 심각 단계는 148,880톤임.

〈표 4-15〉 가격 위기 구간별 생산량(겨울대파)

구 분		가격 (원/kg)	생산량 (톤)	평년생산량 대비 비중 (%)
상승	심각	2,281	109,150	84.6
	주의·경계	2,080	115,105	89.2
안정대		1,611	129,000	100
하락	주의·경계	1,142	142,895	110.8
	심각	940	148,880	115.4

출처: 저자 작성

주: 평년생산량 대비 비중은 대파의 평년생산량으로 계산한 값임.

- 겨울대파 가격 위기단계 확률을 고려한 가격 상승 구간 및 하락 구간 생산량의 가중평균을 도출한 결과는 다음 <표 4-16>과 같이 상승 구간 42,075톤, 하락 구간 21,791톤으로 나타남.

<표 4-16> 가격 위기단계별 확률을 고려한 겨울대파 가격 상승/하락 시 확률-가중평균 생산량

구 분	생산량 (톤)	평년생산량 대비 비중 (%)
상승 구간	42,075	32.6
하락 구간	21,791	16.9

출처: 저자 작성

2.3.2 가격 위기 구간별 재배면적

- 품목별 수급조절매뉴얼의 각 가격 위기단계별 수급물량 생산에 필요한 재배면적을 도출하였음.
- 먼저, 본 연구에서는 김원태 외(2020)에서 사용한 생산량과 재배면적을 활용하여 평년 단수를 계산함. 평년 단수와 본 연구에서 도출한 위기단계별 생산량(2021년 기준)을 사용하여 단계별 재배면적²⁾을 도출함.

가. 배추

- 배추의 위기단계별 재배면적 도출 결과는 <표 4-17>과 같음.

2) 단계별 생산량 / 평년 단수 = 단계별 재배면적

- 봄배추의 가격안정 단계 필요한 최소 재배면적 범위는 2,513 ~3,570ha임. 고랭지배추의 가격안정 단계 필요한 최소 재배면적 범위는 1,841 ~2,038ha임.

- 가을배추의 가격안정 단계 필요한 최소 재배면적 범위는 11,101 ~13,463ha임. 겨울배추의 가격안정 단계 필요한 최소 재배면적 범위는 2,830 ~4,420ha임.

〈표 4-17〉 가격 위기 구간별 재배면적(배추)

구 분	봄배추			고랭지배추			가을배추			겨울배추		
	가격 (원/10kg)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)	가격 (원/10kg)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)	가격 (원/10kg)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)	가격 (원/10kg)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)
상승	심각	12,272	432	17,027	1,520	78.3	11,302	8,195	66.7	14,362	857	23.6
	경계	10,048	1,313	12,411	1,728	89.1	9,974	9,267	75.4	10,755	2,217	61.1
	주의	7,017	2,513	9,910	1,841	94.9	7,702	11,101	90.4	9,128	2,830	78.1
안정대			5,684	3,042	7,729	1,939	6,239	12,282	100	7,019	3,625	100
하락	주의	4,350	3,570	5,548	2,038	105.1	4,775	13,463	109.6	4,910	4,420	121.9
	경계	3,895	3,750	5,087	2,059	106.2	4,113	13,998	114	4,378	4,621	127.5
	심각	3,439	3,930	4,625	2,080	107.2	3,451	14,532	118.3	3,847	4,821	133

출처: 저자 작성

- <표 4-18>과 같이, 가격 위기단계별 확률을 고려한 가격 상승 구간 재배면적의 가중평균의 경우, 봄배추는 654ha, 고랭지배추는 739ha, 가을배추는 3,400ha, 겨울배추는 832ha로 나타남.
- 가격 하락 구간 재배면적의 경우, 봄배추는 862ha, 고랭지배추는 301ha, 가을배추는 5,046ha, 겨울배추는 1,344ha로 나타남.

<표 4-18> 가격 위기단계별 확률을 고려한 배추 가격 상승/하락 시 확률-가중평균 재배면적

구 분	봄배추		고랭지배추		가을배추		겨울배추	
	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)
상승 구간	654	21.5	739	38.1	3,400	27.7	832	22.9
하락 구간	862	28.3	301	15.5	5,046	41.1	1,344	37.1

출처: 저자 작성

나. 무

- 무의 위기단계별 재배면적 도출 결과는 <표 4-19>와 같음.
- 봄무의 가격안정 단계 필요한 최소 재배면적 범위는 1,041 ~1,151ha임.
고랭지무의 가격안정 단계 필요한 최소 재배면적 범위는 901 ~1,016ha임.
- 가을무의 가격안정 단계 필요한 최소 재배면적 범위는 5,071 ~5,806ha임.
겨울무의 가격안정 단계 필요한 최소 재배면적 범위는 5,557 ~6,800ha임.

〈표 4-19〉 가격 위기구간별 재배면적(무)

구분	봄무			고랭지무			가을무			겨울무			
	가격 (원/20kg)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)	가격 (원/20kg)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)	가격 (원/20kg)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)	가격 (원/20kg)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)	
상승	심각	20,441	770	70.3	25,271	744	77.7	22,442	3,350	61.6	17,041	3,261	52.8
	경계	16,445	911	83.1	21,062	818	85.4	17,402	4,271	78.5	14,893	4,112	66.6
	주의	12,753	1,041	95	16,337	901	94	13,026	5,071	93.2	11,243	5,557	89.9
안정대	11,197	1,096	100	13,086	958	100	11,014	5,438	100	9,674	6,179	100	
하락	주의	9,641	1,151	105	9,835	1,016	106	9,001	5,806	106.8	8,105	6,800	110.1
	경계	8,992	1,174	107.1	9,089	1,029	107.3	8,143	5,963	109.6	7,710	6,956	112.6
	심각	8,342	1,197	109.2	8,342	1,042	108.7	7,286	6,119	112.5	7,314	7,113	115.1

출처: 저자 작성

- <표 4-20>과 같이, 가격 위기단계별 확률을 고려한 가격 상승 구간 재배면적의 가중평균의 경우, 봄무는 321ha, 고랭지무는 361ha, 가을무는 1,829ha, 겨울무는 1,515ha로 나타남.
- 가격 하락 구간 재배면적의 경우, 봄무는 419ha, 고랭지무는 254ha, 가을무는 2,591ha, 겨울무는 1,690ha로 나타남.

<표 4-20> 가격 위기단계별 확률을 고려한 무 가격 상승/하락 시 확률-가중평균 재배면적

구 분	봄무		고랭지무		가을무		겨울무	
	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)
상승 구간	321	29.3	361	37.7	1,829	33.6	1,515	24.5
하락 구간	419	38.2	254	26.5	2,591	47.6	1,690	27.4

출처: 저자 작성

다. 양파

- 양파의 위기단계별 재배면적 도출 결과가 <표 4-21>과 같음.
- 양파의 가격 안정대에 필요한 최소 재배면적 범위는 16,788 ~22,308ha임.

〈표 4-21〉 가격 위기구간별 재배면적(양파)

구분		가격 (원/kg)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)
상승	심각	1,455	15,145	77.5
	경계	1,380	15,966	81.7
	주의	1,305	16,788	85.9
안정대		1,053	19,548	100
하락	주의	801	22,308	114.1
	경계	726	23,129	118.3
	심각	651	23,950	122.5

출처: 저자 작성

- 양파 가격 위기단계별 확률을 고려한 가격 상승 구간 및 하락 구간에 재배면적의 가중평균을 도출한 결과, 다음 <표 4-22>와 같이 상승 구간 2,443ha, 하락 구간 10,966ha로 나타남.

〈표 4-22〉 가격 위기단계별 확률을 고려한 양파 가격 상승/하락 시 확률-가중평균 재배면적

구분	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)
상승 구간	2,443	12.5
하락 구간	10,966	56.1

출처: 저자 작성

라. 마늘

- 마늘의 위기단계별 재배면적 도출 결과는 <표 4-23>과 같음.
- 마늘의 가격안정 단계 필요한 최소 재배면적 범위는 23,070 ~27,770ha임.

<표 4-23> 가격 위기 구간별 재배면적(마늘)

구분		가격 (원/kg)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)
상승	심각	5,701	19,139	75.3
	경계	5,111	21,105	83
	주의	4,521	23,070	90.8
안정대		3,816	25,420	100
하락	주의	3,110	27,770	109.2
	경계	2,520	29,736	117
	심각	1,930	31,701	124.7

출처: 저자 작성

- 마늘 가격 위기단계별 확률을 고려한 가격 상승 구간 및 하락 구간에 재배면적의 가중평균을 도출한 결과, 다음 <표 4-24>과 같이 상승 구간 13,359ha, 하락 구간 1,557ha로 나타남.

<표 4-24> 가격 위기단계별 확률을 고려한 마늘 가격 상승/하락 시 확률-가중평균 재배면적

구분	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)
상승 구간	13,359	52.6
하락 구간	1,557	6.1

출처: 저자 작성

마. 건고추

- 건고추의 위기단계별 재배면적 도출 결과는 <표 4-25>과 같음.
- 건고추의 가격안정 단계 필요한 최소 재배면적 범위는 28,347 ~32,528ha임.

<표 4-25> 가격 위기구간별 재배면적(건고추)

구분		가격 (원/600g)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)
상승	심각	12,822	22,506	73.9
	경계	11,500	25,426	83.5
	주의	10,178	28,347	93.1
안정대		9,232	30,438	100
하락	주의	8,285	32,528	106.9
	경계	6,963	35,449	116.5
	심각	5,641	38,369	126.1

출처: 저자 작성

- 건고추 가격 위기단계별 확률을 고려한 가격 상승 구간 및 하락 구간에 재배면적의 가중평균을 도출한 결과, 다음 <표 4-26>과 같이 상승 구간 9,997ha, 하락 구간 13,416ha로 나타남.

<표 4-26> 가격 위기단계별 확률을 고려한 건고추 가격 상승/하락 시
확률-가중평균 재배면적

구분	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)
상승 구간	9,997	32.8
하락 구간	13,416	44.1

출처: 저자 작성

바. 겨울대파

- 겨울대파의 위기단계별 재배면적 도출 결과는 <표 4-27>과 같음.
- 겨울대파의 가격안정 단계에 필요한 최소 재배면적 범위는 3,955~4,910ha임.

<표 4-27> 가격 위기 구간별 재배면적(겨울대파)

구분		가격 (원/kg)	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)
상승	심각	2,281	3,751	84.6
	주의·경계	2,080	3,955	89.2
안정대		1,611	4,433	100
하락	주의·경계	1,142	4,910	110.8
	심각	940	5,116	115.4

출처: 저자 작성

- 겨울대파 가격 위기단계별 확률을 고려한 가격 상승 구간 및 하락 구간에 재배면적의 가중평균을 도출한 결과, 다음 <표 4-28>과 같이 상승 구간 1,446ha, 하락 구간 749ha로 나타남.

<표 4-28> 가격 위기단계별 확률을 고려한 겨울대파 가격 상승/하락 시 확률-가중평균 재배면적

구분	재배면적 (ha)	평년 재배면적 대비 비중 (%)
상승 구간	1,446	32.6
하락 구간	749	16.9

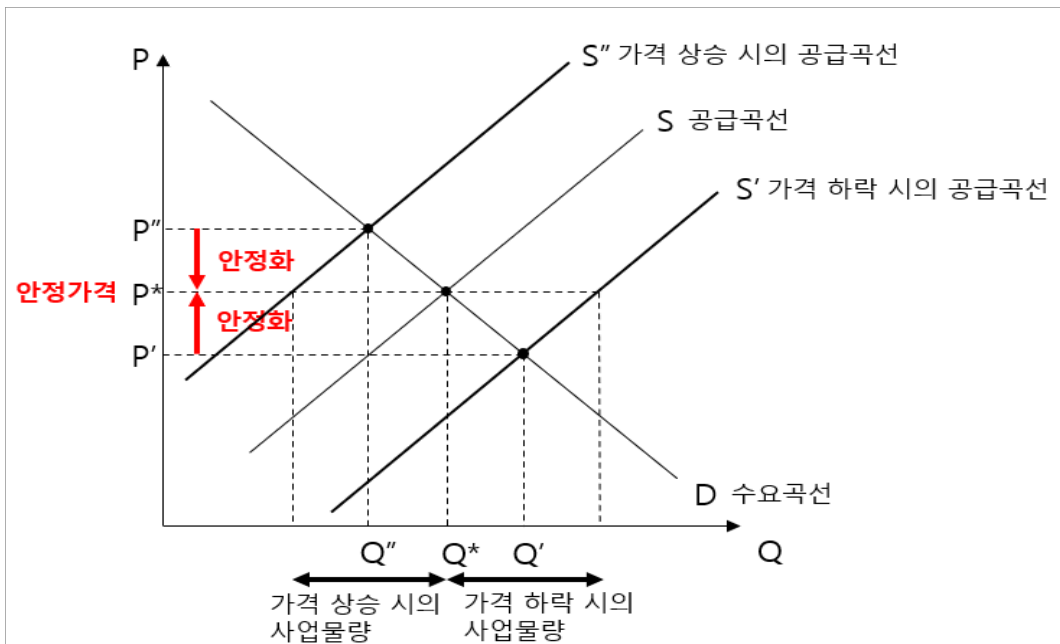
출처: 저자 작성

2.4 가격안정 목표 시나리오에 따른 목표 사업 물량 도출

2.4.1 가격안정 목표 시나리오 설정

- <그림 4-18>을 통해 가격 안정화 목표가 P^* 일 경우, 가격이 하락하여 현재 가격이 P' 라면, 시장격리 등의 공급조절을 통해 가격을 상승시켜야 하며, 가격이 상승하여 현재 가격이 P'' 라면 추가적인 공급을 통해 가격을 목표 수준까지 하향 안정화시켜야 함을 알 수 있음.

<그림 4-18> 안정가격 및 가격 안정화



출처: 저자 작성

- 실제 시장에서는 출현하는 가격수준과 가격안정 목표가 그림과 같이 단순하지 않고 여러 경우로 나뉘어 지므로 본 연구에서는 상정 가능한 모든 경우를 고려하여 각각의 시나리오에 따른 사업 물량을 도출함(<그림 4-19> 참조).
- 예를 들어, 시나리오 1의 경우, 현재 가격수준은 상승 심각 구간인 것으로 설정하였으며 목표 가격은 안정대인 경우로 설정하였음. 시나리오 2의 현재 가격수준은 시나리오 1과 마찬가지로 상승 심각 구간이나, 목표 가격은 상승 주의인 경우로 설정한 것임.

