

630

L293L

최 종
연구보고서

농업부문 장·단기 예측정보 시스템 개발

Development of the Forecasting System for Korean
Agricultural Sector

연구기관

한국농촌경제연구원

농 립 부



연구 업무 분담

연구 담당자	연구 분야
<p>한국농촌경제연구원</p> <p>이정환 김경덕 김태훈 조재환</p>	<p>연구 총괄 및 경종부문 모형 개발</p>
<p>서울대학교 농업개발 연구소</p> <p>김완배 안동환</p>	<p>농업생산 입지예측 모형 개발</p>
<p>한국 식품 개발 연구소</p> <p>조웅제 장종근</p>	<p>축산부문모형 개발</p>
<p>미국 노스다코타대학</p> <p>구원희</p>	<p>세계 쌀모형 개발</p>

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “농업부문 장·단기 예측정보 시스템 개발” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

1998. 12.

주관연구기관명 : 한국농촌경제연구원

총괄연구책임자 : 이 정 환

부 연구 위 원 : 김 경 덕

연 구 원 : 김 태 훈

협동연구기관명 : 서울대학교

협동연구책임자 : 김 완 배

협동연구기관명 : 한국식품개발연구원

협동연구책임자 : 조 응 제

위탁연구기관명 : 노스다코타대학교

위탁연구책임자 : 구 원 회

요 약 문

I. 제 목

농업부문 장·단기 예측정보 시스템 개발

II. 연구개발의 목적 및 중요성

'90년대 들어 한국농업의 여건은 급격히 변화되고 있다. WTO 체제의 출범과 OECD 가입으로 시장개방과 보조금 감축이 급진전되는 가운데, 외환위기와 IMF 관리체제의 출범으로 거시경제 여건이 급격히 변화되고 있다. 농업부문에도 시장경제 원리가 관철되어 각 경제주체가 스스로 판단하여 선택하고 그 결과에 책임지게 될 것이다.

농업관련 주체들이 이러한 여건변화에 성공적으로 대응하도록 하기 위해서는 각 농업관련 주체의 경제활동 범위를 모두 포함하는 거시적 농업부문 분석에 의거하여 농업내·외 여건 변화 및 정책 선택의 영향과 결과에 관한 신뢰할 수 있는 정보를 공급하여야 한다. 그러나 현재 대부분의 경우 농업관련 주체들은 제한된 비분석적 정보, 단편적 정보에 의존하고 있는 실정이다. 따라서 농업생산·소비, 수출입, 그리고 관련산업까지 포괄하는 농업부문 시뮬레이션 모형을 개발하여 각종 예측정보를 공급할 필요가 있다.

따라서 이 연구는 농업 안팎의 여건 변화 및 정책이 농업부문에 미치는 장단기 영향을 예측할 수 있는 종합예측모형을 개발하여, 중앙정부, 지방자치단체, 농업생산자 및 단체, 농업관련 산업체의 합리적 의사결정에 필요한 예측정보를 제공할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

III. 연구개발 내용 및 범위

1. 쌀의 국제수급과 가격을 예측할 수 있는 국제 미곡수급모형 개발
2. 거시적 국내·외 여건변화, 정책변화에 따른 농업부문의 변화를 예측할 수

있는 농업부문 시뮬레이션 모형 개발

농업부문 시뮬레이션 모형은 경종모형, 축산모형, 총량모형 부문으로 구성된다. 총량모형에서는 농업 투입재가격, 임금, 농지면적 등을 결정하고, 경종 및 축산모형에서는 각 농축산물 수급과 가격이 결정된다. 총량모형은 끝으로 농업생산, 소득, 비용 등을 산출한다.

3. 농산물별, 지역별 최적입지 변화를 예측할 수 있는 농산물별 최적입지 결정모형 개발

총 생산량의 각 도별 입지를 예측하는 전국 모형과 그 중 경기도 생산량의 시군별 입지를 예측하는 경기도 모형을 개발하였다.

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발결과

개발된 예측 시스템은 국제 미가를 예측하는 국제 쌀수급모형, 농산물별 수급 및 가격을 예측하는 농업부문모형, 농산물별 입지변화를 예측하는 최적입지예측모형으로 구성된 농업시뮬레이션 모형을 포함한다. 그러나 농업부문모형, 국제 쌀수급모형, 최적입지예측모형이 각각 독립적 시뮬레이션을 할 수 있도록 구성하였다. 농업부문 모형을 구성하는 경종모형 부분과 축산모형 부분도 각각 독립적인 시뮬레이션이 가능하도록 하였다. 예측기간은 전년도 계산 결과를 받아 다음 연도 변화를 계산하는 과정을 반복하여 1~10년 정도의 장·단기 변화를 예측하는 것을 목표로 하여 개발되었다.

국제 쌀수급모형에서 산출된 국제가격이 농업부문모형에 투입되어 쌀의 수출입량이 결정되었다. 농업부문모형은 그밖에 국내외 외생변수를 받아 농산물별 수급량과 가격을 결정하고, 그 결과를 받아 최적입지예측모형에서 농산물별 지역별 생산량을 결정한다.

국제 쌀수급모형은 주요 쌀 생산국 및 소비국별 생산, 소비, 수출입을 연계시켜 국제 교역 및 가격을 예측하는 계량경제 모형이다. 인디카와 자포니카를 구분하여 각 국별 생산, 소비 및 국제가격을 예측한다.

농업부문모형은 품목별 수요, 공급, 가격을 결정하는 계량경제 모형으로서 농산물별 가격과 요소가격을 받아 생산량을 결정하는 생산모형과 농산물별 가격 및 수요량을 결정하는 수요모형, 품목별 생산량과 가격을 통합하여 농업소득, 농업부문 부가가치 등 농업부문 총량지표를 산출하는 총량계정부문으로 구성된다. 경종작물 공급량은 전년도 가격에 따라 결정되지만, 가축 도축두수와 가격은 동시에 결정된다. 왜냐하면 가축두수는 도축두수에 따라 변화하고, 도축두수는 당시의 가격조건에 영향을 받기 때문이다. 이 모형에서 산출된 농산물별 생산량이 임지예측모형에 투입된다.

농업부문모형의 구조는 농업 생산요소 가격결정 부문, 농산물별 수급결정 부문, 농업부문 총량지표 산출부문 등 3개 부문이 연결되어 농업경제 지표가 예측되도록 설계되었다. 농산물별 수급결정 모형은 경종작물 수급결정 모형과 축산물 수급모형으로 구성된다. 경종부문 모형은 공급모형, 수요모형, 각종 관련 가격결정 모형, 비용·소득결정모형, 농업취업자 모형을 중심으로 구성되는데, 경종작물 공급모형은 경지면적결정모형, 경지배분모형, 단수모형을 포함한다.

축산부문은 육우부문, 양돈부문, 유우부문, 양계부문에 구성되며, 각 부문의 도축량과 가격이 동시에 결정된다. 유우의 경우에는 협정가격에 의해 유우가격이 결정되고, 그에 따라 소비자 가격도 조정되므로 가격을 외생변수로 처리하였다. 거시경제여건 변화를 반영하는 거시경제 지표 전망치가 주어지고, UR 농산물 협정이행 계획에 따라 농산물 시장 개방 조건이 투입되면, 농산물 수급결정 부문과 농업 생산요소 가격결정 부문사이의 상호 영향 아래서 농산물 수급과 농업투입재 가격 전망치가 각각 산출된다. 또한 농업부문 총량지표 산출부문에서는 농산물 수급결정 부문과 농업 생산요소 가격결정 부문에서 산출된 전망치들을 기초로 하여 농업성장을 등의 농업부문 총량지표가 산출된다.

임지예측모형은 국내외 여건변화에 따른 도별 작목별 최적생산규모를 결정·예측할 수 있는 수리계획모형(Mathematical Programming Model)으로 되어 있다.

이 모형은 농업부문에서 결정된 농산물별 총생산량을 각 지역별로 배분하여 각 농산물의 생산입지가 어떻게 변화될 것인가를 예측한다.

이와 같이 구성된 각 부문별 모형의 적합도를 검정한 결과 다음과 같다.

경종부문 모형의 경우 적합도가 낮은 변수도 상당수 포함되어 있는 것으로 나타나 앞으로 개선의 여지가 많은 것으로 나타났다. 그러나 이 검정은 1989년을 기준으로 한 동적 테스트(dynamic test)이므로 8년간(1989-1997) 오차가 누적되는 강도 높은 검정이란 것을 생각하면 이용가능한 결과라고 생각된다.

축산부문모형은 전체적으로 평가할 때 문제점이 없는 것은 아니지만, 중·단기

전망과 정책 시뮬레이션 분석을 위해 사용하더라도 큰 문제는 없을 것으로 판단된다. 단지, 우육부문 모형은 추가적인 데이터가 확보되는 대로 모형을 재추정하고 우유의 가공용 수요를 내생화하는 등 모형의 조율(tuning) 과정이 필요할 것으로 본다.

2. 활용계획

가. 국내·외 농업관련 변수들의 Data Base 구축

- D/B를 시계열로 정리하여 매년 up-date 함.

나. 지속적인 모형 수정작업을 통한 예측력 향상

- 모형을 구성하는 개별함수식들을 시계열 검정법으로 검정하여 그 결과에 따라 VAR모형, ECM모형 등으로 변형하여 예측력 향상.

다. 예측정보의 분산

- 농경연 홈페이지 중 「농업전망」이라는 독립된 게시판에 예측정보 게시
- 농업전망은 총량전망, 곡물전망, 채소전망, 과수전망, 축산전망으로 구분하고 다시 세부 품목별로 예측정보 제공.
- 게시된 정보외에 이용자의 요구에 따라 추가적인 정보제공.

Development of the Forecasting System for Korean Agricultural Sector

Abstract

Korean agriculture is in the midst of rapid changes and various challenges. UR agreement requires Korea to open the agricultural market and reduce domestic support for agriculture. Moreover, IMF and the new government advocate economic reforms enhancing market system and free competition.

Korean agriculture was heavily controlled by the government in the past. However, Korean farmers are supposed to make every decision hereafter by themselves on their own responsibility. In order for the government, agribusiness and farmers to make proper decision under the new circumstances mentioned above, it is very important to provide them with information about upcoming changes and their effects.

The objective of this study is to develop a forecasting system for Korean agriculture. The developed system is composed of three sub-sectors: world rice model, agricultural sector model, and regional model.

World rice model is built with fifteen major rice producing and consuming countries' supply and demand functions, for both Indica and Japonica types, and forecasts production, consumption, trade of the fifteen countries and international prices of the two types.

Agricultural sector model is an econometric model with three

sub-models: crop model, livestock model and aggregation model. Aggregation model first forecasts input prices including current goods, wage, and capital goods. Having derived the forecasted values from the aggregation model, crop and livestock models figure out production, consumption, and price of each commodity. Crop model are composed of two sub-models: Production model to determine output with price variables of the previous year; Demand model to figure out output price of the current year with the output determined in the production model. On the while, the livestock model is a dynamic bio-economic system and supply and demand are determined simultaneously. In the end, aggregation model sums up all forecasted values and computes agricultural value-added, agricultural income, and price level.

Regional model forecasts how the total output, which is determined in the agricultural sector model, is allocated to each province. The model is a mathematical linear programming program.

A tracking test was undertaken for each sub-model for the period 1989-1997 and results were shown to be acceptable. And a simulation was performed for the period 1999-2010 taking the year 1998 as the initial point. Most of the endogenous variables generated for the period 1999-2010 seemed to be reasonable.

The system is named KREI-ASMO 1998 and will be revised every year with the updated data and parameters. Forecasting will be undertaken every new year and the results will be posted on the homepage of Korea Rural Economic Institute.

(Jung-Hwan Lee, belmont@kreisun.krei.re.kr)

CONTENTS

Abstract

I. Introduction

II. Structure of the system

III. Development of the world rice model and simulation

IV. Development of the agricultural sector model

V. Simulation of the agricultural sector model

VI. Development of regional model

VII. Information system design

Appendix 1 Simulation program

Appendix 2 Computed results of the regional model

Appendix 3 World rice model

여 백

목 차

제 1 장 연구개요	1
제 1 절 연구의 필요성	1
제 2 절 연구목적	2
제 2 장 모형의 구조	3
제 1 절 모형의 구조 및 시뮬레이션	3
제 2 절 농업부문모형	5
제 3 절 입지에측모형	6
제 4 절 국제 쌀수급모형	7
제 3 장 국제 쌀수급모형과 시뮬레이션	8
제 1 절 모형의 구조	8
제 2 절 모형의 계측과 시뮬레이션	9
제 4 장 농업부문모형 개발	11
제 1 절 모형의 개발	11
제 2 절 경종부문모형의 추정	28
제 3 절 축산부문모형의 추정	50
제 4 절 모형의 적합도 검정	65
제 5 장 농업부문모형 시뮬레이션과 장단기 전망	76
제 1 절 시뮬레이션 프로그램 개발	76
제 2 절 장·단기 전망(1998-2010)	77
제 3 절 쌀시장 개방 시나리오 분석	94

제 6 장	농업생산입지에측모형 개발	95
제 1 절	기본모형의 검토	95
제 2 절	분석 모형	107
제 3 절	추정결과 분석	120
제 4 절	정부투융자사업 지역별 배분의 적정성 검토	162
제 7 장	정보시스템 구축	165
제 1 절	D/B 구축과 모델 파라메타 up-date	165
제 2 절	활용 및 향후 발전 방향	166
	참고문헌	167
부록1	시뮬레이션 프로그램	173
부록2	「농업생산 입지에측모형」 관련 부표	227
부록3	World Rice Model	281

표 목 차

제 3 장

표 3-1. 국제쌀 가격 전망	10
------------------------	----

제 4 장

표 4-1. 하계작물 면적 배분함수 추정 결과	35
표 4-2. 노지채소 면적 배분함수 계측결과	36
표 4-3. 시설채소 면적 배분함수 추정 결과	36
표 4-4. 동계작물 면적 배분함수 추정 결과	37
표 4-5. 모형의 내생변수와 정의	63
표 4-6. 모형의 외생변수와 정의	64
표 4-7. 경종부문 모형의 적합도 검정결과	65
표 4-8. Historical Simulation 결과의 주요 통계치	69

제 5 장

표 5-1. 거시경제변수	77
표 5-2. 2005년 이후 쌀 시장개방 시나리오 내역	78
표 5-3. 농산물 품목별 수급결정 부문 외생변수 수준	79
표 5-4. 2005년 쌀 기준 관세화율 시산	80
표 5-5. 2005년의 수입쌀 국내공급 가격 시산	80
표 5-6. 우육부문 중단기 전망을 위한 시나리오 설정	81
표 5-7. 작물별 재배면적 전망	83
표 5-8. 노지채소면적 변화 전망	83
표 5-9. 시설채소면적 변화 전망	84
표 5-10. 과수면적 변화 전망	84
표 5-11. 경지이용구조 변화	85

표 5-12. 작물별 농가판매가격 전망	85
표 5-13. 우육부문의 중단기전망	87
표 5-14. 양돈부문의 중단기전망	89
표 5-15. 양계부문의 중단기전망	90
표 5-16. 낙농부문의 중단기 전망	92
표 5-17. 농업부문 총량지표 전망	93
표 5-18. 개방 시나리오별 쌀수급 변화	94
표 5-19. 쌀시장 개방의 영향	94

제 6 장

표 6-1. 모형에 이용된 연도별 경지면적 예측치 및 변화율	112
표 6-2. 2개 모형간 작목	120
표 6-3a. 도별 작목별 실제생산치와 추정치 비교(1995년 기준)	123
표 6-3b. 도별 작목별 실제생산치와 추정치 비교(1995년 기준)	124
표 6-3c. 도별 작목별 실제생산치와 추정치 비교(1995년 기준)	125
표 6-4. 경기도의 권역 구분	126
표 6-5a. 경기도 시군별 실제생산치와 추정치 비교(1995년도 기준) : 동북내륙권	129
표 6-5b. 경기도 시군별 실제생산치와 추정치 비교(1995년도 기준) : 서부해안권	130
표 6-5c. 경기도 시군별 실제생산치와 추정치 비교(1995년도 기준) : 남부임해권	131
표 6-5d. 경기도 시군별 실제생산치와 추정치 비교(1995년도 기준) : 동남내륙권	132
표 6-5e1. 경기도 시군별 실제생산치와 추정치 비교(1995년도 기준) : 서울인접권(1)	133
표 6-5e2. 경기도 시군별 실제생산치와 추정치 비교(1995년도 기준) : 서울인접권(2)	134
표 6-6. 도별 작목별 총증감율(1998~2010) : 시나리오 1	137
표 6-7. 도별 작목별 연평균 증감율(1998~2010) : 시나리오 1	138
표 6-8. 도별 작목별 총증감율(1998~2010) : 시나리오 2	139
표 6-9. 도별 작목별 연평균증감율(1998~2010) : 시나리오 2	140

표 6-10a.	시군별 작목별 총증감율 : 시나리오 1	149
표 6-10b.	시군별 작목별 총증감율 : 시나리오 1	150
표 6-10c.	시군별 작목별 총증감율 : 시나리오 1	151
표 6-11a.	시군별 작목별 연평균 증감율 : 시나리오 1	152
표 6-11b.	시군별 작목별 연평균 증감율 : 시나리오 1	153
표 6-11c.	시군별 작목별 연평균 증감율(시나리오 ¹⁾)	154
표 6-12a.	시군별 작목별 총증감율 : 시나리오 2	156
표 6-12b.	시군별 작목별 총증감율 : 시나리오 2	157
표 6-12c.	시군별 작목별 총증감율 : 시나리오 2	158
표 6-13a.	시군별 작목별 연평균 증감율 : 시나리오 2	159
표 6-13b.	시군별 작목별 연평균 증감율 : 시나리오 2	160
표 6-13c.	시군별 작목별 연평균 증감율 : 시나리오 2	161
표 6-14.	도별 분야별 예산비중 ¹⁾	163
표 6-15.	도별 분야별 적정생산치 비중	164

제 7 장

표 7-1.	D/B 구성	165
--------	--------	-----

그림 목 차

제 2 장

그림 2-1.	모형의 연결 구조	4
그림 2-2.	농업부문모형의 구조	5
그림 2-3.	농업생산입지모형 구조	6
그림 2-4.	국제 쌀수급 모형 구조	7

제 4 장

그림 4-1.	농업부문 총량모형의 구조	12
그림 4-2.	농업부문 축산모형의 구조	13
그림 4-3.	축산부문 내생변수의 실적치 및 시뮬레이션 추정치	70
그림 4-3.	축산부문 내생변수의 실적치 및 시뮬레이션 추정치(계속)	71
그림 4-3.	축산부문 내생변수의 실적치 및 시뮬레이션 추정치(계속)	72
그림 4-3.	축산부문 내생변수의 실적치 및 시뮬레이션 추정치(계속)	73
그림 4-3.	축산부문 내생변수의 실적치 및 시뮬레이션 추정치(계속)	74
그림 4-3.	축산부문 내생변수의 실적치 및 시뮬레이션 추정치(계속)	75

제 6 장

그림 6-1.	식량작물의 시나리오별 도별 총증감을 비교	141
그림 6-2.	노지채소의 시나리오별 도별 총증감을 비교	142
그림 6-3.	시설채소의 시나리오별 도별 총증감을 비교	143
그림 6-4.	과수의 시나리오별 도별 총증감을 비교	144
그림 6-5.	동계 및 특용작물의 시나리오별 도별 총증감을 비교	145
그림 6-6.	비옥우, 비옥돈 및 젖소의 시나리오별 도별 총증감을 비교	146
그림 6-7.	양계의 시나리오별 도별 총증감을 비교	147

제 1 장

연구 개요

제1절 연구의 필요성

'90년대 들어 한국농업의 여건은 급격히 변화되고 있다. WTO 체제의 출범과 OECD 가입으로 시장개방과 보조금 감축이 급진전되는 가운데, 외환위기와 IMF 관리체제의 출범으로 거시경제 여건이 급격히 변화되고 있다. 농업부문에도 시장경제 원리가 관철되어 각 경제주체가 스스로 판단하여 선택하고 그 결과에 책임지게 될 것이다.

농업관련 주체들이 이러한 여건변화에 적절히 대응하도록 하기 위해서는 각 농업관련 주체의 경제활동 범위를 모두 포함하는 거시적 농업부문 분석에 의거하여 농업내·외 여건 변화 및 정책 선택의 영향과 결과에 관한 신뢰할 수 있는 정보를 공급하여야 한다.

그러나 현재 대부분의 경우 농업관련 주체들은 제한된 비분석적 정보, 단편적 정보에 의존하고 있는 실정이다. 따라서 농업생산·소비, 수출입, 그리고 관련산업까지 포괄하는 농업부문 시뮬레이션 모형을 개발하여 각종 예측정보를 공급할 필요가 있다.

제2절 연구목적

이 연구는 농업 안팎의 여건 변화 및 정책이 농업부문에 미치는 장·단기 영향을 예측할 수 있는 종합예측모형을 개발하여 중앙정부·지방자치단체, 농업생산자 및 단체, 농업관련 산업체의 합리적 의사결정에 필요한 예측정보를 제공할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다. 그러기 위해서 다음과 같은 세가지 예측모형을 개발한다.

첫째, 거시적 국내·외 여건변화, 정책변화에 따른 농업부문의 변화를 예측할 수 있는 농업부문 시뮬레이션 모형 개발

둘째, 쌀의 국제수급과 가격을 예측할 수 있는 국제 쌀수급모형 개발

셋째, 농산물별, 지역별 최적입지 변화를 예측할 수 있는 농산물별 최적입지 결정모형 개발

제 2 장

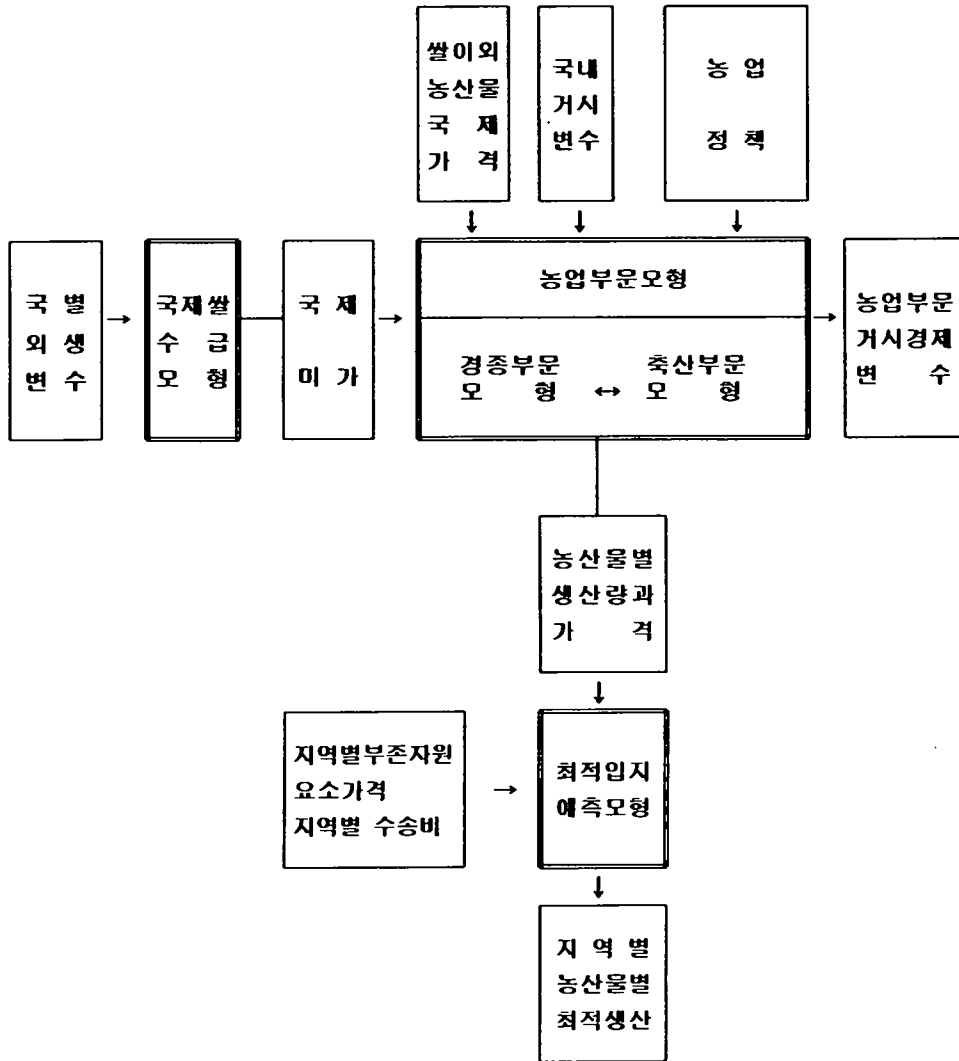
모형의 구조

제1절 모형의 구조 및 시뮬레이션

예측시스템은 국제 미가를 예측하는 국제 쌀수급모형, 농산물별 수급 및 가격을 예측하는 농업부문모형, 농산물별 입지변화를 예측하는 최적입지예측모형으로 구성된다. 그러나 농업부문모형, 국제 쌀수급모형, 최적입지예측모형이 각각 독립적 시뮬레이션을 할 수 있도록 구성하였다. 농업부문모형을 구성하는 경종모형부분과 축산모형부분도 각각 독립적인 시뮬레이션이 가능하도록 하였다. 예측 기간은 전년도 계산 결과를 받아 다음연도 변화를 계산하는 과정을 반복하여 1~10년 정도의 장·단기 변화를 예측하는 것을 목표로 하여 개발되었다.

국제 쌀수급모형에서는 각국별 외생변수를 받아 국별 수급량과 국제가격을 산출한다. 산출된 국제가격이 농업부문모형에 투입되어 쌀의 수출입량이 결정된다. 농업부문모형은 그 밖에 국내외 외생변수를 받아 농산물별 수급량과 가격을 결정하고, 그 결과를 받아 최적입지예측모형에서 농산물별, 지역별 생산량을 결정한다.

그림 2-1. 모형의 연결 구조

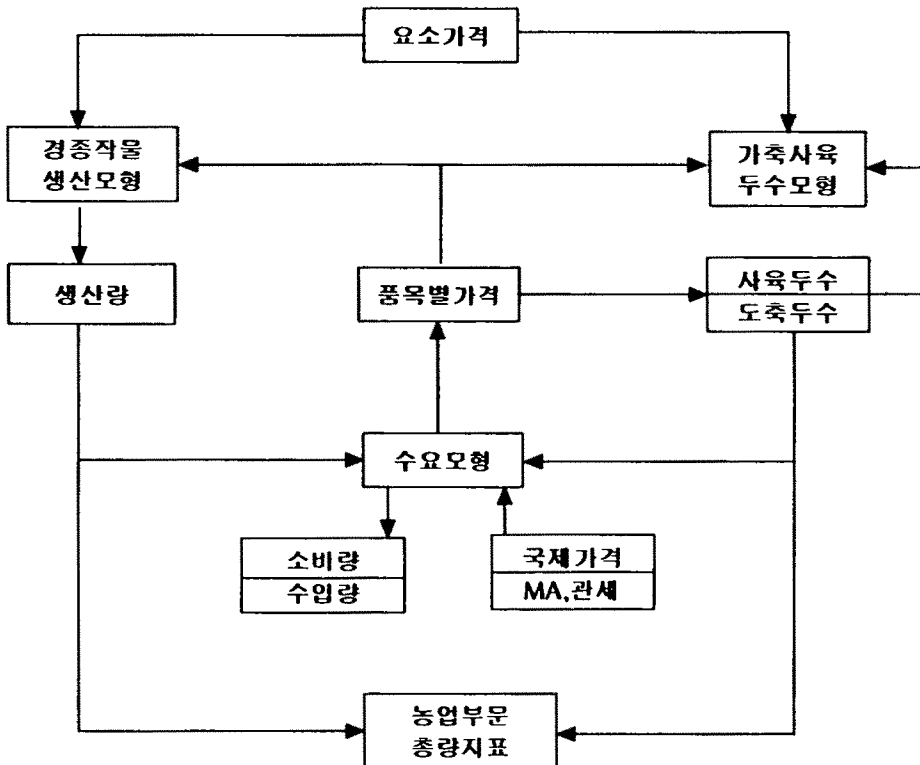


제2절 농업부문모형

농업부문모형은 품목별 수요, 공급, 가격을 결정하는 계량경제 모형으로서 농산물별 가격과 요소가격을 받아 생산량을 결정하는 생산모형과 농산물별 가격 및 수요량을 결정하는 수요모형, 품목별 생산량과 가격을 통합하여 농업소득, 농업부문 부가가치 등 농업부문 총량지표를 산출하는 총량계정부문으로 구성된다. 경종작물 공급량은 전년도 가격에 따라 결정되지만, 가축 도축두수와 가격은 동시에 결정된다. 왜냐하면 가축두수는 도축두수에 따라 변화하고, 도축두수는 당시에 가격조건에 영향을 받기 때문이다.

이 모형에서 산출된 농산물별 생산량이 입지에측모형에 투입된다.

그림 2-2. 농업부문모형의 구조

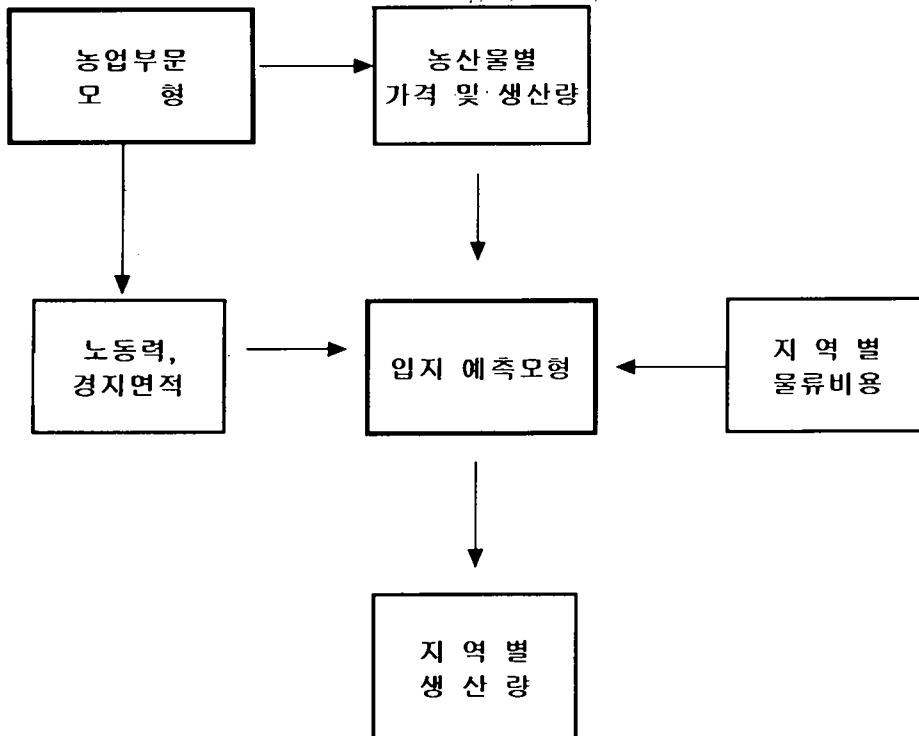


제3절 입지에측모형

입지에측모형은 국내외 여건변화에 따른 도별 작목별 최적생산규모를 결정·예측할 수 있는 수리계획모형(Mathematical Programming Model)으로 되어 있다.

이 모형은 농업부문에서 결정된 농산물별 총생산량을 각 지역별로 배분하여 각 농산물의 생산입지가 어떻게 변화될 것인가를 예측한다.

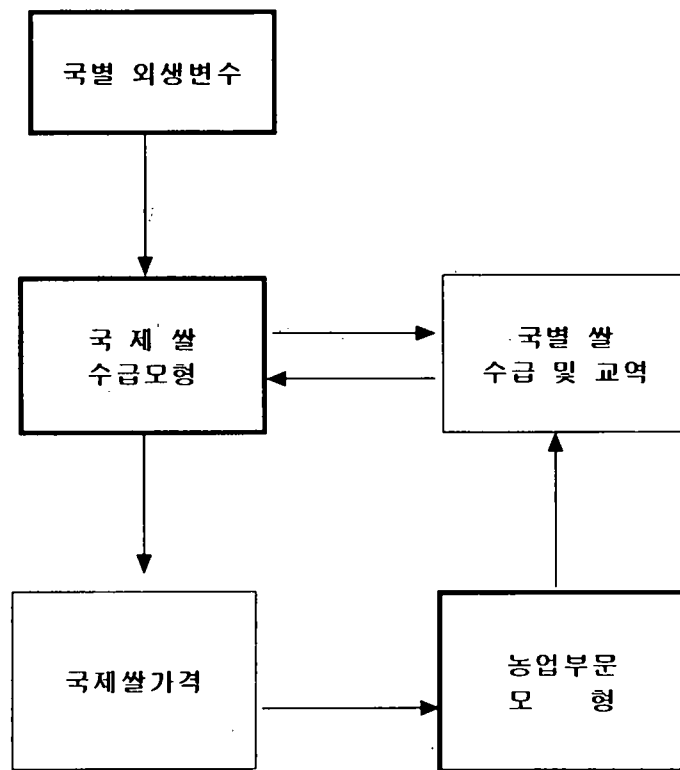
그림 2-3. 농업생산입지모형 구조



제4절 국제 쌀수급모형

주요 쌀 생산국 및 소비국별 생산, 소비, 수출입을 연계시켜 국제 교역 및 가격을 예측하는 계량경제모형이다. 인디카와 자포니카를 구분하여 각 국별 생산, 소비 및 국제 가격을 예측한다. 이 모형에서 산출된 국내 쌀 가격은 농업부문모형에 투입된다.

그림 2-4. 국제 쌀 수급 모형 구조



제 3 장

국제 쌀수급모형과 시뮬레이션

제1절 모형의 구조

쌀을 인디카와 자포니카 계통으로 구분하여 각각의 수급 균형 조건으로부터 생산, 소비, 가격이 결정된다. 12개국의 중요 쌀 소비 혹은 생산국별로 수요공급 모형을 설정하였는데 12개국 중 한국, 일본, 호주는 자포니카만 생산·소비하고, 미국과 중국은 두가지 계통을 모두 생산·소비하며, 나머지 국가들은 인디카만을 생산·소비한다고 가정하였다. 나머지 국가에는 인도, 인도네시아, 미얀마, 필리핀, 타이완, 태국, 베트남, 그 외 나라 등이 포함된다.

각국별 재배면적 함수를 다음과 같이 설정하였다.

$$(3-1) \quad a_{i,t} = f(a_{i,t-1}, p_{1,t-1}, p_{2,t-1}, op_{t-1}) \quad i = 1, 2$$

여기서, a 는 쌀 재배면적, p 는 쌀 가격, op 는 다른 작물가격을 나타낸다. 단, 1은 자포니카, 2는 인디카를 의미한다.

단수함수로는 단순추세식을 적용하였고, 생산량은 면적과 단수의 곱으로 산출된다.

$$(3-2) \quad y_{it} = f(y_{it-1}, t) \quad i = 1, 2$$

$$(3-3) \quad sq_{it} = a_{it} * y_{it}$$

여기서, y 는 단수, sq 는 공급량을 나타낸다.

수요는 식용과 가공용으로 구분하고, 가격과 소득의 함수로 하였다.

$$(3-4) \quad fd_{it} = f(p_{it}, cy_t, t) \quad i = 1, 2$$

$$(3-5) \quad id_{it} = f(p_{1t}, p_{2t}, t)$$

$$(3-6) \quad dq_{it} = (fd_{it} + id_{it}) * pop_t$$

여기서, fd 는 식용수요, id 는 가공용 수요, cy 는 소득, pop 는 인구를 나타낸다.

이월량(kq)은 생산량과 가격에 따라 결정되고, 수출입량(qx)은 <식 3-8>에서 잔차로 결정된다.

$$(3-7) \quad kq_{it} = f(kq_{it-1}, sq_{it}, p_{it})$$

$$(3-8) \quad qx_{it} = kq_{it-1} + sq_{it} - dq_{it} - kq_{it}$$

각국의 수입가격은 환율과 관세수준에 따라 결정되고, 각국의 수출입량의 합이 0이 되면 국제시장의 균형이 이루어진다.

$$(3-9) \quad \sum_n qx^n_{it} = 0$$

제2절 모형의 계측과 시뮬레이션

USDA 자료에서 쌀의 생산, 소비, 가격에 관한 자료를 얻고, 소득 등 일반경제 지표는 WEFA 자료를 이용하여 각국의 수요, 공급, 재고함수를 OLS방식으로 계측하였다. WEFA의

장기 전망치로부터 필요한 외생변수를 얻어 2010년까지 시뮬레이션을 실시하였다. 시뮬레이션은 EXCEL 프로그램을 이용하였다.

표 3-1. 국제쌀 가격 전망

단위 : \$/MT

	1997	2010	
		기본시나리오	개방시나리오
인디카	348	477	450
자포니카	422	455	646

기본 시나리오의 경우, 인디카계 쌀은 1997년 \$ 348/MT에서 2007년에는 37%나 상승하여 \$ 477/MT이 되지만 자포니카계는 1997년 \$ 422/MT에서 2007년에는 7.7% 상승한 \$ 455/MT 정도가 된다. 그러나 한국과 일본이 쌀시장을 완전 개방하는 경우 자포니카 쌀 가격이 \$ 646/MT로 폭등하는 것으로 나타났다. 국별생산 동향을 보면, 인디카의 최대 생산국이 중국에서 인도로 바뀌고, 최대 소비국인 중국의 소비는 점차 감소한다(2007년까지 2%정도 감소). 태국은 최대 소비국으로서 수출량이 2007년까지 16.3%나 증가하고, 미국과 베트남의 수출도 36.0%, 119.6%씩 각각 증가한다.

한편, 자포니카 최대 생산국인 중국의 생산은 14.7% 증가하고, 미국도 23%, 호주도 65% 생산이 늘어난다. 수출량도 미국이 36.1%, 호주 67.4% 증가한다.

제 4 장

농업부문모형 개발

제1절 모형의 개발

1. 모형의 구조

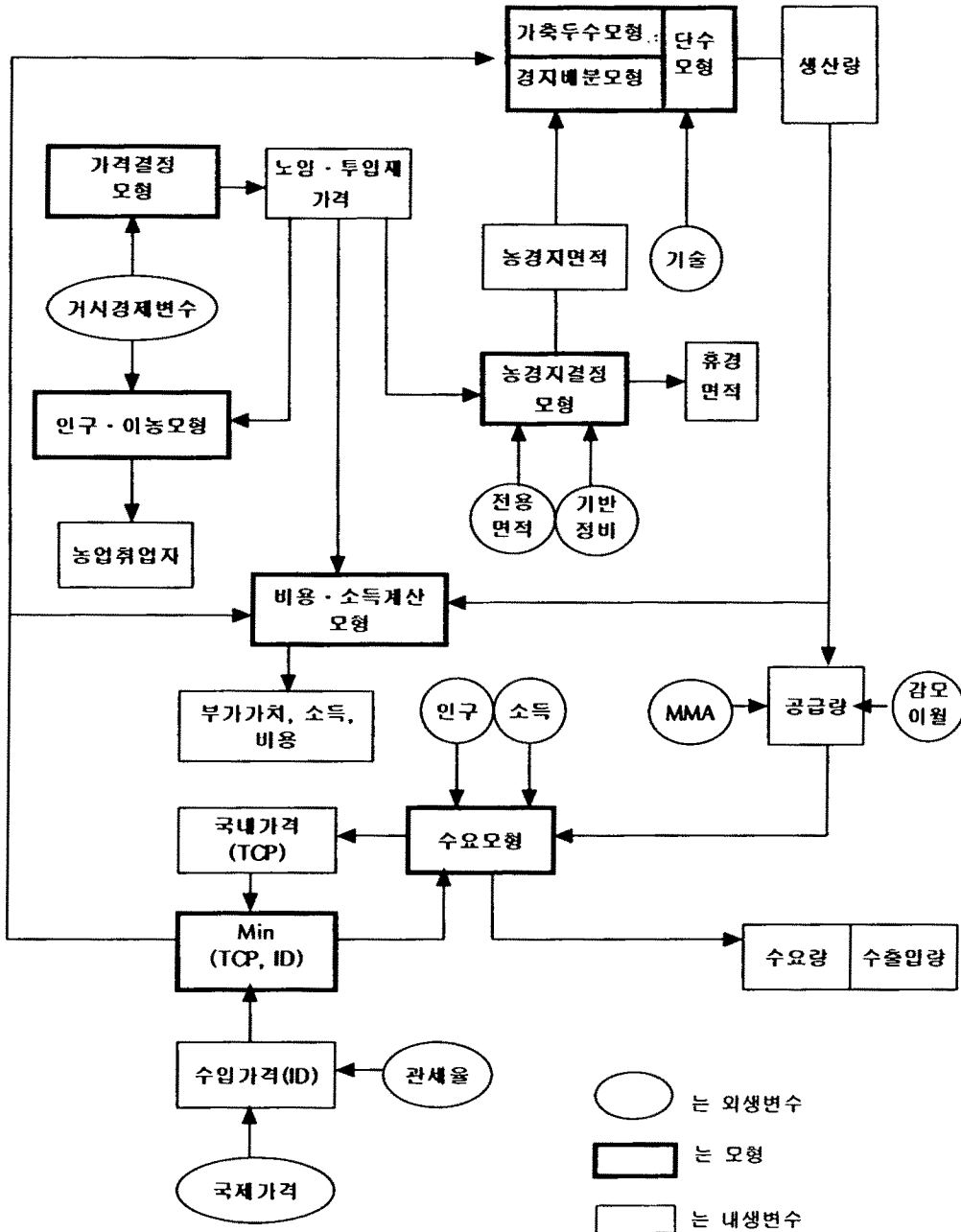
모형의 구조는 농업 생산요소 가격결정 부문, 농산물별 수급결정 부문, 농업부문 총량지표 산출부문 등 3개 부문이 연결되어 농업경제 지표가 예측되도록 설계되었다. 농산물별 수급결정 모형은 경종작물 수급결정 모형과 축산물 수급모형으로 구성된다. 경종부문 모형은 공급모형, 수요모형, 각종 관련 가격결정 모형, 비용·소득결정모형, 농업취업자모형을 중심으로 그림 (4-1)과 같이 구성되는데, 경종작물 공급모형은 경지면적결정모형, 경지배분모형, 단수모형을 포함한다.

한편, 축산부문은 육우부문, 양돈부문, 유우부문, 양계부문으로 구성되며, 각 부문의 도축량과 가격이 동시에 결정된다(그림 4-2). 유우의 경우에는 협정가격에 의해 유우가격이 결정되고, 그에 따라 소비자 가격도 조정되므로 가격을 외생변수로 처리하였다.

거시경제여건 변화를 반영하는 거시경제 지표 전망치가 주어지고, UR 농산물 협정이행 계획에 따라 농산물 시장 개방 조건이 투입되면, 농산물 수급결정 부문과 농업생산요소 가격결정 부문사이의 상호 영향 아래서 농산물 수급과 농업투입재 가격 전망치가 각각 산출된다. 또한 농업부문 총량지표 산출부문에서는 농산물 수급결정 부문과 농업

생산요소 가격결정 부문에서 산출된 전망치들을 기초로 하여 농업성장률 등의 농업부문 총량지표가 산출된다.

그림 4-1. 농업부문 총량모형의 구조



2. 농업생산요소 가격결정 모형

농업생산요소 가격결정 부문에서는 거시경제 여건변화와 함께 농산물 수급결정부문의 영향아래서 농업생산요소 가격들이 내생적으로 산출되도록 식 (4-1)~(4-5)와 같은 함수식을 설정하였다.

$$(4-1) \ln inputp_t = a_0 + a_1 * \ln gnpdef_t + a_2 * \ln exch_t$$

$$(4-2) \ln machp_t = b_0 + b_1 * \ln gnpdef_t + b_2 * \ln exch_t$$

$$(4-3) \ln curtp_t = c_0 + c_1 * \ln gnpdef_t + c_2 * \ln exch_t$$

$$(4-4) \ln wa_t = d_0 + d_1 * \ln ya_{t-1}$$

$$(4-5) \ln rent_t = e_0 + e_1 * \ln wa_t + e_2 * \ln (rfp_{1,t} * yd_{1,t}) + e_3 * \ln inputp_t \\ + e_4 * \ln rent_{t-1}$$

$$(4-6) \ln wn_t = f_0 + f_1 * \ln yn_{t-1}$$

여기서 $inputp_t$ 는 농업투입재 가격, $machp_t$ 는 농기계 가격, $curtp_t$ 는 경상재 가격, wa_t 는 농업 임금, wn_t 는 비농업 임금 그리고 $rent_t$ 는 농지 임차료를 각각 나타낸다. 또한 각 함수식에 투입된 독립변수인 $gnpdef_t$ 는 GNP 디플레이터, $exch_t$ 는 환율, yn 은 비농업 부문 1인당 부가가치, ya 는 1인당 부가가치 그리고 $rfp_{1,t}$ 와 $yd_{1,t}$ 는 쌀 생산자 실질가격과 단수를 각각 나타낸다. t 는 연도를 나타내는 하첨자이다.

GNP 디플레이터, 환율 등 거시경제 지표 전망치가 식 (4-1)~(4-3)에 투입되면 농업투입재, 농기계, 경상재 가격 전망치가 각각 산출된다. 그러나 농업노임은 식 (4-4)에서 보는 바와 같이 총량 부문에서 산출된 내생변수 전망치 중 취업자 1인당 부가가치를 받아서 농업 노임 전망치 산출이 가능하게 된다.

농지 임차료도 식 (4-5)에서 보는 바와 같이 농산물 수급결정 부문에서 산출된 내생변수 중 쌀 조수입 변동을 나타내는 쌀 가격과 단수, 그리고 농업 노임, 농업투입재 가

격을 받아서 산출된다.

3. 농업취업자 모형

농업취업자는 다음과 같이 결정된다.

$$(4-7) \quad la_t = la_{t-1}(1 + g_t) - m_t$$

여기서, la_t 는 농업취업자, g 는 취업자의 자연증가율, m_t 는 이농량을 나타낸다.

이농량 m_t 는 기존의 농업취업자가 전직하는 경우뿐만 아니라 신규 노동력이 기존 취업자의 부문간 배분비율과 다르게 부문간에 배분되는 부분을 포함하게 된다. 따라서 이농량 m_t 는 부문간의 임금격차와 비농업부문의 실업률에 따라 다음과 같이 결정된다.

$$(4-8) \quad m_t/la_{t-1} = \alpha_0 + \alpha_1 wn_{t-1} + \alpha_2 wa_{t-1} \\ + \alpha_3 u_{t-1} + \varepsilon$$

여기서 wn 은 비농업부문 임금, wa 는 농업부문 임금, u 는 비농업부문 실업률을 나타낸다.

4. 경종작물 공급모형

공급부문은 농지 및 휴경지결정 모형, 경지배분 모형, 단수결정 모형에서 각각 농지면적, 휴경면적, 품목별로 재배면적, 단수 그리고 생산량이 산출되고, 그 중 품목별 생산량 전망치가 수요부문에 투입되도록 설계되어 있다.

먼저 식 (4-9)에 $t-1$ 년도 농지면적과 t 년도 전용면적 전망치와 조성면적 계획치가 투입되면 항등 조건에 의해 t 년도 농경지면적이 산출된다. 이때 전망기간 동안 전용면적 전망치와 조성면적 계획치는 외생변수이다.

$$(4-9) \quad land_{h,t} = land_{h,t-1} + convland_{ht} + newland_{ht} \quad h = 1, 2$$

식 (4-9)에서 $land$ 는 농지면적을, 그리고 $convland$ 와 $newland$ 는 전용면적 전망치와 조성 면적 계획치이다. 단, h 는 논과 밭을 구분하는 하첨자이다.

또한 농경지 휴경을 결정함수식인 식 (4-10)에 t 년도 수리답율, 경지정리율, 농경지의 비진흥지역 편입비율, 그리고 $t-1$ 년도 농산물 가격과 농업 노임을 투입하면 t 년도 휴경율이 전망된다. 이때 농업 노임은 농업생산요소 가격 결정부문에서 산출되고, 농산물 가격은 농산물 수급 결정부문에서 산출된다. t 년도 휴경면적은 식 (4-11)과 같이 산출된다.

$$(4-10) \quad ldidw_{ht} = a_{0h} + a_{1h} * rb_{ht} + a_{2h} * rc_{ht} + a_{3h} * rd_t + a_{4h} * \ln rfp_{ht-1} \\ + a_{5h} * \ln rwa_{t-1} \quad h = 1, 2$$

$$(4-11) \quad ldidl_{ht} = land_{ht} * ldidw_{ht}$$

여기서 $ldidw$ 와 $ldidl$ 는 휴경율과 휴경면적을, 그리고 rb 는 수리답율, rc 는 경지정리율, rd 는 농경지의 비진흥지역 편입비율을 의미한다. rfp 와 rwa 는 농산물 실질가격과 실질 농업노임을 나타낸다.

다음으로 농경지 배분모형에서는 품목별 경지이용 속성을 반영하기 위하여 먼저 일년생 하계작물 그룹, 일년생 동계작물 그룹, 그리고 영년생 작물 그룹으로 구분한 후, 가산조건이 만족되도록 함수식이 설정되었다.

영년생 작물그룹의 경우 일년생 작물과는 달리 재배면적 변동이 $t-1$ 년도 뿐만 아니라, 과거 연도 가격에 의해서 영향을 받으므로 식 (4-12)과 같이 다항식 시차분포 모형을 채택하였다. 이에 따라 식 (4-12)에 $t-1 \sim t-k$ 년도 자체가격, 농업 노임, 농업 투입재가격의 시차변수와 그리고 $t-1$ 년도 재배면적이 투입되면 t 년도 품목별 식부면적이 산출된다.

$$(4-12) \quad \ln acr_{j,t} = a_{0i} + \sum a_{1i,k} * \ln rfp_{j,t-k} + \sum a_{2i,k} * rwage_{t-k} \\ + a_{3i} * \ln acr_{j,t-1}$$

여기서 i 는 과일 품목을 나타내는 하첨자이며, 자체가격과 농업 노임은 농업투입재 가격으로 디플레이트된 상대가격지수이다.

일년생 하계작물 그룹과 동계작물 그룹의 경우, 다중 로지트(Multiple Logit) 함수 형태의 경지배분 모형이 채택되어 품목별 식부면적이 전망된다(이정환외, 1989:18-38). 식부면적이 품목별로 배분되는 일련의 과정은 식 (4-13)~(4-16)과 같다. 식 (4-13)에 $t-1$ 년도 품목별 가격, 농업 노임, 농업 투입재 가격을 투입하고, 식 (4-14)~(4-16)의 보조계산식에 의해 t 년도 해당 품목의 식부면적이 산출된다.

$$(4-13) \quad \ln w_{j,t} = a_{0j} + \sum a_{1j,k} * \ln rfp_{j,k,t-1} + a_{2j} * \ln rwage_{t-1} \\ + a_{3j} * \ln rinput_{t-1}$$

$$(4-14) \quad w_{j,t} = \exp(\ln w_{j,t})$$

$$(4-15) \quad w'_{j,t} = w_{j,t} / \sum w_{jt}$$

$$(4-16) \quad acr_{j,t} = w'_{jt} * (\sum land_{h,t} - \sum acr_{i,t} - \sum ldid_{h,t})$$

여기서 w'_{jt} 는 j 작물 경지배분비율, rfp_j 는 j 농산물 실질가격, $rinput$ 는 투입재 실질 가격 지수, 하첨자 j 는 작물을 나타낸다.

작물의 식부면적($acr_{k,t}$) 전망치가 산출되면 품목별 생산량($q_{k,t}$) 전망치가 산출될 수 있도록 단수 결정 모형이 설정되었다. 이때 단수결정 모형에는 품목 특성을 효과적으로 반영하기 위하여 식(4-17)~(4-19)의 함수식 중 해당 품목에 적합한 것이 선택된다.

쌀의 경우 식 (4-17)과 같이 로지스틱 함수형태의 단수 결정 함수식이 채택되었으며, 영년생 작물의 경우 성목과 유목 식부면적 비중 변화에 의한 단수의 영향을 고려하기 위하여 식부면적 시차변수가 식 (4-19)과 같이 단수결정 함수식에 투입되었다. 그 밖의

일년생 하계작물과 동계작물의 경우 단수 결정함수식은 식 (4-18)과 같다.

$$(4-17) \quad yd_{i,t} = \frac{a_{0i}}{(1 + a_{1i} * \exp(a_{2i} * tec))}$$

$$(4-18) \quad yd_{i,t} = a_{0i} + a_{1i} * \ln tec$$

$$(4-19) \quad yd_{i,t} = a_{0i} + a_{1i} * \ln tec + a_{2i} * \frac{(acr_{i,t} - acr_{i,t-k})}{acr_{i,t}}$$

여기서 yd 는 단수를, tec 는 기술변화 추세를 반영하는 시간변수, 그리고 acr 은 식부 면적을 각각 나타낸다. 단, i 는 농산물 품목을 구분하는 하첨자이다.

공급부문에서는 경지배분 모형에서 산출된 품목별 식부면적 전망치와 단수 결정모형에서 산출된 품목별 단수 전망치가 식 (4-20)에 투입되어 생산량 전망치가 품목별로 산출된다. 공급부문에서 이와같이 산출된 품목별 생산량 전망치가 수요부문에 공급된다.

$$(4-20) \quad q_{i,t} = acr_{i,t} * yd_{i,t}$$

5. 축산물 공급모형

가. 모형구조

축산물 생산은 사육되는 가축이 생산물인 동시에 자본재라는 점에서 작물 생산과 차이가 있으며 임신, 분만에서부터 적정 체중에 도달하여 출하되기까지 상당한 사육기간이 필요하기 때문에 축산물의 공급함수는 동태적인 성격을 갖게 된다. 예를 들어, 어느 시점에서 시장 상황의 변동으로 기대수익이 하락하여 암컷의 사육두수가 줄면 차기의 분만두수에 영향을 주게 되고, 이것은 또 다음 기에 영향을 주어, 시장 상황이 반전되더라도 최초의 생산기반을 회복하기까지는 조정기간이 필요하게 된다.

축산물 생산의 동태성을 고려하여 축산물의 공급함수는 시차모형(Nerlove, 1972),

Adaptive Control 모형(Abel, 1962) 등 여러 가지 형태로 추정되고 있으나 이러한 모형들은 대부분 축산물 생산의 중요한 결정변인인 가축 사육두수를 외생적으로 다루거나 설명변수에 포함하지 않기 때문에 가축 스톡의 변화를 포착할 수 없고, 생물학적 관계에서 발생하는 시차구조를 정확히 반영하기 힘들며 계량경제학적인 측면에서도 여러 시차변수를 설명변수로 포함하여 다중공선성이 발생하고 자유도가 낮아지는 등의 문제점이 있다.

가축의 분만, 도태, 사육의 상호연관성과 동시의사결정(simultaneous decision making)을 명확히 모형화하는 방법으로는 시스템모형(Jarvis, 1969)이나 동태최적화 모형(Shumway, 1986)을 들 수 있다. 이와 같은 시스템 접근방법은 여러 가지 변수들로 구성되어 있고 시스템내 함수식들로 상호 연관되어 있기 때문에 자료 요구량이 많고 추정이 어렵다는 단점이 있지만 구조적 변화에 대한 모형의 예측력을 개선할 수 있고, 모형으로부터 다양한 정보를 얻을 수 있으며, 정확한 동태메카니즘을 찾을 수 있다는 장점이 있다.

본 연구에서는 다양한 정책수단의 시뮬레이션 분석이 가능하도록 시스템접근방법을 이용하여 축산물 수급모형을 추정하였으며 국내 선행 실증연구로서 우육공급에 대해 조석진(1989, 농업경제연구)과 김영식(1991, 농업경제연구)이, 돈육공급에 대해 조석진(1992, 농촌경제연구) 등이 시스템접근방법을 사용하여 모형을 추정한 바 있다.

축산부문모형은 우육, 양돈, 양계, 낙농의 부문모형으로 전체 시스템이 구성되며 양계부문은 계란과 육계로 다시 나누어진다. 이들 부문모형은 수요의 상호의존관계로 인해 서로간 상호작용(interaction)이 존재하며 따라서 전체 시스템의 균형은 동시에 결정되도록 설계되어 있다.

모형의 흐름을 개략적으로 살펴보면, 먼저 우육 부문에서는 전기의 사육두수와 가격 조건에 의해 당기의 분만우 사육두수 및 도태두수가 결정되며, 분만우 사육두수에 의해 (t+n)기의 송아지 생산 두수가 결정된다. 생산된 송아지는 비육을 거쳐 도살되어 쇠고기 생산과 직결되거나 암송아지는 비육후 도살되거나 분만우로서 재생산에 투입된다.

한편, 쇠고기의 전체 생산량은 비육 수소와 암소, 도태되는 분만우 그리고 낙농부문에서 공급되는 젖소에 의해 결정되고 쇠고기 공급량은 생산량에 순수입을 더하여 정해진다.

양돈 부문에서도 우육 부문과 같이 모든의 사육두수에 의해 자돈 생산이 결정되며 자돈은 수컷의 경우 비육되어 도살되며 암컷 역시 대부분 비육후 도살되지만 일부는 모돈으로 사육된다. 돼지고기의 생산량은 비육 목적으로 사육되어 도살되는 암수 성돈과 도태되는 모돈에 의해 결정되며 1회 분만을 통해 생산되는 자돈의 수가 많기 때문에 육우에 비해 비육 목적으로 사육되는 암컷 자돈의 비중이 높다.

계란 생산은 산란계의 사육두수와 생산물 및 생산요소의 가격에 의해 결정되며 산란계의 사육두수는 다시 전기말의 사육두수와 가격에 의해 결정된다. 닭고기 생산은 사육된 육계의 도축 뿐만 아니라 도태되는 산란계에 의해 결정된다. 산란계가 생산하는 계란은 무정란으로서 계란부문에서 육계부문으로 가는 메카니즘은 없지만 계란과 육계의 상대가격에 따라 산란계의 도태를 증가시키거나 감소시킬 가능성은 존재한다고 볼 수 있다.

낙농 부문에서는 임신 가능한 암컷의 사육두수와 착유비율에 의해 당기의 우유 생산과 송아지 생산이 결정된다. 모형에서는 1회 분만으로 태어나는 송아지는 한 마리로 가정하여 생산되는 송아지와 착유우 두수는 일대 일의 비율로 정해지며 암수의 성별 출현 확률은 동일한 것으로 간주되는 생물학적 제약조건이 부여된다. 착유우 두당 산유량의 변화를 고려하기 위해 두당 산유량을 가격과 기술변수의 함수로 설정하였으며, 착유우 비율도 가격과 사육두수의 함수로 설정하여 내생화시켰다.

낙농부문은 우유의 수급과 가격을 결정하는 모형이지만 우유의 부산물로 생산되는 쇠고기는 우육부문의 공급 함수에 포함된다. 태어난 젖소 수송아지는 극히 일부가 종부용으로 사육될 뿐 대부분이 고기공급을 목적으로 비육되며, 생산성이 떨어져 도태되는 젖소 암컷의 노령우나 저능력우도 쇠고기 공급의 한부분을 차지한다. 단, 생산조정을 위해 암송아지가 비육용으로 사육되어 조기 도태되는 경우는 고려치 않고 있다.

축산물은 직접 소비되거나 가공식품으로 소비되는데, 소비행태가 서로 다르기 때문에

구분하는 것이 합리적이다. 그러나 본 모형에서는 육류와 계란의 경우에는 가공식품을 별도로 구분하지 않았다. 육제품이나 계란 가공품이 전체 소비에서 차지하는 비중이 많지 않기 때문에 모형의 신뢰성에는 큰 영향을 미치지 않을 것으로 판단된다. 전체 소비에서 가공품이 차지하는 비중이 높은 우유만 음용유 수요와 유제품 가공용 수요로 구분하였으나 가공용 수요는 자료 여건으로 인해 외생적으로 취급하였는데 앞으로 내생화시켜야 할 분야이다.

일반적으로 수급모형에서 생산자가격이나 소비자가격을 사용하고 있으나 생산자가격과 소비자가격간에 완전한 상관관계가 존재하지 않기 때문에 모형의 설명력이 떨어지는 경우가 많다. 본 모형에서는 유통부문 모형을 도입하여 소비자가격과 생산자가격간의 유통마진을 내생화하였으며 공급은 생산자가격에 의해, 수요는 소비자가격에 의해 결정되고 수급균형을 이루는 생산자가격과 소비자가격은 동시에 결정되도록 하였다.

나. 모형의 함수식

1) 공급부문

육류 공급을 결정하는 도살두수, 사육두수의 변동, 새로 태어난 새끼두수 사이의 관계를 나타내는 것이 다음의 상태방정식(state equation)이다.

$$(4-21) \quad K_t = K_{t-1} + N_t - S_t$$

여기서 K 는 사육두수, N 는 새로 입식되는 가축두수, S 는 도살두수, 그리고 아래첨자 t 는 기간을 표시한다.

암컷의 경우 그 자체가 생산물이면서 재생산을 위한 자본재의 성격을 갖기 때문에 미래의 생산을 결정하는 데 현재의 사육두수가 영향을 미친다. 특히 젖소 암컷은 송아지 생산과 우유 생산을 위해 반드시 투입되어야 할 생산요소라고 할 수 있다.

먼저 육류 생산을 목적으로 하는 암컷의 사육두수를 결정함에 있어서 합리적인 생산자는 미래의 장기예상수익을 극대화할 것이므로

$$(4-22) \quad \max \sum_t \pi_t = \sum_t e^{-rt}(p_t S_t - w_t x_t)$$

$$\text{subject to } N_t = f(K_{t-1}, p_t, w_t)$$

$$K_t = K_{t-1} + N_t - S_t$$

를 만족하도록 K , N , S 를 매기에 정하여야 한다. 여기서 p 와 w 는 생산물과 생산요소의 기대가격, x 는 생산요소 투입량, 그리고 r 은 할인율을 의미하며 기간별 최적조건은 상태방정식에 의해 제약됨을 나타내고 있다.

위의 제약조건하에서의 동태최적화 문제를 풀면 미래의 예상이윤을 극대화하는 매기의 최적 K_t , N_t , S_t 를 p_t , w_t , K_{t-1} 의 함수식으로 나타낼 수 있다.

$$(4-23) \quad K_t^* = f(p_t, w_t, K_{t-1})$$

$$N_t^* = f(p_t, w_t, K_{t-1})$$

$$S_t^* = f(p_t, w_t, K_{t-1})$$

여기서 K_t^* , N_t^* , S_t^* 중 어느 두 가지가 결정되면 나머지는 항등식인 상태방정식에 의해 결정되므로 실제 추정에 있어서는 redundancy 문제를 피하기 위해 한 식을 소거하고 두 식만을 추정해야 한다.

비육을 목적으로 사육되는 수소의 경우, 생산자는 일정 시점에서 당장 출하하는 것과 비육을 더하여 증체한 후 출하하는 것의 수익성을 비교하여 사육두수의 의사결정을 한다고 볼 수 있으므로 다음의 두 기간(two period) 최적화 모형으로 단순화시킬 수 있다.

$$(4-24) \quad \max \pi_t = p_t S_t + p_{t+1} g(x_t)(K_0 - S_t)(1+r)^{-1} - w_t x_t$$

여기서 $g(x_t)$ 는 증체율 함수이며 p_{t+1} 는 $(t+1)$ 기에 예상되는 가격, K_0 는 t 기의 사육두수로서 일정하다. 목적함수를 S_t 와 x_t 에 대해 편미분하여 풀면 다음과 같은 사육두수 함수식을 유도할 수 있다.

$$(4-25) \quad K_t^* = K_0 - S_t^* = f(p_t, p_{t+1}, w_t)$$

한편 기대가격 p_{t-1} 은 과거 가격의 함수로 나타낼 수 있으므로 기말 재고두수는 생산물 가격, 생산요소 가격 그리고 전기말 재고두수의 함수로 치환할 수 있다.

육류 공급량은 도살되는 가축의 생체중량에 정육율을 곱하여 계산되는데 출하되는 생체중량은 성별에 따라 차이가 있지만 생산물가격이나 생산요소가격에 의해서도 영향을 받는다고 볼 수 있다. 예를 들어, 사료가격이 폭등하여 출하시기를 앞당기면 도살된 소의 평균 생체중량이 감소할 수 있다. 또한 정육율도 생체중량의 함수관계로 볼 수 있기 때문에 도살두수와 정육 공급량간의 관계가 항상 일정하다고 볼 수 없다.

따라서 육류 공급과 도살두수간의 관계를 다음과 같은 함수식으로 나타낼 수 있다.

$$(4-26) \quad Q_{t,j} = f(S_{jt}, \bar{p}_{jt}, w_t)$$

여기서 Q 는 육류공급량, S 는 도살두수, P 는 생산물 가격 그리고 W 는 생산요소가격을 의미한다. 이때 아래첨자 j 는 성별을 나타낸다.

2) 유통부문

축산물은 생산된 후 유통과정을 거쳐 소비자에게 전달되며 생산자는 생산자가격에 의해, 소비자는 소비자가격에 의해 의사결정을 하게 된다. 따라서 생산 또는 공급은 생산자가격의 함수로, 소비는 소비자가격의 함수로 나타내야 하며 생산자가격과 소비자가격간에 완전상관관계가 반드시 존재한다는 보장이 없기 때문에 전체 모형의 해를 구하기 위해서는 두 가격간의 관계를 나타내는 함수를 도입할 필요가 있다.

생산자가격과 소비자가격간의 관계를 설정하는 방법은 여러 가지가 있으나 가장 간편하고 보편적으로 사용하는 방법은 가격연결함수를 추정하는 것이다. 함수의 인과관계 설정에서 생산자가격을 소비자가격의 함수로 두거나 소비자가격을 생산자가격의 함수로 두는 방법이 있는데, 전자를 수요견인(demand-pull) 가설로, 후자를 비용전가(cost-push) 가설에 근거한 설정 방법이라고 하는 견해가 있다. 수요유인 가설이 맞느냐 아니면 비용전가 가설이 맞느냐는 실증적으로 검증되어야 할 문제이며 가격연결함수

의 정의도 실증분석에 따라야 할 것으로 본다.

우선 비용전가 가설에 입각하여 가격연결함수를 정의하면 다음과 같다.

$$(4-27) \quad pr_t = f(p_t, \phi_t)$$

여기서 pr 은 소비자가격, p 는 생산자가격, 그리고 ϕ 는 유통마진에 영향을 주는 기타 설명변수이다. 완전경쟁시장 조건하에서 유통마진의 변동은 유통비용의 변동을 반영한다고 볼 수 있기 때문에 ϕ 를 구성하는 변수로서 유통비용과 관련된 유통부문의 임금, 임대료, 운송료, 기술변화 등을 포함할 수 있다.

가격연결함수와 관련하여 고려되어야 할 또 하나의 사항은 생산자가격의 상승과 하락에 대해 소비자가격이 비대칭적(asymmetric)으로 반응하는 현상이다. 이것은 불완전한 유통구조로 인해 산지가격이 상승할 경우 소비자가격에 그대로 반영되나 하락할 경우 소비자가격이 경직적으로 변동하는 경우에 발생하는데, 이와 같은 비대칭적 가격 반응은 우리 나라 축산물 시장에서 쉽게 관찰할 수 있는 현상이라고 볼 수 있다. 그러나 비대칭적 함수 형태로 시스템모형을 구축할 경우 해를 구하는 것이 복잡하기 때문에 성능 좋은 알고리즘을 가진 시뮬레이션 소프트웨어를 필수적으로 갖춰야 하는 제약이 있다.

6. 수요 모형

공급부분에서 산출된 생산량($q_{k,t}$)을 식 (4-28)과 같이 식용으로 환산하고, 이것을 식 (4-29)와 같이 총인구로 나누어 1인당 식용공급량($perdk_t$)을 산출한다. 이때 쌀, 사과, 배, 감귤의 경우는 $t-1$ 년도 생산량이 t 년도에 식용으로 공급되며, 다른 농축산물은 t 년도 생산량이 t 년도에 식용으로 공급된다. 단, 최소시장접근 물량(mma), 가공량(dga), 감모량($loss$), 수출량(exp), 종자수요량($seed$), 그리고 인구 전망치(pop)는 전망기간 동안 외생변수로 간주된다.

$$(4-28) s_{i,t} = q_{i,t-1} + mma_{i,t} - dga_{i,t} - loss_{i,t} - exp_{i,t} - seed_{i,t}$$

$$(4-29) perd_{i,t} = s_{i,t} / pop_t$$

여기서 $s_{i,t}$ 는 식용공급량, $q_{i,t}$ 는 생산량, $mma_{i,t}$ 는 최소시장접근물량, $dga_{i,t}$ 는 가공량, $loss_{i,t}$ 는 감모량, 그리고 $exp_{i,t}$ 는 수출량을 각각 나타낸다. 또한 $perd_{i,t}$ 는 i 품목의 1인당 식용소비량을 나타낸다.

t 년도 품목별 1인당 식용공급량을 1인당 실질 국민소득($incom_t$)변수와 함께 식 (4-30)에 투입하면 품목별 소비자 실질 가격($rcp_{i,t}$)이 산출된다. 단, 쌀의 경우 1인당 소득 대신 옥류와 보리쌀 1인당 소비량 전망치가 설명변수로 채택되었다. 이것은 쌀의 소비 감소가 옥류소비 증가에 따라 나타나는 현상이라는 가설에 입각한 것인데, 통계적 검정결과 소득변수보다 설명력이 높은 것으로 나타났다. 또한 쌀의 경우 연령계층별로 소비량에 차이가 크므로 연령구성을 고려한 소비단위로 환산한 인구수를 사용하였다(이정환 등, 1998:13-31).

$$(4-30) \ln rcp_{i,t} = a_{0i} + a_{1i} * \ln perd_{i,t} + a_{2i} * \ln incom_t$$

식 (4-30)에서 $rcp_{i,t}$ 는 소비자 실질가격을, 그리고 $incom_t$ 는 1인당 실질 국민소득을 각각 나타낸다.

7. 농산물 수출입 결정 모형

UR 농산물 수출입 결정 부문에서는 먼저 수요부문에서 산출된 소비자가격($cp_{k,t}$)에 마진율(mr_k)을 적용하여 생산자 가격($fp_{k,t}$)이 산출되도록 식 (4-31)이 설정되었다. 또한 UR 농산물 협정이행계획에 의해 수입 농산물의 국내공급 가격을 결정하는 식 (4-32)와 추가수입 여부를 판별하는 식 (4-33)이 설정되었다.

식 (4-33)은 앞에서 산출된 국산 농산물의 생산자가격($fp_{i,t}$)이 수입 농산물의 국내 공급가격($ip_{i,t}$)보다 높을 경우 국내 생산자가격이 수입농산물의 국내공급 가격과 동일 수준을 유지할 때까지 수입된다는 것을 의미한다. 이것은 국산 농산물과 수입 농산물이 완전 대체재라는 것을 가정하는 것이다. 다만, 쇠고기의 경우에는 국내외산의 가격차별이 있다고 가정하여 국산육 가격이 수입산육 가격보다 α 배가 될 때까지는 수입이 되지 않는 것으로 하였다. 전망기간 동안 품목별 마진률, 국제가격, 관세율은 외생변수로 간주된다.

$$(4-31) \quad fp_{i,t} = (1 - mr_i) * rcp_{i,t}$$

$$(4-32) \quad ip_{i,t} = wp_{i,t} * (1 + tr_{i,t})$$

$$(4-33) \quad \text{if } fp_{i,t} \geq ip_{i,t}, \quad fp_{i,t} = ip_{i,t}$$

$$(4-34) \quad \ln perd_{i,t} = a_{0i} + a_{1i} * \ln rcp_{i,t} + a_{2i} * \ln incom_t$$

$$(4-35) \quad d_{i,t} = perd_{i,t} * pop_t$$

$$(4-36) \quad impte_{i,t} = d_{i,t} - s_{i,t}$$

여기서 mr 은 마진율, wp 는 국제가격, tr 은 관세화율, 그리고 ip 는 수입가격을 각각 나타낸다. $perd$ 는 1인당 소비량, d 는 총소비량, $impte$ 는 MMA이외의 수입량을 나타낸다.

8. 농업부문 총량지표 산출 부분

농업생산요소 가격결정 부문, 농산물 수급결정 부문, 그리고 UR 농산물 협정이행 부문이 연결되어 품목별 수급 전망치와 농업생산요소 가격 전망치가 산출되면, 이 전망치들을 기초로 하여 전체 농산물가격, 총농업부가가치, 농업총소득 등의 농업부문 총량지표가 산출된다.

전체 농산물 가격은 식 (4-37)¹⁾에 의해, 품목별 가중치를 산출한 후, 식 (4-38)과 같

이 품목별 생산자 가격 전망치 변화율에 해당 품목 가중치를 적용하면 산출된다.

$$(4-37) w_{i,t} = w_{i,t-1} * (1 + Gfp_{i,t} + Gq_{i,t})$$

$$(4-38) rfpsum_t = rfpsum_{t-1} * (1 + \sum w_{i,t} * Grfp_{i,t})$$

여기서 $w_{i,t}$ 는 품목별 가중치, $rfpsum_t$ 는 전체 농산물 생산자가격지수이고, G 는 증가율을 나타낸다.

농업총생산액은 식 (4-39)와 같이 품목별 생산자가격 상승률과 생산량 증가율을 이용하여 산출한다.

$$(4-39) revnue_{i,t} = revnue_{i,t-1} * (1 + Gq_{i,t} + Grfp_{i,t})$$

$$rrevnue_{i,t} = rrevnue_{i,t-1} * (1 + Gq_{i,t})$$

여기서, $revnue$ 는 명목생산액을 나타내고, $rrevnue$ 는 불변생산액, G 는 변화율을 나타낸다.

중간재비용은 각 비목별 가격 상승률, 생산량 증가율, 기술진보율로부터 식 (4-40)과 같이 산출된다.

$$(4-40) costsum_{i,t} = \sum cost_{i,j,t-1} (1 + Ginputp_t + Gq_{i,t} - Gt_{i,j,t})$$

$$rcostsum_{i,t} = \sum rcost_{i,j,t-1} (1 + Gq_{i,t} - Gt_{i,j,t})$$

여기서 $costsum$ 은 비용합계, $cost_{i,j}$ 는 j 요소의 비용, $t_{i,j}$ 는 j 요소의 투입계수를 나타낸다. r 은 불변비용을 의미한다.

농업부가가치는 생산액에서 중간재비용을 차감하여 산출된다. 명목부가가치는 명목

1) 식 (4-37)에 의해 산출된 품목별 가중치는 전망기간동안 품목별 가격과 생산량의 변동으로 가산조건이 만족되지 않는 문제가 있다. 따라서 가산조건이 만족되도록 하기 위해 $w'_{i,t} = w_{i,t} / \sum w_{i,t}$ 와 같은 보조계산식이 추가되었다.

생산액과 명목비용으로부터, 불변부가가치는 불변생산액과 불변비용으로부터 산출된다. 명목소득은 명목부가가치에서 고용노임을 공제하여 산출하고, 실질소득은 명목소득을 GNP 디플레이터로 디플레이트하여 산출한다.

$$\begin{aligned}
 (4-41) \quad & addv_{it} = revnue_{it} - costsum_{it} \\
 & raddv_{it} = rrevnue_{it} - rcostsum_{it} \\
 & incom_{it} = addv_{it} - chla_{it} \\
 & rincom_{it} = incom_{it} / gnpdef_t * 100
 \end{aligned}$$

여기서 $addv_i$ 는 부가가치, $incom_i$ 는 소득을 나타내고, $chla$ 는 고용노임을 의미한다. 앞에 r 가 붙은 것은 불변 혹은 실질가격으로 표시된 것이다.

제2절 경종부문모형의 추정

1. 농업취업자 모형 계측

1973-1996년 사이 24년간 자료가 이용되었다. 비농업부문 임금은 생산직 근로자의 연평균 급여액으로 하고, 농업부문 임금은 농업노임에 농업취업자의 연평균 영농일수를 곱한 값으로 추계하였다. 이농량은 다음 식으로 추계하였다.

$$(4-42) \quad m_t = ln_{t-1}(1+g_t) - ln_t$$

여기서 ln_t 는 비농업취업자를 나타내고, g_t 는 비농업취업자 자연증가율을 나타낸다. g_t 는 총취업자 증가율로 대체할 수 있다. 왜냐하면 이농이 없었다면 비농업취업자는 총취업자 증가율과 같은 수준으로 증가할 것이기 때문이다.

이농모형 계측결과는 다음과 같다.

$$(4-43) \quad m_t/1a_{t-1} = 0.1469 + 0.0101wn_{t-1} - 0.0228wa_{t-1} - 1.1659u_t$$

(1.43)

(2.10)

(2.31)

$$R^2 = 0.36$$

$$DW = 1.998$$

분석기간 : 1973-1996 분석방법: OLS

여기서 wa , wn 은 각각 연간 임금(백만원)으로 표시되었다.

계측결과에 의하면 비농업부문의 연평균 임금이 1백만원 상승할 때 농업부문에서 비농업부문으로 이농율은 연평균 약 1.0% 포인트 증가하는 것으로 나타났다. 농업부문의 연평균 임금이 1백만원 상승할 때 비농업부문에서 농업부문으로 역이농이 발생하고 역이농률은 연평균 약 2.3% 포인트 증가하는 것으로 나타났다. 즉, 농업부문에서 비농업부문으로 이농이 연평균 약 2.3% 포인트 감소하는 것으로 나타났다.

비농가 실업률이 1% 포인트 상승할 때 농업부문에서 비농업부문으로 이농은 연평균 약 1.17% 포인트 감소하는 것으로 추정되었다. 비농업부문의 실업률이 변하지 않는다는 가정하에 농업부문과 비농업부문의 연평균 임금소득이 각각 1백만원 상승할 경우 농업부문에서 비농업부문으로 이농률이 연평균 약 1.3% 포인트 감소하는 것으로 추정된다. 이는 농업부문 종사자에게 확실한 농업소득 1백만원이 불확실한 비농업소득 1백만원보다 더 선호된다는 것을 의미한다.

2. 농업 생산요소 가격결정 모형 계측

농업생산요소 가격결정 함수들은 다음과 같이 계측되었다.

○ 농업임금 결정 함수

$$(4-44) \quad \log wa_t = -0.0927 + 1.0421 \log ya_{t-1}$$

(12.80)

$$R^2 = 0.8769$$

$$DW = 0.81$$

분석기간: 1972-1996 , 추정방법 : OLS

wa : 농업임금, ya: 취업자 1인당 농업생산액

○ 비농업 근로자 임금 함수

$$(4-45) \quad \log wn_t = -2.1879 + 1.7169*\log yn_t$$

(29.05)

$$R^2 = 0.9712 \quad DW = 0.86$$

분석기간: 1971-1996 , 추정방법 : OLS,

wn : 비농업임금, yn: 취업자 1인당 비농업생산액

○ 농업투입재가격 함수

$$(4-46) \quad \log(inputp) = 0.28077*\log(gnpdef) +0.55715*\log(sexch)$$

(5.14847)

(5.49534)

$$-0.18609*(spike(1993,1)+spike(1994,1)+spike(1995,1))$$

(4.98918)

$$+spike(1996,1)+spike(1997,1))-0.22401$$

(0.39017)

$$R^2=0.8994 \quad D.W.(1)= 0.8401 \quad D.W.(2)= 2.0349$$

분석기간 : 1979-1997 추정방법 : OLS

inputp : 농업투입재가격 지수 gnpdef : GNP디플레이터

sexch : 환율 spike : 더미변수

○ 농기계가격 함수

$$(4-47) \quad \log(machp) = 0.44316*\log(gnpdef) +0.44539*\log(sexch)$$

(7.52750)

(4.00587)

$$-0.40051*(spike(1993,1)+spike(1994,1)+spike(1995,1))$$

(9.8758)

+spike(1996,1)+spike(1997,1))-0.00910

(0.01545)

R²=0.9356 D.W.(1)= 1.0610 D.W.(2)= 1.8348

분석기간 : 1978-1997 추정방법 : OLS

machp : 농기계가격 지수 gnpdef : GNP디플레이터

sexch : 환율 spike : 더미변수

○ 경상재가격 함수

(4-48) $\log(\text{curtp}) = 0.16795 \cdot \log(\text{gnpdef}) + 0.85273 \cdot \log(\text{sexch}) - 1.85229$

(3.05803)

(6.46795)

(2.57264)

R²=0.9124 D.W.(1) 0.8140 D.W.(2) 1.6319

분석기간: 1978-1997 추정방법: OLS

curtp : 경상재가격 지수 gnpdef : GNP디플레이터

sexch : 환율

○ 농지임차료 함수

(4-49) $\log(\text{rrent}) = 0.78141 \cdot \log(\text{rrent})[-1] - 0.37866 \cdot \log(\text{rwage})$

(9.8974)

(2.07657)

+0.49177 * $\log(\text{rfp11} \cdot \text{yd11}) - 0.23820 \cdot \log(\text{rinputp})$

(2.44355)

(1.29475)

+1.56018

(0.70224)

R²=0.9114 D.W.(1)= 2.0509 D.W.(2)= 2.7529

분석기간: 1981-1997 추정방법: OLS

rent : 농지임차료 지수 inputp : 농업투입재가격 지수
 [-1] : t-1기 .wage : 농업노임 지수
 fp11 : 쌀 생산자가격 지수 yd11 : 쌀 단수

3. 경중부문 모형 계측

가. 휴폐경 함수 계측

휴폐경 함수는 이정환 등(1997)에서 추정된 다음 식을 적용하였다.

$$(4-50) \quad AR_t = 25.0961 - 0.0154RB_t - 0.02049RC_t + 0.0065RD1_t \\ - 7.6856 \ln PR_{t-1} + 2.766 \ln Wa_{t-1}$$

$$(4-51) \quad AG_t = -7.9464 + 4.0903 \ln RD2_t - 6.6988 \ln PG_{t-1} + 5.0447 \ln Wa_{t-1}$$

여기서 AR은 논휴경비율(%), AG는 밭 휴경비율(%), RB는 수리답율(%), RC는 경지정리율(%), RD1은 논 비농진흥지역 비율, RD2는 밭 비진흥지역 비율, PR은 쌀 가격지수, PG는 밭 작물 가격지수를 나타낸다.