<그림 4-19> 가격안정 목표 시나리오 설정



출처: 저자 작성

2.4.2 품목별 가격안정 목표 시나리오에 따른 사업 물량 도출 결과

가. 배추

- 각 가격안정 목표 시나리오에 따른 배추 작형별 사업 물량 도출 결과는 <표 4-29>에 제시되어 있음.
- 예를 들어 시나리오 1에서는, 가격 상승 심각 구간에 도달 시 가격안정대로 회복시키기 위해서 봄배추 248,771톤, 고랭지배추 32,914톤, 가을배추 424,957톤, 겨울배추 229,873톤의 물량이 공급되어야 하는 것으로 분석됨.
- 또한 예를 들어 시나리오 7에서는, 가격 하락 심각 구간에 도달 시 가격안정대로 회복시키기 위해서 봄배추 84,749톤, 고랭지배추 10,988톤, 가을배추 233,943톤, 겨울배추 99,300톤의 물량이 감축되어야 하는 것으로 분석되었음.

<표 4-29> 가격안정 목표 시나리오에 따른 사업 물량 도출 결과 (배추)

단위: 톤

시나리오		봄배추	고랭지배추	가을배추	겨울배추
시나리오 1	상승 심각 (A) → 안정대 (D)	248,771	32,914	424,957	229,873
시나리오 2	상승 심각 (A) → 주의 (C)	160,713	19,649	244,722	125,993
시나리오 3	상승 심각 (A) → 경계 (B)	47,499	10,176	69,711	73,693

시나리오		봄배추	고랭지배추	가을배추	겨울배추
시나리오 4	상승 경계 (B) → 안정대 (D)	164,797	16,574	313,504	116,956
시나리오 5	상승 경계 (B) → 주의 (C)	92,697	6,905	154,447	39,165
시나리오 6	상승 주의 (C) → 안정대 (D)	50,351	7,721	122,825	66,022
시나리오 7	하락 심각 (G) → 안정대 (D)	-84,749	-10,988	-233,943	-99,300
시나리오 8	하락 심각 (G) → 주의 (E)	-44,943	-4,552	-145,174	-47,571
시나리오 9	하락 심각 (G) → 경계 (F)	-25,124	-2,485	-84,270	-26,651
시나리오 10	하락 경계 (F) → 안정대 (D)	-67,531	-9,352	-178,384	-82,677
시나리오 11	하락 경계 (F) → 주의 (E)	-22,447	-2,273	-72,587	-23,808
시나리오 12	하락 주의 (E) → 안정대 (D)	-50,351	-7,721	-122,825	-66,022

출처: 저자 작성

주: +로 계산된 값은 추가로 공급되어야 하는 양, -로 계산된 값은 감축되어야 하는 양을 나타냄.

나. 무

- 각 가격안정 목표 시나리오에 따른 무 작형별 사업 물량 도출 결과는 <표 4-30>에 제시되어 있음.
- 시나리오 1을 살펴보면, 가격 상승 심각 구간에 도달 시 가격안정대로 회복시키기 위해서 봄무 35,665톤, 고랭지무 19,889톤, 가을무 161,640톤, 겨울무 170,445톤의 물량이 추가 공급되어야 하는 것으로 분석되었음.

- 시나리오 7를 살펴보면, 가격 하락 심각 구간에 도달 시 가격안정대로 회복시키기 위해서 봄무 11,015톤, 고랭지무 7,744톤, 가을무 52,720톤, 겨울무 54,602톤의 물량 감축이 필요한 것으로 분석되었음.

〈표 4-30〉 가격안정 목표 시나리오에 따른 사업 물량 도출 결과 (무)

단위: 톤

시나리오		봄무	고랭지무	가을무	겨울무
시나리오 1	상승 심각 (A) → 안정대 (D)	35,665	19,889	161,640	170,445
시나리오 2	상승 심각 (A) → 주의 (C)	26,043	11,681	112,600	115,424
시나리오 3	상승 심각 (A) → 경계 (B)	10,497	4,269	45,114	32,281
시나리오 4	상승 경계 (B) → 안정대 (D)	20,248	13,019	90,356	120,748
시나리오 5	상승 경계 (B) → 주의 (C)	12,506	6,178	52,330	72,662
시나리오 6	상승 주의 (C) → 안정대 (D)	6,003	5,307	28,464	36,301
시나리오 7	하락 심각 (G) → 안정대 (D)	-11,015	-7,744	-52,720	-54,602
시나리오 8	하락 심각 (G) → 주의 (E)	-5,821	-3,243	-29,680	-21,844
시나리오 9	하락 심각 (G) → 경계 (F)	-3,123	-1,756	-16,394	-11,496
시나리오 10	하락 경계 (F) → 안정대 (D)	-8,507	-6,524	-40,599	-45,440
시나리오 11	하락 경계 (F) → 주의 (E)	-2,908	-1,620	-14,848	-10,908
시나리오 12	하락 주의 (E) → 안정대 (D)	-6,003	-5,307	-28,464	-36,301

출처: 저자 작성

주: +로 계산된 값은 추가로 공급되어야 하는 양, -로 계산된 값은 감축되어야 하는 양을 나타냄.

다. 양파

- 각 가격안정 목표 시나리오에 따른 양파의 사업 물량 도출 결과가 <표 4-31>과 같이 나타남.
- 시나리오 1의 경우, 양파 가격이 상승 심각 구간에 도달 시 가격안정 목표는 가격안정대로 설정함. 이때, 가격안정 목표를 달성하기 위해 299,347톤의 물량이 추가 공급되어야 하는 것으로 분석되었음.
- 사나리오 7의 경우, 양파 가격이 하락 심각 구간에 도달 시 가격안정 목표는 가격안정대로 설정함. 이때, 가격안정 목표를 달성하기 위해 299,347톤의 물량이 감축되어야 하는 것으로 분석되었음.

<표 4-31> 가격안정 목표 시나리오에 따른 사업 물량 도출 결과 (양파)

단위: 톤

시나리오		양파
시나리오 1	상승 심각 (A) → 안정대 (D)	299,347
시나리오 2	상승 심각 (A) → 주의 (C)	90,128
시나리오 3	상승 심각 (A) → 경계 (B)	42,615
시나리오 4	상승 경계 (B) → 안정대 (D)	243,499
시나리오 5	상승 경계 (B) → 주의 (C)	45,064
시나리오 6	상승 주의 (C) → 안정대 (D)	187,650
시나리오 7	하락 심각 (G) → 안정대 (D)	-299,347
시나리오 8	하락 심각 (G) → 주의 (E)	-146,837

시나리오		양파
시나리오 9	하락 심각 (G) → 경계 (F)	-81,003
시나리오 10	하락 경계 (F) → 안정대 (D)	-243,499
시나리오 11	하락 경계 (F) → 주의 (E)	-73,419
시나리오 12	하락 주의 (E) → 안정대 (D)	-187,650

출처: 저자 작성

주: +로 계산된 값은 추가로 공급되어야 하는 양, -로 계산된 값은 감축되어야 하는 양을 나타냄.

라. 마늘

- 각 가격안정 목표 시나리오에 따른 마늘의 사업 물량 도출 결과가 <표 4-32>와 같이 나타남.

- 시나리오 1의 경우, 마늘 가격이 상승 심각 구간에 도달 시 가격안정 목표는 가격안정대로 설정함. 이때, 가격안정 목표를 달성하기 위해 82,279톤의 물량이 추가 공급되어야 하는 것으로 분석되었음.

- 사나리오 7의 경우, 마늘 가격이 하락 심각 구간에 도달 시 가격안정 목표는 가격안정대로 설정함. 이때, 가격안정 목표를 달성하기 위해 82,279톤의 물량만큼 감축 조절이 필요한 것으로 분석됨.

〈표 4-32〉 가격안정 목표 시나리오에 따른 사업 물량 도출 결과 (마늘)

단위: 톤

시나리오		마늘
시나리오 1	상승 심각 (A) → 안정대 (D)	82,279
시나리오 2	상승 심각 (A) → 주의 (C)	43,457
시나리오 3	상승 심각 (A) → 경계 (B)	19,220
시나리오 4	상승 경계 (B) → 안정대 (D)	56,533
시나리오 5	상승 경계 (B) → 주의 (C)	21,729
시나리오 6	상승 주의 (C) → 안정대 (D)	30,786
시나리오 7	하락 심각 (G) → 안정대 (D)	-82,279
시나리오 8	하락 심각 (G) → 주의 (E)	-63,174
시나리오 9	하락 심각 (G) → 경계 (F)	-38,982
시나리오 10	하락 경계 (F) → 안정대 (D)	-56,533
시나리오 11	하락 경계 (F) → 주의 (E)	-31,587
시나리오 12	하락 주의 (E) → 안정대 (D)	-30,786

출처: 저자 작성

주: +로 계산된 값은 추가로 공급되어야 하는 양, -로 계산된 값은 감축되어야 하는 양을 나타냄.

마. 건고추

- 각 가격안정 목표 시나리오에 따른 건고추의 사업 물량 도출 결과가 <표 4-33>과 같이 나타남.

- 시나리오 1의 경우, 건고추 가격이 상승 심각 구간에 도달 시 가격 안정 목표는 가격안정대로 설정함. 이때, 가격안정 목표를 달성하기 위해 18,243톤의 물량이 추가 공급되어야 하는 것으로 분석되었음.
- 사나리오 7의 경우, 건고추 가격이 하락 심각 구간에 도달 시 가격 안정 목표는 가격안정대로 설정함. 이때, 가격안정 목표를 달성하기 위해 18,243톤의 물량 감축이 필요한 것으로 분석되었음.

〈표 4-33〉 가격안정 목표 시나리오에 따른 사업 물량 도출 결과 (건고추)

단위: 톤

시나리오		건고추
시나리오 1	상승 심각 (A) → 안정대 (D)	18,243
시나리오 2	상승 심각 (A) → 주의 (C)	12,185
시나리오 3	상승 심각 (A) → 경계 (B)	5,392
시나리오 4	상승 경계 (B) → 안정대 (D)	11,526
시나리오 5	상승 경계 (B) → 주의 (C)	6,092
시나리오 6	상승 주의 (C) → 안정대 (D)	4,809
시나리오 7	하락 심각 (G) → 안정대 (D)	-18,243
시나리오 8	하락 심각 (G) → 주의 (E)	-14,969
시나리오 9	하락 심각 (G) → 경계 (F)	-8,905
시나리오 10	하락 경계 (F) → 안정대 (D)	-11,526
시나리오 11	하락 경계 (F) → 주의 (E)	-7,484
시나리오 12	하락 주의 (E) → 안정대 (D)	-4,809

출처: 저자 작성

주: +로 계산된 값은 추가로 공급되어야 하는 양, -로 계산된 값은 감축되어야 하는 양을 나타냄.

바. 겨울대파

- 각 가격안정 목표 시나리오에 따른 겨울대파의 사업 물량 도출 결과가 <표 4-34>와 같이 나타남.
 - 기존 수급 매뉴얼 상 겨울대파의 가격 위기단계는 주의·경계 및 심각 단계로 구분함. 이에 따라, 다른 사업대상 품목과 달리 가격안정 목표 시나리오를 시나리오 1'~6'으로 다시 설정함 (<표 4-28> 참조).
- 시나리오 1'의 경우, 겨울대파 가격이 상승 심각 구간에 도달 시 가격안정 목표를 가격안정대로 설정함. 이때, 가격안정 목표를 달성하기 위해 19,850톤의 물량이 추가 공급되어야 하는 것으로 분석되었음.
- 시나리오 5'의 경우, 겨울대파 가격이 하락 심각 구간에 도달 시 가격안정 목표를 하락 주의·경계 단계로 설정함. 이때, 가격안정 목표를 달성하기 위해 8,443톤의 물량이 감축되어야 하는 것으로 분석되었음.

<표 4-34> 가격안정 목표 시나리오에 따른 사업 물량 도출 결과 (겨울대파)

단위: 톤

시나리오		겨울대파
시나리오 1'	상승 심각 → 안정대	19,850
시나리오 2'	상승 심각 → 주의·경계	4,612
시나리오 3'	상승 주의·경계 → 안정대	13,895
시나리오 4'	하락 심각 → 안정대	-19,880
시나리오 5'	하락 심각 → 주의·경계	-8,443
시나리오 6'	하락 주의·경계 → 안정대	-13,895

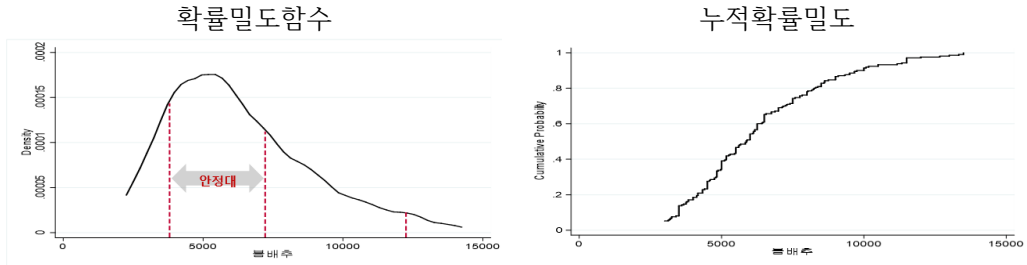
출처: 저자 작성

주: +로 계산된 값은 추가로 공급되어야 하는 양, -로 계산된 값은 감축되어야 하는 양을 나타냄.

2.5 가격 구간대 출현확률에 따른 정책 물량 도출(확률을 이용한 물량 가중평균: 배추, 무의 경우)

- 본 절에서는 배추와 무의 전체 목표 사업 물량을 도출하였음. 이를 위해 두 품목의 실제 가격 분포를 보여주는 확률밀도함수를 추정하여 위기가격 단계별 출현확률을 도출하였으며, 도출한 확률을 기반으로 작형별 가중치로 가중평균하여 목표 사업 물량을 도출함.
- 확률 및 누적확률밀도함수는 2010년부터 2021년 가락동 도매시장 반순별 실제 가격 자료를 추정한 결과이며, 가격 단계별 기준가격을 바탕으로 누적확률값을 도출함.
 - 배추, 무를 제외한 마늘, 양파, 건고추, 겨울대파의 추정결과는 부록에 제시함.
- 봄배추의 확률 및 누적확률밀도함수 추정결과를(<그림 4-20> 참조) 바탕으로 가격 단계별 출현확률을 도출한 결과는 <표 4-35>에 제시함.
 - 상승과 하락 구간에서의 심각, 경계, 주의 등 각 단계별 기준가격이 실제 누적확률밀도함수에서 가지는 누적확률값을 살펴보면, 꼬리가 오른쪽으로 긴 분포의 형태를 띠며 대부분의 데이터가 왼쪽에 분포하는 것을 알 수 있음.
- 봄배추의 가격 단계별 출현확률 분석 결과, 상승 구간에서 주의 단계에 해당하는 가격의 출현 확률이 22.4%로 가장 높게 나타남.
 - 다음으로 하락 구간에서 경계와 심각 단계에 해당하는 가격 출현 확률이 각각 9%와 8.1%로 높게 나타남.

<그림 4-20> 확률 및 누적확률밀도함수 추정결과(봄배추)



출처: 저자 작성

<표 4-35> 가격 단계별 출현확률(봄배추)

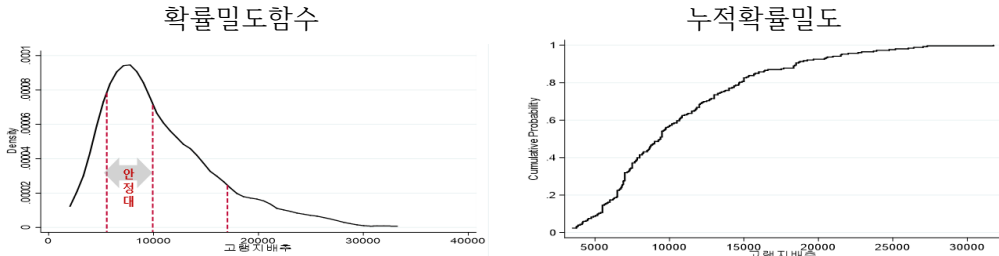
구 분	세부구분	기준가격 (원/10kg)	누적확률값	가격 단계별 출현확률
상승	심각	12,272	97.6%	2.4%
	경계	10,048	91.4%	6.2%
	주의	7,017	69.1%	22.4%
안정대				
하락	주의	4,350	22.9%	5.7%
	경계	3,895	17.1%	9%
	심각	3,439	8.1%	8.1%

출처: 저자 작성

○ 고랭지배추의 가격 단계별 출현확률 분석 결과, 상승 구간에서 경계 단계에 해당하는 가격의 출현 확률이 17%로 가장 높게 나타남 (<표 4-36> 참조).

- 다음으로 상승 구간에서 주의와 심각 단계에 해당하는 가격 출현 확률이 각각 13.5%와 13%로 높게 나타남.

<그림 4-21> 확률 및 누적확률밀도 함수 추정결과(고랭지배추)



출처: 저자 작성

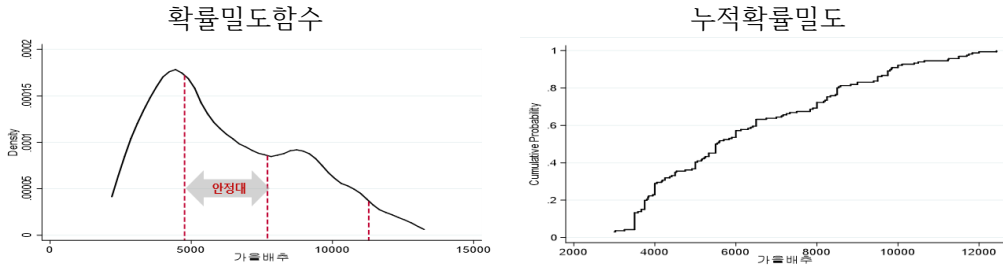
<표 4-36> 가격 단계별 출현확률(고랭지배추)

구 분	세부구분	기준가격 (원/10kg)	누적확률값	가격 단계별 출현확률
상승	심각	17,027	87%	13%
	경계	12,411	70%	17%
	주의	9,910	56.5%	13.5%
안정대				
하락	주의	5,548	14.6%	5.5%
	경계	5,087	9.1%	1.6%
	심각	4,625	7.5%	7.5%

출처: 저자 작성

- 가을배추의 가격 단계별 출현확률 분석 결과, 하락 구간에서 경계 단계에 해당하는 가격의 출현 확률이 25.3%로 가장 높게 나타남 (<표 4-37> 참조).
- 다음으로 상승 구간에서 주의 단계에 해당하는 가격 출현 확률이 23.5%로 높게 나타남.

<그림 4-22> 확률 및 누적확률밀도 함수 추정결과(가을배추)



출처: 저자 작성

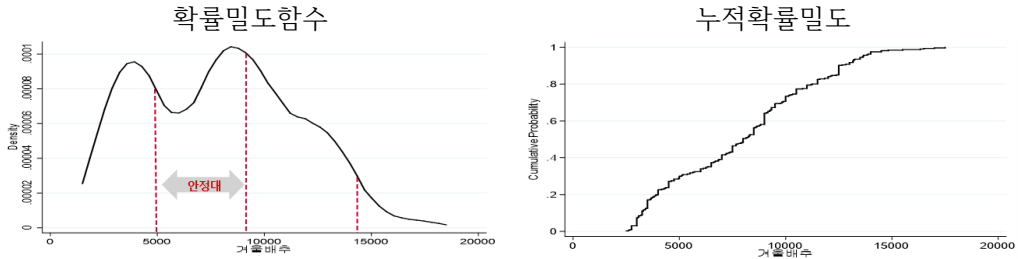
<표 4-37> 가격 단계별 출현확률(가을배추)

구 분	세부구분	기준가격 (원/10kg)	누적확률값	가격 단계별 출현확률
상승	심각	11,302	95.8%	4.2%
	경계	9,974	91%	4.8%
	주의	7,702	67.5%	23.5%
안정대				
하락	주의	4,775	36.1%	6.6%
	경계	4,113	29.5%	25.3%
	심각	3,451	4.2%	4.2%

출처: 저자 작성

- 겨울배추의 가격 단계별 출현확률 분석 결과, 상승 구간에서 경계 단계에 해당하는 가격의 출현 확률이 20.2%로 가장 높게 나타남 (<표 4-38> 참조).
- 다음으로 하락 구간에서 심각 단계에 해당하는 가격 출현 확률이 19.3%로 높게 나타남.

<그림 4-23> 확률 및 누적확률밀도 함수 추정결과(겨울배추)



출처: 저자 작성

<표 4-38> 가격 단계별 출현확률(겨울배추)

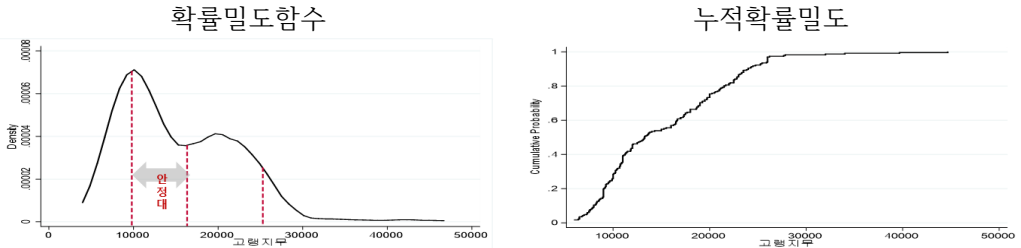
구 분	세부구분	기준가격 (원/10kg)	누적확률값	가격 단계별 출현확률
상승	심각	14,362	97.6%	2.4%
	경계	10,755	77.4%	20.2%
	주의	9,128	64.5%	12.9%
안정대				
하락	주의	4,910	28.4%	4.5%
	경계	4,378	23.9%	4.6%
	심각	3,847	19.3%	19.3%

출처: 저자 작성

○ 봄무의 가격 단계별 출현확률 분석 결과, 하락 구간에서 심각 단계에 해당하는 가격의 출현 확률이 20.4%로 가장 높게 나타남(<표 4-39> 참조).

- 다음으로 상승 구간에서 주의 단계에 해당하는 가격 출현 확률이 19.3%로 높게 나타남.

<그림 4-25> 확률 및 누적확률밀도 함수 추정결과(고랭지무)



출처: 저자 작성

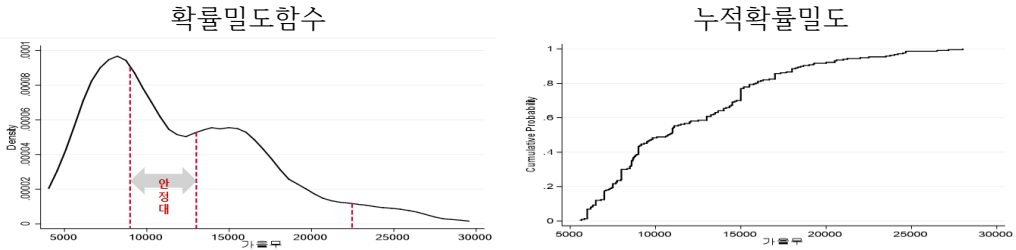
<표 4-40> 가격 단계별 출현확률(고랭지무)

구 분	세부구분	기준가격 (원/10kg)	누적확률값	가격 단계별 출현확률
상승	심각	25,271	92.7%	7.3%
	경계	21,062	78%	14.7%
	주의	16,337	57.3%	20.7%
안정대				
하락	주의	9,835	24.6%	4.3%
	경계	9,089	20.3%	7.8%
	심각	8,342	12.5%	12.5%

출처: 저자 작성

- 가을무의 가격 단계별 출현확률 분석 결과, 상승 구간에서 주의 단계에 해당하는 가격의 출현 확률이 25.4%로 가장 높게 나타남(<표 4-41> 참조).
- 다음으로 하락 구간에서 심각 단계에 해당하는 가격 출현 확률이 18.4%로 높게 나타남.

〈그림 4-26〉 확률 및 누적확률밀도 함수 추정결과(가을무)



출처: 저자 작성

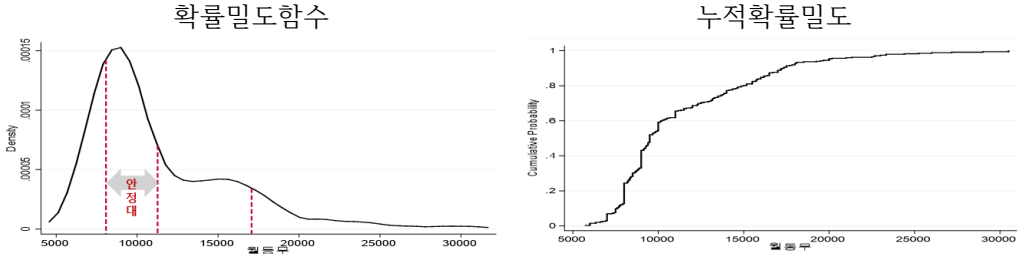
〈표 4-41〉 가격 단계별 출현확률(가을무)

구 분	세부구분	기준가격 (원/10kg)	누적확률값	가격 단계별 출현확률
상승	심각	22,442	94.9%	5.1%
	경계	17,402	86.2%	8.7%
	주의	13,026	60.8%	25.4%
안정대				
하락	주의	9,001	43.3%	13.3%
	경계	8,143	30%	11.6%
	심각	7,286	18.4%	18.4%

출처: 저자 작성

- 겨울무의 가격 단계별 출현확률 분석 결과, 상승 구간에서 주의 단계에 해당하는 가격의 출현 확률이 14.1%로 가장 높게 나타남(<표 4-42> 참조).
- 다음으로 하락 구간에서 주의 단계에 해당하는 가격 출현 확률이 13.2%로 높게 나타남.

〈그림 4-27〉 확률 및 누적확률밀도 함수 추정결과(겨울무)



출처: 저자 작성

〈표 4-42〉 가격 단계별 출현확률(겨울무)

구 분	세부구분	기준가격 (원/10kg)	누적확률값	가격 단계별 출현확률
상승	심각	17,041	88.8%	11.2%
	경계	14,893	79.9%	8.9%
	주의	11,243	65.8%	14.1%
안정대				
하락	주의	8,105	24.4%	13.2%
	경계	7,710	11.2%	4%
	심각	7,314	7.2%	7.2%

출처: 저자 작성

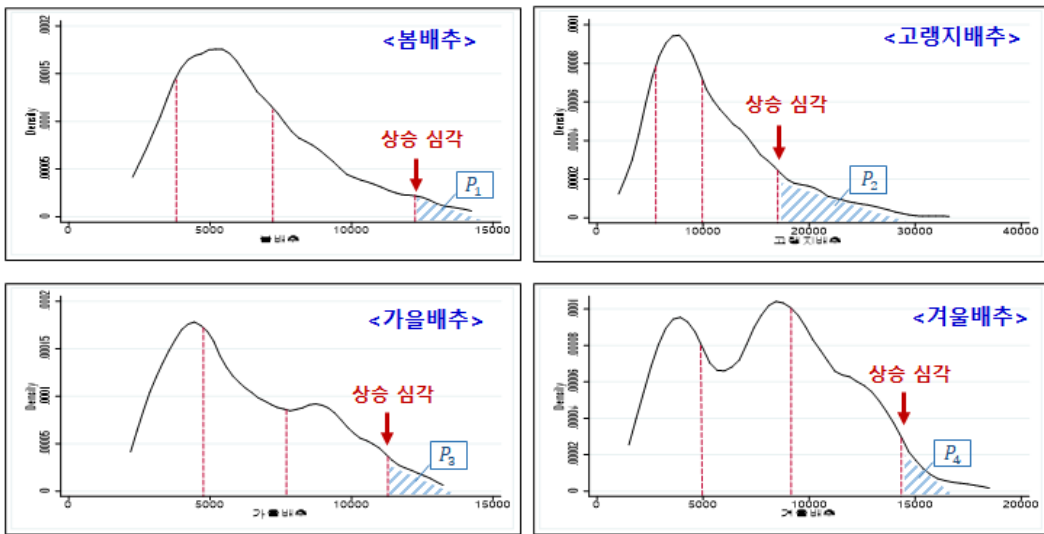
- 확률 및 누적확률밀도함수 추정 결과를 바탕으로 상승 및 하락 구간의 확률을 추정하였으며, 배추와 무를 대상으로 봄배추, 고랭지 배추, 가을배추, 겨울배추, 봄무, 고랭지무, 가을무, 겨울무 등 세부 작형별 위기 확률에 대한 가중치를 추정함.