나. 과수재배면적 함수

과수는 사과, 배, 포도, 복숭아, 감귤, 기타과수 등으로 나누어 각각의 면적함수를 계측하였다. 과수재배면적 자료는 농림부 「작물통계」, 가격 및 노임자료는 농협중앙회 「농촌물가 총람」의 농가판매 가격이 이용되었다. 계측기간은 1987-97년 사이 21개년으로 하였고, 감귤은 1983-97년 사이 15개년으로 하였다. 시차(時差)의 길이를 여러 가지로 바꾸어 가면서 계측한 결과 3개년 시차 변수까지가 유의한 것으로 나타났다.

계측결과는 다음과 같다.

○ 사과면적 함수

$$(4-52) \ln \text{acr}_{41,t} = 0.42172 + 0.00636*\ln \text{rfp}_{41,t-1} + 0.00424*\ln \text{rfp}_{41,t-2} \\ (0.98) \quad (0.15) \quad (0.15) \\ +0.00212*\ln \text{rfp}_{41,t-3} + 0.87801*\ln \text{acr}_{41,t-1} - 0.09816*\text{dummy}_{41} \\ (0.15) \quad (7.16) \quad (-2.76)$$

$R^2=0.82$ 추정방법 : PDL모형

○ 배면적 함수

$$(4-53) \ln \text{acr}_{42,t} = -0.6809 + 0.29759*\ln \text{rfp}_{42,t-1} + 0.06178*\ln \text{rfp}_{42,t-2} \\ (-9.73) \quad (3.23) \quad (1.75) \\ + 0.03741*\ln \text{rfp}_{42,t-3} - 0.03133*\log(\text{wage}_{t-1}/\text{input}_{t-1}*100) \\ (0.74) \quad (0.57) \\ + 0.9265*\ln \text{acr}_{42,t-1} \\ (11.13)$$

$R^2=0.99$ 추정방법 : PDL모형

○ 포도면적 함수

$$(4-54) \ln \text{acr}_{43,t} = 0.04124 + 0.24034*\ln \text{rfp}_{43,t-1} + 0.04102*\ln \text{rfp}_{43,t-2} \\ (0.15) \quad (3.29) \quad (0.61) \\ -0.03909*\ln \text{rfp}_{43,t-3} + 0.66796*\ln \text{acr}_{43,t-1} \\ (-0.49) \quad (3.01)$$

$R^2=0.94$ 추정방법 : PDL모형

○ 복숭아면적 함수

$$(4-55) \ln \text{acr}_{44,t} = -0.07027 + 0.13431*\ln \text{rfp}_{44,t-1} + 0.08954*\ln \text{rfp}_{44,t-2} \\ (0.19) \quad (1.75) \quad (1.75)$$

$$+0.04477*\ln rfp_{41,t-3}-0.24214*\ln rwag_{t-1}$$

$$(1.75) \quad (-1.99)$$

$$+0.01500*dummy_{44} +0.97689*\ln acr_{44,t-1}$$

$$(0.400) \quad (8.78)$$

$R^2=0.8890$ 추정방법 : PDL모형

○ 감글면적 함수

$$(4-56) \ln acr_{45,t} = 0.52591+0.05909*\ln rfp_{45,t-1}+0.03939*\ln rfp_{45,t-2}$$

$$(2.26) \quad (1.72) \quad (1.72)$$

$$+0.01970*\ln rfp_{45,t-3}+0.68402*\ln acr_{45,t-1}$$

$$(1.72) \quad (4.311)$$

$R^2=0.9739$ 추정방법 : PDL 모형

다. 경지배분모형 계측

총경지면적에서 휴폐경 면적과 과수재배면적을 제외한 나머지 면적이 1년생 하계작물과 1년생 동계작물에 배분된다. 작물은 모두 20개로 구분하되, 하계 경지배분결정, 동계 경지배분결정이 각각 독립적으로 이루어진다고 가정하여 하계작물 경지배분 모형과 동계작물 경지배분모형으로 나누어 계측하였다. 하계작물 경지배분은 다시 2단계로 나누어 이루어진다고 가정하여 2단계 다중 로지트 모형을 적용하였다.

하계작물 1단계 배분 모형은 쌀, 기타곡물, 노지채소, 시설채소, 기타특작 등 5가지로 구분하고 다음과 같은 다중 로지트 모형으로 계측하였다. 계측자료 기간은 1985-1997년간으로 하였다.

$$(4-57) \ln(w_{jt}/w_t) = a_{0j} + \sum a_{1jk} \ln rfp_{jk,t-1} + a_{2j} \ln rwage_{t-1} + a_{3j} \ln rinputp_{t-1}$$

$$\sum_j a_{0j} = 0, \sum_j a_{1jk} = 0, \sum_j a_{2j} = 0, \sum_j a_{3j} = 0$$

여기서 rfp 는 농산물 가격, $rwage$ 는 실질농업임금, $rinputp$ 는 실질투입재가격을 나타낸다.

노지채소는 다시 고추, 무, 배추, 기타노지채소 등 4가지로 구분하여 다중 로지트 모형을 계측하였다. 시설채소도 다시 수박·참외, 딸기, 엽채류, 기타시설채소 등 4가지로 구분하고, 역시 다중 로지트 모형으로 계측하였다. 계측결과는 표 (4-1), 표 (4-2), 표 (4-3)과 같다.

동계작물은 보리, 마늘, 양파, 기타동계작물, 동계휴경 등 5가지로 구분한 후, 역시 다중 로지트 모형으로 계측하였다.

표 4-1. 하계작물 면적 배분함수 추정 결과

종속변수 독립변수	쌀 재배면적	기타곡물 재배면적	노지채소 재배면적	시설채소 재배면적	특용작물 재배면적
쌀 가격 (-1)	0.40909 (1.08645)	-0.02317 (-0.03611)	-0.86671 (-0.82928)	0.09508 (-)	0.38571
기타곡물 가격 (-1)	-0.18264 (-0.78070)	0.43081 (0.75537)	0.10269 (0.11053)	0.04062 (-)	-0.39148
노지채소 가격 (-1)	0.02273 (0.20867)	-0.23916 (-1.65913)	0.19618 (0.83544)	0.10811 (-)	-0.08786
시설채소 가격 (-1)	-0.21603 (-)	-0.52614 (-0.87605)	0.33877 (0.34627)	0.05848 (1.08677)	0.34492
특용작물 가격 (-1)	0.05990 (0.38033)	-0.27293 (-0.64136)	-0.40618 (-0.58595)	-0.00245 (-)	0.62166
농업노임 (-1)	-0.20692 (-1.44698)	0.05407 (0.10899)	-0.13097 (-0.16207)	0.64297 (-)	-0.35915
농업투입재가격 (-1)	0.11387 (0.83510)	0.57652 (1.28034)	0.76624 (1.04460)	-0.94912 (-17.6374)	-0.50751
상수항	1.53215 (69.8650)	-0.25489 (-8.95247)	-0.26546 (-5.72360)	-1.24690 (-40.9078)	0.2351

표 4-2. 노지채소 면적 배분함수 계측결과

독립변수	종속변수 고추 재배면적	가을배추 재배면적	가을무 재배면적	기타노지 채소면적
고추 가격 (-1)	0.58461 (2.42637)	0.22293 (0.69725)	-0.23900 (-1.19958)	-0.56854
가을배추 가격 (-1)	-1.83679 (-2.14311)	1.53934 (1.35344)	-0.25679 (-0.36233)	0.55424
가을무 가격 (-1)	1.46966 (0.84238)	-0.47281 (-0.20422)	2.10886 (1.46179)	-3.10571
기타노지채소 가격 (-1)	0.58276 (0.79001)	-1.46306 (-1.49462)	-0.52446 (-0.85982)	1.40476
농업노임 (-1)	-0.18923 (-1.07770)	0.08907 (0.38226)	-0.02843 (-0.19577)	0.12859
농업투입재가격 (-1)	-0.61100 (-0.84540)	0.08453 (0.08814)	-1.06018 (-1.77398)	1.58665
상수항	0.99473 (20.2170)	-0.72975 (-11.1765)	-0.78414 (-19.2730)	0.51916

표 4-3. 시설채소 면적 배분함수 추정 결과

독립변수	종속변수 참외+수박 재배면적	시설딸기 재배면적	시설엽채류 재배면적	기타시설 채소면적
참외+수박 가격 (-1)	0.94681 (1.77991)	-1.30606 (-1.54767)	0.13669 (0.16675)	-0.22256
시설딸기 가격 (-1)	0.17642 (0.71312)	0.71159 (1.81318)	-0.18769 (0.49235)	-0.70032
시설엽채류가격 (-1)	0.68686 (2.29130)	-0.38020 (-0.79948)	0.10881 (0.23554)	-0.41547
시설채소가격 (-1)	-1.06450 (-1.60226)	1.01569 (0.96367)	-0.33081 (-0.32312)	0.37962
농업노임 (-1)	0.24924 (1.23153)	-0.70073 (2.18252)	0.22884 (0.73375)	0.22265
농업투입재가격 (-1)	-0.99483 (-5.39403)	0.65971 (2.25476)	0.04417 (0.15542)	0.29095
상수항	0.71106 (18.9085)	-0.78261 (-13.1183)	0.15616 (2.69474)	-0.08461

표 4-4. 등계작물 면적 배분함수 추정 결과

종속변수 독립변수	보리 재배면적	마늘 재배면적	양파 재배면적	기타동계채소 재배면적	동계 휴경면적
보리 가격 (-1)	0.12525 (0.20285)	0.39042 (0.60765)	0.52408 (0.50337)	-0.86040 (-2.63194)	-0.17935
마늘 가격 (-1)	0.01022 (0.09433)	0.11646 (1.03326)	-0.08326 (-0.45590)	0.01912 (0.33351)	-0.06254
양파 가격 (-1)	-0.09822 (-0.87813)	0.09538 (0.81947)	0.22414 (1.18845)	-0.15915 (-2.68746)	-0.06215
기타동계채소 가격 (-1)	-0.05124 (0.34314)	0.05511 (0.35462)	-0.11889 (-0.47215)	0.08893 (1.12483)	-0.02609
농업노임 (-1)	-0.62607 (-2.21024)	-0.16869 (0.57231)	0.07428 (0.15553)	0.54582 (3.63958)	0.17466
농업투입재가격 (-1)	0.64007 (1.67115)	-0.48867 (-1.22613)	-0.62035 (-0.96058)	0.36567 (1.80328)	0.10328
상수항	0.03152 (0.52548)	-0.69563 (-11.1461)	-1.98145 (-19.5933)	-0.24053 (-7.57473)	2.88609

라. 단수함수 계측

○ 모든 과일의 단수는 품종분포나 재배기술을 반영하는 기술변수에 대해 통계적으로 유의하였다. 그러나 사과, 배, 감귤은 수령분포 변화가 단수에 영향을 크게 미치는 것으로 나타났다. 추정결과에 따른 개별 모형의 설명력은 0.77~0.93으로 높게 나타났다. 과수단수함수 추정결과는 다음과 같다.

○ 과수단수함수 추정결과

- 사과단수 함수

$$(4-58) \quad y_{d41,t} = 606.5 + 256.7 \ln tec - 446.6 \text{newacr}_{41,t} - 232.4 \text{dummy}_{41,t}$$

(1.30) (1.59) (-1.72) (-3.47)

$R^2=0.7654$ D.W=1.80 추정방법 : Cochrane-Orcutt

- 배단수 함수

$$(4-59) \quad y_{d42,t} = -2610.8 + 1343.2 \ln tec - 975.4 \text{newacr}_{42,t} + 453.2 \text{dummy}_{42,t}$$

(-1.71) (2.49) (-1.74) (4.44)

$R^2=0.9272$ D.W=1.40 추정방법 : Cochrane-Orcutt

- 포도단수 함수

$$(4-60) \quad y_{d43,t} = -575.2 + 553.9 \ln tec$$

(-1.26) (3.50)

$R^2=0.8165$ D.W=1.88 추정방법 : Cochrane-Orcutt

- 복숭아단수 함수

$$(4-61) \quad y_{d44,t} = -236.8 + 443.6 \ln tec$$

(-1.08) (5.84)

$R^2=0.8200$ D.W=2.05 추정방법 : Cochrane-Orcutt

- 감귤단수 함수

$$(4-62) \quad y_{d45,t} = 592.8 + 922.4 \ln tec - 4099.7 \text{newacr}_{45,t} - 602.1 \text{dummy}_{451,t}$$

(0.74) (4.23) (-2.75) (-4.48)

$$-692.0 \text{dummy}_{452,t}$$

(-5.64)

$R^2=0.8437$ D.W=1.87 추정방법 : Cochrane-Orcutt

○ 하계작물 단수함수 추정결과

- 고추단수 함수

$$(4-63) \quad y_{d3101} = 159.918 \log(tec-1970) - 280.723$$

(11.4632) (6.96119)

$R^2=0.8915$ D.W.(1) 1.8919 D.W.(2) 2.2790

분석기간 : 1980-1997 추정방법 : OLS

yd3101 : 고추 단수 tec : 기술변수

가을배추단수 함수

(4-64) $yd3102 = 3169.12 \cdot \log(\text{tec}-1970) + 1115.66$

(9.7591) (1.18851)

$R^2=0.8562$ D.W.(1) 2.1591 D.W.(2) 2.1044

분석기간 : 1980-1997 추정방법 : OLS

yd3102 : 가을배추 단수 tec : 기술변수

가을무단수 함수

(4-65) $yd3103 = 1970.56 \cdot \log(\text{tec}-1970) - 35.4526$

(6.50636) (0.04049)

$R^2=0.7257$ D.W.(1) 1.6598 D.W.(2) 2.7937

분석기간 : 1980-1997 추정방법 : OLS

yd3103 : 가을무 단수 tec : 기술변수

기타노지채소단수 함수

(4-66) $yd3104 = 291.054 \cdot \log(\text{tec}-1970) + 1341.80$

(6.91267) (11.0244)

$R^2=0.7492$ D.W.(1) 1.8479 D.W.(2) 1.4789

분석기간 : 1980-1997 추정방법 : OLS

yd3104 : 기타노지채소 단수 tec : 기술변수

참외+수박단수 함수

$$(4-67) \quad yd3201 = 624.738 \cdot \log(\text{tec}-1970) + 844.797$$

(2.17222) (0.94512)

$R^2=0.3710$ D.W.(1) 2.5573 D.W.(2) 0.9597

분석기간 : 1988-1997 추정방법 : OLS

yd3201 : 참외+수박 단수 tec : 기술변수

시설딸기단수 함수

$$(4-68) \quad yd3202 = 2631.35 \cdot \log(\text{tec}-1970) - 6102.88$$

(19.2691) (14.3796)

$R^2=0.9789$ D.W.(1) 1.4083 D.W.(2) 2.0205

분석기간 : 1988-1997 추정방법 : OLS

yd3202 : 시설딸기 단수 tec : 기술변수

시설엽채류단수 함수

$$(4-69) \quad yd3203 = 335.349 \cdot \log(\text{tec}-1970) + 2085.99$$

(0.74681) (1.49469)

$R^2=0.0652$ D.W.(1) 0.9820 D.W.(2) 1.6650

분석기간 : 1988-1997 추정방법 : OLS

yd3203 : 시설엽채류 단수 tec : 기술변수

기타시설채소단수 함수

$$(4-70) \quad yd3204 = 4973.68 \cdot \log(\text{tec}-1970) - 10689.0$$

(4.86691) (3.36544)

$R^2=0.7475$ D.W.(1) 1.7475 D.W.(2) 1.7385

분석기간 : 1988-1997 추정방법 : OLS

yd3204 : 기타시설채소 단수 tec : 기술변수

○ 동계작물단수 함수 추정결과

- 보리단수 함수

$$(4-71) \quad yd21 = 27.1865 * \log(\text{tec}-1975) \\ (3.28994) \\ + 39.7720 * (\text{spike}(1992,1) + \text{spike}(1995,1) + \text{spike}(1996,1)) + 194.465 \\ (4.12176) \qquad \qquad \qquad (9.5474)$$

R²=0.7711 D.W.(1) 1.4419 D.W.(2) 2.3325

분석기간 : 1980-1997 추정방법 : OLS

yd21 : 보리단수 tec : 기술변수 spike : 더미변수

- 기타곡물단수 함수

$$(4-72) \quad yd22 = 2.23064 * \log(\text{tec}-1978) - 44.1559 * \text{spike}(1994,1) + 222.951 \\ (0.34044) \qquad \qquad \qquad (2.43887) \qquad \qquad \qquad (15.1724)$$

R²=0.2855 D.W.(1) 2.0171 D.W.(2) 2.0025

분석기간 : 1980-1997 추정방법 : OLS

yd22 : 기타곡물 단수 tec : 기술변수 spike : 더미변수

- 마늘단수 함수

$$(4-73) \quad yd311 = 612.795 * \log(\text{tec}-1970) - 898.756 \\ (9.23339) \qquad \qquad \qquad (4.68474)$$

R²=0.8420 D.W.(1) 1.0993 D.W.(2) 1.5004

분석기간 : 1980-1997 추정방법 : OLS

yd311 : 마늘 단수 tec : 기술변수

- 양파단수 함수

$$(4-74) \quad yd312 = 3365.98 \cdot \log(\text{tec}-1970) + 320.506 \cdot \text{spike}(1995,1) - 4993.17$$

$$(11.3425) \qquad (0.83076) \qquad (5.86215)$$

$$R^2=0.9069 \quad D.W.(1) \quad 1.6533 \quad D.W.(2) \quad 1.4483$$

분석기간 : 1980-1997 추정방법 : OLS

yd312 : 양파 단수 tec : 기술변수 spike : 더미변수

마. 수요함수 계측

○ 쌀 수요함수

$$(4-75) \quad (d11/cvpop*1000) = -43.6301 \cdot \log(\text{cp11}/\text{expdef}*100) - 0.19482 \cdot \text{perd21}$$

$$(5.53573) \qquad (2.02527)$$

$$-2.14168 \cdot (\text{perd61} + \text{perd62} + \text{perd63}) + 369.777$$

$$(21.2756) \qquad (10.2387)$$

$$R^2=0.9763 \quad D.W.(1) \quad 1.5334 \quad D.W.(2) \quad 2.3210$$

분석기간 : 1975-1997 추정방법 : OLS

d11 : 쌀 수요량 cvpop : 쌀 소비연령 환산 총인구

cp11 : 쌀 소비자가격 지수 expdef : 소비지출디플레이터

perd21 : 보리 1인당 식용소비량 perd61 : 쇠고기 1인당 식용소비량

perd62 : 돼지고기 1인당 식용소비량

perd63 : 닭고기 1인당 식용소비량

○ 사과 소비자가격 함수

$$(4-76) \quad \log(\text{cp41}/\text{expdef}*100) = -0.54552 \cdot \log(\text{d41.1}/\text{pop.1}*1000)$$

$$(2.88234)$$

$$-0.25636 \cdot \log(\text{income}/\text{expdef}*100) + 8.03294$$

$$(3.34164) \qquad (15.6522)$$

R²=0.7168 D.W.(1) 2.1938 D.W.(2) 2.0776

분석기간 : 1976-1997 추정방법 : OLS

cp41 : 사과 소비자가격 지수 expdef : 소비지출디플레이터

d41 : 사과 수요량 pop : 총인구

income : 1인당 가처분소득

○ 배 소비자가격 함수

$$(4-77) \quad \log(\text{cp42}/\text{expdef} * 100) = -0.70203 * \log(\text{d42.1}/\text{pop.1} * 1000) \\ (2.05586) \\ +0.54835 * \log(\text{income}/\text{expdef} * 100) + 0.45354 \\ (2.12895) \qquad \qquad \qquad (0.19058)$$

R²=0.6888 D.W.(1) 1.7492 D.W.(2) 2.0912

분석기간 : 1989-1997 추정방법 : OLS

cp42 : 배 소비자가격 지수 expdef : 소비지출디플레이터

d42 : 배 수요량 pop : 총인구

income : 1인당 가처분소득

○ 포도 소비자가격 함수

$$(4-78) \quad \log(\text{cp43}/\text{expdef} * 100) = -0.11058 * \log(\text{d43}/\text{pop} * 1000) \\ (0.87699) \\ +0.33129 * \log(\text{income}/\text{expdef} * 100) \\ (1.85611) \\ +0.36788 * (\text{spike}(1992, 1) + \text{spike}(1993, 1)) \\ (3.61628) \\ + \text{spike}(1994, 1) + \text{spike}(1995, 1) + 1.38880 \\ (0.99821)$$

R²=0.7168 D.W.(1) 0.9391 D.W.(2) 1.5961

분석기간 : 1975-1997 추정방법 : OLS

cp43 : 포도 소비자가격 지수 expdef : 소비지출디플레이터

d43 : 포도 수요량 pop : 총인구

income : 1인당 가처분소득 spike : 더미변수

○ 복숭아 소비자가격 함수

$$(4-79) \quad \log(\text{cp44}/\text{expdef}*100) = -0.81880*\log(\text{d44}/\text{pop}*1000)$$

(3.28795)

$$+0.68405*\log(\text{income}/\text{expdef}*100) - 0.90983$$

(8.59912)

(1.60514)

R²=0.7982 D.W.(1) 0.7467 D.W.(2) 1.2449

분석기간 : 1975-1997 추정방법 : OLS

cp44 : 복숭아 소비자가격 지수 expdef : 소비지출디플레이터

d44 : 복숭아 수요량 pop : 총인구

income : 1인당 가처분소득

○ 감귤 소비자가격 함수

$$(4-80) \quad \log(\text{cp45}/\text{expdef}*100) = -0.90386*\log(\text{d45.1}/\text{pop.1}*1000)$$

(7.65568)

$$+1.08794*\log(\text{income}/\text{expdef}*100) - 3.22444$$

(5.74624)

(2.30066)

R²=0.7749 D.W.(1) 1.7576 D.W.(2) 1.2524

분석기간 : 1976-1997 추정방법 : OLS

cp45 : 감귤 소비자가격 지수 expdef : 소비지출디플레이터

d45 : 감귤 수요량 pop : 총인구

income : 1인당 가처분소득

○ 마늘 소비자가격 함수

$$\begin{aligned}
 (4-81) \quad \log(\text{cp311}/\text{expdef}*100) &= -0.58983*\log(\text{d311}/\text{pop}*1000) \\
 &\quad (2.80840) \\
 &\quad +0.17788*\log(\text{income}/\text{expdef}*100) \\
 &\quad (0.69086) \\
 &\quad +0.25407*(\text{spike}(1994,1)+\text{spike}(1995,1))+3.93860 \\
 &\quad (1.22915) \qquad\qquad\qquad (2.10438)
 \end{aligned}$$

R²=0.4991 D.W.(1) 1.5017 D.W.(2) 2.6691

분석기간 : 1975-1997 추정방법 : OLS

cp311 : 마늘 소비자가격 지수 expdef : 소비지출디플레이터

d311 : 마늘 수요량 pop : 총인구

income : 1인당 가처분소득 spike : 더미변수

○ 양파 소비자가격 함수

$$\begin{aligned}
 (4-82) \quad \log(\text{cp312}/\text{expdef}*100) &= -0.60796*\log(\text{d312}/\text{pop}*1000) \\
 &\quad (2.59183) \\
 &\quad +0.55952*\log(\text{income}/\text{expdef}*100) \\
 &\quad (2.15915) \\
 &\quad +0.44042*(\text{spike}(1991,1)+\text{spike}(1994,1))+1.22713 \\
 &\quad (4.11731) \qquad\qquad\qquad (0.65703)
 \end{aligned}$$

R²=0.8106 D.W.(1) 1.3920 D.W.(2) 2.4549

분석기간 : 1986-1997 추정방법 : OLS

cp312 : 양파 소비자가격 지수 expdef : 소비지출디플레이터

d312 : 양파 수요량 pop : 총인구

income : 1인당 가처분소득 spike : 더미변수

○ 고추 소비자가격 함수

$$\begin{aligned}
 (4-83) \quad \log(\text{cp3101}/\text{expdef}*100) &= -0.33910*\log(\text{d3101}/\text{pop}*1000) \\
 &\quad (1.97077) \\
 &\quad -0.23229*\log(\text{income}/\text{expdef}*100) \\
 &\quad (2.57003) \\
 &\quad +0.21703*\text{spike}(1992,1)+\text{spike}(1995,1)+6.95753 \\
 &\quad (2.56660) \qquad\qquad\qquad (9.5026)
 \end{aligned}$$

$R^2=0.6148$ D.W.(1) 1.2374 D.W.(2) 1.6660

분석기간 : 1981-1997 추정방법 : Cochrane-Orcutt

cp3101 : 고추 소비자가격 지수 expdef : 소비지출디플레이터

d3101 : 고추 수요량 pop : 총인구

income : 1인당 가처분소득 spike : 더미변수

○ 가을배추 소비자가격 함수

$$\begin{aligned}
 (4-84) \quad \log(\text{cp3102}/\text{expdef}*100) &= -0.09359*\log(\text{d3102}/\text{pop}*1000) \\
 &\quad (1.60032) \\
 &\quad -1.08830*\log(\text{income}/\text{expdef}*100) \\
 &\quad (10.9372) \\
 &\quad +0.03622*(\text{spike}(1988,1)+\text{spike}(1989,1) \\
 &\quad (1.11547) \\
 &\quad +\text{spike}(1990,1)) +14.5326 \\
 &\qquad\qquad\qquad (15.0376)
 \end{aligned}$$

$R^2=0.9865$ D.W.(1) 1.6995 D.W.(2) 2.5628

분석기간 : 1989-1997 추정방법 : OLS

cp3102 : 가을배추 소비자가격 지수 expdef : 소비지출디플레이터

d3102 : 가을배추 수요량 pop : 총인구

income : 1인당 가처분소득 spike : 더미변수

○ 가을무 소비자가격 함수

$$(4-85) \quad \log(\text{cp3103}/\text{expdef}*100) = -0.14536*\log(\text{d3103}/\text{pop}*1000) \\ (2.11135) \\ -1.22102*\log(\text{income}/\text{expdef}*100) +15.8043 \\ (12.4252) \qquad (15.4687)$$

$R^2=0.9939$ D.W.(1) 1.2725 D.W.(2) 2.8719

분석기간 : 1989-1997 추정방법 : Cochrane-Orcutt

cp3103 : 가을무 소비자가격 지수 expdef : 소비지출디플레이터

d3103 : 가을무 수요량 pop : 총인구

income : 1인당 가처분소득

○ 기타노지채소 소비자가격 함수

$$(4-86) \quad \log(\text{cp3104}/\text{expdef}*100) = 0.03576*\log(\text{d3104}/\text{pop}*1000) \\ (0.26175) \\ -0.55046*\log(\text{income}/\text{expdef}*100)+9.33576 \\ (5.96591) \qquad (8.38584)$$

$R^2=0.9235$ D.W.(1) 1.7785 D.W.(2) 3.0667

분석기간 : 1987-1997 추정방법 : Cochrane-Orcutt

cp3104 : 기타노지채소 소비자가격 지수

expdef : 소비지출디플레이터

d3104 : 기타노지채소 수요량

pop : 총인구

income : 1인당 가처분소득

제3절 축산부문모형의 추정

1. 자 료

축산부문모형의 함수식은 1986년 이후의 반기별 시계열자료를 이용하여 추정하였으며 농림부의 농림수산통계연보, 축협중앙회의 축협조사계보와 축산물수급자료, 농협중앙회의 농촌물가총람, 전국유가공협회의 낙농편람, 농촌경제연구원의 식품수급표, 관세청 무역통계연보, 한국은행 물가총람, 통계청 한국통계연보 등 공식적으로 발표된 통계자료를 활용하였다.

축산통계는 비교적 광범위한 자료가 조사 발표되고 있지만, 본 연구에서 설정된 모형의 추정과 관련하여 여러 가지 문제와 제약이 존재하고 있었다. 이와 같이 공식 통계자료만으로 설정된 모형을 추정할 수 없기 때문에 상대적으로 신뢰성이 높은 통계자료를 이용하여 필요한 자료를 추정하는 과정이 불가피하였다. 공식 통계자료의 문제와 자료추정방법을 열거하면 다음과 같다.

첫째, 도살통계와 육류 생산량과의 일관성 결여이다. 육류 생산량은 도살두수에 도체중과 정육환산율을 곱하여 산출된다고 볼 수 있다. 쇠고기 생산량은 도살두수에 도체중과 정육환산율을 곱하여 구한 수치와 정부 공식 통계간에 큰 차이가 없다. 그러나 돼지와 닭의 경우는 두 수치간에 많은 차이를 보이고 있다. 이러한 차이가 발생하는 주 원인은 돼지와 닭의 경우 정부의 도살통계에 잡히지 않는 밀도살이 상당 부분 존재하기 때문으로 추측된다.

따라서 돼지의 도살두수는 공식통계 자료를 이용하지 않고 사육두수 자료를 이용하여 상태방정식에서 추정하였는데, 폐사율을 적용하지 않았기 때문에 도살두수가 다소 과대평가되었을 가능성이 있다. 육계는 재고두수와 도살두수에서 닭고기 공급량을 유도하는 대신 닭고기 공급함수를 직접 추정함으로써 사육두수 변수를 모형에서 제외시켰다.

둘째, 비육우 수컷의 사육두수는 한우와 젃소를 따로 구분하지 않고 합하여 발표하고 있는데, 이에 따라 한우의 송아지와 젃소 송아지의 재고두수 합수를 독립적으로 추정할 수 없고 한우 송아지와 분만우, 젃소 송아지와 착유우의 관계가 불분명해지는 문제가 발생한다.

전체 수송아지 사육두수에서 한우와 젃소 송아지를 구분하기 위해 젃소 송아지의 성별 출현비율이 동일하다고 보고 젃소의 암송아지 사육두수와 수송아지 사육두수가 일치한다고 가정하였다. 동일하게 한우 송아지의 성별 출현비율이 동일하다고 가정하고 젃소 수송아지를 계산할 수 있는데, 두 수치간에는 약 5%의 차이가 있는 것으로 나타났다.

셋째, 공식 발표되고 있는 우유의 생산자가격 자료는 실제 가격을 반영하기에는 미흡하다는 점이다. 국내 원유가격은 수급 상황에 따라 신속적으로 변동하는 시장가격이 아니라 정부통제가격으로서 원유 부족현상이 발생할 시 유가공업체는 원유 확보를 위해 낙농장려금, 유등급 임의조절, 냉각기 지원이나 진입로 공사 등 다양한 형태의 보조금을 지원해 왔다.

넷째, 한우와 젃소의 반기별 사육두수는 있지만 연령구분이 1세 단위로 되어있으므로 서로 일치하지 않아 상태방정식의 적용이 곤란하다는 점이다. 가축의 사육두수를 중심으로 설계된 시스템모형에서 생물학적 성장과정(biological process)을 나타내는 상태방정식은 매우 중요하다. 왜냐하면 태어난 송아지가 몇 기(期)후에 수컷의 경우 어떠한 비육단계에 있는지, 암컷의 경우 가임연령에 도달하였는지의 여부를 설명해주기 때문이다.

한우 사육두수는 1년 단위로 되어 있지만, 도살통계가 비교적 정확하기 때문에 상태방정식을 이용하여 6개월~1세 미만의 송아지 사육두수 N_t 를 유도할 수 있다. 즉, 상태방정식을

$$(4-91) \quad N_t = K_t + S_t - K_{t-1}$$

으로 표현할 수 있고, 전기와 당기의 사육두수와 당기의 도살두수 통계가 있으므로 6개월 이상의 송아지 사육두수를 계산할 수 있다.

젃소는 도살두수 통계와 상태방정식에서 계산된 추정치간에 상당한 괴리가 존재하기 때문에 한우와 같은 방법을 적용하기 어렵다. 1세 미만의 젃소 송아지 통계자료에서 6

개월 미만과 6개월~1세 미만의 송아지를 구분하기 위해 다음과 같은 추정방법을 사용하였다.

먼저 젖소 송아지 공급함수가

$$(4-92) \quad k_{i,t} = \beta x_{i,t} + e_{i,t}, \quad i=1 \text{ 상반기}, i=2 \text{ 하반기}$$

라고 가정하자. 이때 $k_{i,t}$ 는 (i, t) 기의 6개월 미만의 송아지 사육두수, $x_{i,t}$ 는 설명변수, $e_{i,t}$ 는 평균이 0이고 일정한 표준편차를 갖는 오차항을 나타내고 있다. 종속변수를 관찰할 수 없기 때문에 위의 식을 추정할 수 없다. 따라서 실제치 $k_{i,t}$ 에 대한 임의의 추정치 $\bar{k}_{i,t} = k_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$ 라고 두면,

$$(4-93) \quad \bar{k}_{i,t} = \beta x_{i,t} + e_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

로 나타낼 수 있고 여기서 $\varepsilon_{i,t}$ 는 측정오차다. 1세 미만의 송아지가 도태되지 않는다고 가정하면,

$$(4-94) \quad \bar{k}_{2,t+1} = \bar{k}_{1,t} = k_{2,t+1} + \varepsilon_{1,t}$$

가 성립되고 $(t+1)$ 기에 있어서 1세 미만의 사육두수 $k_{t+1} = (k_{1,t+1} + k_{2,t+1})$ 는 실제치이므로

$$(4-95) \quad \bar{k}_{1,t+1} = k_{t+1} - \bar{k}_{2,t+1} = k_{t+1} - (k_{2,t+1} + \varepsilon_{1,t}) = k_{1,t+1} - \varepsilon_{1,t}$$

의 관계식이 성립한다. 즉, 측정오차 $\varepsilon_{1,t}$ 는 매기에 부호가 바뀌면서 동일한 절대값을 갖는다. 따라서

$$(4-96) \quad \bar{k}_{1,t} = \beta x_{1,t} + \delta (-1)^i + e_{1,t}$$

를 추정하여 $\bar{k}_{1,t}$ 에 $\delta (-1)^i$ 를 더하여 측정오차를 수정한다.

다섯째, 정부의 공식 통계자료는 우유를 제외하곤 반기별 수급량은 발표치 않고 연간 수급량만 발표하고 있다. 다행히 쇠고기의 경우에는 1990년 이후의 월별 수급량이 농림

부내에서 비공식으로 집계되어 있어 추정 자료로 활용할 수 있지만 돼지고기, 닭고기, 계란은 비공식자료도 없을 뿐만 아니라 연간 수급량을 집계한 과정도 불명확하여 반기별 수급량의 추계가 불가능한 실정이다.

연간 수급 자료에서 반기별 수급량을 구하는 가장 간편한 방법으로는 보간법(interpolation)이 나 시계열모형을 추정하여 이용할 수 있으나, 이러한 방법은 추세치를 적용하기 때문에 기간내에 발생한 가격 및 계절성 등의 영향력에 관한 정보를 상실하게 되는 문제가 있다. 따라서 본 연구에서는 행위모형을 이용한 잔차항 분석을 통해 연간 수급량을 반기별로 나누는 방법을 채택하였으며 추정방법을 설명하면 다음과 같다.

수요함수를

$$(4-97) \quad y_t = \beta x_t + e_t$$

라고 하면 반기별로는

$$(4-98) \quad \begin{aligned} y_{t,1} &= \beta x_{t,1} + e_{t,1} \\ y_{t,2} &= \beta x_{t,2} + e_{t,2} \end{aligned}$$

로 나타낼 수 있다. 여기서 상반기와 하반기의 수요 $y_{t,1}$, $y_{t,2}$ 는 관찰할 수 없으므로 임의의 추정치를 $\tilde{y}_{t,1}$, $\tilde{y}_{t,2}$ 라고 두고 각각의 측정오차를 $\varepsilon_{t,1}$, $\varepsilon_{t,2}$ 라고 두면,

$$(4-99) \quad \begin{aligned} \tilde{y}_{t,1} &= \beta x_{t,1} + \varepsilon_{t,1} + e_{t,1} = \beta x_{t,1} + u_{t,1} \\ \tilde{y}_{t,2} &= \beta x_{t,2} + \varepsilon_{t,2} + e_{t,2} = \beta x_{t,2} + u_{t,2} \end{aligned}$$

로 표시할 수 있고 이때 $\tilde{y}_{t,1} = y_{t,1} + \varepsilon_{t,1}$, $\tilde{y}_{t,2} = y_{t,2} + \varepsilon_{t,2}$ 가 성립한다. 또한 전반기의 추정치가 정해지면 후반기의 추정치는 연간 자료에서 전반기 추정치를 공제하여 구하므로 전후반기 측정오차의 합 ($\varepsilon_{t,1} + \varepsilon_{t,2}$)는 항상 0이 된다. 또, 연간 자료를 이용하여 추정한 모형의 잔차를 ($e_{t1} + e_{t2}$)의 불편 추정치로 보면 다음의 네 방정식이 유도된다.

$$(4-100) \quad \varepsilon_{t,1} + \varepsilon_{t,2} = 0$$

$$u_{t,1} = \varepsilon_{t,1} + e_{t,1}$$

$$u_{t,2} = \varepsilon_{t,2} + e_{t,2}$$

$$e_t = e_{t,1} + e_{t,2}$$

연간 수요모형과 반기별 수요모형을 회귀분석하여 잔차항을 구하여 위의 식에 대입하면 방정식이 4개, 미지수가 4개이므로 $e_{t,1}$, $e_{t,2}$, $\varepsilon_{t,1}$, $\varepsilon_{t,2}$ 를 구할 수 있다.

연간 자료로부터 반기별 가축 사육두수와 수급량을 추정하기 위해 사용한 이와 같은 방법은 임의로 정한 측정치를 사용하여 추정된 행위함수의 잔차분석(residual analysis)을 통해 측정오차를 수정함으로써 추세치나 단순히 2등분하여 정한 측정치를 곧바로 추정하는 데에 따른 문제점을 보완하는 잇점이 있다.

그러나 측정오차외에 행위함수의 설정오차를 반영하지 못하고 있으므로 수정한 오차가 100% 측정오차라는 확실한 보장이 없다는 취약점도 있다. 특히 사육두수의 경우 오차를 수정하는 함수 형태가 상하반기에 일정한 값만큼 가감을 하기 때문에 실제로 존재하는 계절성을 시계열 자료에서 제거하거나 실제로는 없는 계절성을 만들 가능성이 있다.

2. 추정결과

실증적 모형에서는 앞서 유도된 이론적 모형을 기초로 설정하였으나 현실을 충분히 반영하기 위해 설명변수의 선정과 함수형태 등에서 부분적인 수정이 이루어졌다. 추정 은 우육, 양돈, 양계, 낙농시스템을 독립적으로 추정하였으며 연립방정식 체계를 동시 추정하기 위해 비선형 3단계최소자승법(Nonlinear 3SLS Method)을 적용하였다.

먼저 우육 부문에서는 도살함수와 송아지 생산함수를 추정하였고 사육두수는 항등식인 상태방정식에서 도출되도록 하였다. 암소의 도살함수는 전기말 사육두수와 새로 입식되는 송아지, 그리고 가격의 함수로 설정하였는데 농촌임금은 유의성이 없어 설명변수에서 제외시켰고 생산물가격은 암소와 수소의 단순평균가격을 적용하였다.

수소의 도살두수는 가격변수를 포함하여 회귀분석한 결과 유의성있는 추정치를 얻지 못하여 전기와 2기전의 수송아지 사육두수만 설명변수로 두었다. 추정결과가 이렇게 나

타난 원인은 수송아지의 경우 1년~1년반 정도 비육시켜 체중이 400~450kg에 도달하면 사료 효율을 고려할 때 시장가격과 관계없이 출하하는 것이 경제적으로 유리하기 때문으로 판단된다. 물론 시장기간이 짧을 경우 가격상황에 따라 출하시기를 조절할 수 있겠지만 본 연구와 같은 반기 모형에서는 출하조정이 어렵다고 보는 것이 타당할 것이다.

송아지 생산함수 역시 동일한 이유로 가격변수를 제외하고 2기전의 암소 사육두수의 함수로 두고 추정하였다. 사실, 암소를 보유하는 이유가 송아지 생산을 위한 것이기 때문에 임신결정시기의 암소 사육두수는 송아지 생산을 결정하는 절대적인 변수라고 볼 수 있다. 추정결과도 표본기간 동안 암소 사육두수만으로서 송아지 생산의 변동을 87% 정도 설명하고 있는 것으로 나타났다.

생물학적으로 볼 때 1회 출산하는 송아지가 한 마리이므로 암소 사육두수와 송아지 생산간에 일대 일의 대응관계가 성립한다고 볼 수 있으나 분만간격의 단축, 폐사율의 감축 등 사양기술의 변화로 인해 암소 사육두수 대비 송아지 비율이 증가하는 것으로 나타났다. 또, 동일한 조건에서 상반기에 송아지 출산이 많은 것으로 나타났다.

최고기의 총공급량은 한우 암수와 젖소 암수의 도살두수와 도체중에 의해 결정되며 도체중의 변화는 함수를 추정하지 않고 실적치를 사용하였다. 공급함수에서 계수는 정육율을 의미하는데, 한우의 경우 암소의 정육율이 수소의 정육율보다 낮게 나타났고 젖소는 암수간에 큰 차이가 없었다. 이와 같이 모형에서 정육율은 일정하다고 암묵적으로 가정하고 있으나 표본기간의 변화에 따라 계수값의 변동이 심한 것으로 나타나 모형의 개선을 위해 정육율의 변화를 고려하는 함수식의 도입이 이루어져야 할 것이다.

가격연결함수는 쇠고기 소비자가격에 대해 수소 산지가격을 설명변수로 두고 유통부문의 구조변화를 반영하기 위해 도소매업 임금 등의 변수를 도입하였으나 통계적으로 유의한 결과를 얻지 못하였다. 명목가격의 관계식으로 설정한 함수 형태가 통계적으로 가장 좋은 것으로 나타났으나 우육 모형의 다른 함수식과 비교해 설명력이 떨어진다.

쇠고기 수요함수를 추정한 결과 자체 가격탄력성 -0.5378, 돼지기가격에 대한 교차탄력성 0.1861, 그리고 소득탄력성이 0.7694로 추정되었다. 한편 기호변화를 나타내는 시간 변수에 대해 유의성 있게 나타났는데, 이것은 표본기간 동안 1인당 쇠고기 소비량이

4.12kg에서 7.85kg으로 급속히 증가한 사실을 반영한다. 한편, 선진국의 경우 소득증가와 더불어 육류 소비가 증가하다가 포화점에 이르면 점진적으로 감소하는 패턴을 보이고 있는데, 시간변동모수(time-varying parameter) 모형을 사용하여 검증한 결과 유의성 있는 결론을 얻지 못하였다.

우육과는 달리 양돈에서는 모든의 사육두수 함수와 자돈 생산함수를 추정하였으며 도살함수는 추정하지 않고 상태방정식으로부터 유도하였다. 모든의 사육두수는 시장가격에 대한 공급의 시차적 조정(lagged adjustment)을 반영하기 위해 전기의 모돈을 설명 변수로 채택하였으며 가격변수는 사료와 생산물의 상대가격을 사용하였고 농촌임금은 유의성이 없어 제외시켰다.

자돈의 생산은 전기의 모돈 사육두수와 사양 기술혁신을 반영하기 위한 시간변수, 그리고 가격변수를 함수로 두어 추정하였다. 가격은 여러 형태의 시차변수를 도입하였으나 당기의 사료가격에 대한 생산물 가격만이 부호가 제대로 나왔다. 상대가격변수의 계수가 통계적 유의성은 낮게 나타났지만 가격상황에 따른 자돈의 조기 도태 가능성을 고려하여 모형에 포함시켰다.

새끼돼지는 출산후 약 5~6개월간 비육하여 체중이 105kg 정도에 이르면 출하하게 되며, 6개월 이상 비육하면 사료 효율이 감소하고 옹취가 발생하므로 시장가격에 관계없이 출하되는 것이 보통이다. 따라서 숫돼지의 도살두수는 전기의 새끼돼지 출산두수의 함수로 설정하여 추정하였다.

돼지의 도살두수를 육공급량으로 환산하기 위해 우육과 동일한 방법으로 공급함수를 추정한 결과 추정된 계수값이 비현실적이었으며 통계적으로도 유의하지 못하였다. 이것은 앞서 추정자료에서도 설명하였듯이 돼지고기 공급량 통계와 상태방정식에서 도출한 도살두수가 서로 일관성이 없기 때문인 것으로 판단된다. 따라서 정육율을 추정하는 대신 암수 구별없이 68%로 두었으며, 이렇게 계산된 값과 돼지고기 공급량 공식 통계와의 차이를 직접 모형에 반영하였다.

돼지의 산지가격이 돼지고기 소비자가격에 영향을 미치는 인과관계가 추정결과 나타났으며, 시차변수의 유의성이 높게 나타나 가격 경직성의 존재 가능성을 시사해주고 있

다. 그러나 동일한 육류에서 쇠고기와 돼지고기의 산지와 소비지 가격간의 변동 패턴이 다르게 나타나는 이유가 명확하지 않다는 점에서 추가적인 검토가 수행되어야 할 것으로 판단된다.

돼지고기 소비함수는 전체적으로 통계치가 매우 양호하게 나타났으며 자체 가격탄력성이 -0.4519 , 소득탄력성이 0.3974 로 추정되었다. 그러나 쇠고기 가격의 교차탄력성이 통계적으로 유의하지 않게 나타났으며 상반기가 하반기보다 더 많이 소비되는 계절성을 보여주고 있었다.

육계부문은 자료 여건상 육계의 재고함수와 도살함수를 별도로 추정하지 못하였고 닭고기 생산함수를 직접 추정하는 방법을 택하였다. 닭고기 생산의 변동은 전기의 생산과 계절더미에 의해 거의 설명되었으며, 사료가격에 대한 닭의 상대가격에 대해서 정의 함수관계가 존재하는 것으로 추정되었는데 통계적 유의성은 비교적 낮게 나타났다.

닭고기의 유통마진을 설명하는 가격연결함수는 통계적으로 선형보다 쌍대수함수가 좋게 나타났으며 소비자가격에 대한 생산자가격의 전이탄력성(price transmission elasticity)이 1보다 낮게 추정되었다. 한편 유통부문의 비용구조 변화를 고려하기 위해 소비자물가지수를 설명변수로 채택하였으며 통계적으로도 유의한 것으로 나타났다.

1인당 닭고기 소비는 자체 가격에 대한 가격탄력성이 -0.4280 로 추정되었으며 다른 육류 가격에 대해서는 완전 비탄력적으로 나타났다. 쇠고기와 돼지고기와 유사하게 소득탄력성이 매우 높게 추정되었는데 계절더미는 오히려 하반기에 소비가 증가하는 패턴을 보여주고 있다.

산란계의 사육두수는 계란 산지가격과 산란용 사료가격의 함수로 추정하였으며 조정 시차를 고려하여 전기의 산란계 사육두수를 포함시켰다. 계란의 공급함수를 추정한 결과 전기말의 산란계 재고두수와 높은 상관관계를 갖고 있으며 당기의 생산물 가격에 대해 정의 관계를, 사료가격에 대해서는 부의 관계를 갖는 것으로 추정되었다. 또, 기후가 계란 생산에 미치는 영향을 보기 위해 계절더미 변수를 포함하여 추정한 결과 하반기에 생산성이 증가하는 것으로 나타났다.

계란은 생산자가격만을 사용하였기 때문에 가격연결함수를 정의하거나 추정하지 않았

다. 1인당 소비를 계란가격과 1인당 GNP의 함수로 두고 추정한 결과 표본기간동안의 평균 가격탄력성이 -0.1138, 소득탄력성이 0.2364로 추정되었다.

수확체감의 법칙에 따르면 착유우 두당 산유량과 가변생산요소 가격은 역의 상관관계를 가질 것이나, 요소간의 대체탄력성을 고려할 때 사료나 임금의 하락은 저능력우의 도태를 감축시켜 두당 산유량을 감소시키는 결과를 초래할 수도 있으므로 그 관계가 명확하지 않다. 추정결과에 의하면, 두당 산유량은 농촌임금과 사료가격에 대해 정의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 그러나 두당 산유량 변동의 대부분은 기술진보의 대리변수로 도입한 시간변수가 설명해주고 있었다.

암소의 사육두수는 4기전의 우유가격에 대한 농촌임금과 사료가격에 대해 정의 영향을, 기술변수는 부의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이것은 기술혁신으로 분만간격이 좁혀지는 한편 두당 산유량이 증가하는 효과로 인하여 일정량을 생산하기 위해 필요한 암소의 보유량이 점차 감소하기 때문으로 판단된다.

착유우 비율은 우유가격에 대한 사료의 상대가격에는 정의 부호를 갖는 것으로 추정되었는데, 이는 우유가격이 하락하거나 사료가격이 증가하면 저능력우를 도태하기 때문으로 판단된다. 상대가격으로 표시한 농촌임금에는 부의 부호를 갖는 것으로 추정되었으나 통계적 유의성은 없는 것으로 나타났다.

젖소 암송아지 생산은 생물학적으로 착유우 두수와 밀접한 관계를 갖으며 실제 추정 결과도 이를 반영하고 있다. 젖소 암송아지 생산은 당기와 전기의 착유우 두수에 의해 거의 설명되고 있었으나 두 변수의 계수값의 합이 0.2191로 나타나 착유우 두당 한 마리의 송아지가 출산한다고 볼 때 추정된 계수값이 과소평가되었을 가능성도 있다. 그러나 젖소 송아지 두수는 스탁으로 정의되고 착유우는 유량 개념으로서 정확한 생물학적 관계를 규정짓기 어려운 문제도 있다.

시유 소비는 자체 가격과 소득에 대해 부호가 맞고 통계적 유의성도 높게 나타났으나 소득탄력성이 매우 낮게 추정되었으며 우유의 소비자 명목가격은 생산자명목가격과 소비자물가지수의 함수가 가장 현실을 잘 설명해주고 있었다.

○ 우육부문 추정결과

$$COWFS = 25963.9 + 0.2149 COWF_{-1} - \frac{374.834 PCOW_{-1}}{PFEEDC_{-1}} + 84105 DB$$

(0.77) (10.43) (-3.64) (4.69)

$$COWMS = 0.4696 CALF_{-1} + 0.5670 CALF_{-2} - 11297.2 DB$$

(2.57) (2.95) (-0.77)

$$CALF = 0.0717 COWF_{-2} + 0.0131 (COWF_{-2} \times \sqrt{T}) + 19904 SD$$

(2.46) (2.32) (3.68)

$$\ln(PBEEF * CPI) = -6.2604 + 1.0372 \ln(PCOWM * CPI)$$

(-1.46) (3.54)

$$\ln(PCOWF) = 3.2234 + 1.1451 \ln(PCOWM) - 0.6593 \ln(PFEEDC)$$

(1.97) (8.82) (-3.77)

$$\ln(DBEEF) = -0.5378 \ln(PBEEF) + 0.1861 \ln(PPORK) + 0.7694 \ln(GNP)$$

(-4.20) (1.41) (4.39)

$$+ 0.5215 \ln(TT)$$

(3.02)

$$QBEEF = (0.4428 WCF \times COWFS + 0.3559 WCM \times COWMS$$

(36.55) (25.97)

$$+ 0.4139 WDF \times COWDFS + 0.3996 WDM \times COWDMS) / 1000$$

(7.46) (7.20)

$$COWFS \equiv COWF_{-1} + CALF_{-1} - COWF$$

$$DBEEF \times POPU \equiv QBEEF + NMBEEF$$

$$PCOW \equiv (PCOWF + PCOWM)/2$$

○ 양돈부문 추정결과

$$HOGF = 0.7165 HOGF_{-1} + 9922.3 \frac{PHOG_{-1}}{PFEEDH_{-1}}$$

(15.71) (6.65)

$$PIG = 3562915 - 9.0502 HOGF_{-1} + 5718.4 \frac{PHOG}{PFEEDH}$$

(3.60) (-6.05) (0.25)

$$+ 5.3351 HOGF_{-1} \times T^{1/4}$$

(11.67)

$$\ln(PPORK) = -1.4149 + 0.5654 \ln(PHOG) + 0.3213 \ln(PPORK_{-1})$$

(-1.56) (8.30) (4.40)

$$DPORK = 6.8656 - 0.0017 PPORK + 0.1375 GNP - 0.6785 SD$$

(5.20) (-5.17) (7.44) (-4.70)

$$HOGMS = 0.5000 PIG_{-1}$$

(2123.2)

$$HOGFS \equiv HOGF_{-1} + 0.5 PIG_{-1} - HOGF$$

$$QPORK \equiv (WHM \times HOGFS + WHM \times HOGMS) \times 0.000680 \times WRATE$$

$$DPORK \times POPU \equiv (QPORK + PORK - XPORK)$$

○ 양계부문 추정결과

$$QCHIK = 0.8465 QCHIK_{-1} + 154973 \frac{PBROIL_{-2}}{PFEEDB_{-2}} + 55052 SD$$

(10.72) (2.33) (17.45)

$$- 60.3648 (\sqrt{DP} + 500)$$

(-2.87)

$$\ln(PCHIK) = 2.0356 + 0.8288 \ln(PBROIL) + 0.3792 \ln(CPI)$$

(3.03) (8.75) (3.42)

$$\ln(DCHIK) = - 0.4280 \ln(PCHIK) + 1.2222 \ln(GNP) + 0.0701 SD$$

(-15.83) (19.85) (3.78)

$$LAYER = 9970 * \ln(LAYER_{-1}) + 19111 \ln(PEGG) - 21863 \ln(PFEEDL)$$

(3.36) (2.43) (-5.41)

$$QEGG = 41171 \ln(LAYER_{-1}) + 113422 \ln\left(\frac{PEGG}{PFEEDL}\right) + 10077 SD$$

(10.68) (5.46) (4.26)

$$DEGG = 4.7356 - 0.0008 PEGG + 0.0252 GNP$$

(7.63) (-1.24) (5.06)

$$DCHIK \times POPU \equiv QCHIK + XCHIK - MCHIK$$

$$QEGG \equiv DEGG \times POPU$$

○ 낙농부문 추정결과

$$PQMILK = - 11.926 + 0.00000086 FWAGE + 0.000024 PFEEDD$$

$$(-14.61) \quad (4.14) \quad (2.32)$$

$$+ 3.0845 * \ln(T+100)$$

$$(18.14)$$

$$\ln(DCOWF) = 13.0859 - 0.2384 \ln\left(\frac{PFEEDD_{-4}}{PMILK_{-4}}\right)$$

$$(71.46) \quad (-5.26)$$

$$+ 0.2107 \ln\left(\frac{FWAGE_{-4}}{PMILK_{-4}}\right) - 0.2144 \ln(T)$$

$$(8.82) \quad (-5.17)$$

$$DCALF = 0.1175 MDCOWF + 0.1016 MDCOWF_{-1} \quad (23.98)$$

$$(27.66)$$

$$\frac{MDCOWF}{DCOWF_{-1}} = 0.1275 \ln\left(\frac{PFEEDD}{PMILK}\right) - 0.0003 \ln\left(\frac{FWAGE}{PMILK}\right)$$

$$(1.90) \quad (-0.30)$$

$$+ 0.0650 \ln(DCOWF_{-1}) - 0.0832 SD - 0.0563 \ln(T)$$

$$(3.19) \quad (-8.94) \quad (-0.88)$$

$$\ln(DMILKF) = 5.2807 - 0.4975 \ln(PMILKR) + 0.0874 \ln(GNP) - 0.2666 DD$$

$$(7.80) \quad (-4.04) \quad (2.32) \quad (-12.50)$$

$$PMILKR \times CPI = -167.07 + 79.236 CPI + 0.9187 PMILK \times CPI - 19.815 DD$$

$$(-7.38) \quad (2.28) \quad (7.69) \quad (-3.60)$$

$$QMILK \equiv (DMILKF + DMILKP) \times POPU$$

$$QMILK \equiv PQMILK \times MDCOWF$$

$$COWDFS \equiv DCALF_{-4} \times 0.9895^3 + DCOWF_{-1} - DCOWF$$

표 4-5. 모형의 내생변수와 정의

변수명	변수의 정의
CALF	6개월~1세 미만의 암송아지의 기말 사육두수(두)
COWDFS	젖소(우)의 도살두수(두)
COWDMS	젖수(송)의 도살두수(두)
COWF	1세 이상 비육우(우)의 기말 사육두수(두)
COWFS	1세 이상 비육우(우)의 도살두수(두)
COWM	1세 이상 비육우(송)의 기말 사육두수(두)
COWMS	1세 이상 비육우(송)의 도살두수(두)
DBEEF	1인당 쇠고기 소비량(kg)
DCALF	젖소 송아지(우) 기말 사육두수(두)
DCHIK	1인당 닭고기 소비량(kg)
DCOWF	2세 이상 젖소(우) 기말 사육두수(두)
DEGG	1인당 계란 소비량(kg)
DMILKF	1인당 시유 소비량(kg)
DPORK	1인당 돼지고기 소비량(kg)
HOGF	6개월 이상 돼지(우) 기말 사육두수(두)
HOGFS	6개월 이상 돼지(우) 도살두수(두)
HOGMS	6개월 이상 돼지(송) 도살두수(두)
LAYER	산란계의 기말 사육두수(천수)
MDCOWF	착유우 두수(두)
PBEEF	쇠고기의 소비자가격(원/kg, 1995년불변)
PBROIL	육계 농가판매가격(원/kg)
PCHIK	닭고기 소비자가격(원/kg, 1995년불변)
PCOWF	비육우(우)의 농가판매가격(체중 300kg, 원/두, 1995년불변)
PCOWM	비육우(송)의 농가판매가격(체중 400kg, 원/두, 1995년불변)
PEGG	계란 소비자가격(원/kg, 1995년불변)
PHOG	돼지 농가판매가격(체중 90kg, 원/두)
PMILK	납유가격(원/kg, 1995년불변)
PMILKR	시유 소비자가격(원/kg, 1995년불변)
PPORK	돼지고기 소비자가격(원/kg, 1995년불변)
PQMILK	착유우 두당 산유량(kg).
QBEEF	쇠고기 생산량(정육, 톤)
QCHIK	닭고기 생산량(정육, 톤)
QPORK	돼지고기 생산량(정육, 톤)

표 4-6. 모형의 외생변수와 정의

변 수 명	변 수 의 정 의
CPI	소비자물가지수(1995년=100)
DMILKP	우유의 가공용 수요(톤)
FWAGE	월평균 농촌임금(원, 1995년불변)
GNP	1인당 국민소득(천원, 1995년불변)
MBEEF	쇠고기 수입량(정육, 톤)
MCHIK	닭고기 수입량(정육, 톤)
MPORK	돼지고기 수입량(정육, 톤)
PFEEDB	육계용 사료의 농가구입가격(원/kg, 1995년불변)
PFEEDC	비육우용 사료의 농가구입가격(원/kg, 1995년불변)
PFEEDD	낙농용 사료의 농가구입가격(원/kg, 1995년불변)
PFEEDH	양돈용 사료의 농가구입가격(원/kg, 1995년불변)
PFEEDL	산란계용 사료의 농가구입가격(원/kg, 1995년불변)
POPU	인구(천명)
T	시간변수(1979년 상반기=1)
WCF	한우(우)의 평균도체중(kg)
WCM	한우(♂)의 평균도체중(kg)
WDF	젓소(우)의 평균도체중(kg)
WDM	젓소(♂)의 평균도체중(kg)
WHF	돼지(우)의 평균도체중(kg)
WHM	돼지(♂)의 평균도체중(kg)
WRATE	돼지고기 공급량의 통계오차
XBEEF	쇠고기 수출량(정육, 톤)
XCHIK	닭고기 수출량(정육, 톤)
XPORK	돼지고기 수출량(정육, 톤)
SD	계절더미변수(상반기=0, 하반기=1)
DB	우육부문 더미변수(97년 하반기=1)
DH	양돈부문 더미변수(89년 하반기=1)
DP	육계부문 더미변수(86년 상반기~94년 하반기=1~19, 이후=19)
DD	낙농부문 더미변수(95년 하반기=1, 96년 상반기=0.6)

제4절 모형의 적합도 검정

1. 경증부문모형 적합도 검정

경증부문모형의 적합도 검정결과는 표 (4-7)과 같다. 검정기간은 1989-1997년간으로 하였다. 적합도가 낮은 변수도 상당수 포함되어 있는 것으로 나타나 앞으로 개선의 여지가 많은 것을 알 수 있다. 그러나 이 검정은 1989년을 기준으로 한 동적 테스트 (dynamic test)이므로 8년간 오차가 누적되는 강도 높은 검정이란 것을 생각하면 이용 가능한 결과라고 생각된다.

표 4-7. 경증부문 모형의 적합도 검정결과

변수명	RMSPE	변수명	RMSPE
ACR11	1.82	FP11	4.04
ACR21	9.23	-	-
ACR22	6.54	-	-
ACR31	7.92	FP31	17.24
ACR3101	9.00	FP3101	9.76
ACR3102	13.01	FP3102	1.96
ACR3103	7.28	FP3103	1.57
ACR3104	9.89	FP3104	3.09
ACR311	9.22	FP311	15.80
ACR312	24.23	FP312	19.24
ACR313	9.02	-	-
ACR32	5.90	FP32	7.14
ACR3201	8.27	FP3201	7.87
ACR3202	16.68	FP3202	6.64
ACR3203	8.76	FP3203	9.07
ACR3204	7.97	FP3204	8.52
ACR41	5.96	FP41	10.27
ACR42	5.07	FP42	14.22
ACR43	9.17	FP43	7.42
ACR44	11.09	FP44	14.43
ACR45	3.28	FP45	9.27
ACR50	4.47	-	-
LDWN	4.06	-	-

2. 축산부문 모형의 적합도 검증

추정된 우육, 양돈, 양계, 낙농의 4개 부문을 축산부문모형을 구축한 후 1990년부터 1997년까지 동태적 시뮬레이션(dynamic simulation) 분석을 통해 모형의 예측능력과 수렴성을 검증하고 추정 모수에 대한 민감도 분석을 하였다. 시뮬레이션 분석은 SAS 프로그램을 사용하였고 비선형모형을 풀기 위해 가우스-뉴턴(Gauss-Newton) 알고리즘을 이용하였으며 수렴조건은 10-5로 설정하였다.

모형의 검증 결과, 우육 부문에서 일부 내생변수에 대한 예측력이 떨어지는 문제점이 있으며, 낙농부문에서는 가공용 수요를 외생화함으로써 모형이 불안정한 패턴을 보이는 경향이 있었다. 그러나 전체적으로 볼 때 내생변수에 대한 모형의 예측력이 비교적 양호한 편이었고 모수의 교란(parameter perturbation) 방법을 이용한 추정 계수의 민감도 분석과 초기치의 변화에 대한 모형의 안정성도 검증결과 양호한 것으로 나타났다.

우육부문에서 가장 문제가 되는 것은 쇠고기 생산량을 결정하는 한우 암소의 도축두수, 쇠고기가격, 그리고 이와 연계된 산지 소가격의 변동에 대한 예측오차가 유의할 수준으로 크다는 점이다. 암소 도축함수식은 가격이 외생적으로 주어진 정태 분석에서는 R2가 0.95로 모형의 설명력이 매우 높았다. 따라서 시스템 분석에서 예측 오차가 크게 나타난 원인은 추정된 암소 도축함수식 자체의 문제라기보다는 이의 설명변수인 산지 소가격의 예측오차 때문으로 판단된다.

산지 소가격의 예측오차가 큰 주원인은 시뮬레이션 모형이 시장의 교란에 의한 단기적인 변동을 포착하지 못하기보다는 가격의 변동 사이클을 제대로 잡지 못하기 때문으로 판단된다. 이러한 점은 그림 (4-3)의 실적치와 예측치의 변동패턴을 보면 알 수 있다. 사이클의 부정확한 예측은 공급부문의 시차구조가 잘못 추정되었거나 시뮬레이션 초기의 시차변수가 잘못된 경우를 생각할 수 있는데, 여기서는 후자의 가능성이 높다. 이러한 판단의 근거는 예측치와 실적치의 변동주기가 약 4년으로 거의 유사하다는데 있으며, 실제 89년도의 송아지 사육두수 자료는 신뢰성에서 문제가 있을 것으로 본다. 쇠고기 소비자가가격의 예측오차는 산지 소가격의 예측오차에 비해 상대적으로 적은 편인데

이것은 추정된 가격연결함수식에서 최고기가격의 소가격 전이탄력성이 1보다 크기 때문이다. 한편, 시차변수 문제를 해결하기 위해 시뮬레이션 초기 연도를 조정하는 것은 표본수의 제약으로 자유도 문제가 발생하여 추정 자체가 불가능하였다.

이와 같이 우육부문 모형에서 중요한 변수인 산지 소가격 및 최고기 소비자가격의 예측능력은 만족할 만한 수준이 못되지만, 한우의 생산기반을 나타내는 1세 이상 암소의 사육두수와 송아지 생산, 그리고 최고기 생산과 소비에 대해서는 비교적 정확한 예측치를 보여주고 있다는 점에서 앞으로 표본수가 증가하여 시뮬레이션 연도를 조정하면 모형이 상당히 개선될 것으로 기대된다.

양돈 부문은 전반적으로 모형의 예측력이 양호하며, 특히 사육두수와 도축두수 변수의 RMS 비율오차가 5% 이하이고 Theil 계수값, 전환점 오차값도 상당히 좋게 나타났다. 단, 돈육 생산량의 예측치가 실적치와 비교하여 시뮬레이션 전기에 과대평가, 후기에 과소평가된 경향이 보이고 있으나 오차의 크기는 심각한 수준이 아니다. 그러나 돼지의 산지가격 및 돼지고기 소비자가격은 다른 변수에 비해 상대적으로 예측 오차가 큰 것으로 나타났는데 이것은 수요함수의 가격탄력성이 1보다 낮기 때문에 수급량의 예측 오차가 증폭되었기 때문이다.

양계부문도 전반적으로 양호한 결과를 보여 주고 있으며, 특히 계란의 수급모형은 모든 내생변수에 대해 예측오차가 매우 작고 변동 방향에 대한 예측 능력도 비교적 양호한 것으로 나타났다. 다른 부문과는 달리 가격 변동이 실제보다는 완만한 것으로 예측되어 수요함수의 가격탄력치가 다소 과대평가되었을 것으로 판단된다.

양계부문에서 육계의 수급모형은 계란보다는 못하지만 비교적 양호한 예측력을 보여 주고 있다. 특히, 생산과 소비의 변동 방향을 100% 예측해주고 있으며 오차도 매우 낮았다. 그러나 닭의 생산자와 소비자 가격에서 예측오차가 크게 발생하고 있는데, 시뮬레이션 기간의 후기에 속하는 1995년 이후에 오차가 집중되어 이 시점을 전후하여 구조적 변화가 발생하였을 가능성이 있다.

낙농부문도 대체로 시뮬레이션 검증결과가 양호하게 나타났다. 특히 원유 생산량을 결정하는 주요 변수인 2세 이상의 암소 두수와 착유우 두수, 그리고 두당 산유량의 예

측오차가 매우 낮았고 변동하는 방향도 정확하게 예측하는 것으로 나타났다. 반면에 음용유의 수요는 RMS 비율오차, Theil U값은 낮게 나타났으나 전환점 오차가 크게 나타났고, 역시 낮은 수요의 가격탄력성과 당기 가격에 완전 비탄력적인 공급으로 인해 공급의 적은 오차에도 가격변수의 예측 오차가 증폭되는 경향이 있다.

양호한 예측능력에도 불구하고 낙농부문 모형은 수급 물량의 변화에 대해 가격변동이 비정상적으로 민감하게 반응하는 문제점이 있다. 이것은 국내 우유 소비의 약 30%를 차지하고 있는 가공용 수요를 외생변수로 처리하였기 때문으로 판단된다. 즉, 초과공급이 발생하여 가격이 하락하면 가공용 수요가 증가하여 가격을 지지하여야 하나, 가공용 수요가 가격에 대해 완전 비탄력적으로 가정하였기 때문에 가격이 폭락하고 반대로 초과수요가 발생하면 가격이 폭등하기 때문이다.

전체적으로 평가할 때 개발된 축산부문모형은 문제점이 없는 것은 아니지만, 중단기 전망과 정책 시뮬레이션 분석을 위해 사용하더라도 큰 문제는 없을 것으로 판단된다. 단지, 우육부문 모형은 추가적인 데이터가 확보되는 대로 모형을 재추정하고 우유의 가공용 수요를 내생화하는 등 모형의 조율(tuning) 과정이 필요할 것으로 본다.

표 4-8. Historical Simulation 결과의 주요 통계치

변수명	RMS % 오차	U ₀	U ₁	U ₂	전환점오차
COWF	5.6838	0.0281	0.5215	1.1506	0.0000
CALF	9.1676	0.0391	0.3229	0.6337	0.0667
COWFS	37.9570	0.1701	0.5752	1.6218	0.4667
COWMS	11.8995	0.0463	0.3383	0.6350	0.2000
DBEEF	7.2327	0.0355	0.3050	0.5983	0.1333
QBEEF	14.0007	0.0654	0.5092	1.2209	0.3333
PBEEF	16.4200	0.0819	0.8672	5.6129	0.5333
PCOW	23.5297	0.1123	0.8435	3.5697	0.8000
PCOWF	26.7023	0.1247	0.8174	3.3563	0.8000
PCOWM	21.2532	0.1034	0.8555	3.5672	0.8000
HOGF	4.9401	0.0248	0.3899	0.8232	0.4667
HOGFS	3.2724	0.0180	0.2687	0.5406	0.1333
HOGMS	2.8057	0.0152	0.2661	0.5257	0.1333
PIG	2.8158	0.0150	0.2580	0.5062	0.1333
QPORK	6.0730	0.0299	0.4086	0.9225	0.2000
DPORK	6.0621	0.0301	0.4838	1.1074	0.3333
PPORK	8.2957	0.0431	0.4417	0.8559	0.4000
PHOG	13.0185	0.0616	0.4829	0.9827	0.5333
LAYER	2.4530	0.0120	0.3856	0.7627	0.3333
QCHIK	4.8050	0.0211	0.0876	0.1777	0.0000
DCHIK	4.7730	0.0211	0.0875	0.1775	0.0000
PBROIL	11.8909	0.0566	0.4466	0.8557	0.4000
PCHIK	7.9017	0.0392	0.4076	0.8309	0.6000
QEGG	2.0363	0.0102	0.2838	0.5591	0.2000
DEGG	2.0363	0.0102	0.2966	0.5844	0.2000
PEGG	4.6174	0.0226	0.4196	0.7959	0.3333
COWDFS	8.8901	0.0390	0.3869	0.6344	0.6667
DCALF	1.6967	0.0083	0.5207	0.8601	0.2000
DCOWF	0.8534	0.0043	0.2697	0.4945	0.1333
DMILKF	3.4244	0.0172	0.2187	0.4592	0.4000
MDCOWF	2.5066	0.0123	0.1575	0.3387	0.0000
PQMILK	0.3887	0.0019	0.2069	0.3991	0.1333
PMILK	5.8533	0.0292	0.4810	1.2929	0.4000
PMILKR	7.3486	0.0365	0.4666	1.3439	0.4000
QMILK	2.4824	0.0121	0.1572	0.3373	0.0000

그림 4-3. 축산부문 내생변수의 실적치 및 시뮬레이션 추정치

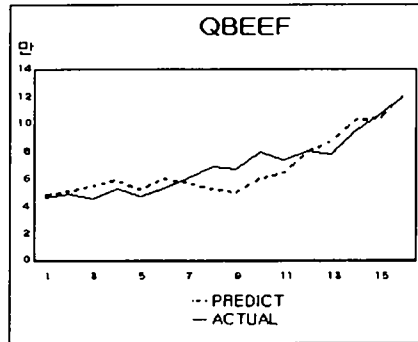
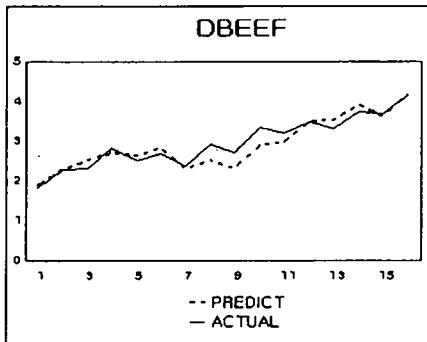
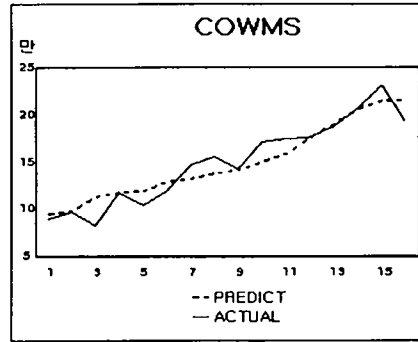
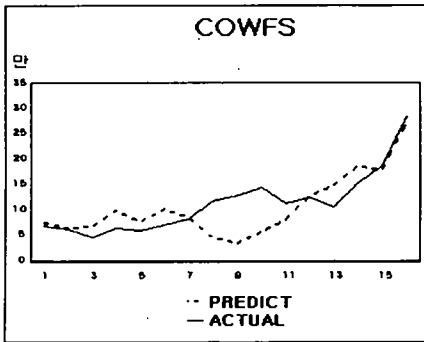
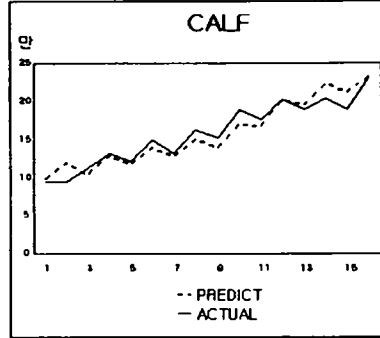
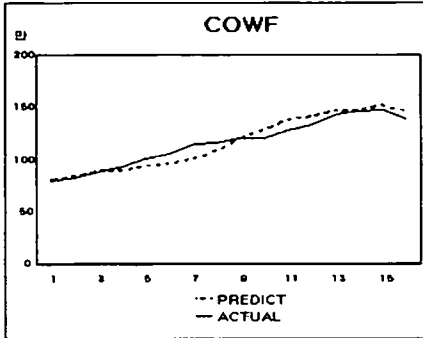


그림 4-3. 축산부문 내생변수의 실적치 및 시뮬레이션 추정치(계속)

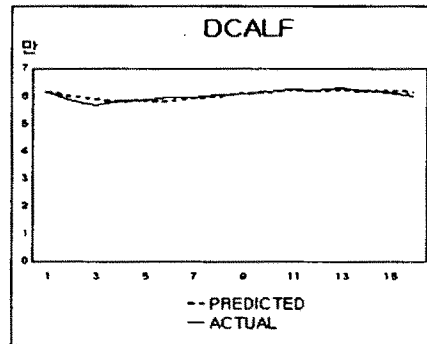
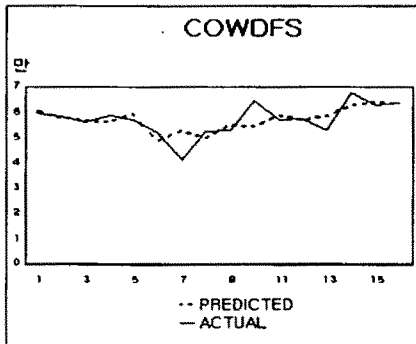
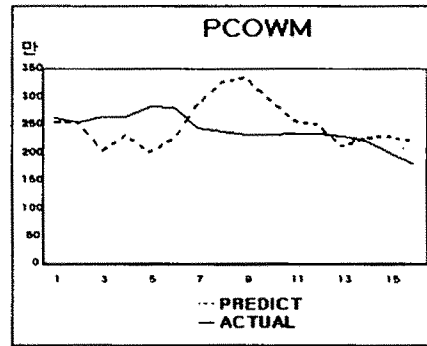
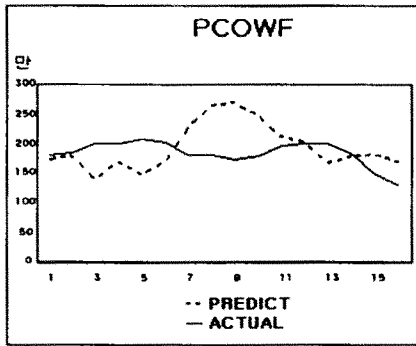
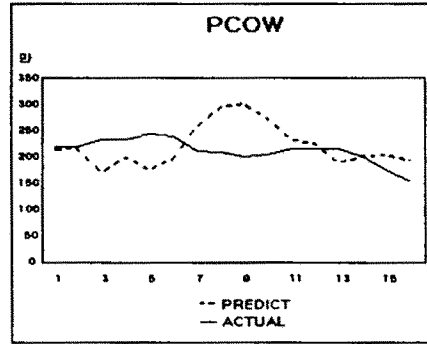
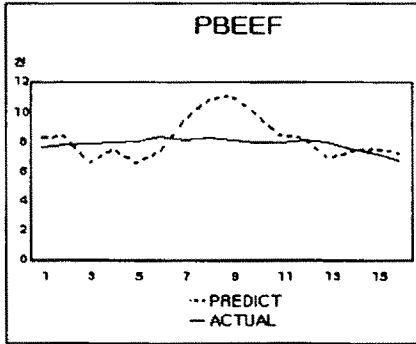


그림 4-3. 축산부문 내생변수의 실적치 및 시뮬레이션 추정치(계속)

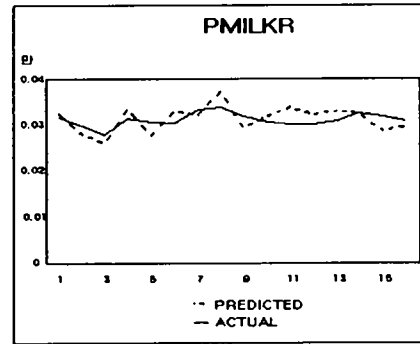
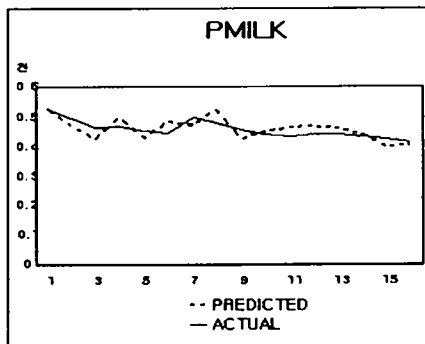
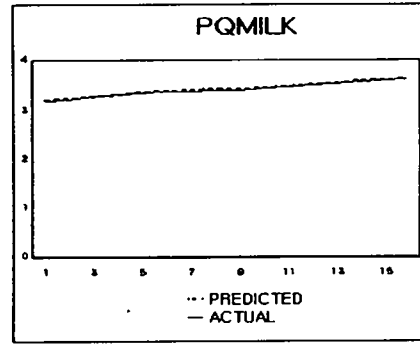
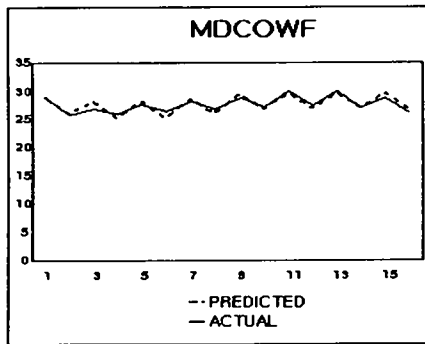
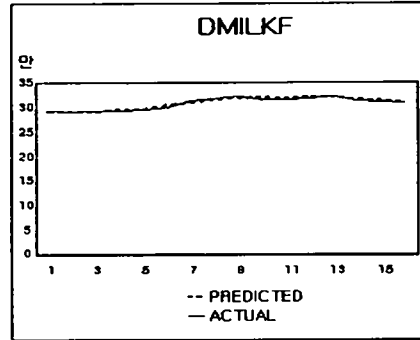
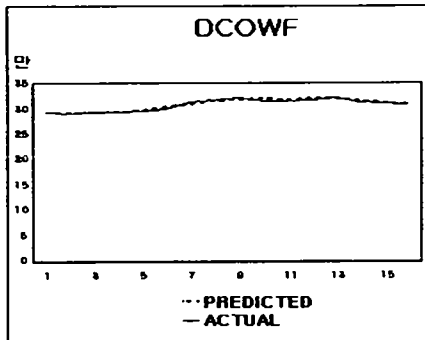


그림 4-3: 축산부문 내생변수의 실적치 및 시뮬레이션 추정치(계속)

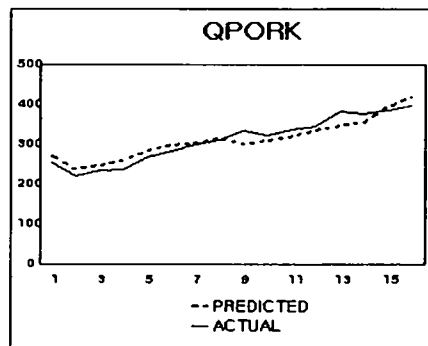
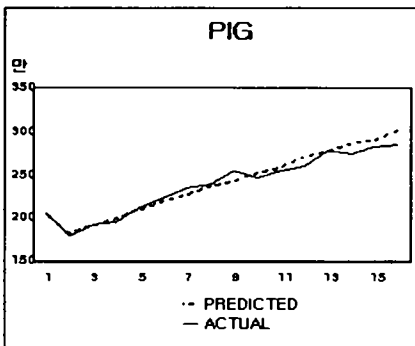
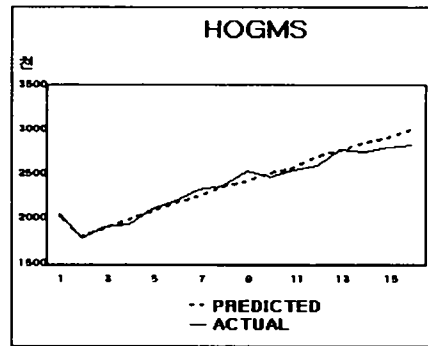
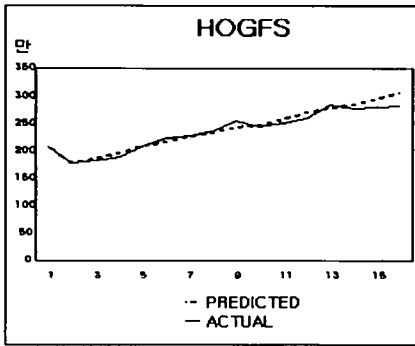
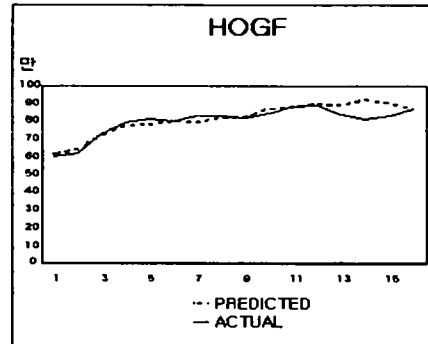
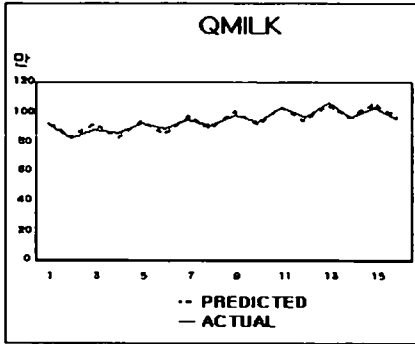


그림 4-3. 축산부문 내생변수의 실적치 및 시뮬레이션 추정치(계속)

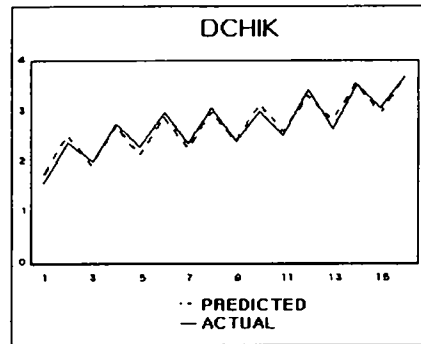
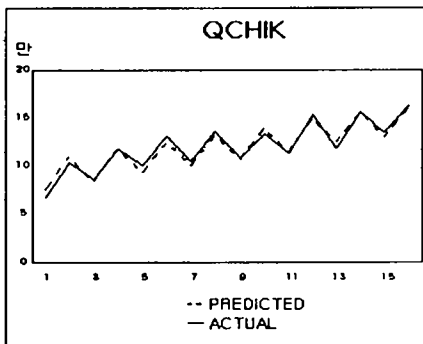
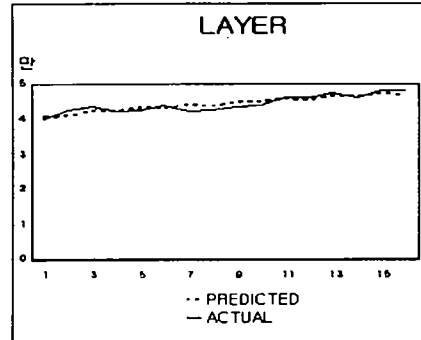
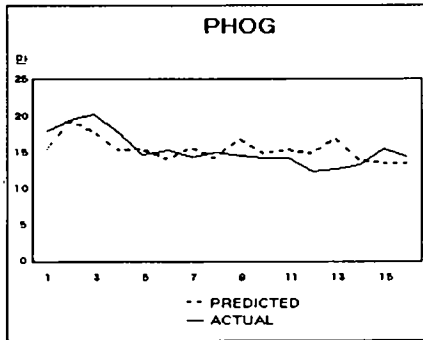
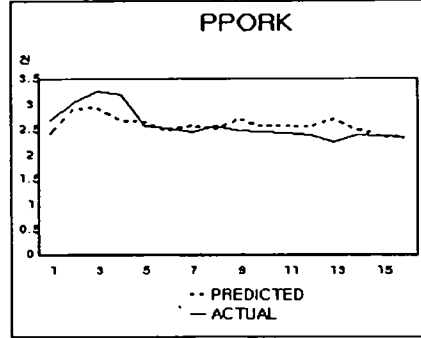
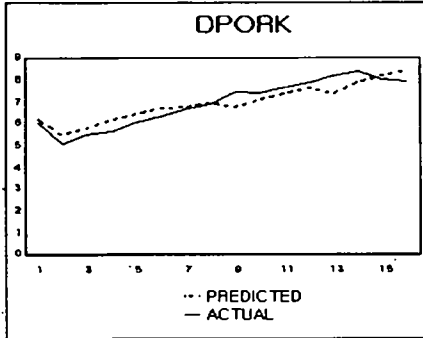
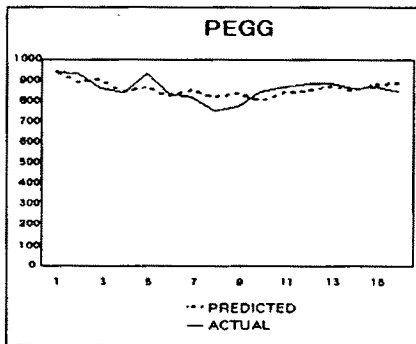
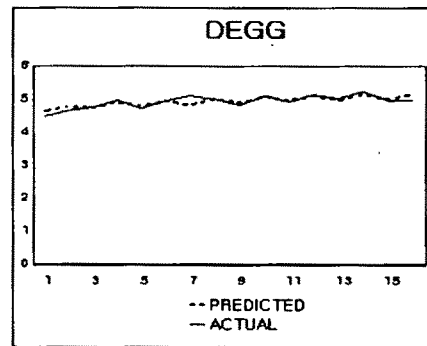
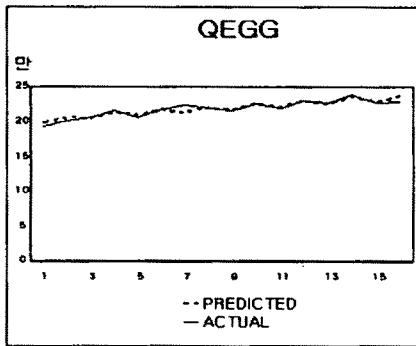
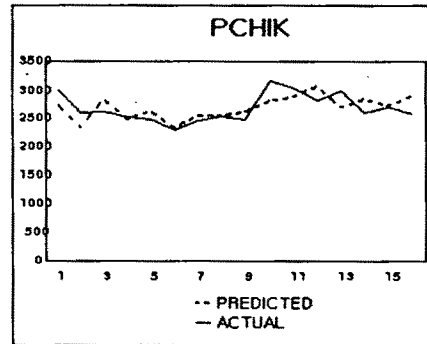
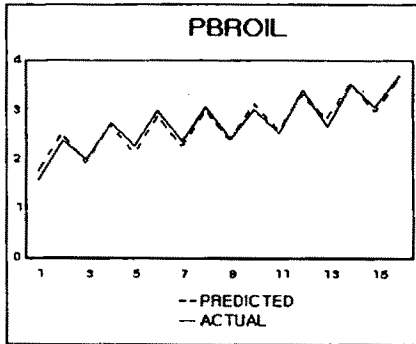


그림 4-3. 축산부문 내생변수의 실적치 및 시뮬레이션 추정치(계속)



제 5 장

농업부문모형 시뮬레이션과 장단기 전망

제1절 시뮬레이션 프로그램 개발

농업부문모형 시뮬레이션은 시뮬레이션 전문 프로그램인 AREMOS를 이용하였다. AREMOS는 추정결과와 통계량이 모두 data-bank에 자동으로 저장이 되어 패러메타 계측과 전망 시뮬레이션이 동시에 이루어질 수 있고, 모형작업에서 내생변수와 외생변수의 구별이 자동적으로 이루어지므로 모형 식별이 용이하다. 다양한 그래프 기능과 제표기능을 가지고 있으며 추정결과가 보고서식으로 출력되므로 문서작업에 유리한 잇점이 있다. 또한 다른 형태로 설정된 모형들에 대한 상호비교가 용이하며 메모리에 대한 제한이 거의 없기 때문에 대형 시뮬레이션도 가능하다는 장점이 있다. 프로그램은 부록에 제시되어 있다.

국제 쌀수급모형은 EXCEL을 이용하였다. EXCEL은 수치연산 전문 프로그램이지만 시뮬레이션 기능도 간단히 수행할 수 있다. 프로그램은 부록에 제시되어 있다.

제2절 장·단기 전망(1998-2010)

1. 외생변수 설정

거시경제 관련 외생변수의 경우, 최근 IMF 관리체제의 영향을 농업부문 전망모형에 반영하기 위해서 1998~2001년의 경우 한국개발원(1998)에서 전망한 환율, 경제성장률, 소비자물가 상승률 전망치를 기초로 해서 산출한 GNP 디플레이터 및 1인당 국민소득 증가율 전망치를 외생변수로 채택하였다.

한편, 2004년에 외환위기의 충격이 완전히 흡수되어 당초의 성장궤도로 재진입하게 된다고 가정하여 2004~2010년 사이에는 한국개발원(1997)의 「21세기 한국경제의 비전과 발전전략」의 목표치를 적용하였다. 2002~2003년의 경우에는 2001년과 2004년 전망치를 보간법에 의해 추세 연장한 전망치를 외생변수로 채택하였다. 총인구의 경우 통계청의 「장래인구 추계」에서 발표한 전망치가 이용되었다.

표 5-1. 거시경제변수

변 수 명	1997	2000	2004	2010
경제성장률(%)	5.5	2.5	5.5	5.5
소비지출 증가율(%)	1.99	1.55	4.72	4.92
GNP 디플레이터(95=100)	106.35	128.65	148.58	183.81
환율(원/\$)	951.10	1,333.33	1,200.00	1,000.00
경지면적(천ha)	1,923.52	1,858.51	1,777.27	1,654.91
인구(천명)	45,991.30	47,274.50	48,784.50	50,617.80

농업경제관련 외생변수 중 공급부문의 경우, 이정환외(1997)의 「곡물의 증장기 수급전망과 대응정책」의 농지 전용면적, 조성면적, 경지정리율, 수리답율 등의 전망치(또는 계획치)를 채택하였다. 수요부문의 경우, 한국농촌경제연구원 「식품수급표」의 품

특별 생산량에서 가공량, 감모량, 수출량 등이 차지하는 비중을 1995년부터 1997년까지 산출한 후 이 평균치들이 전망기간 동안에도 동일 수준을 유지할 것이라는 가정을 도입하여 외생변수를 산출하였다²⁾.

UR 농산물 협정이행 부문의 경우 쌀 품목을 제외하고는 최근 국제가격이나 국내 수입 가격을 기초로 해서 국제가격 전망치를 산출하였다. 이때 쌀은 일본 고오베 대학 농학 부에서 발간한 「세계 쌀 수급전망 보고서」의 국제가격 전망치를 채택하였다. 반면, 채소와 과일류의 경우, FAO의 「Trade Year Book」의 1995~97년도 주요 생산국의 수출 가격 또는 국세청의 「무역통계연보」 수입가격 평균치를 산출한 후 이 평균가격이 전망기간 동안에도 계속 유지될 것이라는 가정을 도입하였다³⁾.

표 5-2. 2005년 이후 쌀 시장개방 시나리오 내역

2005년 이후 쌀 시장 개방 시나리오 내역	
시나리오 I	MMA 2004년 수준 고정 : 4%(2004년)→ 4%(2010년)
시나리오 II	MMA 증가 추세 연장 : 4%(2004년)→ 8%(2010년)
시나리오 III	TE 감축 및 MMA 2004년 수준 고정 : TE 343%에서 2010년에 291%까지 감축, MMA 4% 고정
시나리오 IV	시장개방조건 병행 : MMA 4%(2004년)에서 8%(2010년) 증량, TE 405%에서 2010년까지 15% 감축

- 2) 단, 쌀의 경우 한국농촌경제연구원(1997)의 「곡물의 중장기 수급전망과 대응정책」의 가공량과 순이월량 전망치를 외생변수로 채택하였다. 한편 채소류의 경우 총공급량이 총수요량으로 공급되어 소비자가격이 결정되는 것으로 가정하였기 때문에 용도별 수요를 구분하지 않았다.
- 3) 마늘, 양파, 오렌지의 경우 국내 수입가격(1994~96)이, 사과의 경우 미국 수출가격(1994~1996)이, 배와 포도의 경우 중국 수출가격과 일본 수입가격의 평균가격(1994~1996)이, 그리고 복숭아의 경우 중국과 미국의 수출가격 평균가격(1994~1996)이 1998~2010년 기간동안 국제가격 전망치로 이용되었다. 이때 fob가격의 cif가격 환산계수는 1.1을 적용하였다.

표 5-3. 농산물 품목별 수급결정 부문 외생변수 수준

	1998	2004	2005	2010
쌀MMA(I)	89.8	205.2	205.2	205.2
쌀MMA(II)	89.8	205.2	239.6	444.9
고추MMA	5.3	7.2	7.5	9.1
마늘MMA	10.6	14.5	15.2	18.7
양파MMA	15.1	20.6	21.5	26.0
감귤MMA	28.5	53.1	57.2	77.7
쌀TE	0.0	0.0	343.0	291.0
고추TE	288.0	270.0	267.0	252.0
마늘TE	387.0	360.0	356.0	333.0
양파TE	145.0	135.0	133.0	125.0
사과TE	48.3	45.0	44.4	41.7
배TE	63.0	45.0	42.0	27.0
포도TE	48.8	45.0	44.4	41.3
복숭아TE	63.0	45.0	42.0	27.0
감귤TE	92.0	50.0	46.7	30.0

- 주 1) 품목별가격은 국제가격(\$/kg)임.
 2) MMA물량의 단위는 천M/T임.
 3) TE단위는 *임.

2004년까지는 UR 농산물 협정에 의해 약정한 MMA, 관세감축률 등의 계획치가 외생변수로 투입될 수 있지만, 2005년 이후부터는 재협상 결과에 따라 외생변수 수준이 다양할 수 있다. 따라서 2005년 이후 농산물 개방 시나리오는 쌀의 경우 표 (5-2)와 같이, 그리고 그 밖의 품목의 경우 1995-2004년 사이의 관세감축률(TE) 또는 최소시장접근물량(MMA)추세를 연장하여 외생변수 수준을 각각 설정하였다. 단, 시나리오Ⅲ을 기준 시나리오로 하여 전망치를 산출하였다.

2005년의 쌀 관세화율을 UR 협정문에 제시된 TE계산 방식에 따라 추정해 보면 표 (5-4)에서 보는 바와 같이, 타일랜드산 장립종은 국경가격으로 하는 경우 381%가 된다. UR협정에 의해 개방 초년도에 여기에서 10% 감축하도록 되어 있으므로 2005년의 TE는 343%가 된다.

TE 343%가 적용되는 경우, 2005년 미국산 중립종의 국내 공급가격은 80kg당 17만원 (환율이 900원일 경우)~19만원(환율 1,000원일 경우) 수준이 될 것으로 예측된다. 시나리오 III과 IV는 이와 같은 가격에 쌀이 수입되는 경우를 가정한 것이다.

표 5-4. 2005년 쌀 기준 관세화율 시산

	캘리포니아 중립종	타일랜드산 장립종
국제가격(FOB, \$/톤) ¹⁾	307	229
수입제비용(\$/톤) ²⁾	31	16
수입가격(CIF, \$/톤)	338	245
환율(원/\$) ¹⁾	809	809
수입가격(원/80kg)	21,888	15,887
국내도매가격(원/80kg)	76,445	76,445
관세환율(%)	249	381

주 1) 1986-88년 사이의 평균치

2) 수입제비용에는 선임과 보험료가 포함됨.

표 5-5. 2005년의 수입쌀 국내공급 가격 시산

		미국산 중립종	타일랜드산 장립종
국제가격(FOB, \$/톤)		459	354
수입제비용(\$/톤)		32	17
수입가격(CIF, \$/톤)		491	371
환율(원/\$)		900-1000	900-1000
국내공급가격 (원/80kg)	TE 342%	170,300~188,700	130,068~143,959
	TE 225%	130,068~143,959	97,272~107,520

주: 국내공급 가격에는 하역료(\$15/톤), 도정료(60,000원/톤), 기타비용 5%가 포함됨.

도체중과 송아지 생산함수에 포함된 기술진보 계수는 추정기간 동안에 증가하는 경향이 뚜렷이 나타나고 있으나 앞으로도 이러한 추세가 지속된다고 보기는 힘들기 때문에 1997년과 동일하다고 가정하였으며, 기호변화에 의한 수요함수의 이동도 없는 것으로 가정하였다.

최고기 수입은 2000년까지 UR 이행계획서에 명시된 CMS 물량을 의무적으로 도입하도록 되어 있다. 그러나 1997년의 경우 CMS 물량의 약 37%만이 수입되었고, IMF 사태로 환

율이 급등하여 원화 환산 수입최고기 가격이 상승한 1998년에는 도매시장 경락가격이 도입가격에 적정마진을 더한 6,200원/kg보다 800~1,000원이 낮은 가격으로 거래되고 있어 수입물량이 더욱 감소할 것으로 예상되므로 CMS 물량이 전량 수입된다는 보장이 없는 실정이다.

물론 CMS 물량은 우리가 최소시장접근 원칙에 따라 의무적으로 수입해야 하므로 수입 물량 감소는 조만간 수출국의 통상압력을 초래할 것이 분명하지만 그 결과가 어떻게 나타날 것인지는 현재로서는 불확실하다. 따라서 기본 시나리오에서는 CMS 물량의 수입 의무조항을 무시하고 수입최고기 가격이 품질 프리미엄을 고려한 국내 한우가격 보다 높을 경우 수입이 되지 않는 것으로 가정하였다.

현 시점에서 불확실한 또 하나의 변수는 2000년 이후에 수입최고기에 적용될 관세율 이라고 할 수 있다. 2000년 이후 국내 쇠고기시장이 완전 개방되지만 관세율은 다시금 다자간 협상에 의해 결정될 가능성이 높다. 기본 시나리오에서는 2000년까지의 관세율 감축계획이 그대로 연장되어 연간 0.3%씩 감축되는 것으로 가정하였는데, 이러한 가정은 일반적으로 예상하고 있는 관세율보다는 높은 수준이라고 볼 수 있지만, 유통마진과 수입육에 대한 한우의 가격 프리미엄이 크기 때문에 관세율이 대폭 하락하지 않는 한 관세율 변동이 국내 쇠고기 수급과 가격에 미치는 영향은 사실상 그다지 크지 않다.

표 5-6. 우육부문 중단기 전망을 위한 시나리오 설정

시나리오	관세율 (%)	유통마진 (%)	한우 프리미엄 (%)	쇠고기 CIF (\$/kg)
기본	매년 0.3%씩감축	60%, 불변	80% 불변	2.96\$/kg, 불변
I	"	"	현재~2000년: 80% 2000년 이후: 90%	"
II	"	"	현재~2000년: 80% 2000년 이후: 70%	"
III	"	"	80% 불변	현재~2000년: 2.96\$/kg, 불변 2000년 이후: 매반기 1% 상승

최고기 수입을 결정하는 중요한 변수인 수입가격은 1990-97년 동안 거의 안정된 패턴을 보이고 있으나, 세계 경제가 회복되어 개발도상국의 육류 소비가 증가하게 되면 국제 최고기가격이 상승할 것으로 예상된다. 따라서 국제 최고기 가격의 변동에 대한 전망치를 구하여 시뮬레이션 분석에 이용하는 것이 바람직하나 국제 최고기 시장의 중장기 전망에 관한 자료가 없는 실정이기 때문에 기본 시나리오에서는 수입최고기 가격이 CIF 기준으로 1998년도의 2.96\$/kg 수준에서 2010년까지 계속 유지될 것으로 가정하였다.

한편, 국내 소비자는 수입육과 한우육을 차별화하여 한우육을 더 선호하는 경향이 있으며, 이와 같이 소비자가 판단하는 품질 차이로 인해 한우육과 수입육의 가격차가 발생하는데, 현재 국내 소비자의 수입육에 대한 한우육의 프리미엄은 약 80% 정도로 추정되고 있다. 기본 시나리오에서는 전망기간 동안 동일 수준의 프리미엄이 계속 유지되는 것으로 가정하였으며 통관후 소비자에 도달하기까지의 유통마진 역시 60%로 일정하다고 가정하였다.

2. 경종부문 전망

쌀 재배면적은 2004년에 98만6천ha, 2010년에 78만5천ha로 감소한다. 시설채소는 6만2천ha에서 10만3천ha로, 노지채소는 15만8천ha에서 18만5천ha로 증가한다. 과수는 17만6천ha에서 18만ha로 증가하고 마늘, 양파면적은 완만하게 감소한다. 전체 식부면적은 209만5천ha에서 2004년 193만2천ha, 2010년 175만3천ha로 감소한다. 노지채소 중 무, 배추는 감소하는 대신 기타채소 면적이 증가한다. 시설채소 중에서는 수박·참외 면적이 많이 늘어난다. 과수 중 포도면적은 계속 증가하고 배는 일단 감소한 후 증가할 전망이다.

장기 동향에서 주목할 것은 2004년까지는 노지채소와 시설채소 면적이 감소하다가 그 이후 증가한다는 것이다. 이것은 2005년부터 쌀 시장이 개방되는 경우, 쌀 농사의 수익성이 급격히 악화되면서 쌀 재배면적 중 일부가 채소로 전환되기 때문이라고 생각된다.

표 5-7. 작물별 재배면적 전망

단위 : 천ha

작 물	1997	2004	2010
하계작물	1,738.16	1,599.68	1,429.86
쌀	1,052.40	986.07	785.48
기타곡물	172.94	145.29	123.86
노지채소	157.93	146.59	185.76
시설채소	62.21	66.63	103.86
기타특작	289.63	255.10	230.90
동계작물	180.91	167.84	143.69
보 리	69.54	52.29	27.42
마 늘	36.29	29.18	24.81
양 파	12.54	9.87	9.38
기 타	62.54	76.50	82.08
과 수 ¹⁾	176.20	164.89	180.19
계	2,095.27	1,932.41	1,753.74
휴 경	29.50	33.03	65.20

주: 1) 과수면적은 사과, 배, 포도, 복숭아, 감귤, 기타과수면적의 합계임.

표 5-8. 노지채소면적 변화 전망

단위 : 천ha

작 물	1997	2004	2010
고 추	77.55	67.99	77.26
배 추	13.42	12.77	12.50
무	13.38	12.70	10.94
기 타	53.58	53.13	85.06
계	157.93	146.59	185.76

표 5-9. 시설채소면적 변화 전망

단위 : 천ha

작 물	1997	2004	2010
수 박·참 외	29.83	30.39	53.47
딸 기	5.57	5.60	3.51
엽 채 류	14.93	15.48	26.93
기 타	11.88	12.10	16.91
계	62.21	63.57	100.82

표 5-10. 과수면적 변화 전망

단위 : 천ha

작 물	1997	2004	2010
사 과	39.99	25.62	22.32
배	21.98	24.53	29.52
포 도	28.29	34.80	42.68
복 승 아	10.89	11.24	9.45
감 굴	25.73	22.55	25.78
기 타	49.32	46.15	50.44
계	176.2	164.89	180.19

쌀의 농가판매가격(1995년 기준, 실질)은 1997년 109.7에서 2004년까지는 121.3으로 상승하나 그 이후 하락하여 2010년에는 76.9수준까지 떨어진다. 노지채소는 1997년 99.9에서 2004년 94.0, 2010년 78.7수준으로 떨어진다.

시설채소 가격은 1997년 113에서 2010년에는 147.2으로 상승하고, 마늘, 양파 등의 가격도 상승할 전망이다.

표 5-11. 경지이용구조 변화

단위: %

연도	1980	1985	1990	1997	2000	2005	2010
쌀	56.15	57.68	59.01	53.19	57.03	55.14	47.46
동계작물	22.32	16.64	12.76	10.47	10.08	9.31	8.68
기타곡물	16.17	12.66	11.65	9.08	8.79	7.96	7.48
노지채소	11.66	10.77	7.63	9.26	8.14	8.09	11.22
시설채소	-	1.11	1.44	3.21	2.70	4.08	6.28
가을배추+무	2.72	2.20	2.04	1.54	1.50	1.36	1.42
마늘	1.69	1.82	2.07	1.99	1.71	1.62	1.50
양파	0.35	0.50	0.36	0.80	0.55	0.56	0.57
고추	6.04	5.50	2.98	4.41	3.64	3.75	4.67
특용	11.18	12.06	12.36	14.35	14.02	14.54	13.95
과수	4.51	5.08	6.31	8.76	9.74	10.22	12.91

표 5-12. 작물별 농가판매가격 전망

단위 : 1995=100, 실질

작 물	1997	2004	2010
쌀	109.73	121.27	76.86
노지채소	99.86	94.02	78.16
고추	70.73	75.86	65.59
가을배추	96.34	90.89	65.11
가을무	95.04	89.05	62.71
시설채소	112.95	121.80	147.19
수박·참외	98.93	111.94	134.33
딸기	125.39	123.60	152.69
엽채류	118.75	124.74	136.38
동계채소			
마늘	71.74	79.73	86.95
양파	128.91	130.02	148.55
과수			
사과	78.70	99.77	77.88
배	107.19	64.76	68.38
포도	86.79	114.88	118.32
복숭아	96.94	78.66	95.66
감귤	90.64	70.09	67.16

3. 축산부문 전망

가. 육우부문

기본 시나리오아래서 2010년까지 장기수급을 예측한 결과, 쇠고기의 kg당 실질 소비자 가격은 2000년까지는 높은 환율로 인해 8,000원 수준을 유지하고 있으나, 2000년 이후 수입개방과 환율 안정, 그리고 관세율의 하향 조정으로 인해 2000년 4,665원, 2010년 3,360원으로 50.5% 감소하고 이에 따라 한우의 실질 농가판매가격도 암소는 1997년 140만원에서 2010년 67만원으로, 수소는 190만원에서 103만원으로 급속히 하락할 것으로 전망되었다.

한우 산지가격의 대폭적인 하락으로 인해 쇠고기의 국내 생산기반인 한우의 암소 사육두수는 1997년 1,387천두에서 2010년 1,090천두로 현재보다 21.4%나 감소하고 쇠고기 연간 국내생산은 같은 기간 228천톤에서 200천톤으로 12.3% 감소할 것으로 전망되었다. 또한 국내 쇠고기 생산에서 한우와 젓소가 차지하는 비중은 각각 현재의 79.3%, 20.7%에서 81.3%, 18.7%로 젓소의 비율이 약간 감소할 것으로 전망되었다.

쇠고기의 국내생산은 감소하나 1인당 연간 소비량은 경기회복으로 인해 실질소득이 지속적으로 증가하고, 쇠고기 수입개방에 따른 국내 쇠고기 가격이 크게 하락함으로써 1997년 7.85kg에서 2010년 15.81kg으로 약 두 배 수준으로 증가할 것으로 전망되었다.

국내생산의 위축과 수요의 급속한 확대로 인해 쇠고기 수입은 2000년 이후 연평균 약 20%로 증가하여 2005년 329천톤, 2010년 602천톤에 달할 것으로 전망되었다. 이에 따라 쇠고기 자급율도 현재의 63% 수준에서 2005년 40%, 그리고 2010년에는 25% 까지 떨어질 것으로 전망되었다. 기본 시나리오의 가정과는 달리 만약 1990년대에 나타난 급속한 쇠고기 소비 증가추세가 유지된다면 쇠고기 자급율은 기본 전망치보다 더 떨어질 것으로 예상된다.

이상의 기본 시나리오에 의한 전망치로서 외생변수에 대한 가정이 변하면 이러한 기본 전망치가 달라질 수 있다. 기본 시나리오에서는 한우육에 대한 프리미엄을 일정하게

두었는데 현재 정부와 민간에서 추진하고 있는 한우육 고급화, 차별화 노력이 성공적인 결실을 거두게 된다면 수입육과 한우육간에 존재하는 프리미엄이 증가할 수 있다. 반대로 저장유통기술 및 수송수단의 기술혁신에 의해 냉장육 도입이 촉진된다면 한우육의 프리미엄이 감소할 수도 있을 것이다.

표 5-13. 우육부문의 중단기전망

		1997년	1998년	2000년	2005년	2010년
한우 암소 사육두수 (천두)	기본	1,387	1,392	1,412	1,290	1,090
	I				1,320	1,132
	II				1,259	1,049
	III				1,318	1,152
국내생산 (톤)	기본	227,728	219,033	224,002	218,192	199,704
	I				219,833	204,252
	II				216,554	195,163
	III				218,729	204,524
소비 (kg/인)	기본	7.85	6.68	7.10	11.12	15.81
	I				10.80	15.36
	II				11.46	16.30
	III				10.69	14.81
수입 (톤)	기본	134,225	92,099	112,499	329,032	601,789
	I				311,708	574,272
	II				347,753	631,351
	III				307,594	545,997
최고기가격 (원/kg)	기본	6,985	7,824	8,100	4,665	3,360
	I				4,924	3,547
	II				4,406	3,173
	III				5,014	3,795
암소가격 (천원/두)	기본	1,403	1,561	1,643	957	673
	I				1,016	714
	II				898	632
	III				1,036	770
수소가격 (천원/두)	기본	1,893	2,206	1,927	1,421	1,030
	I				1,497	1,085
	II				1,345	974
	III				1,523	1,158
자급율 (%)	기본	62.9	70.4	66.6	39.9	24.9
	I				41.3	26.2
	II				38.4	23.6
	III				41.5	27.3

시나리오 I에서는 2000년 이후 한우육의 프리미엄이 80%에서 90%로 증가한다고 가정하고 중단기 전망을 하였다. 시뮬레이션 분석 결과, 쇠고기 수입가격은 불변이지만 한우육의 품질 경쟁력이 향상되어 국내 쇠고기 가격 및 산지 소가격이 기본 시나리오보다 높게 지지되었으며, 2010년도를 기준으로 볼 때 수입은 기본 전망치보다 4.6% 감소하고 국내 생산은 2.3% 증가하여 쇠고기 자급율은 24.9%에서 26.2%로 개선될 것으로 전망되었다. 한우육 프리미엄이 2000년 이후 70%로 감소하는 시나리오 II에서는 이와 반대로 가격 하락과 소비 증가가 이루어지며 수입이 4.9% 증가하고 국내생산이 2.3% 감소하여 쇠고기 자급율도 23.6%로 감소할 것으로 전망되었다.

국제가격의 변화도 중단기 쇠고기 수급 및 국내가격에 영향을 미칠 수 있는 중요한 변수다. 기본 시나리오와는 달리 2000년 이후 쇠고기 수입 CIF가격이 반기별 1%씩 상승할 경우, 암소 사육두수 및 국내 생산이 증가하게 되고, 2010년에 있어서 쇠고기 소비자 가격은 기본 시나리오에 비해 12.9% 상승하고 산지 암소와 수소 가격도 이에 따라 14.4%, 12.4%씩 각각 상승할 것으로 분석되었다. 또, 가격 상승으로 소비가 감소한 반면, 국내 생산이 증가하고 수입이 감소함으로써 쇠고기 자급율은 기본 전망치인 24.9%에서 27.3%로 개선될 것으로 전망되었다.

나. 양돈부문

시뮬레이션 결과, 돼지고기의 국내 생산량은 1997년 783천톤에서 2010년 878천톤으로 12.1% 증가할 것으로 전망되었고, 1인당 소비량도 소득수준의 상승으로 인해 15.99kg에서 16.47kg으로 3% 증가하여 인구 증가를 감안한 전체 소비는 13.0% 증가할 것으로 전망되었다.

기술혁신에 따른 생산성 증대로 공급이 증가하나 수요가 공급보다 빠르게 증가함으로써 돼지고기의 소비자 가격은 1997년 2,367원에서 2010년 하반기에 3,579원으로 51.2% 증가할 것으로 전망되었으며, 산지 돼지가격 역시 150천원에서 230천원으로 증가하여 소비자 가격의 상승률 보다 조금 높은 53.3%의 상승률을 나타낼 것으로 전망되었다.

이와 같이 돼지의 산지가격이 큰 폭으로 상승함으로써 국내 돼지의 사육기반이 점진

적으로 확대되어 6개월령 미만의 돼지사육두수가 617만두에서 650만두로 5.3% 증가하고 돼지의 생산기반을 나타내는 6개월령 이상 암돼지 사육두수도 같은 기간 874천두에서 911천두로 약 4.2% 증가할 것으로 전망되었다.

기본 시나리오에서는 돼지고기 순수출이 예측기간 동안 1997년 수준에서 변동하지 않을 것으로 가정하였는데, 이는 현실적으로 볼 때는 받아들이기 어려운 가정이라고 할 수 있다. 1997년도의 돼지고기 수출 확대는 환율 변동으로 인한 가격 경쟁력의 제고와 구제역병으로 대만으로부터의 대일 돼지고기 수출이 금지된 두 가지 요인이 크게 작용하였기 때문이다. 따라서 장기적으로 환율이 안정되고 대만의 대일 돼지고기 수출이 재개되면 우리 나라 돼지고기 수출이 감소할 가능성이 많다.

표 5-14. 양돈부문의 중단기전망

	1997년	1998년	2000년	2005년	2010년
암돼지 사육두수 (천두)	874	661	584	732	911
돼지고기 생산 (천톤)	783	877	737	802	878
돼지고기 소비 (kg/인)	15.99	17.90	14.64	15.50	16.47
돼지고기 순수출 (천톤)	44	44	44	44	44
돼지고기 소비자가격 (원/kg)	2,367	1,639	2,634	3,035	3,579
돼지 농가판매가격 (천원/두)	150	82	164	188	230

수출 감소에 따른 국내시장의 파급 효과를 분석하기 위해 2000년 이후에 돼지고기 수출이 매기 5%씩 감소한다는 가정하고 중단기 전망을 한 결과, 돼지고기 국내 소비자 가격은 기본 시나리오에 비하여 3.5% 감소하고 산지 돼지가격은 4.0% 감소하는 것으로 나

타났다. 이에 따라 기본 시나리오에 비해 돼지고기 국내 생산량은 1.6%, 6개월령 이상 암돼지 사육두수는 1.0% 감소한 반면, 1인당 돼지고기 소비량은 2.3% 증가할 것으로 전망되었다.

다. 양계부문

양계부문도 우육부문의 기본 시나리오와 양돈부문과 동일한 가정을 설정하여 중단기 전망을 실시하였으며, 닭고기의 수출입은 내생화 하는 대신 1997년 하반기와 같다고 가정하였다. 시뮬레이션 분석 결과, 닭고기의 1인당 소비량은 1997년 6.80kg에서 2000년까지는 감소 추세를 보이다가 2000년 이후 경기회복에 따른 소득증가로 증가추세로 전환되면서 2010년 7.40kg까지 증가할 것으로 전망되었다.

표 5-15. 양계부문의 중단기전망

	1997년	1998년	2000년	2005년	2010년
닭고기 생산 (천톤)	300	284	269	308	358
닭고기 소비 (kg/인)	6.80	6.47	6.02	6.59	7.40
육계 농가판매가격 (원/kg)	1,051	872	1,067	1,457	2,004
닭고기 소비자가격 (원/kg)	2,642	2,225	2,704	3,697	5,058
산란계 사육두수 (백만수)	46	45	45	48	51
계란 생산 (천톤)	458	448	455	484	515
계란 소비 (kg)	9.93	9.63	9.61	9.83	10.17
계란소비자가격 (원/kg)	860	1,084	1,106	1,205	1,324

환율 하락으로 인해 사료가격이 하향 안정세를 유지하나 수요의 높은 증가추세로 인해 닭고기의 소비자 가격은 같은 기간 2,642원에서 5,085원으로 92.5%, 닭의 산지가격도 1,051원에서 2,004원으로 90.7% 상승할 것으로 전망되었다. 이와 같이 닭의 산지가

격이 대폭 상승함에도 불구하고 닭고기 생산량은 300천톤에서 358천톤으로 19.3% 증가에 머물 것으로 전망되었는데, 이것은 닭의 공급함수가 가격에 대해 매우 비탄력적으로 나타났기 때문이다.

기본 시나리오에서는 닭고기의 수출입이 변동하지 않은 것으로 가정하였는데, 닭고기의 국내가격이 상승하면 수입 증가를 유발할 것으로 예상된다. 구축된 모형에는 수출입 모형이 설정되어 있지 않기 때문에 국내가격 상승에 따른 수입 유발효과를 정확히 예측할 수 없다. 대신 닭고기의 수입 증가에 의한 국내 시장에서의 파급효과를 보기 위해, 2000년 이후 닭고기 수입이 매기마다 20%씩 증가한다고 가정하고 시뮬레이션 분석을 하였다. 그 결과 2010년에 닭고기의 수입증가로 닭고기의 소비자 가격은 4,176원, 산지 닭가격은 1,574원으로 기본 전망치에 비해 각각 17.9%, 21.4% 감소하고 국내 생산량은 326천톤으로 감소하는 한편, 1인당 소비량은 8.05kg으로 증가할 것으로 분석되었다.

계란은 산란계 사육두수가 1990년대 말과 2000년대 초의 사료가격 상승으로 인해 1997년 46백만수에서 2000년 45백만수까지 감소하였다가 계란가격의 상승과 사료가격의 지속적인 하락에 힘입어 계속 증가하여 2010년 51백만수에 달할 것으로 전망되었고, 계란 생산량도 유사한 패턴으로 변화되면서 1997년 458천톤에서 2010년 515천톤으로 12.4% 증가할 것으로 전망되었다.

계란 가격은 사료가격 상승에 따른 공급 감소로 인해 1997년 860원에서 2000년도에 1,106원까지 대폭 상승하나 2000년 이후에는 상승 추세가 둔화될 것으로 예상되며, 수요 확대와 공급 감소로 인해 2010년에는 1,324원으로 1997년 대비 53.9% 증가하고, 1인당 소비는 가격상승으로 인해 9.93kg에서 10.17kg으로 2.4% 증가에 머물 것으로 전망되었다.

라. 낙농부문

반기별 송아지의 폐사율 1.05%를 적용하였다. 우유 수요는 시유용과 가공용으로 구분되는데 가공용 수요는 예측기간 동안 현재 수준인 538천톤으로 일정하게 유지될 것으로 가정하였다.

시뮬레이션 결과, 2000년까지는 경기 침체로 우유 소비가 위축되어 가격이 하락한 반

면, 환율 상승으로 사료가격이 상승함에 따라 2세 이상 젖소의 사육두수가 계속 감소하고 착유우 두당 산유량도 거의 정체되어 그동안 증가추세를 유지해 왔던 우유 생산량이 1997년 대비 4.2% 감소할 것으로 전망되었다. 그러나 2001년부터 침체되었던 수요가 증가하고 우유 가격이 상승하면서 국내 생산이 서서히 회복되기 시작하여 젖소 사육두수, 두당 산유량, 우유 생산량이 증가추세로 접어들 것으로 전망되었다.

표 5-16. 낙농부문의 중단기 전망

	1997년	1998년	2000년	2005년	2010년
젖소 암소 사육두수 (천두)	310	306	275	286	298
1인당 시유수요 (톤/년)	31.36	29.13	24.98	25.64	28.93
착유우두수 (천두)	274	280	256	244	253
착유우두당산유량 (톤)	3.62	3.70	3.79	4.05	4.32
납유가격 (원/kg)	422	453	535	510	434
시유 소비자가격 (원/200ml)	315	350	439	435	381
우유 생산량 (톤)	1,984	2,073	1,901	1,979	2,184

현재 대비 2010년을 비교해 보면, 젖소 사육두수는 310천두에서 2010년 298천두로 약간 감소하나 착유우 두당 산유량은 3,620kg에서 4,320kg으로 19.3% 증가하여 우유의 생산량이 같은 기간동안 1,984천톤에서 2,184천톤으로 10.1% 증가할 것으로 전망되었다. 시유의 1인당 소비는 가격상승으로 인해 현재보다 오히려 낮은 수준에서 이루어 질 것으로 전망되었지만, 인구증가로 인해 총소비가 증가함으로써 우유의 농가판매가격은 kg 당 422원에서 434원으로 2.8% 증가할 것으로 전망되었다. 한편, 시유의 소비자 가격은 물가수준이 상승함에 따라 우유의 농가판매가격보다 빠르게 상승하여, 같은 기간 310원에서 430원으로 20.9% 증가할 것으로 전망되었다.

기본 시나리오에서는 우유의 가공용 수요를 일정하다고 두었는데 이러한 가정은 현실적으로 볼 때 문제가 없지 않다. 사실, 수입개방에 따른 유제품 수입이 확대되는 일면 소득증가에 따른 분유, 치즈, 요구르트, 아이스크림 등 유제품 수요가 크게 증가할 것으로 예상되기 때문에 앞으로 가공용 수요가 변동할 가능성이 매우 높다. 그렇지만 우유의 가공용 수요를 전망하기 위해서는 유제품의 공급모형을 내생화하여야 하는데 현재의 자료여건상 매우 어려운 문제점이 있다.

4. 총량지표 전망

투입재가격은 1997-2004년 사이에 연평균 1.75%, 2004-2010년 사이에 연평균 4.27%씩 하락하는 반면, 농산물 가격은 1997-2004년 사이에 연 0.71%씩 하락하고, 2004-2010년 사이에는 연 4.27%씩 하락한다. 전체적으로 농업생산의 가격여건은 개선된다.

농업 부가가치는 1997-2004년 사이에는 연평균 0.51%, 2004-2010년 사이에는 연평균 0.03% 감소하고 농업소득은 2004년까지는 연 0.42%, 2010년까지는 연평균 4.06%씩 감소한다.

표 5-17. 농업부문 총량지표 전망

항 목	1997	2004	2010	연평균변화율	
				1997-2004	2004-2010
투입재가격(95=100, 실질)	103.31	91.43	70.78	-1.75	-4.27
농기계가격(95=100, 실질)	97.98	91.59	75.06	-0.96	-3.32
사료가격(95=100, 실질)	102.35	104.50	84.56	0.30	-3.53
경상재가격(95=100, 실질)	103.78	97.49	69.38	-0.89	-5.67
임대차료(95=100, 실질)	109.09	125.56	64.81	2.01	-11.02
농산물가격(95=100, 실질)	96.10	91.43	70.78	-0.71	-4.27
농업부가가치 (10억원, 불변)	15,383.8	14,846.66	14,817.97	-0.51	-0.03
농업소득(10억원, 실질)	16,128.73	15,659.84	12,276.34	-0.42	-4.06

제3절 쌀시장 개방 시나리오 분석

쌀 시장이 개방되면 2010년에 116만2천톤이 수입되어 MMA를 8%로 확대한 경우보다 수입량이 75만2천톤 늘어난다. 쌀시장 개방의 영향은 주로 노지채소면적으로 나타나고, 농업소득을 1조3천억원(1995년 가격) 감소시키는 효과를 갖는다.

표 5-18. 개방 시나리오별 쌀수급 변화

연도	면적 (천ha)	생산량 (천M/T)	수입량(천M/T)			1인당소비량 (kg)	생산자 가격 (실질, 95=100)
			계	MMA	추가수입		
1997	1,052.4	5,451.4	77.0	77.0	-	102.4	109.7
2004	986.1	4,920.0	205.2	205.2	-	96.0	121.3
2010							
시나리오 I	843.0	4,366.9	205.2	205.2	-	81.2	107.8
시나리오 II	832.0	4,309.9	410.5	410.5	-	84.1	100.9
시나리오 III	785.5	4,068.8	1,162.6	205.2	957.4	96.0	76.9
시나리오 IV	785.5	4,068.8	1,162.6	410.5	752.1	96.0	76.9

표 5-19. 쌀시장 개방의 영향

항 목	시나리오 I	시나리오 II	시나리오 III	시나리오 IV
농산물가격(95=100, 실질)	109.82	106.60	97.98	97.98
농업부가가치(10억원, 불변)	14,188.27	14,297.34	14,817.97	14,817.97
쌀 면적 (천ha)	843.02	832.02	785.48	785.48
노지채소면적 (천ha)	139.86	148.09	185.76	185.76
시설채소면적 (천ha)	102.49	102.85	103.86	103.86
과수면적 (천ha)	180.19	180.19	180.19	180.19
휴경면적 (천ha)	46.86	50.63	65.20	65.20
농업소득(10억원, 실질)	13,944.77	13,541.06	12,276.34	12,276.34
쌀생산비				
10a당(실질, 원)	298,097.55	283,942.07	241,506.91	241,506.91
80kg당(실질, 원)	46,038.23	43,852.06	37,298.36	37,298.36
쌀소득 (실질, 원/10a)	565,290.67	525,345.68	377,652.25	377,652.25

제 6 장

농업생산입지에측모형 개발

제1절 기본모형의 검토

1. 모형수립을 위한 검토

수리계획모형은 농가단위의 의사결정에서부터 지역단위나 국가 전체의 농업생산과 관련된 지역계획모형에 이르기까지 광범위하게 이용되어 왔다. 특히 본 연구는 우리나라 전체 농업부문에서의 생산과 관련한 의사결정을 다루는 부문모형(sector model)으로서 수리계획기법을 이용하기로 한다.

지역 농업생산의 적정화를 위한 구체적인 수리계획모형의 설정을 위해서는 다음과 같은 모형의 주요 분야별 검토가 우선적으로 이루어질 필요가 있다. 일반적으로 모든 종류의 부문모형은 다음과 같은 요소들을 포함하고 있다.

가. 지역 구분

바람직한 지역계획모형이 되기 위해서는 그 지역을 자연적·사회적·경제적 조건이 서로 동질적인 몇 개의 소지역으로 나누는 것이 필수적이다. 특히 본 연구와 같이 전국

을 대상으로 한 지역별 농업생산 적정화 모형의 경우 기후, 토양 등 농작물의 성장조건과 작부체계가 지역별로 크게 다르기 때문에 가능한 한 동질적인 소지역으로 세분하는 것이 현실을 잘 반영할 수 있다. 뿐만 아니라 시장균형을 고려하는 모형일 경우 지역구분은 생산물이나 생산요소의 시장여건까지도 고려되어야 할 것이다.

그러나 이러한 지역구분을 위한 기준의 설정이 쉽지 않고, 전국모형을 구성하는 데 있어서 너무 많은 소지역으로 세분할 경우 모형이 커지고 복잡해져 다루기 힘들어진다는 문제점이 있다. 따라서 대부분의 지역계획모형에서 전체 계획단위의 하부 행정구역을 하나의 소지역으로 처리하는 것이 일반적이며, 외국의 연구에서도 국가전체를 대상으로 하는 모형의 경우 1개주(州) 또는 몇 개주(州)를 동질지역으로 처리하고 있는 경우가 많다.

본 연구에서는 전국모형의 경우 도지역을, 그리고 도단위 모형에서는 시군단위를 하나의 동질지역으로 처리하기로 한다.

나. 부존자원

농업부문모형에서 고려되는 부존자원(resource endowment)은 여러 가지가 있으며, 모형내에서 제약조건식을 구성한다. 모형에 따라서는 농기계, 가축이나 과수의 초기스톡(initial stock) 등을 부존자원에 포함시키기도 하지만, 가장 일반적으로 고려되는 요소로는 토지, 노동력, 자본, 농업용수 등이다. 그리고 부존자원은 전체지역에서 공통적으로 이용하는 자원과 세분된 소지역단위에서 이용하는 자원으로 나누어 볼 수 있다.

비록 동일한 기술 수준을 가진 농가라고 하더라도 지역간 이러한 부존자원의 차이는 산출수준 등과 같은 농가의 반응에 차이를 가져오게 된다. 뿐만 아니라 특정 작목이나 가축의 생산에 있어서 지역간 비교우위(comparative advantage)의 격차를 유발하는 요인이 된다.

한편, 부문모형 또는 지역계획모형에서 부존자원을 고려할 때 중요한 것 중 하나는 지역간 자원의 이동성 정도이다. 자원의 이동성 여부와 그 정도는 생산단위가 공간적으로 분포되는 농업부문의 지역간 관계에 매우 중요한 영향을 미치기 때문이다. 다만, 지역간 자원이동을 고려할 경우 선택변수의 수가 많아지고 모형이 다소 복잡해질 수 있다.

1) 토지

농업부문모형의 부존자원으로서의 토지에는 기존의 농경지 및 임지 뿐만 아니라 농업 생산에 이용가능한 모든 토지가 포함되는 것이 바람직하다. 이는 새로이 농업생산을 증가시킬 수도 있어야 함을 의미하며, 이 경우 농지로의 개발비용이 고려되어야 할 것이다.

농경지는 용도에 따라 구분함은 물론 토양 특성에 따라 몇 개의 계층으로 구분하는 것이 좋다. 이는 한계지와 다른 토지와의 생산성 격차 등이 모형내에서 고려되어야 함을 의미한다.

2) 노동력

산업간에 노동력 이동이 가능하다면 타 부문에서 농업부문으로 공급가능한 노동력도 부존자원에 포함시키는 것이 바람직하며, 이를 위해서는 노동력의 산업별, 직업별 구분이 필요하다. 그러나 모형의 단순화를 위해서는 농업생산 활동과 관련된 노동력만을 고려하는 것이 일반적이다.

또한 성별, 연령별 생산성 격차를 반영하기 위한 구분도 필요하다. 물론 이때 각 연령계층별 및 성별로 어떻게 가중치를 부여할 것인지의 문제가 제기된다.

뿐만 아니라 토지와는 달리 노동력은 지역간 이동이 가능한 생산요소로서 인접 지역간에 상호 연관을 맺도록 모형을 구성하는 것이 바람직하다.

3) 자본

농업과 관련한 자본은 유형·무형의 다양한 형태가 있다. 자본을 유형별로 구분하여 모두 포함시키는 것이 바람직하나 자료의 제약으로 거의 불가능한 점이 사실이다. 하지만 자본 역시 동질성을 고려하여 가능한 한 세분화된 형태로 포함시키는 것이 요청된다.

다. 시장여건

생산자가 직면하고 있는 시장여건(market environment)으로서 다음과 같은 것들이 고려될 수 있다.

- 생산물 및 생산요소의 시장 형태
- 농산물 수요함수
- 생산요소 공급함수
- 농산물의 유통 및 가공 비용
- 타지역과의 거래(trade) 가능성 : 수입 및 수출, 쿼타 등

일반적으로 농가가 직면하는 시장여건은 목적함수를 통해 모형내에 고려된다.

라. 생산자의 의사결정 기준 및 목적함수

생산자의 산출물 결합 및 규모 등과 관련한 의사결정의 기준이 포함되어야 한다. 생산자의 의사결정 기준으로는 이윤의 극대화, 위험 극소화, 또는 생계유지 등 매우 다양한 유인들이 포함될 수 있다.

이러한 의사결정 기준은 목적함수의 계수로서 모형에 포함되며, 목적함수의 형태는 선형(linear)과 비선형(nonlinear) 또는 단일목적(single-objective)과 다목적(multi-objective)으로 나눈다.

마. 지역별 생산기술

지역간에 자연조건이나 부존자원, 시장여건 등이 다르듯이 동일한 농산물의 생산기술(production technology) 및 기술집합(technical sets)에도 차이가 있을 수 있다. 이는 지역간 자연조건이나 부존자원 등의 차이에서 발생할 수도 있고, 영농 관습이나 전통 등에 기인할 수도 있다. 이러한 지역간 생산기술의 차이로 인해 지역간에 작목별로 비교우위가 뚜렷하게 나타나며, 이를 바탕으로 지역별 최적 농업생산계획이 수립된다.

지역별 생산기술은 목적함수 및 제약식의 계수로서 모형내에 반영된다.

바. 정책

· 만약 부문내에 시장여건에 영향을 미치는 투입물과 산출물에 대한 보조금(subsidy) 정책이나 수입·수출과 관련한 쿼타(quota)제가 시행되고 있다면 이러한 정책 변수들도

모형내에 고려되어질 수 있다. 특히 모형내에 정책변수들이 고려됨으로써 다양한 시나리오 분석이 이루어 질 수 있게 된다.

2. 지역농업계획을 위한 기본모형

지역농업계획을 위한 수리계획(mathematical programming) 기법으로는 일반적으로 정책목표나 목적함수에 따라 단일목적(single-objective)계획모형과 다목적(multi-objective)계획모형 두 가지가 고려될 수 있다.

일반적으로 다목적 계획모형은 제목적 간에 상충(trade-off)이 있을 때 여러 가지 면에서 단일목적 모형에 비해 우월한 방법인 것으로 알려져 있다. 다목적 모형은 단일목적 모형에 비해 보다 현실적이고 다양한 대안(alternative)들을 만들어 낼 수 있다는 점 때문에 공적인 의사결정(public decision making)을 위해 많이 이용되고 있다.

본 연구와 같은 지역계획모형에도 다양한 목적들이 포함될 수 있다. 우선 생산능가의 입장에서 보면 농가소득의 증대 및 안정성, 농업자원의 활용 증대, 농업노동력의 적정배분 등이 그 목적이 될 수 있고, 농가마다 각 목적이 다를 뿐만 아니라 그에 대한 우선순위도 다른 것이 사실이다. 또한 최소비용으로 최대의 만족을 누리기를 원하는 소비자를 위해서는 농산물의 안정적인 공급이나 식품의 안정성 확보, 소비자잉여 극대화 등이 그 목적이 될 수도 있다. 뿐만 아니라 이러한 모형의 결과를 통해 정책에 관한 의사결정을 내리는 주체인 정부는 또다른 목적을 가지고 있을 수도 있다.

이와 같이 다양한 목적을 포함한 계획문제의 경우 제목적들간의 상충 혹은 우선순위 문제를 고려한 최적치 달성을 위해서는 다목적 계획모형이 요구된다. 그러나 다목적계획모형에서는 다양한 제 목적들간에 우선순위를 정하는데 있어서 연구자 내지 계획입안자의 자의성이 개입될 여지가 많으며 최적해를 얻기 위한 다양한 해법(solution techniques)⁴⁾들 중 택일 문제가 제기된다. 또한 본 연구와 같은 개별농가단위의 수준

4) 목표계획법의 다양한 해법에는 선형적가중법(prior weighting of objectives), 해공간탐색법(exploration of the solution space), 목표계획법(goal programming) 등이 있음.

을 넘어서 전국단위 및 도단위를 대상으로 할 경우 모형이 매우 복잡해지고 해를 구하기 힘들어질 수도 있다.

따라서 국가전체 농업생산 계획을 위한 수리모형에서는 국가전체의 사회적 잉여, 즉 생산자잉여와 소비자잉여의 극대화를 목적함수로 하는 단일목적모형을 설정하는 것이 일반적이다. 즉, 단일목적모형은 대부분의 생산자나 소비자가 추구하는 대표적인 하나의 목적만을 최적화하는 모형이라고 할 수 있다.

특히 본 연구의 목적은 농업생산과 관련된 다양한 목표들의 충족보다는 국가차원에서 효과적으로 농업자원을 활용하도록 지역별 농업생산을 조정하는 것이므로, 모형의 크기 및 복잡성이나 다목적계획모형의 이러한 문제점 등을 고려할 때 단일목적 계획모형의 이용도 고려해 볼 수 있다.

가. 단일목적 계획모형(single-objective programming model)의 검토

지역계획모형에서는 계획지역의 범위나 데이터에 따라 모형내의 선택변수(activity)를 각 작목별 지역별 생산규모(생산량 또는 농작물의 재배면적 및 가축의 사육두수)로 할 수도 있고 각 지역의 영농유형별 농가수로 할 수도 있다.

이와 같이 지역농업계획에서 궁극적으로 결정하고자 하는 것은 작목별 재배면적 내지는 생산량이지만, 계획지역의 범위나 데이터에 따라서 모형 내의 선택변수가 작목이 될 수도 있고 유형별 농가가 될 수도 있다. 따라서 분석에 앞서 선택변수에 따라 설정한 두 가지의 기본모형의 장단점을 살펴보고, 본 연구의 지역의 범위와 이용가능한 데이터를 고려하여 적합한 기본모형을 선택해야할 필요가 있다.

먼저 유형별 농가수를 변수로 하는 모형은 다음의 기본모형 I 과 같다. 이는 전체 농가를 작부체계와 규모를 기준으로 몇 가지로 유형화한다. 여기서 유형별 농가는 경지면적, 가족노동력, 도입작목 등에 있어서 평균적, 대표적 경영유형을 가지는 표준적인 경영농가를 말한다. 이 모형에서는 지역별로 유형별 적정 농가수가 결정변수가 되고, 궁극적으로 구하고자 하는 작목별 생산량은 유형별 농가수에 유형별 농가의 작목별 산출량을 곱하여 계산해낼 수 있다.

그러나 이러한 모형에서는 매우 다양한 작부체계와 규모를 가진 각 농가를 어느 정도까지 어떻게 유형화할 것인가가 가장 중요한 문제가 된다. 특히 우리 나라와 같이 소규모 복합경영 형태의 농가가 많은 경우 전국의 농가를 몇 개로 유형화하는 것이 결코 쉽지 않다. 뿐만 아니라 유형화가 가능하다고 하더라도 각 유형별 농가의 기술계수를 어떻게 구할 것인가가 역시 어려운 과제가 된다.

따라서 유형별 농가를 기준으로 하는 모형은 비교적 지역내 농가들의 영농형태가 비슷한 면(面)이나 부락(部落) 내지는 마을과 같은 소지역 단위의 계획모형에서 주로 이용되고 있다⁵⁾. 우리 나라의 경우 비슷한 작부체계를 가진 농가의 작목별 경영규모와 유형별 농가 수 등 실제 이용 가능한 자료도 매우 미미한 실정이다⁶⁾.

이와 달리 작목 기준의 모형에서는 지역별 작목별 생산수준이 직접 해로써 도출되므로, 본 연구와 같이 농업생산의 지역별 최적 배분모형에 보다 적합한 것으로 판단된다. 물론 작목을 기준으로 한 모형은 목적함수에 따라 작목별 적정생산량이 너무 민감하게 반응한다는 문제점이 있다. 즉, 지역내 농가의 소득 극대화를 목적으로 하는 모형이라면 모든 지역에서 모든 농가가 가능한 한 소득이 높은 작목으로 생산을 전환하는 것이 최적이라는 결과가 나올 것이다.

그러나 현실적으로 작부체계나 생산작목의 변경은 급격하게 이루어지는 것이 아니라 시간을 두고 서서히 진행되는데, 작목을 기준으로 하는 경우 이러한 모형상의 문제점을 해결하기가 곤란하다. 급격한 작목변경이 이루어지지 않도록 하기 위해서는 모형내에 각 작목별로 상한(upper bound) 내지 하한(lower bound)의 제약이 주어져야 하고, 이 경우 그 제약은 상당히 자의적일 뿐만 아니라 제약자체에 의해 해가 결정될 가능성이 있다. 또한 모든 작목에 대해서 지역별 기술계수를 구하는데는 많은 시간과 노력이 소요되며 정확한 데이터를 얻기가 매우 어렵다는 제약이 따르기도 한다. 이러한 관점에

5) 이상학(1995), 박현태(1994), 조완형(1986) 등.

6) 이와같이 현실적으로 이용가능한 데이터가 없다는 것이 면이나 부락과 같은 소지역단위의 연구에서만 유형별 농가기준의 모형이 이용되는 가장 큰 이유라고 생각된다. 즉, 소지역단위의 연구는 조사대상 농가 수가 많지 않아 현지조사가 용이하며, 대부분의 농가들이 비교적 동질적이며 작부체계 또한 그렇게 다양하지 않기 때문인 것으로 여겨진다.

서 보면 유형별 농가기준의 모형은 급격한 작부체계 변경을 모형내에서 제어하기가 용이하며 상하한의 제약 조건이 해에 미치는 영향도 훨씬 줄일 수 있다는 장점도 있다.

본 연구에서는 이와 같이 선택변수에 따라 두 가지의 단일목적 계획모형, 즉 선택변수를 각 작목의 지역별 재배면적 또는 생산량으로 하는 작목기준의 모형과 영농유형별 농가의 수를 선택변수로 하는 두가지 모형을 검토하여 아래와 같은 기본모형으로 구성해 보았다. 그러나 유형별 농가에 대한 통계자료 부족으로 인해 실증분석은 작목을 기준으로 하는 모형으로 국한하였다.

1) 유형별 농가기준 단일목적모형(기본모형 I)

가) 목적함수

a 는 목적함수의 계수이고 x 는 선택변수인 지역별 유형별 농가수를 나타낸다고 하면, 목적함수는 다음과 같이 나타낼 수 있다. 여기서 목적함수 값은 z 이고 함수 f 의 형태에 따라 선형계획모형(linear programming model)과 비선형계획모형(nonlinear programming model)으로 나누어질 수 있다.

$$(6-1) \quad \text{Max}_x \quad z = f(a'x)$$

나) 제약조건

i 는 농가유형, j 는 작목, r 은 지역, k 는 해당 지역내에서만 이용가능한 생산요소이며, g 는 전 지역에서 공통적으로 이용하는 생산요소를 나타낸다고 할 때, 제약식은 다음과 같이 구성될 수 있다. 논의의 편의상 모든 제약식은 선형(linear)인 것으로 가정한다.

먼저 지역내 부존자원 제약식은 지역내 부존자원에 대한 경영유형별 농가의 기술계수가 b_{ikr} 이고, B_{kr} 는 지역자원의 부존량이라고 하면 각 지역별 부존자원 제약식은 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$(6-2) \quad \sum_r b_{kr} x_{ir} \leq B_{kr}, \quad k=1,2,\dots,K, \quad r=1,2,\dots,R$$

한편 부존자원에는 계획대상지역 전체에서 공통적으로 이용하는 것이 있을 수 있고, 그에 대한 제약식은 다음과 같이 쓸 수 있다. 여기서 전체 부존자원에 대한 경영유형별 농가의 기술계수가 b_{gr} 이고, B_g 는 전체 지역의 공동이용 부존자원량이다.

$$(6-3) \quad \sum \sum b_{gr} x_{ir} \leq B_g, \quad g=1,2,\dots,G$$

다음으로 국가 전체의 수요를 충족시키기 위한 제약식으로서, y_{ijr} 은 유형별 농가의 작목별 생산량이고, I_j 는 국내수입량, E_j 는 수출량, 그리고 D_j 는 국내소비량이라고 하면 다음과 같은 수급제약식을 만족해야 한다. 단, 본 연구에서와 같이 주어진 작목별 총생산량을 지역별로 배분하는 모형의 경우 부등호는 등호로 성립되어야 한다. 그리고 수송부문을 고려할 경우 국가전체 뿐만 아니라 하부단위의 지역별로도 이와 같은 수급제약식을 도입할 수 있다.

$$(6-4) \quad \sum_r \sum_i y_{ijr} x_{ir} + I_j - E_j - D_j \geq 0, \quad j=1,2,\dots,J$$

마지막으로 비음제약, 즉 선택변수 x 는 지역별 유형별 농가수로서 양의 값을 가져야 한다는 제약식이 포함되어야 한다.

$$x_{ir} \geq 0$$

2) 작목기준 단일목적모형(기본모형 II)

가) 목적함수

기본모형 I 에서와 마찬가지로 a 는 목적함수의 계수이고 z 는 목적함수 값이며 함수 f 의 형태에 따라 선형계획모형과 비선형계획모형으로 나누어질 수 있다. 단, 이

모형에서 선택변수 x 는 지역별 작목별 생산수준으로서 편의상 재배면적을 나타낸다고 하자.

$$(6-5) \quad \text{Max}_x \quad z = f(a'x)$$

나) 제약조건

기본모형 I 과 마찬가지로 j 는 작목, r 은 지역, k 는 해당 지역내에서만 이용가능한 생산요소이며, g 는 전 지역에서 공통적으로 이용하는 생산요소를 나타낸다고 할 때, 제약식은 다음과 같이 구성될 수 있다. 논의의 편의상 모든 제약식은 선형(linear)인 것으로 가정하며, 기본모형 II는 기본모형 I 과 달리 농가유형을 나타내는 첨자 i 가 없다.

먼저 지역내 부존자원에 대한 작목별 기술계수가 b_{jkr} 이고, B_{kr} 는 지역자원의 부존량이라고 하면 각 지역별 부존자원 제약식은 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$(6-6) \quad \sum_j b_{jkr} x_{jr} \leq B_{kr}, \quad k=1,2,\dots,K, \quad r=1,2,\dots,R$$

다음으로 전 지역에서 공통적으로 이용되는 부존자원에 대한 각 작목의 기술계수가 b_{igr} 이고, B_g 는 전체 지역의 공동이용 부존자원량이라고 하면 그에 대한 제약식은 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$(6-7) \quad \sum_r \sum_j b_{igr} x_{jr} \leq B_g, \quad g=1,2,\dots,G$$

한편 수급제약식은 다음 식과 같으며, y_{jr} 가 작목별 생산량(단수)을 나타내는 것을 제외하고는 기본모형 I 과 동일하다.

$$(6-8) \quad \sum_r y_{jr} x_{jr} + I_j - E_j - D_j \geq 0, \quad j=1,2,\dots,J$$

마지막으로 이 모형의 경우 선택변수 x 는 지역별 각 작목의 재배면적으로서 양의 값을 가져야 하므로 역시 다음과 같은 비음제약이 포함되어야 한다.

$$x_{jr} \geq 0$$

나. 다목적 계획모형

앞서 언급한 바와 같이 지역농정의 목표는 단순히 작목생산을 통한 이윤극대화 (profit maximization) 뿐만 아니라 지역내 토지를 비롯한 농업자원의 활용 극대화, 농한기 유휴 노동력의 이용증대 등 다양한 목표를 동시에 추구하는 경우가 많다. 이와 같은 다양한 목표를 동시에 추구하는 상황을 처리하기 위해서는 다목적 수리계획모형의 해법 중 목표계획법(Goal Programming)이 흔히 사용된다.

목표계획법에 따른 지역계획모형은 다음과 같이 구성된다.

1) 성취함수(Achievement Function)

Lexicographically Minimize

$$(6-9) \quad \left[\sum_k P_k \cdot W_k(\rho_k, \eta_k), \sum_{k+1} P_{k+1} \cdot W_{k+1}(\rho_{k+1}, \eta_{k+1}), \dots, \sum_{k+n} P_{k+n} \cdot W_{k+n}(\rho_{k+n}, \eta_{k+n}) \right]$$

2) 목표제약조건(Goal Constraints)

$$(6-10) \quad \sum f_{ih} \cdot X_i + \eta_h - \rho_h = G_h$$

3) 일반제약조건

$$(6-11) \quad \sum e_{ij} \cdot X_i + \eta_j - \rho_j = B_j$$

; P_k = 절대우선순위(Priority Factor)

W_k = 편차변수에 대한 가중치(Weighting)

ρ = 정의 편차(Positive Deviation)

η = 부의 편차(Negative Deviation)

f_{ih} = 목표제약에 대한 기술계수

X_i = 생산활동변수

G_b = 목표의 요구수준

e_{ij} = 생산활동별 자원이용 기술계수

B_j = 부존자원량

다. 모형의 선정

본 연구는 앞에서 소개한 바와 같은 세가지의 모형을 고려한 결과 단일목적모형의 기본모형 II를 분석모형으로 선정하였다.

우선 다목적 계획모형의 경우 단일목적계획모형에 비해 여러 가지 장점이 있는 것으로 알려져 있으나, 앞서 언급한 바와 같이 다양한 해법(解法) 중 선택 문제가 있고 목적함수의 구성에 있어서 제목적간의 가중치 부여에 어려움이 있다. 따라서 본 연구는 지역별 부존자원을 기초로 사회전체 잉여를 극대화하도록 농업생산의 최적입지를 결정하는 비교적 다루기 쉬운 형태의 단일목적계획모형을 이용하기로 한다. 단, 본 연구의 기본모형은 단일목적모형이기는 하지만 생산자잉여와 소비자잉여의 합 극대화를 목적함수로 설정함으로써 한편으로는 생산자잉여와 소비자잉여의 가중치를 같다고 가정하는 다목적 모형의 형태를 지닌다고도 볼 수 있다.

그리고 단일목적계획모형에서 검토한 두가지 기본모형중 유형별 농가 수를 선택변수로 하는 기본모형 I은 자료상의 한계나 계획대상 지역의 범위를 고려할 때 본 연구에

는 적합하지 않은 것으로 판단된다.

한편, 본 연구에서는 이윤이나 소득을 극대화하는 일반적인 선형(linear)계획 모형과는 달리 모형내에 수요함수를 도입하여 소비자잉여를 목적함수에 포함시킴으로서 비선형(nonlinear)계획모형을 구성하기로 한다.

제2절 분석 모형

1. 전국모형

본 연구에서는 전국모형의 경우 도지역을 농업생산에 있어서 동질적인 단일지역으로 처리하여 모형을 구성하였다. 단, 서울과 부산 등 광역시는 인접한 도지역에 포함되는 것으로 하였다. 즉, 서울과 인천은 경기도에, 대전은 충남, 광주는 전남, 대구는 경북 그리고 부산은 경남에 각각 포함시켰다.

가. 모형의 주요 구성부문 검토

1) 농업생산부문

본 모형에 포함되는 농업생산부문은 경종, 채소, 과실, 축산 등으로 화훼와 임산물을 제외한 대부분의 농축산물을 포함하고 있으며, 이를 식량작물, 노지채소, 시설채소, 과실류, 특용, 그리고 축산 등 크게 다섯가지 부문 총 48개 작목으로 세분하여 고려하였다.

- 식량작물 : 쌀, 겉보리, 쌀보리, 콩, 옥수수, 봄감자, 가을감자,

고구마

- 노지채소 : 고추, 가을배추, 가을무, 당근, 파, 딸기, 상추, 생강,

참외, 수박, 오이, 호박, 마늘, 양파, 시금치

- 시설채소 : 고추, 무, 배추, 상추, 딸기, 토마토, 오이, 호박, 참외, 수박

- 과 실 류 : 사과, 배, 복숭아, 포도, 감귤

- 특용작물 : 참깨, 들깨, 땅콩, 인삼, 담배

- 축 산 : 비육우, 비육돈, 육계, 산란계, 젖소

2) 수요부문 및 시장여건

단위지역내의 생산량이 지역내의 소비량(식용, 사료용, 공업용 원료 등)과 지역외로의 반출량으로 구분되어지도록 하는 수요부문 도입이 바람직하지만, 본 연구에서는 우리나라 전체의 국내생산 농산물에 대한 수요를 충족시킨다는 제약만을 고려하였다. 즉, 각 지역간 생산물의 이동에 따른 비용은 고려하지 않았다.

하지만, 지역내 생산량의 변화가 생산물 가격에 영향을 미치는 효과를 고려하기 위해 기준년도의 생산량과 가격을 하나의 균형점으로 하는 지역별 수요함수를 도입하였다.

3) 공업부문 및 기타부문

공업부문이나 생활환경, 관광, 사회복지 등 기타부문의 농업생산부문과의 노동력 이용에 있어서 경쟁 및 보완문제, 기타 자원이용상의 경쟁문제, 농외소득문제 등을 고려하기 위해 공업부문(특히 농공단지) 및 기타부문의 포함이 바람직하나 기초자료의 부족으로 본 모형에서는 제외하기로 한다.

나. 목적함수(objective function)

본 모형에서의 목적함수는 사회적 잉여, 즉 생산자잉여와 소비자잉여의 합을 극대화하는 것으로 설정하였다.

이중 생산자잉여의 계측을 위해서는 각 작목별 공급곡선인 한계비용곡선을 알아야 하지만, 실제 모든 품목에 대해 한계비용곡선을 구하는 것이 어렵기 때문에 생산을 고려하는 단일목적 선형계획모형의 경우 일반적으로 설정하는 목적은 이윤극대화나 비용극소화이다. 이는 이론적으로나 현실적으로 합리적인 목표로 볼 수 있지만 농가의 영농의 사결정은 일반 기업과는 다른 면이 많으며, 그중 한가지는 지속적인 영농의 유지가 매우 중요하다는 것이다. 특히 우리나라와 같이 소규모 영농이 많은 경우는 이윤극대화나 비용극소화보다는 재생산을 위한 소득극대화로 설정하는 것이 바람직할 것이다.

이런 점에서 본 연구에서는 농업소득을 생산자잉여의 지표로 이용하기로 한다. 여기서 농업소득은 농업조수입(주산물 판매가액과 부산물가액)에서 경영비(기)를 제한 것이다.

목적함수의 계수는 농촌진흥청과 농림부의 생산비조사자료를 이용하였다. 기술계수 (지역별 작목별 투입재 물량 및 비용)는 기준년도인 1995년의 농촌진흥청 농축산물표준 소득자료와 농림부 생산비조사자료를 이용하며, 도별로 이용가능한 기술계수가 없는 보리, 노지고추, 마늘, 참깨 등의 작목은 전국 평균치로 대체하였다.

투입재 가격과 농산물 가격 및 기술변화에 따른 시나리오 분석이 가능하도록 모형을 구성하였다. 즉, 생산비용을 고용노력비, 토지임차료, 광열동력비, 농약·비료비, 사료비 및 기타비용 등 6개 항목으로 구분하였고, 조수입 부분은 단수와 농산물 가격으로 분리하여 모형에 포함시켰다.

한편 목적함수의 형태는 생산물가격에 대한 가정에 따라 선형, 비선형 두가지로 구성될 수 있다. 농산물 가격을 주어진 것으로 가정할 경우 소득극대화를 위한 목적함수는 선형이 되며, 품목별 수요함수를 도입하여 생산량에 따라 가격이 변동할 수 있도록 할 경우 비선형인 목적함수로 나타나게 된다. 단, 농산물 가격은 지역별로 서로 다를 수 있기 때문에 지역간 가격차를 인정하기로 한다. 생산물 가격을 주어진 것으로 보고 목적함수를 선형으로 하는 경우 일반적으로 모형의 안정성이 결여되고 극단적인 해 (corner solution)가 나오기 쉽기 때문에 보다 현실을 잘 반영할 수 있는 여러 가지 제약식이나 비현실적인 범위제약이 필요해진다. 따라서 본 모형에서는 지역간 가격차를 인정하면서 지역별 수요함수를 도입하여 비선형 목적함수를 구성하기로 한다. 수요함수는 선형이고 시간에 따라 변하지 않는 것으로 가정하면 수요함수의 계수는 기준년도의 가격과 수요량 및 가격탄력성을 이용해서 구할 수 있다.

따라서 본 모형의 목적함수는 다음과 같이 설정되었다.

$$(6-12) \quad \text{Max } Z = Z_1 + Z_2$$

$$Z_1 = \sum_{ij} x_{ij} (p_{ij} y_{ij} + e_{ij} - c_{ij})$$

$$Z_2 = \sum_{ij} \frac{1}{2} (\alpha_{ij} - p_{ij}) x_{ij} y_{ij}$$

7) 자가노임 등을 포함한 생산비를 제하는 것이 보다 이론적인 것이 사실이나 실제로 생산비를 적용할 경우 순소득이 음(-)인 경우가 많아 본 연구에서는 경영비를 사용하였음.

여기서 Z_1 은 농업소득으로서 생산자잉여를 나타내는 것으로 간주하였고, Z_2 는 소비자잉여를 나타낸다. 그리고 i 는 지역을 j 는 작목별 재배면적을 나타내며, 내생변수는 x_{ij} 와 p_{ij} 로서 각 작목의 지역별 재배면적 및 가격이다. y_{ij} , e_{ij} , c_{ij} 는 각 작목의 지역별 재배면적 단위당 생산량, 부산물가액, 생산비이다. 앞서 언급한 바와 같이 생산비는 총 6개비목으로 구성되어 있다.

한편 생산물의 가격 p_{ij} 는 생산량 q_{ij} 가 주어지면 모형내 작목별 지역별 수요함수에서 결정된다. 수요함수는 다음과 같은 선형의 형태를 가지는 것으로 가정한다.

$$(6-13) \quad p_{ij} = \alpha_{ij} + \beta_{ij} q_{ij}$$

여기서 생산량 q_{ij} 는 재배면적 x_{ij} 와 단수 y_{ij} 의 곱($q_{ij} = x_{ij} y_{ij}$)이며, 수요함수의 계수 α_{ij} 와 β_{ij} 는 기준시점의 균형가격 p_{ij}^b , 균형생산량 q_{ij}^b 및 수요의 가격탄력성 ϵ_j 를 이용하여 다음과 같이 결정된다.

$$(6-14) \quad \beta_{ij} = \frac{1}{\epsilon_j} \frac{p_{ij}^b}{q_{ij}^b}, \quad \alpha_{ij} = p_{ij}^b - \beta_{ij} q_{ij}^b$$

즉, 선형의 수요함수를 설정하였으므로, 기준년도 가격 p_{ij}^b 와 생산량 q_{ij}^b 를 균형 수급량으로 가정하면 수요함수의 계수 α_{ij} 와 β_{ij} 수요탄력성 ϵ_j 를 이용하여 결정할 수 있다. 여기서 수요탄력성 ϵ_j 는 각 생산물의 전체시장에서의 수요탄력성을 나타내며, 이는 생산량이 변할 때 생산물 가격이 얼마나 변할 것인가를 결정해 주는 중요한 외생변수이다. 따라서 수요탄력치의 정확성이 모형에 큰 영향을 미친다.

물론 지역별 수요함수를 고려하는 경우 수요탄력성 역시 지역별로 고려되는 것이 바람직하다. 일반적으로 농산물 시장이 완전경쟁적이어서 생산물 가격이 전지역에서 동일하다고 가정하는 경우 생산량 변화가 수요탄력성을 통해 생산물가격에 미치는 영향은 나머지 지역의 공급탄력성의 영향을 받는다. 예를 들어 1, 2 두 지역이 있을 때, 생산물의

시장전체 수요탄력성이 ε 이고 1지역의 생산이 전체생산에서 차지하는 비중이 s , 2 지역의 공급탄력성이 σ_2 라고 하면, 1지역의 수요탄력성은 다음과 같이 정의될 수 있다.

$$(6-15) \quad \varepsilon_1 = \varepsilon \frac{1}{s} - \sigma_2 \frac{(1-s)}{s}$$

즉, 지역단위에서 생산자가 직면하는 수요함수는 그 생산물의 전체시장에서의 수요탄력성 뿐만 아니라 나머지 지역 생산자의 공급탄력성에도 영향을 받는 것이 일반적이다. 이는 다른 지역 생산자들이 어떻게 반응하느냐에 따라 그 지역의 생산량 변화가 생산물 가격에 미치는 영향의 정도가 달라짐을 의미한다. 예를 들어 극단적인 경우 나머지 지역 생산자들의 공급이 완전탄력적($\sigma_2 = -\infty$)이라면 다른 한 지역의 생산자들이 직면하는 수요탄력성은 $-\infty$ 이며, 반대로 나머지 지역 생산자들의 공급이 가격에 전혀 영향을 받지 않는다면($\sigma_2 = 0$) 다른 한 지역의 생산자들은 그 지역의 생산이 전체생산에서 차지하는 비중만큼 수요탄력성을 통해 가격에 영향을 미칠 수 있게 된다. 그러나 이 경우 농산물의 가격이 모든 지역에서 동일해야 하며, 지역별로 생산자의 공급탄력성이 알려져 있어야 한다.