- 세부 작형별 하락경계 출현확률은 봄배추 p_1 , 고랭지배추 p_2 , 가을배추 p_3 , 겨울배추 p_4 로 나타낼 수 있음.
 - 여기서 세부 작형별 가중치는 봄배추 $p_1/(p_1+p_2+p_3+p_4)=\beta_1$, 고랭지배추 $p_2/(p_1+p_2+p_3+p_4)=\beta_2$, 가을배추 $p_3/(p_1+p_2+p_3+p_4)=\beta_3$, 겨울배추 $p_4/(p_1+p_2+p_3+p_4)=\beta_4$ 로 나타낼 수 있음.
- 다음으로 도출한 작형별 가중치와 시나리오별 도출한 사업 물량을 가중평균하여 목표 사업 물량을 도출함.
- 배추 목표 사업 물량은 봄배추, 고랭지배추, 가을배추, 겨울배추의 시나리오별 사업 물량 A, B, C, D 에 각각의 작형별 가중치 $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ 을 곱한 값임.
- 목표 사업 물량을 도출하기 위하여 작형별 위기 확률은 1)전체 가격 구간에 대한 출현 확률 기준과 2)가격 상승/하락 구간에 대한 출현 확률 기준으로 설정함.
- 배추의 경우, 전체 가격 구간에 가격 상승 심각의 임계점에 도달하는 확률은 봄배추 p_1 , 고랭지배추 p_2 , 가을배추 p_3 , 겨울배추 p_4 로 나타남(<그림 4-28> 참조).
- 이때, 작형별 가중치로 가중평균하여 목표 사업 물량도출 결과는 <표 4-43>와 같음.
- 가격 상승 구간에서 출현 확률이 높았던 시나리오 5(상승 경계 → 주의)와 시나리오 6(상승 주의→ 안정대)을 기준으로 결과를 살펴보면, 배추와 무의 추가 목표 사업 물량은 시나리오 5에서 46,732톤과

35,700톤, 시나리오 6에서 57,792톤과 18,631톤으로 나타남.

- 가격 하락 구간에서 출현 확률이 높았던 시나리오 11(하락 경계→주의)과 시나리오 12(하락 주의→안정대)를 기준으로 결과를 살펴보면, 배추와 무의 사업 물량은 시나리오 11에서 39,146톤과 7,797톤, 시나리오 12에서 74,275톤과 19,274톤만큼 감소해야 하는 것으로 나타남.

〈그림 4-28〉 전체 가격 구간에 출현 확률 기준



출처: 저자 작성

〈표 4-43〉 사업 물량 도출결과(전체 가격 구간에 대한 출현 확률 기준)

단위: 톤

시나리오		배추	무
시나리오 1	상승 심각 (A) → 안정대 (D)	152,910	105,825
시나리오 2	상승 심각 (A) → 주의 (C)	89,639	72,112

시나리오		배추	무
시나리오 3	상승 심각 (A) → 경계 (B)	32,615	23,400
시나리오 4	상승 경계 (B) → 안정대 (D)	105,165	60,755
시나리오 5	상승 경계 (B) → 주의 (C)	46,732	35,700
시나리오 6	상승 주의 (C) → 안정대 (D)	57,792	18,631
시나리오 7	하락 심각 (G) → 안정대 (D)	-93,855	-28,792
시나리오 8	하락 심각 (G) → 주의 (E)	-49,298	-14,747
시나리오 9	하락 심각 (G) → 경계 (F)	-27,912	-8,036
시나리오 10	하락 경계 (F) → 안정대 (D)	-106,536	-24,003
시나리오 11	하락 경계 (F) → 주의 (E)	-39,146	-7,797
시나리오 12	하락 주의 (E) → 안정대 (D)	-74,275	-19,274

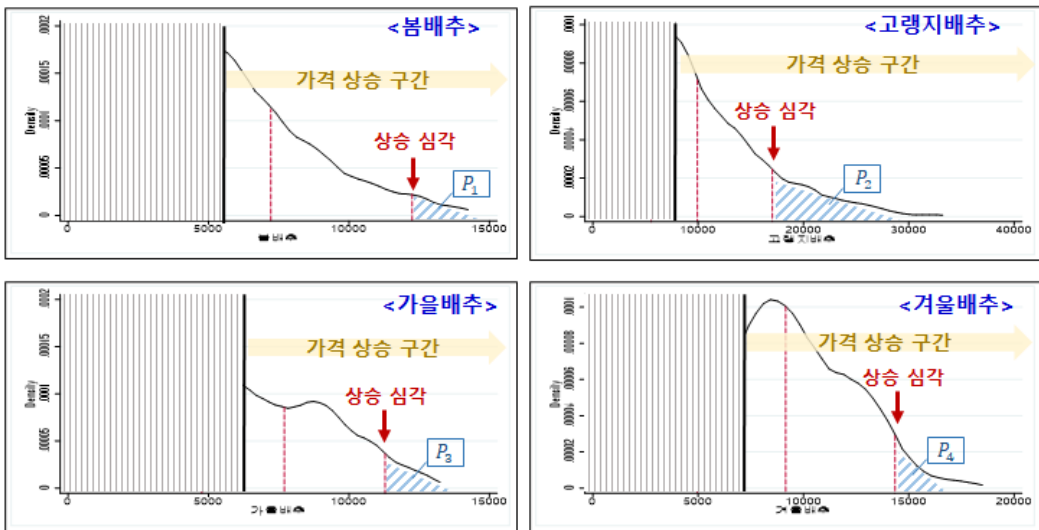
출처: 저자 작성

주: +로 계산된 값은 추가로 공급되어야 하는 양, -로 계산된 값은 감축되어야 하는 양을 나타냄.

- 배추의 경우, 가격 상승 구간에 상승 심각의 임계점에 도달하는 확률은 봄배추 p_1 , 고랭지배추 p_2 , 가을배추 p_3 , 겨울배추 p_4 로 나타남 (<그림 4-29> 참조).
- 이때, 작형별 가중치로 가중평균하여 목표 사업 물량도출 결과는 <표 4-44>와 같음.
 - 이러한 결과는 앞서 도출한 전체 가격 구간에 대한 출현 확률을 기준으로 한 목표 사업 물량보다 크게 나타남.
 - 가격 상승 구간에서 출현 확률이 높았던 시나리오 5와 시나리오 6을 기준으로 결과를 살펴보면, 배추와 무의 추가 목표 사업 물량은 시나리오 5에서 53,551톤과 37,105톤, 시나리오 6에서 63,613톤과 19,328톤으로 나타남.

- 가격 하락 구간에서 출현 확률이 높았던 시나리오 11과 시나리오 12를 기준으로 결과를 살펴보면, 배추와 무의 사업 물량은 시나리오 11에서 35,297톤과 7,478톤, 시나리오 12에서 68,635톤과 18,599톤만큼 감소해야 하는 것으로 나타남.

〈그림 4-29〉 가격 상승/하락 구간에 출현 확률 기준



출처: 저자 작성

〈표 4-44〉 사업 물량 도출결과(가격 상승/하락 구간에 대한 출현 확률 기준)

단위: 톤

	시나리오	배추	무
시나리오 1	상승 심각 (A) → 안정대 (D)	177,194	109,357
시나리오 2	상승 심각 (A) → 주의 (C)	103,763	74,540
시나리오 3	상승 심각 (A) → 경계 (B)	36,152	24,174
시나리오 4	상승 경계 (B) → 안정대 (D)	118,167	63,101

시나리오		배추	무
시나리오 5	상승 경계 (B) → 주의 (C)	53,551	37,105
시나리오 6	상승 주의 (C) → 안정대 (D)	63,613	19,328
시나리오 7	하락 심각 (G) → 안정대 (D)	-88,110	-27,627
시나리오 8	하락 심각 (G) → 주의 (E)	-45,539	-14,127
시나리오 9	하락 심각 (G) → 경계 (F)	-25,726	-7,695
시나리오 10	하락 경계 (F) → 안정대 (D)	-98,152	-23,076
시나리오 11	하락 경계 (F) → 주의 (E)	-35,297	-7,478
시나리오 12	하락 주의 (E) → 안정대 (D)	-68,635	-18,599

출처: 저자 작성

주: +로 계산된 값은 추가로 공급되어야 하는 양, -로 계산된 값은 감축되어야 하는 양을 나타냄.

제 5 장

채소가격안정제가 시장에 미치는 효과 분석

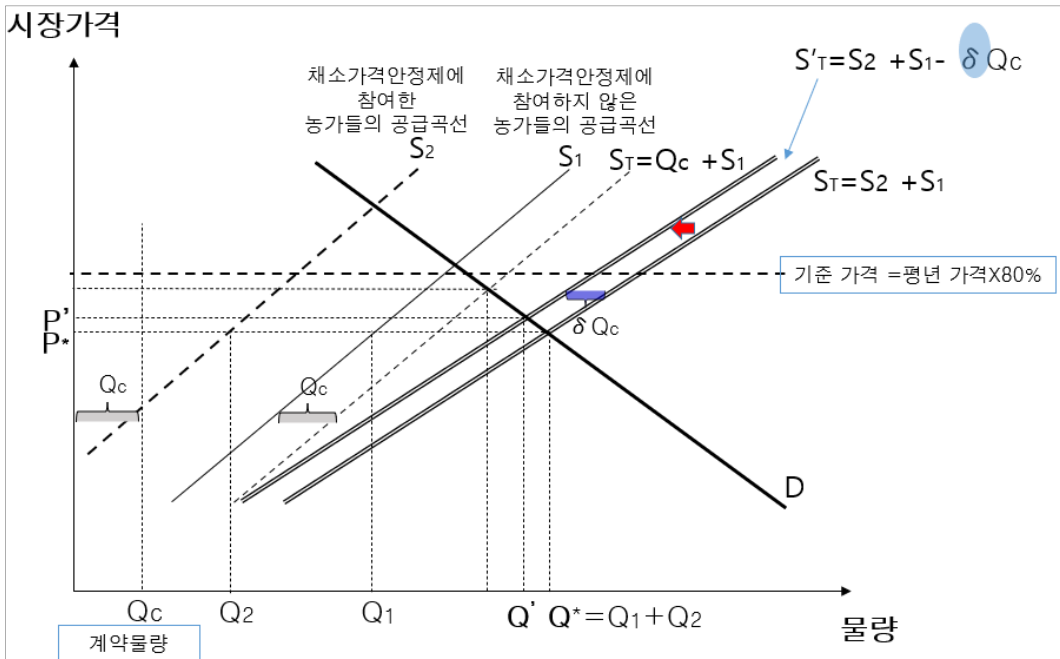
1. 채소가격안정제하에서의 시장균형

- 본 연구에서는 채소가격 안정화 효과를 측정하고자 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과에 대한 분석을 실시함. 이를 참여한 농가와 참여하지 않은 농가들의 소득을 기준으로 비교하고자 함.

- <그림 5-1>은 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과를 나타냄. 채소시장의 공급곡선(S_T)을 채소가격안정제에 참여한 농가들의 공급곡선(S_2)과 참여하지 않은 농가들의 공급곡선(S_1)으로 구분하여 나타낼 수 있음.
 - 모든 농가가 100% 채소가격안정제에 참여하고 있지 않기 때문에 본 연구에서는 채소가격안정제에 참여한 농가와 참여하지 않은 농가를 대상으로 공급곡선을 구분하여 제시함.

- 여기서 Q_c 는 채소가격안정제에 참여한 농가들의 계약물량을 나타내며, 농가들은 계약물량만큼만 생산해야 한다는 제약이 없으므로 계약물량을 초과해서 생산할 수 있음.
- 공급조절이 일어나지 않았을 때의 시장 균형가격은 P^* 이며, 형성된 시장 균형가격이 기준가격(평년가격의 80%)보다 낮은 경우 사전 또는 사후 공급조절이 필요함.
 - 여기서 물량조절비율을 나타내는 δ 는 현행 제도 하에서 사전, 사후 합산 최대 50%임.
 - 공급조절로 인해 δQ_c 만큼이 줄어들며, 공급조절이 이루어지지 않았을 때보다 시장가격이 높은 수준인 P' 으로 형성될 것임.

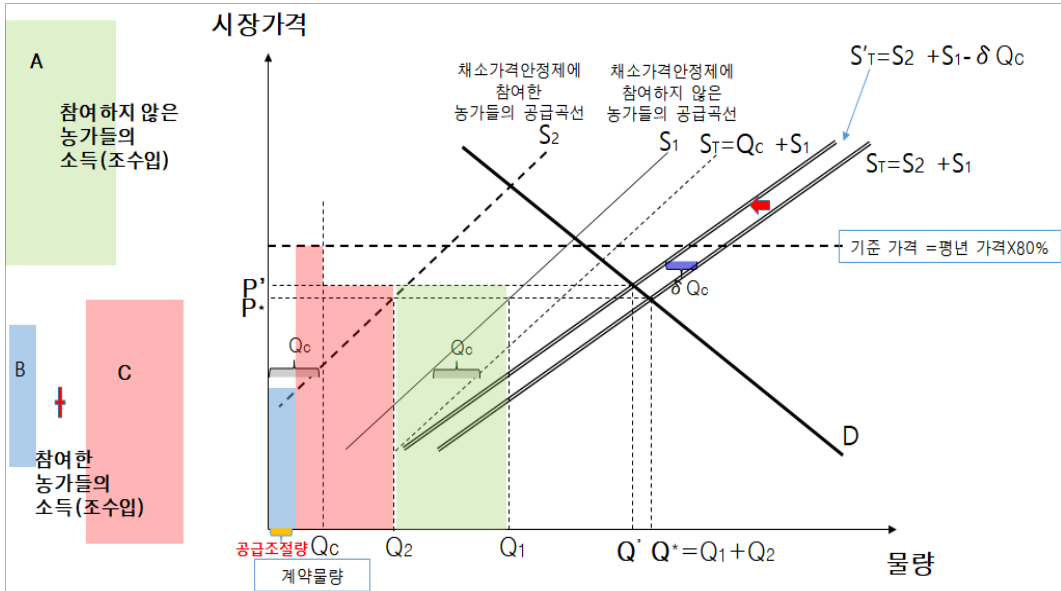
<그림 5-1> 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과



출처: 저자 작성

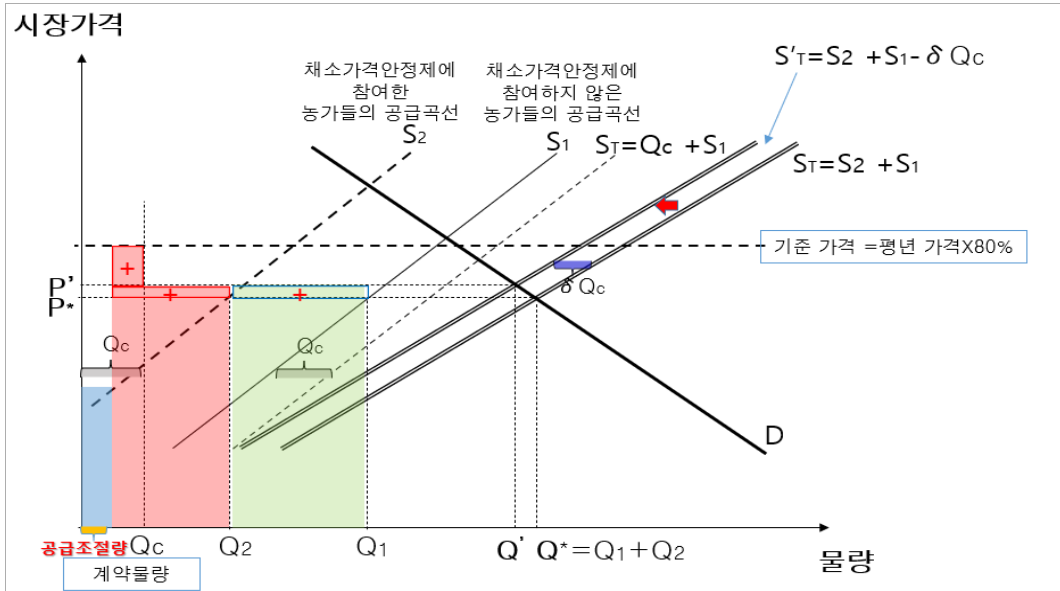
- 가격보전의 경우 사후에 농민들에게 보전해주기 때문에 시장가격에 영향을 미치지 않으므로 본 연구에서는 시장가격에 영향을 미치는 공급조절이 이루어진 경우에 초점을 두어 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과를 설명하고자 함.
- <그림 5-2>은 면적조절과 가격차 보전이 동시에 실시되는 경우, 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과를 참여한 농가와 참여하지 않은 농가들의 소득으로 구분하여 나타낸 것임.
- 그림에서와 같이 공급조절이 실시될 경우 참여하지 않은 농가들의 소득은 A로 참여한 농가들의 소득은 B와 C로 나타낼 수 있음. 채소가격안정제가 이들 농가 그룹의 소득변화에 미친 영향은 <그림 5-3>에 (+)로 나타낸 영역으로 표시할 수 있음. 즉, 참여하지 않은 농가들의 경우 가격 상승으로 인한 소득증가 효과를 얻게되며, 마찬가지로 참여한 농가들도 공급조절로 인해 가격 상승으로 인한 소득증가 효과를 얻게 됨.

<그림 5-2> 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과
(참여한 농가와 참여하지 않은 농가들의 소득)



출처: 저자 작성

<그림 5-3> 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과: 면적조절과 가격차 보전 실시
(제도 시행으로 인한 그룹별 소득 변화 효과)

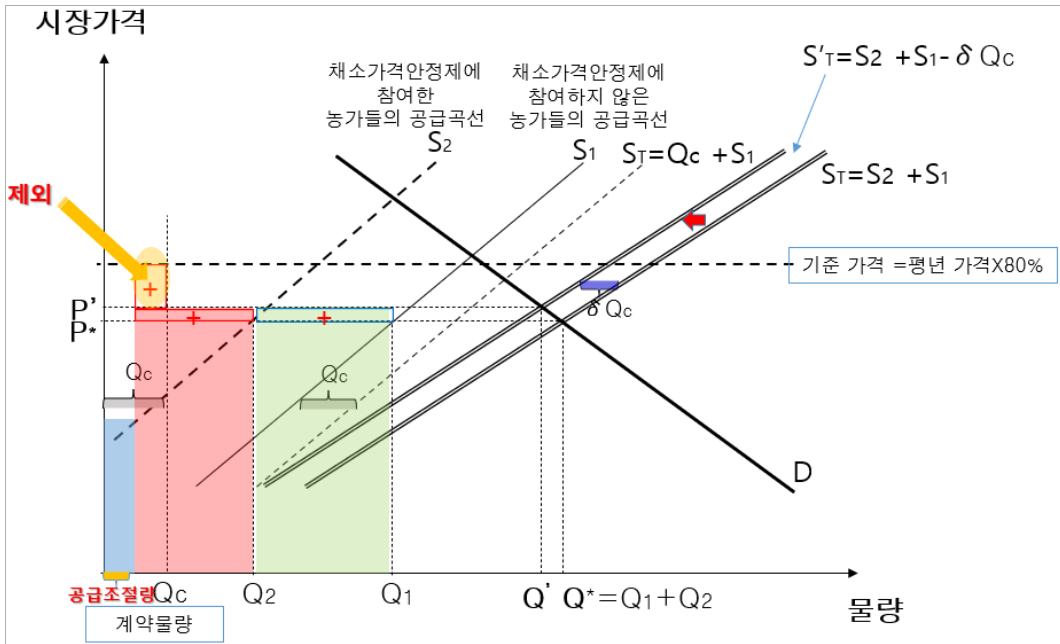


출처: 저자 작성

○ <그림 5-4>는 면적조절과 산지폐기만 실시되는 경우에서의 채소가격안정제가 시장에 미치는 효과를 나타낸 것임.

- 면적조절과 산지폐기만 실시된 경우, <그림 5-3>과 비교하여 참여한 농가들의 소득변화분 중 가격차 보전으로 인한 소득 변화(+)만 통제되게 됨.

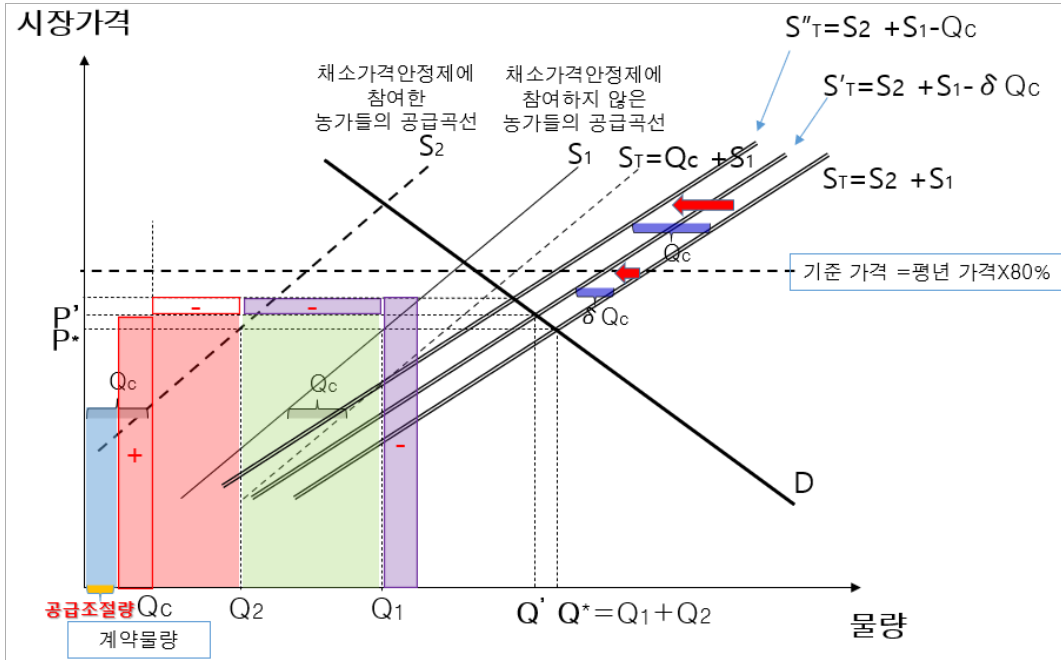
<그림 5-4> 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과:면적조절과 산지폐기 실시
(제도 시행으로 인한 그룹별 소득 변화 효과)



출처: 저자 작성

- <그림 5-5>은 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과 중 계약 물량 100% 폐기에 비해 50% 폐기로 인해 나타나는 그룹별 농가 소득 변화를 나타낸 것임.
- 계약물량을 모두 이행할 경우, 공급조절 효과인 안정화 효과는 더 큰 반면, 채소가격안정제에 참여하지 않는 농가들의 소득증가 효과 역시 더 커지게 됨.

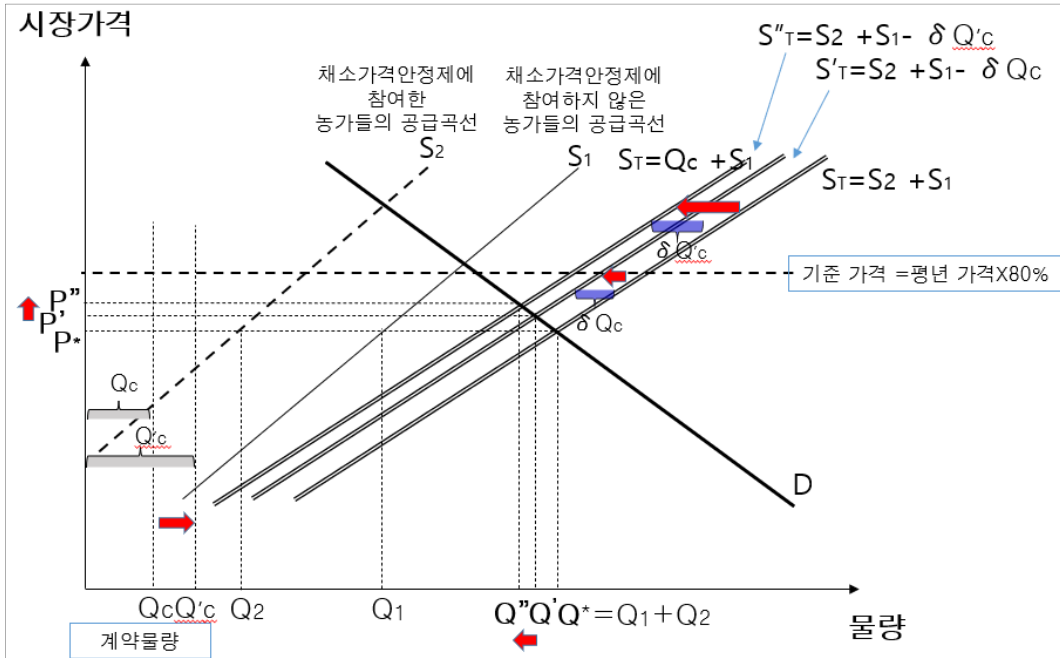
<그림 5-5> 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과
 (계약물량 100% 폐기에 비해 50%폐기로 인해 나타나는 그룹별 농가 소득 변화)



출처: 저자 작성

- 마지막으로 <그림 5-6>은 계약물량 확대 효과로 인해($Q_c \rightarrow Q'_c$) 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과를 나타낸 것임. 계약물량이 확대되면 공급조절의 효과 역시 더 크게 나타나, 가격 상승 효과를 더 크게 기대할 수 있음.

<그림 5-6> 채소가격안정제가 시장가격에 미치는 효과 (계약물량 확대 변화)



출처: 저자 작성

2. 채소가격안정제가 시장에 미치는 효과 분석 모형

2.1 시장가격이 기준가격 이상으로 형성되는 경우 채소가격안정제하에서의 시장 균형

- 채소가격안정제하에서 만일 시장가격이 기준가격 이상으로 형성되어서 공급조절이 필요하지 않은 경우라면 채소가격안정제가 실질적으로 시장에 미치는 효과는 없음. 이때의 시장 균형은 다음과 같은 수급균형모형으로 분석할 수 있음.

(23) $Q_1 = S_1(P, Y_1)$: 채소가격안정제에 참여하지 않은 농가들의 공급

(24) $Q_2 = S_2(P, Y_2)$: 채소가격안정제에 참여한 농가들의 공급

(25) $Q_d = D(P, Y_d)$: 수요

(26) $Q_d = Q_1 + Q_2$: 시장균형

- 여기서 Q_1 은 채소가격안정제에 참여하지 않은 농가들의 공급량, P 는 시장가격, Y_1 는 채소가격안정제에 참여하지 않은 농가들의 공급함수 내에서 가격을 제외한 공급량에 영향을 미치는 요인, Q_2 는 채소가격안정제에 참여한 농가들의 공급량, Y_2 는 채소가격안정제에 참여한 농가들의 공급함수 내에서 가격을 제외한 공급량에 영향을 미치는 요인, Q_d 는 총 수요량, Y_d 는 가격을 제외한 수요량에 영향을 미치는 요인임.

○ 이와 같은 가정을 전제로 식(23)~(26)를 전미분하고 각각 원편에 있는 변수로 나누어주면, 다음과 같은 로그차분(log-differential)형태의 시뮬레이션 모형을 얻을 수 있음.

$$(23') \quad EQ_1 = \eta_1 EP + \eta_{y1} EY_1$$

$$(24') \quad EQ_2 = \eta_2 EP + \eta_{y2} EY_2$$

$$(25') \quad EQ_d = \epsilon EP + \epsilon_d EY_d$$

$$(26') \quad EQ_d = s_1 EQ_1 + (1 - s_1) EQ_2$$

- 여기서 EA 형태로 표시한 것은 해당 변수의 비율적 변화분 즉 (dA/A) 를 나타내며, η_1 는 해당품목의 채소가격안정제에 참여하지 않은 농가들의 가격에 대한 공급탄성치, η_{y1} 는 해당품목의 채소가격안정제에 참여하지 않은 농가들의 기타 공급량에 영향을 미치는 요인들에 대한 공급탄성치, η_2 는 해당품목의 채소가격안정제에 참여한 농가들의 가격에 대한 공급탄성치, η_{y2} 는 해당품목의 채소가격안정제에 참여한 농가들의 기타 공급량에 영향을 미치는 요인들에 대한 공급탄성치, ϵ 는 해당품목의 가격에 대한 수요탄성치, ϵ_d 는 해당품목의 기타 수요에 영향을 미치는 요인들에 대한 수요탄성치, s_1 은 전체공급량 중에서 채소가격안정제에 참여하지 않은 농가들의 공급량 비중임.

2.2 시장가격이 기준가격 이하로 형성되는 경우 채소가격안정제하에서의 시장균형

2.2.1 공급조절이 실시되지 않는 경우 채소가격안정제가 시장에 미치는 효과

- 채소가격안정제하에서 만일 시장가격이 기준가격 이하로 형성되었다고 하더라도, 공급조절이 실시되지 않는다면 이때의 시장 균형은 식 (23)~(26)로 묘사한 수요-공급 체계에 의해 결정됨.
- 다만, 시장가격이 기준가격 이하로 형성되었기 때문에 가격차보전이 이루어지면, 동 제도에 참여한 농가들의 수취가격은 다음과 같이 결정됨.

$$(27) P^e = \theta[P_c \times 0.8] + (1 - \theta)P$$

- 여기서 P^e 는 채소가격안정제에 참여한 농가들의 평균 수취가격이며, P_c 는 기준가격, P 는 시장가격, θ 는 채소가격안정제에 참여한 농가들의 총 공급량(Q_2)중에서 채소가격안정제 계약물량(Q_c)이 차지하는 비중임.