본 연구에서는 지역별로 생산물 가격에 차이가 있다고 가정하므로, 나머지 다른 지역에서의 생산량변화가 다른 한 지역의 생산물 가격에 미치는 영향은 고려하지 않는다.

한편, 이와 같은 형태로 선형의 수요함수를 도입하는 경우 수요함수의 계수는 시간이 지남에 따라 변하지 않는 것으로 가정함으로써 수요함수도 계획기간 동안 불변인 것으로 간주되는 것이 일반적이다. 즉, 단기간에 있어서 수요함수의 형태가 변하지 않는 것으로 가정한다. 그러나 본 연구는 1998년부터 2010년까지의 예측치를 대상으로 지역별 적정생산계획을 세우는 모형이므로 전체 계획기간 동안 수요함수의 형태가 불변이라는 것은 지나치게 비현실적인 가정이다. 다른 한편 작목별 수요탄력성의 예측치를 구하기 어렵다는 현실적인 제약이 존재한다. 따라서 본 연구에서는 수요탄력성은 변하지 않되, 시간이 지남에 따라 기준년도를 바꿈으로써 수요함수가 변동하도록 하였다. 즉, $t+1$

기의 계획에서 기준이 되는 균형생산량 및 균형가격은 전기(前期)인 t 기의 생산량과 가격으로 설정한다. 물론 이렇게 하더라도 수요탄력성이 장기간에 걸쳐 불변이라는 가정과 지역별로 수요탄력성이 동일하다는 가정이 비현실적임은 자명하다. 그럼에도 불구하고 자료의 제약으로 인한 차선의 선택임을 인정치 않을 수 없다.

다. 제약식

1) 토지제약

토지는 하계답, 동계답 혹은 1기전, 2기전의 구분 없이 논과 밭으로 구분하였다. 논밭의 총가용면적은 1995년도 도별 경지면적을 기준으로 계획기간 중 매년 변화하는 것으로 처리하였으며, 경지면적의 변화율은 예측 시뮬레이션모형에서 추정된 우리나라 전체의 논밭면적 증감율을 각 지역에 동일하게 적용하였다. 본 모형에서 적용된 연도별 경지면적 감소율은 표 (6-1)와 같다.

표 6-1. 모형에 이용된 연도별 경지면적 예측치 및 변화율

단위 : 천ha, %

구분	논		밭		전 체	
	면적	95년대비 감소율	면적	95년대비 감소율	면적	95년대비 감소율
1995	1205.9	-	779.4	-	1985.3	-
1998	1139.9	-5.47	719.8	-7.65	1859.7	-6.32
1999	1143.2	-5.20	711.4	-8.72	1854.6	-6.58
2000	1147.3	-4.86	701.7	-9.97	1849.0	-6.86
2001	1129.5	-6.33	691.2	-11.32	1820.7	-8.29
2002	1115.6	-7.49	679.4	-12.83	1795.0	-9.58
2003	1106.7	-8.23	667.9	-14.30	1744.6	-10.6
2004	1096.3	-9.09	656.8	-15.73	1753.1	-11.7
2005	1084.1	-10.10	645.7	-17.16	1729.8	-12.9
2006	1072.7	-11.04	634.3	-18.61	1707.1	-14.0
2007	1059.9	-12.11	623.1	-20.05	1680.0	-15.4
2008	1041.7	-13.61	611.5	-21.55	1653.2	-16.7
2009	1027.3	-14.8	599.8	-23.05	1627.1	-18.0
2010	1013.4	-15.96	588.0	-24.55	1501.4	-19.3

보다 현실적으로 토지제약을 부과하기 위해서는 지역별 작부체계를 고려하는 것이 바람직하나, 도단위만 하더라도 작부체계가 너무 다양하고 복잡하여 전국모형에서는 이를 토지 제약 조건식 내에 포함시키기가 어려운 것으로 판단된다⁸⁾.

따라서 본 모형에서는 전국모형의 경우 작부체계 대신 각 작목별 재배기간을 기준으로 월별 토지제약을 도입하였다. 즉, 각 작목별로 토지를 이용하는 시기가 틀리기 때문에 작목별 월별 재배면적의 합이 총이용가능 토지면적보다 작아야 하며, 이 제약식을 통해 지역별 작부체계를 부분적으로 반영하기로 한다.

한편, 벼 재배면적은 해당 지역의 논 면적을 넘지 못하도록 추가적인 제약식을 부과하였다.

2) 노동력 제약

농업생산에서의 노동력 제약은 가능한한 세분하여 고려하는 것이 바람직하다. 이는 농업생산의 경우 노동 이용의 계절성이 뚜렷하여 특정 시기에 특정 형태의 노동이 집중되기 때문에 가능한 한 짧은 기간으로 세분하여 그 기간동안 이용가능한 총노동력을 파악해야 함을 의미한다. 왜냐하면 실제 농업생산은 작물이나 가축의 생육 시기에 따라 투하되는 노동의 종류가 틀리며 그 시기를 놓치면 안되기 때문이다.

일반적으로 노동력 수요는 월별 또는 계절별로 고려하고 있으나 이 역시 한계가 있다. 월별로 고려하더라도 역시 파종기나 수확기와 같이 특히 짧은 시기에 집중되는 노동력 수요를 고려하는 데는 어려움이 있기 때문이다. 이러한 한계에도 불구하고 본 모형에서도 기존연구들과 마찬가지로 노동력 제약은 월별로 고려하였다.

노동력 제약을 고려하는 데 있어서 또 한가지의 문제는 지역단위 전체에서 월별로 이용가능한 총노동시간의 산출이다. 이용가능한 농업노동력은 농가인구 중 농업종사자로 한정되나 농업종사자 중에서도 농업주종사자와 겸업종사자, 겸업종사자 중에서도 겸업의 종류에 따라 농업종사 기간이 다르다. 또한 연령별 및 성별로 어떤 가중치를 두고 노

8) 참고로 지역별 작부체계에 관한 자료를 도단위에서 주요 품목별로 종합한 결과는 <부표 I>과 같다(농림부·농촌진흥청, 『상시영농체계확립실천계획』, 1996. 12.).

동시간을 환산할 것인지, 월별 노동일수 및 일당 노동시간을 어떻게 정할 것인지 등은 연구자의 자의성이 개입될 수밖에 없는 부분이라고 여겨진다. 뿐만 아니라 지역별로 작부체계에 따라 농업노동이 집중되는 시기가 다르기 때문에 월별 노동일수 및 일당 노동시간 산출 기준이 지역마다 달라야 한다는⁹⁾ 어려움이 있다.

또한 조사된 월별 작목별 노동력 투입계수가 실제 농작업시간을 기준으로 작성된 것이므로 작업지까지의 이동이나 작업을 위한 준비 등과 같은 시간들까지 포함하지는 못하고 있다는 점에서 볼 때 노동인구를 기초로 이용가능 노동시간을 산출할 경우 항상 잉여노동력이 있는 것으로 나타나 노동력 제약이 모형내에서 의미를 갖지 못하기 쉽다. 실제 모형 설정과정에서 농가의 농업종사인구를 기초로 다양한 가중치를 부여하고 이용가능한 노동시간을 산출한 결과, 1995년도 생산량 기준으로 산출된 필요노동시간보다 훨씬 많은 노동력이 있는 것으로 계산되었다. 따라서 농가인구를 기초로 한 이용가능한 노동시간 산출은 농가인구의 지속적인 감소 및 노령화로 인해 농번기 노동력 부족현상을 겪고 있는 현재 우리나라 농업의 현실을 제대로 반영하기가 쉽지 않다.

따라서 본 모형에서는 지역간 작부체계에 따른 계절별 노동력 수요 패턴의 차이와 실질적인 노동력 수요를 반영하기 위해 지역별로 매월 이용가능한 총노동시간을 1995년도의 실제 산출량을 생산하는데 필요한 총노동시간으로 가정하였다.

한편, 토지와는 달리 가용노동시간은 계획기간 중 증감하지 않는 것으로 가정하였다. 농가인구 및 농업취업자가 감소함에도 불구하고 이와 같이 총이용가능 노동시간이 계획기간 동안 불변이라는 가정은 다소 비현실이라는 비판의 여지가 있을 수 있다. 그러나 본 모형에 포함되지 않은 많은 작목들이 있고, 현실적으로 지역간에 노동력 이동이 이루어지고 있으므로 기준년도인 1995년의 실제 이용가능한 총노동시간은 본 모형에 포함된 작목의 생산을 가능하게 하는 노동력 이상이 있을 것으로 판단된다. 따라서 계획기

9) 예를들어 시설작물의 비중이 상대적으로 높은 경기도의 경우 3,4월 및 10, 11월에 가장 많은 노동력이 요구되며, 제주도의 경우 감귤수확기인 11월이 농번기로서 노동력 이용이 집중되는 시기이다. 이와 같이 지역간 작부체계의 차이에 따른 계절별 노동력 수요의 차이를 고려하지 않고 모든 지역에 동일한 기준을 적용할 경우, 여타지역과 다른 계절에 노동력 수요가 집중되는 지역에서는 노동력 제약으로 인한 급격한 작목변경이 이루어지게 되는 비현실적인 결과를 도출할 가능성이 있다.

간 중 농업취업자수가 감소하더라도 최소한 그 정도의 노동시간은 유지된다고 볼 수도 있을 것이다.

3) 자본제약식

대규모 농기계나 시설농업 등과 같은 농업의 자본집약도 증가는 최근 우리나라 농업의 가장 큰 변화중의 하나로 볼 수 있다. 따라서 이제 농업생산 계획에서도 자본이 중요한 하나의 제약조건으로 작용하고 있는 것이 현실이다.

그러나 자료제약으로 인해 자본제약식은 도입하지 못하였다. 다만, 토지자본, 고정자본, 유동자본 등에 대한 비용을 생산비 항목으로 포함시켰다.

4) 기타 투입재 제약

비료나 농약, 사료를 비롯한 기타 농업용 투입자재에 대해서도 국가전체 내지 지역별로 가용 공급량이 제약 받을 수도 있다. 특히 많은 양을 수입에 의존하고 있는 우리나라의 경우 일시적인 농용자재 부족 현상이 발생할 수도 있는 것이다. 그러나 이러한 현상은 특수한 상황에서 발생할 수 있는 것이고, 따라서 기타 투입재의 사용에는 제약이 없는 것으로 가정하는 것이 일반적이다.

한편, 유기질 비료인 구비를 부산물로 생산하는 축산부문과 조사료를 생산하는 사료작물 부문은 지역내에서 서로 연결되어 있지만, 국내 사료작물 생산이 크지 않고 유기질 비료를 주로 소비하는 유기농업부문이 모형에 독립적으로 포함되지 않고 있기 때문에 고려하지 않기로 한다.

5) 수급균형제약

수급균형제약은 수입과 수출을 고려하여 국내 수요와 공급이 일치하도록 하기 위한 제약식으로서, 본 연구와 같이 국가 전체를 대상으로 한 농업생산 계획모형에서는 수급균형제약이 필수적이다.

그러나 본 모형은 이미 전단계의 예측 시뮬레이션모형에서 추정된 작목별 생산량(수입 및 수

출을 고려하여 우리나라 전체의 농산물 수급균형을 이루기 위해 필요한 작목별 생산량)을 지역별로 최적 배분하는 모형이므로 수입이나 수출의 모형내 도입은 불필요하다.

따라서 본 연구에서는 계량모형에서 추정된 작목별 총재배면적이 모형내에서 선택되는 지역별 재배면적의 합과 같아지도록 하는 등호제약만으로 충분하다고 판단하였다.

다만, 도단위로 세분된 지역별로 생산된 농산물이 타지역으로 이동됨에 따른 수송비가 고려되어야 하나, 각 지역별 농산물 수요량 및 잉여를 도출하는 것이 용이하지 않기 때문에 수송부문은 포함시키지 못하였다.

6) 범위제약(bound constraints)

작목을 기준으로한 모형은 앞서서도 언급한 바와 같이 목적에 따라 생산활동이 급격하게 변화하는 경향이 있다는 문제를 가지고 있다. 따라서 모든 농업생산 활동에 있어 상한(upper bound)과 하한(lower bound)을 정함으로서 모형에 현실성을 가미하도록 하였다. 특히 이러한 범위제약이 생산활동 x 에 직접적으로 주어지는 경우는 상당히 자의적인 것이기는 하나, 생산활동의 급격한 변화가 이루어지지 않도록 모형에 현실성을 부여하기 위해서는 필수적이라 하겠다.

지역계획모형에서 선형의 수요함수를 도입하는 경우 가격에 대한 범위제약을 통해 수요함수의 구간을 제한하는 것이 일반적이다. 선형의 수요함수를 도입할 경우 수요함수의 기울기는 기준년도의 가격 및 수량과 수요탄력성에 따라 좌우되므로, 기준년도의 가격 및 수량이 비정상적이었거나 수요탄력성이 부정확할 경우 현실성이 결여될 여지가 있기 때문이다. 이는 실제 모형에서 이 수요함수로부터 선택되는 가격이 비현실적일 수 있음을 의미하며, 따라서 선형의 수요함수를 도입하는 경우 가격에 대해서도 상하한의 범위제약을 부과하는 것이 일반적이다. 또한 특정 농산물의 가격이 비정상적으로 낮거나 높을 경우 정부가 이에 대응한 가격정책을 실시하는 것이 일반적이므로 가격에 대한 범위제약은 생산량에 대한 범위제약에 비해 다소 현실적인 것으로 여겨진다.

본 모형에서도 지역별로 각 농축산물에 대해 선형의 수요함수를 도입하여 수요함수의 구간을 제한하는 것으로서 범위제약을 부과하였다. 즉, 각 생산물의 가격이 기준년도

가격 대비 상하한 70% 이상은 변동하지 못하도록 범위제약을 부과함으로써 그 이상의 가격변동을 가져오는 급격한 작목전환이나 생산량 변화가 이루어지지 않는 것으로 설정하였다. 이는 선택변수의 변동 범위를 제한하는 역할을 하지만, 한편으로는 정부의 농산물 가격정책을 나타내는 것으로 볼 수도 있을 것이다. 즉, 특정 농산물의 가격이 급격히 변동하는 경우 정부는 여러 가지 정책을 통해 그 변동폭을 완화하고자 하는 것이 일반적이기 때문이다.

2. 경기도모형

경기도 모형에서는 시군지역을 농업생산에 있어서 동질적인 단일지역으로 처리하여 모형을 구성하였다. 모형에 포함된 시군은 총 23개시군(가평, 고양, 광주, 김포, 남양주, 부천, 성남, 수원, 시흥, 안성, 안양, 양주, 양평, 여주, 연천, 용인, 의왕, 의정부, 이천, 파주, 평택, 포천, 화성)이며, 관련 통계자료를 구하기 어려운 동두천, 오산, 안산, 광명, 과천, 군포, 구리, 하남 등의 지역은 인근 시군에 포함시켰다. 즉, 동두천은 의정부에, 오산은 화성, 안산과 광명 및 군포는 시흥, 과천은 의왕, 하남 및 구리는 남양주에 각각 포함시켰다.

경기도 모형의 구성은 전국모형에서 설명한 것과 대부분 동일하며, 여기서는 전국모형과 차이가 나는 부분을 중심으로 설명하기로 한다.

가. 모형의 주요 구성부문 검토

1) 농업생산부문

경기도 모형에 포함되는 작목은 시군별 생산비 자료의 미비로 전국모형과 다소 차이가 있다. 전국모형에서는 포함되었으나 경기도 모형에서는 제외되거나, 전국모형에서는 포함되지 않았으나 경기도 모형에서는 포함되는 품목이 있다. 경기도 모형에 포함된 농축산물은 총 38개 작목으로서 다음과 같다.

- 식량작물 : 쌀, 겉보리, 콩, 옥수수, 봄감자, 고구마

- 노지채소 : 고추, 가을배추, 가을무, 파, 참외, 수박, 시금치, 마늘
- 시설채소 : 고추, 무, 배추, 상추, 토마토, 오이, 호박, 참외, 수박, 양상추
- 과 실 류 : 사과, 배, 복숭아, 포도
- 특용 및 약용 작물 : 참깨, 땅콩, 인삼, 담배, 버섯
- 축 산 : 비육우, 비육돈, 육계, 산란계, 젖소

2) 수요부문 및 시장여건

본 모형에서는 전국모형에서 경기도에 배분된 각 농수축산물의 생산량을 시군별로 배분하는 모형이므로, 생산물의 지역간 이동과 관련한 문제는 고려하지 않았다.

3) 공업부문 및 기타부문

전국모형과 마찬가지로 공업부문이나 생활환경, 관광, 사회복지 등 기타부문과 농업 생산부문과의 연관성은 고려하지 않는다.

나. 목적함수(objective function)

전국모형과 마찬가지로 목적함수는 사회적 잉여, 즉 생산자잉여와 소비자잉여의 합을 극대화하는 것으로 설정하였다.

목적함수의 계수는 농촌진흥청과 농림부의 생산비조사자료를 이용하였다. 기술계수(지역별 작목별 투입재 물량 및 비용)는 1995~1997년의 농촌진흥청 농축산물표준소득 자료와 농림부의 생산비조사자료를 이용하며, 시군별로 이용가능한 기술계수가 없는 작목은 전국 평균치나 인근 시군의 자료로 대체하였다.

한편, 경기도 모형의 경우 하부지역이 23개 시군으로 많고 시나리오 분석을 고려하지 않았기 때문에 생산비는 총비용으로 묶어서 고려하였다.

목적함수의 형태는 품목별로 지역별 수요함수를 도입하여 생산량에 따라 가격이 변동할 수 있도록 할 경우 비선형인 목적함수로 나타나게 된다. 수요함수의 도출 방법은 전국 모형과 동일하다.

따라서 경기도모형의 목적함수 구성은 전국모형과 동일하다.

다. 제약식

1) 토지제약

경기도 모형은 하부지역단위가 시군으로 비교적 작기 때문에 시군별 작부체계를 추가적으로 고려하였으며¹⁰⁾, 그외 나머지는 전국모형과 동일하다.

경기도 모형 역시 연도별 시군별 경지면적 변화를 고려하였다. 시군별 연도별 경지면적 변화율은 전국모형에서와 동일하게 적용되었다.

2) 기타 생산요소 제약식

노동력, 자본 및 기타 투입재와 관련된 제약식은 전국모형과 동일한 방법으로 구성되었다. 단, 월별 총가용 노동시간의 산출에 있어서는 전국모형에서와는 달리 동절기인 1, 2, 11, 12월의 1인당 일당 노동시간을 7시간으로 설정하였으며, 이는 경기도가 시설작물의 비중이 높다는 것을 반영하는 것으로 볼 수 있다.

3) 수급균형제약

각 시군별로 반입량 및 반출량과 수송비 등이 고려되어야 하나, 전국모형과 마찬가지로 주어진 생산량을 각 시군별로 배분하기 위한 제약식만을 고려하였다.

4) 범위제약(bound constraints)

도모형 역시 작목을 기준으로 한 모형으로서 선형의 수요함수를 도입하였고, 따라서 전국모형과 마찬가지로 산출물 가격이 기준년도 가격의 상하한 70%내에서 변동하도록 하여 수요함수의 구간을 제한하는 제약식을 포함시켰다. 다만, 연도에 따라 특정 작목의 생산 증감이 두드러지게 나타나는 경우 범위제약을 기준년도 가격의 상하 80%로 하여 수요함수의 구간을 다소 넓게 조정하였다.

10) 경기도의 시군별 작부체계에 관한 자료를 주요 품목별로 종합한 결과는 <부표 II>와 같다(농림부·농촌진흥청, 『상시영농체계확립실천계획』, 1996. 12.).

제3절 추정결과 분석

1. 2개 모형의 접합을 위한 추정결과의 조정

본 수리계획모형은 제3절에서 언급한 바와 같이 전국모형은 총 48개 작목, 경기도 모형은 총 38개 작목을 포함하고 있다. 반면 예측시물레이션모형은 전체 농업생산을 7개 부문으로 구분하고 이를 25개 세부부문에 나누어 구분하였다. 또한 표 (6-2)에서 보는 바와 같이 예측시물레이션모형에 포함된 작목이 수리계획모형에서는 누락되었거나, 예측시물레이션모형에 포함되지 않은 작목이 수리계획모형에는 포함되는 등 차이가 난다.

표 6-2. 2개 모형간 작목

구 분	예측시물레이션 모형	수리계획모형	
		전국모형	경기모형
식량작물	쌀	쌀	쌀
	보리 : 겉보리, 쌀보리, 맥주보리	겉보리, 쌀보리	겉보리
	기타곡물 : 잡곡, 두류, 서류(고구마, 가을감자)	옥수수, 콩, 고구마, 가을감자	옥수수, 콩, 고구마
노지채소	고추	고추	고추
	가을배추	가을배추	가을배추
	가을무	가을무	가을무
	기타노지채소 : 당근, 파, 딸기, 토마토, 참외, 수박, 오이, 호박	당근, 파, 딸기, 상추, 생강, 참외, 수박, 오이, 호박	파, 참외, 수박
시설채소	시설참외·시설수박	시설참외·시설수박	시설참외·시설수박
	시설딸기	시설딸기	-
	시설배추·시설무·시설상추	시설배추·시설무·시설상추	시설배추·시설무·시설상추
	기타시설채소 : 고추, 토마토, 오이, 호박	기타시설채소 : 고추, 토마토, 오이, 호박	기타시설채소: 고추, 토마토, 오이, 호박, 양상추
동계채소	마늘	마늘	마늘
	양파	양파	양파
	기타 : 봄감자, 봄배추, 봄무, 유채	봄감자, 시금치	봄감자, 시금치
특 용	참깨, 들깨, 땅콩, 약용, 뽕밭, 잎담배, 인삼	참깨, 들깨, 땅콩, 담배, 인삼	참깨, 땅콩, 담배, 인삼
과 수	사과	사과	사과
	배	배	배
	복숭아	복숭아	복숭아
	포도	포도	포도
	감귤	감귤	감귤
축 산	비육우	비육우	비육우
	비육돈	비육돈	비육돈
	육계	육계	육계
	산란계	산란계	산란계
	젖소	젖소	젖소

수리계획모형 개발의 주요목적이 예측시물레이션모형의 연도별 작목별 추정치를 지역별로 적정 배분하는데 있으므로 수리계획의 추정결과를 25개 세부부문으로 재조정하였다. 이 과정에서 2개 모형간 차이가 있는 생산부문에 대해서는 해당 작목의 1995년도 생산 비중을 이용하여 조정하였다. 뿐만 아니라 전국모형과 경기도 모형에서도 생산비 자료의 한계로 인해 작목 차이가 존재하며, 이로 인해 세부작목별로 추정결과에 다소 오차가 있을 수밖에 없다.

2. 기준년도 실제치와 적정치 비교

가. 전국모형

먼저 비선형(非線型) 수리계획모형의 추정결과(Base Solution)와 1995년도 작목별 실제 생산면적 및 생산량을 비교해 보았다.

전국모형의 경우 실제치와 적정치 간의 차이가 10% 이상이 되는 작목수를 도별로 비교해 보면 지역별로 다소 차이를 보이고 있다. 실제치와 적정치간의 차이가 10% 이상인 작목의 수는 경남이 1개로서 가장 작고, 다음이 전남 2개, 강원 3개, 충남, 전북 및 경북이 4개, 충북이 6개이며, 경기와 제주가 9개로 가장 많은 것으로 나타났다<표 6-3a, 3b, 3c>.

작목별로는 쌀, 고추, 마늘, 특용작물, 비육우, 육계, 산란계, 젖소 등은 실제치와 적정치간의 오차가 작은 반면, 시설채소류와 비육돈은 격차가 큰 것으로 나타났다. 특히 비육돈의 경우 모든 지역에서 20~30%의 차이를 보이고 있어 생산의 지역별 적정 배분상 다소 문제가 있는 것으로 판단된다.

추정결과를 도별로 보다 구체적으로 살펴보면, 경기도의 경우 보리, 고추, 가을배추, 동계채소류, 복숭아, 특용작물, 비육돈, 육계, 젖소 등은 생산의 감소가, 나머지 작목은 생산확대가 바람직했던 것으로 나타났다. 강원도는 쌀을 포함한 곡물류, 가을배추, 딸기를 제외한 시설채소류, 사과, 복숭아, 양파, 특용작물, 비육우, 산란계, 젖소 등은 생산감소가, 반면 나머지 작목은 생산증가가 요청되었던 것으로 나타났다. 충청북도의

경우 쌀, 가을배추, 기타노지채소, 수박 및 참외를 제외한 시설채소, 사과, 포도, 산란계, 젓소 등은 생산감소가, 그 밖의 작목은 생산증대가 바람직했던 것으로 나타났다. 충청남도는 쌀을 제외한 곡물류, 고추, 기타노지채소, 복숭아, 마늘을 제외한 동계작물, 비육우, 비육돈, 육계 등은 생산감축이, 그 밖의 작목은 생산확대가 필요했던 것으로 판단된다. 전라북도의 경우 기타곡물, 고추, 가을무, 기타노지채소, 딸기를 제외한 시설채소, 사과를 제외한 과실류, 마늘, 특용작물, 육계, 젓소 등은 생산감소가, 그 밖의 작목은 생산증가가 바람직했던 것으로 나타났다. 전라남도는 쌀, 보리, 가을무, 시설수박 및 참외, 배, 복숭아, 감귤, 마늘을 제외한 동계작물, 비육우, 젓소 등은 생산감축이, 그 밖의 작목은 생산확대가 필요했던 것으로 생각된다. 경상북도의 경우 기타곡물, 가을배추, 시설채소류, 사과, 배, 양파를 제외한 동계작물, 특용작물, 산란계 등은 생산감소가, 그밖의 작목은 생산증가가 필요했던 것으로 판단된다. 경상남도는 쌀, 보리, 시설수박 및 참외, 마늘을 제외한 동계작물, 비육우, 비육돈, 산란계 등은 생산확대가, 그 밖의 작목은 생산감축이 바람직했던 것으로 생각된다. 제주도의 경우 쌀, 기타곡물, 가을무, 기타 동계작물, 비육돈 등은 생산증가가, 그 밖의 작목은 생산감소가 바람직했던 것으로 나타났다.

표 6-3a. 도별 작목별 실제생산치와 추정치 비교(1995년 기준)

단위 : ha, 두, 백수

작 목	경 기			강 원			충 북		
	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)
쌀	151306	151814	0.3	48439	46847	-3.3	60147	58713	-2.4
보리	169	135	-19.9*	298	257	-13.9*	82	89	9.1
기타곡물	10122	11411	12.7*	14839	14604	-1.6	11095	11123	0.3
고추	7505	7466	-0.5	6910	7038	1.8	13748	13810	0.4
가을배추	2174	2037	-6.3	847	804	-5.0	918	905	-1.4
가을무	2340	2647	13.1*	646	657	1.7	433	582	34.4**
기타노지 채소	9268	9558	3.1	2682	2729	1.8	4262	4194	-1.6
시설수박+ 참외	337	388	15.2*	72	67	-6.8	377	383	1.6
시설딸기	12	15	22.4**	46	50	8.7	164	151	-7.9
시설배추+ 무+상추	8531	8622	1.1	339	290	-14.6*	293	229	-21.8**
기타시설	2065	2227	7.8	976	940	-3.7	625	563	-9.9
사과	1790	1880	5.0	464	460	-1.0	5219	4991	-4.4
배	3142	3171	0.9	289	293	1.6	856	870	1.7
복숭아	503	446	-11.3*	361	342	-5.4	1082	1221	12.8*
포도	2772	3361	21.2**	81	89	9.7	4728	4048	-14.4*
감귤	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
마늘	1578	1541	-2.4	681	712	4.5	1365	1468	7.6
양파	21	19	-10.1*	5	5	-3.7	0	0	0.0
기타동계 채소	1637	1503	-8.2	7736	7846	1.4	713	815	14.3*
특용작물	14386	13323	-7.4	8542	8497	-0.5	19921	20918	5.0
비육우	254038	272367	7.2	159927	157758	-1.4	175334	185411	5.7
비육돈	1857757	1298572	-30.1**	238467	310246	30.1**	297047	386458	30.1**
육계	144320	139193	-3.6	21028	21901	4.1	34498	36788	6.6
산란계	143415	143570	0.1	19245	18043	-6.2	16926	16277	-3.8
젖소	240987	239166	-0.8	26267	26198	-0.3	27150	25752	-5.1

주 1: * 는 실제치와 적정치의 차이가 10~20% 수준임을 의미

주 2: ** 는 실제치와 적정치의 차이가 20% 이상임을 의미

표 6-3b 도별 작목별 실제생산치와 추정치 비교(1995년 기준)

단위 : ha, 두, 백수

작 목	충 남			전 북			전 남		
	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)
쌀	170518	170927	0.2	158459	159268	0.5	201483	200064	-0.7
보리	339	277	-18.3*	11805	12049	2.1	21653	21458	-0.9
기타곡물	9808	9740	-0.7	8823	8194	-7.1	39341	39534	0.5
고추	8138	8085	-0.7	11352	11237	-1.0	12576	12583	0.1
가을배추	3024	3157	4.4	1911	2090	9.4	2929	3163	8.0
가을무	1786	1823	2.1	3023	2660	-12.0*	3995	3723	-6.8
기타노지 채소	11599	11083	-4.5	9027	8645	-4.2	16623	17196	3.4
시설수박+ 참외	3740	3828	2.4	2170	2080	-4.2	2998	2866	-4.4
시설딸기	1300	1464	12.6*	397	409	2.9	1175	1179	0.3
시설배추+ 무+상추	1519	1657	9.1	1211	1054	-13.0*	2322	2521	8.6
기타시설	1805	1833	1.5	886	811	-8.5	4594	4812	4.7
사과	4785	5199	8.6	910	936	2.9	200	209	4.6
배	3357	3540	5.5	835	816	-2.3	3229	3179	-1.5
복숭아	1048	982	-6.3	507	489	-3.5	559	541	-3.3
포도	3567	3692	3.5	1090	980	-10.1*	849	903	6.3
감귤	0	0	0.0	0	0	0.0	14	12	-16.4*
마늘	5035	5061	0.5	855	819	-4.2	16922	17508	3.5
양파	412	385	-6.6	474	479	0.9	7776	7767	-0.1
기타동계 채소	1131	981	-13.2*	1259	1366	8.5	3396	3150	-7.2
특용작물	20813	21494	3.3	15937	15677	-1.6	18508	19344	4.5
비육우	402265	396477	-1.4	213420	219713	2.9	469412	427320	-9.0
비육돈	1206634	843437	-30.1**	519247	675540	30.1**	589380	766783	30.1**
육계	75261	72628	-3.5	78552	77400	-1.5	46884	49964	6.6
산란계	49410	49848	0.9	31465	32346	2.8	33547	34737	3.5
젖소	84334	90466	7.3	34304	32466	-5.4	35901	34770	-3.1

주 1: * 는 실제치와 적정치의 차이가 10~20% 수준임을 의미

주 2: ** 는 실제치와 적정치의 차이가 20% 이상임을 의미

표 6-3c. 도별 작목별 실제생산치와 추정치 비교(1995년 기준)

단위 : ha, 두, 백수

구분	경북			경남			제주		
	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)
쌀	141042	141408	0.3	124391	126742	1.9	143	145	1.7
보리	4322	4368	1.1	7098	7134	0.5	9	7	-18.4*
기타곡물	19272	19089	-0.9	16614	15959	-3.9	12382	12641	2.1
고추	23008	23114	0.5	4213	4118	-2.2	19	18	-6.1
가을배추	1553	1315	-15.3*	2391	2276	-4.8	263	263	0.0
가을무	928	1082	16.6*	1104	1035	-6.2	269	315	17.1*
기타노지 채소	9246	9788	5.9	9172	9059	-1.2	2602	2230	-14.3*
시설수박+ 참외	9000	8939	-0.7	9953	10108	1.6	75	62	-17.3*
시설딸기	607	544	-10.3*	2479	2379	-4.0	21	11	-49.9**
시설배추+ 후+상추	720	710	-1.4	1527	1409	-7.7	66	36	-45.7**
기타시설	1347	1280	-5.0	4415	4264	-3.4	235	218	-7.0
사과	34770	34483	-0.8	1965	1945	-1.0	0	0	0.0
배	2241	2201	-1.8	1803	1680	-6.8	0	0	0.0
복숭아	5403	5498	1.8	778	723	-7.1	0	0	0.0
포도	11447	11538	0.8	1096	1019	-7.0	0	0	0.0
감귤	0	0	0.0	0	0	0.0	23608	23596	0.0
마늘	5213	4870	-6.6	6539	6283	-3.9	1448	1374	-5.1
양파	2966	2992	0.9	3364	3372	0.2	799	798	-0.1
기타동계 채소	2332	2327	-0.2	3446	3555	3.2	2823	2929	3.8
특용작물	23409	22801	-2.6	7696	7193	-6.5	1732	1696	-2.1
비육우	528175	529830	0.3	359339	374977	4.4	32117	30174	-6.1
비육돈	766191	942988	23.1**	746648	925164	23.9**	239808	311990	30.1**
육계	45392	48553	7.0	25785	25414	-1.4	3695	3575	-3.3
산란계	86901	86393	-0.6	46428	47494	2.3	5543	4174	-24.7**
젖소	56610	57845	2.2	43641	43555	-0.2	4273	3248	-24.0**

주 1: * 는 실제치와 적정치의 차이가 10~20% 수준임을 의미

2: ** 는 실제치와 적정치의 차이가 20% 이상임을 의미

나. 경기도 모형

경기도내 시군별로 기준년도의 실제생산치와 모형에서 구한 적정생산 추정치를 비교해 보았다. 편의상 경기도내 각시군을 표 (6-4)와 같이 5개권역으로 구분하여 설명하기로 한다<표 6-5a, b, c, d, e1, e2>.

표 6-4. 경기도의 권역 구분

구 분	해 당 시 군
동북내륙권	양주, 연천, 포천, 가평, 남양주
서부해안권	김포, 파주
남부임해권	수원, 평택, 용인, 화성(오산), 안성
동남내륙권	광주, 양평, 여주, 이천
서울인접권	부천, 안양, 의왕(과천), 시흥(군포, 광명, 안산), 의정부(동두천), 고양, 성남(구리, 하남)

주 : ()내의 시군은 자료부족으로 해당 시군지역에 편입시켜 분석하였음.

먼저 동북내륙권에 속하는 지역중 가평, 남양주, 양주 지역은 1~2개 작목만이 실제치와 적정치간에 10% 이상의 차이를 보이고 있으나, 포천지역은 4개, 연천지역은 6개 작목에서 10% 이상의 격차를 나타내고 있다. 서부해안권 지역인 김포와 파주는 5개 작목에 대해 10% 이상의 차이를 보이고 있다. 특히 파주의 경우 시설 수박 및 참외생산에 있어 커다란 차이를 나타내고 있다. 남부임해권에 해당하는 지역중 평택, 화성, 안성 등은 3~4개 작목 정도에서 10% 이상의 차이를 보이고 있는 반면, 용인지역은 6개작목 특히 노지채소와 복숭아에서 실제치와 적정치간의 큰 격차를 보이고 있다. 동남내륙권 지역 중 여주는 단 1개 작목에서 15% 정도의 차이가 있는 것으로 추정된 반면, 이천 6개, 광주 5개, 양평은 8개 작목에서 10% 이상의 차이를 보이고 있다. 서울 인접권은 다른 권역에 비해 상대적으로 실제치와 적정치간의 차이가 큰 작목 수가 많은 것으로 나타나고 있다. 의정부는 4개작목, 의왕 및 성남 5개, 안양 및 고양 7개, 부천 8개, 시흥

지역은 9개 작목에서 10% 이상의 격차를 보이고 있다. 특히 시흥의 경우 시설 수박 및 참외, 사과가 큰 차이를 보이고 있는 것으로 나타났다.

한편, 거의 대부분의 지역에 있어 쌀, 보리, 고추, 사과, 배, 비옥우, 비옥돈, 육계 등은 실제치와 적정치간의 격차가 10% 이내인 것으로 나타났다. 반면 가을배추 및 무, 시설수박 및 참외, 복숭아, 포도, 기타동계채소 등은 많은 지역에서 10% 이상의 차이를 보이고 있다.

기준년도인 1995년의 추정결과를 지역별로 보다 구체적으로 살펴보면 동북내륙권인 양주군의 경우 사과, 비옥돈, 육계, 젓소, 연천군은 고추, 특용작물, 비옥돈, 젓소, 포천군은 고추, 시설수박 및 참외, 배, 기타동계채소, 특용작물, 비옥돈, 젓소, 가평군은 쌀, 기타노지채소, 사과, 포도, 비옥돈, 육계, 젓소, 양주군은 사과, 비옥돈, 육계, 젓소를 제외한 나머지 작목의 생산을 확대하는 것이 필요했던 것으로 나타났다.

서부해안권의 김포군의 경우에는 기타노지채소 및 일부 시설채소, 포도, 비옥돈, 산란계의 생산을 확대하는 대신 나머지 작목은 생산을 감축하는 것이 바람직했던 것으로 판단된다. 파주군은 김포군과는 달리 쌀, 보리, 시설수박 및 참외, 배, 비옥돈, 젓소를 제외한 그 밖의 대부분 작목의 생산증가가 필요했던 것으로 여겨진다.

남부임해권의 경우 수원과 안성지역, 생산확대가 필요한 작목 수가 생산감소가 요청되는 작목수에 비해 많았던 반면, 용인과 평택지역은 반대현상을 보였고, 화성지역은 중간형태로 나타났다. 수원의 경우 쌀, 가을배추 및 무, 기타노지채소, 시설배추·무·상추, 배를 제외한 과실류, 특용작물, 산란계 등은 생산을 감소시키는 반면 나머지 작목은 생산의 증대가 바람직했던 것으로 보인다. 반면 평택지역은 쌀, 가을무, 시설수박 및 참외를 제외한 시설채소, 복숭아, 젓소의 생산은 확대하는 한편 그 밖의 작목은 생산을 감축하는 것이 필요했던 것으로 나타났다.

동남내륙권에 있어서는 광주와 양평지역은 생산확대 작목수가 상대적으로 많은 반면 이천지역은 생산감축이 필요했던 작목수가 많았던 것으로, 여주지역은 중간형태로 나타났다. 양평지역은 쌀, 가을무, 기타시설채소 및 동계채소, 비옥돈, 젓소의 생산은 줄이는 대신 나머지 대부분의 작목의 생산은 확대하는 것이 필요했던 것으로 판단된다.

서울인접권의 경우 고양, 성남, 시흥, 의정부 지역은 생산확대 작목수가 상대적으로 많은 반면 부천, 안양, 의왕 지역은 생산확대 및 감축 작목수가 비슷한 것으로 나타났다. 고양지역에서는 쌀, 가을무, 기타노지채소, 시설배추·무·상추, 사과, 마늘, 비육우, 젖소의 생산은 줄이는 대신 나머지 작목의 생산은 확대하는 것이 필요했던 것으로 나타났다. 의정부지역은 고추, 가을무, 기타노지채소, 시설배추·무·상추, 배, 특용작물, 비육돈, 젖소의 생산은 감축하는 반면 그 밖의 작목에 대해서는 생산증가를 유도하는 것이 필요했던 것으로 보인다.

6-5a. 경기도 시군별 실제생산치와 추정치 비교(1995년도 기준) : 동북내륙권

단위 : ha, 두, 백수

작 목	가 평			남양주			양 주			연 천			포 천		
	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)
쌀	1910	1902	-0.4	2106	2114	0.4	2906	2923	0.6	4800	4924	2.6	6039	6044	0.1
보리	3	4	5.7	0	0		1	1	2.4	0	0		1	1	5.6
기타잡곡	531	543	2.2	254	263	3.8	259	267	3.1	810	847	4.7	637	645	1.3
고추	159	160	0.4	194	199	2.6	221	225	1.9	267	262	-1.8	347	341	-1.7
가을배추	42	46	11.6*	111	122	9.9	116	127	9.0	197	224	13.7*	108	108	0.1
가을무	46	48	3.9	106	104	-1.8	84	84	0.5	146	156	7.0	135	151	12.0*
기타노지채소	39	38	-3.7	807	822	1.9	150	153	2.2	199	212	6.5	241	258	6.8
시설수박+참외	0	0	0.0	4	4	13.0*	0	0	0.0	11	15	26.5**	10	5	-49.6**
시설배추+무+상추	10	10	1.8	2437	2504	2.8	132	142	7.7	16	19	25.4**	63	77	21.3**
기타시설채소	4	4	3.7	519	470	-9.5	48	48	1.7	15	15	3.5	41	45	7.7
사과	357	354	-0.6	24	24	-2.7	4	4	-0.6	14	14	2.7	115	118	1.9
배	32	33	2.9	644	651	1.0	42	43	1.4	12	13	2.9	16	16	-0.1
복숭아	5	5	8.8	14	14	5.8	0	0	0.0	0	0	0.0	1	1	7.0
포도	128	120	-6.0	51	51	1.0	4	5	29.1**	6	8	31.0**	110	131	19.5*
마늘	36	37	4.0	45	45	0.8	26	26	0.4	8	8	7.8	30	31	2.7
기타동계채소	24	23	-5.3	214	172	-19.8*	53	62	17.0*	22	28	26.5**	81	78	-3.9
특용작물	100	100	0.0	82	80	-1.6	107	110	3.0	731	718	-1.7	460	441	-4.0
비육우	7506	7887	5.1	11130	11178	0.4	8983	9021	0.4	4851	5162	6.4	11170	11715	4.9
비육돈	12710	12623	-0.7	42930	42754	-0.4	152400	151874	-0.3	64030	57610	-10.0*	162600	155988	-4.1
육계	5992	5826	-2.8	3024	3139	3.8	4378	4017	-8.3	8759	9596	9.6	10210	10576	3.6
산란계	690	722	4.6	6246	6585	5.4	18030	19031	5.5	5830	6192	6.2	23220	24393	5.1
젖소	4243	4064	-4.2	17480	16898	-3.3	13480	12594	-6.6	9027	8791	-2.6	16010	15433	-3.6

주 1: * 는 실제치와 적정치의 차이가 10~20% 수준임을 의미

2: ** 는 실제치와 적정치의 차이가 20% 이상임을 의미

표 6-5b. 경기도 시군별 실제생산치와 추정치 비교(1995년도 기준) : 서부해안권

단위 : ha, 두, 백수

작 목	김 포			파 주		
	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)
쌀	7843	7786	-0.7	10450	10421	-0.3
보리	0	0	0.0	1	1	-1.5
기타잡곡	153	127	-17.1*	470	477	1.4
고추	243	237	-2.4	383	386	0.9
가을배추	63	63	-1.1	128	137	6.5
가을무	78	74	-5.4	156	157	0.7
기타노지채소	87	120	37.9**	320	330	3.3
시설수박+참외	0	0	0.0	16	3	-83.2**
시설배추+무+상추	153	155	0.9	168	214	27.5**
기타시설채소	14	13	-3.3	84	85	1.0
사과	37	36	-4.4	72	73	1.2
배	77	77	-0.6	24	24	-0.4
복숭아	6	5	-8.4	2	3	10.2*
포도	444	458	3.2	23	28	22.6**
마늘	62	54	-12.6*	76	77	2.2
기타동계채소	42	40	-4.6	92	107	16.3*
특용작물	90	79	-12.5*	404	410	1.5
비육우	7799	7661	-1.8	11220	11880	5.9
비육돈	82790	83910	1.4	148200	146198	-1.4
육계	5573	5518	-1.0	12890	13342	3.5
산란계	4420	4819	9.0	6471	6857	6.0
젖소	4898	4278	-12.6*	17150	15922	-7.2

주 1: * 는 실제치와 적정치의 차이가 10~20% 수준임을 의미

2: ** 는 실제치와 적정치의 차이가 20% 이상임을 의미

표 6-5c. 경기도 시군별 실제생산치와 추정치 비교(1995년도 기준) : 남부임해권

단위 : ha, 두, 백수

작 목	수 원			안 성			용 인			평 택			화 성		
	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)
쌀	1642	1611	-1.9	11520	11694	1.5	6839	6700	-2.0	16850	17148	1.8	18880	18840	-0.2
보리	1	1	6.0	3	3	0.1	0	0	0.0	31	29	-3.3	14	14	2.2
기타잡곡	110	114	3.4	455	445	-2.1	498	505	1.4	368	342	-7.0	851	812	-4.6
고추	58	58	0.1	580	563	-2.8	382	381	-0.1	330	317	-3.8	933	938	0.5
가을배추	22	22	-0.6	115	111	-2.6	94	81	-13.6*	152	120	-21.2**	311	285	-8.3
가을무	23	22	-4.2	109	141	28.9**	99	91	-8.2	142	197	38.6**	357	355	-0.7
기타노지채소	67	58	-14.4*	233	227	-2.5	227	177	-22.3**	412	404	-2.0	893	840	-6.0
시설수박+참외	0	0	0.0	17	17	0.6	5	6	18.4*	48	43	-10.5*	77	30	-61.3**
시설배추+무+상추	133	131	-1.5	56	64	13.1*	529	472	-10.8*	384	400	4.0	196	225	14.6*
기타시설채소	18	20	13.5*	114	115	0.4	108	112	4.0	199	201	1.0	145	154	5.9
사과	5	5	-4.2	169	154	-9.1	23	21	-7.6	96	93	-3.0	64	59	-7.2
배	8	9	1.3	784	790	0.7	23	23	-1.4	686	677	-1.3	192	185	-3.9
복숭아	3	3	-26.1**	40	41	1.8	14	9	-31.1**	7	7	3.3	87	75	-13.4*
포도	30	29	-5.1	706	695	-1.5	18	17	-8.2	30	30	-1.1	354	333	-5.8
마늘	16	18	10.1*	97	97	0.5	111	117	5.7	130	125	-4.2	198	198	0.1
기타동계채소	27	31	13.2*	39	47	21.1**	105	109	3.6	51	50	-3.1	128	128	0.0
특용작물	25	24	-3.5	731	710	-2.8	252	241	-4.7	280	264	-5.6	755	762	0.9
비육우	1684	1703	1.1	46970	45709	-2.7	9829	9616	-2.2	9906	9806	-1.0	33810	33596	-0.6
비육돈	10570	11595	9.7	151700	158424	4.4	250900	263264	4.9	82050	75614	-7.8	117600	125897	7.1
육계	891	898	0.8	8698	8588	-1.3	18500	18257	-1.3	7669	7628	-0.5	10880	10833	-0.4
산란계	178	169	-5.1	10850	8980	-17.2*	5955	5238	-12.0*	7879	7029	-10.8*	10790	11549	7.0
젖소	2213	2318	4.7	14210	15131	6.5	7990	8662	8.4	23260	25372	9.1	37280	37897	1.7

주 1: * 는 실제치와 적정치의 차이가 10~20% 수준임을 의미

2: ** 는 실제치와 적정치의 차이가 20% 이상임을 의미

표 6-5d 경기도 시군별 실제생산치와 추정치 비교(1995년도 기준) : 동남내륙권

단위 : ha, 두, 백수

작 목	광 주			양 평			여 주			이 천		
	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)
쌀	2137	2100	-1.7	6369	5943	-6.7	11110	11084	-0.2	10450	10624	1.7
보리	0	0	0.0	2	2	7.7	2	2	7.6	0	0	0.0
기타잡곡	307	276	-10.1*	877	928	5.9	1362	1417	4.1	625	561	-10.3*
고추	247	253	2.6	505	517	2.4	584	586	0.4	623	617	-0.9
가을배추	59	52	-12.4*	74	87	16.9*	121	120	-0.2	75	59	-22.5**
가을무	60	58	-3.9	95	72	-24.2**	139	152	9.3	83	66	-20.8**
기타노지채소	68	71	4.2	201	216	7.9	397	389	-2.0	263	228	-13.4*
시설수박+참외	1	2	32.5**	18	19	10.0*	102	117	15.3*	15	5	-65.8**
시설배추+무+상추	156	158	1.5	165	186	12.4*	65	61	-6.4	110	108	-2.0
기타시설채소	72	70	-3.2	39	39	-1.4	73	67	-8.8	73	73	-0.1
사과	10	10	-6.4	88	90	1.5	223	211	-5.4	468	451	-3.6
배	23	23	0.0	83	84	1.7	106	105	-0.8	155	153	-1.0
복숭아	7	6	-5.7	11	13	10.8*	31	33	6.5	235	246	4.7
포도	10	10	0.7	5	6	25.9**	7	7	3.2	45	44	-1.8
마늘	40	43	7.0	117	118	1.1	147	152	3.3	98	94	-4.2
기타동계채소	32	24	-25.2**	59	51	-13.4*	137	126	-7.9	64	65	1.3
특용작물	133	133	0.0	436	489	12.3*	1513	1527	0.9	1469	1468	0.0
비육우	5501	5379	-2.2	23150	23147	0.0	11460	11446	-0.1	12260	12252	-0.1
비육돈	19280	18902	-2.0	46000	42698	-7.2	95820	98042	2.3	177000	166433	-6.0
육계	1160	1164	0.3	11710	11739	0.2	9891	9880	-0.1	14040	13075	-6.9
산란계	6216	5816	-6.4	1858	1859	0.1	4906	4536	-7.6	12010	10984	-8.5
젖소	2844	3201	12.6*	6454	6200	-3.9	10860	10485	-3.4	18720	20719	10.7*

주 1: * 는 실제치와 적정치의 차이가 10~20% 수준임을 의미

2: ** 는 실제치와 적정치의 차이가 20% 이상임을 의미

표 6-5e1 경기도 시군별 실제생산치와 추정치 비교(1995년도 기준) : 서울인접권(1)

단위 : ha, 두, 백수

작 목	고 양			부 천			성 남			시 흥		
	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)
쌀	3565	3553	-0.3	746	746	-0.1	280	275	-1.9	3719	3738	0.5
보리	1	1	1.9	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
기타잡곡	124	124	0.0	16	11	-30.4**	81	89	9.2	254	244	-3.9
고추	125	130	4.0	13	13	2.2	40	40	0.3	185	192	3.8
가을배추	67	68	1.6	11	12	9.9	17	18	6.4	76	96	25.9**
가을무	71	31	-56.2**	10	12	11.0*	15	14	-9.5	72	48	-33.6**
기타노지채소	217	204	-5.7	45	60	33.7**	110	111	0.3	191	264	37.7**
시설수박+참외	1	2	34.6**	0	0	0.0	0	0	0.0	5	63	1133.0**
시설배추+무+상추	1791	1611	-10.0*	141	145	2.8	184	199	8.1	306	327	6.6
기타시설채소	256	269	5.0	15	14	-1.2	59	41	-30.0**	61	100	62.3**
사과	3	2	-2.8	0	0	0.0	1	1	-5.1	1	57	4333.7**
배	52	54	5.5	3	3	-0.7	13	13	2.5	8	9	5.7
복숭아	1	1	12.4*	8	5	-35.9**	1	1	-15.9*	13	11	-10.1*
포도	4	5	31.3**	14	16	10.3*	4	4	-0.4	547	541	-1.1
미늘	32	31	-5.3	5	4	-21.2**	5	5	12.6*	57	54	-5.5
기타동계채소	130	153	17.5*	3	3	2.1	27	28	1.3	46	52	13.0*
복용작물	37	42	12.5*	4	4	-8.8	19	20	5.7	78	87	12.3*
비옥우	3773	3762	-0.3	427	416	-2.7	314	313	-0.2	9107	9186	0.9
비옥돈	71310	74634	4.7	4975	5022	1.0	618	666	7.7	24620	26045	5.8
육계	2429	2509	3.3	40	39	-1.5	939	941	0.2	325	325	0.1
산란계	3677	3834	4.3	15	13	-13.4*	9	8	-12.1*	238	226	-5.2
젖소	6245	5665	-9.3	629	535	-14.9*	490	435	-11.1*	11830	10800	-8.7

주 1: * 는 실제치와 적정치의 차이가 10~20% 수준임을 의미

2: ** 는 실제치와 적정치의 차이가 20% 이상임을 의미

표 6-5e2 경기도 시군별 실제생산치와 추정치 비교(1995년도 기준) : 서울인접권(2)

단위 : ha, 두, 백수

구분	안양			의왕			의정부		
	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)	실제치 (A)	추정치 (B)	(B-A)/A (%)
쌀	75	76	0.4	372	362	-2.6	747	750	0.3
보리	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
기타잡곡	7	5	-17.6*	45	44	-0.7	109	114	4.1
고추	5	6	3.5	36	36	0.5	65	64	-1.5
가을배추	3	4	9.7	16	14	-13.6*	33	37	12.0*
가을무	4	3	-7.2	17	16	-9.3	36	34	-6.4
기타노지채소	5	7	40.9**	45	39	-13.4*	80	71	-11.4*
시설수박+참외	0	0	0.0	0	0	0.0	2	2	0.3
시설배추+무+상추	20	20	3.2	47	42	-9.2	219	211	-3.5
기타시설채소	7	7	-0.2	25	25	1.3	36	37	4.1
사과	1	1	-14.2*	1	0	-100.0**	6	6	0.1
배	1	1	1.5	16	17	3.6	41	41	-1.5
복숭아	0	0	0.0	1	6	426.5**	6	6	1.6
포도	1	1	-11.3*	1	1	-5.4	4	4	19.5*
마늘	1	0	-14.7*	7	7	0.4	8	8	0.1
기타동계채소	3	3	-5.9	10	10	0.8	20	23	10.8*
특용작물	1	1	0.1	10	10	2.0	35	32	-8.9
비육우	125	123	-1.3	901	873	-3.1	1639	1677	2.3
비육돈	1653	1763	6.6	3815	3952	3.6	16080	15753	-2.0
육계	9	9	-0.3	18	18	-1.7	1210	1246	2.9
산란계	8	7	-10.1*	10	8	-18.0*	8781	9508	8.3
젖소	239	210	-12.1*	1444	1539	6.6	4297	4135	-3.8

주 1: * 는 실제치와 적정치 차이가 10~20% 수준임을 의미

2: ** 는 실제치와 적정치 차이가 20% 이상임을 의미

3. 연도별 지역별 적정배분 결과

가. 전국모형의 추정결과

본 모형은 작목별 수요의 가격탄력성 자료를 이용하여 목적함수를 비선형(非線型)화 함으로써 모형의 정밀도를 제고시키고자 하였다. 또한 연도별 적정배분치를 구하기 위해서는 매년 변화되는 탄력성 계수가 요구된다. 그러나 이같은 탄력성 예측치는 구하는 것이 거의 불가능하므로, 본 연구에서는 1995년 기준년도 자료를 기준으로 1998년의 적정 배분치를 추정하고 여기서 구한 균형가격(\bar{p})과 균형생산량(\bar{Q})을 이용, 1999년의 적정배분치를 추정하는 방식으로 2010년까지 적정 배분치를 산출하였다.

도별 적정배분치는 앞으로 여건 변화에 따른 시나리오 구성을 어떻게 하느냐에 따라 다양한 해(解)를 얻을 수 있다. 본 절에서는 예측시뮬레이션모형에서 사용한 2가지 시나리오에 따라 도별 적정배분치를 추정하였다.

- 시나리오 1 : 쌀에 대한 MMA물량이 2004년 이후 2010년까지 4% 수준으로 고정
- 시나리오 2 : 쌀에 대한 MMA물량이 2004년 이후 2010년까지 4% 수준으로 고정됨과 동시에 관세상당치(TE)가 2007년 343%에서 2010년 291%로 감축

시나리오 1에 의한 도별 작목별 적정배분치는 부표 (III-1)~부표 (III-9)와 같다. 이를 토대로 1998년에서 2010년까지 도별 작목별 총증감율과 연평균 증감율을 각각 표 (6-6)과 표 (6-7)로 정리해 보았다.

먼저 쌀의 경우 강원도의 감축비율이 17.9%로 가장 높고 경남 17.7%, 경북 17.5% 순으로 나타났다. 채소류 중 유일하게 증가되는 것으로 나타난 시설수박 및 참외의 경우 경기도가 가장 크게 증가(584.6%)하고 충북(235.5%), 강원(182.8%) 순으로 추정되었다. 반면 제주도는 62%정도 감소하는 것으로 나타났다.

과실류 중 사과와의 경우 충남과 경기도의 증가비율이 각각 21%, 16.2%로, 경북지역의 9.6%를 능가하는 것으로 나타났다. 반면 강원과 충북지역은 오히려 생산이 감소하는 것으로 추정되었다. 배의 경우 경기도의 증가비율이 11.6%로 가장 높다. 강원 및 충북지

역의 배 생산은 감축하는 것으로 나타났다. 포도는 전남의 증가율이 105.1%로 가장 높고, 충남·경기·전북지역에서 포도 생산이 증가하는 것으로 나타났다.

마늘의 경우 강원, 충북, 경북, 전남, 전북 지역의 감소율이 크며, 양파의 경우에는 경북, 전남지역의 감소율이 높은 것으로 추정되었다.

특용작물은 전국생산량 감소가 예상되는데 감소율이 큰 지역은 강원, 경북, 전북지역 순이며, 제주와 경남지역은 오히려 생산이 증가하는 것으로 나타났다.

비육우는 강원(39.6%), 충북(36%), 제주(28.1%), 전남(20.2%) 순으로 감소율이 높은 것으로 나타났다. 비육돈의 경우 강원 280.5%, 충북 198.5%로 반면, 경기(-34.2%), 경남(-26.8%), 경북(-19.6%), 충남(-9.4%) 지역에서는 생산이 감소할 것으로 추정되었다.

산란계는 충남, 경기, 경남, 전남 지역에서는 생산증가가, 강원, 충북, 제주지역에서는 오히려 생산감소가 필요한 것으로 추정되었다. 젖소는 강원(-46.1%), 충북(-38.9%), 제주(-32.6%) 등의 순으로 감소율이 높은 것으로 나타났다.

시나리오 2에 의한 계획기간 동안의 도별 작목별 총증감율과 연평균증감율은 표 (6-8) 및 표 (6-9)와 같다.

우선 시나리오 2에서는 시나리오 1에 비해 쌀 생산감소가 큰 폭(22.3%)으로 이루어지고 강원, 경북, 경남 지역의 감소율은 전국 평균을 능가하는 것으로 나타났다.

한편 시나리오 1과는 달리 증가추세로 반전된 고추와 기타노지채소의 경우, 우선 고추는 전남, 강원, 충북지역의 증가율이, 기타노지채소는 경남 및 충남지역의 증가율이 높다.

사과의 경우 시나리오 1에서는 경기도의 증가율이 충남지역에 다음가는 것으로 추정되었으나, 시나리오2에서는 충남에 뒤이어 전남, 전북, 경북의 증가율이 경기지역보다 큰 것으로 나타났다. 배의 경우에도 시나리오1에서는 경기지역의 증가율이 가장 컸으나, 시나리오 2에서는 충남지역이 가장 높은 것으로 추정되었다. 포도의 경우에는 시나리오 1에서는 증가율이 전남, 충남, 경기, 전북 순이었으나 시나리오 2에서는 전남, 충남, 충북, 경기 순으로 변화되었음을 알 수 있다.

표 6-6. 도별 작목별 총증감율(1998~2010) : 시나리오 1

단위 : %

구 분	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
쌀	-16.9	-17.9	-17.3	-16.5	-15.7	-17.1	-17.5	-17.7	-14.8
보리	-42.3	-40.6	-39.0	-44.5	-43.1	-42.2	-43.1	-45.3	-38.4
기타곡물	-40.1	-34.8	-33.1	-33.2	-41.7	-42.0	-34.3	-43.2	-14.9
고추	-9.0	-2.8	-3.8	-9.6	-10.5	-9.4	-13.7	-16.1	-3.9
가을배추	-18.7	-35.7	-25.2	-19.1	-25.7	-38.3	-38.3	-31.0	-41.5
가을무	-26.2	-37.1	-23.2	-16.9	-20.3	-39.4	-43.3	-34.9	-46.1
기타노지 채소	-13.9	-36.3	-27.6	-12.7	-17.2	-24.2	-23.5	-12.3	-12.2
시설수박+ 참외	584.6	182.8	235.5	63.8	106.4	147.7	32.8	62.2	-62.6
시설딸기	-2.5	-66.3	-51.7	-21.5	-26.2	-24.4	-39.6	-41.2	-70.5
시설배추+ 무+상추	22.1	-49.1	-61.4	7.9	-21.4	-26.1	-54.3	-42.1	-78.4
기타시설	9.0	-51.1	-37.7	-7.4	-13.0	-1.0	-21.6	-2.6	-25.0
사과	16.2	-11.0	-4.8	21.0	14.6	15.6	9.6	5.6	-
배	11.6	-9.2	-6.4	9.3	1.8	2.3	0.9	5.0	-
복숭아	-17.9	-8.3	-1.5	-22.0	-12.8	-11.3	-16.6	-29.3	-
포도	78.7	43.6	53.1	89.1	68.2	105.1	55.1	41.7	-
감귤	-	-	-	-	-	-28.8	-	-	1.0
마늘	-20.2	-41.4	-33.4	-21.4	-25.2	-25.4	-27.1	-23.0	-16.9
양파	-11.7	-13.2	-	-13.8	-15.4	-15.9	-17.4	-15.4	-9.7
기타동계 채소	9.1	32.1	18.9	4.4	2.3	6.9	0.4	-21.7	5.2
특용작물	-4.0	-22.5	-14.2	-5.1	-15.5	-8.9	-16.6	9.0	17.1
비육우	-11.7	-39.6	-36.0	-17.8	-18.3	-20.2	-17.2	-12.5	-28.1
비육돈	-34.2	280.5	198.5	-9.4	20.1	1.4	-19.6	-26.8	31.7
육계	45.4	9.9	10.2	40.0	39.9	36.2	39.0	46.6	21.0
산란계	24.0	-42.7	-27.8	29.0	6.7	11.2	2.0	14.5	-27.0
젖소	-12.1	-46.1	-38.9	-15.5	-21.9	-24.1	-22.7	-21.8	-32.5

표 6-7. 도별 작목별 연평균증감율(1998~2010) : 시나리오 1

단위 : %

구분	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
쌀	-1.5	-1.6	-1.5	-1.5	-1.4	-1.5	-1.6	-1.6	-1.3
보리	-4.0	-4.0	-3.8	-4.5	-4.3	-4.2	-4.3	-4.6	-3.5
기타곡물	-4.1	-3.5	-3.3	-3.3	-4.4	-4.4	-3.4	-4.5	-1.3
고추	-0.6	0.0	-0.1	-0.6	-0.7	-0.6	-1.0	-1.2	-0.3
가을배추	-1.6	-3.4	-2.2	-1.7	-2.3	-3.7	-3.7	-2.7	-4.0
가을무	-2.2	-3.4	-1.9	-1.3	-1.7	-3.6	-4.0	-2.9	-4.4
기타노지 채소	-1.0	-3.2	-2.2	-0.7	-1.2	-1.7	-1.7	-0.7	-0.7
시설수박+ 참외	19.9	12.1	13.0	5.4	7.6	9.7	3.8	5.5	-5.7
시설딸기	1.1	-7.4	-5.1	-1.1	-1.3	-1.1	-3.1	-3.1	-7.4
시설배추+ 무+상추	2.0	-5.1	-6.3	1.1	-1.6	-2.0	-5.9	-3.9	-9.7
기타시설	1.0	-5.6	-3.7	-0.5	-1.0	0.1	-1.8	0.0	-2.3
사과	1.4	-0.9	-0.4	1.6	1.2	1.2	0.8	0.5	-
배	1.0	-0.7	-0.4	0.9	0.3	0.3	0.2	0.6	-
복숭아	-1.5	-0.6	-0.1	-2.0	-1.1	-1.0	-1.5	-2.8	-
포도	5.0	3.2	3.7	5.5	4.5	6.3	3.7	3.1	-
감귤	-	-	-	-	-	-0.5	-	-	0.1
마늘	-1.8	-4.3	-3.3	-1.9	-2.3	-2.3	-2.6	-2.1	-1.3
양파	-1.0	-1.1	-	-1.2	-1.3	-1.4	-1.5	-1.3	-0.8
기타동계 채소	0.8	2.4	1.5	0.4	0.2	0.6	0.1	-1.9	0.8
특용작물	-0.2	-1.7	-1.0	-0.4	-1.1	-0.6	-1.4	0.8	1.6
비육우	-1.0	-4.1	-3.6	-1.6	-1.7	-1.8	-1.6	-1.1	-2.6
비육돈	-3.0	12.4	10.1	-0.8	2.0	0.3	-1.5	-2.2	2.5
육계	3.2	0.8	0.8	2.9	2.9	2.6	2.8	3.3	1.6
산란계	1.8	-4.4	-2.6	2.2	0.5	0.9	0.2	1.1	-2.3
젖소	-1.1	-4.9	-3.9	-1.4	-2.0	-2.2	-2.1	-2.0	-3.0

비옥우, 비옥돈, 옥계, 산란계, 젖소의 경우 지역별 증감율이 시나리오1과 2에서 차이는 있으나 지역별 순위, 증가 및 감소지역 측면에서는 별다른 차이가 없는 것으로 나타났다.

그림 (6-1)에서 그림 (6-7)은 시나리오 1과 시나리오 2의 도별 작목별 총증감율을 그림으로 비교한 것이다.

표 6-8. 도별 작목별 총증감율(1998~2010) : 시나리오 2

단위 : %

구분	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
쌀	-22.3	-23.1	-22.8	-21.9	-20.8	-22.5	-22.7	-23.1	-20.5
보리	-46.5	-37.6	-33.0	-45.3	-43.5	-42.9	-42.8	-46.4	-38.3
기타곡물	-37.4	-29.4	-30.8	-29.5	-36.3	-37.3	-29.7	-38.9	-13.0
고추	17.3	31.0	23.2	3.8	10.1	31.7	-1.3	-3.9	18.5
가을배추	-0.3	-17.0	-30.9	-2.9	-3.7	-19.0	-24.9	-9.7	-31.3
가을무	-7.3	-18.9	-27.2	-4.3	3.2	-21.4	-30.8	-15.6	-37.2
기타노지 채소	19.2	4.3	15.0	30.0	12.1	6.3	7.8	42.8	3.3
시설수박+ 참외	559.4	132.5	189.2	62.4	122.0	132.3	40.5	67.4	-50.9
시설딸기	13.8	-71.2	-57.0	-17.4	-11.3	-12.3	-43.4	-46.4	-70.2
시설배추+ 무+상추	30.1	-71.4	-71.6	20.3	-21.8	-29.7	-64.9	-55.2	-72.1
기타시설	2.1	-54.0	-35.7	-10.2	-19.3	3.0	-33.6	10.5	-19.6
사과	8.5	-15.9	-11.4	27.5	11.3	19.3	10.4	1.0	-
배	11.3	-15.6	-14.9	11.7	2.1	2.4	0.5	6.5	-
복숭아	-26.8	-5.0	18.8	-26.0	-20.4	-3.2	-19.0	-36.3	-
포도	66.1	64.2	76.1	99.4	55.1	155.7	47.7	24.2	-
감귤	-	-	-	-	-	-25.6	-	-	1.0
마늘	-24.2	-38.6	-31.7	-23.3	-23.6	-26.3	-27.2	-24.1	-23.6
양파	-18.8	-12.7	-	-16.5	-14.8	-16.2	-18.0	-16.7	-11.7
기타동계 채소	-6.5	42.8	42.1	0.4	-0.5	-4.2	2.2	-38.6	4.0
특용작물	-9.1	-28.9	-33.0	-14.4	-17.2	-4.0	-22.5	18.2	13.4
비옥우	-7.9	-40.1	-38.1	-21.5	-18.6	-23.2	-16.7	-6.4	-30.0
비옥돈	-33.5	285.0	200.2	-10.0	13.2	3.9	-17.1	-29.3	32.5
옥계	46.9	10.1	9.6	39.4	40.8	34.3	35.3	49.7	20.1
산란계	24.3	-48.4	-35.5	46.8	1.8	12.0	-2.1	13.3	-32.3
젖소	-11.6	-48.0	-42.0	-14.2	-22.2	-26.4	-22.8	-21.9	-34.9

표 6-9. 도별 작목별 연평균 증감율(1998~2010) : 시나리오 2

단위 : %

구분	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
쌀	-2.0	-2.1	-2.1	-2.0	-1.9	-2.1	-2.1	-2.1	-1.8
보리	-4.5	-3.6	-3.0	-4.6	-4.4	-4.3	-4.3	-4.8	-3.5
기타곡물	-3.7	-2.8	-3.0	-2.8	-3.7	-3.7	-2.9	-3.9	-1.1
고추	1.6	2.6	2.0	0.5	1.0	2.6	0.1	-0.1	1.5
가을배추	0.2	-1.3	-2.5	-0.2	-0.2	-1.4	-2.1	-0.5	-2.7
가을무	-0.3	-1.3	-2.0	-0.2	0.4	-1.5	-2.4	-0.8	-3.2
기타노지 채소	1.9	1.3	2.0	2.8	1.5	1.3	1.4	3.7	0.7
시설수박+ 참외	19.4	9.8	11.3	5.3	8.3	9.1	4.3	5.8	-3.4
시설딸기	2.4	-8.5	-6.0	-0.7	0.3	0.2	-3.6	-3.8	-7.4
시설배추+ 무+상추	2.6	-9.1	-8.8	2.2	-1.6	-2.3	-7.7	-5.8	-7.3
기타시설	0.5	-6.1	-3.4	-0.8	-1.6	0.4	-3.1	1.1	-1.7
사과	0.8	-1.4	-1.0	2.1	0.9	1.5	0.8	0.1	-
배	1.0	-1.3	-1.2	1.1	0.3	0.3	0.2	0.7	-
복숭아	-2.3	-0.3	1.8	-2.4	-1.8	-0.2	-1.7	-3.6	-
포도	4.4	4.6	5.1	5.9	3.8	8.5	3.3	2.1	-
감귤	-	-	-	-	-	-0.1	-	-	0.1
마늘	-2.2	-3.9	-3.1	-2.1	-2.1	-2.4	-2.6	-2.2	-1.9
양파	-1.6	-1.0	-	-1.4	-1.2	-1.4	-1.6	-1.5	-1.0
기타동계 채소	-0.3	3.1	3.3	0.0	0.0	-0.3	0.2	-3.7	0.8
특용작물	-0.6	-2.4	-2.9	-1.2	-1.3	-0.1	-2.0	1.5	1.3
비육우	-0.7	-4.2	-3.9	-2.0	-1.7	-2.1	-1.5	-0.5	-2.8
비육돈	-2.9	12.6	10.2	-0.8	1.5	0.6	-1.2	-2.5	2.6
육계	3.3	0.8	0.8	2.8	2.9	2.5	2.6	3.4	1.6
산란계	1.8	-5.2	-3.5	3.4	0.2	1.0	-0.2	1.1	-2.9
젖소	-1.0	-5.2	-4.4	-1.2	-2.0	-2.5	-2.1	-2.0	-3.3

그림 6-1. 식량작물의 시나리오별 도별 총증감을 비교

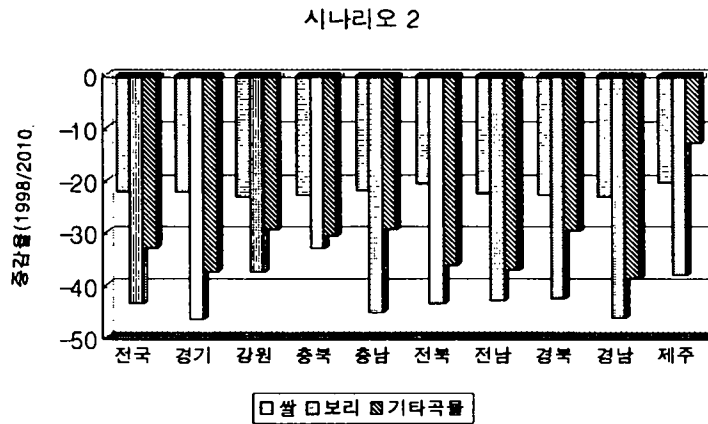
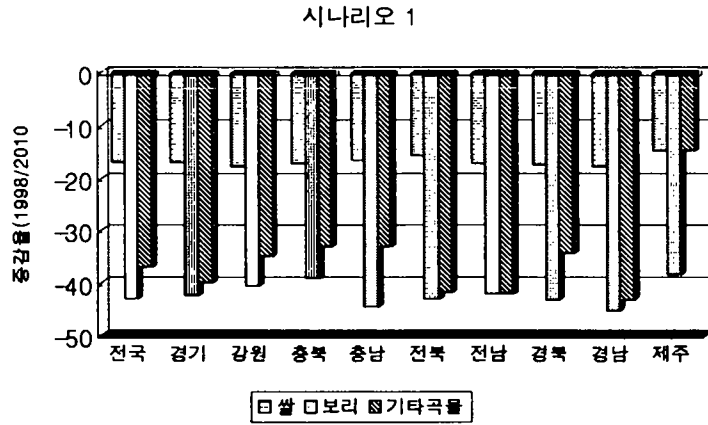


그림 6-2. 노지채소의 시나리오별 도별 총증감을 비교

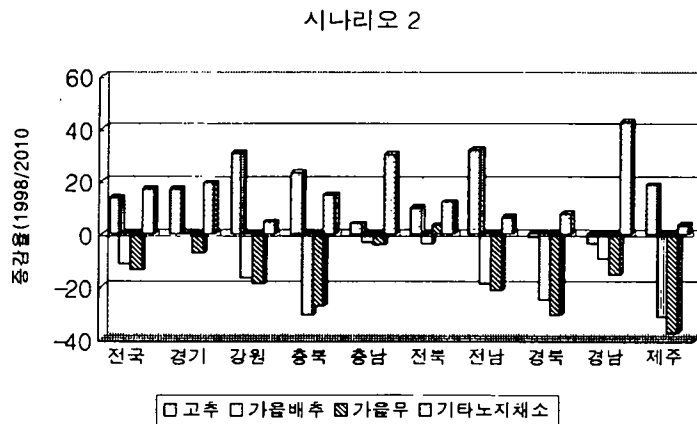
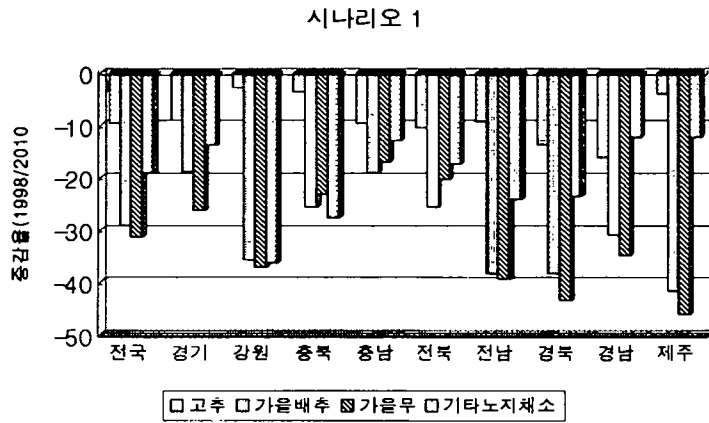


그림 6-3. 시설채소의 시나리오별 도별 총증감을 비교

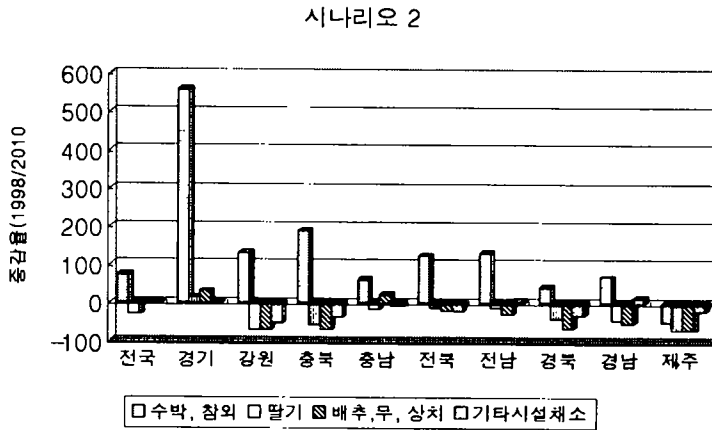
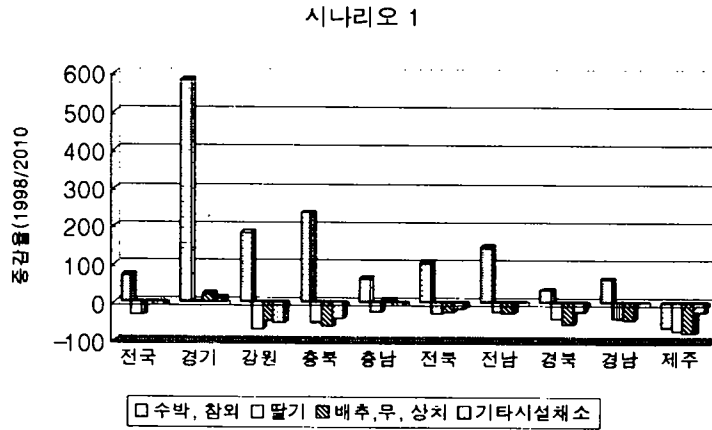


그림 6-4. 과수의 시나리오별 도별 총증감을 비교

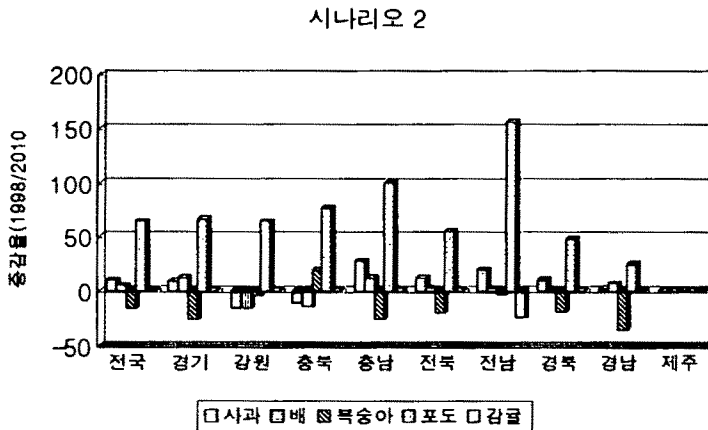
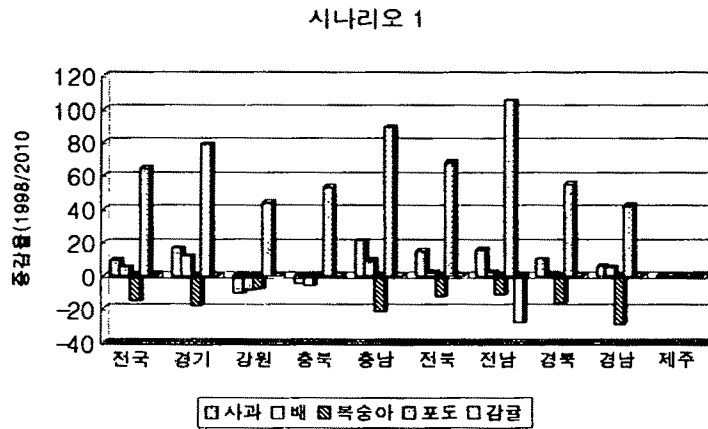


그림 6-5. 동계 및 특용작물의 시나리오별 도별 증감율을 비교

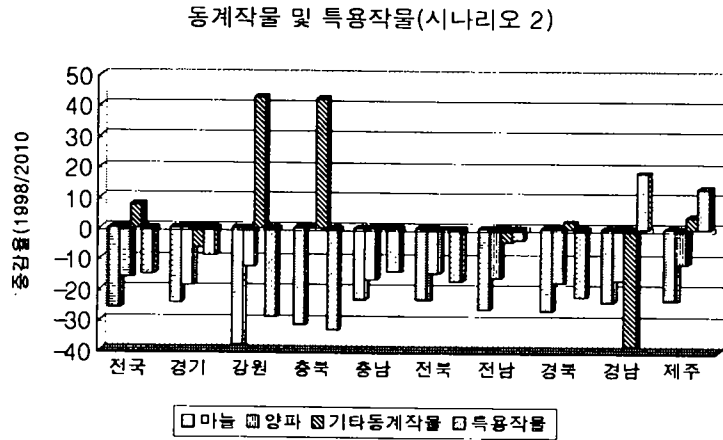
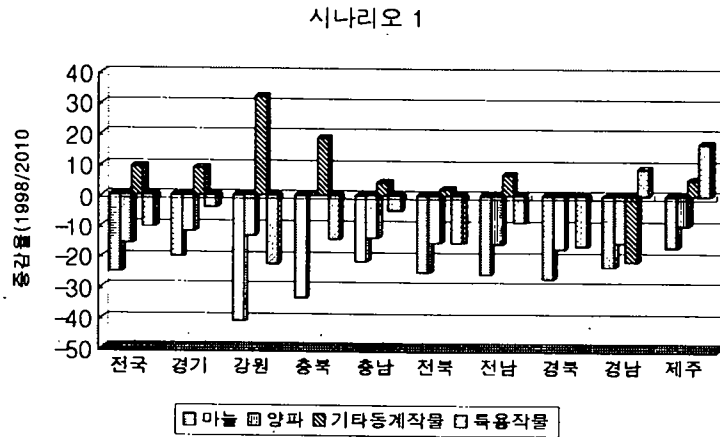


그림 6-6. 비육우, 비육돈 및 젖소의 시나리오별 도별 총증감을 비교

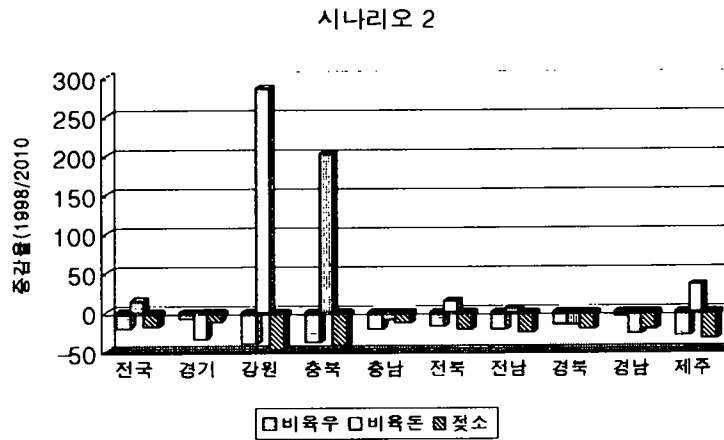
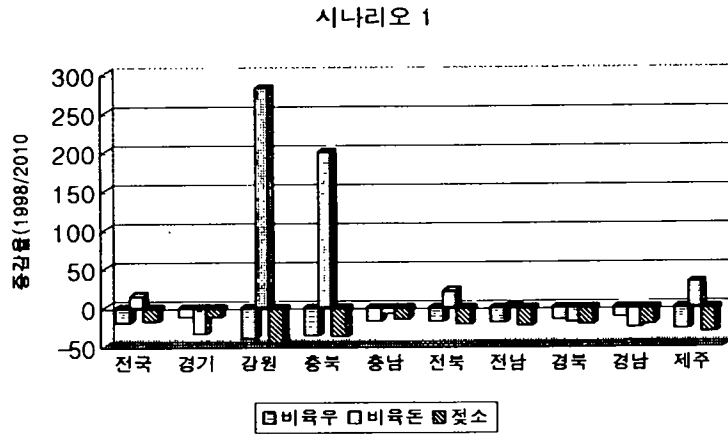
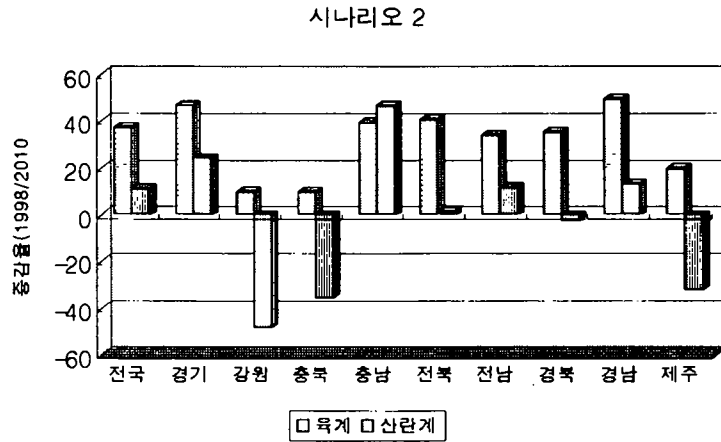
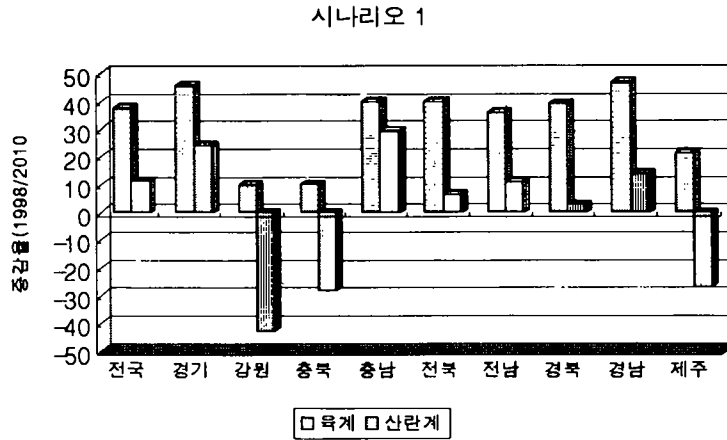


그림 6-7. 양계의 시나리오별 도별 총증감을 비교



나. 경기도 모형의 추정 결과

시나리오 1에 의한 시군별 작목별 적정배분치는 부표 (IV-1)~부표 (IV-23)과 같고, 계획기간 중 시군별 작목별 연평균 증감율은 표 (6-10a,b,c) 및 표 (6-11a,b,c)와 같다.