2.2.2 공급조절이 실시될 경우 채소가격안정제가 시장에 미치는 효과

- 채소가격안정제하에서 만일 시장가격이 기준가격 이하로 형성되어 공급조절이 필요한 경우, 이때의 시장 균형은 다음과 같은 수급균형 모형으로 분석할 수 있음.

$$(28) Q_1 = S_1(P; Y_1): \text{채소가격안정제에 참여하지 않은 농가들의 공급}$$

$$(29) Q_2 = S_2(P; Y_2) - \gamma Q_c: \text{채소가격안정제에 참여한 농가들의 공급}$$

$$(30) Q_d = D(P; Y_d): \text{수요}$$

$$(31) Q_d = Q_1 + Q_2: \text{시장균형}$$

- 식(31)에서 Q_c 는 채소가격안정제에 참여한 농가들의 계약물량이며, γ 는 계약물량 중에서 공급(출하)조절을 하게 되는 물량의 비중(현행 제도하에서는 최대 50%이며, 사전면적조절과 사후 조절로 구분됨)임.

- 한편, 사전면적 조절의 경우 해당 시점까지 생산에 소요된 생산비용을 보상하게 됨.
- 이와 같은 가정을 전제로 식(28)~(31)를 전미분하고 각각 원편에 있는 변수로 나누어주면, 다음과 같은 로그차분(log-differential)형태의 시뮬레이션 모형을 얻을 수 있음.

$$(28') \quad EQ_1 = \eta_1 EP + \eta_{y1} EY_1$$

$$(29') \quad EQ_2 = \eta_2 EP + \eta_{y2} EY_2 - \gamma\rho EQ_c$$

$$(30') \quad EQ_d = \epsilon EP + \epsilon_d EY_d$$

$$(31') \quad EQ_d = s_1 EQ_1 + (1 - s_1) EQ_2$$

- 식(29')에서 ρ 는 채소가격안정제에 참여한 농가들의 공급량 중에서 채소가격안정제 계약물량이 차지하는 비중(Q_c/Q_2)임.

- 식(28')~(31')를 파라미터행렬, 외생변수 및 내생변수 행렬로 정리하면 식(32)과 같이 나타낼 수 있음.

$$(32) \quad \begin{bmatrix} EQ_1 \\ EQ_2 \\ EQ_d \\ EP \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -\eta_1 \\ 0 & 1 & 0 & -\eta_2 \\ 0 & 0 & 1 & -\epsilon \\ -s_1 & s_2 & -1 & 1 & 0 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \eta_{y1} EY_1 \\ \eta_{y2} EY_2 - \gamma\rho EQ_c \\ \epsilon_d EY_d \\ 0 \end{bmatrix}$$

- 채소가격안정제를 통한 공급조절효과를 분석하기 위해서는 다른 요인들은 고려하지 말아야 하므로, 식(32)에서 EY_1 및 EY_d 각각은 0으로 모형에 삽입됨. 공급조절효과는 전술한 바와 같이 EQ_c 를 통해 모형에 삽입됨.

3. 분석결과: 2020년 채소가격안정제의 공급조절로 인한 효과

3.1 분석을 위한 파라미터

- <표 5-1>은 2020년 채소가격안정제의 공급조절이 채소시장과 농가 소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 공급 조절량을 정리한 것임.
 - 공급조절은 겨울무, 가을무, 가을배추, 마늘의 4개 품목에 대해 실시되었음.
 - 공급조절량은 겨울무의 경우 17천톤(면적조절 16천톤, 자율감축 1천톤), 가을무의 경우 2천톤(면적조절 1천톤, 자율감축 1천톤), 가을배추의 경우 6.5천톤(면적조절 3천톤, 자율감축 3.5천톤), 마늘의 경우 23천톤(면적조절 23천톤)이었음.

<표 5-1> 2020년 채소가격안정제하에서의 공급조절량

구 분	겨울무	가을무	가을배추	마늘
수급조절물량(천톤)	17	2	6.5	23
면적조절(천톤)	16	1	3	23
농가 자율감축(천톤)	1	1	3.5	0

자료: 농협중앙회, 『2021년 채소수급안정사업 업무편람』

- <표 5-2>는 2020년 채소가격안정제의 공급조절이 채소시장과 농가 소득에 미치는 효과를 분석하기 위한 기초자료로 가격과 물량자료를 정리한 것임.

- 겨울무, 가을무, 가을배추, 마늘 4개 품목의 생산량은 각각 429천톤, 397천톤, 1,340천톤, 363천톤이었으며, 이들 품목의 채소가격안정제 참여물량은 각각 199천톤, 8천톤, 18천톤, 55천톤이었음.
- 4개 품목의 2020년도 도매시장 평균가격은 각각 556.6원/kg, 498.8원/kg, 499.3원/kg, 3,947원/kg임.

〈표 5-2〉 분석을 위한 물량 및 가격자료

구 분	겨울무	가을무	가을배추	마늘
2020년 생산량(천톤) ¹⁾	429	397	1,340	363
채소가격안정제 참여물량(천톤)	199	8	18	55
2020년 평균가격 (도매가격, 원/kg)	556.6	498.8	499.3	3,947

자료: 농협중앙회, 『2021년 채소수급안정사업 업무편람』, 통계청 및
서울시농수산물공사(<https://www.garak.co.kr>)

주: 1) 노지기준

○ <표 5-3>은 식(10)으로 표시된 분석모형을 계산하는데 필요한 파라미터를 요약하여 제시한 것임.

- 파라미터 중 수요와 공급 탄성치(즉, ϵ 와 η)는 선행연구(안병일 외(2020), 김원태 외(2020)에서 사용된 값을 적용하였음.
- 계약물량 중에서 공급(출하)조절을 하게 되는 물량의 비중(γ)은 <표 5-1>과 <표 5-2>의 실제 사업실적을 이용하여 계산하였음.
- 채소가격안정제에 참여한 농가들의 공급량 중에서 채소가격안정제 계약물량이 차지하는 비중(ρ)은 조사 자료가 존재하지 않기 때문에 본 연구에서는 계약물량의 1배를 기준으로 3가지 경우를 가정하여 분석에 반영하였음(채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 생산량

(공급량)이 동 제도의 계약물량과 같은 경우, 계약물량에 비해 1.2배 더 많은 경우, 계약물량에 비해 1.5배 많은 경우)

- 파라미터 ρ 에 대한 3가지 경우를 가정하여 분석에 반영하였기 때문에, 전체 공급량 중에서 채소가격안정제에 참여하지 않은 농가들의 공급량도 각각의 시나리오에 따라 <표 5-3>에 정리된 바와 같이 3가지 경우로 계산하여 분석에 반영하였음.

<표 5-3> 분석을 위한 파라미터

구 분	겨울무	가을무	가을배추	마늘
$1-s_1$	0.464	0.020	0.013	0.151
	0.557	0.024	0.016	0.182
	0.696	0.030	0.020	0.227
	0.928	0.040	0.027	0.303
γ	0.085	0.250	0.361	0.418
ρ	1	1	1	1
	1/1.2	1/1.2	1/1.2	1/1.2
	1/1.5	1/1.5	1/1.5	1/1.5
	1/2.0	1/2.0	1/2.0	1/2.0
η	0.86	0.8	0.29	0.85
ϵ	-0.62	-0.37	-0.41	-0.5

자료: 물량비중은 농협중앙회, 『2021년 채소수급안정사업 업무편람』의 사업실적자료를 이용하여 계산, 수요 및 공급탄성치는 안병일 외(2020) 및 김원태 외(2020)에서 원용

3.2 분석결과

- <표 5-4>는 채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 공급량이 채소가격안정제하의 계약물량과 같은 경우 2020년 공급조절 사업이 농가들의 소득(조수입)에 미친 영향을 분석한 것임.
 - 표에서 확인할 수 있는 바와 같이 공급조절로 인해 겨울무 생산농가는 93.3억 원, 가을무 생산농가는 15.2억 원 가을배추 생산농가는 59.5억 원, 마늘 생산농가는 1,025.6억 원, 4품목 전체에 대해서는 1,193.6억 원의 소득이 증가한 것으로 분석됨.

<표 5-4> 분석결과 1: 채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 공급량이 채소가격안정제하의 계약물량과 같은 경우

구 분	겨울무	가을무	가을배추	마늘	계
미참여농가 소득증가액(억원)	63.8	15.0	59.0	935.4	1,073.2
참여농가 소득증가액(억원)	29.5	0.2	0.5	90.2	120.3
합계	93.3	15.2	59.5	1,025.6	1,193.6

출처: 저자 작성

- <표 5-5>는 채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 공급량이 채소가격안정제하의 계약물량보다 1.2배 높은 경우 2020년 공급조절 사업이 농가들의 소득(조수입)에 미친 영향을 분석한 것임.
 - 표에서 확인할 수 있는 바와 같이 공급조절로 인해 겨울무 생산농가는 88.1억 원, 가을무 생산농가는 15.2억 원 가을배추 생산농가는

59.5억 원, 마늘 생산농가는 1,010.3억 원, 4품목 전체에 대해서는 1,173억 원의 소득이 증가한 것으로 분석됨.

〈표 5-5〉 분석결과 2: 채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 공급량이 채소가격안정제하의 계약물량보다 1.2배 많은 경우

구 분	겨울무	가을무	가을배추	마늘	계
미참여농가 소득증가액(억원)	52.7	15.0	58.8	902.1	1,028.6
참여농가 소득증가액(억원)	35.4	0.2	0.6	108.2	144.4
합계	88.1	15.2	59.4	1,010.3	1,173

출처: 저자 작성

○ <표 5-6>은 채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 공급량이 채소가격안정제하의 계약물량보다 1.5배 높은 경우 2020년 공급조절 사업이 농가들의 소득(조수입)에 미친 영향을 분석한 것임.

- 표에서 확인할 수 있는 바와 같이 공급조절로 인해 겨울무 생산농가는 80.4억 원, 가을무 생산농가는 15.1억 원 가을배추 생산농가는 59.4억 원, 마늘 생산농가는 987.3억 원, 4품목 전체에 대해서는 1,142.2억 원의 소득이 증가한 것으로 분석됨.

〈표 5-6〉 분석결과 3: 채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 공급량이 채소가격안정제하의 계약물량보다 1.5배 많은 경우

구 분	겨울무	가을무	가을배추	마늘	계
미참여농가 소득증가액(억원)	36.2	14.9	58.6	852.0	961.7
참여농가 소득증가액(억원)	44.3	0.2	0.8	135.3	180.5
합계	80.4	15.1	59.4	987.3	1,142.2

출처: 저자 작성

- <표 5-7>은 채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 공급량이 채소가격안정제하의 계약물량보다 2배 높은 경우 2020년 공급조절 사업이 농가들의 소득(조수입)에 미친 영향을 분석한 것임.
- 표에서 확인할 수 있는 바와 같이 공급조절로 인해 겨울무 생산농가는 67.6억 원, 가을무 생산농가는 15억 원 가을배추 생산농가는 59.2억 원, 마늘 생산농가는 949억 원, 4품목 전체에 대해서는 1,090.8억 원의 소득이 증가한 것으로 분석됨.

<표 5-7> 분석결과 4: 채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 공급량이 채소가격안정제하의 계약물량보다 2배 많은 경우

구 분	겨울무	가을무	가을배추	마늘	계
미참여농가 소득증가액(억원)	8.6	14.7	58.2	768.6	850.2
참여농가 소득증가액(억원)	59.0	0.3	1.0	180.3	240.6
합계	67.6	15	59.2	949	1,090.8

출처: 저자 작성

4. 분석결과: 2020년 채소가격안정제를 통한 공급증대 효과에 대한 가상적 시뮬레이션

- 2020년에 공급조절(공급축소)이 이루어졌던 품목은 겨울무, 가을무, 가을배추, 마늘의 4개 품목이었지만, 본 절에서는 이들 품목 이외에 나머지 품목에 대해 만일 가격 안정화를 위한 공급량 증대가 이루어졌다면, 이로 인해 소비자지출액을 얼마나 절감할 수 있었는지에 대한 가상적 상황을 시뮬레이션 분석해 보았음.

4.1 분석을 위한 파라미터

- <표 5-8>은 2020년 채소가격안정제의 공급조절이 채소시장과 농가 소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료를 정리한 것임
 - 분석 대상은 봄배추, 고랭지배추, 겨울배추, 봄무, 고랭지무, 양파 6개 품목임.

<표 5-8> 공급량 증대 효과 분석을 위한 물량 및 가격자료

구 분	봄배추	고랭지배추	겨울배추	봄무	고랭지무	양파
2020년 생산량(천톤) ¹⁾	533	221	280	310	113	1,168
채소가격안정제 참여물량(천톤)	6	38	28	4	45	123
2020년 평균가격 (도매가격, 원/kg)	954	1,614	904	592	961	1,008

자료: 농협중앙회, 『2021년 채소수급안정사업 업무편람』, 통계청 및
서울시농수산물공사(<https://www.garak.co.kr>)

주: 1) 노지기준

- <표 5-9>는 식(10)으로 표시된 분석모형을 계산하는데 필요한 파라미터를 요약하여 제시한 것임.
 - 파라미터 중 수요와 공급 탄성치(즉, ϵ 와 η)는 선행연구(안병일 외(2020), 김원태 외(2020))에서 사용된 값을 적용하였음.
 - 계약물량 중에서 공급(출하)증대를 위해 추가적으로 공급하게 되는 물량물량의 비중(γ)은 전체 계약물량(사업 물량)의 10%, 20%, 30%, 40%, 50%인 경우를 가정하였음.

〈표 5-9〉 공급량 증대 효과 분석을 위한 파라미터

구분	봄배추	고랭지배추	겨울배추	봄무	고랭지무	양파
γ	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
η	0.28	0.62	0.44	0.48	0.23	0.61
ϵ	-0.74	-0.18	-0.74	-0.36	-0.24	-0.59

자료: 물량비중은 농협중앙회, 『2021년 채소수급안정사업 업무편람』의 사업실적자료를 이용하여 계산, 수요 및 공급탄성치는 안병일 외(2020) 및 김원태 외(2020)에서 원용

4.2 분석결과

- <표 5-10>는 2020년 채소가격안정제를 통해 공급량 증대가 이루어졌다면 기대할 수 있는 소비자지출액 절감 효과를 분석하여 제시한 것임.
 - 표에서 확인할 수 있는 바와 같이 공급(출하)증대를 위해 추가적으로 공급하게 되는 물량의 비중이 전체 계약물량(사업 물량)의 10%일 경우, 봄배추, 고랭지배추, 겨울배추, 봄무, 고랭지무, 양파 6개 품목에서 기대할 수 있었던 소비자지출액 절감효과는 총 146.82억 원에 달하는 것으로 분석됨.
 - 공급(출하)증대를 위해 추가적으로 공급하게 되는 물량물량의 비중이 전체 계약물량(사업 물량)의 20%일 경우, 봄배추, 고랭지배추, 겨울배추, 봄무, 고랭지무, 양파 6개 품목에서 기대할 수 있었던 소비자 지출액 절감효과는 총 293.63억 원에 달하는 것으로 분석됨.