먼저 쌀생산 감소율이 가장 큰 지역은 양주, 고양, 남양주, 파주, 양평지역 순으로 추정되었다. 고추의 경우 서울인접권의 고양, 성남, 시흥지역의 감소율이 가장 크고, 다음으로 동북내륙권의 남양주, 가평지역 순인 것으로 나타났다.

가을배추의 경우 시흥과 포천, 광주 지역은 생산증가가 바람직한 것으로, 나머지 지역은 생산감소가 필요한 것으로 추정되었는데 특히 감소비율이 큰 지역은 안양, 양평, 성남, 고양 지역 순으로 나타났다. 가을무의 경우 증가가 바람직한 지역은 가을배추와 같았으나, 감소비율이 가장 큰 순위는 고양, 안양, 양주, 양평 순으로 다소 차이를 보이고 있다.

시설배추·무·상추의 증가비율이 가장 큰 지역은 김포, 수원, 가평지역 순이며, 생산감축이 요청되는 지역은 여주, 이천, 평택지역으로 판단된다.

배의 경우 모든 지역에서 생산증가가 필요한 것으로 나타났고 특히 용인, 의왕, 광주 지역이 관심지역인 것으로 생각된다. 사과는 안성, 고양, 김포, 평택, 남양주, 성남, 화성, 안양, 의정부 지역에서는 생산감축이, 나머지 지역에서는 생산확대가 필요한 것으로 나타났다. 포도의 경우에는 평택지역만 생산감소가 요청되는 것으로 추정되었고, 생산증가 지역 중 양평, 여주, 고양, 양주가 관심지역인 것으로 판단된다.

비육우와 비육돈 모두 전 지역에 걸쳐 생산감소가 필요한 것으로 여겨지는데, 생산감소 비율이 큰 지역은 비육우의 경우 고양, 여주, 가평, 남양주, 비육돈은 고양, 여주, 용인, 안양지역 순으로 나타났다.

육계와 산란계는 전지역 모두 생산확대가 필요한 것으로 추정되었는데, 생산증가 비율이 큰 지역은 육계의 경우 연천, 이천, 파주, 산란계는 용인, 연천, 광주 지역 순으로 나타났다.

젖소는 전지역 공히 생산감소가 요청되는 것으로 판단되는데 여주지역의 감소비율이

가장 높고 다음으로 가평, 고양, 양주지역 순으로 추정되었다.

표 6-10a. 시군별 작목별 총증감을 : 시나리오 1

단위: %

구분	동북내륙권				서부해안권		
	가평	남양주	양주	연천	포천	김포	파주
쌀	-18.3	-19.1	-20.1	-16.5	-18.4	-16.4	-19.0
보리	-25.8	-	-58.0	-	-71.4	-	-65.8
기타잡곡	-35.6	-34.1	-46.6	-35.0	-40.9	-31.5	-44.5
고추	-17.2	-18.1	-7.1	-9.1	-7.6	-13.3	-13.8
가을배추	-47.2	-31.9	-44.4	-29.9	15.9	-44.2	-13.4
가을무	-49.6	-38.3	-55.9	-36.4	5.5	-45.0	-13.7
기타노지 채소	-24.7	4.5	-16.6	-27.3	-52.7	-48.8	-19.3
시설수박 +참외	-	319.4	-	433.4	5466.3	-	14470.6
시설배추 +무+상추	82.9	7.3	38.9	57.2	13.9	127.8	-0.4
기타시설 채소	40.3	-4.9	17.2	22.0	-12.6	6.9	-9.7
사과	4.7	-1.1	2.2	5.6	2.8	-3.5	5.3
배	5.0	6.9	17.6	19.1	5.3	3.9	7.6
복숭아	16.2	-29.6	-	-	0.9	-8.9	-9.6
포도	35.3	33.7	1608.3	972.1	66.2	23.4	228.0
마늘	-26.0	-30.2	-32.2	-23.3	-32.9	-19.1	-26.9
기타동계 채소	51.6	-20.8	-50.9	2.1	-27.3	-23.3	-31.7
특용작물	-19.5	-28.6	-2.7	16.1	-9.0	-12.5	-17.0
비육우	-13.8	-13.8	-13.2	-9.3	-10.7	-13.3	-11.7
비육돈	-36.7	-34.6	-37.0	-26.8	-30.4	-30.6	-32.8
육계	33.0	39.3	48.7	68.3	41.3	34.9	49.8
산란계	17.9	21.6	28.8	33.3	23.2	16.8	24.0
젖소	-15.0	-12.6	-13.1	-10.0	-10.5	-10.9	-12.1

표 6-10b. 시군별 작목별 총증감을 : 시나리오1

단위: %

구분	남부임해권					동남내륙권			
	수원	안성	용인	평택	화성	광주	양평	여주	이천
쌀	-17.0	-15.8	-17.3	-15.6	-16.6	-17.8	-19.0	-14.8	-16.4
보리	-20.0	-41.0	-	-50.2	-43.6	-	-34.5	59.7	-
기타잡곡	-38.9	-25.8	-57.7	-35.5	-40.0	-42.5	-33.6	-48.4	-34.5
고추	-5.1	-4.0	-1.1	-13.9	-3.9	-3.4	-8.0	-15.0	-5.1
가을배추	-41.8	-12.0	-4.4	-0.6	-3.1	9.5	-53.7	-43.3	-16.0
가을무	-44.3	-16.4	-20.7	-23.0	-34.7	2.1	-55.4	-54.6	-34.3
기타노지 채소	-11.4	-28.8	13.2	-40.7	-22.6	-17.1	-6.5	4.6	1.4
시설수박 +참외	-	216.2	660.7	993.1	1205.5	284.8	398.8	105.2	3745.1
시설배추 +무+상추	88.9	26.3	55.2	-11.1	12.9	18.5	13.3	-23.3	-14.3
기타시설 채소	22.8	10.2	52.2	2.2	10.7	28.6	20.1	26.7	20.8
사과	4.1	-6.5	10.3	-2.7	-0.5	6.9	4.3	5.5	8.3
배	17.2	6.1	37.9	15.2	12.7	33.1	20.4	22.0	24.3
복숭아	0.9	-8.1	27.7	-25.3	-7.1	12.6	4.5	30.4	29.2
포도	96.5	53.4	578.9	-39.9	85.5	240.4	2061.7	1672.2	146.2
마늘	-24.5	-23.8	-14.8	-26.5	-24.0	-18.3	-24.5	1.3	-13.8
기타동계 채소	-19.2	-22.8	37.1	-26.0	-11.7	-4.8	13.9	80.3	8.7
특용작물	0.4	-18.4	-45.3	-18.8	3.6	-7.3	-15.5	9.6	10.9
비옥우	-11.0	-10.6	-9.1	-11.6	-10.6	-5.6	-13.5	-14.4	-11.0
비옥돈	-36.9	-30.3	-38.5	-27.0	-33.8	-29.0	-25.8	-39.8	-36.4
육계	43.4	37.9	49.1	41.2	41.0	43.9	41.4	36.9	55.8
산란계	24.2	14.9	38.5	18.6	22.3	30.5	22.6	13.1	22.0
젖소	-11.9	-12.0	-11.3	-12.1	-10.7	-11.8	-12.8	-16.9	-12.9

표 6-10c. 시군별 작목별 총증감율 : 시나리오1

단위: %

구분	서울인접권						
	고양	부천	성남	시흥	안양	의왕	의정부
쌀	-19.8	-16.9	-17.9	-16.3	-16.0	-14.7	-17.8
보리	-62.3	-	-	-	-	-	-
기타잡곡	-64.7	-27.2	-43.0	-22.1	-51.0	-28.9	-34.9
고추	-29.9	-16.8	-19.5	-19.2	-9.0	-7.1	-11.5
가을배추	-52.8	-42.1	-53.0	50.4	-61.0	-18.8	-17.0
가을무	-66.2	-43.0	-55.0	159.0	-60.6	-50.5	-16.2
기타노지 채소	-22.8	-36.6	6.2	-53.0	9.8	12.6	-5.8
시설수박 +참외	-42.2	-	-	171.9	-	-	256.6
시설배추 +무+상추	37.3	14.6	31.0	9.4	40.1	50.5	16.3
기타시설 채소	-12.7	32.0	-0.9	15.5	17.1	20.9	-4.1
사과	-7.1	-	-2.8	84.5	-0.1	0.0	-0.6
배	1.4	19.7	14.8	9.9	18.6	33.7	13.8
복숭아	-46.1	-1.0	-23.3	1.6	-	-74.9	-10.9
포도	1564.0	67.8	123.6	15.6	125.4	102.4	166.2
마늘	-42.8	-16.4	-31.6	-8.2	-17.0	-8.5	-29.4
기타동계 채소	54.9	-1.9	-29.5	195.6	-53.8	-19.2	-44.6
특용작물	-49.8	7.5	-35.1	-18.5	-1.8	29.5	-5.7
비육우	-14.8	-10.7	-11.6	-13.6	-12.8	-10.4	-11.6
비육돈	-40.0	-29.9	-37.7	-32.8	-38.2	-34.4	-35.6
육계	40.8	40.4	42.4	34.0	6.7	45.5	40.3
산란계	27.4	10.6	13.5	12.2	19.1	12.7	25.0
젖소	-14.9	-8.8	-10.9	-13.1	-10.7	-11.0	-11.5

표 6-11a. 시군별 작목별 연평균 증감을 : 시나리오 1

단위 : %

구분	동북내륙권					서부해안권	
	가평	남양주	양주	연천	포천	김포	파주
쌀	-1.6	-1.7	-1.8	-1.5	-1.6	-1.4	-1.7
보리	-1.8	-	-5.5	-	-8.5	-	-7.4
기타잡곡	-3.6	-3.1	-4.6	-3.4	-4.2	-3.0	-4.7
고추	-1.3	-1.4	-0.3	-0.5	-0.4	-0.9	-0.9
가을배추	-5.0	-2.6	-3.7	-2.7	1.7	-4.5	-0.8
가을무	-5.1	-2.9	-4.9	-3.2	0.6	-4.5	-0.8
기타노지채소	-1.6	0.4	-1.3	-2.1	-4.9	-3.6	-1.5
시설수박+참외	-	14.5	-	16.0	54.5	-	189.0
시설배추+무+상추	6.6	0.7	3.1	6.3	2.8	8.9	2.7
기타시설채소	3.5	-0.2	1.8	2.1	-0.3	0.8	-0.1
사과	0.4	0.0	0.2	0.5	0.3	-0.3	0.4
배	0.7	0.7	1.7	1.7	0.6	0.4	0.8
복숭아	1.4	-1.8	-	-	0.4	-0.7	-0.4
포도	2.6	2.7	29.2	23.8	4.9	1.8	11.1
마늘	-2.4	-2.6	-3.0	-2.1	-3.2	-1.7	-2.5
기타동계채소	4.0	-1.7	-3.2	1.1	-2.3	-2.1	-1.9
특용작물	-1.6	-2.3	0.4	1.5	-0.6	-1.0	-1.1
비옥우	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8	-0.9	-1.2	-1.0
비옥돈	-3.2	-3.0	-3.2	-2.3	-2.6	-2.7	-2.8
육계	2.4	2.8	3.4	4.5	2.9	2.5	3.4
산란계	1.4	1.7	2.1	2.4	1.8	1.3	1.8
젖소	-1.3	-1.1	-1.1	-0.8	-0.9	-0.9	-1.0

표 6-11b. 시군별 작목별 연평균 증감을 : 시나리오1

단위: %

구분	남부임해권					동남내륙권			
	수원	안성	용인	평택	화성	광주	양평	여주	이천
쌀	-1.5	-1.4	-1.5	-1.4	-1.5	-1.6	-1.7	-1.3	-1.4
보리	-1.3	-3.7	-	-4.5	-4.3	-	-2.8	4.2	-
기타잡곡	-3.8	-2.4	-5.5	-3.2	-4.1	-4.5	-3.2	-5.1	-3.3
고추	-0.2	-0.2	0.2	-1.0	-0.1	0.0	-0.5	-1.1	-0.2
가을배추	-3.9	-0.9	-0.3	0.1	-0.2	0.9	-5.1	-4.4	-1.3
가을무	-4.0	-1.2	-1.1	-1.1	-3.1	0.5	-5.1	-5.7	-2.8
기타노지 채소	-0.7	-2.4	2.1	-3.7	-1.9	-0.5	-0.3	1.3	1.1
시설수박 +참외	-	10.9	20.4	26.1	28.2	13.0	16.1	6.3	140.6
시설배추 +무+상추	6.3	2.9	3.9	2.3	2.5	1.6	1.2	-1.3	-0.1
기타시설 채소	1.9	1.0	3.9	0.5	1.0	2.4	2.0	2.4	2.0
사과	0.4	-0.5	0.9	-0.1	0.0	0.6	0.4	0.5	0.7
배	1.5	0.6	3.2	1.3	1.1	2.9	1.9	1.8	2.1
복숭아	0.3	-0.6	2.3	-1.7	-0.4	1.2	0.7	2.4	2.3
포도	5.9	3.7	19.3	2.3	5.4	11.3	30.9	28.5	8.0
마늘	-2.2	-2.2	-1.1	-2.1	-2.2	-1.6	-2.2	0.2	-1.1
기타동계 채소	-1.1	-1.8	3.0	-2.0	-0.9	-0.4	1.2	5.3	0.8
특용작물	0.5	-1.4	-3.6	-1.3	0.5	-0.5	-0.9	0.9	0.9
비육우	-1.0	-0.9	-0.8	-1.0	-0.9	-0.5	-1.2	-1.3	-1.0
비육돈	-3.2	-2.6	-3.3	-2.4	-2.9	-2.5	-2.3	-3.5	-3.1
육계	3.1	2.7	3.4	2.9	2.9	3.1	2.9	2.7	3.8
산란계	1.8	1.2	2.8	1.5	1.7	2.3	1.7	1.1	1.7
젖소	-1.0	-1.0	-0.9	-1.1	-0.9	-1.0	-1.1	-1.5	-1.1

표 6-11c. 시군별 작목별 연평균 증감율(시나리오1)

단위:*

구분	서울인접권						
	고양	부천	성남	시흥	안양	의왕	의정부
쌀	-1.8	-1.5	-1.6	-1.4	-1.4	-1.3	-1.6
보리	-4.0	-	-	-	-	-	-
기타잡곡	-6.7	-2.3	-3.9	-2.0	-4.9	-2.5	-3.2
고추	-2.6	-1.3	-1.5	-1.6	-0.5	-0.3	-0.7
가을배추	-3.0	-4.2	-5.0	4.8	-6.0	-1.4	-1.2
가을무	-4.6	-4.1	-5.1	10.6	-5.8	-4.3	-1.1
기타노지 채소	-0.9	-1.3	0.8	-2.7	2.1	1.2	-0.3
시설수박 +참외	0.4	-	-	48.1	-	-	14.0
시설배추 +무+상추	3.4	1.3	2.9	0.9	3.2	4.0	1.8
기타시설 채소	-0.8	2.5	0.0	1.5	1.4	1.7	0.1
사과	-0.5	-	-0.2	6.9	0.0	0.0	0.0
배	0.4	1.7	1.4	0.9	1.8	2.7	1.2
복숭아	-3.4	0.1	-1.3	0.2	-	-7.1	-0.5
포도	30.5	4.8	7.3	1.2	7.2	6.6	9.0
마늘	-4.0	-1.2	-2.7	-0.7	-1.2	-0.5	-2.7
기타동계 채소	4.5	1.9	-1.7	9.9	-4.2	-0.8	-2.4
특용작물	-4.6	0.8	-2.6	-1.5	0.3	2.7	-0.2
비육우	-1.3	-0.9	-1.0	-1.2	-1.1	-0.9	-1.0
비육돈	-3.6	-2.6	-3.3	-2.9	-3.4	-3.0	-3.1
육계	2.9	2.9	3.0	2.5	0.5	3.2	2.9
산란계	2.0	0.9	1.1	1.0	1.5	1.0	1.9
젖소	-1.3	-0.7	-0.9	-1.1	-0.9	-0.9	-1.0

시나리오 2에 의한 계획기간 중 총증감을 및 연평균증감율은 표 (6-12a,b,c) 및 표 (6-13a,b,c)에서 보는 바와 같다.

먼저 시나리오 1에 비해 전지역 모두 쌀 생산감소율이 높아졌으나, 감소비율이 큰 순서는 다소 차이가 있어 고양, 성남, 양주, 남양주, 파주 순으로 나타났다.

그리고 시나리오 1에서는 전지역 공히 고추생산의 감소가 필요한 것으로 추정되었으나, 시나리오 2에서는 23개시군 중 7개시군지역에서만 생산감축이 필요한 것으로 나타났다.

가을배추의 경우 시나리오 1의 생산증가지역(시흥, 포천, 광주)에 파주, 남양주, 용인, 평택, 의왕, 의정부 지역이 추가되는 것으로 나타났다. 가을무의 경우에도 시나리오 1의 생산증가 지역에 파주, 용인, 평택, 시흥, 의정부 지역이 추가되는 것으로 나타났다.

시설배추·무·상추의 증가 비율이 큰 지역 순위는 시나리오 1과 같았으나, 생산감소가 필요한 지역은 평택, 양평 지역으로 다소 차이를 보이고 있다.

또한 시나리오 1에서는 모든 지역에서 배 생산증가가 필요한 것으로 추정되었으나, 시나리오 2에서는 고양, 성남 지역은 생산감소가 요청되는 것으로 나타났다. 사과와 경우 시나리오 1에서의 생산감축 지역에 안양이 제외되고 양주지역이 추가되는 것으로 나타났다. 포도는 시나리오 1과 마찬가지로 평택지역만 생산감소가 필요한 것으로 추정되었다.

시나리오 1과 동일하게 모든 지역에 있어 비육우와 비육돈의 생산감소가 필요한 것으로 나타났으나, 생산감소비율이 큰 순위는 비육우의 경우 성남, 고양, 가평, 비육돈은 고양, 성남, 안양, 용인, 수원 순으로 다소 차이가 발견되었다.

육계와 산란계 모두 생산증가가 요청된다는 점은 시나리오 1과 동일하였으나, 생산증가 비율이 큰 지역 순위가 육계는 연천, 여주, 이천, 용인, 산란계의 경우에는 용인, 연천, 양주 순으로 다소 차이가 나고 있다.

한편, 시나리오 1과 마찬가지로 전지역에서 젓소 사육감소가 필요한 것으로 나타났으나, 감소비율이 큰 순위가 다소 차이가 있어 고양, 성남, 가평 순으로 추정되었다.

표 6-12a. 시군별 작목별 총증감율 : 시나리오 2

단위: %

구분	동북내륙권					서부해안권	
	가평	남양주	양주	연천	포천	김포	파주
쌀	-23.5	-24.6	-25.5	-22.1	-23.6	-21.2	-24.5
보리	-30.9	-	-64.9	-	-64.3	-	-57.3
기타잡곡	-30.9	-35.3	-44.4	-31.1	-38.1	-28.7	-42.1
고추	-9.4	-3.8	52.7	23.6	22.6	-4.0	16.4
가을배추	-42.5	7.5	-21.2	-4.5	41.9	-40.8	19.2
가을무	-41.1	-2.7	-36.7	-10.9	28.0	-38.8	21.3
기타노지 채소	4.4	18.0	3.7	-14.9	-46.9	-20.0	-5.8
시설수박 +참외	-	-19.7	-	500.2	5213.7	-	13684.1
시설배추 +무+상추	92.3	17.7	3.1	51.8	22.3	160.0	43.4
기타시설 채소	68.1	-26.5	28.2	33.0	-12.1	11.1	-11.7
사과	3.8	-5.1	-1.5	2.9	0.3	-3.6	2.5
배	5.7	5.0	18.7	20.2	4.7	5.3	7.4
복숭아	11.1	-39.0	-	-	-18.6	-8.7	-14.8
포도	30.4	44.6	896.1	731.3	61.0	22.6	225.6
마늘	-29.7	-39.3	-36.3	-27.0	-35.7	-18.8	-31.7
기타동계 채소	54.1	-32.8	-38.7	-7.5	-32.0	-21.4	-40.0
특용작물	-22.7	-27.3	-8.1	9.0	-1.7	-15.6	-25.4
비옥우	-10.5	-9.0	-8.4	-5.2	-7.0	-9.2	-7.9
비옥돈	-35.8	-33.4	-35.9	-26.0	-29.8	-29.9	-32.0
육계	33.0	42.3	51.5	72.9	43.6	36.3	49.0
산란계	18.2	25.3	31.7	35.1	26.9	17.0	24.8
젖소	-14.3	-10.5	-11.2	-8.7	-9.9	-10.1	-11.0

표 6-12b. 시군별 작목별 총증감율 : 시나리오 2

단위: %

구분	남부임해권					동남내륙권			
	수원	안성	용인	평택	화성	광주	양평	여주	이천
쌀	-22.5	-20.8	-22.6	-21.0	-21.8	-23.5	-24.4	-22.0	-21.9
보리	-43.9	-40.5	-	-56.4	-41.9	-	-55.4	-	-
기타잡곡	-37.9	-20.9	-52.8	-32.6	-34.7	-43.0	-30.5	-31.1	-30.7
고추	47.2	5.6	59.8	13.7	15.5	32.2	38.4	16.9	16.9
가을배추	-17.2	-7.0	10.3	16.4	-3.8	5.8	-31.2	-7.8	-7.6
가을무	-22.9	-8.1	2.8	11.8	-32.2	14.8	-34.4	-17.7	-17.5
기타노지 채소	22.4	-17.4	94.2	-49.4	-3.3	49.1	26.3	61.5	61.9
시설수박 +참외	-	303.9	601.3	1027.5	853.8	336.8	464.0	3240.8	3248.9
시설배추 +무+상추	103.6	13.7	24.5	-40.7	115.3	26.6	-5.7	29.9	29.0
기타시설 채소	15.3	14.1	71.2	2.0	-8.0	25.2	24.6	40.8	41.5
사과	0.3	-5.7	10.2	-5.0	-1.6	4.4	1.4	6.4	6.4
배	14.0	7.9	33.9	15.8	13.7	18.9	20.2	24.5	24.5
복숭아	-5.9	-5.8	27.5	-29.6	-11.4	0.6	-8.2	31.9	31.9
포도	76.4	53.4	427.8	-29.2	85.6	106.3	1396.2	136.3	135.0
마늘	-32.7	-22.4	-18.5	-30.6	-24.2	-25.2	-28.5	-13.6	-13.8
기타동계 채소	-36.3	-12.8	30.3	-34.5	-8.4	0.8	-4.1	28.0	23.9
특용작물	-8.2	-27.2	-37.4	-13.2	-0.3	-9.7	-18.2	-1.8	-1.6
비옥우	-7.4	-6.9	-3.9	-7.6	-7.4	-2.7	-8.9	-7.7	-7.6
비옥돈	-36.4	-29.7	-37.1	-26.6	-33.8	-28.6	-25.3	-35.5	-35.5
육계	44.5	39.1	52.4	42.6	40.8	46.4	43.9	58.8	58.7
산란계	20.2	15.0	40.4	18.2	18.3	30.8	22.6	17.6	17.4
젖소	-12.0	-10.9	-8.2	-10.8	-11.0	-11.1	-11.3	-12.6	-12.6

표 6-12c. 시군별 작목별 총증감율 : 시나리오 2

단위: %

구분	서울인접권						
	고양	부천	성남	시흥	안양	의왕	의정부
쌀	-25.7	-22.8	-25.0	-21.7	-21.4	-20.5	-23.6
보리	-56.8	-	-	-	-	-	-
기타잡곡	-67.9	-32.9	-49.3	-21.1	-45.7	-29.0	-33.0
고추	-23.2	1.9	-22.6	-11.7	34.4	20.1	-4.3
가을배추	-16.1	-9.9	-33.4	86.7	-41.6	1.6	30.3
가을무	-37.5	-11.9	-36.1	164.4	-45.4	-30.4	21.4
기타노지 채소	73.9	5.0	36.0	-17.9	129.1	62.6	32.4
시설수박 +참외	-70.6	-	-	238.0	-	-	70.6
시설배추 +무+상추	55.7	21.6	63.4	5.3	60.8	100.7	38.8
기타시설 채소	-42.0	19.7	-17.0	41.0	-10.7	-12.8	-27.4
사과	-16.8	-	-9.4	42.7	10.4	0.0	-3.5
배	-18.0	7.1	-5.8	9.0	16.3	18.1	9.1
복숭아	-65.9	-21.8	-50.7	-2.6	-	-97.3	-35.8
포도	43.5	47.9	28.1	14.3	120.0	47.2	155.9
마늘	-55.9	-31.6	-46.7	-15.5	-14.8	-21.2	-32.9
기타동계 채소	-78.7	-14.4	-46.6	180.6	-73.3	-24.6	-57.7
특용작물	-71.8	11.1	-62.8	-19.0	3.5	3.9	-14.7
비옥우	-12.9	-7.1	-13.0	-9.9	-8.7	-8.9	-8.5
비옥돈	-41.2	-28.9	-40.2	-32.1	-37.4	-35.5	-34.9
육계	38.5	41.9	35.0	35.1	7.4	43.9	41.7
산란계	15.7	8.7	1.3	12.8	18.3	6.6	23.0
젖소	-19.5	-8.2	-17.4	-12.3	-9.4	-14.0	-11.3

표 6-13a. 시군별 작목별 연평균 증감을 : 시나리오 2

단위: %

구분	동북내륙권					서부해안권	
	가평	남양주	양주	연천	포천	김포	파주
쌀	-2.1	-2.3	-2.3	-2.0	-2.2	-1.9	-2.3
보리	-2.4	-	-6.7	-	-7.2	-	-5.8
기타잡곡	-3.0	-3.2	-4.2	-2.9	-3.8	-2.7	-4.3
고추	-0.6	-0.1	4.0	2.1	2.1	-0.1	1.5
가을배추	-4.3	1.9	-0.6	0.0	3.6	-4.0	2.2
가을무	-3.9	1.2	-1.7	-0.2	2.4	-3.5	2.3
기타노지 채소	1.4	1.5	0.5	-0.7	-3.7	0.5	-0.1
시설수박 +참외	-	2.5	-	17.4	56.9	-	433.9
시설배추 +무+상추	7.0	1.5	0.9	6.0	3.6	10.2	5.5
기타시설 채소	5.3	-1.9	2.5	2.9	-0.3	1.1	-0.3
사과	0.3	-0.4	-0.1	0.3	0.1	-0.3	0.2
배	0.7	0.5	1.8	1.7	0.5	0.5	0.8
복숭아	1.1	-2.9	-	-	-1.1	-0.7	-0.8
포도	2.3	3.6	25.0	21.4	4.5	1.7	11.4
마늘	-2.8	-3.7	-3.5	-2.5	-3.5	-1.7	-3.1
기타동계 채소	4.1	-2.9	-1.6	0.3	-2.8	-1.9	-2.9
특용작물	-2.0	-2.1	0.2	1.0	0.1	-1.3	-2.0
비육우	-0.9	-0.8	-0.7	-0.4	-0.6	-0.8	-0.7
비육돈	-3.1	-2.9	-3.1	-2.2	-2.5	-2.6	-2.7
육계	2.4	3.0	3.5	4.7	3.1	2.6	3.4
산란계	1.4	1.9	2.3	2.6	2.0	1.3	1.9
젖소	-1.2	-0.9	-0.9	-0.7	-0.8	-0.9	-0.9

표6-13b. 시군별 작목별 연평균 증감율 : 시나리오 2

단위: %

구분	남부임해권					동남내륙권			
	수원	안성	용인	평택	화성	광주	양평	여주	이천
쌀	-2.0	-1.9	-2.1	-1.9	-2.0	-2.1	-2.2	-1.8	-2.0
보리	-3.9	-3.6	-	-5.4	-4.0	-	-5.4	3.5	-
기타잡곡	-3.7	-1.9	-4.6	-2.9	-3.4	-4.5	-2.8	-5.0	-2.9
고추	3.6	0.6	4.4	1.4	1.5	2.7	3.1	0.5	1.7
가을배추	-0.8	-0.5	1.1	1.4	-0.2	0.6	-1.6	-3.4	-0.5
가을무	-1.1	-0.5	1.7	2.0	-2.6	1.4	-1.7	-3.7	-1.0
기타노지 채소	2.1	-1.2	7.6	-4.0	-0.1	5.3	2.4	4.6	5.6
시설수박+ 참외	-	13.7	19.5	25.5	25.1	14.4	17.4	5.8	157.6
시설배추+ 무+상추	7.0	2.0	2.2	0.8	7.9	2.2	-0.1	0.9	3.4
기타시설 채소	1.4	1.3	5.0	0.5	-0.3	2.2	2.3	4.3	3.3
사과	0.1	-0.5	0.9	-0.3	-0.1	0.4	0.2	0.4	0.5
배	1.2	0.7	2.9	1.3	1.2	1.7	1.9	2.1	2.1
복숭아	-0.2	-0.4	2.3	-2.0	-0.7	0.3	-0.1	2.2	2.5
포도	4.9	3.7	16.5	1.5	5.3	6.5	27.9	27.0	7.8
마늘	-3.1	-2.0	-1.5	-2.6	-2.2	-2.3	-2.7	-0.5	-1.1
기타동계 채소	-2.9	-0.9	2.5	-2.8	-0.6	0.1	0.2	5.3	2.3
특용작물	-0.2	-2.3	-2.3	-0.6	0.4	-0.6	-0.9	0.7	0.0
비육우	-0.6	-0.6	-0.3	-0.6	-0.6	-0.2	-0.8	-1.1	-0.7
비육돈	-3.2	-2.5	-3.1	-2.3	-2.9	-2.4	-2.2	-3.4	-3.0
육계	3.1	2.8	3.6	3.0	2.9	3.3	3.1	2.5	4.0
산란계	1.6	1.2	2.9	1.4	1.4	2.3	1.7	0.6	1.4
젖소	-1.0	-0.9	-0.6	-0.9	-0.9	-0.9	-1.0	-1.7	-1.1

표 6-13c. 시군별 작목별 연평균 증감을 : 시나리오 2

단위: %

구분	서울인접권						
	고양	부천	성남	시흥	안양	의왕	의정부
쌀	-2.4	-2.1	-2.3	-2.0	-2.0	-1.9	-2.2
보리	-2.7	-	-	-	-	-	-
기타잡곡	-7.4	-2.9	-4.8	-1.9	-4.0	-2.5	-3.0
고추	-1.7	0.5	-1.6	-0.8	2.9	1.8	0.0
가을배추	1.3	-0.1	-2.0	7.4	-2.4	0.5	3.0
가을무	0.0	-0.1	-2.0	10.9	-2.9	-1.2	2.2
기타노지 채소	6.9	3.7	3.0	2.9	9.8	4.5	2.6
시설수박 +참외	-3.6	-	-	53.4	-	-	6.4
시설배추 +무+상추	4.6	1.8	4.9	0.6	4.5	6.9	3.3
기타시설 채소	-3.3	1.7	-1.4	3.4	-0.4	-0.5	-1.9
사과	-1.4	-	-0.7	4.8	0.9	0.0	-0.2
배	-1.4	0.7	-0.3	0.8	1.6	1.6	0.8
복숭아	-5.8	-1.6	-4.3	-0.2	-	-15.0	-2.6
포도	17.6	3.8	2.8	1.2	7.3	3.8	8.6
마늘	-6.1	-2.8	-4.6	-1.4	-0.8	-1.7	-3.1
기타동계 채소	-3.9	0.7	-4.0	9.4	-7.4	-1.8	-4.1
특용작물	-8.6	1.1	-6.8	-1.6	1.3	0.9	-1.0
비육우	-1.1	-0.6	-1.1	-0.9	-0.7	-0.8	-0.7
비육돈	-3.8	-2.5	-3.7	-2.8	-3.3	-3.1	-3.0
육계	2.8	3.0	2.5	2.5	0.6	3.1	3.0
산란계	1.2	0.7	0.2	1.0	1.4	0.6	1.7
젖소	-1.8	-0.7	-1.6	-1.1	-0.8	-1.2	-1.0

제4절 정부투용자사업 지역별 배분의 적정성 검토

1. 분석의 필요성 및 방법

중앙 정부 예산의 도별 배분은 중앙에서 정한 사업의 우선순위, 도별 요청 등이 종합적으로 고려되어 집행되고 있다. 여기서 과연 이같은 자금의 배분이 지역별 농업생산의 적정성과 일치하고 있는가라는 의문이 제기될 수 있다. 본 절의 목적은 앞절에서 도출된 도별 적정 생산규모와 최근 집행된 도별 배분자금의 규모를 비교함으로써 자금 배정상의 적절성 여부를 판단하는 실마리를 제공하는 데 있다.

농림부문 예산은 생산기반조성, 농업기계화, 인력육성 등 10개 분야에 136개에 이르는 세부항목으로 구분할 수 있다. 또한 정부예산은 특정작목 또는 생산분야와 직결되는 것 뿐만 아니라 전혀 무관하거나 또는 공통으로 적용되는 것 등으로 되어 있어 이를 작목 또는 생산분야에 맞추어 구분하기는 원칙적으로 거의 불가능하다 할 수 있다.

본 연구에서는 정부예산의 10개분야 중 생산기반조성(28개 세부항목), 농업기계화(7개 세부항목), 생산 및 유통개선(63개 세부항목) 등 3개분야 예산을 논(畜)작목, 밭(田)작목, 과수, 시설채소, 축산 및 기타분야 등 6개 분야로 재분류하였다. 1994년에서 1998년까지의 총사업비를 도별, 분야별로 재구성한 다음 분야별로 도별 비중을 계산 표 (6-15)에서와 같이 정리하였다.

이를 앞절에서 추정한 도별 생산분야별 적정치를 전국대비 비중으로 환산한 것 표 (6-16)과 비교함으로써 투용자 사업의 지역별 배분 적정성 여부를 검토해 보았다.

2. 분석 결과

먼저 경기도의 경우 시설채소를 제외하고는 논 및 밭작목, 과수, 축산 분야의 전국 대비 생산비중에 비해 예산배분 비중이 적은 것으로 판단된다.

표 6-14. 도별 분야별 예산비중¹⁾

단위: %

구 분	논작목	밭작목	과수	시설채소	축산
전 국	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
경 기	5.6	6.9	3.9	16.0	15.2
강 원	3.8	9.1	2.4	2.4	7.5
충 북	4.8	7.5	7.0	3.3	5.4
충 남	14.7	10.0	6.3	12.9	15.0
전 북	28.6	11.2	2.9	2.3	11.1
전 남	21.0	15.4	13.1	20.3	13.4
경 북	11.5	16.0	40.8	8.1	15.5
경 남	9.9	10.0	23.4	24.6	11.8
제 주	0.1	13.4	0.2	10.1	5.1

주 1 : 1994년에서 1998년까지 예산을 합산한 비중임

강원도는 논작목의 경우 생산비중에 비해 예산 배분 비중이 다소 적은 반면, 밭작목, 과수, 시설채소, 축산 분야는 오히려 예산비중이 큰 것으로 생각된다.

충청북도 역시 경기도와 비슷하게 시설채소 분야를 제외한 나머지 분야 모두 생산비중에 비해 예산배분 비중이 다소 적은 것으로 판단된다.

충청남도의 경우 논작목, 밭작목, 과수 분야는 생산비중에 비해 예산배정 비중이 낮은 반면, 축산분야는 예산배정 비중이 다소 높았던 것으로 생각된다.

전라북도는 논 및 밭작목, 축산분야의 경우 생산비중에 비해 예산배정 비중이 큰 반면 시설채소 분야는 반대 경우에 해당된다.

전라남도의 경우 밭작목에 대한 예산배정 비중이 생산비중에 비해 적은 반면, 과수, 시설채소, 축산분야는 생산비중에 비해 예산배정 비중이 다소 높았던 것으로 판단된다.

표 6-15. 도별 분야별 적정생산치 비중

단 위: %

구 분	1998 ¹⁾	2010 ²⁾	논작목	밭작목	과수	시설채소	축산
전 국	1998 ¹⁾	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	2010 ²⁾	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
경 기	1998	13.1	9.0	7.9	14.8	26.6	
	2010	13.3	9.3	9.1	16.4	26.9	
강 원	1998	4.1	8.4	1.0	1.8	5.0	
	2010	4.1	9.0	0.8	0.9	6.0	
충 북	1998	5.4	10.8	8.0	1.7	6.0	
	2010	5.4	11.1	8.0	1.7	6.8	
충 남	1998	15.2	11.1	11.0	12.6	14.2	
	2010	15.5	12.0	12.6	12.6	14.3	
전 북	1998	15.0	9.8	2.9	6.5	9.8	
	2010	15.1	9.8	3.1	7.2	9.9	
전 남	1998	21.4	21.4	5.1	16.4	11.0	
	2010	21.0	19.6	5.2	16.7	10.6	
경 북	1998	13.4	16.6	39.1	19.1	15.3	
	2010	13.3	16.2	39.5	18.0	14.2	
경 남	1998	12.3	9.7	4.9	26.8	10.6	
	2010	12.2	9.3	4.5	26.4	9.9	
제 주	1998	0.1	3.2	20.1	0.2	1.6	
	2010	0.1	3.7	17.2	0.1	1.6	

주 1: 1998년 추정치 기준

2: 시나리오1에 의한 2010년 추정치 기준

경상북도는 논작목과 시설채소 분야에 대한 예산배정비중은 상대적으로 낮은 반면 과수분야는 생산비중에 비해 예산배정 비중이 다소 높았던 것 같다.

경상남도의 경우 논작목 및 시설채소 분야에 대한 예산배정 비중이 생산비중에 비해 적은 반면, 밭작목 및 축산분야, 특히 과수분야에 대한 예산배정 비중은 과다했던 것으로 판단된다.

마지막으로 제주도의 경우 과수분야에 대한 예산배정 비중은 생산비중에 비해 지나치게 낮은 반면 밭작목, 시설채소, 축산분야는 정반대였던 것으로 생각된다.

제 7 장

정보시스템 구축

제1절 D/B 구축과 모델 파라메타 up-date

내외생 변수를 총망라한 Data Base를 구축하였다. D/B는 시계열로 정리되어 매년 up-date 한다. 모델을 구성하는 각종 파라메타는 D/B가 up-date되면 자동적으로 새로운 정보를 반영하여 파라메타가 재추정된다. D/B가 up-date되고 그에 따라 모델의 모든 파라메타가 up-date되면 AREMOS에 의한 시물레이션에 의해 새로운 예측정보가 생산된다.

표 7-1. D/B 구성

블럭명	D/B명	내 용
MAC	거시경제D/B	GDP, 인구, 고용, 환율, 국민소득, 소비지출, 임금, GDP 디플레이터
AGMAC	농업부문총량 지표D/B	농업부가가치, 농업산출액, 중간투입비용, 농업소득, 경지면적, 휴경면적, 투입재가격, 총지수, 농가판매, 전용면적, 신규면적, 가격총지수
CROP	경종작물D/B	재배면적, 산출액, 비목별 식용소비량, 가공량, 이월량, 감모량, MMA, 비용, 농가판매가격
LIVESTOCK	축산D/B (반기별)	사육두수, 도살두수, 가격, MMA, 소비량, 이월량

예측정보는 한국농촌경제연구원 홈페이지 중 「농업전망」이라는 독립된 게시판에 게시한다. 「농업전망」에는 「총량 전망」, 「곡물전망」, 「채소전망」, 「과수전망」, 「축산전망」 등 5개의 목록으로 구성되어 사용자가 필요한 정보 목록에 접속한다. 목록에 접속하면 다시 품목 목록을 게시하여 사용자가 희망하는 품목을 찾아간다. 사용자가 게시된 정보이외의 추가적인 정보를 희망하는 경우, 「게시판」을 통해 운영자에게 신청하면 추가정보를 게시판을 통해 공급한다. 시범사업을 거친 후 추가정보는 유료화한다.

제2절 활용 및 향후 발전 방향

이번에 개발된 모형을 「KREI-ASMO 98」로 명명한다. 매년 1월과 7월에 2회 전망치를 생산하고, 그 결과를 매년도 말에 평가하여 D/B, 모델 등을 개선한다. 모형을 구성하는 함수식들을 시계열 검정법으로 검정하여 그 결과에 따라 VAR모형, ECM모형 등으로 변형시켜 예측력을 향상시킨다.

기대되는 효과는 크게 세가지로 요약 할 수 있다.

첫째, 국내외 여건변화에 따른 농업의 변화를 경지이용, 생산, 소비, 가격, 비용 등 모든 측면에서 파악할 수 있으므로 농업관련 경제주체들의 의사결정에 큰 도움을 줄 수 있다. 특히 최근의 경제위기와 그에 따른 거시경제 변수의 변화에 의한 농업부문의 영향을 상세히 규명할 수 있으므로 대책수립의 방향을 설정하는 데 도움을 주고 대비책을 마련할 시간적 여유를 갖을 수 있다.

둘째, 국제 쌀수급모형을 통해 국제쌀 수급과 가격을 전망할 수 있으므로 우리나라 식량문제에 대하여 새로운 정보를 제공할 수 있다.

셋째, 각도별로 생산입지가 어떻게 변동해 나가게 될 것인가를 보여줌으로써 관련지 자체는 물론 생산자에게 의사결정에 중요한 정보를 제공할 수 있다.

참 고 문 헌

- 강봉순, 유승우, 김용택, 『주요 생산조정 지향작목의 지역특화에 관한 연구』, 한국농촌경제연구원, 연구보고 76, 1984.
- 관세청, 「무역통계연보」, 각년도.
- 국립농업경제연구소, 『농축산물의 입지배치에 관한 연구』, 농업경제연구보고 71, 1975.
- 김동희 외, 『농축산물의 입지배치에 관한 연구』, 국립농업경제연구소, 농업경제연구보고 71, 1975.
- 김영식, “국내산 쇠고기 수급 및 소 재고두수 모형”, 「농업경제연구」, 제32집, 1991.
- 김완배, “지역농업적정화를 위한 계량모형에 관한 연구”, 농업경제연구, 제29집, 1988.
- 김충실, “농가경제 정책목표의 평가”, 농업정책연구, 제17권, 제1호, 1990.
- , “농산물무역 개방시대에 대응한 지역특화적 농업생산조정체계의 개발과 평가”, 농업정책연구, 제18권, 제1호, 1991.
- 김태균, 사공용, “한국의 육류수요분석에 있어서 모형의 적합성 검증 - AIDS 모형과 로테르담 모형”, 「농업경제연구」, 제35집 제2권, 1995.
- 농림부, 「농림통계연보」, 각년도.
- 농림부, 농촌진흥청, 『상시영농체계확립실천계획』, 1996.
- 농림수산부, 「낙농관계자료」, 1989-1994.
- 농림수산부, 「낙농편람」, 1995.
- 농촌진흥청, 『작목별 작업단계별 노동력 투하시간』, 1996.
- 농협중앙회, 「농협조사월보」, 각월호.
- 박준근, “우리나라 육류 유통마진과 공급자의 위험회피성에 관한 연구”, 「농업경제연구」, 제28집, 1988.
- 박헌태, “소지역단위 영농계획모형의 설정과 적용성에 관한 연구”, 고려대 박사학위논문

- 문, 1994.
- 서종석, 송문갑, “다시장 불균형모형에 의한 쇠고기와 돼지고기의 수급연구”, 『농업경제연구』, 제31집, 1990.
- 송취영, “오차수정모델에 의한 한우비육농가의 공급반응 계측”, 『농업경제연구』, 제35집 제2권, 1994.
- 양병우, “Mathematical Programming Models in Agricultural Policy Analysis”, 농업경제연구, 제35집, 제1권, 1994.
- 유승우, 강봉순, 『지역농업개발을 위한 농축산물의 입지배치에 관한 연구』, 한국농촌경제연구원, 연구보고 115, 1985.
- 이동호, 정안성, “주요작목 선택과 작목의 유형화에 관한 연구”, 농업정책연구, 제16권, 제1호, 1989.
- 이상문 외, 『다목적 의사결정론』, 법문사, 1983.
- 이상학, “마을단위 농업지역 유형구분과 유형별 발전계획 연구”, 서울대 박사학위 논문, 1995.
- 이정용, “주요작물의 재배면적과 자재소요량 예측”, 한국농촌경제연구원, 농촌경제, 제4권, 제1호, 1981.
- _____, “우리나라 산지자원의 최적배분”, 농업정책연구, 제15권, 제1호, 1988.
- _____, “국토자원의 최적배분에 관한 연구”, 농업정책연구, 제18권, 제1호, 1991.
- 이정환, 조덕래, 조재환, 『경지자원의 효율적 이용을 위한 생산체계 정립방안 연구』, 한국농촌경제연구원, 연구보고 197, 1989.
- 조광호, “An Information and Decision Model for Swine Producing Operations”, 『농업경제연구』, 제24집, 1984.
- 조석진, “우육의 수급구조와 가격형성에 관한 계량분석”, 『농업경제연구』, 제30집, 1989.
- _____, “우육 수입자유화 압력과 대응방안에 관한 연구”, 『농업경제연구』, 제32집, 1991.

- 조완형, “소지역단위 농업생산계획의 접근방법에 관한 연구”, 고려대 석사학위 논문, 1986.
- 지역개발조사연구단, 『복합영농모델 개발연구』, 연구보고 86-01, 1986.
- 축협중앙회, 「축협조사월보」, 각월호.
- 통계청, 「통계조사월보」, 각월호.
- Bennett, Douglas, B. Blake, and B. A. McCarl, “Goal Programming via Multidimensional Scaling Applied to Senegalese Subsistence Farms”, *American Journal of Agricultural Economics*, 65 : 720-727, Nov. 1982.
- Brokken, R. F. and E. O. Heady, “International Adjustments in Crop and Livestock Production : A Linear Programming Analysis”, *Tech. Bull. No. 1936*, Iowa State Univ., July, 1968.
- Dorfman, J. H. and Havenner A., “State-Space Modeling of Cyclical Supply, Seasonal Demand, and Agricultural Inventories”, *Amer. J. Agr. Econ.*, 1991.
- English, B. C. and E. O. Heady, “Potential Resource Use and Structure under Soil Conservation Alternatives for the Future”, *CARD Report 132*, Iowa State Univ., 1985.
- Eric J. Wailes, et. al. “Baseline Projections of Global Rice Trade, Consumption and Prices for 1996-2010”, *Projections and Policy Implications of Supply and Demand of Rice in South Korea, Taiwan, Japan, and U.S.A.*, Kobe Univ., Mar.
- Garioian, L., Mjelde, W., and Conner J. R., “Optimal Strategies for Marketing Calves and Yearlings from Rangeland”, *Amer. J. Agr. Econ.*, 1990.
- Hazell, P. B. R. and P. L. Scandizzo, Risk in Market Equilibrium Models for Agriculture, in *Programming Studies for Mexican Agriculture*, R. D. Norton and L. Solis(Eds.), The Johns Hopkins Univ. Press, 1983.
- Heady, E. O. and U. M. Srivastava (Eds.), *Spatial Sector Programming Models in Agriculture*, Iowa State Univ. Press, 1975.

- Igniglio, J. P., *Linear Programming in Single & Multiple-Objective Systems*, Prentice-Hall, 1982.
- Issaev, B., P. Nijkamp, P. Rietvelt, and F. Snickars, *Multiregional Economic Modeling : Practice and Prospect*, North-Holland, 1982.
- John, O. S. Kennedy, *Dynamic Programming, Applications to Agriculture and Natural Resources*, Elsevier, 1986.
- Kang, B. S., "A Linear Goal Programming Model for Farm Planning of Semi-Subsistence Farms and its Applications to Small Farms and Their Beef Production in the Hilly Region of Korea", Ph. D. Dissertation, Göttingen Univ., 1982.
- Knapp, K. C. and Konyar, K., "Perennial Crop Supply Response : A Kalman Filter Approach", *Amer. J. Agr. Econ.*, 1991.
- Kuh, E., Neese J. W. and Hollinger, P., *Structural Sensitivity in Econometric Models*, John Wiley & Sons, NewYork, 1984.
- Kutcher, G. P., "A Regional Agricultural Programming Model for Mexico's Pacific Northwest", In *Programming Studies for Mexican Agriculture*, R. D. Norton and L. Solis (Eds.), The Johns Hopkins Univ. Press, 1983.
- Muhkebi, A. W., "Multiobjective Programming of Income and Employment Generation in Small Scale Agriculture : A Case Study from Kenya", In *Rural Development*, B. L. Greenshields and M. A. Bellamy (Eds.), Gower, 1983.
- Nerlove, M., "Lags in Economic Behavior", *Econometrica*, Vol. 40, 1972.
- Patrick, N. A. and E. O. Heady, "Development and Application of a Model for Multi-County Rural Community Development", CARD Report 52T, Iowa State Univ., Dec. 1974.
- Reitvelt, P., *Multiple Objective Decision Methods and Regional Planning*,

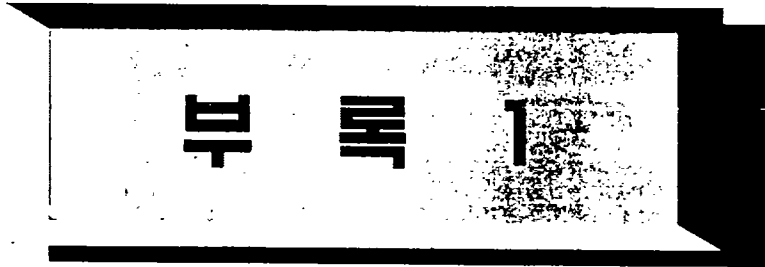
North-Holland, 1980.

Seeley, R. M., M. C. Hallberg, and W. B. Kim, "Resource Adjustments in Pennsylvania Agriculture in Response to Structural and Economic Changes", A.E. & R.S. 152, Penn. State Univ., Sep. 1981.

Warner, M. E., "A Multiperiod Linear Programming Model of Diversification into Fruit on Long Island Potato Farms", A. E. Res. 85-13, Cornell Univ., June 1985.

Yoo, C. H. "A Programming Approach for the Problems of Silk Cocoon Production in Korea", Ph. D. Dissertation, Univ. of California at Davis, 1985.

여 백



여 백

부록 1 시뮬레이션 프로그램

```

=====
!
!                               KREI-ASMO 98 MODEL
!
=====

SET DEFAULTS :
SET GLOBAL TOLERATE 30:
SET FIT TOLERATE 30:
SET FORMAT OFFLINE :
SET FORMAT DEPTH 120:
SET FORMAT CAPTURE BOTH :
SET FORMAT LISTING KMSIN,OUT :
SET FORMAT FONT HTRIPLEX,FNT:
SET FORMAT SCROLL YES:
SET FORMAT HOLD 0:
SET FREQ A:
SET PER 1997 2010:
!
SYS 'DEL KMSIN,BNK' :
OPEN <PRI> KMSIN,BNK :
OPEN BKREI2:
!
!=====
!                               1. MACRO OR EXGENEOUS VARIABLE
!=====
!-----GNPDEF-----
SERIES<1975 1997> GNPDEF=BKREI2:GNPDEF:
SERIES<1998 2010> GNPDEF=GNPDEF.1*(1+GGNPDEF/100):
!
!----- EXPDEF -----
!
SERIES<1975 1997> TEXPDEF=EXP(-0.13240+!
                                0.94631*LOG(GNPDEF)+0.061367*LOG(SEXCH)):
SERIES<1975 1997> AEXPDEF=BKREI2:EXPDEF-TEXPDEF :
SERIES<1998 2010> AEXPDEF=AEXPDEF[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 2010> EXPDEF=(EXP(-0.13240+!
                                0.94631*LOG(GNPDEF)+0.061367*LOG(SEXCH)))+AEXPDEF:
!
!-----INCOME-----
SERIES<1975 1997> INCOM=BKREI2:INCOM:
SERIES<1998 2010> INCOM=((INCOM.1/EXPDEF.1*100)*(1+GINCOM/100))*EXPDEF/100
!
!----- INPUTP -----
SET PER 1979 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EINPUTP LOG(INPUTP) = !
                                LOG(GNPDEF), !
                                LOG(SEXCH), !
                                SPIKE(1993,1)+SPIKE(1994,1)!
                                +SPIKE(1995,1)+SPIKE(1996,1)+SPIKE(1997,1):
FIT<COEFF>:

```

```

SERIES<1975 1997> TINPUTP=!
      EXP(EINPUTP.COEFF[4,1]+EINPUTP.COEFF[1,1]*LOG(GNPDEF)
      +EINPUTP.COEFF[2,1]*LOG(SEXCH)!
      +EINPUTP.COEFF[3,1]*1);
!
SERIES<1975 1997> AINPUTP=BKREI2:INPUTP-TINPUTP;
SERIES<1998 2010> AINPUTP=AINPUTP[1997A1] REPEAT *:
!
!----- MACHP -----
!
SET PER 1978 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EMACHP LOG(MACHP) =
      LOG(GNPDEF),
      LOG(SEXCH),
      SPIKE(1993,1)+SPIKE(1994,1)+SPIKE(1995,1)
      +SPIKE(1996,1)+SPIKE(1997,1);

FIT<COEFF>:
!
SERIES<1975 1997> TMACHP=!
      EXP(EMACHP.COEFF[4,1]+EMACHP.COEFF[1,1]*LOG(GNPDEF)
      +EMACHP.COEFF[2,1]*LOG(SEXCH) !
      +EMACHP.COEFF[3,1]*1);
SERIES<1975 1997> AMACHP=BKREI2:MACHP-TMACHP;
SERIES<1998 2010> AMACHP=AMACHP[1997A1] REPEAT *:

!
!----- CURTP -----
!
SET PER 1978 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> ECURTP LOG(CURTP) = !
      LOG(GNPDEF),
      LOG(SEXCH);

FIT<COEFF>:
!
SERIES<1975 1997> TCURTP = EXP(ECURTP.COEFF[3,1]
      +ECURTP.COEFF[1,1]*LOG(GNPDEF) !
      +ECURTP.COEFF[2,1]*LOG(SEXCH));
SERIES<1978 1997> ACURTP = BKREI2:CURTP-TCURTP;
SERIES<1998 2010> ACURTP = ACURTP[1997A1] REPEAT *:
!
!----- WAGE -----
SERIES<1975 1997> TWAGE=((WAGE.1)/GNPDEF.1*100)!
      *(1+0.95*GINCOM/100)*GNPDEF/100;
SERIES<1975 1997> AWAGE=BKREI2:WAGE-TWAGE ;
SERIES<1998 2010> AWAGE=AWAGE[1997A1] REPEAT *:
SERIES <1998 2010> WAGE=((WAGE.1)/GNPDEF.1*100)*!
      (1+0.95*GINCOM/100)*GNPDEF/100)+AWAGE:

!
!----- RENT -----
!
SET PER 1981 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> ERENT LOG(RENT/GNPDEF*100) = !
      LOG(RENT.1/GNPDEF.1*100),!
      LOG(WAGE/GNPDEF*100), !
      LOG(FP11/GNPDEF*100*YD11/445),!

```

```

LOG(INPUTP/GNPDEF*100):
FIT<COEFF>:
!
SERIES<1981 1997> TRENT=(EXP(ERENT.COEFF[5,1] !
+ERENT.COEFF[1,1]*LOG(RENT.1/GNPDEF.1*100)
+ERENT.COEFF[2,1]*LOG(WAGE/GNPDEF*100) !
+ERENT.COEFF[3,1]*LOG(FP11/GNPDEF*100*YD11/445) !
+ERENT.COEFF[4,1]*LOG(INPUTP/GNPDEF*100))*GNPDEF/100
SERIES<1975 1997> ARENT=BKREI2:RENT-TRENT:
SERIES<1998 2010> ARENT=ARENT[1997A1] REPEAT *:

```

```

!=====
!
!                               2. IMPORT PRICE
!=====
!

```

```

!RICE 11
SERIES<1975 2004> FP11TE=0.0 REPEAT *:
SERIES<2005 2010> FP11TE=((EXPRI11*1.005+0.03)*(1+TE11/100)*SEXCH+
0.015*SEXCH+60)*1.05/1674.3*114.9:
!APPLE 41
SERIES<1975 1997> FP41TE=0.0 REPEAT *:
SERIES<1998 2010> FP41TE=(EXPRI41*1.75*(1+TE41/100)*1.1*SEXCH)/941.1*76.0:
!
!PEAR 42
SERIES<1975 1997> FP42TE=0.0 REPEAT *:
SERIES<1998 2010> FP42TE=(EXPRI42*(1+TE42/100)*1.1*SEXCH)/1703.6*104.5:
!
!GRAPE 43
SERIES<1975 1997> FP43TE=0.0 REPEAT *:
SERIES<1998 2010> FP43TE=(EXPRI43*(1+TE43/100)*1.0*SEXCH)/1571.9*97.4:
!
!PEACH 44
SERIES<1975 1997> FP44TE=0.0 REPEAT *:
SERIES<1998 2010> FP44TE=(EXPRI44*1.75*(1+TE44/100)*1.5*SEXCH)/1439.1*97.7:
!
!ORANGE 45
SERIES<1975 1997> FP45TE=0.0 REPEAT *:
SERIES<1998 2010> FP45TE=(EXPRI45*(1+TE45/100)*SEXCH)/1059.7*97.7:
!
!GARLIC(311)
SERIES<1975 1997> FP311TE=0.0 REPEAT *:
SERIES<1998 2010> FP311TE=(EXPRI311*(1+TE311/100)*SEXCH)/1683.0*62.5:
!
!ONION(312)
SERIES<1975 1997> FP312TE=0.0 REPEAT *:
SERIES<1998 2010> FP312TE=(EXPRI312*(1+TE312/100)*SEXCH)/278.4*153.10:
!
!paper(3101)
SERIES<1975 1997> FP3101TE=0.0 REPEAT *:
SERIES<1998 2010> FP3101TE=(EXPRI3101*(1+TE3101/100)*1.1*SEXCH)/4928*80.7:
!

```

```

!=====
!
!                               3. ACREAGE FUNCTION
!=====
!
!                               FRUIT ACREAGE FUNCTION

```

```

SERIES<1975 2010> CONV40=0.2799 REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> TACR40=(ACR41+ACR42+ACR43+ACR44+ACR45)/(1-CONV40):
!
!----- APPLE -----

SET PER 1975 1997:
EQUATION<AUTOFIT NO> EACR41 LOG(ACR41)= !
LOG(ACR41.1),!
LOG(FP41/INPUTP*100) FROM 1 TO 3 DEGREE 1 far,!
SPIKE(1983,1)+SPIKE(1996,1)+SPIKE(1997,1):

FIT<COEFF>:
!
SERIES<1975 1997> TACR41=EXP(EACR41.COEFF[6,1] !
+EACR41.COEFF[1,1]*LOG(ACR41.1) !
+EACR41.COEFF[2,1]*LOG(FP41.1/INPUTP.1*100) !
+EACR41.COEFF[3,1]*LOG(FP41.2/INPUTP.2*100) !
+EACR41.COEFF[4,1]*LOG(FP41.3/INPUTP.3*100) !
+EACR41.COEFF[5,1]*(SPIKE(1983,1)+SPIKE(1996,1)+SPIKE(1997,1)))
!
SERIES<1975 1997> AACR41=BKREI2:ACR41-TACR41:
SERIES<1998 2010> AACR41=AACR41[1997A1] REPEAT *:

!-----PEAR-----
SET PER 1987 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EACR42 LOG(ACR42) = !
LOG(ACR42.1), !
LOG(FP42/INPUTP*100) FROM 1 TO 3 DEGREE 2 FAR ,!
LOG(WAGE.1/INPUTP.1*100) AR=1:

FIT<COEFF>:
!
SERIES<1975 1997> TACR42=EXP(EACR42.COEFF[6,1] !
+EACR42.COEFF[1,1]*LOG(ACR42.1) !
+EACR42.COEFF[2,1]*LOG(FP42.1/INPUTP.1*100) !
+EACR42.COEFF[3,1]*LOG(FP42.2/INPUTP.2*100) !
+EACR42.COEFF[4,1]*LOG(FP42.3/INPUTP.3*100) !
+EACR42.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/INPUTP.1*100)):

SERIES<1975 1997> AACR42=BKREI2:ACR42-TACR42:
SERIES<1998 2010> AACR42=AACR42[1997A1] REPEAT *:

!----- GRAPE -----
!
SET PER 1985 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EACR43 LOG(ACR43) = !
LOG(ACR43.1), !
LOG(FP43/INPUTP*100) FROM 1 TO 3 DEGREE 2 FAR :

FIT<COEFF>:
!
SERIES<1975 1997> TACR43=EXP(EACR43.COEFF[5,1] !
+EACR43.COEFF[1,1]*LOG(ACR43.1) !
+EACR43.COEFF[2,1]*LOG(FP43.1/INPUTP.1*100) !
+EACR43.COEFF[3,1]*LOG(FP43.2/INPUTP.2*100) !
+EACR43.COEFF[4,1]*LOG(FP43.3/INPUTP.3*100)):

```

```

SERIES<1975 1997> AACR43=BKREI2:ACR43-TACR43:
SERIES<1998 2010> AACR43=AACR43[1997A1] REPEAT *:
!
!----- PEACH -----
SET PER 1975 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EACR44 LOG(ACR44)= !
LOG(ACR44.1), !
LOG(FP44/INPUTP*100) FROM 1 TO 3 DEGREE 1 FAR ,!
SPIKE(1985,1)+SPIKE(1995,1)+SPIKE(1996,1),!
LOG(WAGE.1/INPUTP.1*100):

FIT<COEFF>:
!
SERIES<1975 1997> TACR44=EXP(EACR44.COEFF[7,1] !
+EACR44.COEFF[1,1]*LOG(ACR44.1) !
+EACR44.COEFF[2,1]*LOG(FP44.1/INPUTP.1*100) !
+EACR44.COEFF[3,1]*LOG(FP44.2/INPUTP.2*100) !
+EACR44.COEFF[4,1]*LOG(FP44.3/INPUTP.3*100) !
+EACR44.COEFF[5,1]*(SPIKE(1985,1)+SPIKE(1995,1)+SPIKE(1996,1))!
+EACR44.COEFF[6,1]*LOG(WAGE.1/INPUTP.1*100)):

SERIES<1975 1997> AACR44=BKREI2:ACR44-TACR44:
SERIES<1998 2010> AACR44=AACR44[1997A1] REPEAT *:
!
!----- ORANGE -----
!
SET PER 1983 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EACR45 LOG(ACR45) = !
LOG(ACR45.1),!
LOG(FP45/INPUTP*100) FROM 1 TO 3 DEGREE 1 FAR :

FIT<COEFF>:
!
SERIES<1975 1997> TACR45=EXP(EACR45.COEFF[5,1] !
+EACR45.COEFF[1,1]*LOG(ACR45.1) !
+EACR45.COEFF[2,1]*LOG(FP45.1/INPUTP.1*100) !
+EACR45.COEFF[3,1]*LOG(FP45.2/INPUTP.2*100) !
+EACR45.COEFF[4,1]*LOG(FP45.3/INPUTP.3*100)):

SERIES<1975 1997> AACR45=BKREI2:ACR45-TACR45:
SERIES<1998 2010> AACR45=AACR45[1997A1] REPEAT *:

!
!----- SUMMER ACREAGE FUNCTION -----
SERIES<1978 1997> TACR=(ACR11+ACR22+ACR31+ACR32+ACR50):
SERIES<1978 1997> WTACR=(LOG(ACR11/TACR)+LOG(ACR22/TACR)+LOG(ACR31/TACR)!
+LOG(ACR32/TACR)+LOG(ACR50/TACR))/5:
SERIES<1978 1997> W11=ACR11/TACR:
SERIES<1978 1997> W22=ACR22/TACR:
SERIES<1978 1997> W31=ACR31/TACR:
SERIES<1978 1997> W32=ACR32/TACR:

SET PER 1985 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EW11 (LOG(W11)-WTACR) =!
LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP22.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP31.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP32.1/GNPDEF.1*100),!

```



```

LOG(FP50.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100):
IMPOSE M,M,M,1,M,M,M,M,-0.2160292:
IMPOSE 1,1,1,1,1,1,1,M,0:
NORMALIZE W11=EXP(??+WTACR):
FIT<COEFF>:

SET PER 1985 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EW22 (LOG(W22)-WTACR) =!
LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP22.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP31.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP32.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP50.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100):

IMPOSE 1,1,1,1,1,1,1,M,0:
NORMALIZE W22=EXP(??+WTACR):
FIT<COEFF>:
SET PER 1985 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EW31 (LOG(W31)-WTACR) =!
LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP22.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP31.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP32.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP50.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100):

IMPOSE 1,1,1,1,1,1,1,M,0:
NORMALIZE W31=EXP(??+WTACR):
FIT<COEFF>:

SET PER 1985 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EW32 (LOG(W32)-WTACR) =!
LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP22.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP31.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP32.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP50.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100):

IMPOSE 1,M,M,M,M,M,M,M,0.09508490:
IMPOSE M,1,M,M,M,M,M,M,0.04062136:
IMPOSE M,M,1,M,M,M,M,M,0.1081122:
IMPOSE M,M,M,M,1,M,M,M,-0.002445152:
IMPOSE M,M,M,M,M,1,M,M,0.6492689:
IMPOSE 1,1,1,1,1,1,1,M,0:
NORMALIZE W32=EXP(??+WTACR):
FIT<COEFF>:

SERIES<1985 1997> W50=EXP(!
-(EW11.COEFF[1,1]+EW22.COEFF[1,1]+EW31.COEFF[1,1]!
+EW32.COEFF[1,1])*LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100)
-(EW11.COEFF[2,1]+EW22.COEFF[2,1]+EW31.COEFF[2,1]!

```

```

+EW32. COEFF[2,1])*LOG(FP22.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW11. COEFF[3,1]+EW22. COEFF[3,1]+EW31. COEFF[3,1]!
+EW32. COEFF[3,1])*LOG(FP31.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW11. COEFF[4,1]+EW22. COEFF[4,1]+EW31. COEFF[4,1]!
+EW32. COEFF[4,1])*LOG(FP32.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW11. COEFF[5,1]+EW22. COEFF[5,1]+EW31. COEFF[5,1]!
+EW32. COEFF[5,1])*LOG(FP50.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW11. COEFF[6,1]+EW22. COEFF[6,1]+EW31. COEFF[6,1]!
+EW32. COEFF[6,1])*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)
-(EW11. COEFF[7,1]+EW22. COEFF[7,1]+EW31. COEFF[7,1]!
+EW32. COEFF[7,1])*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)
-(EW11. COEFF[8,1]+EW22. COEFF[8,1]+EW31. COEFF[8,1]!
+EW32. COEFF[8,1])+WTACR);

```

SERIES<1985 1997>TW11=!

```

EXP(EW11. COEFF[8,1]
+EW11. COEFF[1,1])*LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100)!
+EW11. COEFF[2,1])*LOG(FP22.1/GNPDEF.1*100)!
+EW11. COEFF[3,1])*LOG(FP31.1/GNPDEF.1*100)!
+EW11. COEFF[4,1])*LOG(FP32.1/GNPDEF.1*100)!
+EW11. COEFF[5,1])*LOG(FP50.1/GNPDEF.1*100)!
+EW11. COEFF[6,1])*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
+EW11. COEFF[7,1])*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR)

```

SERIES<1985 1997>TW22=!

```

EXP(EW22. COEFF[8,1]
+EW22. COEFF[1,1])*LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100)!
+EW22. COEFF[2,1])*LOG(FP22.1/GNPDEF.1*100)!
+EW22. COEFF[3,1])*LOG(FP31.1/GNPDEF.1*100)!
+EW22. COEFF[4,1])*LOG(FP32.1/GNPDEF.1*100)!
+EW22. COEFF[5,1])*LOG(FP50.1/GNPDEF.1*100)!
+EW22. COEFF[6,1])*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
+EW22. COEFF[7,1])*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR)

```

SERIES<1985 1997>TW31=!

```

EXP(EW31. COEFF[8,1]
+EW31. COEFF[1,1])*LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100)!
+EW31. COEFF[2,1])*LOG(FP22.1/GNPDEF.1*100)!
+EW31. COEFF[3,1])*LOG(FP31.1/GNPDEF.1*100)!
+EW31. COEFF[4,1])*LOG(FP32.1/GNPDEF.1*100)!
+EW31. COEFF[5,1])*LOG(FP50.1/GNPDEF.1*100)!
+EW31. COEFF[6,1])*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
+EW31. COEFF[7,1])*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR);

```

SERIES<1985 1997>TW32=!

```

EXP(EW32. COEFF[8,1]
+EW32. COEFF[1,1])*LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100)!
+EW32. COEFF[2,1])*LOG(FP22.1/GNPDEF.1*100)!
+EW32. COEFF[3,1])*LOG(FP31.1/GNPDEF.1*100)!
+EW32. COEFF[4,1])*LOG(FP32.1/GNPDEF.1*100)!
+EW32. COEFF[5,1])*LOG(FP50.1/GNPDEF.1*100)!
+EW32. COEFF[6,1])*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
+EW32. COEFF[7,1])*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR);

```

SERIES<1985 1997> AW11=W11-TW11;

SERIES<1998 2010> AW11=AW11[1997A1] REPEAT *;

```

SERIES<1985 1997> AW22=W22-TW22:
SERIES<1998 2010> AW22=AW22[1997A1] REPEAT *:
SERIES<1985 1997> AW31=W31-TW31:
SERIES<1998 2010> AW31=AW31[1997A1] REPEAT *:
SERIES<1985 1997> AW32=W32-TW32:
SERIES<1998 2010> AW32=AW32[1997A1] REPEAT *:

```

```

SERIES<1979 1997> tacr11=(w11/(w11+w22+w31+w32+w50))*(land-tacr40-ldid):
SERIES<1979 1997> tacr22=(w22/(w11+w22+w31+w32+w50))*(land-tacr40-ldid):
SERIES<1979 1997> tacr31=(w31/(w11+w22+w31+w32+w50))*(land-tacr40-ldid):
SERIES<1979 1997> tacr32=(w32/(w11+w22+w31+w32+w50))*(land-tacr40-ldid):
SERIES<1979 1997> tacr50=(w50/(w11+w22+w31+w32+w50))*(land-tacr40-ldid):
SERIES<1979 1997> aacr11=bkrei2:acr11-tacr11:
SERIES<1979 1997> aacr22=bkrei2:acr22-tacr22:
SERIES<1979 1997> aacr31=bkrei2:acr31-tacr31:
SERIES<1979 1997> aacr32=bkrei2:acr32-tacr32:
SERIES<1979 1997> aacr50=bkrei2:acr50-tacr50:
SERIES<1998 2010> aacr11=AACR11[1997A1] repeat *:
SERIES<1998 2010> aacr22=AACR22[1997A1] repeat *:
SERIES<1998 2010> aacr31=AACR31[1997A1] repeat *:
SERIES<1998 2010> aacr32=AACR32[1997A1] repeat *:
SERIES<1998 2010> aacr50=AACR50[1997A1] repeat *:

```

!-----SECOND STAGE ACREAGE FUNCTION-----

!

```

SERIES<1984 1997> TACR3100=(ACR3101+ACR3102+ACR3103+ACR3104):
SERIES<1984 1997> WTACR3100=(LOG(ACR3101/TACR3100)+LOG(ACR3102/TACR3100)!
+LOG(ACR3103/TACR3100)+LOG(ACR3104/TACR3100))/4
SERIES<1984 1997> W3101=ACR3101/TACR3100:
SERIES<1984 1997> W3102=ACR3102/TACR3100:
SERIES<1984 1997> W3103=ACR3103/TACR3100:

```

SET PER 1985 1997:

```

EQUATION <AUTOFIT NO> EW3101 (LOG(W3101)-WTACR3100) = !
LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100), !
LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100), !
LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100), !
LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100), !
LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100), !
LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100):

```

IMPOSE 1,1,1,1,1,1,M,0:

```

NORMALIZE W3101=EXP(??+WTACR3100):
FIT<COEFF>:

```

SET PER 1985 1997:

```

EQUATION <AUTOFIT NO> EW3102 (LOG(W3102)-WTACR3100) = !
LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100), !
LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100), !
LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100), !
LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100), !
LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100), !
LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100):

```

IMPOSE 1,1,1,1,1,1,M,0:

```

NORMALIZE W3102=EXP(??+WTACR3100):

```

FIT<COEFF>:

SET PER 1985 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO> EW3103 (LOG(W3103)-WTACR3100) = !
LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100), !
LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100), !
LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100), !
LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100), !
LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100), !
LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100):

IMPOSE 1,1,1,1,1,1,M,0:

NORMALIZE W3103=EXP(??+WTACR3100):

FIT<COEFF>:

SERIES<1985 1997> W3104=EXP(!

-(EW3101.COEFF[1,1]+EW3102.COEFF[1,1]+EW3103.COEFF[1,1])!
*LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3101.COEFF[2,1]+EW3102.COEFF[2,1]+EW3103.COEFF[2,1])!
*LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3101.COEFF[3,1]+EW3102.COEFF[3,1]+EW3103.COEFF[3,1])!
*LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3101.COEFF[4,1]+EW3102.COEFF[4,1]+EW3103.COEFF[4,1])!
*LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3101.COEFF[5,1]+EW3102.COEFF[5,1]+EW3103.COEFF[5,1])!
*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3101.COEFF[6,1]+EW3102.COEFF[6,1]+EW3103.COEFF[6,1])!
*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3101.COEFF[7,1]+EW3102.COEFF[7,1]+EW3103.COEFF[7,1])!
+WTACR3100):

SERIES<1985 1997>TW3101=!

EXP(EW3101.COEFF[7,1] !
+EW3101.COEFF[1,1]*LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3101.COEFF[2,1]*LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3101.COEFF[3,1]*LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3101.COEFF[4,1]*LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3101.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3101.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR3100)

SERIES<1985 1997>TW3102=!

EXP(EW3102.COEFF[7,1] !
+EW3102.COEFF[1,1]*LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3102.COEFF[2,1]*LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3102.COEFF[3,1]*LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3102.COEFF[4,1]*LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3102.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3102.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR3100)

SERIES<1985 1997>TW3103=!

EXP(EW3103.COEFF[7,1] !
+EW3103.COEFF[1,1]*LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3103.COEFF[2,1]*LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3103.COEFF[3,1]*LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3103.COEFF[4,1]*LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3103.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!)

+EW3103.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR3100)

SERIES<1985 1997> AW3101=W3101-TW3101:
SERIES<1998 2010> AW3101=AW3101[1997A1] REPEAT *:
SERIES<1985 1997> AW3102=W3102-TW3102:
SERIES<1998 2010> AW3102=AW3102[1997A1] REPEAT *:
SERIES<1985 1997> AW3103=W3103-TW3103:
SERIES<1998 2010> AW3103=AW3103[1997A1] REPEAT *:

SERIES<1985 1997> tacr3101=(w3101/(w3101+w3102+w3103+w3104))*ACR31:
SERIES<1985 1997> tacr3102=(w3102/(w3101+w3102+w3103+w3104))*ACR31:
SERIES<1985 1997> tacr3103=(w3103/(w3101+w3102+w3103+w3104))*ACR31:
SERIES<1985 1997> tacr3104=(w3104/(w3101+w3102+w3103+w3104))*ACR31:

SERIES<1985 1997> aacr3101=bkrei2:acr3101-tacr3101:
SERIES<1985 1997> aacr3102=bkrei2:acr3102-tacr3102:
SERIES<1985 1997> aacr3103=bkrei2:acr3103-tacr3103:
SERIES<1985 1997> aacr3104=bkrei2:acr3104-tacr3104:
SERIES<1998 2010> aacr3101=AACR3101[1997A1] repeat *:
SERIES<1998 2010> aacr3102=AACR3102[1997A1] repeat *:
SERIES<1998 2010> aacr3103=AACR3103[1997A1] repeat *:
SERIES<1998 2010> aacr3104=AACR3104[1997A1] repeat *:

!
SERIES<1980 1997> TACR3200=(ACR3201+ACR3202+ACR3203+ACR3204):
SERIES<1980 1997> WTACR3200=(LOG(ACR3201/TACR3200)+LOG(ACR3202/TACR3200)+
LOG(ACR3203/TACR3200)+LOG(ACR3204/TACR3200))/4:

SERIES<1978 1997> W3201=ACR3201/TACR3200:
SERIES<1978 1997> W3202=ACR3202/TACR3200:
SERIES<1978 1997> W3203=ACR3203/TACR3200:

SET PER 1986 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO> EW3201 (LOG(W3201)-WTACR3200) = !
LOG(FP3201.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP3202.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP3203.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP3204.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100):

IMPOSE 1,1,1,1,1,1,M,0:

NORMALIZE W3201=EXP(??+WTACR3200):
FIT<COEFF>:

SET PER 1986 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO> EW3202 (LOG(W3202)-WTACR3200) = !
LOG(FP3201.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP3202.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP3203.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP3204.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100):

IMPOSE 1,1,1,1,1,1,M,0:

NORMALIZE W3202=EXP(??+WTACR3200):
FIT<COEFF>:

SET PER 1986 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO> EW3203 (LOG(W3203)-WTACR3200) = !

```

LOG(FP3201.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP3202.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP3203.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(FP3204.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100),!
LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100):

```

```

IMPOSE 1,1,1,1,1,1,M,0:
NORMALIZE W3203=EXP(??+WTACR3200):
FIT<COEFF>:

```

```

SERIES<1986 1997> W3204=EXP(!
-(EW3201.COEFF[1,1]+EW3202.COEFF[1,1]+EW3203.COEFF[1,1])!
*LOG(FP3201.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3201.COEFF[2,1]+EW3202.COEFF[2,1]+EW3203.COEFF[2,1])!
*LOG(FP3202.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3201.COEFF[3,1]+EW3202.COEFF[3,1]+EW3203.COEFF[3,1])!
*LOG(FP3203.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3201.COEFF[4,1]+EW3202.COEFF[4,1]+EW3203.COEFF[4,1])!
*LOG(FP3204.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3201.COEFF[5,1]+EW3202.COEFF[5,1]+EW3203.COEFF[5,1])!
*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3201.COEFF[6,1]+EW3202.COEFF[6,1]+EW3203.COEFF[6,1])!
*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3201.COEFF[7,1]+EW3202.COEFF[7,1]+EW3203.COEFF[7,1])!
+WTACR3200):

```

```

SERIES<1986 1997>TW3201=!
EXP(EW3201.COEFF[7,1]!)
+EW3201.COEFF[1,1]*LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3201.COEFF[2,1]*LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3201.COEFF[3,1]*LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3201.COEFF[4,1]*LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3201.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3201.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR3200):

```

```

SERIES<1986 1997>TW3202=!
EXP(EW3202.COEFF[7,1]!)
+EW3202.COEFF[1,1]*LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3202.COEFF[2,1]*LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3202.COEFF[3,1]*LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3202.COEFF[4,1]*LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3202.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3202.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR3200)

```

```

SERIES<1986 1997>TW3203=!
EXP(EW3203.COEFF[7,1]!)
+EW3203.COEFF[1,1]*LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3203.COEFF[2,1]*LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3203.COEFF[3,1]*LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3203.COEFF[4,1]*LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3203.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
+EW3203.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR3200):

```

```

SERIES<1986 1997> AW3201=W3201-TW3201:
SERIES<1998 2010> AW3201=AW3201[1997A1] REPEAT *:
SERIES<1986 1997> AW3202=W3202-TW3202:

```

SERIES<1998 2010> AW3202=AW3202[1997A1] REPEAT *:
 SERIES<1986 1997> AW3203=W3203-TW3203:
 SERIES<1998 2010> AW3203=AW3203[1997A1] REPEAT *:

SERIES<1989 1997> tacr3201=(w3201/(w3201+w3202+w3203+w3204))*ACR32:
 SERIES<1989 1997> tacr3202=(w3202/(w3201+w3202+w3203+w3204))*ACR32:
 SERIES<1989 1997> tacr3203=(w3203/(w3201+w3202+w3203+w3204))*ACR32:
 SERIES<1989 1997> tacr3204=(w3204/(w3201+w3202+w3203+w3204))*ACR32:

SERIES<1989 1997> aacr3201=bkrei2:acr3201-tacr3201:
 SERIES<1989 1997> aacr3202=bkrei2:acr3202-tacr3202:
 SERIES<1989 1997> aacr3203=bkrei2:acr3203-tacr3203:
 SERIES<1989 1997> aacr3204=bkrei2:acr3204-tacr3204:
 SERIES<1998 2010> aacr3201=AACR3201[1997A1] repeat *:
 SERIES<1998 2010> aacr3202=AACR3202[1997A1] repeat *:
 SERIES<1998 2010> aacr3203=AACR3203[1997A1] repeat *:
 SERIES<1998 2010> aacr3204=AACR3204[1997A1] repeat *:

!
 !

WINTER ACREAGE FUNCTION

 SERIES<1978 1997> TACRWN=(ACR21+ACR311+ACR312+ACR313+LDWN):
 SERIES<1978 1997> WTACRWN=!
 (LOG(ACR21/TACRWN)+LOG(ACR311/TACRWN)+LOG(ACR312/TACRWN)
 +LOG(ACR313/TACRWN)+LOG(LDWN/TACRWN))/5:
 SERIES<1978 1997> W21=ACR21/TACRWN:
 SERIES<1978 1997> W311=ACR311/TACRWN:
 SERIES<1978 1997> W312=ACR312/TACRWN:
 SERIES<1978 1997> W313=ACR313/TACRWN:

SET PER 1985 1997:
 EQUATION <AUTOFIT NO> EW21 (LOG(W21)-WTACRWN) = !
 LOG(FP21.1/GNPDEF.1*100), !
 LOG(FP311.1/GNPDEF.1*100), !
 LOG(FP312.1/GNPDEF.1*100), !
 LOG(FP313.1/GNPDEF.1*100), !
 LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100), !
 LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100):

IMPOSE 1,1,1,1,1,1,M,0:
 NORMALIZE W21=EXP(??+WTACRWN):
 FIT<COEFF>:

SET PER 1985 1997:
 EQUATION <AUTOFIT NO> EW311 (LOG(W311)-WTACRWN) = !
 LOG(FP21.1/GNPDEF.1*100), !
 LOG(FP311.1/GNPDEF.1*100), !
 LOG(FP312.1/GNPDEF.1*100), !
 LOG(FP313.1/GNPDEF.1*100), !
 LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100), !
 LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100):

IMPOSE 1,1,1,1,1,1,M,0:
 NORMALIZE W311=EXP(??+WTACRWN):
 FIT<COEFF>:

```

SET PER 1985 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EW312 (LOG(W312)-WTACRWN) = !
      LOG(FP21.1/GNPDEF.1*100), !
      LOG(FP311.1/GNPDEF.1*100), !
      LOG(FP312.1/GNPDEF.1*100), !
      LOG(FP313.1/GNPDEF.1*100), !
      LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100), !
      LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100):

```

```

IMPOSE 1,1,1,1,1,1,M,0:
NORMALIZE W312=EXP(??*WTACRWN):
FIT<COEFF>:

```

```

SET PER 1985 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EW313 (LOG(W313)-WTACRWN) = !
      LOG(FP21.1/GNPDEF.1*100), !
      LOG(FP311.1/GNPDEF.1*100), !
      LOG(FP312.1/GNPDEF.1*100), !
      LOG(FP313.1/GNPDEF.1*100), !
      LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100), !
      LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100):

```

```

IMPOSE 1,1,1,1,1,1,M,0:
NORMALIZE W313=EXP(??*WTACRWN):
FIT<COEFF>:

```

```

SERIES<1985 1997> WLDWN=EXP(!
      -(EW21.COEFF[1,1]+EW311.COEFF[1,1]+EW312.COEFF[1,1]!
        +EW313.COEFF[1,1])*LOG(FP21.1/GNPDEF.1*100)!
      -(EW21.COEFF[2,1]+EW311.COEFF[2,1]+EW312.COEFF[2,1]!
        +EW313.COEFF[2,1])*LOG(FP311.1/GNPDEF.1*100)!
      -(EW21.COEFF[3,1]+EW311.COEFF[3,1]+EW312.COEFF[3,1]!
        +EW313.COEFF[3,1])*LOG(FP312.1/GNPDEF.1*100)!
      -(EW21.COEFF[4,1]+EW311.COEFF[4,1]+EW312.COEFF[4,1]!
        +EW313.COEFF[4,1])*LOG(FP313.1/GNPDEF.1*100)!
      -(EW21.COEFF[5,1]+EW311.COEFF[5,1]+EW312.COEFF[5,1]!
        +EW313.COEFF[5,1])*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
      -(EW21.COEFF[6,1]+EW311.COEFF[6,1]+EW312.COEFF[6,1]!
        +EW313.COEFF[6,1])*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)!
      -(EW21.COEFF[7,1]+EW311.COEFF[7,1]+EW312.COEFF[7,1]!
        +EW313.COEFF[7,1])*WTACRWN):

```

```

SERIES<1985 1997>TW21=!
      EXP(EW21.COEFF[7,1] !
        +EW21.COEFF[1,1]*LOG(FP21.1/GNPDEF.1*100)!
        +EW21.COEFF[2,1]*LOG(FP311.1/GNPDEF.1*100)!
        +EW21.COEFF[3,1]*LOG(FP312.1/GNPDEF.1*100)!
        +EW21.COEFF[4,1]*LOG(FP313.1/GNPDEF.1*100)!
        +EW21.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
        +EW21.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACRWN)

```

```

SERIES<1985 1997>TW311=!
      EXP(EW311.COEFF[7,1] !
        +EW311.COEFF[1,1]*LOG(FP21.1/GNPDEF.1*100)!
        +EW311.COEFF[2,1]*LOG(FP311.1/GNPDEF.1*100)!
        +EW311.COEFF[3,1]*LOG(FP312.1/GNPDEF.1*100)!

```


+EW311.COEFF[4,1]*LOG(FP313.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW311.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW311.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACRWN);

SERIES<1985 1997>TW312=!

EXP(EW312.COEFF[7,1] !
 +EW312.COEFF[1,1]*LOG(FP21.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW312.COEFF[2,1]*LOG(FP311.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW312.COEFF[3,1]*LOG(FP312.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW312.COEFF[4,1]*LOG(FP313.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW312.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW312.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACRWN);

SERIES<1985 1997>TW313=!

EXP(EW313.COEFF[7,1] !
 +EW313.COEFF[1,1]*LOG(FP21.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW313.COEFF[2,1]*LOG(FP311.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW313.COEFF[3,1]*LOG(FP312.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW313.COEFF[4,1]*LOG(FP313.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW313.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW313.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACRWN);

SERIES<1985 1997> AW21=W21-TW21;
 SERIES<1998 2010> AW21=AW21[1997A1] REPEAT *;
 SERIES<1985 1997> AW311=W311-TW311;
 SERIES<1998 2010> AW311=AW311[1997A1] REPEAT *;
 SERIES<1985 1997> AW312=W312-TW312;
 SERIES<1998 2010> AW312=AW312[1997A1] REPEAT *;
 SERIES<1985 1997> AW313=W313-TW313;
 SERIES<1998 2010> AW313=AW313[1997A1] REPEAT *;

SERIES<1979 1997> tacr21=(w21/(w21+w311+w312+w313+wldwn))*(land-tacr40-ldid)
 SERIES<1979 1997> tacr311=(w311/(w21+w311+w312+w313+wldwn))*(land-tacr40-ldid);
 SERIES<1979 1997> tacr312=(w312/(w21+w311+w312+w313+wldwn))*(land-tacr40-ldid);
 SERIES<1979 1997> tacr313=(w313/(w21+w311+w312+w313+wldwn))*(land-tacr40-ldid);
 SERIES<1979 1997> tldwn=(wldwn/(w21+w311+w312+w313+wldwn))*(land-tacr40-ldid);

SERIES<1979 1997> aacr21=bkrei2:acr21-tacr21;
 SERIES<1979 1997> aacr311=bkrei2:acr311-tacr311;
 SERIES<1979 1997> aacr312=bkrei2:acr312-tacr312;
 SERIES<1979 1997> aacr313=bkrei2:acr313-tacr313;
 SERIES<1979 1997> aldwn =bkrei2:ldwn-tldwn;
 SERIES<1998 2010> aacr21 =AACR21[1997A1] repeat *;
 !SERIES<1998 2010> aacr311=AACR311[1997A1] repeat *;
 !SERIES<1998 2010> aacr312=AACR312[1997A1] repeat *;
 SERIES<1998 2010> aacr311=0.0 repeat *;
 SERIES<1998 2010> aacr312=0.0 repeat *;

SERIES<1998 2010> aacr313=AACR313[1997A1] repeat *;
 SERIES<1998 2010> aldwn =ALDWN[1997A1] repeat *;

!

!=====

!

4. YIELD FUNCTION

!=====

SERIES<1980 1997> SOUNG41=((ACR41.3/ACR41)>=1)*1+((ACR41.3/ACR41)<1)*(ACR41.3/ACR41)

SERIES<1980 1997> SOUNG42=((ACR42.3/ACR42)>=1)*1+((ACR42.3/ACR42)<1)*(ACR42.3/ACR42)
 SERIES<1980 1997> SOUNG43=((ACR43.3/ACR43)>=1)*1+((ACR43.3/ACR43)<1)*(ACR43.3/ACR43)
 SERIES<1980 1997> SOUNG44=((ACR44.3/ACR44)>=1)*1+((ACR44.3/ACR44)<1)*(ACR44.3/ACR44)
 SERIES<1980 1997> SOUNG45=((ACR45.3/ACR45)>=1)*1+((ACR45.3/ACR45)<1)*(ACR45.3/ACR45)

!----- APPLE -----

!

SET PER 1980 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO> EYD41 YD41 = !
 (TEC-1970); !

FIT<COEFF>:

SERIES<1975 1997> TYD41=SOUNG41*(EYD41.COEFF[2,1]+EYD41.COEFF[1,1]*(TEC-1970));

SERIES<1975 1997> AYD41=BKREI2:YD41-TYD41;

SERIES<1998 2010> AYD41=AYD41[1997A1] REPEAT *:

!----- PEAR -----

!

SET PER 1980 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO> EYD42 YD42 = !
 (TEC-1970); !

FIT<COEFF>:

!

SERIES<1975 1997> TYD42=SOUNG42*(EYD42.COEFF[2,1]+EYD42.COEFF[1,1]*(TEC-1970));

SERIES<1975 1997> AYD42=BKREI2:YD42-TYD42;

SERIES<1998 2010> AYD42=AYD42[1997A1] REPEAT *:

!----- GRAPE -----

!

SET PER 1980 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO> EYD43 YD43 = !
 (TEC-1970) ;

FIT<COEFF>:

!

SERIES<1975 1997> TYD43=SOUNG43*(EYD43.COEFF[2,1]+EYD43.COEFF[1,1]*(TEC-1970));

SERIES<1975 1997> AYD43=BKREI2:YD43-TYD43;

SERIES<1998 2010> AYD43=AYD43[1997A1] REPEAT *:

!----- PEACH -----

!

SET PER 1980 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO> EYD44 YD44 = !
 (TEC-1970) ;

FIT<COEFF>:

!

SERIES<1975 1997>TYD44=SOUNG43*(EYD44.COEFF[2,1]+EYD44.COEFF[1,1]*(TEC-1970));

SERIES<1975 1997> AYD44=BKREI2:YD44-TYD44;

SERIES<1998 2010> AYD44=AYD44[1997A1] REPEAT *:

!

!----- ORANGE -----

!

SET PER 1980 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO> EYD45 YD45 = !
 (TEC-1970), !
 SPIKE(1994,1)+SPIKE(1995,1)+SPIKE(1996,1), !
 SPIKE(1980,1)+SPIKE(1981,1)+! !

SPIKE(1984,1)+SPIKE(1986,1)+SPIKE(1988,1)+!
SPIKE(1990,1)+SPIKE(1996,1) :

FIT<COEFF>:

!

SERIES<1975 1997>TYD45=SOUNG45*(EYD45.COEFF[4,1] !
+EYD45.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970) !
+EYD45.COEFF[2,1]*(SPIKE(1994,1)+SPIKE(1995,1))!
+EYD45.COEFF[3,1]*(SPIKE(1980,1)+SPIKE(1981,1)+!
SPIKE(1984,1)+SPIKE(1986,1)+!
SPIKE(1988,1)+SPIKE(1990,1)+!
SPIKE(1996,1))):

SERIES<1975 1997> AYD45=BKREI2: YD45-TYD45:
SERIES<1998 2010> AYD45=AYD45[1997A1] REPEAT *:

!

SET PER 1980 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO> EYD21 YD21 = !
LOG(TEC-1975),!
SPIKE(1992,1)+SPIKE(1995,1)+SPIKE(1996,1) :

FIT<COEFF>:

!

SERIES<1975 1997> TYD21=EYD21.COEFF[3,1] !
+EYD21.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1975) !
+EYD21.COEFF[2,1]*(SPIKE(1992,1)+SPIKE(1995,1))!
+SPIKE(1996,1))):

SERIES<1975 1997> AYD21=BKREI2: YD21-TYD21:
SERIES<1998 2010> AYD21=AYD21[1997A1] REPEAT *:

!

SET PER 1980 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO> EYD22 YD22 = !
LOG(TEC-1978),!
SPIKE(1994,1) :

FIT<COEFF>:

!

SERIES<1975 1997> TYD22=EYD22.COEFF[3,1] !
+EYD22.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1978) !
+EYD22.COEFF[2,1]*SPIKE(1994,1)):

SERIES<1975 1997> AYD22=BKREI2: YD22-TYD22:
SERIES<1998 2010> AYD22=AYD22[1997A1] REPEAT *:

!

SET PER 1980 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO> EYD311 YD311 = !
LOG(TEC-1970) :

FIT<COEFF>:

!

SERIES<1975 1997> TYD311=EYD311.COEFF[2,1]+EYD311.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970)
SERIES<1975 1997> AYD311=BKREI2: YD311-TYD311:
SERIES<1998 2010> AYD311=AYD311[1997A1] REPEAT *:

!

SET PER 1980 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO> EYD312 YD312 = !
LOG(TEC-1970),!
SPIKE(1995,1) :

FIT<COEFF>:

!

```

SERIES<1975 1997>TYD312=EYD312.COEFF[3,1]+EYD312.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970) !
      +EYD312.COEFF[2,1]*SPIKE(1995,1);
SERIES<1975 1997> AYD312=BKREI2:YD312-TYD312;
SERIES<1998 2010> AYD312=AYD312[1997A1] REPEAT *;
!
!
SET PER 1980 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EYD3101 YD3101 = !
      LOG(TEC-1970);
FIT<COEFF>;
!
SERIES<1975 1997> TYD3101=EYD3101.COEFF[2,1]+EYD3101.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970)
SERIES<1975 1997> AYD3101=BKREI2:YD3101-TYD3101;
SERIES<1998 2010> AYD3101=AYD3101[1997A1] REPEAT *;
!
SET PER 1980 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EYD3102 YD3102 = !
      LOG(TEC-1970) ;
FIT<COEFF>;
!
SERIES<1975 1997> TYD3102=EYD3102.COEFF[2,1]+EYD3102.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970)
SERIES<1975 1997> AYD3102=BKREI2:YD3102-TYD3102;
SERIES<1998 2010> AYD3102=AYD3102[1997A1] REPEAT *;
!
SET PER 1980 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EYD3103 YD3103 = !
      LOG(TEC-1970) ;
FIT<COEFF>;
!
SERIES<1975 1997> TYD3103=EYD3103.COEFF[2,1]+EYD3103.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970)
SERIES<1975 1997> AYD3103=BKREI2:YD3103-TYD3103;
SERIES<1998 2010> AYD3103=AYD3103[1997A1] REPEAT *;
!
SET PER 1980 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EYD3104 YD3104 = !
      LOG(TEC-1970) ;
FIT<COEFF>;
!
SERIES<1975 1997> TYD3104=EYD3104.COEFF[2,1]+EYD3104.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970)
SERIES<1975 1997> AYD3104=BKREI2:YD3104-TYD3104;
SERIES<1998 2010> AYD3104=AYD3104[1997A1] REPEAT *;
!
SET PER 1988 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EYD3201 YD3201 = !
      LOG(TEC-1970) ;
FIT<COEFF>;
!
SERIES<1975 1997> TYD3201=EYD3201.COEFF[2,1]+EYD3201.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970)
SERIES<1975 1997> AYD3201=BKREI2:YD3201-TYD3201;
SERIES<1998 2010> AYD3201=AYD3201[1997A1] REPEAT *;
!
!
SET PER 1988 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EYD3202 YD3202 = !
      LOG(TEC-1970) ;
FIT<COEFF>;

```

```

SERIES<1975 1997> TYD3202=EYD3202.COEFF[2,1]+EYD3202.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970)
SERIES<1975 1997> AYD3202=BKREI2:YD3202-TYD3202:
SERIES<1998 2010> AYD3202=AYD3202[1997A1] REPEAT *:
!
!
SET PER 1988 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EYD3203 YD3203 = !
LOG(TEC-1970) :
FIT<COEFF>:
!
SERIES<1975 1997> TYD3203=EYD3203.COEFF[2,1]+EYD3203.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970)
SERIES<1975 1997> AYD3203=BKREI2:YD3203-TYD3203:
SERIES<1998 2010> AYD3203=AYD3203[1997A1] REPEAT *:
!
SET PER 1988 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> EYD3204 YD3204 = !
LOG(TEC-1970) :
FIT<COEFF>:
!
SERIES<1975 1997> TYD3204=EYD3204.COEFF[2,1]+EYD3204.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970)
SERIES<1975 1997> AYD3204=BKREI2:YD3204-TYD3204:
SERIES<1998 2010> AYD3204=AYD3204[1997A1] REPEAT *:
!
!
SERIES <1975 1997>TQ41=ACR41*YD41/100:
SERIES<1975 1997> AQ41=BKREI2:Q41-TQ41:
SERIES<1998 2010> AQ41=AQ41[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ42=ACR42*YD42/100:
SERIES<1975 1997> AQ42=BKREI2:Q42-TQ42:
SERIES<1998 2010> AQ42=AQ42[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ43=ACR43*YD43/100:
SERIES<1975 1997> AQ43=BKREI2:Q43-TQ43:
SERIES<1998 2010> AQ43=AQ43[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ44=ACR44*YD44/100:
SERIES<1975 1997> AQ44=BKREI2:Q44-TQ44:
SERIES<1998 2010> AQ44=AQ44[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ45=ACR45*YD45/100:
SERIES<1975 1997> AQ45=BKREI2:Q45-TQ45:
SERIES<1998 2010> AQ45=AQ45[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ11=ACR11*YD11/100:
SERIES<1975 1997> AQ11=BKREI2:Q11-TQ11:
SERIES<1998 2010> AQ11=AQ11[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ22=ACR22*YD22/100:
SERIES<1975 1997> AQ22=BKREI2:Q22-TQ22:
SERIES<1998 2010> AQ22=AQ22[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ31=Q3101+Q3102+Q3103+Q3104:
SERIES<1975 1997> AQ31=BKREI2:Q31-TQ31:

```

SERIES<1998 2010> AQ31=AQ31[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ32=Q3201+Q3202+Q3203+Q3204:

SERIES<1975 1997> AQ32=BKREI2:Q32-TQ32:

SERIES<1998 2010> AQ32=AQ32[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ21=ACR21*YD21/100:

SERIES<1975 1997> AQ21=BKREI2:Q21-TQ21:

SERIES<1998 2010> AQ21=AQ21[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ311=ACR311*YD311/100:

SERIES<1975 1997> AQ311=BKREI2:Q311-TQ311:

SERIES<1998 2010> AQ311=AQ311[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ312=ACR312*YD312/100:

SERIES<1975 1997> AQ312=BKREI2:Q312-TQ312:

SERIES<1998 2010> AQ312=AQ312[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ3101=ACR3101*YD3101/100:

SERIES<1975 1997> AQ3101=BKREI2:Q3101-TQ3101:

SERIES<1998 2010> AQ3101=AQ3101[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ3102=ACR3102*YD3102/100:

SERIES<1975 1997> AQ3102=BKREI2:Q3102-TQ3102:

SERIES<1998 2010> AQ3102=AQ3102[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ3103=ACR3103*YD3103/100:

SERIES<1975 1997> AQ3103=BKREI2:Q3103-TQ3103:

SERIES<1998 2010> AQ3103=AQ3103[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ3104=ACR3104*YD3104/100:

SERIES<1975 1997> AQ3104=BKREI2:Q3104-TQ3104:

SERIES<1998 2010> AQ3104=AQ3104[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ3201=ACR3201*YD3201/100:

SERIES<1975 1997> AQ3201=BKREI2:Q3201-TQ3201:

SERIES<1998 2010> AQ3201=AQ3201[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ3202=ACR3202*YD3202/100:

SERIES<1975 1997> AQ3202=BKREI2:Q3202-TQ3202:

SERIES<1998 2010> AQ3202=AQ3202[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ3203=ACR3203*YD3203/100:

SERIES<1975 1997> AQ3203=BKREI2:Q3203-TQ3203:

SERIES<1998 2010> AQ3203=AQ3203[1997A1] REPEAT *:

SERIES <1975 1997>TQ3204=ACR3204*YD3204/100:

SERIES<1975 1997> AQ3204=BKREI2:Q3204-TQ3204:

SERIES<1998 2010> AQ3204=AQ3204[1997A1] REPEAT *:

!

!-----

!=====

! 5. PRICE DETERMINATION

!=====

!

SERIES<1975 1997> TFP50=((FP50[1997A1]/EXPDEF*100)*

```

                (1-0.0108134*(TEC-1995)))*EXPDEF/100:
SERIES<1975 1997> AFP50=BKREI2:FP50-TFP50:
SERIES<1998 2010> AFP50=AFP50[1997A1] REPEAT *:
SERIES<1975 2010> FP50=((FP50[1997A1]/EXPDEF*100* !
                (1-0.0108134*(TEC-1995)))*EXPDEF/100)+AFP50
!
SERIES<1975 1997> TFP21=(FP21[1997A1]*0.95) REPEAT *:
SERIES<1975 1997> AFP21=BKREI2:FP21-TFP21:
SERIES<1998 2010> AFP21=AFP21[1997A1] REPEAT *:
SERIES<1975 2010> FP21=FP21[1997A1]*0.95+AFP21 :
!
SERIES<1975 1997> CONV11=FP11/CP11:
SERIES<1998 2010> CONV11 =CONV11[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV22=FP22/CP22:
SERIES<1998 2010> CONV22=CONV22[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV31=FP31/CP31:
SERIES<1998 2010> CONV31 =CONV31[1997A1] REPEAT *:
!
!-----
SERIES<1975 1997> CONV3101=FP3101/CP3101:
SERIES<1998 2010> CONV3101=CONV3101[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV3102=FP3102/CP3102:
SERIES<1998 2010> CONV3102=CONV3102[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV3103=FP3103/CP3103:
SERIES<1998 2010> CONV3103=CONV3103[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV3104=FP3104/CP3104:
SERIES<1998 2010> CONV3104=CONV3104[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV3201=FP3201/CP3201:
SERIES<1998 2010> CONV3201=CONV3201[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV3202=FP3202/CP3202:
SERIES<1998 2010> CONV3202=CONV3202[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV3203=FP3203/CP3203:
SERIES<1998 2010> CONV3203=CONV3203[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV3204=FP3204/CP3204:
SERIES<1998 2010> CONV3204=CONV3204[1997A1] REPEAT *:
!
!-----
SERIES<1975 1997> CONV32=FP32/CP32:
SERIES<1998 2010> CONV32 =CONV32[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV311=FP311/CP311:
SERIES<1998 2010> CONV311=CONV311[1997A1]REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV312=FP312/CP312:
SERIES<1998 2010> CONV312=CONV312[1997A1]REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV41=FP41/CP41:

```

```

SERIES<1998 2010> CONV41 =CONV41[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV42=FP42/CP42:
SERIES<1998 2010> CONV42 =CONV42[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV43=FP43/CP43:
SERIES<1998 2010> CONV43 =CONV43[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV44=FP44/CP44:
SERIES<1998 2010> CONV44 =CONV44[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES<1975 1997> CONV45=FP45/CP45:
SERIES<1998 2010> CONV45 =CONV45[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES<1978 2010> FP313=(TEC<=1997)*FP313+(TEC>1997)*FP31:
!
!=====
!                               6. INDIVIDUAL DEMAND
!=====
!
SET PER 1975 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO > EPERD11 (D11/CVPOP*1000) = !
LOG(CP11/EXPDEF*100), !
PERD21, !
(PERD61+PERD62+PERD63) :

FIT<COEFF>:
!
SERIES<1975 1997> TPERD11=EPERD11.COEFF[4,1] !
+EPERD11.COEFF[1,1]*LOG(CP11/EXPDEF*100) !
+EPERD11.COEFF[2,1]*PERD21 !
+EPERD11.COEFF[3,1]*(PERD61+PERD62+PERD63):
SERIES<1975 1997> APERD11=BKREI2:PERD11-TPERD11:
SERIES<1998 2010> APERD11=APERD11[1997A1] REPEAT *:
!
!-----SENARIO ANAYSIS(1)-----
!
!-----SENARIO 1-----
!SERIES<1975 1997> TD11=!
! (TEC<=1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11FX-SEED11-LOSS11+EIM11)+
! (TEC>1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11FX !
! -0.04*(Q11.1+MMA11FX+STENT11.1)-0.0075*Q11.1+EIM11):
!SERIES<1975 1997> AD11=BKREI2:D11-TD11:
!!!SERIES<1998 2010> AD11=AD11[1997A1] REPEAT *:
!SERIES<1998 2010> AD11=0.0 REPEAT *:
!-----SENARIO 2-----
!SERIES<1975 1997> TD11=!
! (TEC<=1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11-SEED11-LOSS11+EIM11)+!
! (TEC>1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11 !
! -0.04*(Q11.1+MMA11+STENT11.1)-0.0075*Q11.1+EIM11):
!SERIES<1975 1997> AD11=BKREI2:D11-TD11:
!!!SERIES<1998 2010> AD11=AD11[1997A1] REPEAT *:
!SERIES<1998 2010> AD11=0.0 REPEAT *:
!-----SENARIO 3-----
SERIES<1975 1997> TD11=!
(TEC<=1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11FX-SEED11-LOSS11+EIM11)+!

```



```

(TEC>1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11FX
-0.04*(Q11.1+MMA11FX+STENT11.1)-0.0075*Q11.1+EIM11):
SERIES<1975 1997> AD11=BKREI2:D11-TD11:
!!SERIES<1998 2010> AD11=AD11[1997A1] REPEAT *:
SERIES<1998 2010> AD11=0.0 REPEAT *:
!
!-----SENARIO 4-----
!SERIES<1975 1997> TD11=!
! (TEC<=1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11-SEED11-LOSS11+EIM11)+
! (TEC>1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11
! -0.04*(Q11.1+MMA11+STENT11.1)-0.0075*Q11.1+EIM11):
!SERIES<1975 1997> AD11=BKREI2:D11-TD11:
!!!SERIES<1998 2010> AD11=AD11[1997A1] REPEAT *:
!SERIES<1998 2010> AD11=0.0 REPEAT *:
!
!=====
!
SERIES<1983 1997> TCP11=(EXP((D11/CVPOP*1000!
-EPERD11.COEFF[2,1]*PERD21
-EPERD11.COEFF[3,1]*(PERD61+PERD62+PERD63)!
-EPERD11.COEFF[4,1])/EPERD11.COEFF[1,1]))*EXPDEF/100:
SERIES<1975 1997> ACP11=BKREI2:CP11-TCP11:
SERIES<1998 2010> ACP11=ACP11[1997A1] REPEAT *:
!
!
!-----APPLE-----
!
SET PER 1975 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> ERCP41 LOG(CP41/EXPDEF*100) = !
LOG(D41.1/POP.1*1000), !
LOG(INCOM/EXPDEF*100) :
FIT<COEFF>:
SERIES<1975 1997> TD41=(TEC<=1996)*(Q41.1+EIM41-LOSS41)+!
(TEC>1996)*(Q41.1-0.24349*Q41.1):
SERIES<1975 1997> TCP41=(EXP(ERCP41.COEFF[3,1]
+ERCP41.COEFF[1,1]*LOG(TD41/POP*1000)!
+ERCP41.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)))*EXPDEF/100:
SERIES<1975 1997> AD41=BKREI2:D41-TD41:
SERIES<1998 2010> AD41=AD41[1997A1] REPEAT *:
SERIES<1975 1997> ACP41=BKREI2:CP41-TCP41:
SERIES<1998 2010> ACP41=ACP41[1997A1] REPEAT *:
SERIES<1975 1997> TPERD41=(EXP((LOG(CP41/EXPDEF*100) !
-ERCP41.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
-ERCP41.COEFF[3,1])/ERCP41.COEFF[1,1])):
SERIES<1975 1997> APERD41=BKREI2:PERD41-TPERD41:
SERIES<1998 2010> APERD41=APERD41[1997A1] REPEAT *:
!
!-----PEAR-----
!
SET PER 1989 1997:

```

```

EQUATION <AUTOFIT NO> ERCP42 LOG(CP42/EXPDEF*100) = !
      LOG(D42.1/POP.1*1000), !
      LOG(INCOM/EXPDEF*100);
FIT<COEFF>;
SERIES<1975 1997> TD42=(TEC<=1996)*(Q42.1+EIM42-LOSS42)+!
      (TEC>1996)*(Q42.1-0.33289*Q42.1);
SERIES<1975 1997> TCP42=(EXP(ERCP42.COEFF[3,1] !
      +ERCP42.COEFF[1,1]*LOG(TD42/POP*1000) !
      +ERCP42.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)))*EXPDEF/100
SERIES<1975 1997> AD42=BKREI2:D42-TD42;
SERIES<1998 2010> AD42=AD42[1997A1] REPEAT *;
SERIES<1975 1997> ACP42=BKREI2:CP42-TCP42;
SERIES<1998 2010> ACP42=ACP42[1997A1] REPEAT *;
SERIES<1975 1997> TPERD42=(EXP((LOG(CP42/EXPDEF*100) !
      -ERCP42.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
      -ERCP42.COEFF[3,1])/ERCP42.COEFF[1,1]));
SERIES<1975 1997> APERD42=BKREI2:PERD42-TPERD42;
SERIES<1998 2010> APERD42=APERD42[1997A1] REPEAT *;
!
!----- GRAPE -----
!
SET PER 1975 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> ERCP43 LOG(CP43/EXPDEF*100) = !
      LOG(D43/POP*1000), !
      LOG(INCOM/EXPDEF*100),
      SPIKE(1992,1)+SPIKE(1993,1)+SPIKE(1994,1)+SPIKE(1995,1);
FIT<COEFF>;
SERIES<1975 1997> TD43=(TEC<=1996)*(Q43+EIM43-LOSS43)+!
      (TEC>1996)*(Q43-0.36652*Q43);
SERIES<1975 1997> TCP43=(EXP(ERCP43.COEFF[4,1] !
      +ERCP43.COEFF[1,1]*LOG(TD43/POP*1000) !
      +ERCP43.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)
      +ERCP43.COEFF[3,1]*(SPIKE(1992,1)+SPIKE(1993,1)+
      +SPIKE(1994,1)+SPIKE(1995,1))))*EXPDEF/100
SERIES<1975 1997> AD43=BKREI2:D43-TD43;
SERIES<1998 2010> AD43=AD43[1997A1] REPEAT *;
SERIES<1975 1997> ACP43=BKREI2:CP43-TCP43;
SERIES<1998 2010> ACP43=ACP43[1997A1] REPEAT *;
!
SERIES<1975 1997> TPERD43=(EXP((LOG(CP43/EXPDEF*100) !
      -ERCP43.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
      -ERCP43.COEFF[3,1]*(SPIKE(1992,1)+SPIKE(1993,1)+
      SPIKE(1994,1)+SPIKE(1995,1)) !
      -ERCP43.COEFF[4,1])/ERCP43.COEFF[1,1]));
SERIES<1975 1997> APERD43=BKREI2:PERD43-TPERD43;

```

SERIES<1998 2010> APERD43=APERD43[1997A1] REPEAT *:

!----- PEACH -----
!

SET PER 1975 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> ERCP44 LOG(CP44/EXPDEF*100) = !
LOG(D44/POP*1000), !
LOG(INCOM/EXPDEF*100):

FIT<COEFF>:

SERIES<1975 1997> TD44=(TEC<=1996)*(Q44+EIM44-LOSS44)+!
(TEC>1996)*(Q44-0.22242*Q44):

SERIES<1975 1997> TCP44=(EXP(ERCP44.COEFF[3,1]
+ERCP44.COEFF[1,1]*LOG(TD44/POP*1000) !
+ERCP44.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)))*EXPDEF/100

SERIES<1975 1997> AD44=BKREI2:D44-TD44:
SERIES<1998 2010> AD44=AD44[1997A1] REPEAT *:
SERIES<1975 1997> ACP44=BKREI2:CP44-TCP44:
SERIES<1998 2010> ACP44=ACP44[1997A1] REPEAT *:

SERIES<1975 1997> TPERD44=(EXP((LOG(CP44/EXPDEF*100)!
-ERCP44.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
-ERCP44.COEFF[3,1])/ERCP44.COEFF[1,1])):

SERIES<1975 1997> APERD44=BKREI2:PERD44-TPERD44:
SERIES<1998 2010> APERD44=APERD44[1997A1] REPEAT *:

!
!----- ORANGE -----
!

SET PER 1975 1997:
!
EQUATION <AUTOFIT NO> ERCP45 LOG(CP45/EXPDEF*100) = !
LOG(D45.1/POP.1*1000), !
LOG(INCOM/EXPDEF*100):

FIT<COEFF>:

SERIES<1975 1997> TD45=(TEC<=1996)*(Q45.1+EIM45-LOSS45+MMA45*(1-0.1))+!
(TEC>1996)*(Q45.1-0.30573*Q45.1+MMA45*(1-0.1)):

SERIES<1975 1997> TCP45=(EXP(ERCP45.COEFF[3,1] !
+ERCP45.COEFF[1,1]*LOG(TD45/POP*1000) !
+ERCP45.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)))*EXPDEF/100

SERIES<1975 1997> AD45=BKREI2:D45-TD45:
SERIES<1998 2010> AD45=AD45[1997A1] REPEAT *:
SERIES<1975 1997> ACP45=BKREI2:CP45-TCP45:
SERIES<1998 2010> ACP45=ACP45[1997A1] REPEAT *:

SERIES<1975 1997> TPERD45=(EXP((LOG(CP45/EXPDEF*100)!
-ERCP45.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !

-ERCP45.COEFF[3,1])/ERCP45.COEFF[1,1]));
SERIES<1975 1997> APERD45=BKREI2:PERD45-TPERD45:
SERIES<1998 2010> APERD45=APERD45[1997A1] REPEAT *:

!-----GARIC-----

SET PER 1975 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO> ERCP311 LOG(CP311/EXPDEF*100) = !
LOG(D311/POP*1000), !
LOG(INCOM/EXPDEF*100),
SPIKE(1994,1)+SPIKE(1995,1):

FIT<COEFF>:

SERIES<1975 1997> TD311=(TEC<=1996)*(Q311+EIM311-LOSS311+MMA311)+!
(TEC>1996)*(Q311-0.30464*Q311+MMA311):

SERIES<1975 1997> TCP311=(EXP(ERCP311.COEFF[4,1] !
+ERCP311.COEFF[1,1]*LOG(TD311/POP*1000) !
+ERCP311.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)
+ERCP311.COEFF[3,1]*(SPIKE(1994,1)+SPIKE(1995,1))))*EXPDEF/100:

SERIES<1975 1997> AD311=BKREI2:D311-TD311:
SERIES<1998 2010> AD311=AD311[1997A1] REPEAT *:
SERIES<1975 1997> ACP311=BKREI2:CP311-TCP311:
SERIES<1998 2010> ACP311=ACP311[1997A1] REPEAT *:

SERIES<1975 1997> TPERD311=(EXP((LOG(CP311/EXPDEF*100)!
-ERCP311.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
-ERCP311.COEFF[3,1]*(SPIKE(1994,1)+SPIKE(1995,1))
-ERCP311.COEFF[4,1])/ERCP311.COEFF[1,1]));

SERIES<1975 1997> APERD311=BKREI2:PERD311-TPERD311:
SERIES<1998 2010> APERD311=APERD311[1997A1] REPEAT *:

!
!!----- ONION -----
!

SET PER 1986 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO> ERCP312 LOG(CP312/EXPDEF*100) = !
LOG(D312/POP*1000), !
LOG(INCOM/EXPDEF*100),
SPIKE(1991,1)+SPIKE(1994,1):

FIT<COEFF>:

SERIES<1975 1997> TD312=(TEC<=1996)*(Q312+EIM312-LOSS312+MMA312)+!
(TEC>1996)*(Q312-0.23216*Q312+MMA312):

SERIES<1975 1997> TCP312=(EXP(ERCP312.COEFF[4,1] !
+ERCP312.COEFF[1,1]*LOG(TD312/POP*1000) !
+ERCP312.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)
+ERCP312.COEFF[3,1]*(SPIKE(1991,1)+SPIKE(1994,1))))*EXPDEF/100

SERIES<1975 1997> AD312=BKREI2:D312-TD312:
SERIES<1998 2010> AD312=AD312[1997A1] REPEAT *:
SERIES<1975 1997> ACP312=BKREI2:CP312-TCP312:
!SERIES<1998 2010> ACP312=(ACP312[1997A1]+ACP312[1996A1]+ACP312[1995A1])+!

```

!
ACP312[1994A1]+ACP312[1993A1])/5 REPEAT *:
SERIES<1998 2010> ACP312=0.0 REPEAT *:
SERIES<1975 1997> TPERD312=(EXP((LOG(CP312/EXPDEF*100)!
-ERCP312.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)
-ERCP312.COEFF[3,1]*(SPIKE(1991,1)+SPIKE(1994,1))
-ERCP312.COEFF[4,1])/ERCP312.COEFF[1,1])):
SERIES<1975 1997> APERD312=BKREI2:PERD312-TPERD312:
SERIES<1998 2010> APERD312=APERD312[1997A1] REPEAT *:

```

```

SET PER 1981 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> ERCP3101 LOG(CP3101/EXPDEF*100)= !
LOG(D3101/POP*1000), !
LOG(INCOM/EXPDEF*100),
SPIKE(1992,1)+SPIKE(1995,1) AR=1 :

```

FIT<COEFF>:

```

SERIES<1982 1997> TD3101=Q3101+MMA3101+EIM3101:

```

```

SERIES<1982 1997> TCP3101=(EXP(ERCP3101.COEFF[4,1] !
+ERCP3101.COEFF[1,1]*LOG(TD3101/POP*1000)!
+ERCP3101.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)
+ERCP3101.COEFF[3,1]*(SPIKE(1992,1)+SPIKE(1995,1))))*EXPDEF/100

```

```

SERIES<1975 1997> AD3101=BKREI2:D3101-TD3101:
SERIES<1998 2010> AD3101=AD3101[1997A1] REPEAT *:
SERIES<1975 1997> ACP3101=BKREI2:CP3101-TCP3101:
SERIES<1998 2010> ACP3101=ACP3101[1997A1] REPEAT *:

```

```

SERIES<1975 1997> TPERD3101=(EXP((LOG(CP3101/EXPDEF*100)!
-ERCP3101.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)
-ERCP3101.COEFF[3,1]*(SPIKE(1992,1)+SPIKE(1995,1))
-ERCP3101.COEFF[4,1])/ERCP3101.COEFF[1,1])):

```

```

!
SERIES<1975 1997> APERD3101=BKREI2:PERD3101-TPERD3101:
SERIES<1998 2010> APERD3101=APERD3101[1997A1] REPEAT *:

```

```

SET PER 1989 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> ERCP3102 LOG(CP3102/EXPDEF*100)= !
LOG(D3102/POP*1000), !
LOG(INCOM/EXPDEF*100),
SPIKE(1988,1)+SPIKE(1989,1)+SPIKE(1990,1):

```

FIT<COEFF>:

```

SERIES<1975 1997> TCP3102=(EXP(ERCP3102.COEFF[4,1] !
+ERCP3102.COEFF[1,1]*LOG(D3102/POP*1000) !
+ERCP3102.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
+ERCP3102.COEFF[3,1]*(SPIKE(1988,1)+SPIKE(1989,1) !
+SPIKE(1990,1))))*EXPDEF/100:

```

```

SERIES<1975 1997> ACP3102=BKREI2:CP3102-TCP3102:
SERIES<1998 2010> ACP3102=ACP3102[1997A1] REPEAT *:

```

```

SET PER 1989 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO> ERCP3103 LOG(CP3103/EXPDEF*100)= !
LOG(D3103/POP*1000), !
LOG(INCOM/EXPDEF*100) AR=1:

```

FIT<COEFF>:
 SERIES<1975 1997> TCP3103=(EXP(ERCP3103.COEFF[3,1] !
 +ERCP3103.COEFF[1,1]*LOG(D3103/POP*1000) !
 +ERCP3103.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100))) *EXPDEF/100
 SERIES<1975 1997> ACP3103=BKREI2:CP3103-TCP3103:
 SERIES<1998 2010> ACP3103=ACP3103[1997A1] REPEAT *:

SET PER 1987 1997:
 EQUATION <AUTOFIT NO> ERCP3104 LOG(CP3104/EXPDEF*100) = !
 LOG(D3104/POP*1000), !
 LOG(INCOM/EXPDEF*100) AR=1 ;

FIT<COEFF>:
 SERIES<1975 1997> TCP3104=(EXP(ERCP3104.COEFF[3,1] !
 +ERCP3104.COEFF[1,1]*LOG(D3104/POP*1000) !
 +ERCP3104.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100))) *EXPDEF/100
 SERIES<1975 1997> ACP3104=BKREI2:CP3104-TCP3104:
 SERIES<1998 2010> ACP3104=ACP3104[1997A1] REPEAT *:

SET PER 1988 1997:
 EQUATION <AUTOFIT NO> ERCP3201 CP3201/EXPDEF*100 = !
 LOG(D3201/POP*1000), !
 LOG(INCOM/EXPDEF*100) ;

FIT<COEFF>:
 SERIES<1975 1997> TCP3201=((ERCP3201.COEFF[3,1] !
 +ERCP3201.COEFF[1,1]*LOG(D3201/POP*1000) !
 +ERCP3201.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100))) *EXPDEF/100
 SERIES<1975 1997> ACP3201=BKREI2:CP3201-TCP3201:
 SERIES<1998 2010> ACP3201=ACP3201[1997A1] REPEAT *:

SET PER 1988 1997:
 EQUATION <AUTOFIT NO> ERCP3202 CP3202/EXPDEF*100 = !
 LOG(D3202/POP*1000), !
 LOG(INCOM/EXPDEF*100) ;

FIT<COEFF>:
 SERIES<1975 1997> TCP3202=((ERCP3202.COEFF[3,1] !
 +ERCP3202.COEFF[1,1]*LOG(D3202/POP*1000) !
 +ERCP3202.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100))) *EXPDEF/100
 SERIES<1975 1997> ACP3202=BKREI2:CP3202-TCP3202:
 SERIES<1998 2010> ACP3202=ACP3202[1997A1] REPEAT *:

SET PER 1988 1997:
 EQUATION <AUTOFIT NO> ERCP3203 CP3203/EXPDEF*100 = !
 LOG(D3203/POP*1000), !
 LOG(INCOM/EXPDEF*100) AR=1 ;

FIT<COEFF>:
 SERIES<1975 1997> TCP3203=((ERCP3203.COEFF[3,1] !
 +ERCP3203.COEFF[1,1]*LOG(D3203/POP*1000) !
 +ERCP3203.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100))) *EXPDEF/100
 SERIES<1975 1997> ACP3203=BKREI2:CP3203-TCP3203:
 SERIES<1998 2010> ACP3203=ACP3203[1997A1] REPEAT *:

SET PER 1990 1997:
 EQUATION <AUTOFIT NO> ERCP3204 CP3204/EXPDEF*100 = !
 LOG(D3204/POP*1000), !
 LOG(INCOM/EXPDEF*100) ;

FIT<COEFF>:

```

SERIES<1975 1997> TCP3204=((ERCP3204.COEFF[3,1] !
+ERCP3204.COEFF[1,1]*LOG(D3204/POP*1000) !
+ERCP3204.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)))*EXPDEF/100;
SERIES<1975 1997> ACP3204=BKREI2:CP3204-TCP3204;
SERIES<1998 2010> ACP3204=ACP3204[1997A1] REPEAT *;

!
SERIES<1981 1997> ED3101=(TEC<=1997)*ED3101+(TEC>1997)*(ED3101.1*(1!
+(D3101/POP*1000-D3101.1/POP.1*1000)/(D3101.1/POP.1*1000)!
+(CP3101-CP3101.1)/CP3101.1));
SERIES<1981 1997> ED3102=(TEC<=1997)*ED3102+(TEC>1997)*(ED3102.1*(1!
+(D3102/POP*1000-D3102.1/POP.1*1000)/(D3102.1/POP.1*1000)!
+(CP3102-CP3102.1)/CP3102.1));
SERIES<1981 1997> ED3103=(TEC<=1997)*ED3103+(TEC>1997)*(ED3103.1*(1!
+(D3103/POP*1000-D3103.1/POP.1*1000)/(D3103.1/POP.1*1000)!
+(CP3103-CP3103.1)/CP3103.1));
SERIES<1981 1997> ED3104=(TEC<=1997)*ED3104+(TEC>1997)*(ED3104.1*(1!
+(D3104/POP*1000-D3104.1/POP.1*1000)/(D3104.1/POP.1*1000)!
+(CP3104-CP3104.1)/CP3104.1));

SERIES<1989 1997> ED3201=(TEC<=1997)*ED3201+(TEC>1997)*(ED3201.1*(1!
+(D3201/POP*1000-D3201.1/POP.1*1000)/(D3201.1/POP.1*1000)!
+(CP3201-CP3201.1)/CP3201.1));
SERIES<1989 1997> ED3202=(TEC<=1997)*ED3202+(TEC>1997)*(ED3202.1*(1!
+(D3202/POP*1000-D3202.1/POP.1*1000)/(D3202.1/POP.1*1000)!
+(CP3202-CP3202.1)/CP3202.1));
SERIES<1989 1997> ED3203=(TEC<=1997)*ED3203+(TEC>1997)*(ED3203.1*(1!
+(D3203/POP*1000-D3203.1/POP.1*1000)/(D3203.1/POP.1*1000)!
+(CP3203-CP3203.1)/CP3203.1));
SERIES<1989 1997> ED3204=(TEC<=1997)*ED3204+(TEC>1997)*(ED3204.1*(1!
+(D3204/POP*1000-D3204.1/POP.1*1000)/(D3204.1/POP.1*1000)!
+(CP3204-CP3204.1)/CP3204.1));

SERIES<1980 1997> WED3101=ED3101/(ED3101+ED3102+ED3103+ED3104);
SERIES<1980 1997> WED3102=ED3102/(ED3101+ED3102+ED3103+ED3104);
SERIES<1980 1997> WED3103=ED3103/(ED3101+ED3102+ED3103+ED3104);
SERIES<1980 1997> WED3104=ED3104/(ED3101+ED3102+ED3103+ED3104);

SERIES<1988 1997> WED3201=ED3201/(ED3201+ED3202+ED3203+ED3204);
SERIES<1988 1997> WED3202=ED3202/(ED3201+ED3202+ED3203+ED3204);
SERIES<1988 1997> WED3203=ED3203/(ED3201+ED3202+ED3203+ED3204);
SERIES<1988 1997> WED3204=ED3204/(ED3201+ED3202+ED3203+ED3204);

SERIES<1981 1997> CP310=CP310.1*(1+(!
(CP3101-CP3101.1)/CP3101.1*WED3101!
+(CP3102-CP3102.1)/CP3102.1*WED3102!
+(CP3103-CP3103.1)/CP3103.1*WED3103!
+(CP3104-CP3104.1)/CP3104.1*WED3104));
SERIES<1989 1997> CP320=CP320.1*(1+(!
(CP3201-CP3201.1)/CP3201.1*WED3201!
+(CP3202-CP3202.1)/CP3202.1*WED3202!
+(CP3203-CP3203.1)/CP3203.1*WED3203!
+(CP3204-CP3204.1)/CP3204.1*WED3204));

!
SERIES<1975 1997> TCP31=(CP310/181.41*100) ;
SERIES<1975 1997> ACP31=BKREI2:CP31-TCP31;

```

```

SERIES<1998 2010> ACP31=ACP31[1997A1] REPEAT *:

SERIES<1975 1997> TCP32=(CP320/184.13*100):
SERIES<1975 1997> ACP32=BKREI2:CP32-TCP32:
SERIES<1998 2010> ACP32=ACP32[1997A1] REPEAT *:

!
!
SERIES<1975 1997> PERD21=BKREI2:PERD21:
SERIES<1998 2010> PERD21=1.60*(1-0.008164)**(TEC-1996):

SERIES <1975 1997> CP22=BKREI2:CP22:
SERIES <1998 2010> CP22=105.61 REPEAT * :
!-----CP(95+96+97)/3=105.61
!
!!=====
!!                               7. INDIVIDUAL DEMAND
!!=====
SERIES< 1975 1997>TD3102=Q3102:
SERIES<1975 1997> AD3102=BKREI2:D3102-TD3102:
SERIES<1998 2010> AD3102=AD3102[1997A1] REPEAT *:

SERIES< 1975 1997>TD3103=Q3103:
SERIES<1975 1997> AD3103=BKREI2:D3103-TD3103:
SERIES<1998 2010> AD3103=AD3103[1997A1] REPEAT *:

SERIES< 1975 1997>TD3104=Q3104:
SERIES<1975 1997> AD3104=BKREI2:D3104-TD3104:
SERIES<1998 2010> AD3104=AD3104[1997A1] REPEAT *:
!
SERIES< 1975 1997>TD3201=Q3201:
SERIES<1975 1997> AD3201=BKREI2:D3201-TD3201:
SERIES<1998 2010> AD3201=AD3201[1997A1] REPEAT *:

SERIES< 1975 1997>TD3202=Q3202:
SERIES<1975 1997> AD3202=BKREI2:D3202-TD3202:
SERIES<1998 2010> AD3202=AD3202[1997A1] REPEAT *:

SERIES< 1975 1997>TD3203=Q3203:
SERIES<1975 1997> AD3203=BKREI2:D3203-TD3203:
SERIES<1998 2010> AD3203=AD3203[1997A1] REPEAT *:

SERIES< 1975 1997>TD3204=Q3204:
SERIES<1975 1997> AD3204=BKREI2:D3204-TD3204:
SERIES<1998 2010> AD3204=AD3204[1997A1] REPEAT *:

SERIES< 1975 1997>TD31=D3101+D3102+D3103+D3104:
SERIES<1975 1997> AD31=BKREI2:D31-TD31:
SERIES<1998 2010> AD31=AD31[1997A1] REPEAT *:

SERIES< 1975 1997>TD32=D3201+D3202+D3203+D3204:
SERIES<1975 1997> AD32=BKREI2:D32-TD32:
SERIES<1998 2010> AD32=AD32[1997A1] REPEAT *:

SERIES<1983 1997>FPSUM2=!
                               (1/(WEIGHTSUM-WEIGHT11))*(FP22*WEIGHT22+FP31*WEIGHT31!

```



```

+FP311*WEIGHT311+FP312*WEIGHT312+FP32*WEIGHT32!
+FP50*WEIGHT50+FP41*WEIGHT41+FP42*WEIGHT42+FP43*WEIGHT43
+FP44*WEIGHT44+FP45*WEIGHT45);
!
!
SERIES<1980 1997> LDIDW1=!
      (TEC<=1997)*0.0!
      +(TEC>1997)*((25.0961-0.01054*RB-0.02048*RC+0.0065*RD1!
                    -7.6856*LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100)!
                    +2.7660*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100))/100);
!
!
SERIES<1980 1997> LDIDW2=!
      (TEC<=1997)*0.0!
      +(TEC>1997)*((-7.9464+4.0963*LOG(RD2)!
                    -6.6988*LOG(FPSUM2.1/GNPDEF.1*100)!
                    +5.0447*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100))/100);
!
SERIES<1980 1997> LDID1=!
      (TEC<=1997)*0.0!
      +(TEC>1997)*(ACR11.1*LDIDW1);
SERIES<1980 1997> LDID2=!
      (TEC<=1997)*0.0!
      +(TEC>1997)*((ACR22.1+ACR31.1+ACR32.1+ACR50.1)*LDIDW2);
SERIES<1980 1997> LDID=!
      (TEC<=1997)*LDID!
      +(TEC>1997)*(LDID1+LDID2);

```

```

!=====
!                               8. IDENTITY
!=====

```

```

SET PER 1980 1997:
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITACR40 TACR40=!
      (ACR41+ACR42+ACR43+ACR44+ACR45)/(1-CONV40);
!

```

```

SET PER 1975 1997:
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR41 ACR41=!
      (TEC<1998)*(EXP(EACR41.COEFF[6,1]          !
                    +EACR41.COEFF[1,1]*LOG(ACR41.1)      !
                    +EACR41.COEFF[2,1]*LOG(FP41.1/INPUTP.1*100) !
                    +EACR41.COEFF[3,1]*LOG(FP41.2/INPUTP.2*100) !
                    +EACR41.COEFF[4,1]*LOG(FP41.3/INPUTP.3*100) !
                    +EACR41.COEFF[5,1]*1)+AACR41)+!
      (TEC==1998)*34.692 +!
      (TEC>1998)*(EXP(EACR41.COEFF[6,1]          !
                    +EACR41.COEFF[1,1]*LOG(ACR41.1)      !
                    +EACR41.COEFF[2,1]*LOG(FP41.1/INPUTP.1*100) !
                    +EACR41.COEFF[3,1]*LOG(FP41.2/INPUTP.2*100) !
                    +EACR41.COEFF[4,1]*LOG(FP41.3/INPUTP.3*100) !
                    +EACR41.COEFF[5,1]*1)+AACR41);

```

```

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR42 ACR42=!
      (TEC<1998)*(EXP(EACR42.COEFF[6,1]          !
                    +EACR42.COEFF[1,1]*LOG(ACR42.1)      !
                    +EACR42.COEFF[2,1]*LOG(FP42.1/INPUTP.1*100) !

```

```

+EACR42.COEFF[3,1]*LOG(FP42.2/INPUTP.2*100) !
+EACR42.COEFF[4,1]*LOG(FP42.3/INPUTP.3*100) !
+EACR42.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/INPUTP.1*100))+AACR42)+!
(TEC==1998)*24.612+!
(TEC>1998)*(EXP(EACR42.COEFF[6,1]
!
+EACR42.COEFF[1,1]*LOG(ACR42.1)
!
+EACR42.COEFF[2,1]*LOG(FP42.1/INPUTP.1*100) !
+EACR42.COEFF[3,1]*LOG(FP42.2/INPUTP.2*100) !
+EACR42.COEFF[4,1]*LOG(FP42.3/INPUTP.3*100) !
+EACR42.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/INPUTP.1*100))+AACR42):
!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR43 ACR43=!
(TEC<1998)*(EXP(EACR43.COEFF[5,1]
!
+EACR43.COEFF[1,1]*LOG(ACR43.1)
!
+EACR43.COEFF[2,1]*LOG(FP43.1/INPUTP.1*100) !
+EACR43.COEFF[3,1]*LOG(FP43.2/INPUTP.2*100) !
+EACR43.COEFF[4,1]*LOG(FP43.3/INPUTP.3*100))+AACR43)+!
(TEC==1998)*29.044+!
(TEC>1998)*(EXP(EACR43.COEFF[5,1]
!
+EACR43.COEFF[1,1]*LOG(ACR43.1)
!
+EACR43.COEFF[2,1]*LOG(FP43.1/INPUTP.1*100) !
+EACR43.COEFF[3,1]*LOG(FP43.2/INPUTP.2*100) !
+EACR43.COEFF[4,1]*LOG(FP43.3/INPUTP.3*100))+AACR43):
!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR44 ACR44=!
(TEC<1998)*(EXP(EACR44.COEFF[7,1]
!
+EACR44.COEFF[1,1]*LOG(ACR44.1)
!
+EACR44.COEFF[2,1]*LOG(FP44.1/INPUTP.1*100) !
+EACR44.COEFF[3,1]*LOG(FP44.2/INPUTP.2*100) !
+EACR44.COEFF[4,1]*LOG(FP44.3/INPUTP.3*100) !
+EACR44.COEFF[5,1]*(SPIKE(1985,1)+SPIKE(1995,1)+SPIKE(1996,1))!
+EACR44.COEFF[6,1]*LOG(WAGE.1/INPUTP.1*100))+AACR44)+!
(TEC==1998)* 12.012+!
(TEC>1998)*(EXP(EACR44.COEFF[7,1]
!
+EACR44.COEFF[1,1]*LOG(ACR44.1)
!
+EACR44.COEFF[2,1]*LOG(FP44.1/INPUTP.1*100) !
+EACR44.COEFF[3,1]*LOG(FP44.2/INPUTP.2*100) !
+EACR44.COEFF[4,1]*LOG(FP44.3/INPUTP.3*100) !
+EACR44.COEFF[5,1]*(SPIKE(1985,1)+SPIKE(1995,1)+SPIKE(1996,1))!
+EACR44.COEFF[6,1]*LOG(WAGE.1/INPUTP.1*100))+AACR44):
!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR45 ACR45=!
(TEC<1998)*(EXP(EACR45.COEFF[5,1]
!
+EACR45.COEFF[1,1]*LOG(ACR45.1)
!
+EACR45.COEFF[2,1]*LOG(FP45.1/INPUTP.1*100) !
+EACR45.COEFF[3,1]*LOG(FP45.2/INPUTP.2*100) !
+EACR45.COEFF[4,1]*LOG(FP45.3/INPUTP.3*100))+AACR45)+!
(TEC==1998)*24.667+!
(TEC>1998)*(EXP(EACR45.COEFF[5,1]
!
+EACR45.COEFF[1,1]*LOG(ACR45.1)
!
+EACR45.COEFF[2,1]*LOG(FP45.1/INPUTP.1*100) !
+EACR45.COEFF[3,1]*LOG(FP45.2/INPUTP.2*100) !
+EACR45.COEFF[4,1]*LOG(FP45.3/INPUTP.3*100))+AACR45):

```

SET PER 1983 1997:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>ILDIDW1 LDIDW1=!
(TEC<=1997)*0.0!
+(TEC>1997)*((25.0961-0.01054*RB-0.02048*RC+0.0065*RD1!
-7.6856*LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100)!
+2.7660*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100))/100);

!

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>ILDIDW2 LDIDW2=!
(TEC<=1997)*0.0!
+(TEC>1997)*((-7.9464+4.0963*LOG(RD2)!
-6.6988*LOG(FPSUM2.1/GNPDEF.1*100)!
+5.0447*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100))/100);

!

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>ILDIDI LDIDI=!
(TEC<=1997)*0.0!
+(TEC>1997)*(ACR11.1*LDIDW1);
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>ILDID2 LDID2=!
(TEC<=1997)*0.0!
+(TEC>1997)*((ACR22.1+ACR31.1+ACR32.1+ACR50.1)*LDIDW2);
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>ILDID LDID=!
(TEC<=1997)*LDID!
+(TEC>1997)*(LDIDI+LDID2);

SET PER 1978 1997:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> ITACR TACR=!
(ACR11+ACR22+ACR31+ACR32+ACR50):

SET PER 1978 1997:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWTACR WTACR=!
(LOG(ACR11/TACR)+LOG(ACR22/TACR)+LOG(ACR31/TACR)!
+LOG(ACR32/TACR)+LOG(ACR50/TACR))/5:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IW50 W50=EXP(!
-(EW11.COEFF[1,1]+EW22.COEFF[1,1]+EW31.COEFF[1,1]+
EW32.COEFF[1,1])*LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100) !
-(EW11.COEFF[2,1]+EW22.COEFF[2,1]+EW31.COEFF[2,1]+
EW32.COEFF[2,1])*LOG(FP22.1/GNPDEF.1*100) !
-(EW11.COEFF[3,1]+EW22.COEFF[3,1]+EW31.COEFF[3,1]+
EW32.COEFF[3,1])*LOG(FP31.1/GNPDEF.1*100) !
-(EW11.COEFF[4,1]+EW22.COEFF[4,1]+EW31.COEFF[4,1]+
EW32.COEFF[4,1])*LOG(FP32.1/GNPDEF.1*100) !
-(EW11.COEFF[5,1]+EW22.COEFF[5,1]+EW31.COEFF[5,1]+
EW32.COEFF[5,1])*LOG(FP50.1/GNPDEF.1*100) !
-(EW11.COEFF[6,1]+EW22.COEFF[6,1]+EW31.COEFF[6,1]+
EW32.COEFF[6,1])*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100) !
-(EW11.COEFF[7,1]+EW22.COEFF[7,1]+EW31.COEFF[7,1]+
EW32.COEFF[7,1])*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW11.COEFF[8,1]+EW22.COEFF[8,1]+EW31.COEFF[8,1]+
EW32.COEFF[8,1])*WTACR):

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR11

ACR11=(TEC<1998)*(((W11/(W11+W22+W31+W32+W50))*!
(LAND-TACR40-LDID))+AACR11)+ !

```

(TEC==1998)*(1058.9)+
(TEC>1998)*((W11/(W11+W22+W31+W32+W50))*!
(LAND-TACR40-LDID))+AACR11);
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR22 ACR22=((W22/(W11+W22+W31+W32+W50))*!
(LAND-TACR40-LDID))+AACR22;
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR31 ACR31=((W31/(W11+W22+W31+W32+W50))*!
(LAND-TACR40-LDID))+AACR31;
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR32 ACR32=((W32/(W11+W22+W31+W32+W50))*!
(LAND-TACR40-LDID))+AACR32;
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR50 ACR50=((W50/(W11+W22+W31+W32+W50))*!
(LAND-TACR40-LDID))+AACR50;

```

!-----SECOND STAGE ACREAGE FUNCTION-----

!

SET PER 1985 1997:

```

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> ITACR3100 TACR3100=!
(ACR3101+ACR3102+ACR3103+ACR3104);
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWTACR3100 WTACR3100=!
(LOG(ACR3101/TACR3100)+LOG(ACR3102/TACR3100)!
+LOG(ACR3103/TACR3100)+LOG(ACR3104/TACR3100))/4;

```

SET PER 1985 1997:

```

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW3104 W3104=EXP(!
-(EW3101.COEFF[1,1]+EW3102.COEFF[1,1]+EW3103.COEFF[1,1])!
*LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3101.COEFF[2,1]+EW3102.COEFF[2,1]+EW3103.COEFF[2,1])!
*LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3101.COEFF[3,1]+EW3102.COEFF[3,1]+EW3103.COEFF[3,1])!
*LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3101.COEFF[4,1]+EW3102.COEFF[4,1]+EW3103.COEFF[4,1])!
*LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3101.COEFF[5,1]+EW3102.COEFF[5,1]+EW3103.COEFF[5,1])!
*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100) !
-(EW3101.COEFF[6,1]+EW3102.COEFF[6,1]+EW3103.COEFF[6,1])!
*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3101.COEFF[7,1]+EW3102.COEFF[7,1]+EW3103.COEFF[7,1])!
+WTACR3100);

```

SET PER 1989 1997:

```

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> ITACR3200 TACR3200=(ACR3201+ACR3202+ACR3203!
+ACR3204);
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWTACR3200 WTACR3200=!
(LOG(ACR3201/TACR3200)+LOG(ACR3202/TACR3200)!
+LOG(ACR3203/TACR3200)+LOG(ACR3204/TACR3200))/4;

```

SET PER 1989 1997:

```

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW3204 W3204=EXP(!
-(EW3201.COEFF[1,1]+EW3202.COEFF[1,1]+EW3203.COEFF[1,1])!
*LOG(FP3201.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3201.COEFF[2,1]+EW3202.COEFF[2,1]+EW3203.COEFF[2,1])!
*LOG(FP3202.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3201.COEFF[3,1]+EW3202.COEFF[3,1]+EW3203.COEFF[3,1])!
*LOG(FP3203.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3201.COEFF[4,1]+EW3202.COEFF[4,1]+EW3203.COEFF[4,1])!

```

```

*LOG(FP3204.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3201.COEFF[5,1]+EW3202.COEFF[5,1]+EW3203.COEFF[5,1])!
*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100) !
-(EW3201.COEFF[6,1]+EW3202.COEFF[6,1]+EW3203.COEFF[6,1])!
*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW3201.COEFF[7,1]+EW3202.COEFF[7,1]+EW3203.COEFF[7,1])!
+WTACR3200):

```

```

!
!!
!!

```

WINTER ACREAGE FUNCTION

SET PER 1981 1997:

```

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> ITACRWN TACRWN=!
(ACR21+ACR311+ACR312+ACR313+LDWN):
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWTACRWN WTACRWN=!
(LOG(ACR21/TACRWN)+LOG(ACR311/TACRWN)+LOG(ACR312/TACRWN)!
+LOG(ACR313/TACRWN)+LOG(LDWN/TACRWN))/5:

```

SET PER 1981 1997:

```

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IWLDWN WLDWN=EXP(!
-(EW21.COEFF[1,1]+EW311.COEFF[1,1]+EW312.COEFF[1,1]+EW313.COEFF[1,1])!
*LOG(FP21.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW21.COEFF[2,1]+EW311.COEFF[2,1]+EW312.COEFF[2,1]+EW313.COEFF[2,1])!
*LOG(FP311.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW21.COEFF[3,1]+EW311.COEFF[3,1]+EW312.COEFF[3,1]+EW313.COEFF[3,1])!
*LOG(FP312.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW21.COEFF[4,1]+EW311.COEFF[4,1]+EW312.COEFF[4,1]+EW313.COEFF[4,1])!
*LOG(FP313.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW21.COEFF[5,1]+EW311.COEFF[5,1]+EW312.COEFF[5,1]+EW313.COEFF[5,1])!
*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100) !
-(EW21.COEFF[6,1]+EW311.COEFF[6,1]+EW312.COEFF[6,1]+EW313.COEFF[6,1])!
*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)!
-(EW21.COEFF[7,1]+EW311.COEFF[7,1]+EW312.COEFF[7,1]+EW313.COEFF[7,1])!
+WTACRWN):

```

SET PER 1985 1997:

```

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW11 W11=!
EXP(EW11.COEFF[8,1]
!
+EW11.COEFF[1,1]*LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100)!
+EW11.COEFF[2,1]*LOG(FP22.1/GNPDEF.1*100)!
+EW11.COEFF[3,1]*LOG(FP31.1/GNPDEF.1*100)!
+EW11.COEFF[4,1]*LOG(FP32.1/GNPDEF.1*100)!
+EW11.COEFF[5,1]*LOG(FP50.1/GNPDEF.1*100)!
+EW11.COEFF[6,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
+EW11.COEFF[7,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR)+AW11

```

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW22 W22=!

```

EXP(EW22.COEFF[8,1]
!
+EW22.COEFF[1,1]*LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100)!
+EW22.COEFF[2,1]*LOG(FP22.1/GNPDEF.1*100)!
+EW22.COEFF[3,1]*LOG(FP31.1/GNPDEF.1*100)!
+EW22.COEFF[4,1]*LOG(FP32.1/GNPDEF.1*100)!
+EW22.COEFF[5,1]*LOG(FP50.1/GNPDEF.1*100)!
+EW22.COEFF[6,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
+EW22.COEFF[7,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR)+AW22

```

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW31 W31=!
 EXP(EW31.COEFF[8,1] !
 +EW31.COEFF[1,1]*LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW31.COEFF[2,1]*LOG(FP22.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW31.COEFF[3,1]*LOG(FP31.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW31.COEFF[4,1]*LOG(FP32.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW31.COEFF[5,1]*LOG(FP50.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW31.COEFF[6,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW31.COEFF[7,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR)+AW31:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW32 W32=!
 EXP(EW32.COEFF[8,1] !
 +EW32.COEFF[1,1]*LOG(FP11.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW32.COEFF[2,1]*LOG(FP22.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW32.COEFF[3,1]*LOG(FP31.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW32.COEFF[4,1]*LOG(FP32.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW32.COEFF[5,1]*LOG(FP50.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW32.COEFF[6,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW32.COEFF[7,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR)+AW32:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW3101 W3101=!
 EXP(EW3101.COEFF[7,1] !
 +EW3101.COEFF[1,1]*LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3101.COEFF[2,1]*LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3101.COEFF[3,1]*LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3101.COEFF[4,1]*LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3101.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3101.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR3100)+AW3101

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW3102 W3102=!
 EXP(EW3102.COEFF[7,1] !
 +EW3102.COEFF[1,1]*LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3102.COEFF[2,1]*LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3102.COEFF[3,1]*LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3102.COEFF[4,1]*LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3102.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3102.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR3100)+AW3102

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW3103 W3103=!
 EXP(EW3103.COEFF[7,1] !
 +EW3103.COEFF[1,1]*LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3103.COEFF[2,1]*LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3103.COEFF[3,1]*LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3103.COEFF[4,1]*LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3103.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3103.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR3100)+AW3103

SET PER 1986 1997:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW3201 W3201=!
 EXP(EW3201.COEFF[7,1] !
 +EW3201.COEFF[1,1]*LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3201.COEFF[2,1]*LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3201.COEFF[3,1]*LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100)!)

+EW3201.COEFF[4,1]*LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3201.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3201.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR3200)+AW3201

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW3202 W3202=!

EXP(EW3202.COEFF[7,1] !
 +EW3202.COEFF[1,1]*LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3202.COEFF[2,1]*LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3202.COEFF[3,1]*LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3202.COEFF[4,1]*LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3202.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3202.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR3200)+AW3202

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW3203 W3203=!

EXP(EW3203.COEFF[7,1] !
 +EW3203.COEFF[1,1]*LOG(FP3101.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3203.COEFF[2,1]*LOG(FP3102.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3203.COEFF[3,1]*LOG(FP3103.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3203.COEFF[4,1]*LOG(FP3104.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3203.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW3203.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACR3200)+AW3203

SET PER 1985 1997:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW21 W21=!

EXP(EW21.COEFF[7,1] !
 +EW21.COEFF[1,1]*LOG(FP21.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW21.COEFF[2,1]*LOG(FP311.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW21.COEFF[3,1]*LOG(FP312.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW21.COEFF[4,1]*LOG(FP313.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW21.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW21.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACRWN)+AW21:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW311 W311=!

EXP(EW311.COEFF[7,1] !
 +EW311.COEFF[1,1]*LOG(FP21.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW311.COEFF[2,1]*LOG(FP311.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW311.COEFF[3,1]*LOG(FP312.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW311.COEFF[4,1]*LOG(FP313.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW311.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW311.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACRWN)+AW311:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW312 W312=!

EXP(EW312.COEFF[7,1] !
 +EW312.COEFF[1,1]*LOG(FP21.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW312.COEFF[2,1]*LOG(FP311.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW312.COEFF[3,1]*LOG(FP312.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW312.COEFF[4,1]*LOG(FP313.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW312.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW312.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACRWN)+AW312:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IW313 W313=!

EXP(EW313.COEFF[7,1] !
 +EW313.COEFF[1,1]*LOG(FP21.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW313.COEFF[2,1]*LOG(FP311.1/GNPDEF.1*100)!

+EW313.COEFF[3,1]*LOG(FP312.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW313.COEFF[4,1]*LOG(FP313.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW313.COEFF[5,1]*LOG(WAGE.1/GNPDEF.1*100)!
 +EW313.COEFF[6,1]*LOG(INPUTP.1/GNPDEF.1*100)+WTACRWN)+AW313:

SET PER 1985 1997:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR3101 ACR3101=!
 (TEC<1998)*(((W3101/(W3101+W3102+W3103+W3104))*ACR31)+AACR3101)+!
 (TEC>=1998)*65.3+!
 (TEC>1998)*(((W3101/(W3101+W3102+W3103+W3104))*ACR31)+AACR3101):
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR3102 ACR3102=((W3102/(W3101+W3102+W3103!
 +W3104))*ACR31)+AACR3102:
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR3103 ACR3103=((W3103/(W3101+W3102+W3103!
 +W3104))*ACR31)+AACR3103:
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR3104 ACR3104=((W3104/(W3101+W3102+W3103!
 +W3104))*ACR31)+AACR3104:
 !
 !
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR3201 ACR3201=((W3201/(W3201+W3202+W3203!
 +W3204))*ACR32)+AACR3201:
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR3202 ACR3202=((W3202/(W3201+W3202+W3203!
 +W3204))*ACR32)+AACR3202:
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR3203 ACR3203=((W3203/(W3201+W3202+W3203!
 +W3204))*ACR32)+AACR3203:
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR3204 ACR3204=((W3204/(W3201+W3202+W3203!
 +W3204))*ACR32)+AACR3204:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR21 ACR21=!
 (W21/(W21+W311+W312+W313+WLDWN))* (LAND-TACR40-LDID)+AACR21:
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR311 ACR311=!
 (TEC<1998)*((W311/(W21+W311+W312+W313+WLDWN))* (LAND-TACR40-LDID)+AACR311)+!
 (TEC>=1998)*37.3+!
 (TEC>1998)*((W311/(W21+W311+W312+W313+WLDWN))* (LAND-TACR40-LDID)+AACR311):
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR312 ACR312=!
 (TEC<1998)*((W312/(W21+W311+W312+W313+WLDWN))* (LAND-TACR40-LDID)+AACR312)+!
 (TEC>=1998)*14.8+!
 (TEC>1998)*((W312/(W21+W311+W312+W313+WLDWN))* (LAND-TACR40-LDID)+AACR312):
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IACR313 ACR313=!
 (W313/(W21+W311+W312+W313+WLDWN))* (LAND-TACR40-LDID)+AACR313:
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>ILDWN LDWN=!
 (WLDWN/(W21+W311+W312+W313+WLDWN))* (LAND-TACR40-LDID)+ALDWN:

!----- APPLE -----

SET PER 1980 1997:

EQUATION<AUTOFIT	NO	CONSTANT	NO>ISOUNG41
SOUNG41=((ACR41.3/ACR41)>=1)*1+((ACR41.3/ACR41)<1)*(ACR41.3/ACR41):			
EQUATION<AUTOFIT	NO	CONSTANT	NO>ISOUNG42
SOUNG42=((ACR42.3/ACR42)>=1)*1+((ACR42.3/ACR42)<1)*(ACR42.3/ACR42):			
EQUATION<AUTOFIT	NO	CONSTANT	NO>ISOUNG43
SOUNG43=((ACR43.3/ACR43)>=1)*1+((ACR43.3/ACR43)<1)*(ACR43.3/ACR43):			
EQUATION<AUTOFIT	NO	CONSTANT	NO>ISOUNG44
SOUNG44=((ACR44.3/ACR44)>=1)*1+((ACR44.3/ACR44)<1)*(ACR44.3/ACR44):			
EQUATION<AUTOFIT	NO	CONSTANT	NO>ISOUNG45
SOUNG45=((ACR45.3/ACR45)>=1)*1+((ACR45.3/ACR45)<1)*(ACR45.3/ACR45):			

SET PER 1980 1997:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD41 YD41=!
(SOUNG41*(EYD41.COEFF[2,1]+EYD41.COEFF[1,1]*(TEC-1970)))+AYD41

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD42 YD42=!
(SOUNG42*(EYD42.COEFF[2,1]+EYD42.COEFF[1,1]*(TEC-1970)))+AYD42

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD43 YD43=!
(SOUNG43*(EYD43.COEFF[2,1]+EYD43.COEFF[1,1]*(TEC-1970)))+AYD43

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD44 YD44=!
(SOUNG44*(EYD44.COEFF[2,1]+EYD44.COEFF[1,1]*(TEC-1970)))+AYD44

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD45 YD45=!
(SOUNG45*(EYD45.COEFF[4,1]!
+EYD45.COEFF[1,1]*(TEC-1970) !
+EYD45.COEFF[2,1]*(SPIKE(1994,1)+SPIKE(1995,1))!
+EYD45.COEFF[3,1]*(SPIKE(1980,1)+SPIKE(1981,1)+!
SPIKE(1984,1)+SPIKE(1986,1)+!
SPIKE(1988,1)+SPIKE(1990,1)+!
SPIKE(1996,1))) +AYD45:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD21 YD21=!
(EYD21.COEFF[3,1]!
+EYD21.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1975) !
+EYD21.COEFF[2,1]*(SPIKE(1992,1)+SPIKE(1995,1))!
+SPIKE(1996,1))) +AYD21:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD22 YD22=!
(EYD22.COEFF[3,1]!
+EYD22.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1978) !
+EYD22.COEFF[2,1]*SPIKE(1994,1)) +AYD22:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD311 YD311=!
(EYD311.COEFF[2,1]+EYD311.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970)) +AYD311:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD312 YD312=!
(EYD312.COEFF[3,1]+EYD312.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970) !
+EYD312.COEFF[2,1]*SPIKE(1995,1)) +AYD312:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD3101 YD3101=!
(EYD3101.COEFF[2,1]+EYD3101.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970)) +AYD3101:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD3102 YD3102=!
(EYD3102.COEFF[2,1]+EYD3102.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970)) +AYD3102:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD3103 YD3103=!
(EYD3103.COEFF[2,1]+EYD3103.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970)) +AYD3103:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD3104 YD3104=!
(EYD3104.COEFF[2,1]+EYD3104.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970)) +AYD3104:

!