- 공급(출하)증대를 위해 추가적으로 공급하게 되는 물량물량의 비중이 전체 계약물량(사업 물량)의 30%일 경우, 봄배추, 고랭지배추, 겨울배추, 봄무, 고랭지무, 양파 6개 품목에서 기대할 수 있었던 소비자 지출액 절감효과는 총 440.45억원에 달하는 것으로 분석됨.
- 공급(출하)증대를 위해 추가적으로 공급하게 되는 물량물량의 비중이 전체 계약물량(사업 물량)의 40%일 경우, 봄배추, 고랭지배추, 겨울배추, 봄무, 고랭지무, 양파 6개 품목에서 기대할 수 있었던 소비자 지출액 절감효과는 총 587.27억원에 달하는 것으로 분석됨.
- 공급(출하)증대를 위해 추가적으로 공급하게 되는 물량물량의 비중이 전체 계약물량(사업 물량)의 50%일 경우, 봄배추, 고랭지배추, 겨울배추, 봄무, 고랭지무, 양파 6개 품목에서 기대할 수 있었던 소비자 지출액 절감효과는 총 734.08억원에 달하는 것으로 분석됨.

<표 5-10> 분석결과 채소가격안정제를 통한 공급증대로 예상되는 소비자 지출액 절감 효과

구분	봄배추	고랭지배추	겨울배추	봄무	고랭지무	양파	합계
$\gamma=10\%$	28.50	19.99	14.19	12.06	6.09	65.99	146.82
$\gamma=20\%$	57.00	39.99	28.37	24.12	12.17	131.98	293.63
$\gamma=30\%$	85.50	59.98	42.56	36.18	18.26	197.97	440.45
$\gamma=40\%$	114.00	79.97	56.75	48.24	24.35	263.96	587.27
$\gamma=50\%$	142.50	99.96	70.94	60.30	30.43	329.95	734.08

출처: 저자 작성



채소가격안정제 증장기 발전 방향

- 본 연구의 분석결과를 토대로, 채소가격안정제의 증장기 발전 방향은 크게 동제도 시행을 위한 예산확보와 효과적인 사업운영을 위해 필요한 사업 대상 목표 물량 설정이라는 측면과, 사업 효과를 극대화하기 위한 제도 운영이라는 두 가지 측면으로 검토할 수 있음.

□ 사업 대상 목표 물량 설정 측면

가. 가격안정 목표에 따른 사업 물량의 다양한 대안 검토 필요

- 가격안정 목표는 심각→안정대, 심각→주의, 심각→경계, 경계→안정대, 경계→주의, 주의→안정대 등 6가지 상황을 전제로 검토할 수 있음.
- 따라서 획일적 사업 물량 책정보다는 다양한 가격안정 목표에 따른 사업 물량 확보가 필요함.

나. 공급부족시를 대비한 작형 간 출하조절

- 후행 작형의 생산량이 많고 초기 물량이 미리 출하가 가능한 경우 후행 작형의 일부를 조기 출하하는 방안을 검토하는 것이 필요함.

□ 제도 운영적 측면

가. 실제공급량(생산량)과 제도참여 물량(계약물량) 간 조화 유도

- 본 연구의 분석결과에서 나타나듯이, 채소가격안정제에 참여한 농가들 사이에서도 실제 재배면적 대비 계약 참여 물량의 비율이 작을수록 면적조절 등의 공급조절 대책의 효과를 상대적으로 더 크게 얻는 무임승차 문제가 발생함.
- 따라서 실제 공급량 대비 참여 물량의 비율이 높은 농가에게 인센티브를(면적조절 보상 단가, 가격차 보전 보상 단가 차등 적용 등) 제공하는 방안도 검토하는 것이 필요함.

나. 주산지협의체 역할 강화

- 실제 생산량 및 계약물량의 점검에서의 주체적 역할을 수행하도록 유도할 필요가 있음. 이는 무임승차 문제 등을 협의체 내에서 해결하도록 유도하는 데 있어 효과적임.
- 사전(사후) 면적조절의 필요성과 효과를 주산지 협의체 중심으로 공표하는 것이 필요함. 이는 공급조절로 인한 소득 증가 효과(소득 감소 방지 효과)를 공유하여 자발적인 참여를 유도하는 데 효과적임.

□ 기타 사항

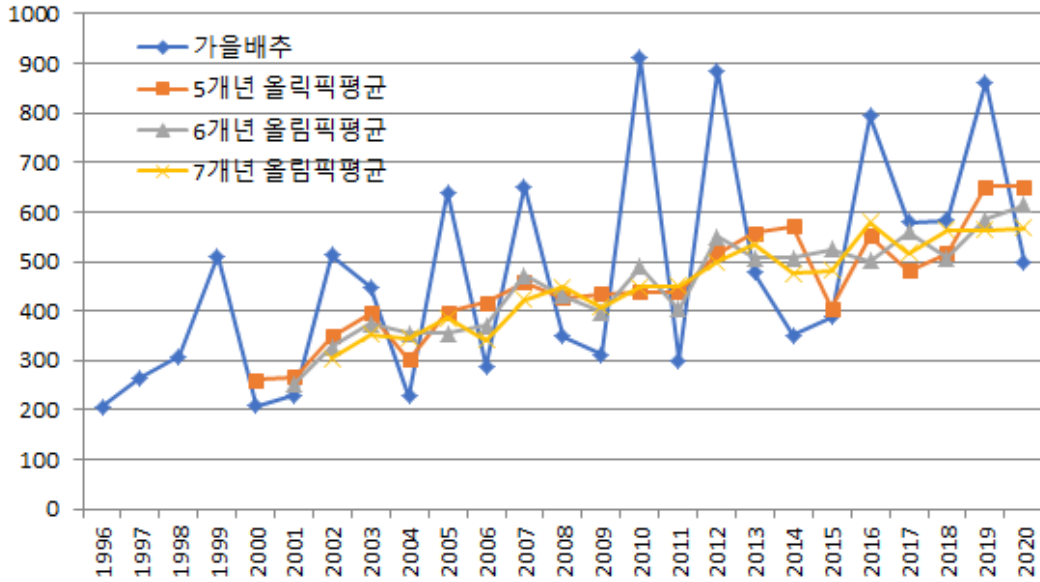
가. 장기적인 관점에서 채소가격안정제 참여 농가 증대 유도

- 참여하지 않는 농가들의 무임승차 문제를 해결하기 위해서는 공급 조절, 조기 출하 의무 등을 혜택을 보는 모든 농가가 나누어 부담해야 하며, 이를 위해서는 동 제도에 참여하는 농가수가 늘어나는 것이 필요함.

나. 기준가격에 대한 검토

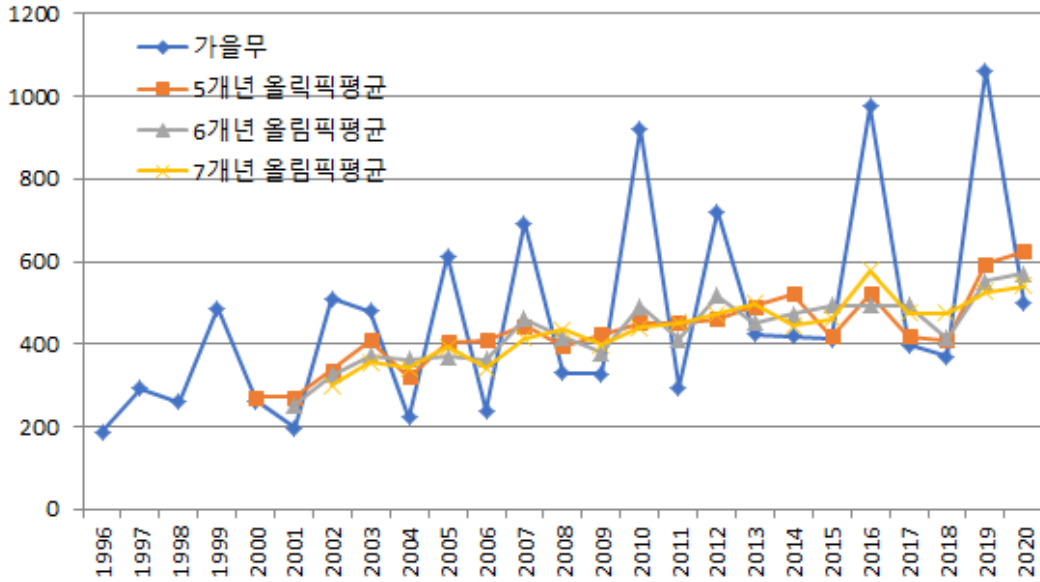
- 현재 직전년도 5개년의 올림픽 평균으로 평년(기준)가격을 산정하고 있음.
- <그림 6-1>~<그림 6-4>에서 볼 수 있는 바와 같이 기준가격(올림픽 가격)을 직전 년도 6년, 7년과 같이 범위를 확대하여 계산할수록 변동성이 완화되는 것으로 나타남. 평년가격을 일정 정도 보장하고자 하는 정책 의도를 고려하고, 평년 가격을 선정하는 기준이 다양하다는 측면에서 볼 때 이와 같은 가격 변동성을 참고하는 것은 정책적 판단의 영역이 되어야 할 것임.

〈그림 6-1〉 가을배추 가격 및 올림픽 평균 가격



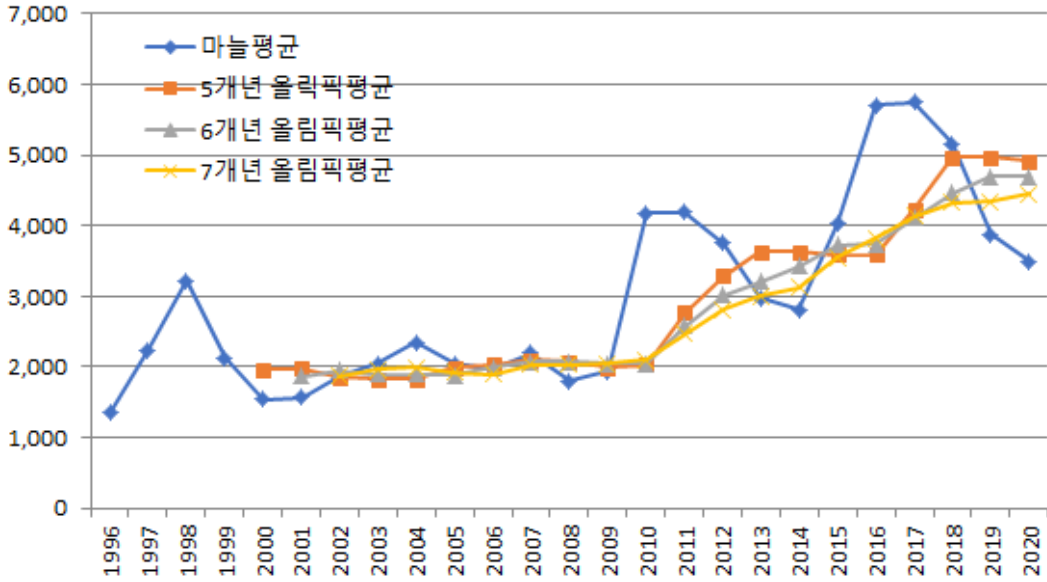
출처: 저자 작성

〈그림 6-2〉 가을무 가격 및 올림픽 평균 가격



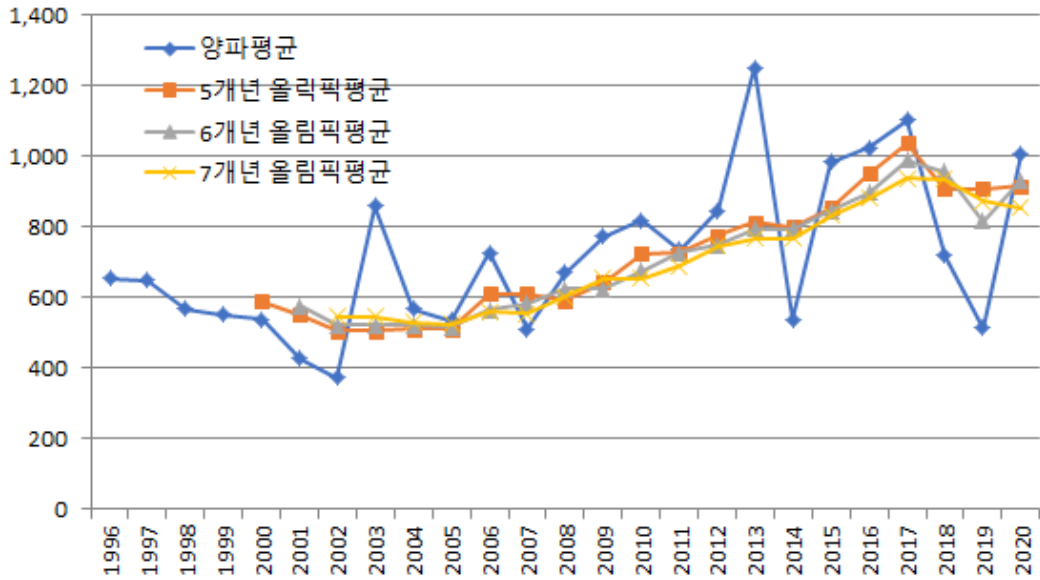
출처: 저자 작성

〈그림 6-3〉 마늘 가격 및 올림픽 평균 가격



출처: 저자 작성

〈그림 6-4〉 양파 가격 및 올림픽 평균 가격



출처: 저자 작성

제 7 장

요약 및 결론

- 본 연구에서는 수요, 공급 방정식과 시장 균형 원리를 바탕으로 채소가격안정제 추진을 위한 품목별 적정 수급물량을 산정하고자 하였음.
- 채소가격안정제 목표 사업 물량을 결정하는데 있어 실현된 가격을 고려하고자 하였으며, 안정화 목표의 기준에 따라 다르게 도출되는 다양한 사업 물량 결과를 종합적으로 제시하고자 하였음.
- 본 연구에서는 채소가격이 변동하는 요인에 대한 분석을 통해, 채소가격 변동에 가장 영향을 많이 미치는 요인을 규명함.
 - 채소가격변동의 요인분석 모형에는 수요, 공급 방정식에 수입, 수출을 추가적으로 고려하였음.
- 분석 결과, 건고추와 양파를 제외하고 모든 품목에서 가격 변동의 주요 요인이 생산인 것으로 나타남. 즉, 이는 공급에서의 변동으로 인해 채소가격의 등락이 심한 것을 의미함.