SET PER 1988 1997:
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD3201 YD3201=!
(EYD3201.COEFF[2,1]+EYD3201.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970))+AYD3201
!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD3202 YD3202=!
(EYD3202.COEFF[2,1]+EYD3202.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970))+AYD3202:
!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD3203 YD3203=!
(EYD3203.COEFF[2,1]+EYD3203.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970))+AYD3203:
!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IYD3204 YD3204=!
(EYD3204.COEFF[2,1]+EYD3204.COEFF[1,1]*LOG(TEC-1970))+AYD3204:

SET PER 1981 1997:
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP3101 FP3101=CP3101*CONV3101:
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP3102 FP3102=CP3102*CONV3102:
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP3103 FP3103=CP3103*CONV3103:
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP3104 FP3104=CP3104*CONV3104:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP3201 FP3201=CP3201*CONV3201:
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP3202 FP3202=CP3202*CONV3202:
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP3203 FP3203=CP3203*CONV3203:
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP3204 FP3204=CP3204*CONV3204:
!-----

SET PER 1980 1997:
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IFP22 FP22=!
CP22*CONV22:

SET PER 1980 1997:
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IFP31 FP31=!
CP31*CONV31:

!
SET PER 1980 1997:
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IFP32 FP32=!
CP32*CONV32:

SET PER 1980 1997:
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IFP313 FP313=!
(TEC<=1997)*FP313+(TEC>1997)*FP31:

!
SET PER 1980 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ41 Q41=ACR41*YD41/100+AQ41:
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ42 Q42=ACR42*YD42/100+AQ42:
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ43 Q43=ACR43*YD43/100+AQ43:
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ44 Q44=ACR44*YD44/100+AQ44:
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ45 Q45=ACR45*YD45/100+AQ45:

!-----SUMMER COMMODITY-----

!
SET PER 1980 1997:
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ11 Q11=!
(TEC<1998)*((ACR11*YD11/100)+AQ11)+
(TEC=1998)*5097+
(TEC>1998)*((ACR11*YD11/100)+AQ11):

SET PER 1980 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ22 Q22=ACR22*YD22/100+AQ22:

!SET PER 1984 1997:

!EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ31 Q31=ACR31*YD31/100+AQ31:

!SET PER 1987 1997:

!EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ32 Q32=ACR32*YD32/100+AQ32:

!

SET PER 1984 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ31 Q31=Q3101+Q3102+Q3103+Q3104+AQ31:

SET PER 1987 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ32 Q32=Q3201+Q3202+Q3203+Q3204+AQ32:

!-----WINTER COMMODITY-----

SET PER 1985 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ21 Q21=ACR21*YD21/100+AQ21:

SET PER 1980 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ311 Q311=ACR311*YD311/100+AQ311:

SET PER 1980 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ312 Q312=ACR312*YD312/100+AQ312:

!

!-----

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ3101 Q3101=ACR3101*YD3101/100+AQ3101:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ3102 Q3102=ACR3102*YD3102/100+AQ3102:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ3103 Q3103=ACR3103*YD3103/100+AQ3103:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ3104 Q3104=ACR3104*YD3104/100+AQ3104:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ3201 Q3201=ACR3201*YD3201/100+AQ3201:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ3202 Q3202=ACR3202*YD3202/100+AQ3202:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ3203 Q3203=ACR3203*YD3203/100+AQ3203:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IQ3204 Q3204=ACR3204*YD3204/100+AQ3204:

!

!

!=====SENARIO ANAYSIS(2)=====

!

!-----SENARIO 1-----

!SET PER 1980 1997:

!EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITD11 TD11=!

! (TEC<=1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11FX-SEED11-LOSS11+EIM11)+

! (TEC>1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11FX !

! -0.04*(Q11.1+MMA11FX+STENT11.1)-0.0075*Q11.1+EIM11)+AD11 ;

!

!-----SENARIO 2-----

!SET PER 1980 1997:

!EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITD11 TD11=!

! (TEC<=1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11-SEED11-LOSS11+EIM11)+!

! (TEC>1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11 !

! -0.04*(Q11.1+MMA11+STENT11.1)-0.0075*Q11.1+EIM11)+AD11:

!

!-----SENARIO 3-----

SET PER 1980 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITD11 TD11=!

```

(TEC<=1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11FX-SEED11-LOSS11+EIM11)+
(TEC>1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11FX
-0.04*(Q11.1+MMA11FX+STENT11.1)-0.0075*Q11.1+EIM11)+AD11:
!
!-----SENARIO 4-----
!SET PER 1980 1997:
!EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITD11 TD11=!
! (TEC<=1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11-SEED11-LOSS11+EIM11)+!
! (TEC>1996)*(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11
! -0.04*(Q11.1+MMA11+STENT11.1)-0.0075*Q11.1+EIM11)+AD11:
!
!=====
!
!
!EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> ITCP11 TCP11=(EXP((D11/CVPOP*1000!
! -EPERD11.COEFF[2,1]*PERD21 !
! -EPERD11.COEFF[3,1]*(PERD61+PERD62+PERD63)!
! -EPERD11.COEFF[4,1])/EPERD11.COEFF[1,1]))*EXPDEF/100+ACP11:
!
!
!=====SENARIO ANALYSIS(3)=====
!
!-----SENARIO 1 -----
!EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP11 FP11=(TEC<1998) *(TCP11*CONV11)+!
! (TEC==1998)*123.42+!
! (TEC>1998) *(TCP11*CONV11):
!
!EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ID11 D11=TD11:
!
!-----SENARIO 2 -----
!EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP11 FP11=(TEC<1998) *(TCP11*CONV11)+!
! (TEC==1998)*123.42+!
! (TEC>1998) *(TCP11*CONV11):
!
!EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ID11 D11=TD11:
!
!-----SENARIO 3 -----
!EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP11 FP11=
! (TEC<1998) *(TCP11*CONV11)+!
! (TEC==1998)*123.42+!
! (1998<TEC<=2004)*(TCP11*CONV11)!
! +(TEC>2004 AND (TCP11*CONV11))>=FP11TE)*FP11TE !
! +(TEC>2004 AND (TCP11*CONV11)<FP11TE)*(TCP11*CONV11):
!
!EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ID11 D11=(TEC<=2004)*TD11+
! (TEC>2004)*(PERD11*CVPOP/1000):
!
!-----SENARIO 4 -----
!EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP11 FP11=
! (TEC<1998) *(TCP11*CONV11)+!
! (TEC==1998)*123.42+!
! (1998<TEC<=2004)*(TCP11*CONV11)!
! +(TEC>2004 AND (TCP11*CONV11))>=FP11TE)*FP11TE !
! +(TEC>2004 AND (TCP11*CONV11)<FP11TE)*(TCP11*CONV11):
!

```

!EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ID11 D11=(TEC<=2004)*TD11+
!(TEC>2004)*(PERD11*CVPOP/1000):

!
!
!
!
!-----
!

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> ICP11 CP11=!
FP11/CONV11:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IPERD11 PERD11=EPERD11.COEFF[4,1] !
+EPERD11.COEFF[1,1]*LOG(CP11/EXPDEF*100) !
+EPERD11.COEFF[2,1]*PERD21 !
+EPERD11.COEFF[3,1]*(PERD61+PERD62+PERD63)+APERD11:

!
!----- APPLE -----
!
!

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITD41 TD41=(TEC<=1996)*(Q41.1+EIM41-LOSS41)+!
(TEC>1996)*(Q41.1-0.24349*Q41.1)+AD41:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITCP41 TCP41=(EXP(ERCP41.COEFF[3,1] !
+ERCP41.COEFF[1,1]*LOG(TD41/POP*1000))!
+ERCP41.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100))*EXPDEF/100+ACP41

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP41 FP41=!
(TEC<1998) *(TCP41*CONV41)+!
(TEC==1998)*95.5 !
+(TEC>1998 AND (TCP41*CONV41))>=FP41TE)*FP41TE !
+(TEC>1998 AND (TCP41*CONV41)<FP41TE)*(TCP41*CONV41):

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> ICP41 CP41=!
FP41/CONV41:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IPERD41 PERD41=(EXP((LOG(CP41/EXPDEF*100))!
-ERCP41.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
-ERCP41.COEFF[3,1])/ERCP41.COEFF[1,1]))+APERD41:

!

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ID41 D41=!
(TEC<=1997)*TD41+
(TEC>1997 AND (TCP41*CONV41)<=FP41TE)*TD41+
(TEC>1997 AND (TCP41*CONV41)>FP41TE)*PERD41*POP/1000:

!PERD41*POP/1000:

!----- PEAR -----
!

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITD42 TD42=(TEC<=1996)*(Q42.1+EIM42-LOSS42)+!
(TEC>1996)*(Q42.1-0.33289*Q42.1)+AD42:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITCP42 TCP42=(EXP(ERCP42.COEFF[3,1] !

+ERCP42.COEFF[1,1]*LOG(TD42/POP*1000) !
 +ERCP42.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100))*EXPDEF/100+ACP42

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP42 FP42=!
 (TEC<1998)*(TCP42*CONV42)+!
 (TEC==1998)*111.7 !
 +(TEC>1998 AND (TCP42*CONV42))>=FP42TE)*FP42TE !
 +(TEC>1998 AND (TCP42*CONV42)<FP42TE)*(TCP42*CONV42):

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> ICP42 CP42=!
 FP42/CONV42:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IPERD42 PERD42=(EXP((LOG(CP42/EXPDEF*100))!
 -ERCP42.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
 -ERCP42.COEFF[3,1])/ERCP42.COEFF[1,1]))+APERD42:

!
 EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ID42 D42=!
 (TEC<=1997)*TD42+ !
 (TEC>1997 AND (TCP42*CONV42)<=FP42TE)*TD42+ !
 (TEC>1997 AND (TCP42*CONV42)>FP42TE)*PERD42*POP/1000:
 !PERD42*POP/1000:

!
 !----- GRAPE -----
 !

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITD43 TD43=(TEC<=1996)*(Q43+EIM43-LOSS43)+!
 (TEC>1996)*(Q43-0.36652*Q43)+AD43:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITCP43 TCP43=
 (TEC<=1997)*((EXP(ERCP43.COEFF[4,1] !
 +ERCP43.COEFF[1,1]*LOG(TD43/POP*1000) !
 +ERCP43.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
 +ERCP43.COEFF[3,1]*(SPIKE(1992,1)+SPIKE(1993,1) !
 +SPIKE(1994,1)+SPIKE(1995,1)))*EXPDEF/100+ACP43)+ !
 (TEC>1997)*((EXP(ERCP43.COEFF[4,1] !
 +ERCP43.COEFF[1,1]*LOG(TD43/POP*1000) !
 +ERCP43.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
 +ERCP43.COEFF[3,1]*(1)))*EXPDEF/100+ACP43):

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP43 FP43=!
 (TEC<1998)*(TCP43*CONV43) !
 +(TEC==1998)*78.6 !
 +(TEC>1998 AND (TCP43*CONV43))>=FP43TE)*FP43TE !
 +(TEC>1998 AND (TCP43*CONV43)<FP43TE)*(TCP43*CONV43):

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> ICP43 CP43=!
 FP43/CONV43:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IPERD43 PERD43=(EXP((LOG(CP43/EXPDEF*100) !
 -ERCP43.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
 -ERCP43.COEFF[3,1]*(SPIKE(1992,1)+SPIKE(1993,1)+ !
 SPIKE(1994,1)+SPIKE(1995,1)) !

```

-ERCP43.COEFF[4,1])/ERCP43.COEFF[1,1]))+APERD43:

!
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ID43 D43=!
      (TEC<=1997)*TD43+
      (TEC>1997 AND (TCP43*CONV43)<=FP43TE)*TD43+
      (TEC>1997 AND (TCP43*CONV43)>FP43TE)*PERD43*POP/1000:

!
!----- PEACH -----
!
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITD44 TD44=(TEC<=1996)*(Q44+EIM44-LOSS44)+!
      (TEC>1996)*(Q44-0.22242*Q44)+AD44:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITCP44 TCP44=(EXP(ERCP44.COEFF[3,1] !
      +ERCP44.COEFF[1,1]*LOG(TD44/POP*1000) !
      +ERCP44.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)))*EXPDEF/100+ACP44:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP44 FP44=!
      (TEC<1998) *(TCP44*CONV44)+!
      (TEC==1998)*86.7 !
      +(TEC>1998 AND (TCP44*CONV44)>=FP44TE)*FP44TE !
      +(TEC>1998 AND (TCP44*CONV44)<FP44TE)*(TCP44*CONV44):

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> ICP44 CP44=!
      FP44/CONV44:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IPERD44 PERD44=(EXP((LOG(CP44/EXPDEF*100)!
      -ERCP44.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
      -ERCP44.COEFF[3,1])/ERCP44.COEFF[1,1]))+APERD44:

!
!
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ID44 D44=!
      (TEC<=1997)*TD44+
      (TEC>1997 AND (TCP44*CONV44)<=FP44TE)*TD44+
      (TEC>1997 AND (TCP44*CONV44)>FP44TE)*PERD44*POP/1000:

!PERD44*POP/1000:
!
!----- ORANGE -----
!
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITD45
      TD45=(TEC<=1996)*(Q45.1+EIM45-LOSS45+MMA45*(1-0.1))+!
      (TEC>1996)*(Q45.1-0.30573*Q45.1+MMA45*(1-0.1))+AD45:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITCP45 TCP45=(EXP(ERCP45.COEFF[3,1]!
      +ERCP45.COEFF[1,1]*LOG(TD45/POP*1000) !
      +ERCP45.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)))*EXPDEF/100+ACP45:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP45 FP45=!
      (TEC<1998) *(TCP45*CONV45)+!
      (TEC==1998)*92.5 !
      +(TEC>1998 AND (TCP45*CONV45)>=FP45TE)*FP45TE !
      +(TEC>1998 AND (TCP45*CONV45)<FP45TE)*(TCP45*CONV45):

```

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> ICP45 CP45=!
FP45/CONV45:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IPERD45 PERD45=(EXP((LOG(CP45/EXPDEF*100))!
-ERCP45.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
-ERCP45.COEFF[3,1])/ERCP45.COEFF[1,1]))+APERD45:

!
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ID45 D45=!
(TEC<=1997)*TD45+
(TEC>1997 AND (TCP45*CONV45)<=FP45TE)*TD45+
(TEC>1997 AND (TCP45*CONV45)>FP45TE)*PERD45*POP/1000:

!
!-----GARIC-----

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITD311
TD311=(TEC<=1996)*(Q311+EIM311-LOSS311+MMA311)+!
(TEC>1996)*(Q311-0.30464*Q311+MMA311)+AD311:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITCP311 TCP311=(EXP(ERCP311.COEFF[4,1]!
+ERCP311.COEFF[1,1]*LOG(TD311/POP*1000) !
+ERCP311.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)
+ERCP311.COEFF[3,1]*(SPIKE(1994,1)+SPIKE(1995,1))))*EXPDEF/100+ACP311

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP311 FP311=!
(TEC<1998) *(TCP311*CONV311)+!
(TEC==1998)*103.3 !
+(TEC>1998 AND (TCP311*CONV311)>=FP311TE)*FP311TE !
+(TEC>1998 AND (TCP311*CONV311)<FP311TE)*(TCP311*CONV311):

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> ICP311 CP311=!
FP311/CONV311:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IPERD311 PERD311=(EXP((LOG(CP311/EXPDEF*100))!
-ERCP311.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
-ERCP311.COEFF[3,1]*(SPIKE(1994,1)+SPIKE(1995,1))
-ERCP311.COEFF[4,1])/ERCP311.COEFF[1,1]))+APERD311:

!
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ID311 D311=!
(TEC<=1997)*TD311+
(TEC>1997 AND (TCP311*CONV311)<=FP311TE)*TD311+
(TEC>1997 AND (TCP311*CONV311)>FP311TE)*PERD311*POP/1000:
!PERD311*POP/1000:

!-----ONION -----
!

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITD312
TD312=(TEC<=1996)*(Q312+EIM312-LOSS312+MMA312)+!
(TEC>1996)*(Q312-0.23216*Q312+MMA312)+AD312:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITCP312 TCP312=(EXP(ERCP312.COEFF[4,1] !
+ERCP312.COEFF[1,1]*LOG(TD312/POP*1000) !
+ERCP312.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)
+ERCP312.COEFF[3,1]*(SPIKE(1991,1)+SPIKE(1994,1))))*EXPDEF/100+ACP312:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP312 FP312=!
 (TEC<1998) *(TCP312*CONV312)+!
 (TEC==1998)*139.1 !
 +(TEC>1998 AND (TCP312*CONV312))>=FP312TE) *FP312TE !
 +(TEC>1998 AND (TCP312*CONV312)<FP312TE)*(TCP312*CONV312):

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> ICP312 CP312=!
 FP312/CONV312:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IPERD312 PERD312=(EXP((LOG(CP312/EXPDEF*100)!
 -ERCP312.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
 -ERCP312.COEFF[3,1]*(SPIKE(1991,1)+SPIKE(1994,1))
 -ERCP312.COEFF[4,1])/ERCP312.COEFF[1,1]))+APERD312:

!
 EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ID312 D312=PERD312*POP/1000:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITD3101 TD3101=Q3101+MMA3101+EIM3101+AD3101:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ITCP3101 TCP3101=(EXP(ERCP3101.COEFF[4,1] !
 +ERCP3101.COEFF[1,1]*LOG(TD3101/POP*1000) !
 +ERCP3101.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)
 +ERCP3101.COEFF[3,1]*(SPIKE(1992,1)+SPIKE(1995,1))))*EXPDEF/100+ACP3101

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IFP3101 FP3101=!
 (TEC<=1998) *(TCP3101*CONV3101) !
 !
 +(TEC==1998)*103.3 !
 +(TEC>1998 AND (TCP3101*CONV3101))>=FP3101TE) *FP3101TE !
 +(TEC>1998 AND (TCP3101*CONV3101)<FP3101TE)*(TCP3101*CONV3101):

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> ICP3101 CP3101=!
 FP3101/CONV3101:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>IPERD3101 PERD3101=(EXP((LOG(CP3101/EXPDEF*100)!
 -ERCP3101.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
 -ERCP3101.COEFF[3,1]*(SPIKE(1992,1)+SPIKE(1995,1))
 -ERCP3101.COEFF[4,1])/ERCP3101.COEFF[1,1]))+APERD3101:

!
 EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO>ID3101 D3101=TD3101:

!
 SET PER 1988 1997:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>ICP3102 CP3102=(EXP(ERCP3102.COEFF[4,1] !
 +ERCP3102.COEFF[1,1]*LOG(D3102/POP*1000) !
 +ERCP3102.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100) !
 +ERCP3103.COEFF[3,1]*(SPIKE(1988,1)+SPIKE(1989,1)) !
 +SPIKE(1990,1))))*EXPDEF/100+ACP3102:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>ICP3103 CP3103=(EXP(ERCP3103.COEFF[3,1] !
 +ERCP3103.COEFF[1,1]*LOG(D3103/POP*1000) !
 +ERCP3103.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100)))*EXPDEF/100+ACP3103:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>ICP3104 CP3104=(EXP(ERCP3104.COEFF[3,1] !

+ERCP3104.COEFF[1,1]*LOG(D3104/POP*1000) !
+ERCP3104.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100))*EXPDEF/100+ACP3104

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>ICP3201 CP3201=((ERCP3201.COEFF[3,1] !
+ERCP3201.COEFF[1,1]*LOG(D3201/POP*1000) !
+ERCP3201.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100))*EXPDEF/100+ACP3201

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>ICP3202 CP3202=((ERCP3202.COEFF[3,1] !
+ERCP3202.COEFF[1,1]*LOG(D3202/POP*1000) !
+ERCP3202.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100))*EXPDEF/100+ACP3202

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>ICP3203 CP3203=((ERCP3203.COEFF[3,1] !
+ERCP3203.COEFF[1,1]*LOG(D3203/POP*1000) !
+ERCP3203.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100))*EXPDEF/100+ACP3203

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>ICP3204 CP3204=((ERCP3204.COEFF[3,1] !
+ERCP3204.COEFF[1,1]*LOG(D3204/POP*1000) !
+ERCP3204.COEFF[2,1]*LOG(INCOM/EXPDEF*100))*EXPDEF/100+ACP3204

SET PER 1981 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IED3101 ED3101=!
(TEC<=1997)*ED3101+(TEC>1997)*(ED3101.1*(1
+(D3101/POP*1000-D3101.1/POP.1*1000)/(D3101.1/POP.1*1000))!
+(CP3101-CP3101.1)/CP3101.1));

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IED3102 ED3102=!
(TEC<=1997)*ED3102+(TEC>1997)*(ED3102.1*(1
+(D3102/POP*1000-D3102.1/POP.1*1000)/(D3102.1/POP.1*1000))!
+(CP3102-CP3102.1)/CP3102.1));

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IED3103 ED3103=!
(TEC<=1997)*ED3103+(TEC>1997)*(ED3103.1*(1
+(D3103/POP*1000-D3103.1/POP.1*1000)/(D3103.1/POP.1*1000))!
+(CP3103-CP3103.1)/CP3103.1));

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IED3104 ED3104=!
(TEC<=1997)*ED3104+(TEC>1997)*(ED3104.1*(1
+(D3104/POP*1000-D3104.1/POP.1*1000)/(D3104.1/POP.1*1000))!
+(CP3104-CP3104.1)/CP3104.1));

SET PER 1989 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IED3201 ED3201=!
(TEC<=1997)*ED3201+(TEC>1997)*(ED3201.1*(1
+(D3201/POP*1000-D3201.1/POP.1*1000)/(D3201.1/POP.1*1000))!
+(CP3201-CP3201.1)/CP3201.1));

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IED3202 ED3202=!
(TEC<=1997)*ED3202+(TEC>1997)*(ED3202.1*(1
+(D3202/POP*1000-D3202.1/POP.1*1000)/(D3202.1/POP.1*1000))!
+(CP3202-CP3202.1)/CP3202.1));

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IED3203 ED3203=!
(TEC<=1997)*ED3203+(TEC>1997)*(ED3203.1*(1
+(D3203/POP*1000-D3203.1/POP.1*1000)/(D3203.1/POP.1*1000))!
+(CP3203-CP3203.1)/CP3203.1));

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IED3204 ED3204=!
(TEC<=1997)*ED3204+(TEC>1997)*(ED3204.1*(1
+(D3204/POP*1000-D3204.1/POP.1*1000)/(D3204.1/POP.1*1000))!
+(CP3204-CP3204.1)/CP3204.1));

SET PER 1980 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWED3101 WED3101=!
ED3101/(ED3101+ED3102+ED3103+ED3104)
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWED3102 WED3102=!
ED3102/(ED3101+ED3102+ED3103+ED3104)
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWED3103 WED3103=!
ED3103/(ED3101+ED3102+ED3103+ED3104)
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWED3104 WED3104=!
ED3104/(ED3101+ED3102+ED3103+ED3104)

SET PER 1988 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWED3201 WED3201=!
ED3201/(ED3201+ED3202+ED3203+ED3204)
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWED3202 WED3202=!
ED3202/(ED3201+ED3202+ED3203+ED3204)
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWED3203 WED3203=!
ED3203/(ED3201+ED3202+ED3203+ED3204)
EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWED3204 WED3204=!
ED3204/(ED3201+ED3202+ED3203+ED3204)

SET PER 1981 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> ICP310 CP310=CP310.1*(1+(
! (CP3101-CP3101.1)/CP3101.1*WED3101!
+(CP3102-CP3102.1)/CP3102.1*WED3102!
+(CP3103-CP3103.1)/CP3103.1*WED3103!
+(CP3104-CP3104.1)/CP3104.1*WED3104!)):

SET PER 1989 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> ICP320 CP320=CP320.1*(1+(
! (CP3201-CP3201.1)/CP3201.1*WED3201!
+(CP3202-CP3202.1)/CP3202.1*WED3202!
+(CP3203-CP3203.1)/CP3203.1*WED3203!
+(CP3204-CP3204.1)/CP3204.1*WED3204!)):

SET PER 1980 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> ICP31 CP31=(CP310/181.41*100)+ACP31 :

SET PER 1988 1997:

EQUATION <AUTOFIT NO CONSTANT NO> ICP32 CP32=(CP320/184.13*100)+ACP32:

!

!SET PER 1980 1997:

!EQUATION< AUTOFIT NO CONSTANT NO> ID31 D31=Q31+AD31:

!SET PER 1980 1997:

!EQUATION< AUTOFIT NO CONSTANT NO> ID32 D32=Q32+AD32:

!-----

EQUATION< AUTOFIT NO CONSTANT NO> ID3102 D3102=Q3102+AD3102:

EQUATION< AUTOFIT NO CONSTANT NO> ID3103 D3103=Q3103+AD3103:

EQUATION< AUTOFIT NO CONSTANT NO> ID3104 D3104=Q3104+AD3104:

!

EQUATION< AUTOFIT NO CONSTANT NO> ID3201 D3201=Q3201+AD3201:

EQUATION< AUTOFIT NO CONSTANT NO> ID3202 D3202=Q3202+AD3202:

EQUATION< AUTOFIT NO CONSTANT NO> ID3203 D3203=Q3203+AD3203:

EQUATION< AUTOFIT NO CONSTANT NO> ID3204 D3204=Q3204+AD3204:

EQUATION< AUTOFIT NO CONSTANT NO> ID31 D31=D3101+D3102+D3103+D3104+AD31:
EQUATION< AUTOFIT NO CONSTANT NO> ID32 D32=D3201+D3202+D3203+D3204+AD32:

!=====SENARIO ANAYSIS(4)=====

!
!-----SENARIO 1 -----
!EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IIMP11TE IMP11TE=(TEC<=1998)*0.0 !
! +(TEC>1998)*(D11-(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11FX-!
! 0.04*(Q11.1+MMA11+STENT11.1)-0.0075*Q11.1));

!!
!-----SENARIO 2 -----
!EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IIMP11TE IMP11TE=(TEC<=1998)*0.0 !
! +(TEC>1998)*(D11-(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11-!
! 0.04*(Q11.1+MMA11+STENT11.1)-0.0075*Q11.1));

!
!-----SENARIO 3-----
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IIMP11TE IMP11TE=(TEC<=1998)*0.0 !
+(TEC>1998)*(D11-(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11FX-!
0.04*(Q11.1+MMA11+STENT11.1)-0.0075*Q11.1+AD11));

!
!-----SENARIO 4-----
!EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IIMP11TE IMP11TE=(TEC<=1998)*0.0 !
! +(TEC>1998)*(D11-(Q11.1+STENT11.1-STENT11-DGA11+MMA11-!
! 0.04*(Q11.1+MMA11+STENT11.1)-0.0075*Q11.1));

!=====

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IIMP41TE IMP41TE=(TEC<=1998)*0.0!
+(TEC>1998)*(D41-(Q41.1-0.24349*Q41.1+AD41));

!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IIMP42TE IMP42TE=(TEC<=1998)*0.0!
+(TEC>1998)*(D42-(Q42.1-0.33289*Q42.1+AD42));

!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IIMP43TE IMP43TE=(TEC<=1998)*0.0!
+(TEC>1998)*(D43-(Q43-0.36652*Q43+AD43));

!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IIMP44TE IMP44TE=(TEC<=1998)*0.0!
+(TEC>1998)*(D44-(Q44-0.22422*Q44+AD44));

!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IIMP45TE IMP45TE=(TEC<=1998)*0.0!
+(TEC>1998)*(D45-(Q45.1-0.30573*Q45.1+MMA45*(1-0.1)+AD45));

!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IIMP311TE IMP311TE=(TEC<=1998)*0.0!
+(TEC>1998)*(D311-(Q311-0.30464*Q311+MMA311+AD311));

!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IIMP312TE IMP312TE=(TEC<=1998)*0.0!
+(TEC>1998)*(D312-(Q312-0.23216*Q312+MMA312+AD312));

!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IIMP3101TE IMP3101TE=(TEC<=1998)*0.0!
+(TEC>1998)*(D3101-(Q3101+MMA3101+AD3101));

!
SET PER 1983 1997:

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWEIGHT11 WEIGHT11= !
(TEC<=1997)*534.33+(TEC>1997)*(WEIGHT11.1*(1+!
(FP11-FP11.1)/FP11.1+(Q11-Q11.1)/Q11.1));

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWEIGHT21 WEIGHT21= !
 (TEC<=1997)*15.30+(TEC>1997)*(WEIGHT21.1*(1+ !
 (FP21-FP21.1)/FP21.1+(Q21-Q21.1)/Q21.1));
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWEIGHT22 WEIGHT22= !
 (TEC<=1997)*41.60+(TEC>1997)*(WEIGHT22.1*(1+ !
 (FP22-FP22.1)/FP22.1+(Q22-Q22.1)/Q22.1));
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWEIGHT31 WEIGHT31= !
 (TEC<=1997)*101.05+(TEC>1997)*(WEIGHT31.1*(1+ !
 (FP31-FP31.1)/FP31.1+(Q31-Q31.1)/Q31.1));
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWEIGHT311 WEIGHT311= !
 (TEC<=1997)*15.53+(TEC>1997)*(WEIGHT311.1*(1+ !
 (FP311-FP311.1)/FP311.1+(Q311-Q311.1)/Q311.1));
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWEIGHT32 WEIGHT32= !
 (TEC<=1997)*89.22+(TEC>1997)*(WEIGHT32.1*(1+ !
 (FP32-FP32.1)/FP32.1+(Q32-Q32.1)/Q32.1));
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWEIGHT312 WEIGHT312= !
 (TEC<=1997)*7.69+(TEC>1997)*(WEIGHT312.1*(1+ !
 (FP312-FP312.1)/FP312.1+(Q312-Q312.1)/Q312.1));
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWEIGHT50 WEIGHT50= !
 (TEC<=1997)*59.38+(TEC>1997)*(WEIGHT50.1*(1+ !
 (FP50-FP50.1)/FP50.1+(ACR50-ACR50.1)/ACR50.1));
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWEIGHT41 WEIGHT41= !
 (TEC<=1997)*26.37+(TEC>1997)*(WEIGHT41.1*(1+ !
 (FP41-FP41.1)/FP41.1+(Q41-Q41.1)/Q41.1));
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWEIGHT42 WEIGHT42= !
 (TEC<=1997)*9.74+(TEC>1997)*(WEIGHT42.1*(1+ !
 (FP42-FP42.1)/FP42.1+(Q42-Q42.1)/Q42.1));
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWEIGHT43 WEIGHT43= !
 (TEC<=1997)*11.02+(TEC>1997)*(WEIGHT43.1*(1+ !
 (FP43-FP43.1)/FP43.1+(Q43-Q43.1)/Q43.1));
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWEIGHT44 WEIGHT44= !
 (TEC<=1997)*15.85+(TEC>1997)*(WEIGHT44.1*(1+ !
 (FP44-FP44.1)/FP44.1+(Q44-Q44.1)/Q44.1));
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWEIGHT45 WEIGHT45= !
 (TEC<=1997)*19.18+(TEC>1997)*(WEIGHT45.1*(1+ !
 (FP45-FP45.1)/FP45.1+(Q45-Q45.1)/Q45.1));
 EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IWEIGHTSUM WEIGHTSUM= !
 (TEC<=1997)*946.26+(TEC>1997)*(WEIGHT11+WEIGHT21+WEIGHT22+ !
 WEIGHT31+WEIGHT311+WEIGHT312+WEIGHT32+WEIGHT50+WEIGHT41+ !
 WEIGHT42+WEIGHT43+WEIGHT44+WEIGHT45):

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IOUTPUTP OUTPUTP=
 (TEC<=1997)*OUTPUTP
 +(TEC>1997)*((FP11*WEIGHT11/WEIGHTSUM+FP21*WEIGHT21/WEIGHTSUM
 +FP22*WEIGHT22/WEIGHTSUM+FP31*WEIGHT31/WEIGHTSUM
 +FP311*WEIGHT311/WEIGHTSUM+FP312*WEIGHT312/WEIGHTSUM
 +FP32*WEIGHT32/WEIGHTSUM+FP50*WEIGHT50/WEIGHTSUM
 +FP41*WEIGHT41/WEIGHTSUM+FP42*WEIGHT42/WEIGHTSUM
 +FP43*WEIGHT43/WEIGHTSUM+FP44*WEIGHT44/WEIGHTSUM
 +FP45*WEIGHT45/WEIGHTSUM));

EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO> IFPSUM2 FPSUM2=
 (1/(WEIGHTSUM-WEIGHT11))
 *(FP22*WEIGHT22+FP31*WEIGHT31+FP311*WEIGHT311+FP312*WEIGHT312+
 FP32*WEIGHT32+FP50*WEIGHT50+FP41*WEIGHT41+FP42*WEIGHT42+FP43*
 WEIGHT43+FP44*WEIGHT44+FP45*WEIGHT45):

```

SET PER 1975 1997:
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IINPUTP INPUTP=!'
      EXP(EINPUTP.COEFF[4,1]+EINPUTP.COEFF[1,1]*LOG(GNPDEF) !
      +EINPUTP.COEFF[2,1]*LOG(SEXCH)!
      +EINPUTP.COEFF[3,1]*1)+AINPUTP:
!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IMACHP MACHP=!'
      EXP(EMACHP.COEFF[4,1]+EMACHP.COEFF[1,1]*LOG(GNPDEF) !
      +EMACHP.COEFF[2,1]*LOG(SEXCH) !
      +EMACHP.COEFF[3,1]*1)+AMACHP:
!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>ICURTP CURTP = EXP(ECURTP.COEFF[3,1]
      +ECURTP.COEFF[1,1]*LOG(GNPDEF) !
      +ECURTP.COEFF[2,1]*LOG(SEXCH))+ACURTP:
!
EQUATION<AUTOFIT NO CONSTANT NO>IRENT RENT=(EXP(ERENT.COEFF[5,1] !
      +ERENT.COEFF[1,1]*LOG(RENT.1/GNPDEF.1*100)
      +ERENT.COEFF[2,1]*LOG(WAGE/GNPDEF*100) !
      +ERENT.COEFF[3,1]*LOG(FP11/GNPDEF*100*YD11/445) !
      +ERENT.COEFF[4,1]*LOG(INPUTP/GNPDEF*100)))*GNPDEF/100+ARENT

```

```

!=====
!                               10. SIMULATION TEST
!=====

```

```

LIST KREIA=!
      IINPUTP, IMACHP, ICURTP, !
      ITD11, ITD41, ITD42, ITD43, ITD44, ITD45, !
      ITD311, ITD312, ITD3101, ITCP11, !
      ITCP41, ITCP42, ITCP43, ITCP44, ITCP45, ITCP311, ITCP312, ITCP3101, !
      IFP41, IFP42, IFP43, IFP44, IFP45, !
      ICP41, ICP42, ICP43, ICP44, ICP45, !
      IACR41, IACR42, IACR44, IACR43, IACR45, !
      ICP3201, ICP3202, ICP3203, ICP3204, !
      ICP3101, ICP3102, ICP3103, ICP3104, !
      IWED3201, IWED3202, IWED3203, IWED3204, !
      IWED3101, IWED3102, IWED3103, IWED3104, !
      IED3201, IED3202, IED3203, IED3204, !
      IED3101, IED3102, IED3103, IED3104, !
      IACR11, IACR22, IACR31, IACR32, IACR50, !
      IACR21, IACR311, IACR312, IACR313, ILDWN,
      IACR3201, IACR3202, IACR3203, IACR3204, !
      ITACR, ITACRWN, IWTACR, IWTACR3200, IWTACRWN,
      ITACR3200, ITACR40, !
      ITACR3100, IWTACR3100, !
      IACR3101, IACR3102, IACR3103, IACR3104, !
      ISOUNG41, ISOUNG42, ISOUNG43, ISOUNG44, ISOUNG45, !
      IYD21, IYD22, IYD311, IYD312, !
      IYD3201, IYD3202, IYD3203, IYD3204, !
      IYD3101, IYD3102, IYD3103, IYD3104, !
      IYD41, IYD42, IYD43, IYD44, IYD45, !
      IQ41, IQ42, IQ43, IQ44, IQ45, !
      IQ11, IQ31, IQ32, IQ311, IQ21, IQ22, !
      IQ312, ID41, ID42, ID43, ID44, ID45, !
      IQ3101, IQ3102, IQ3103, IQ3104, !
      IQ3201, IQ3202, IQ3203, IQ3204, !

```

```

IFP11, ICP11, IPERD11, !
ICP310, ICP320, ICP31, ICP32, !
IFP31, IFP32, IFP311, IFP312, IFP22, IRENT, !
ICP311, ICP312, !
IFP3201, IFP3202, IFP3203, IFP3204, IFP313, !
IFP3101, IFP3102, IFP3103, IFP3104, !
IW11, IW22, IW31, IW32, IW50, !
IW3101, IW3102, IW3103, IW3104, !
IW3201, IW3202, IW3203, IW3204, !
IW21, IW311, IW312, IW313, IWLDWN, !
ID11, ID31, ID32, ID311, ID312, !
ID3101, ID3102, ID3103, ID3104, !
ID3201, ID3202, ID3203, ID3204, !
IPERD45, IPERD41, IPERD311, IPERD312, !
IPERD42, IPERD43, IPERD44, IPERD3101, !
ILDIDW1, ILDIDW2, ILDID1, ILDID2, ILDID, !
IIMP41TE, IIMP42TE, IIMP43TE, IIMP44TE, !
IIMP45TE, IIMP11TE, IIMP311TE, IIMP312TE, IIMP3101TE, !
IWEIGHT11, IWEIGHT21, IWEIGHT22, IWEIGHT31, !
IWEIGHT311, IWEIGHT32, IWEIGHT312, IWEIGHT50, !
IWEIGHT41, IWEIGHT42, IWEIGHT43, IWEIGHT44, !
IWEIGHT45, IWEIGHTSUM, IOUTPUT, IFPSUM2:

```

```

!LIST KREIEQ = #KREIA[E*]:
!LIST KREIID = #KREIA[I*]:

```

```

SET PER 1997 2010:
MODEL MKREI20= #KREIA :
SOLVE <SOLUTION=S20>:
FOR XX=#MKREI20, ENDOGENOUS:
    PRINT #XX, #XX!.S20 'PREDICT' ,(#XX!.S20-#XX) 'DIFF', !
        (#XX!.S20-#XX)/#XX!.S20*100 '%DIFF' : END;

```

```

STOP:

```

부 록 2

여 백

부록 2 「농업생산임지에측모형 개발」 관련 부표

〈부표 I〉 도별 주요 작부체계

1. 경기도

구분	경 영 유 형		
논	수도+배추(봄) 수도+마늘	수도+딸기(노지) 수도(단작)	
밭	배추(하우스) 배추(터널) 배추(가을)+배추(봄)+호박 배추(가을)+배추(봄) 배추(가을)+마늘 배추(가을)+참외(노지) 배추(가을)+참외(시설) 배추(가을)+수박(노지) 배추(가을)+오이(노지)+상추(노지) 배추(가을)+오이(노지) 배추(가을)+오이(축성)+오이(노지) 배추(가을)+오이(축성) 배추(가을)+오이(반축성) 배추(가을)+고추(노지) 배추(가을)+감자(봄) 배추(가을)+딸기(노지) 배추(가을)+상추(시설) 배추(가을)+참깨 배추(가을)+토마토(축성) 배추(가을)+토마토(반축성) 배추(봄)+무(가을) 배추(봄)+고추(노지) 참외(노지)+무(가을) 참외(노지)+오이(축성) 참외(노지) 참외(시설)+무(가을) 참외(시설)+오이(노지) 참외(시설) 수박(노지)+무(가을) 수박(노지) 수박(반축성) 수박(터널조숙)+무(가을) 수박(터널조숙) 마늘+무(가을)	무(가을)+오이(노지)+상추(노지) 무(가을)+오이(노지) 무(가을)+오이(반축성) 무(가을)+고추(노지) 무(가을)+감자(봄) 무(가을)+딸기(노지) 무(가을)+상추(시설) 무(가을)+참깨 무(가을)+토마토(축성) 무(가을)+토마토(반축성) 무(가을) 무(봄) 오이(노지)+딸기(노지) 오이(노지)+상추(노지)+시금치 오이(노지)+상추(노지) 오이(노지)+시금치 오이(노지)+토마토(반축성) 오이(노지) 오이(축성)+오이(억제) 오이(축성)+고추(노지) 오이(축성)+감자(봄) 오이(축성) 오이(반축성)+배추(가을) 오이(반축성)+오이(억제) 오이(반축성)+감자(봄) 오이(반축성) 오이(억제) 상추(노지)+시금치 상추(노지)+토마토(축성) 상추(노지)+토마토(반축성) 상추(노지) 상추(시설)+상추(노지) 상추(시설)+상추(시설) 상추(시설)	참깨 고구마 땅콩 단옥수수 들깨+마늘 들깨 대파 쪽파 콩 인삼 호박(시설) 고추(노지)+시금치 고추(노지) 고추(시설)+참깨 감자(가을)+참깨 감자(봄) 토마토(축성) 토마토(반축성) 딸기(노지)

2. 강원도

구분	경 영 유 형	
논	수도+콩 수도+겉보리 수도+쌀보리	수도+고추(시설) 수도+감자(봄) 수도(단작)
밭	배추(가을)+호박(노지) 배추(가을)+수박(노지) 배추(가을) 콩+겉보리 콩+쌀보리 콩+감자(가을) 콩 겉보리 쌀보리 마늘+참깨 마늘 당근 호박(시설) 참외(노지)+양파 수박(노지)+무(가을) 수박(노지)	수박(반축성) 수박(터널조숙) 양파 오이(축성) 오이(반축성)+상추(노지) 오이(반축성) 감자(가을) 감자(봄) 딸기(노지) 딸기(축성) 딸기(반축성) 상추(노지) 상추(시설) 토마토(축성) 토마토(반축성) 참깨

3. 충청북도

구분	경 영 유 형	
논	수도+마늘 수도+수박(반축성) 수도+수박(터널조숙) 수도+오이(축성) 수도+오이(반축성)	수도+고추(시설) 수도+딸기(축성) 수도+딸기(반축성) 수도(단작)
밭	배추(하우스) 배추(터널) 배추(가을)+배추(봄) 배추(가을)+마늘 배추(가을)+호박 배추(가을)+수박(노지) 배추(가을)+수박(반축성) 배추(가을)+오이(반축성) 배추(가을)+감자(봄) 배추(가을)+참깨 배추(가을)+엽연초 배추(가을) 배추(고냉지) 배추(봄) 콩+마늘 콩+엽연초 콩 단옥수수 들깨+엽연초 들깨 마늘+무(가을) 마늘+참깨 마늘 호박(시설) 참외(노지) 참외(시설) 수박(노지)+무(가을) 수박(노지) 수박(반축성)+무(가을) 수박(반축성) 수박(터널조숙)	무(가을) +감자(봄) 무(가을) +참깨 무(가을) +엽연초 무(가을) 무(봄) 오이(노지)+상추(시설) 오이(노지) 오이(축성)+상추(노지) 오이(축성) 오이(반축성)+오이(억제) 오이(반축성)+상추(노지) 오이(반축성) 오이(억제) 대파 쪽파+감자(봄) 쪽파 고추(노지)+참깨 고추(노지) 고추(시설) 감자(가을) 감자(봄) 딸기(노지) 딸기(축성) 딸기(반축성)+상추(노지) 딸기(반축성) 참깨 시금치+땅콩 토마토(축성) 토마토(반축성) 엽연초 인삼

4. 충청남도

구분	경 영 유 형	
논	수도+마늘 수도+수박(반축성) 수도+수박(터널조숙) 수도+오이(축성) 수도+오이(반축성)	수도+고추(시설) 수도+딸기(축성) 수도+딸기(반축성) 수도(단작)
밭	배추(하우스) 배추(터널) 배추(가을)+배추(봄) 배추(가을)+마늘 배추(가을)+호박 배추(가을)+수박(노지) 배추(가을)+수박(반축성) 배추(가을)+오이(반축성) 배추(가을)+감자(봄) 배추(가을)+참깨 배추(가을)+엽연초 배추(가을) 배추(고냉지) 배추(봄) 콩+마늘 콩+엽연초 콩 단옥수수 들깨+엽연초 들깨 마늘+무(가을) 마늘+참깨 마늘 호박(시설) 참외(노지) 참외(시설) 수박(노지)+무(가을) 수박(노지) 수박(반축성)+무(가을) 수박(반축성) 수박(터널조숙)	무(가을) +감자(봄) 무(봄) 무(가을) +참깨 오이(노지)+상추(시설) 무(가을) +엽연초 오이(노지) 무(가을) 오이(축성)+상추(노지) 오이(축성) 오이(반축성)+오이(억제) 오이(반축성)+상추(노지) 오이(반축성) 오이(억제) 대파 쪽파+감자(봄) 쪽파 고추(노지)+참깨 고추(노지) 고추(시설) 감자(가을) 감자(봄) 딸기(노지) 딸기(축성) 딸기(반축성)+상추(노지) 딸기(반축성) 참깨 시금치+땅콩 토마토(축성) 토마토(반축성) 엽연초 인삼

5. 전라북도

구분	경 영 유 형		
논	수도+배추(하우스) 수도+배추(터널) 수도+겉보리 수도+쌀보리 수도+마늘 수도+호박(시설)	수도+오이(축성) 수도+오이(반축성) 수도+고추(시설) 수도+감자(봄) 수도+수박(반축성) 수도+수박(터널조숙)	수도+딸기(축성) 수도+딸기(반축성) 수도+토마토(반축성) 수도(단작) 수도+무(하우스)
밭	배추(하우스) 배추(터널) 배추(가을)+배추(봄) 배추(가을)+콩 배추(가을)+호박(시설) 배추(가을)+수박(노지) 배추(가을)+오이(축성) 배추(가을)+오이(반축성) 배추(가을)+감자(봄) 배추(가을)+참깨 배추(가을)+엽연초 배추(가을) 배추(고냉지)+오이(축성) 배추(고냉지)+오이(반축성) 배추(고냉지) 배추(봄) +오이(축성) 배추(봄) +오이(반축성) 배추(봄) +오이(억제) 배추(봄) +감자(가을) 배추(봄) 호박+딸기(축성) 호박+딸기(반축성) 호박(시설)+무(가을) 호박(시설) 참외(시설)+수박(노지) 수박(노지)+무(가을) 단옥수수	수박(노지) 수박(반축성)+대파 수박(반축성) 수박(터널조숙)+대파 수박(터널조숙) 무(하우스) 무(가을) +참깨 무(가을) +엽연초 무(가을) 무(고냉지) 무(봄) 상추(노지)+시금치 상추(노지) 상추(시설) 참깨 생강 고구마 땅콩 토마토(축성) 토마토(반축성) 엽연초 인삼 고추(노지) 고추(시설) 감자(가을) 감자(봄) 들깨	콩+마늘 콩+무(가을) 콩 겉보리 쌀보리 양파 오이(노지) 오이(축성) 오이(반축성) 대파 마늘 쪽파 딸기(노지) 딸기(축성) 딸기(반축성) 들깨+참깨 들깨+엽연초

6. 전라남도

구분	경 영 유 형		
논	수도+배추(가을) 수도+겉보리 수도+쌀보리 수도+마늘 수도+참외(시설) 수도+수박(반축성)	수도+오이(축성) 수도+오이(반축성) 수도+쪽파 수도+수박(터널조속) 수도+무(가을) 수도+양파	수도+감자(봄) 수도+딸기(축성) 수도+토마토(축성) 수도+토마토(반축성) 수도(단작)
밭	배추(하우스) 배추(터널)+무(가을) 배추(터널) 배추(가을)+배추(봄) 배추(가을)+콩 배추(가을)+수박(노지) 배추(가을)+고추(노지) 배추(가을)+참깨 배추(가을)+고구마 배추(가을)+엽연초 배추(가을) 배추(고냉지) 배추(봄)+무(가을) 배추(봄) 콩+겉보리 콩+쌀보리 콩+쌀보리 콩+마늘 콩+무(가을) 콩+양파 콩+참깨 콩+시금치 콩 겉보리+들깨 겉보리+참깨 겉보리+고구마 겉보리 쌀보리+들깨 쌀보리+참깨 쌀보리+고구마	쌀보리 수박(노지)+무(가을) 수박(노지) 수박(반축성) 수박(터널조속) 무(하우스) 무(가을)+참깨 무(가을)+고구마 무(가을)+엽연초 무(가을) 무(고냉지) 무(봄) 양파+참깨 양파 대파 쪽파+감자(봄) 감자(가을)+고구마 감자(봄)+참깨 감자(봄)+고구마 딸기(노지) 딸기(축성) 딸기(반축성) 상추(노지) 상추(시설) 참깨 시금치 고구마 땅콩 토마토(축성) 토마토(반축성)	단옥수수+쪽파 들깨+참깨 마늘+참깨 마늘 인삼 호박 오이(노지) 오이(축성)+오이(억제) 오이(축성) 오이(반축성)+오이(억제) 오이(반축성) 오이(억제) 호박(시설) 참외(노지) 참외(시설) 고추(노지) 고추(시설) 엽연초

7. 경상북도

구분	경 영 유 형		
논	수도+배추(가을) 수도+배추(봄) 수도+겉보리 수도+쌀보리 수도+마늘 수도+호박(시설) 수도+참외(노지)	수도+무(가을) 수도+양파 수도+오이(축성) 수도+오이(반축성) 수도+고추(시설) 수도+참외(시설) 수도+수박(반축성)	수도+감자(봄) 수도+딸기(축성) 수도+딸기(반축성) 수도+참외(시설) 수도+수박(터널조속) 수도(단작)
밭	배추(하우스) 배추(터널) 배추(가을)+배추(봄) 배추(가을)+겉보리 배추(가을)+쌀보리 배추(가을)+마늘 배추(가을)+수박(노지) 배추(가을)+양파 배추(가을)+감자(봄) 배추(가을)+참깨 배추(가을) 배추(고냉지) 배추(봄)+당근 배추(봄)+무(가을) 배추(봄)+오이(억제) 배추(봄) 콩+겉보리 콩+쌀보리 콩+마늘 콩+양파 콩+고추(시설) 콩+감자(봄) 콩+참깨 콩 겉보리+무(가을) 땅콩 토마토(축성) 토마토(반축성) 엽연초	겉보리+고추(노지) 겉보리+참깨 겉보리 쌀보리+무(가을) 쌀보리+고추(노지) 쌀보리+참깨 쌀보리 당근+배추(가을) 당근+마늘 당근+무(가을) 당근+양파 당근+대파 마늘+수박(노지) 마늘+무(가을) 마늘+고추(노지) 마늘+참깨 마늘 감자(가을)+감자(봄) 딸기(노지) 딸기(축성)+참깨 딸기(축성) 딸기(반축성)+참깨 상추(노지)+시금치 상추(노지) 참깨 시금치 고추(노지)+감자(봄) 고추(노지) 고추(시설)	인삼 호박 참외(노지) 참외(시설) 수박(노지)+무(가을) 수박(노지) 수박(반축성)+고추(노지) 수박(반축성) 수박(터널조속) 무(하우스) 무(가을)+양파 무(가을)+감자(봄) 무(가을)+참깨 무(가을) 무(고냉지) 무(봄) 양파+고추(노지) 양파+감자(가을) 양파 오이(노지) 오이(축성) 오이(반축성)+고추(노지) 오이(반축성) 오이(억제) 대파+감자(가을) 대파 쪽파 고구마

8. 경상남도

구분	경영유형		
논	수도+겉보리 수도+쌀보리 수도+호박(시설) 수도+참외(시설) 수도+수박(반축성) 수도+수박(터널조속)	수도+양파 수도+오이(축성) 수도+오이(반축성) 수도+고추(시설) 수도+감자(봄) 수도+딸기(반축성)	수도+토마토(축성) 수도+토마토(반축성) 수도+딸기(축성) 수도+무(하우스) 수도+마늘 수도(단작)
밭	배추(하우스) 배추(터널) 배추(가을)+단옥수수 배추(가을)+마늘 배추(가을)+수박(반축성) 배추(가을)+수박(터널조속) 배추(가을)+무(봄) 배추(가을)+고추(노지) 배추(가을)+감자(봄) 배추(가을)+참깨 배추(가을)+시금치 배추(가을) 배추(고냉지) 배추(봄) 콩+겉보리 콩+쌀보리 콩+마늘 콩+양파 콩+시금치 콩 겉보리+콩 겉보리+감자(가을) 겉보리+고구마 겉보리 쌀보리+감자(가을) 쌀보리+고구마 쌀보리 당근 들깨+양파 들깨 마늘+무(가을) 양파+참깨 양파	마늘+참깨 마늘+고구마 마늘 인삼 호박(노지) 호박(시설)+수박(노지) 호박(시설) 참외(노지) 참외(시설) 수박(노지)+토마토(축성) 수박(노지)+토마토(반축성) 수박(노지) 수박(반축성)+무(가을) 수박(반축성) 수박(터널조속)+무(가을) 수박(터널조속) 무(하우스) 무(가을)+감자(봄) 무(가을)+참깨 무(가을)+시금치 무(가을) 무(고냉지) 무(봄) 오이(노지)+토마토(축성) 오이(노지)+토마토(반축성) 오이(노지) 오이(축성) 오이(반축성) 오이(억제) 대파+고추(시설) 대파+참깨 쪽파+고추(노지)	고추(노지) 고추(시설) 감자(가을) 감자(봄) 딸기(노지) 딸기(축성) 딸기(반축성) 상추(시설) 상추(노지) 참깨 시금치 고구마 토마토(축성) 토마토(반축성) 땅콩 엽연초

9. 제주도

구분	경 영 유 형	
논		
밭	배추(가을)+호박(노지) 배추(가을)+수박(노지) 배추(가을) 콩+겉보리 콩+쌀보리 콩+감자(가을) 콩 겉보리 쌀보리 당근 마늘+참깨 마늘 호박(시설) 참외(노지)+양파 수박(노지)+무(가을) 수박(노지)	수박(반축성) 수박(터널조숙) 양파 오이(축성) 오이(반축성)+상추(노지) 오이(반축성) 감자(가을) 감자(봄) 딸기(노지) 딸기(축성) 딸기(반축성) 상추(노지) 상추(시설) 참깨 토마토(축성) 토마토(반축성)

<부 표 II> 경기도내 시군별 경영유형

1. 수원시

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	노지고추, 고추단작, 참깨
	축 산	
전업농	채소전업농	
	화훼전업농	
	과수전업농	
	축산전업농	
	쌀 전업농	
	특작전업농	

2. 성남시

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	시설토마토+열무+상추 시설토마토+열같이배추+김장배추 파슬리+엔디브
	축 산	젖소
전업농	채소전업농	오이, 토마토, 상추, 열무, 쪽갓
	화훼전업농	장미, 칼란코에, 국화, 분화
	과수전업농	
	축산전업농	
	쌀 전업농	
	특작전업농	느타리버섯

3. 의정부시

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	노지고추 고추단작, 참깨+가을채소
	축 산	
전업농	채소전업농	노지오이, 노지토마토
	화훼전업농	장미
	과수전업농	
	축산전업농	낙농
	쌀 전업농	벼단작
	특작전업농	

4. 부천시

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	시설상추+열무+시설상추 시설상추+비가림고추+김장채소 노지고추+김장채소 시설토마토+김장채소 국화단작 콩단작
	축 산	벼+돼지, 벼+젓소
전업농	채소전업농	단순작목
	화훼전업농	국화, 장미
	과수전업농	
	축산전업농	돼지
	쌀 전업농	벼
	특작전업농	

5. 평택시

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	고추단작, 참깨+김장채소, 봄배추+김장채소 고추단작, 참깨+가을채소 노지고추, 참깨+가을채소 고추단작, 마늘+들깨 참깨+김장채소, 열무+김장채소 고추단작, 참깨+김장채소 고추+김장채소 봄채소+고추
	축 산	
전업농	채소전업농	봄배추+애호박+가을배추 오이(축성)+오이(비가림)+가을배추 오이(축성)+오이(억제) 오이(축성)+고추(비가림) 노지가지, 고추, 수박
	화훼전업농	장미, 선인장, 화목류, 관엽류
	과수전업농	배, 사과
	축산전업농	
	쌀 전업농	벼단작
	특작전업농	

6. 고양시

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	고추+시금치 고추+김장채소 고추단작
	축 산	
전업농	채소전업농	고추+시금치
	화훼전업농	장미
	과수전업농	
	축산전업농	
	쌀 전업농	벼단작
	특작전업농	

7. 남양주시

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	노지채소, 콩, 참깨 고추, 참깨, 노지채소 고추, 콩, 참깨단작
	축 산	
전업농	채소전업농	상추+오이 상추+오이+김장채소 토마토+김장채소 파단작 고추단작 감자+김장채소
	화훼전업농	장미, 국화
	과수전업농	
	축산전업농	
	쌀 전업농	벼단작
	특작전업농	

8. 시흥시

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	김장채소+과채류 고추단작 콩단작 노지고추, 콩
	축 산	
전업농	채소전업농	노지오이, 시설오이, 노지상추
	화훼전업농	장미, 국화, 관엽류
	과수전업농	포도, 배
	축산전업농	한·육우, 젖소
	쌀 전업농	벼단작
	기타전업농	벼+채소, 축산

9. 의왕시

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	노지고추
	축 산	
전업농	채소전업농	노지오이, 노지상추
	화훼전업농	국화, 장미
	과수전업농	
	축산전업농	
	쌀 전업농	
	특작전업농	노지표고버섯

10. 용인시

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	노지고추, 참깨+가을채소 고추단작, 참깨+가을채소, 마늘+김장채소 노지고추, 마늘+들깨 노지오이, 노지고추 (장미, 분화류), 노지고추 콩단작
	축 산	번식우
전업농	채소전업농	노지오이, 노지수박, 시설채소, 상추+썩갓
	화훼전업농	장미, 국화
	과수전업농	사과, 배
	축산전업농	
	쌀 전업농	벼단작
	특작전업농	느타리버섯, 표고버섯

11. 파주시

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	노지고추, 참깨+가을채소
	축 산	
전업농	채소전업농	노지오이, 노지수박
	화훼전업농	
	과수전업농	
	축산전업농	한우비육, 돼지, 젓소
	쌀 전업농	
	특작전업농	

12. 이천시

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	땅콩, 고추, 감자
	축 산	
전업농	채소전업농	노지수박, 시설수박, 반축성오이+오이(억제)
	화훼전업농	스토크+백합
	과수전업농	사과, 복숭아
	축산전업농	
	쌀 전업농	
	특작전업농	황기, 느타리버섯, 영지버섯

13. 양주군

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	노지부추 봄배추+가을채소 시설오이+가을배추 시금치+오이 봄배추+가을배추 노지고추+가을배추 상추+시금치 시금치+오이+상추
	축 산	
전업농	채소전업농	노지오이, 노지수박, 봄배추+가을배추, 노지참외
	화훼전업농	장미
	과수전업농	
	축산전업농	한우
	쌀 전업농	
	특작전업농	버섯,

14. 여주군

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	고구마, 가지, 노지고추, 참깨, 감자, 콩, 참외
	축 산	
전업농	채소전업농	가지, 참외+오이, 봄오이+가을오이, 마늘+김장채소, 노지고추, 감자+오이
	화훼전업농	절화류
	과수전업농	
	축산전업농	비육우, 번식우
	쌀 전업농	벼단작
	특작전업농	느타리버섯

15. 광주군

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작, 벼+호맥
	밭	노지상추 참깨+가을채소 노지오이 노지고추 참깨 감자+김장채소
	축 산	
전업농	채소전업농	노지고추, 노지오이, 상추
	화훼전업농	
	과수전업농	
	축산전업농	
	쌀 전업농	
	특작전업농	

16. 화성군

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	노지고추, 콩 시설오이+가을채소 노지참외+김장채소 오이+김장배추 옥수수+연맥, 수단그라스+호맥 알타리무, 노지고추
	축 산	비육우, 번식우, 젖소
전업농	채소전업농	상추(조숙)+상추(가을) 참외(조숙)+김장채소 토마토(조숙)+김장채소 수박(조숙)+알타리무 오이(반축성)+김장채소 노지참외+김장채소 알타리무(조숙)+알타리무+알타리무 노지수박+김장채소 노지고추(노지참외)
	화훼전업농	장미, 국화+글라디올라스, 백합
	과수전업농	포도, 사과
	축산전업농	
	쌀 전업농	
	특작전업농	느타리버섯, 땅콩, 참깨+알타리무

17. 연천군

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	콩단작
	축 산	
전업농	채소전업농	
	화훼전업농	
	과수전업농	
	축산전업농	한우(비육우)
	쌀 전업농	벼
	특작전업농	

18. 포천군

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	노지고추 참깨+가을채소 참깨+ 가을배추 참깨단작
	축 산	
전업농	채소전업농	노지참외, 노지토마토, 노지오이
	화훼전업농	장미, 서양난
	과수전업농	
	축산전업농	
	쌀 전업농	벼단작
	특작전업농	참깨, 느타리버섯

19. 가평군

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	옥수수, 콩, 노지고추
	축 산	
전업농	채소전업농	노지채소+김장채소
	화훼전업농	
	과수전업농	
	축산전업농	
	쌀 전업농	
	특작전업농	

20. 양평군

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	콩, 노지고추
	축 산	
전업농	채소전업농	시설상추+노지상추, 오이+오이, 시설오이+ 시설오이 노지오이+김장채소, 감자+오이
	화훼전업농	국화
	과수전업농	
	축산전업농	비육우, 번식우
	쌀 전업농	벼단작
	특작전업농	느타리버섯

21. 안성군

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	노지고추
	축 산	
전업농	채소전업농	오이+오이, 토마토+오이, 노지고추, 시설호박
	화훼전업농	관엽류, 란류, 선인장,
	과수전업농	배, 노지포도
	축산전업농	
	쌀 전업농	벼단작
	특작전업농	느타리버섯+느타리버섯, 노지표고

22. 김포군

구	분	경 영 유 형
복합영농	논	벼단작
	밭	고추+참깨 참깨+감자 참깨+김장채소 딸기, 콩, 들깨, 고추단작 노지오이+김장채소 노지딸기+노지오이 노지딸기+김장채소 참외+가을배추
	축 산	
전업농	채소전업농	노지고추, 노지오이, 노지딸기, 노지수박
	화훼전업농	장미, 절화류, 관엽류
	과수전업농	사과, 배, 포도
	축산전업농	
	쌀 전업농	벼단작
	특작전업농	

< 부표 III- 1 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정배분치(경기도)

구분	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	151306	151814	144652	152837	155367	150936	146981	144721	141726	138059	134659	131608	127973	123861	120231
보리	ha	169	135	105	137	139	134	126	118	109	102	94	87	79	69	61
기타곡물	ha	10122	11411	9782	10716	9459	9359	9143	8647	8214	7857	7498	7120	6693	6183	5860
고추	ha	7505	7466	5603	5881	4987	5746	5703	5507	5449	5456	5351	5201	5180	5367	5097
가을배추	ha	2174	2037	1672	1759	1653	1797	1788	1693	1626	1568	1482	1385	1302	1325	1360
가을무	ha	2340	2647	1796	2088	1937	2180	2129	1954	1839	1710	1585	1450	1332	1327	1324
기타노지채소	ha	9268	9558	7608	6315	5551	5403	6133	6174	6128	6363	6561	6595	6577	6394	6551
시설수박+ 참외	ha	337	388	298	212	269	279	300	330	360	398	452	543	815	1289	2037
시설딸기	ha	12	15	13	12	8	10	10	10	10	10	10	10	11	13	13
시설배추+ 무+ 상치	ha	8531	8622	7286	5928	5728	5946	6116	6258	6431	6613	6800	7038	7720	8937	8899
기타시설채소	ha	2065	2227	1225	1033	1013	1000	1062	1076	1102	1130	1158	1194	1282	1445	1336
사과	ha	1790	1880	1498	1535	1578	1613	1637	1660	1680	1703	1733	1773	1854	2013	1740
배	ha	3142	3171	4568	4360	4268	4120	3839	3698	3722	3840	3998	4168	4425	4797	5099
복숭아	ha	503	446	452	478	491	488	476	458	442	429	423	420	428	441	371
포도	ha	2772	3361	3974	4402	4720	4853	5014	5217	5408	5657	5933	6260	6632	7381	7102
감귤	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
마늘	ha	1578	1541	1222	1214	1282	1265	1251	1236	1214	1187	1162	1137	1086	993	975
양파	ha	21	19	12	12	13	13	13	13	13	13	13	13	12	11	11
기타동계작물	ha	1637	1503	1454	1586	1634	1652	1651	1671	1687	1704	1729	1771	1840	1778	1587
특용작물	ha	14386	13323	13413	12711	14592	14019	14101	14355	14277	14016	13746	13482	12855	12178	12881
비육우	두	254038	272367	252569	249979	247383	248633	248463	246536	243571	239680	235088	229976	226254	225861	223139
비육돈	두	1857757	1298572	1373370	959986	866343	859937	859184	860319	863883	868250	872444	876630	883422	895714	903823
육계	100수	144320	139193	142662	141779	141879	143659	146980	151676	157246	163495	170371	177826	186611	197902	207442
산란계	100수	143415	143570	144180	144753	147134	149454	152695	154557	156321	158115	160134	162678	167454	176182	179015
젖소	두	240987	239166	235595	232427	218296	210365	203944	202217	201697	201191	200938	200955	202393	206403	206977

< 부표 III- 2> 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정배분치(경기도)

구분	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	48439	46847	45388	47858	48519	47048	45760	45023	44068	42905	41825	40861	39796	38564	37283
보리	ha	298	257	244	293	284	268	253	235	219	204	189	175	161	151	145
기타곡물	ha	14839	14604	13349	13346	11807	11609	11393	10962	10585	10267	9937	9577	9295	9009	8699
고추	ha	6910	7038	5366	5512	4663	5344	5245	5041	5000	5036	4976	4881	4845	4914	5215
가을배추	ha	847	804	774	766	622	701	687	630	605	595	574	549	538	520	498
가을무	ha	646	657	559	646	519	600	578	519	492	471	445	417	400	377	352
기타노지채소	ha	2682	2729	2440	1827	1555	1356	1377	1354	1340	1378	1412	1418	1462	1507	1553
시설수박+ 참외	ha	72	67	64	41	51	43	38	40	43	47	53	64	76	117	182
시설딸기	ha	46	50	52	45	28	33	23	20	20	19	18	18	17	17	17
시설배추+ 무+ 상차	ha	339	290	292	229	208	192	153	143	142	141	139	139	132	136	148
기타시설채소	ha	976	940	665	538	509	449	385	359	354	348	342	338	328	323	325
사과	ha	464	460	401	404	408	396	365	357	356	353	352	352	350	351	357
배	ha	289	293	443	397	382	363	329	315	316	324	335	346	361	381	402
복숭아	ha	361	342	373	375	374	364	343	327	316	307	302	300	298	306	342
포도	ha	81	89	112	108	108	109	104	104	107	111	115	121	127	135	161
감귤	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
마늘	ha	681	712	637	543	550	529	496	478	467	455	445	435	423	401	373
양파	ha	5	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
기타동계작물	ha	7736	7846	7977	7976	7904	8021	8123	8206	8286	8368	8484	8683	8981	9678	10537
특용작물	ha	8542	8497	8396	6218	6695	6418	6354	6448	6511	6547	6588	6662	6865	6748	6505
비육우	두	159927	157758	155765	153045	149966	142165	126777	120687	117643	113961	110325	106754	103004	98820	94087
비육돈	두	238467	310246	328116	426879	555369	722535	940018	1014413	1042250	1074794	1105774	1134902	1168338	1207200	1248361
육계	100수	21028	21901	22989	22737	22620	22320	21675	21837	22366	22899	23466	24049	24552	24902	25267
산란계	100수	19245	18043	19958	19809	19813	18034	14886	14027	13820	13504	13213	12966	12681	12219	11444
젖소	두	26267	26198	27676	26668	24359	21561	18182	17250	16938	16581	16274	16014	15730	15324	14911

< 부표 III-3 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정배분치(충청북도)

구분	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	60147	58713	59000	62131	62952	61140	59483	58534	57317	55849	54477	53249	51827	50275	48799
보리	ha	82	89	66	79	76	72	68	63	59	55	51	47	44	42	40
기타곡물	ha	11095	11123	10455	10420	9310	9217	9105	8804	8514	8250	7980	7688	7418	7185	6990
고추	ha	13748	13810	10590	10866	9193	10502	10405	10044	9962	10028	9910	9724	9804	10122	10188
가을배추	ha	918	905	558	516	457	530	539	522	511	504	484	462	449	432	415
가을무	ha	433	582	354	376	339	405	411	396	386	369	347	325	309	290	272
기타노지채소	ha	4262	4194	3216	2507	2122	1936	2147	2141	2111	2162	2206	2207	2210	2236	2329
시설수박+ 참외	ha	377	383	253	173	208	195	201	210	220	233	252	279	354	546	848
시설딸기	ha	164	151	157	139	88	99	95	93	90	87	83	81	80	83	76
시설배추+ 무+ 상치	ha	293	229	196	159	142	128	128	127	126	124	123	122	125	139	76
기타시설채소	ha	625	563	390	319	297	256	265	263	260	255	251	247	246	248	243
사과	ha	5219	4991	4103	4073	4099	3981	4036	4080	4075	4042	4021	4009	4017	4056	3903
배	ha	856	870	1281	1154	1110	1053	988	953	956	981	1015	1050	1102	1172	1199
복숭아	ha	1082	1221	1206	1207	1197	1165	1134	1093	1056	1028	1012	1005	1025	1095	1188
포도	ha	4728	4048	4059	3923	3896	3852	3928	4005	4089	4232	4387	4583	4887	5382	6216
감귤	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
마늘	ha	1365	1468	1173	1002	1013	972	961	946	926	904	884	864	837	796	781
양파	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타동계작물	ha	713	815	691	690	682	679	666	660	660	664	669	676	697	751	822
특용작물	ha	19921	20918	23690	18491	19505	19097	19105	19325	19422	19436	19461	19561	19753	20241	20328
비육우	두	175334	185411	185036	181608	175123	160707	160661	158642	154105	148581	143230	138032	132208	125547	118351
비육돈	두	297047	386458	408718	531742	691797	900028	895545	910685	952861	1002064	1046335	1086197	1126241	1166265	1220062
육계	100수	34498	36788	38721	38322	37884	36854	37554	38424	39210	39958	40762	41566	42173	42413	42663
산란계	100수	16926	16277	17496	17169	16762	15003	15205	15304	15001	14647	14418	14205	13885	13409	12632
젖소	두	27150	25752	27172	26092	23499	20412	19886	19635	19249	18797	18414	18095	17700	17187	16615

< 부표 III- 4> 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정배분치(충청남도)

구분	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	170518	170927	164953	174180	177035	171831	167327	164807	161497	157374	153494	149943	145837	141762	137669
보리	ha	339	277	282	339	329	310	292	273	253	235	217	201	185	170	156
기타곡물	ha	9808	9740	9496	9786	8750	8603	8457	8130	7864	7626	7365	7070	6796	6576	6345
고추	ha	8138	8085	6009	6290	5434	6229	6216	6042	6035	6097	6019	5882	5872	5635	5431
가을배추	ha	3024	3157	2231	2290	2236	2381	2406	2286	2244	2220	2139	2036	1981	1898	1804
가을무	ha	1786	1823	1312	1523	1550	1662	1666	1571	1530	1469	1391	1303	1246	1169	1090
기타노지채소	ha	11599	11083	9392	7394	6335	6202	6980	7011	6979	7249	7457	7452	7459	7797	8196
시설수박+ 참외	ha	3740	3828	3411	2155	2747	2840	3063	3390	3592	3802	4083	4475	5118	5499	5588
시설딸기	ha	1300	1464	1397	1311	882	1145	1097	1094	1102	1085	1069	1062	1078	1080	1097
시설배추+ 무+ 상치	ha	1519	1657	1390	1114	1053	1101	1140	1169	1182	1198	1211	1224	1246	1177	1500
기타시설채소	ha	1805	1833	1305	1126	1108	1085	1156	1174	1191	1202	1210	1215	1216	1201	1208
사과	ha	4785	5199	4181	4158	4253	4331	4401	4466	4523	4586	4661	4748	4899	4900	5059
배	ha	3357	3540	5125	4722	4615	4429	4127	3977	4006	4139	4315	4506	4797	5142	5602
복숭아	ha	1048	982	1014	1053	1056	1059	1028	989	956	930	913	901	896	845	791
포도	ha	3567	3692	4347	4546	4868	4914	5106	5336	5605	5951	6311	6731	7266	7532	8218
감귤	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
마늘	ha	5035	5061	4398	3937	4153	4003	3982	3949	3884	3796	3710	3619	3491	3463	3457
양파	ha	412	385	298	264	274	266	268	268	266	264	263	261	257	255	257
기타동계작물	ha	1131	981	1235	1269	1272	1277	1273	1287	1275	1258	1243	1228	1200	1225	1290
특용작물	ha	20813	21494	21504	20149	22410	21841	21807	22180	22528	22655	22463	22031	21270	20719	20404
비육우	두	402265	396477	391822	393506	391418	392603	392703	390370	385977	379640	371760	362470	352113	338396	322226
비육돈	두	1206634	843437	892019	794618	777008	766993	766042	767923	773366	779880	785926	791404	798358	802702	807742
육계	100수	75261	72628	75302	74927	74952	75851	77597	80076	82972	86224	89691	93328	97126	100740	105457
산란계	100수	49410	49848	49628	49251	49810	50712	51330	52061	52792	53586	54423	55305	56563	58083	64000
젖소	두	84334	90466	91131	89715	83599	80269	77661	77069	76860	76684	76450	76275	76167	75546	76975

< 부표 III-5 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정배분치(전라북도)

구분	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	158459	159268	156274	160526	161102	158606	156649	155397	153770	149922	146365	143168	139485	135688	131733
보리	ha	11805	12049	9951	11924	11590	10936	10340	9676	9019	8329	7703	7119	6603	6105	5663
기타곡물	ha	8823	8194	8311	8377	7639	7452	7272	6902	6551	6351	6033	5685	5380	5131	4844
고추	ha	11352	11237	8644	8948	7570	8688	8593	8279	8216	8287	8201	8056	8054	7887	7741
가을배추	ha	1911	2090	1348	1288	1181	1315	1294	1208	1163	1193	1159	1115	1084	1049	1001
가을무	ha	3023	2660	1499	1647	1585	1791	1742	1618	1544	1583	1509	1419	1354	1278	1195
기타노지채소	ha	9027	8645	6491	5006	4440	4322	4860	4893	4866	5005	5132	5129	5189	5360	5376
시설수박+ 참외	ha	2170	2080	1789	1134	1441	1485	1596	1760	1922	2015	2176	2400	2609	2936	3692
시설딸기	ha	397	409	444	395	249	327	310	307	312	306	303	302	304	311	328
시설배추+ 무+ 상치	ha	1211	1054	1068	846	804	846	871	890	921	921	927	929	839	735	839
기타시설채소	ha	886	811	563	463	454	448	476	483	496	498	501	503	507	497	489
사과	ha	910	936	762	758	786	799	810	822	832	855	870	888	901	893	874
배	ha	835	816	1258	1142	1108	1069	994	957	963	995	1038	1084	1146	1217	1280
복숭아	ha	507	489	489	496	508	506	492	476	461	448	442	439	446	437	426
포도	ha	1090	980	1364	1377	1417	1469	1506	1552	1614	1699	1796	1918	2095	2181	2295
감귤	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
마늘	ha	855	819	773	667	691	679	670	661	651	639	625	610	595	585	578
양파	ha	474	479	348	302	312	306	307	306	304	303	301	298	296	294	295
기타동계작물	ha	1259	1366	1462	1468	1487	1487	1484	1500	1514	1465	1446	1428	1449	1474	1496
특용작물	ha	15937	15677	17456	13824	15375	15127	15008	15167	15206	15264	15301	15431	15712	15885	14743
비육우	두	213420	219713	214503	212001	210307	211559	211229	209611	207204	203958	199879	195274	189187	183027	175257
비육돈	두	519247	675540	714451	829266	631700	577343	570735	578059	603436	639561	679434	726789	776064	831884	858351
육계	100수	78552	77400	80908	80201	80315	81331	83145	85763	88894	92377	96171	100188	104197	108301	113218
산란계	100수	31465	32346	34068	33872	34517	35092	35842	36238	36660	37130	37641	38232	37888	37506	36355
젖소	두	34304	32466	33949	32956	30639	29401	28335	28061	27982	27953	27908	27926	27554	27035	26504

< 부표 III-6 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정배분치(전라남도)

구분	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	201483	200064	198112	209240	212015	205729	200180	196968	192823	187851	183214	179072	174360	169299	164142
보리	ha	21653	21458	18834	22411	21791	20611	19523	18311	17107	15967	14876	13853	12842	11848	10893
기타곡물	ha	39341	39534	39546	39538	33215	32643	31941	30390	29078	28028	26956	25814	24785	23877	22918
고추	ha	12576	12583	9671	10098	8543	9819	9709	9303	9221	9309	9195	9007	8965	8762	8766
가을배추	ha	2929	3163	2777	2718	2182	2467	2415	2211	2126	2089	2012	1922	1867	1793	1715
가을우	ha	3995	3723	3367	3852	3071	3558	3412	3046	2868	2750	2598	2432	2322	2188	2042
기타노지채소	ha	16623	17196	14470	10452	8755	8486	9638	9678	9617	10033	10397	10512	10695	10970	10973
시설수박+ 참외	ha	2998	2866	2541	1470	1872	1934	2086	2307	2535	2827	3250	3984	5127	5857	6293
시설딸기	ha	1175	1179	1308	1166	715	937	888	878	894	899	906	929	956	962	990
시설배추+ 무+ 상치	ha	2322	2521	2369	1796	1659	1752	1806	1843	1908	1994	2084	2205	2153	1725	1752
기타시설채소	ha	4594	4812	3509	2884	2770	2742	2903	2932	3006	3092	3181	3295	3394	3381	3473
사과	ha	200	209	180	177	180	183	186	188	191	194	199	205	211	208	208
배	ha	3229	3179	4914	4469	4302	4150	3855	3706	3732	3858	4028	4218	4483	4759	5026
복숭아	ha	559	541	554	560	557	552	536	514	496	484	478	478	482	475	492
포도	ha	849	903	1158	1182	1185	1230	1266	1305	1360	1453	1557	1696	1874	2006	2375
감귤	ha	14	12	23	14	9	8	8	8	8	8	9	9	9	11	16
마늘	ha	16922	17508	15899	13673	13897	13682	13503	13286	13066	12865	12669	12486	12291	12102	11856
양파	ha	7776	7767	5855	5067	5161	5061	5066	5051	5027	5011	4993	4981	4956	4937	4925
기타통계작물	ha	3396	3150	3750	3741	3751	3745	3739	3783	3825	3872	3935	4044	4114	4010	4007
특용작물	ha	18508	19344	24854	19997	21241	20623	20585	20668	20666	20803	20868	21082	21390	21626	22649
비육우	두	469412	427320	437781	434137	426208	428701	428196	424556	419759	414022	406921	399160	388139	370954	349546
비육돈	두	589380	766783	810950	771363	636586	598260	593868	598611	617487	644629	674027	708448	748094	779178	822238
육계	100수	46884	49964	52861	52423	52204	52853	54011	55635	57599	59856	62347	65048	67705	69755	71980
산란계	100수	33547	34737	36468	36014	36051	36651	37450	37793	38136	38636	39346	40412	40864	40301	40564
젖소	두	35901	34770	38018	36960	33586	32252	31104	30756	30671	30671	30701	30829	30669	29713	28855

< 부표 III- 7 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정배분치(경상북도)