- 건고추와 양파의 경우, 전체 기간 자료 기준 생산량 변화보다 수요량 변화가 가격 변동에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났지만, 2010년대 대비 최근 5개년에 생산량 변화가 가격 변동을 설명하는 비율이 증가함.
 - 이와 같은 분석 결과는 가격 안정을 위해 채소가격 변동에 가장 큰 영향을 미치는 공급을 조절할 필요성이 있음을 제시함.
- 본 연구에서는 채소 수급조절 매뉴얼에 제시된 기준가격과 수급방정식을 활용하여 채소가격안정제 추진을 위한 품목별 적정 수급물량을 도출하고자 하였음.
- 먼저, 수요와 공급을 바탕으로 특정 위기가격이 수요와 공급 곡선상에서 어디에 위치해 있는지 파악한 후, 안정대로 회복하기 위해 필요한 사업 물량을 산정함.
 - 두 번째로는 실증 가격 분포를 보여주는 확률밀도함수를 추정하여 작형별로 위기구간이 출현한 확률을 도출하였음. 도출한 확률을 기반으로 작형별 가충치로 가중평균하여 목표 사업 물량을 도출하였음.
 - 또한, 추가적으로 채소 가격이 상승/하락 경계의 임계점에 도달할 경우, 가격 안정화를 위해 필요한 품목별 사업 물량과 더불어 생산량, 재배면적을 제시함.
 - 마지막으로 총 12개의 가격안정 목표 시나리오를 구성하였으며, 가격안정 목표 시나리오에 따른 사업 물량을 도출하여 제시함.
- 품목별 사업 물량을 도출한 결과, 대부분의 품목에서 가격 상승 심각 경계의 임계점에 도달할 경우 가격 하락 시 대비 가격 안정화를 위해 더 많은 물량이 시장에 공급되어야 하는 것으로 나타남.
- 반면, 건고추, 마늘, 양파의 경우 가격 하락 심각 경계의 임계점에

도달할 경우 가격 상승 시 대비 가격 안정화를 위해 더 많은 물량이 시장에 공급되어야 하는 것으로 나타남.

- 이는 채소가격이 가격안정대 상한값 수준을 지나 상승할수록 시장에서 가격 안정화를 위해 공급해야 하는 물량이 더 많은 것을 의미함.
- 채소가격이 상승 심각의 임계점에 도달할 경우 조기출하, 수입확대 등의 대책 수단을 실행할 수 있으며, 채소가격이 하락 심각의 임계점에 도달할 경우, 수매·비축, 수출촉진 등의 대책 수단을 실행할 수 있음.

○ 본 연구에서는 이전 작형 가격과 현재 작형 재배면적 및 생산량 간의 관계를 살펴봄으로써 이전 작형의 가격 상승이 그 다음 작형의 재배면적 또는 생산량 증가로 인해 해소될 수 있는지에 대한 가능성을 검토함.

- 분석 결과, 금기 작형의 가격이 높아졌다고 해서 다음 기 작형의 재배면적이 증가하지 않음. 마찬가지로 전년도 가격이 높다고 해서 금년도 생산량이 증가하지 않음.
- 이는 가격 신호에 따른 자발적인 수급조절이 이루어지지 않음을 의미하며, 정부 정책의 일환인 채소가격안정제의 필요성을 뒷받침함.
- 공급 과소 방지를 대응하기 위해 다음 계절 물량의 전체 및 일부를 조기 출하하는 방식을 적용하여 조기 출하량이 해당 품목 생산량에서 차지하는 비중을 도출함. 이를 통해 특정 위기가격이 가격안정대로 회복하는 데 조기 출하량이 기여하는 비율을 산출함.

○ 제 5장에서는 채소가격안정제가 시장에 미치는 효과를 분석하고자 하였으며, 이를 채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 공급량이 채소가격안정제하의 계약물량과 같은 경우와 실제 공급량이 계약물량보다 1.2배, 1.5배 5배 높은 상황을 고려하여 분석을 실시함.

- 채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 공급량이 채소가격안정제 하의 계약물량과 같은 경우, 4품목 전체에 대해 1,193.6억 원의 소득이 증가한 것으로 분석됨.
 - 또한, 미참여농가의 소득 증가액이 1,073.2억 원으로 참여농가의 소득 증가액인 120.3억 원에 비해 매우 높게 나타남. 한편 2021년 채소가격안정제 사업비 1,069억원 대비 참여농가와 미참여농가의 소득 증가액이 1,193.5억 원으로 약 1.12배 큰 것으로 나타나 동 제도는 예산대비 효과성이라는 측면에서 경제성을 확보하고 있는 것으로 분석됨.
 - 채소가격안정제에 참여한 농가들의 실제 공급량이 채소가격안정제 하의 계약물량보다 1.2배, 1.5배, 2배 높은 경우에서의 4품목 전체에 대한 소득 증가액은 각각 1,173억 원, 1,142.2억 원, 1,090.8억 원인 것으로 분석됨. 이는 2021년 채소가격안정제 사업비 1,069억 원 대비 각각 약 1.1배, 약 1.07배, 약 1.02배 큰 값임.
- 2020년에 공급조절(공급축소)이 이루어졌던 품목은 겨울무, 가을무, 가을배추, 마늘의 4개 품목이었지만, 추가적으로 이들 품목 이외에 나머지 품목에 대해 만일 가격 안정화를 위한 공급량 증대가 이루어졌다면, 이로 인해 소비자지출액을 얼마나 절감할 수 있었는지에 대한 가상적 상황을 시뮬레이션 분석해 보았음,
- 분석결과, 공급(출하)증대를 위해 추가적으로 공급하게 되는 물량의 비중이 전체 계약물량(사업 물량)의 10%, 20%, 30%, 40%, 50%일 경우, 봄배추, 고랭지배추, 겨울배추, 봄무, 고랭지무, 양파 6개 품목에서 기대할 수 있었던 소비자지출액 절감효과는 총 146.82억원, 293.63억원, 440.45억원, 587.27억원, 734.08억원에 달하는 것으로 분석됨.

- 본 연구의 분석결과를 토대로, 채소가격안정제의 중장기 발전 방향을 크게 동제도 시행을 위한 예산확보와 효과적인 사업운영을 위해 필요한 사업 대상 목표 물량 설정이라는 측면과, 사업 효과를 극대화하기 위한 제도 운영이라는 두 가지 측면으로 검토할 수 있음.
 - 사업 대상 목표 물량 설정 측면에서는 가격안정 목표에 따른 사업 물량의 다양한 대안 검토 필요하며, 공급부족시를 대비한 작형 간 출하조절이 필요함.
 - 제도 운영적 측면에서는 실제공급량(생산량)과 제도참여 물량(계약 물량) 간 조화를 유도할 수 있으며, 주산지협의체 역할 강화와 사전 면적조절과 사후출하조절의 신축적 운영 등을 고려해볼 수 있음.

- 가격변동이 큰 채소의 가격 안정화는 생산자인 농가뿐만 아니라 소비자들에게도 효용을 증대시킨다는 측면에서 매우 필요한 정책이지만, 시행조직 및 예산 확대의 제약 때문에 그 범위를 무한정 확대하기에는 제약이 따름.

- 이와 같은 측면에서 본 연구는 가격 안정화를 위해 정책사업의 대상이 되어야 하는 최소한의 물량을 사전적으로 분석하고 제시하여 정책추진의 효율화를 추진할 수 있을 것임.

- 가격 급등과 급락을 초래하는 생산물량과 가격 급등락이 발생하는 여건 및 확률을 사전적으로 추진하여 가격안정화 추진을 위한 기준 가격과 생산량을 제시한다는 측면에서, 본 연구는 채소가격안정화 사업의 필요성의 근거를 동시에 제공할 것으로 기대됨.

- 본 연구의 분석 결과는 채소가격안정화 정책 추진의 근거로 활용될 수 있으며, 정책사업 대상 물량 확대(조정)를 위한 참고자료로 활용될 수 있을 것으로 기대됨.
 - 또한, 채소가격안정화 정책 시행의 효율화를 위한 다양한 검토 및 비교 분석자료로 활용될 수 있음.
 - 임계치 이상의 가격 등락 확률을 추정하고자 하는 본 연구의 분석 방법은 관련 후속 연구에 중요한 참고자료로 활용될 것임.

- 본 연구는 채소가격안정제를 원활하게 작동시키기 위한 필요한 정책물량을 시장의 수급원리에 따라 다양한 측면에서 도출하였다는 데 의의가 있지만, 실제 제도를 작동시키는데 있어서 나타나는 다양한 제약점까지 고려하여 분석하지 못했다는 한계가 있음.
 - 제도 시행 담당자인 농협의 재원이나 인력에 대한 검토가 부족하다는 점, 품목별·작형별로 서로 다른 유통인의 비중과 역할 등 채소 수급구조에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인들은 고려하지 못했음.
 - 이와 같은 요인들을 고려한 보다 정형화된 분석은 동 제도를 발전시키기 위해 수행될 필요가 있는 향후의 연구과제로 돌리기로 함.

참고문헌

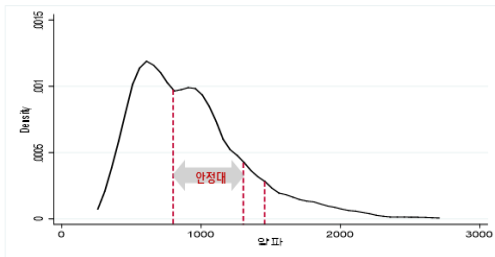
- Ahmed, R., & Bernard, A. (1989). Rice price fluctuation and an approach to price stabilization in Bangladesh (Vol. 72). Intl Food Policy Res Inst.
- Piggott, R. R. (1978). Decomposing the variance of gross revenue into demand and supply components. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 22(2-3), 145-157.
- Myers, R. J., & Runge, C. F. (1985). The relative contribution of supply and demand to instability in the US corn market. *North Central Journal of Agricultural Economics*, 70-78.
- 김성우·노호영·박한울·강지석·김창수·신성철·최선우·한은수·김다정·윤성주·황의식·박미성·김원태. 2018. 『농산물 수급조절매뉴얼 개선 방안 연구』, 한국농촌경제연구원.
- 김원태·한은수·신성철·국승용·서홍석. 2020. 『채소가격안정제의 효율적 운영을 위한 기준 수급물량 산정 연구』, 한국농촌경제연구원.
- 안병일·최병옥·박미성. 2017. “산지폐기 및 수매비축 사업이 노지채소 가격변동성에 미친 효과 분석.” *농업경영·정책연구* 44(2): 185-209.
- 안병일·임희선. 2020. 『농산물 가격안정사업 효과 측정』, 고려대학교 산학협력단.
- 이용선·송선환·노호영·윤성주. 2016. 『채소류 수급안정 관련 지방자치단체 협력 방안』, 한국농촌경제연구원.
- 이현목. 2016. 『채소류 수급안정의 주체, 품목조직』, 농식품신유통연구원.
- 최병옥·전창관·김동훈. 2011. 『채소 수급 및 가격안정화 방안 연구』, 한국농촌경제연구원.
- 최병옥·이기현·에시마리에·하정화. 2013. 『노지채소 수급안정사업 효율화 방안 연구』, 한국농촌경제연구원.
- 최병옥·한은수·김형진. 2018a. 『원예농산물 가격 보전사업 타당성 연구』, 한국농촌경제연구원.
- 최병옥·김원태·임효빈. 2018b. 『주요 채소류의 수급환경 변화와 대응 방안』, 한국농촌경제연구원.
- 농림축산식품부. 각 연도. 『농림축산식품 주요 통계』.

농업관측본부. 각 연도. 『농업전망』 .
서울특별시농수산물공사. 각 연도. 『농수축산물 거래연보』 .
통계청. 각 연도. 『농작물 생산조사』 .
농림축산식품부. 농산물 수급조절 매뉴얼 개정(안), 2018.6.

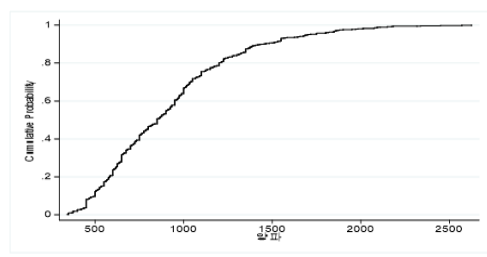
부록

〈부그림 1〉 확률 및 누적확률밀도함수 추정결과 (양파)

확률밀도함수



누적확률밀도

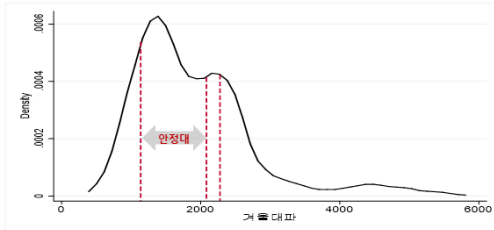


〈부표 1〉 가격 단계별 출현확률(양파)

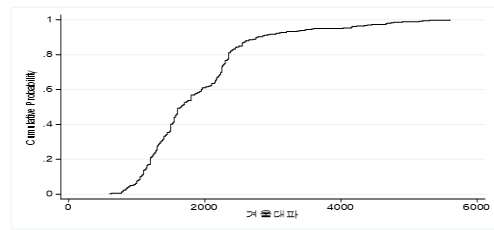
구분	세부구분	기준가격 (원/kg)	누적확률값	가격 단계별 출현확률
상승	심각	1,455	90.1%	9.9%
	경계	1,380	88.47%	1.63%
	주의	1,305	84.4%	4.07%
안정대				
하락	주의	801	46.57%	7.92%
	경계	726	38.65%	6.99%
	심각	651	31.66%	31.66%

〈부그림 4〉 확률 및 누적확률밀도함수 추정결과(겨울대파)

확률밀도함수



누적확률밀도



〈부표 4〉 가격 단계별 출현확률(겨울대파)

구분	세부구분	기준가격 (원/10kg)	누적확률값	가격 단계별 출현확률
상승	심각	2,281	74.37%	25.63%
	주의·경계	2,080	62.12%	12.25%
안정대				
하락	주의·경계	1,142	15.04%	10.03%
	심각	940	5.01%	5.01%