구분	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	141042	141408	138835	146739	148911	144376	140379	138097	135132	131457	128065	125028	121765	118188	114572
보리	ha	4322	4368	3545	4266	4138	3892	3670	3423	3181	2952	2720	2509	2314	2160	2015
기타곡물	ha	19272	19089	17865	18143	16122	15868	15580	14971	14431	13932	13497	13018	12581	12176	11742
고추	ha	23008	23114	17281	18148	15353	17616	17421	16772	16613	16555	16322	15912	15560	15234	14911
가을배추	ha	1553	1315	1039	1118	913	1033	1014	931	888	833	794	749	712	681	641
가을무	ha	928	1082	761	921	735	861	825	733	687	624	584	538	501	467	431
기타노지채소	ha	9246	9788	8173	5901	5051	4882	5519	5548	5510	5720	5831	5810	5947	6159	6250
시설수박+ 참외	ha	9000	8939	9040	5351	6784	7002	7535	8301	9081	9975	10304	10570	10819	11307	12006
시설딸기	ha	607	544	634	587	372	484	460	454	462	455	434	415	400	395	383
시설배추+ 무+ 상치	ha	720	710	731	582	541	570	587	599	618	632	600	557	477	371	335
기타시설채소	ha	1347	1280	955	780	749	741	787	795	816	829	809	787	771	767	749
사과	ha	34770	34483	28927	28585	28934	29407	29738	30029	30329	30589	30781	30933	30984	31120	31706
배	ha	2241	2201	3351	3073	2963	2856	2651	2548	2565	2645	2752	2863	3015	3192	3380
복숭아	ha	5403	5498	5327	5343	5375	5311	5160	4966	4795	4664	4560	4494	4435	4425	4444
포도	ha	11447	11538	14374	15134	15365	15882	16287	16780	17392	17939	18623	19370	20076	21020	22297
감귤	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
마늘	ha	5213	4870	4747	4225	4308	4241	4183	4116	4044	3927	3790	3661	3591	3526	3459
양파	ha	2966	2992	2197	1941	1980	1942	1944	1938	1927	1904	1876	1850	1834	1820	1815
기타동계작물	ha	2332	2327	2648	2650	2665	2660	2654	2686	2711	2712	2586	2489	2433	2508	2658
특용작물	ha	23409	22801	28433	26633	28850	27850	27651	27838	27733	27143	27063	27080	26773	25903	23715
비육우	두	528175	529830	515698	509735	502147	504613	503862	499848	494255	486072	475193	462473	449587	437224	426827
비육돈	두	766191	942988	983662	750090	702114	682232	679530	682247	692773	705542	717034	727223	739364	758532	791258
육계	100수	45392	48553	51251	50839	50697	51374	52604	54367	56502	58857	61211	63642	66131	68574	71262
산란계	100수	86901	86393	92251	91896	92465	94579	96042	97556	99022	100205	100495	100709	100141	97047	94856
젖소	두	56610	57845	60245	58556	53716	51556	49749	49231	49057	48830	48487	48066	47530	46625	46575

< 부표 III-8 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정배분치(경상남도)

구분	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	124391	126742	123434	130937	132773	128601	124921	122805	120094	116843	113844	111167	108146	104908	101619
보리+ A185	ha	7098	7134	5947	7128	6920	6522	6160	5756	5362	4991	4635	4280	3919	3586	3254
기타곡물	ha	16614	15959	16755	17355	14414	14142	13815	13086	12478	11989	11493	10952	10453	10005	9520
고추	ha	4213	4118	3173	3364	2846	3272	3235	3099	3072	3101	3063	2965	2888	2767	2661
가을배추	ha	2391	2276	1908	2068	1663	1880	1844	1692	1619	1593	1537	1470	1430	1375	1316
가을무	ha	1104	1035	858	1051	836	971	933	833	787	755	712	668	638	599	559
기타노지채소	ha	9172	9059	7705	6243	5184	5019	5725	5749	5711	5968	6192	6233	6311	6554	6756
시설수박+ 참외	ha	9953	10108	8956	5332	6756	6971	7497	8258	9034	10020	11428	12563	13140	13928	14533
시설딸기	ha	2479	2379	2695	2490	1496	1970	1864	1841	1876	1887	1903	1870	1790	1706	1584
시설배추+ 무+ 상치	ha	1527	1409	1463	1135	1048	1108	1142	1164	1206	1261	1319	1291	1123	895	847
기타시설채소	ha	4415	4264	2835	2360	2266	2243	2375	2398	2458	2529	2602	2625	2604	2608	2762
사과	ha	1965	1945	1717	1721	1742	1780	1806	1828	1853	1888	1933	1952	1932	1870	1812
배	ha	1803	1680	2592	2384	2292	2208	2047	1966	1980	2048	2140	2236	2370	2529	2721
복숭아	ha	778	723	815	867	862	855	831	797	769	750	741	723	690	637	576
포도	ha	1096	1019	1402	1548	1550	1611	1658	1710	1784	1908	2048	2170	2223	2132	1987
감귤	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
마늘	ha	6539	6283	5984	5339	5426	5342	5273	5188	5102	5023	4947	4873	4792	4716	4610
양파	ha	3364	3372	2499	2204	2245	2201	2203	2197	2186	2180	2172	2165	2146	2130	2114
기타동계작물	ha	3446	3555	4238	4310	4324	4319	4311	4370	4425	4491	4581	4484	4064	3667	3320
특용작물	ha	7696	7193	9775	9156	9788	9468	9448	9491	9490	9560	9593	9555	9459	9733	10650
비옥우	두	359339	374977	350561	345882	339384	341420	340987	338009	334104	329380	323579	316059	308738	304368	306601
비옥돈	두	746648	925164	992086	733870	676107	654442	651517	654357	666115	682213	698753	710374	718292	723717	725961
육계	100수	25785	25414	26506	26334	26220	26586	27233	28149	29270	30576	32028	33498	34954	36543	38859
산란계	100수	46428	47494	49923	50451	50498	51438	52044	52647	53255	54079	55193	55412	55613	55625	56914
젖소	두	43641	43555	46228	45873	41283	39476	37944	37484	37359	37343	37366	37193	36730	36046	36132

< 부표 III- 9 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정배분치(제주도)

구분	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	143	145	132	141	147	143	139	137	134	131	127	125	121	117	112
보리	ha	9	7	5	7	7	7	6	6	6	5	5	4	4	4	3
기타곡물	ha	12382	12641	9184	9382	9873	9873	9702	9458	9240	9018	8787	8550	8312	8068	7819
고추	ha	19	18	13	12	12	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12
가을배추	ha	263	263	205	206	173	206	203	187	178	176	169	162	156	138	120
가을무	ha	269	315	214	244	198	242	236	210	198	189	179	168	158	136	116
기타노지채소	ha	2602	2230	1316	1034	927	914	1022	1041	1048	1092	1131	1153	1190	1184	1155
시설수박+ 참외	ha	75	62	29	12	12	12	13	13	13	13	12	12	12	12	11
시설딸기	ha	21	11	10	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
시설배추+ 무+ 상치	ha	66	36	25	11	7	6	7	6	6	6	6	6	5	5	5
기타시설채소	ha	235	218	73	64	64	66	69	69	68	67	66	65	64	60	55
사과	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
배	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
복숭아	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
포도	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
감귤	ha	23608	23596	26727	26506	25601	24672	24052	23782	23832	24132	24561	25071	25661	26309	26984
마늘	ha	1448	1374	807	939	971	957	942	930	917	903	889	877	864	787	671
양파	ha	799	798	477	507	512	506	507	505	503	501	500	498	496	469	431
기타동계작물	ha	2823	2929	1945	2241	2458	2458	2455	2476	2496	2517	2549	2603	2776	2575	2046
특용작물	ha	1732	1696	2022	1770	2190	2315	2332	2343	2343	2362	2370	2401	2477	2427	2368
비육우	두	32117	30174	26499	23063	24043	24839	24979	24755	24172	23442	22702	21968	21166	20206	19062
비육돈	두	239808	311990	329961	407132	419570	430545	440450	447366	451460	451806	449441	445204	439902	436474	434456
육계	100수	3695	3575	3447	3329	3426	3510	3590	3684	3772	3861	3955	4051	4139	4170	4171
산란계	100수	5543	4174	3877	3025	3240	3387	3445	3446	3393	3318	3247	3181	3092	2979	2829
젖소	두	4273	3248	2776	2187	2251	2278	2250	2228	2186	2139	2097	2060	2013	1946	1872

< 부표 IV- 1 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(가평군)

품 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	1910	1902	1833	1956	2030	1909	1832	1796	1756	1707	1665	1630	1587	1540	1497
보리	ha	3	4	3	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
기타잡곡	ha	531	543	539	524	482	456	444	421	401	387	375	364	357	352	347
고추	ha	159	160	113	116	98	113	104	102	101	101	99	97	96	96	94
가을배추	ha	42	46	20	22	19	21	21	19	18	17	16	15	13	11	11
가을무	ha	46	48	21	25	21	23	23	21	19	18	16	14	12	11	10
기타노지채소	ha	39	38	39	26	23	22	24	24	24	24	25	25	26	27	29
시설수박+ 참외	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시설배수+ 무+ 상추	ha	10	10	8	6	5	5	5	6	6	6	6	6	7	10	14
기타시설채소	ha	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4
사과	ha	357	354	262	280	282	286	287	286	285	285	284	283	281	276	274
배	ha	32	33	50	44	42	40	37	35	35	37	38	40	43	47	52
복숭아	ha	5	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
포도	ha	128	120	199	205	219	222	230	237	242	248	254	260	267	273	269
마늘	ha	36	37	32	29	31	29	28	28	27	26	26	26	25	24	24
기타동계채소	ha	24	23	30	25	26	26	26	26	26	27	27	30	36	38	46
특용	ha	100	100	99	88	98	93	94	94	92	89	86	84	78	74	79
비육우	두	7506	7887	7681	7609	7534	7536	7537	7464	7360	7221	7073	6908	6761	6674	6623
비육돈	두	12710	12623	9369	6271	5703	5647	5636	5641	5660	5682	5704	5728	5771	5849	5928
육계	100수	5992	5826	5552	5578	5588	5632	5763	5920	6103	6297	6511	6727	6927	7111	7384
산란계	100수	690	722	728	710	720	725	734	740	741	747	752	767	795	829	858
젖소	두	4243	4064	3946	3801	3580	3424	3321	3289	3274	3257	3249	3246	3259	3299	3353

< 부표 IV- 2> 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(고양군)

종 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	3565	3553	3450	3672	3808	3564	3417	3351	3278	3188	3111	3046	2966	2848	2768
보리	ha	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타잡곡	ha	124	124	135	188	110	83	79	75	71	68	65	64	59	50	48
고추	ha	125	130	98	105	89	102	106	101	100	100	96	93	85	78	69
가을배추	ha	67	68	66	86	66	89	77	68	60	52	44	35	20	22	31
가을무	ha	71	31	50	72	52	71	55	45	37	31	25	20	11	12	17
기타노지채소	ha	217	204	264	251	163	130	158	159	154	164	174	183	184	174	204
시설수박+ 참외	ha	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	2	1
시설배추+ 무+ 상추	ha	1791	1611	1372	1015	943	1001	1028	1056	1100	1154	1213	1293	1500	1879	1883
기타시설채소	ha	256	269	127	101	98	95	101	102	105	108	111	116	126	123	111
사과	ha	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
배	ha	52	54	87	82	77	69	62	59	59	62	65	69	75	79	89
복숭아	ha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
포도	ha	4	5	9	14	18	16	16	22	32	52	86	149	174	185	141
마늘	ha	32	31	31	34	36	31	29	28	28	27	27	27	25	18	17
기타동계채소	ha	130	153	117	148	167	151	136	139	144	149	161	180	196	231	181
특용	ha	37	42	60	54	65	56	55	57	56	55	53	52	41	28	30
비옥우	두	3773	3762	3931	3868	3817	3809	3788	3761	3712	3645	3569	3492	3406	3364	3351
비옥돈	두	71310	74634	57052	37994	33718	33323	33204	33269	33422	33600	33776	33987	33874	33847	34255
육계	100수	2429	2509	2541	2514	2516	2534	2585	2669	2764	2868	2985	3116	3242	3386	3578
산란계	100수	3677	3834	4095	4175	4240	4270	4362	4456	4532	4588	4652	4753	4852	5016	5216
젖소	두	6245	5665	6003	6110	5690	5404	5196	5159	5148	5133	5130	5145	5084	5028	5106

< 부표 IV-3> 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(광주군)

품 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	2137	2100	2021	2153	2244	2115	2027	1987	1943	1890	1844	1804	1759	1708	1661
보리	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타잡곡	ha	307	276	321	305	277	257	246	230	216	208	200	195	191	193	185
고추	ha	247	253	194	205	173	200	208	198	196	196	190	183	184	198	187
가을배추	ha	59	52	40	39	38	40	40	39	39	39	38	37	37	45	43
가을무	ha	60	58	51	57	55	60	58	55	52	50	47	44	42	51	52
기타노지채소	ha	68	71	71	46	38	35	39	40	39	41	44	46	49	54	59
시설수박+ 참외	ha	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	6
시설배추+ 무+ 상추	ha	156	158	137	118	112	118	121	122	126	132	138	144	158	169	162
기타시설채소	ha	72	70	55	47	46	45	47	47	48	50	51	54	59	69	71
사과	ha	10	10	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7
배	ha	23	23	37	34	32	31	28	27	27	28	29	31	34	40	49
복숭아	ha	7	6	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
포도	ha	10	10	20	22	23	23	23	25	26	28	30	33	40	57	68
마늘	ha	40	43	37	34	36	34	33	32	31	31	31	31	31	30	30
기타동계채소	ha	32	24	24	24	23	23	23	23	23	23	22	23	24	23	22
특용	ha	133	133	137	157	171	172	169	168	164	159	152	145	132	125	127
비육우	두	5501	5379	5300	5420	5345	5394	5381	5334	5280	5217	5136	5043	4982	5048	5002
비육돈	두	19280	18902	13970	10295	9366	9310	9290	9298	9338	9393	9445	9499	9592	9800	9916
육계	100수	1160	1164	1155	1143	1143	1156	1179	1214	1256	1303	1355	1412	1478	1575	1662
산란계	100수	6216	5816	5926	6036	6106	6185	6281	6360	6429	6507	6617	6777	7025	7542	7733
젖소	두	2844	3201	3214	3085	2832	2699	2584	2555	2551	2551	2555	2569	2618	2764	2835

< 부표 IV- 4> 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(김포군)

종 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	7843	7786	7247	7695	7902	7558	7299	7169	7026	6851	6698	6561	6400	6219	6060
보리	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타잡곡	ha	153	127	91	77	72	74	74	72	71	70	68	67	65	64	63
고추	ha	243	237	174	177	150	173	159	156	155	155	153	151	151	154	151
가을배추	ha	63	63	56	55	63	53	52	49	46	43	40	38	34	31	31
가을무	ha	78	74	63	74	82	71	68	63	57	52	48	43	38	35	35
기타노지채소	ha	87	120	102	50	41	40	45	45	44	45	46	45	46	48	52
시설수박+ 참외	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시설배수+ 무+ 상추	ha	153	155	132	94	89	92	95	97	101	105	111	118	138	205	300
기타시설채소	ha	14	13	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7
사과	ha	37	36	26	26	25	26	26	26	26	26	26	26	25	25	25
배	ha	77	77	105	100	97	94	89	86	87	89	91	94	98	103	109
복숭아	ha	6	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
포도	ha	444	458	611	668	684	700	716	724	732	739	745	749	754	758	754
마늘	ha	62	54	25	25	25	25	25	24	24	23	23	22	22	20	20
기타동계채소	ha	42	40	29	25	24	25	25	25	25	25	25	25	25	24	22
특용	ha	90	79	84	80	89	84	84	85	83	81	79	77	73	68	73
비육우	두	7799	7661	7499	7298	7215	7215	7197	7139	7047	6921	6783	6637	6533	6520	6503
비육돈	두	82790	83910	57568	42618	38926	38539	38512	38521	38624	38743	38879	39013	39194	39510	39951
육계	100수	5573	5518	5315	5275	5284	5323	5429	5578	5748	5930	6129	6342	6573	6850	7171
산란계	100수	4420	4819	4481	4497	4538	4584	4653	4702	4720	4755	4778	4845	4953	5112	5233
젖소	두	4898	4278	3775	3718	3539	3419	3332	3304	3291	3276	3269	3266	3277	3314	3363

< 부표 IV- 5> 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(남양주군)

품 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	2106	2114	1988	2139	2231	2121	2032	1991	1945	1888	1840	1798	1746	1661	1609
보리	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타잡곡	ha	254	263	197	235	240	257	243	217	198	187	178	172	161	139	130
고추	ha	194	199	140	148	126	145	143	139	136	134	130	125	119	116	115
가을배추	ha	111	122	73	93	93	101	102	93	80	68	59	56	52	54	50
가을무	ha	106	104	63	87	84	94	91	80	67	56	49	48	49	48	39
기타노지채소	ha	807	822	657	684	675	681	757	757	741	753	762	762	743	714	687
시설수박+ 참외	ha	4	4	4	3	4	5	5	5	5	6	7	9	13	10	15
시설배추+ 무+ 상추	ha	2437	2504	2224	1987	1975	2024	2091	2139	2176	2196	2211	2221	2291	2444	2385
기타시설채소	ha	519	470	277	228	231	229	243	246	251	257	264	273	293	294	264
사과	ha	24	24	17	19	19	20	20	20	20	20	20	20	19	18	17
배	ha	644	651	946	928	920	876	797	764	768	792	825	862	910	960	1012
복숭아	ha	14	14	8	10	11	12	12	12	12	12	12	11	10	6	6
포도	ha	51	51	82	97	113	115	118	123	124	124	123	121	110	114	109
마늘	ha	45	45	34	37	41	42	40	39	38	37	36	35	32	25	23
기타동계채소	ha	214	172	111	118	124	127	127	128	128	128	126	120	110	110	88
특용	ha	82	80	87	85	103	93	95	96	92	87	81	76	66	57	62
비육우	두	11130	11178	11116	10998	10996	11020	10988	10904	10738	10511	10257	9992	9737	9645	9586
비육돈	두	42930	42754	31435	21797	19906	19729	19689	19717	19776	19840	19899	19960	20041	20280	20545
육계	100수	3024	3139	3097	3072	3095	3125	3191	3291	3402	3519	3647	3786	3925	4102	4315
산란계	100수	6246	6585	6418	6566	6823	6912	7040	7157	7204	7265	7268	7331	7345	7588	7807
젖소	두	17480	16898	15737	16059	15494	14898	14410	14288	14182	14045	13923	13831	13651	13620	13758

< 부표 IV-6 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(부천시)

종 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	746	746	704	761	788	747	717	704	689	670	653	639	623	602	585
보리	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타잡곡	ha	16	11	11	13	12	12	12	11	11	10	10	9	9	8	8
고추	ha	13	13	9	10	8	10	9	9	9	9	8	8	8	8	8
가을배추	ha	11	12	8	9	9	9	9	8	7	6	6	5	5	5	5
가을무	ha	10	12	8	10	9	10	9	8	7	7	6	5	5	5	5
기타노지채소	ha	45	60	65	31	24	22	26	26	26	27	28	29	31	34	41
시설수박+ 참외	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시설배추+ 무+ 상추	ha	141	145	129	111	109	108	110	111	113	114	117	119	126	141	148
기타시설채소	ha	15	14	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	9	10	10
사과	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
배	ha	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5
복숭아	ha	8	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
포도	ha	14	16	25	33	37	39	40	41	42	42	43	43	41	41	41
마늘	ha	5	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
기타동계채소	ha	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	6	5	3
특용	ha	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
비육우	두	427	416	413	422	418	419	417	413	407	399	390	381	373	370	369
비육돈	두	4975	5022	3612	2739	2476	2454	2448	2448	2454	2461	2468	2473	2477	2498	2533
육계	100수	40	39	39	39	40	40	41	42	43	44	46	48	50	52	55
산란계	100수	15	13	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
젖소	두	629	535	523	539	511	492	476	471	469	466	464	463	463	468	477

< 부표 IV-7 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(성남시)

종 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	280	275	262	279	280	275	269	264	258	251	245	240	233	222	215
보리	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타잡곡	ha	81	89	79	101	106	80	76	70	65	62	60	58	54	48	45
고추	ha	40	40	31	33	28	32	34	33	32	32	31	30	29	26	25
가을배추	ha	17	18	15	19	17	23	21	18	16	14	11	9	7	7	7
가을무	ha	15	14	11	15	13	16	14	13	11	9	8	6	5	5	5
기타노지채소	ha	110	111	109	97	91	81	95	95	94	98	103	106	107	108	115
시설수박+ 참외	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시설배추+ 무+ 상추	ha	184	199	165	125	119	125	128	131	135	141	146	154	176	222	217
기타시설채소	ha	59	41	38	35	36	35	36	36	37	37	37	38	39	39	37
사과	ha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
배	ha	13	13	21	20	20	18	16	15	16	16	17	18	20	22	24
복숭아	ha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
포도	ha	4	4	7	8	10	10	10	11	11	12	13	15	16	18	15
마늘	ha	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3
기타등계채소	ha	27	28	22	23	24	24	24	24	24	24	25	26	28	27	15
특용	ha	19	20	28	25	31	28	28	29	29	28	27	27	25	17	18
비육우	두	314	313	323	325	326	326	325	323	319	313	307	301	295	289	285
비육돈	두	618	666	503	338	305	302	301	302	303	305	307	309	311	311	313
육계	100수	939	941	945	947	956	963	983	1016	1053	1093	1138	1188	1240	1285	1346
산란계	100수	9	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
젖소	두	490	435	457	461	442	421	406	403	402	401	401	403	405	404	407

< 부표 IV-8 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(수원시)

품 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	1642	1611	1530	1639	1654	1625	1561	1532	1499	1457	1421	1390	1351	1307	1270
보리	ha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
기타잡곡	ha	110	114	108	123	117	118	114	103	95	88	84	80	75	69	66
고추	ha	58	58	45	47	39	45	46	45	45	46	44	43	42	44	42
가을배추	ha	22	22	21	24	24	26	26	25	24	23	19	15	13	12	12
가을무	ha	23	22	19	26	24	26	26	24	22	20	17	14	12	11	11
기타노지채소	ha	67	58	59	49	45	44	51	52	51	53	54	54	53	49	52
시설수박+ 참외	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시설배추+ 무+ 상추	ha	133	131	95	75	72	75	77	78	81	84	87	91	104	139	180
기타시설채소	ha	18	20	11	10	10	10	11	11	11	11	11	11	12	14	14
사과	ha	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
배	ha	8	9	13	12	12	11	11	10	10	11	11	12	12	13	15
복숭아	ha	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
포도	ha	30	29	55	62	69	74	77	82	88	92	95	99	104	110	108
마늘	ha	16	18	13	14	15	15	15	14	14	13	13	13	12	10	10
기타동계채소	ha	27	31	25	27	28	28	28	29	29	29	29	30	33	30	20
특용	ha	25	24	35	31	38	35	36	38	38	37	35	34	31	30	35
비육우	두	1684	1703	1714	1710	1706	1715	1713	1704	1685	1655	1619	1580	1548	1535	1525
비육돈	두	10570	11595	8504	5728	5159	5124	5119	5134	5162	5188	5211	5231	5258	5304	5368
육계	100수	891	898	892	890	896	907	927	957	992	1028	1068	1111	1158	1214	1280
산란계	100수	178	169	168	174	180	184	187	191	192	192	194	196	199	204	209
젖소	두	2213	2318	2297	2311	2174	2069	1986	1973	1972	1964	1956	1952	1960	1985	2023

< 부표 IV-9 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(시흥시)

종 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	3719	3738	3505	3750	3874	3688	3549	3483	3413	3324	3247	3179	3102	3008	2933
보리	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타잡곡	ha	254	244	182	199	181	187	181	173	167	161	157	152	150	142	142
고추	ha	185	192	129	132	112	128	119	117	115	115	113	111	108	108	104
가을배추	ha	76	96	71	58	56	55	55	51	49	48	46	46	54	71	106
가을무	ha	72	48	41	37	35	36	35	32	32	31	30	31	40	63	105
기타노지채소	ha	191	264	254	98	72	70	80	81	80	83	86	86	88	93	119
시설수박+ 참외	ha	5	63	61	0	8	3	13	32	29	25	22	23	42	84	166
시설배수+ 무+ 상추	ha	306	327	284	239	233	232	237	240	243	247	252	259	276	300	311
기타시설채소	ha	61	100	61	70	60	64	59	62	65	66	65	64	65	66	71
사과	ha	1	57	228	204	246	252	268	286	297	315	344	389	480	669	421
배	ha	8	9	12	12	11	11	10	10	10	10	11	11	12	13	14
복숭아	ha	13	11	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
포도	ha	547	541	700	757	788	799	811	821	827	834	839	843	838	829	809
마늘	ha	57	54	37	39	40	40	39	38	38	37	36	36	36	33	34
기타동계채소	ha	46	52	37	42	41	45	45	45	47	49	51	56	72	83	108
특용	ha	78	87	68	59	65	61	62	61	60	58	57	55	52	52	55
비육우	두	9107	9186	8706	8641	8565	8565	8550	8470	8351	8194	8025	7840	7670	7586	7520
비육돈	두	24620	26045	17566	12854	11699	11581	11571	11566	11587	11613	11644	11669	11679	11725	11798
육계	100수	325	325	314	312	313	315	321	330	340	351	363	376	389	404	421
산란계	100수	238	226	196	201	204	206	209	209	210	211	213	214	215	217	220
젖소	두	11830	10800	9604	9497	9038	8707	8468	8382	8335	8283	8252	8228	8216	8266	8345

< 부표 IV- 10 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(안성군)

종 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	11520	11694	11078	11425	11466	11288	11149	11060	10863	10707	10438	10199	9914	9593	9327
보리	ha	3	3	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
기타잡곡	ha	455	445	298	303	286	295	293	286	280	268	258	249	238	227	221
고추	ha	580	563	401	408	355	403	381	374	370	371	370	369	375	395	385
가을배추	ha	115	111	63	63	57	56	56	52	51	51	50	49	50	56	55
가을무	ha	109	141	94	105	89	89	87	80	79	78	76	73	73	81	79
기타노지채소	ha	233	227	114	103	85	92	104	105	106	108	108	104	99	85	81
시설수박+ 참외	ha	17	17	13	10	12	14	14	15	16	18	19	21	24	27	40
시설배수+ 무+ 상추	ha	56	64	43	32	30	31	31	32	32	35	36	38	45	60	54
기타시설채소	ha	114	115	74	68	64	68	72	74	76	76	76	76	77	86	81
사과	ha	169	154	116	115	111	116	116	116	118	117	116	115	113	110	108
배	ha	784	790	1082	1031	1003	977	924	896	902	923	951	981	1025	1092	1148
복숭아	ha	40	41	21	23	22	24	24	25	25	24	24	23	21	20	19
포도	ha	706	695	854	908	969	972	1018	1044	1057	1077	1107	1139	1207	1352	1310
마늘	ha	97	97	53	54	53	57	56	55	55	53	51	49	46	41	40
기타동계채소	ha	39	47	27	30	28	32	33	34	34	32	31	30	28	23	21
특용	ha	731	710	706	768	847	829	844	850	840	817	793	769	705	574	576
비육우	두	46970	45709	44109	43572	42927	43157	43185	42841	42354	41762	41018	40203	39653	39739	39449
비육돈	두	151700	158424	110710	81145	73694	73159	73221	73224	73484	73904	74273	74644	75281	76515	77214
육계	100수	8698	8588	8320	8246	8221	8315	8489	8723	9002	9320	9650	10007	10423	10974	11477
산란계	100수	10850	8980	8425	8522	8553	8668	8775	8859	8918	8966	9011	9057	9197	9500	9683
젖소	두	14210	15131	14313	13906	12919	12460	12095	11978	11950	11932	11918	11929	12058	12410	12601

< 부표 IV- 11 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(안양시)

종 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	75	76	73	73	73	72	71	71	69	69	68	67	65	63	61
보리	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타잡곡	ha	7	5	7	9	9	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4
고추	ha	5	6	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
가을배추	ha	3	4	3	4	3	4	4	3	3	2	2	2	1	1	1
가을무	ha	4	3	3	4	3	4	4	3	3	2	2	2	1	1	1
기타노지채소	ha	5	7	8	6	5	4	5	5	5	5	5	5	5	6	8
시설수박+ 참외	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시설배수+ 무+ 상추	ha	20	20	20	16	15	16	16	17	17	18	19	20	21	25	27
기타시설채소	ha	7	7	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	7
사과	ha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
배	ha	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
복숭아	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
포도	ha	1	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5
마늘	ha	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타동계채소	ha	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	2	1
특용	ha	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
비육우	두	125	123	129	130	129	129	128	127	125	123	120	117	114	112	113
비육돈	두	1653	1763	1351	907	811	803	800	802	806	810	814	815	816	818	835
육계	100수	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
산란계	100수	8	7	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
젖소	두	239	210	225	228	216	207	199	198	198	197	197	196	195	195	201

< 부표 IV- 12> 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(양주군)

종 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	2906	2923	2811	3030	3172	2957	2818	2756	2689	2608	2538	2472	2398	2315	2246
보리	ha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
기타잡곡	ha	259	267	276	358	331	271	256	231	213	203	193	177	166	153	147
고추	ha	221	225	172	183	155	179	187	178	176	176	170	161	159	167	160
가을배추	ha	116	127	106	134	126	166	158	139	123	107	90	73	62	60	59
가을무	ha	84	84	69	95	89	119	106	87	72	60	49	40	33	31	30
기타노지채소	ha	150	153	146	138	125	117	132	133	132	136	140	135	131	119	122
시설수박+ 참외	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시설배수+ 무+ 상추	ha	132	142	125	99	100	106	111	114	120	126	132	141	149	163	174
기타시설채소	ha	48	48	36	30	29	28	30	30	31	32	33	33	35	44	42
사과	ha	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
배	ha	42	43	69	64	61	57	51	48	49	51	53	56	61	69	81
복숭아	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
포도	ha	4	5	8	13	17	20	20	27	40	66	108	143	163	167	142
마늘	ha	26	26	24	25	28	26	25	24	24	23	22	21	19	16	16
기타동계채소	ha	53	62	60	79	93	76	76	80	84	94	106	83	75	54	29
특용	ha	107	110	183	179	225	204	201	209	206	195	182	163	144	142	178
비육우	두	8983	9021	9296	9124	9056	9068	9028	8964	8848	8687	8500	8272	8100	8079	8069
비육돈	두	152400	151874	114943	76420	69327	68691	68508	68625	68911	69239	69552	69805	70306	71371	72470
육계	100수	4378	4017	3979	4152	4210	4272	4378	4534	4716	4914	5131	5304	5416	5588	5915
산란계	100수	18030	19031	19826	20003	20574	20668	21116	21569	21938	22212	22482	22571	23197	24352	25537
젖소	두	13480	12594	13018	12898	12126	11550	11082	10994	10970	10934	10910	10838	10839	11032	11317

< 부표 IV- 13> 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(양평군)

종 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	6369	5943	5699	6109	6346	5973	5712	5596	5467	5309	5174	5054	4913	4757	4618
보리	ha	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
기타잡곡	ha	877	928	864	966	855	892	859	798	758	732	703	670	635	603	573
고추	ha	505	517	394	417	352	407	413	402	399	400	392	373	365	370	362
가을배추	ha	74	87	74	91	83	90	90	85	85	85	73	54	41	31	34
가을무	ha	95	72	64	87	80	86	83	74	74	73	62	47	34	26	29
기타노지채소	ha	201	216	200	160	145	144	162	162	164	174	179	179	179	183	187
시설수박+ 참외	ha	18	19	17	13	17	19	20	21	22	22	24	28	35	52	83
시설배추+ 무+ 상추	ha	165	186	202	179	176	182	186	191	196	201	204	207	222	241	229
기타시설채소	ha	39	39	25	21	20	21	22	22	22	23	23	24	25	32	30
사과	ha	88	90	68	73	73	75	76	75	76	77	77	76	75	73	70
배	ha	83	84	134	120	114	109	98	94	94	98	103	109	119	137	161
복숭아	ha	11	13	8	10	11	11	11	12	12	12	12	11	10	10	9
포도	ha	5	6	11	15	17	23	24	31	39	56	93	152	215	265	238
마늘	ha	117	118	105	104	110	113	108	106	103	100	97	94	88	81	79
기타동계채소	ha	59	51	55	60	59	66	66	66	64	63	64	65	69	68	62
특용	ha	436	489	714	684	825	792	796	831	833	814	795	737	629	519	603
비육우	두	23150	23147	23912	23287	23047	23116	23035	22877	22597	22213	21739	21187	20767	20758	20676
비육돈	두	46000	42698	31661	25298	23115	23028	23019	23061	23182	23331	23418	23401	23322	23379	23491
육계	100수	11710	11739	11796	11736	11773	11899	12151	12539	12987	13482	14000	14520	15061	15851	16683
산란계	100수	1858	1859	1928	1964	2000	2036	2083	2105	2124	2141	2156	2157	2190	2291	2364
젖소	두	6454	6200	6366	6271	5881	5638	5440	5402	5397	5397	5387	5364	5362	5457	5553

< 부표 IV- 14 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(여주군)

종 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	11110	11084	10631	11176	11216	11043	10906	10787	10583	10323	10089	9872	9617	9351	9061
보리	ha	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
기타잡곡	ha	1362	1417	1398	1549	1406	1439	1400	1381	-1360	1307	1236	1141	1023	848	722
고추	ha	584	586	448	469	397	458	467	447	441	446	442	433	435	421	381
가을배추	ha	121	120	89	90	87	92	93	92	92	89	85	80	73	61	51
가을무	ha	139	152	104	126	116	130	128	122	119	106	95	83	70	57	47
기타노지채소	ha	397	389	354	232	209	201	230	236	243	262	280	289	308	362	370
시설수박+ 참외	ha	102	117	109	114	137	144	148	147	152	159	164	171	191	198	224
시설배수+ 무+ 상추	ha	65	61	53	36	34	35	36	35	33	33	33	34	37	45	41
기타시설채소	ha	73	67	49	40	39	39	41	41	42	44	45	46	50	60	62
사과	ha	223	211	153	158	159	161	163	165	169	170	172	171	170	165	161
배	ha	106	105	156	145	140	137	127	124	126	131	138	146	159	178	191
복숭아	ha	31	33	19	22	23	24	25	25	26	27	27	27	26	24	24
포도	ha	7	7	14	16	17	19	21	23	27	34	45	64	105	173	250
마늘	ha	147	152	117	108	113	114	113	114	115	116	116	115	113	121	118
기타동계채소	ha	137	126	136	131	132	133	135	136	137	141	144	151	165	204	245
특용	ha	1513	1527	1825	1697	1942	1913	1922	1974	1994	2030	2053	2061	2040	2012	2000
비육우	두	11460	11446	11629	11383	11291	11365	11381	11291	11160	10995	10797	10571	10404	10279	9959
비육돈	두	95820	98042	74388	48799	42864	42483	42395	42460	42640	42856	43070	43307	43748	44332	44781
육계	100수	9891	9880	9887	9742	9773	9888	10118	10414	10762	11150	11577	12037	12552	13139	13537
산란계	100수	4906	4536	4601	4623	4700	4810	4933	4994	5046	5107	5192	5298	5420	5512	5204
젖소	두	10860	10485	10379	10258	9634	9371	9122	9038	9038	9060	9094	9115	9192	9121	8630

< 부표 IV- 15 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(연천군)

종 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	4800	4924	4757	4805	4822	4747	4689	4651	4568	4556	4483	4376	4251	4107	3973
보리	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타잡곡	ha	810	847	805	893	775	799	770	722	685	653	622	594	569	541	523
고추	ha	267	262	204	218	185	213	210	204	203	204	201	197	196	206	185
가을배추	ha	197	224	194	202	181	187	189	180	179	184	188	176	145	138	136
가을무	ha	146	156	128	154	136	146	142	131	126	125	123	112	89	83	81
기타노지채소	ha	199	212	195	150	132	131	149	149	149	156	165	167	170	144	141
시설수박+ 참외	ha	11	15	12	11	14	16	16	17	18	19	21	23	30	40	62
시설배추+ 무+ 상추	ha	16	19	10	5	5	5	5	6	6	6	7	7	9	13	16
기타시설채소	ha	15	15	10	9	8	9	9	9	10	10	10	10	11	13	12
사과	ha	14	14	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11
배	ha	12	13	19	18	17	17	15	15	15	15	16	17	18	20	22
복숭아	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
포도	ha	6	8	13	19	20	27	29	34	41	51	59	75	114	177	138
마늘	ha	8	8	6	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	5
기타동계채소	ha	22	28	29	34	33	39	39	38	38	38	37	38	44	30	29
특용	ha	731	718	1078	1088	1284	1194	1194	1226	1226	1190	1165	1141	1070	1099	1251
비육우	두	4851	5162	5098	5171	5119	5181	5174	5139	5090	5021	4937	4830	4730	4675	4624
비육돈	두	64030	57610	41108	31655	28853	28780	28749	28799	28957	29149	29334	29488	29642	29858	30101
육계	100수	8759	9596	9599	9365	9387	9521	9775	10185	10680	11247	11890	12631	13518	14732	16153
산란계	100수	5830	6192	6292	6310	6415	6580	6689	6796	6900	7006	7152	7342	7578	8017	8390
젖소	두	9027	8791	8719	8642	8093	7811	7538	7481	7485	7499	7522	7544	7599	7725	7848

< 부표 IV- 16 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(용인군)

종 류	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	6839	6700	6467	6959	7062	6808	6521	6393	6250	6076	5927	5800	5656	5496	5348
보리	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타잡곡	ha	498	505	594	781	466	350	321	303	287	275	264	257	252	255	251
고추	ha	382	381	300	320	271	313	324	308	304	305	294	283	286	312	296
가을배추	ha	94	81	81	86	85	92	90	89	86	83	79	75	71	73	77
가을무	ha	99	91	97	124	128	148	132	123	112	98	86	74	65	69	77
기타노지채소	ha	227	177	263	209	164	141	164	166	162	171	179	187	206	235	298
시설수박+ 참외	ha	5	6	6	5	7	7	7	7	8	8	9	11	16	26	43
시설배추+ 무+ 상추	ha	529	472	497	448	426	450	457	471	490	510	533	564	662	730	771
기타시설채소	ha	108	112	87	78	77	74	77	78	80	81	83	86	94	121	132
사과	ha	23	21	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
배	ha	23	23	38	36	34	32	28	27	27	28	30	32	35	42	52
복숭아	ha	14	9	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
포도	ha	18	17	37	45	48	47	47	51	54	58	62	69	88	145	251
마늘	ha	111	117	106	116	123	105	99	97	95	92	91	91	91	87	91
기타동계채소	ha	105	109	100	119	119	114	114	115	116	118	120	128	152	152	137
특용	ha	252	241	390	516	638	508	467	466	440	398	365	346	316	220	213
비육우	두	9829	9616	10279	10337	10203	10182	10127	10057	9929	9752	9551	9350	9247	9323	9341
비육돈	두	250900	263264	208158	136552	120164	118713	118284	118518	119079	119723	120370	121154	122701	125509	128072
육계	100수	18500	18257	18795	18840	18860	19000	19387	20020	20743	21523	22401	23384	24594	26248	28020
산란계	100수	5955	5238	5977	6324	6408	6431	6533	6636	6716	6770	6832	6939	7266	7879	8278
젖소	두	7990	8662	9364	9422	8519	7939	7532	7456	7430	7406	7394	7425	7594	7969	8305

< 부표 IV- 17 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(의왕시)

품 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	372	362	341	361	362	357	352	350	343	333	325	318	309	300	291
보리	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타잡곡	ha	45	44	39	47	50	45	44	41	38	36	35	33	32	30	28
고추	ha	36	36	28	30	25	29	30	29	29	29	28	27	27	28	26
가을배추	ha	16	14	10	12	11	13	13	12	12	11	10	9	9	9	8
가을무	ha	17	16	11	14	12	16	15	13	11	9	8	7	5	5	5
기타노지채소	ha	45	39	41	39	37	33	39	39	39	41	43	44	46	44	46
시설수박+ 참외	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
시설배수+ 무+ 상추	ha	47	42	40	30	29	31	32	33	34	36	37	39	46	55	60
기타시설채소	ha	25	25	21	20	22	23	24	25	26	27	27	28	28	28	26
사과	ha	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
배	ha	16	17	25	25	24	23	21	20	20	21	22	23	26	29	34
복숭아	ha	1	6	159	133	143	129	116	98	80	66	60	62	78	107	40
포도	ha	1	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	6	6	5
마늘	ha	7	7	5	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
기타동계채소	ha	10	10	11	11	12	12	12	12	12	12	12	13	16	10	8
특용	ha	10	10	16	15	19	17	16	17	17	16	16	15	15	17	21
비육우	두	901	873	909	919	921	926	924	919	908	892	874	855	841	824	814
비육돈	두	3815	3952	3034	2136	1932	1920	1917	1924	1935	1946	1956	1968	1985	1975	1990
육계	100수	18	18	18	18	18	18	18	19	20	21	22	23	24	25	26
산란계	100수	10	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
젖소	두	1444	1539	1601	1626	1541	1466	1402	1394	1392	1387	1385	1389	1408	1409	1425

< 부표 IV- 18 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(의정부시)

품 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	747	750	710	757	787	755	726	712	696	676	659	644	626	605	583
보리	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타잡곡	ha	109	114	95	110	104	117	115	103	92	87	83	78	74	66	62
고추	ha	65	64	48	50	42	49	47	46	46	46	45	44	44	47	42
가을배추	ha	33	37	28	33	33	34	34	31	29	27	24	22	21	23	23
가을무	ha	36	34	24	30	29	30	30	28	26	24	22	21	19	20	20
기타노지채소	ha	80	71	63	58	54	54	61	61	61	62	63	62	62	57	60
시설수박+ 참외	ha	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	3	4	5	4	7
시설배추+ 무+ 상추	ha	219	211	193	144	138	145	150	154	161	168	176	184	191	225	225
기타시설채소	ha	36	37	25	19	19	19	21	21	22	22	23	23	24	27	24
사과	ha	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
배	ha	41	41	61	59	58	56	51	50	50	51	54	56	60	66	70
복숭아	ha	6	6	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3
포도	ha	4	4	7	10	12	11	12	13	14	16	16	17	19	21	19
마늘	ha	8	8	6	6	7	7	7	7	7	6	6	6	5	4	4
기타동계채소	ha	20	23	18	21	23	26	27	29	31	34	34	35	28	20	10
특용	ha	35	32	47	48	58	51	52	53	52	50	48	46	43	44	45
비육우	두	1639	1677	1679	1710	1713	1723	1727	1716	1693	1663	1627	1583	1538	1510	1485
비육돈	두	16080	15753	11878	8065	7348	7282	7271	7283	7310	7343	7374	7406	7460	7567	7653
육계	100수	1210	1246	1246	1229	1235	1247	1274	1314	1360	1410	1465	1523	1584	1661	1748
산란계	100수	8781	9508	9764	9787	10070	10292	10478	10670	10811	10899	10974	11180	11469	11867	12201
젖소	두	4297	4135	4126	4123	3940	3802	3690	3664	3650	3635	3626	3612	3605	3632	3651

< 부표 IV- 19 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(이천군)

종 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	10450	10624	10277	10890	11151	10851	10537	10333	10093	9805	9561	9351	9108	8819	8592
보리	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타잡곡	ha	625	561	653	626	558	592	618	580	542	516	495	480	466	424	428
고추	ha	623	617	457	483	408	471	454	442	440	443	441	434	435	462	434
가을배추	ha	75	59	38	43	44	44	42	42	44	43	42	40	36	36	32
가을무	ha	83	66	37	48	49	52	46	45	45	42	39	34	29	27	25
기타노지채소	ha	263	228	207	136	123	117	132	135	138	145	150	154	163	179	210
시설수박+ 참외	ha	15	5	4	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	73	138
시설배추+ 무+ 상추	ha	110	108	68	47	41	43	44	43	43	45	47	48	55	73	58
기타시설채소	ha	73	73	53	42	40	41	45	45	45	46	48	50	53	63	64
사과	ha	468	451	332	347	348	354	356	358	361	363	364	365	366	362	360
배	ha	155	153	237	216	207	201	188	182	183	190	198	209	227	256	295
특송야	ha	235	246	140	168	168	170	170	168	169	170	171	171	172	173	180
포도	ha	45	44	77	87	93	90	92	94	97	104	111	121	140	173	189
마늘	ha	98	94	78	68	67	70	71	70	68	68	67	68	69	65	67
기타동계채소	ha	64	65	62	57	54	54	54	53	52	53	54	56	63	64	68
특용	ha	1469	1468	1666	1681	1882	1798	1871	1906	1905	1892	1884	1877	1830	1865	1848
비육우	두	12260	12252	11988	11716	11491	11577	11574	11481	11365	11227	11056	10861	10787	10966	10665
비육돈	두	177000	166433	124897	83037	75486	74843	74674	74784	75089	75474	75855	76277	77100	78681	79462
육계	100수	14040	13075	12539	12263	12163	12373	12694	13138	13691	14344	15071	15875	16979	18784	19531
산란계	100수	12010	10984	10334	10279	10207	10435	10702	10749	10893	11088	11257	11509	12000	13006	12606
젖소	두	18720	20719	19960	18871	17304	16771	16260	16115	16119	16167	16225	16322	16701	17627	17391

< 부표 IV- 20 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(파주군)

종 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	10450	10421	10054	10757	10881	10596	10129	9917	9683	9395	9151	8937	8680	8401	8142
보리	ha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
기타잡곡	ha	470	477	494	542	481	457	443	408	381	362	345	328	306	285	274
고추	ha	383	386	298	316	267	308	321	305	302	301	290	277	274	286	256
가을배추	ha	128	137	99	90	72	83	82	77	75	76	75	73	78	86	86
가을무	ha	156	157	102	104	81	94	91	84	82	82	80	78	82	90	88
기타노지채소	ha	320	330	279	227	200	195	218	217	216	223	231	235	238	223	225
시설수박+ 참외	ha	16	3	2	1	2	2	2	2	2	2	3	4	74	273	306
시설배수+ 무+ 상추	ha	168	214	98	51	46	49	50	52	54	57	61	66	81	122	98
기타시설채소	ha	84	85	45	34	34	33	35	35	36	37	38	39	42	51	41
사과	ha	72	73	52	54	54	55	55	55	55	55	56	56	57	56	55
배	ha	24	24	38	36	34	33	30	29	29	30	31	33	35	38	41
복숭아	ha	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
포도	ha	23	28	51	71	83	102	105	121	139	161	178	185	172	189	168
마늘	ha	76	77	65	63	66	64	62	60	59	58	57	56	54	48	47
기타동계채소	ha	92	107	106	137	146	162	171	170	164	151	143	151	133	92	72
특용	ha	404	410	701	696	826	804	801	816	805	775	742	713	648	525	582
비육우	두	11220	11880	11761	11707	11501	11625	11600	11491	11368	11218	11030	10822	10710	10637	10386
비육돈	두	148200	146198	107450	76508	69342	69013	68884	68926	69231	69647	70046	70465	71220	72045	72240
육계	100수	12890	13342	12781	12907	12790	13073	13396	13803	14355	15042	15800	16658	17812	18836	19142
산란계	100수	6471	6857	6973	6827	6888	7005	7148	7172	7274	7377	7514	7712	8053	8508	8649
젖소	두	17150	15922	15653	15238	14241	13819	13387	13264	13245	13266	13290	13349	13566	13808	13759

< 부표 IV- 21 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(평택군)

종 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	16850	17148	16306	17185	17450	17180	16968	16832	16526	16023	15593	15215	14755	14237	13761
보리	ha	31	29	16	23	25	23	25	23	20	18	17	15	13	10	8
기타잡곡	ha	368	342	267	286	288	304	354	325	281	259	241	226	206	188	172
고추	ha	330	317	248	261	221	255	272	263	263	261	249	230	219	222	213
가을배추	ha	152	120	100	102	105	122	126	123	121	115	108	103	101	102	100
가을무	ha	142	197	147	182	192	256	262	225	201	165	141	127	118	120	114
기타노지채소	ha	412	404	341	338	290	271	318	324	316	326	334	332	318	256	203
시설수박+ 참외	ha	48	43	36	28	37	37	40	44	64	78	92	121	165	172	391
시설배수+ 무+ 상추	ha	384	400	227	97	87	95	100	104	109	115	122	132	162	228	201
기타시설채소	ha	199	201	125	115	112	107	114	116	118	120	122	124	130	154	128
사과	ha	96	93	66	71	72	75	79	80	79	78	77	76	72	68	64
배	ha	686	677	990	952	946	928	880	845	850	880	921	964	1026	1120	1140
복숭아	ha	7	7	4	6	6	6	6	6	6	5	5	5	4	4	3
포도	ha	30	30	57	83	101	115	124	157	185	202	198	182	151	129	34
마늘	ha	130	125	85	87	98	104	117	118	112	106	101	96	85	70	62
기타동계채소	ha	51	50	49	55	55	53	54	55	55	54	54	55	57	48	36
특용	ha	280	264	346	383	435	468	472	500	482	433	382	347	307	287	281
비육우	두	9906	9806	9821	9847	9864	10041	10169	10132	9996	9784	9545	9280	9043	8919	8685
비육돈	두	82050	75614	52929	41524	38201	38586	39182	39399	39568	39642	39679	39628	39450	39283	38632
육계	100수	7669	7628	7544	7520	7595	7750	8001	8278	8572	8874	9204	9547	9910	10338	10651
산란계	100수	7879	7029	6915	7146	7438	7762	8216	8392	8418	8450	8516	8481	8472	8545	8202
젖소	두	23260	25372	25108	24805	23678	23280	23047	22956	22861	22648	22475	22319	22234	22405	22082

< 부표 IV- 22 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(포천군)

품 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	6039	6044	5789	6208	6306	6122	5869	5749	5618	5458	5322	5197	5043	4873	4725
보리	ha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
기타잡곡	ha	637	645	599	638	578	573	557	528	503	485	469	443	409	375	354
고추	ha	347	341	261	272	230	265	253	244	240	237	231	228	229	246	241
가을배추	ha	108	108	88	75	70	72	73	70	68	67	65	65	73	88	102
가을무	ha	135	151	122	125	121	126	125	119	114	110	105	102	106	117	129
기타노지채소	ha	241	258	222	131	110	111	125	126	126	135	143	144	141	116	105
시설수박+ 참외	ha	10	5	4	2	3	3	4	4	4	5	6	17	45	92	234
시설배수+ 무+ 상추	ha	63	77	43	27	24	26	26	27	28	29	31	34	40	57	49
기타시설채소	ha	41	45	33	24	24	24	25	25	26	27	28	29	30	36	29
사과	ha	115	118	81	85	83	86	86	86	86	87	88	89	90	86	83
배	ha	16	16	24	23	22	21	19	19	19	19	20	21	22	24	25
복숭아	ha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
포도	ha	110	131	230	276	316	317	335	347	354	362	371	379	388	480	383
마늘	ha	30	31	24	24	24	24	23	23	23	22	22	22	21	18	16
기타동계채소	ha	81	78	87	85	86	89	89	90	91	92	94	97	93	81	63
특용	ha	460	441	547	594	631	608	606	601	593	582	569	558	543	456	498
비육우	두	11170	11715	11410	11329	11115	11198	11185	11076	10954	10813	10641	10444	10336	10426	10184
비육돈	두	162600	155988	112709	82161	74809	74300	74208	74219	74495	74891	75276	75698	76502	78045	78422
육계	100수	10210	10576	10488	10254	10229	10339	10549	10863	11237	11660	12124	12637	13268	14142	14819
산란계	100수	23220	24393	24374	23719	23849	24257	24770	24878	25225	25581	26066	26725	27792	29884	30038
젖소	두	16010	15433	14576	14278	13298	12891	12514	12383	12359	12379	12409	12464	12681	13120	13043

< 부표 IV-23 > 시나리오 1에 의한 작목별 연도별 적정 배분치(화성군)

종 목	단위	1995년 실제생산	1995년 모형	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
쌀	ha	18880	18840	18047	18908	18976	18682	18452	18155	17782	17290	16851	16464	15996	15499	15052
보리	ha	14	14	10	11	11	11	10	9	10	9	9	8	7	6	5
기타잡곡	ha	851	812	843	887	821	852	812	776	743	704	657	617	565	530	506
고추	ha	933	938	675	707	598	691	665	641	632	633	629	624	635	669	649
가을배추	ha	311	285	204	197	189	192	204	200	197	199	202	204	209	204	198
가을무	ha	357	355	273	262	227	241	268	269	270	277	277	268	250	215	178
기타노지채소	ha	893	840	700	612	546	559	625	627	628	645	650	635	608	563	542
시설수박+ 참외	ha	77	30	23	13	16	18	19	21	24	39	67	97	156	218	296
시설배수+ 무+ 상추	ha	196	225	159	117	112	116	120	122	125	131	137	146	172	246	180
기타시설채소	ha	145	154	111	103	108	102	108	105	105	106	109	112	120	136	123
사과	ha	64	59	44	46	46	47	48	48	48	48	48	48	46	45	44
배	ha	192	185	275	262	256	247	230	223	225	232	241	251	266	291	310
복숭아	ha	87	75	45	50	50	54	54	55	57	57	56	54	50	46	41
포도	ha	354	333	577	626	670	703	725	752	783	823	858	898	968	1104	1070
마늘	ha	198	198	156	151	161	162	157	158	159	156	151	146	135	122	118
기타동계채소	ha	128	128	133	125	124	130	130	134	140	143	141	145	148	131	117
특용	ha	755	762	937	952	1124	1103	1124	1138	1131	1101	1069	1043	966	873	971
비육우	두	33810	33596	33459	33258	33095	33258	33255	32992	32605	32088	31499	30845	30397	30330	29896
비육돈	두	117600	125897	91269	64118	58065	57659	57683	57711	57952	58276	58632	58978	59534	60271	60397
육계	100수	10880	10833	10712	10662	10717	10829	11068	11402	11794	12222	12697	13213	13811	14525	15106
산란계	100수	10790	11549	11643	11748	11996	12138	12362	12435	12480	12641	12826	13051	13493	14062	14237
젖소	두	37280	37897	37144	36924	34817	33357	32246	31928	31860	31810	31816	31895	32279	33036	33172

부 록 3

여 백

부록 3 World Rice Model

Development of A Global Rice Simulation Model and Baseline Projections for 1997-2007

Won W. Koo*

1. Introduction

Rice is the most widely used food grain in the world. Production and consumption of rice are concentrated in Asia, Northern Africa, and Middle Eastern regions. As a result of gradual increases in population and steady economic growth in the regions, rice consumption has increased faster than production, resulting in slight increases in the prices of rice in the world market for the last decade.

The world rice economy is becoming more market oriented as a result of several multilateral trade negotiations and regional trade initiatives. The Uruguay Round (UR) agreement (1995) requires: (1) market access - the opening of rice markets in Japan, South Korea, and other countries, (2) reductions in aggregate support levels, and (3) reductions in export subsidies, mainly in the United States and the European Union. The UR agreement could result in further specialization of rice production on the basis of the principle of comparative advantage characterized by resource endowments in rice producing countries. This implies that there will be an increase in trade volume of rice in the world market under the post-UR era. In addition, regional trade initiatives, such as the North American Free Trade Agreement (NAFTA) and the free trade agreement in South America (Mercosur), which includes Argentina, Brazil, Paraguay, and Uruguay, are already changing global rice trade. Another round of the World Trade Organization (WTO) trade negotiation will start in the Fall of 1999. Impacts of these changes on rice production and trade flows on the world rice industry are unknown.

*Professor and director of the Northern Plains Trade and Policy Research Center, Department of Agricultural Economics, North Dakota State University, Fargo.

Rice is divided into two major varieties; japonica and indica. Japonica rice is mainly produced and consumed in Australia, China, Japan, South Korea, Taiwan, and the United States (Table 1). Major exporting countries of japonica rice are the United States, China, and Australia and major importers are Japan and Korea.

Table 1. The 5-Year Average Production, Consumption, and Import/export of Indica and Japonica Rice

Country	Production	Consumption	Import/export
-----1000 metric tons-----			
<u>Indica Rice</u>			
China	93,215	95,968	(772)
India	78,995	77,114	2,031
Indonesia	31,674	32,761	(1,132)
Vietnam	16,461	13,851	2,557
Thailand	13,649	8,504	5,182
Myanmar	9,090	8,572	599
Philippines	6,758	6,962	(255)
United States	5,445	2,829	2,624
<u>Japonica Rice</u>			
China	32,490	32,532	247
Japan	9,356	9,386	(474)
S. Korea	4,930	5,302	(142)
United States	2,533	1,784	757
Taiwan	1,542	1,478	118
Australia	735	257	523

Indica rice is largely produced and consumed in China, India, Indonesia, Myanmar, the Philippines, Thailand, and Vietnam. Major exporting countries of Indica rice are India, Thailand, and the United States and importers are Indonesia and China. Japonica and indica rice have limited substitution for food use, but are highly substitutable for industrial use. On the production side, most rice producing countries are specialized in producing a variety of rice based on their

domestic demand preference. The United States and China produce and consume both japonica and indica rices.

Korea will import at least 5 percent of its domestic consumption by 2002 under the Uruguay Round agreement. However, Korea's rice import may exceed its commitment under the agreement. This is due mainly to expected rapid reductions in arable land for rice production in the country. Although rice yields are expected to increase due to improvement in agricultural technology, the reductions in arable land may result in decreases in rice production in the country. On the consumption side, per capita rice consumption in Korea has been decreasing over the last two decades due mainly to increases in per capita income. Because of the recent economic crisis in Korea, however, rice consumption may not decrease as predicted for the next few years, but will maintain a decreasing trend. Rice production may decrease faster than consumption in Korea, resulting in increases in rice imports. This also may be true in Japan and China. Japan will import at least 5 percent of its rice consumption by 2000 under the Uruguay Round agreement, and China may become an importer of japonica rice.

The overall objective of this study is to analyze supply and demand conditions of rice in the world market under the post-Uruguay Round of the GATT negotiations and implications on the Korean rice economy. Specific objectives are:

1. To predict supply and demand for rice in the world market and its implications on changes in world rice prices under the given agricultural and trade policies.
2. To analyze the impacts of changes in the agricultural and trade policies in Korea and Japan on the world rice industry and implications on the Korean rice economy.

The objectives will be accomplished by developing a global rice policy simulation model. Several rice models are available in the United States. Wailes et al. developed the Arkansas

global rice model, which contains 20 major rice producing and consuming countries. Food and Agricultural Policy Research Institute (FAPRI) also has its own global rice model. This model has the same number of rice producing and consuming countries as the Arkansas global rice model. The U.S. Department of Agriculture has a global multi-commodity model in which rice is one of commodities. However, these models did not divide rice into japonica and indica rice. The Arkansas model divided the U.S. rice production into japonica and indica rice. As a result, the models may suffer an aggregation bias for the individual rice industries. The proposed study develops a global rice model dividing rice into japonica and indica rice.

2. Model Structure and Development

A dynamic global rice simulation model is developed to accomplish the stated objectives. Rice is divided into two different classes in terms of end-use; japonica and indica. This model includes major rice producing and consuming countries. Major rice producing and consuming countries used in this study are Australia, China, India, Indonesia, Japan, Korea, Myanmar, the Philippines, Taiwan, Thailand, the United States, Vietnam, and the rest of world. Since the United States and China produce and consume both indica and japonica rice, substitution between these two rices in production and consumption in the two countries is allowed in the model. It is assumed that Australia, Japan, Korea and Taiwan produce and consume only japonica rice. Other countries are assumed to produce and consume only indica rice.

Rice production, consumption, and carry-over stock equations in major producing and consuming countries are estimated with time series data by using econometric techniques. The estimated equations are linked under a partial equilibrium condition in the world rice industry to analyze rice production, consumption, carry-over stocks, and exports or imports in the countries

(Figure 1). In the market clearing condition, aggregate excess demand equations for japonica and indica rice, which are a function of prices of japonica and indica rices, are equal to zero. These two equations are solved for the equilibrium prices of japonica and indica rice.

Rice Supply

Area and yield equations for rice are estimated to calculate the supply of rice. Since rice is divided into two classes (japonica and indica), two separate supply equations are estimated in the United States and China, which produce both rice classes. Other countries produce either japonica or indica rice. Thus, these countries have behavioral equations for one rice class which they largely produce under an assumption that the two rices are not substitutable in production and consumption in the countries.

Area Harvested

Rice area depends upon expected prices of rice and alternative crops. As a proxy variable of price expectations, lagged prices are used in the area equation. In addition to commodity prices, the lagged area variable is included to capture dynamics associated with producers' planting decisions. The area harvested is a function of lagged area, prices of rice and alternative crops, and government policies as follows:

$$a_{i,t}^r = f(a_{i,t-1}^r, p_{1,t-1}^r, p_{2,t-1}^r, p_{t-1}^c, g_t) \quad (1)$$

where

- a^r = the rice area harvested
- p^r = the world market price of rice or domestic price
- p^c = the prices of alternative crops
- g = policy parameters
- i = index for rice type ($i=1$ for japonica and $i=2$ for indica)

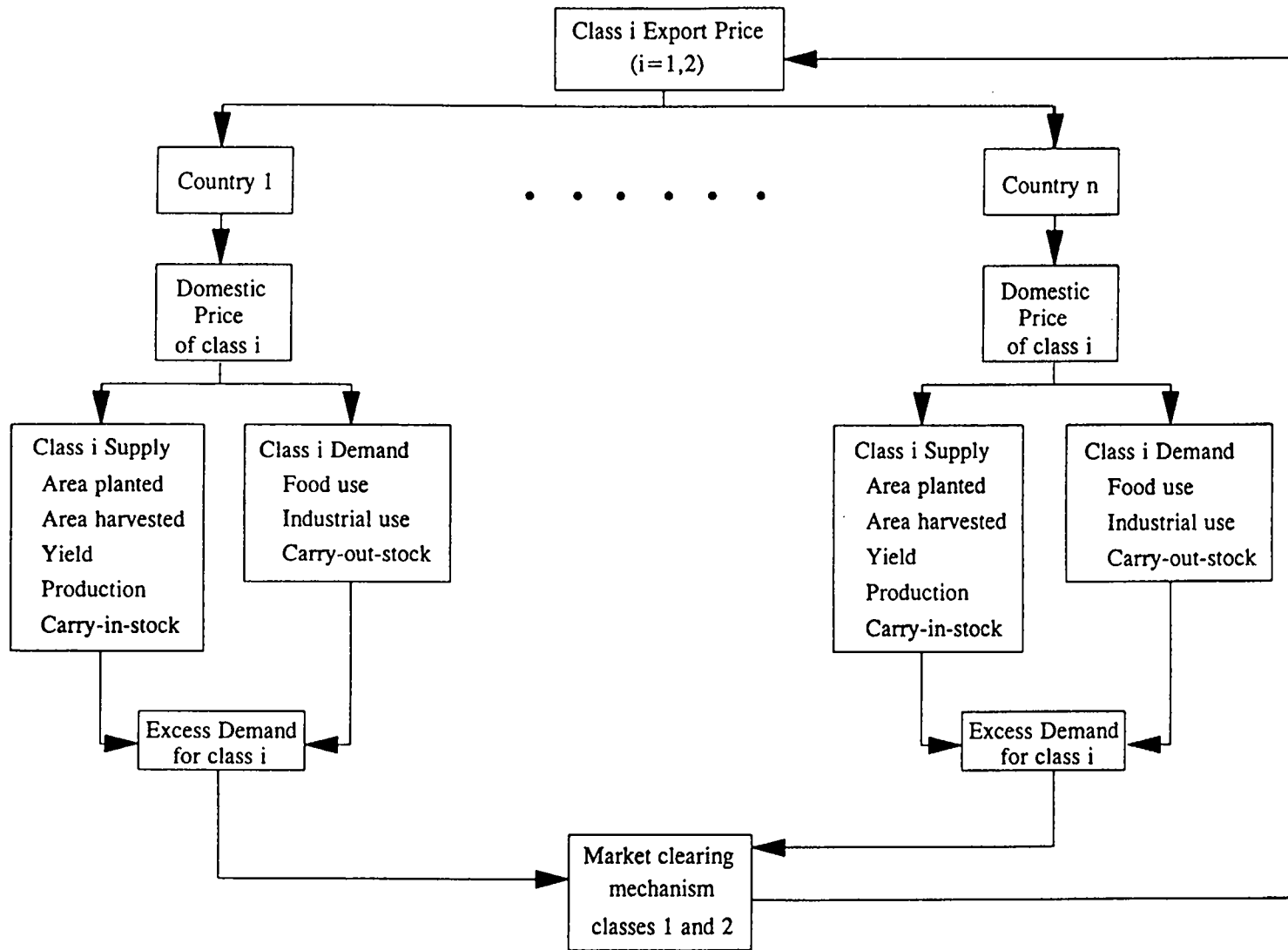


Figure 1. Conceptual Rice Model

For the United States and China, in which both indica and japonica are produced, area of one type of rice is a function of prices of both rice types under an assumption that these two types of rice are substitutable in production. However, the model does not allow the substitution between these two rice types in other countries. This implies that area of indica rice is a function of the price of indica rice and area of japonica is a function of the price of japonica rice. Australia, Korea, Japan, and Taiwan produce only japonica rice and other countries produce only indica rice.

Yield

Rice yields depend on lagged yield and a time trend representing changed in technology

as
$$y_{i,t}^r = f(y_{i,t-1}^r, t) \tag{2}$$

where

y^r = rice yield per hectare

t = a time trend representing technology.

Production

The total quantity of rice produced is the product of the area harvested and yield per hectare as follows:

$$qp_{i,t}^r = a_{i,t}^r \cdot y_{i,t}^r \tag{3}$$

where

$qp_{i,t}^r$ = the quantity of rice produced

Rice Demand

Demand for rice comprises food and industrial uses for domestic demand, carry-out stocks, and net exports. Domestic demand and carry-out stock equations are estimated with time series data, while net exports are the difference between domestic demand and supply.

Domestic Consumption

Per capita rice consumption is divided into food and industrial consumption. Per capita demand for food is a function of its own price of rice, income, and a time trend representing changes in consumers' tastes and preferences, while rice consumption for industrial use depends on prices of japonica and indica rice, income, and a time trend:

$$fd_{i,t}^r = f(p_{i,t}^r, cy_t, t) \quad (4)$$

$$id_{i,t}^r = f(p_{1,t}^r, p_{2,t}^r, cy_t, t) \quad (5)$$

The total consumption of rice in a country is calculated by multiplying the per capita consumption by population in the country as

$$qd_{i,t}^r = (fd_{i,t}^r + id_{i,t}^r) * pop_t \quad (6)$$

where

fd = demand for food

id = demand for industrial uses

qd = the total demand for rice

cy = per capita income

pop= population

Substitution between indica and japonica rice in both production and consumption is allowed in the United States and China, mainly these two countries produce and consume the two types of rice. Other countries are assumed to consume either japonica or indica rice.

Carry-out Stocks

Carry-out stock is a precaution against unexpected shortfalls in production. These stocks, therefore, are likely related to the level of domestic production. However, since the opportunity cost of holding rice stocks depends on the price of rice, the stocks should respond to price changes.

$$qs_{i,t}^r = f(qs_{i,t-1}^r, qp_{i,t}^r, p_{i,t}^r) \quad (7)$$

where qs^r = carry-out stocks.

Net Export

Net exports are the difference between domestic supply and demand:

$$qx_{i,t}^r = qs_{i,t-1}^r + qp_{i,t-1}^r - qd_{i,t}^r - qs_{i,t}^r \quad (8)$$

where qx^r = the net export of rice.

If net exports are negative, the country is a net importer.

Price Linkage

World prices of rice are converted into domestic prices using the official exchange rates as follows:

$$pm_{i,t}^{r,n} = pm_t^{r,w} * er_t^n \quad (9)$$

where

$pm^{r,n}$ = import price of rice in country n

$pm^{r,w}$ = world price of rice

er^n = exchange rate

To simulate changes in trade policies, specific and ad valorem tariffs can be added to the linkage equation as:

$$pd_{i,t}^{r,n} = pm_{i,t}^{r,n} \cdot (1 + b^{r,n}) + t^{r,n} \quad (9)$$

where

$pd^{r,n}$ = domestic price of rice paid by consumers

b = an ad valorem tariff

t = specific tariff

The wholesale price of rice is linked to the world price of rice in domestic currency:

$$pw_{i,t}^{r,n} = f(pd_{i,t}^{r,n}) \quad (10)$$

where $pw^{r,n}$ = wholesale price of rice.

The price of rice received by farmers is linked to the world price of rice in domestic currency:

$$pf_{i,t}^{r,n} = f(pd_{i,t}^{r,n}) \quad (11)$$

where $pf^{r,n}$ = price of rice received by farmers.

Market Equilibrium

The market equilibrium implies that the total supply equals total demand, indicating that the sum of each country's excess demand (exports) is equal to zero:

$$\sum_{n=1}^n qx_{i,t}^{r,n} = 0 \quad i = 1,2 \quad (11)$$

The equilibrium condition is solved to determine the market clearing prices of japonica and indica rice. For the countries which have import commitments under UR agreement (Japan and Korea), their actual import commitments are used in the above equations when their imports are less than the commitments.

Model Calibration

All behavioral equations of the model are calibrated to the base period by adjusting the intercept term as follows. Consider the following estimated behavioral equation:

$$Y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x \quad (12)$$

where y is the dependent variable and x is the independent variable.

$\hat{\beta}$ can be calculated at the mean levels of X and Y as

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x} \quad (13)$$

Similarly, a new intercept term can be calculated at the base period by calibrating the equation to the base period:

$$\tilde{\beta}_0 = y^* - \hat{\beta}_1 x^*$$

where y^* and x^* are values of y and x in the base period.

Data Collections and Macro Assumptions

Baseline projection of this global rice simulation model is grounded on a series of assumptions associated with general economy, agricultural policies, the weather, and technological change in exporting and importing countries. Macroeconomic assumptions are

based on forecasts prepared by WEFA group and Project LINK. Some of the macro variables are GDP growth rates, interest rates, exchange rates, and inflation rates in importing and exporting countries. It is generally assumed that current agricultural policy will be continued in Korea and other trading countries. Average weather conditions and historical rates of technological change are also assumed to prevail during the projection period.

The price of rice in individual countries and the world market are endogenous, while the prices of other crops are exogenous. Therefore, baseline projection of the model is based on the forecasted world prices of other crops which have substitute and complementary relationships with rice. The forecasted prices were obtained from the FAPRI baseline solution.

Data associated with harvested area, yields, consumption, carry-over stocks, and government policies in individual countries were obtained from various sources, including *Rice: Situation and Outlook Report* (USDA), *Agricultural Supply and Demand* (USDA), *Australia Agricultural Statistics*, and *Chinese Agricultural Statistics*.

3. Results

The study is based on the baseline and trade liberalization scenarios. The baseline scenario is based on the most likely assumption on macroeconomic conditions and trade policies in the countries in the model. The trade policies are individual countries' commitments under the UR agreement. On the other hand, the trade liberalization scenario includes a complete liberalization of rice imports in Korea and Japan from the year completing their minimum market access commitments under the UR agreement to 2007. The import liberalization period is 2001-2007 for Japan and 2003-2007 for Korea.

The Baseline Solution

In general, demand for both japonica and indica rice is expected to be larger than supply of the rice, resulting in gradual increases in prices of the rice. The price of indica rice is predicted to increase about 37 percent from \$348/mt in 1997 to \$477/mt in 2007 (Figure 2). However, the price of japonica rice is expected to increase much slower than that of indica rice. The price of japonica rice is expected to increase only 7 percent from \$622/mt to \$670/mt in the same period. As a result, price spread between these two rices in 1997 is smaller than that in 2007.

Rice Production

China was the largest producer of indica rice, followed by India, in the 1993-95 period (Table 2). China's average indica rice production was 91.0 million metric tons (mmt) per year in the period and production is projected to increase by 5.9 percent through 2007. India's indica rice production is expected to increase 22 percent by 2007, compared to the 1993-95 average production. As a result, the total production of indica rice in India is expected to be larger than that in China in 2007. Indonesia is the third largest producer of indica rice. The country produced 31.7 mmt in the 1993-95 period, and production is projected to increase by 16.8 percent through 2007. Vietnam and Thailand produced 16.6 and 13.7 mmt, respectively, in the 1993-95 period, and production is projected to increase 35.9 percent and 17.1 percent, respectively, through 2007. The United States produced only 5.4 mmt in the 1993-95 period, but production is projected to increase 49.4 percent through 2007. Changes in indica rice production for the 1996-2007 period are also shown in Figure 3. All countries are projected to increase production of indica rice mainly because of gradual increases in yields in the countries.

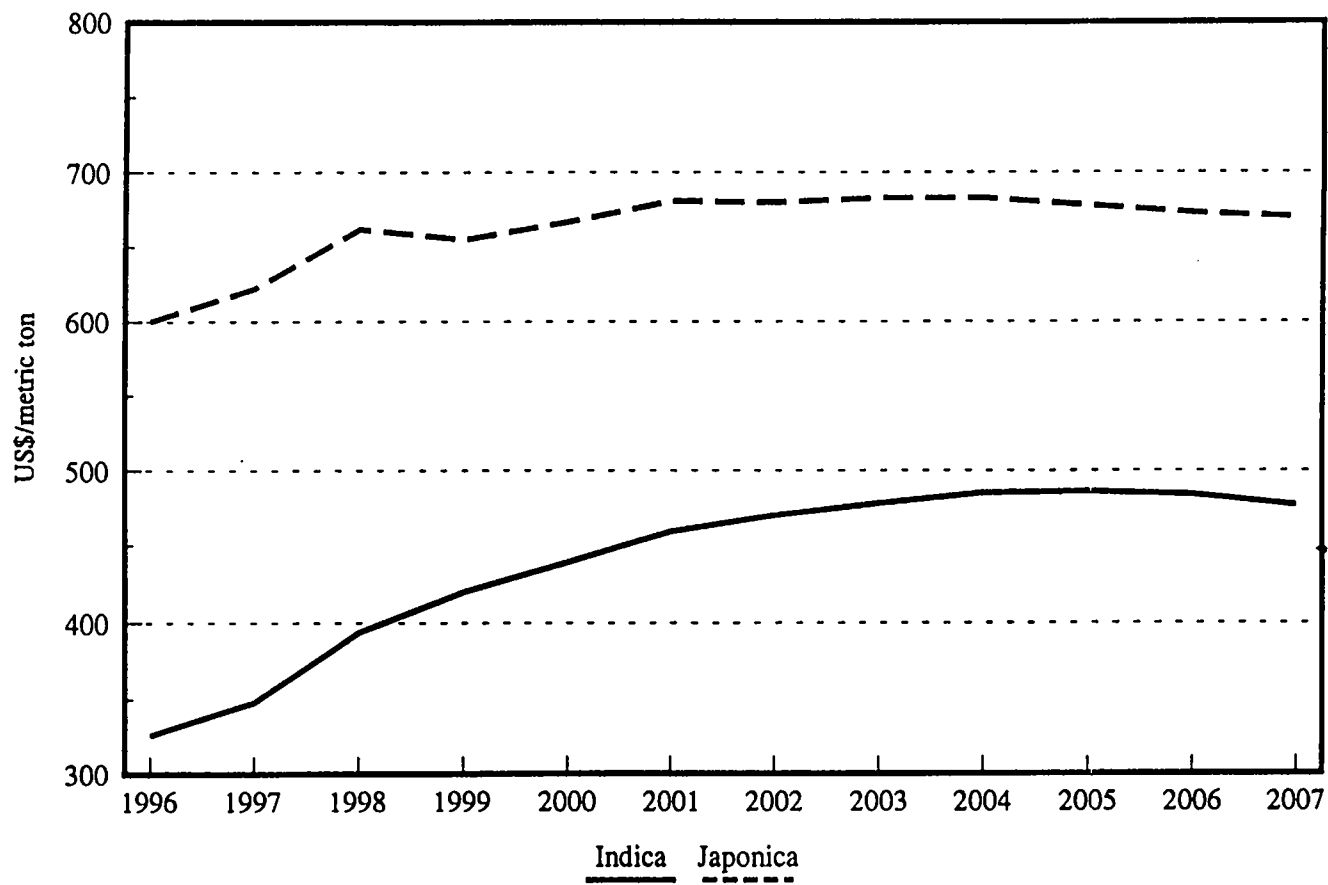


Figure 2. World Export Prices of Indica and Japonica Rice

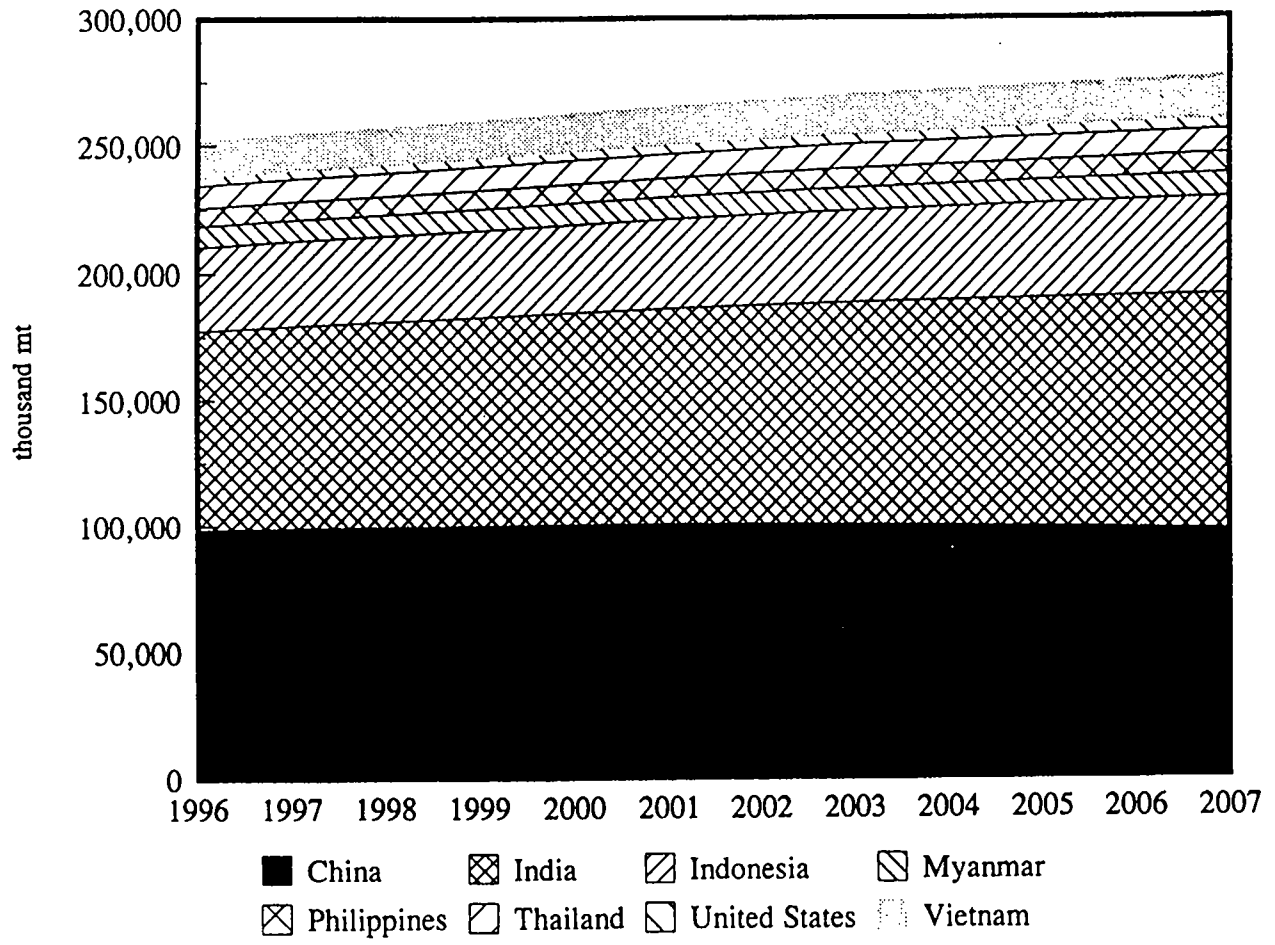


Figure 3. Indica Rice Production in Major Producing and Consuming Countries

Yields for indica rice in the United States were the highest in the world (6.27 metric tons/ha) in 1996 and are projected to increase 18.9 percent through 2007 (Appendix Table 3). Yields in China were the second highest (5.97 metric tons/ha) in 1996 and are projected to increase 5 percent through 2007. Yields of indica rice in other countries are lower than those in the United States and China, ranging from 1.74 metric tons/ha in Myanmar to 2.89 metric tons/ha in Indonesia in 1996. Yields in these countries are projected to increase about 5 percent through 2007 (Figure 4).

China is the largest producer of japonica rice, followed by Japan (Table 2). China produced 32.8 mmt in the 1993-05 period, which is much smaller than the production of indica rice (91 mmt). However, production of japonica rice is projected to increase 14.7 percent through 2007, which is faster than production growth rate of indica rice.

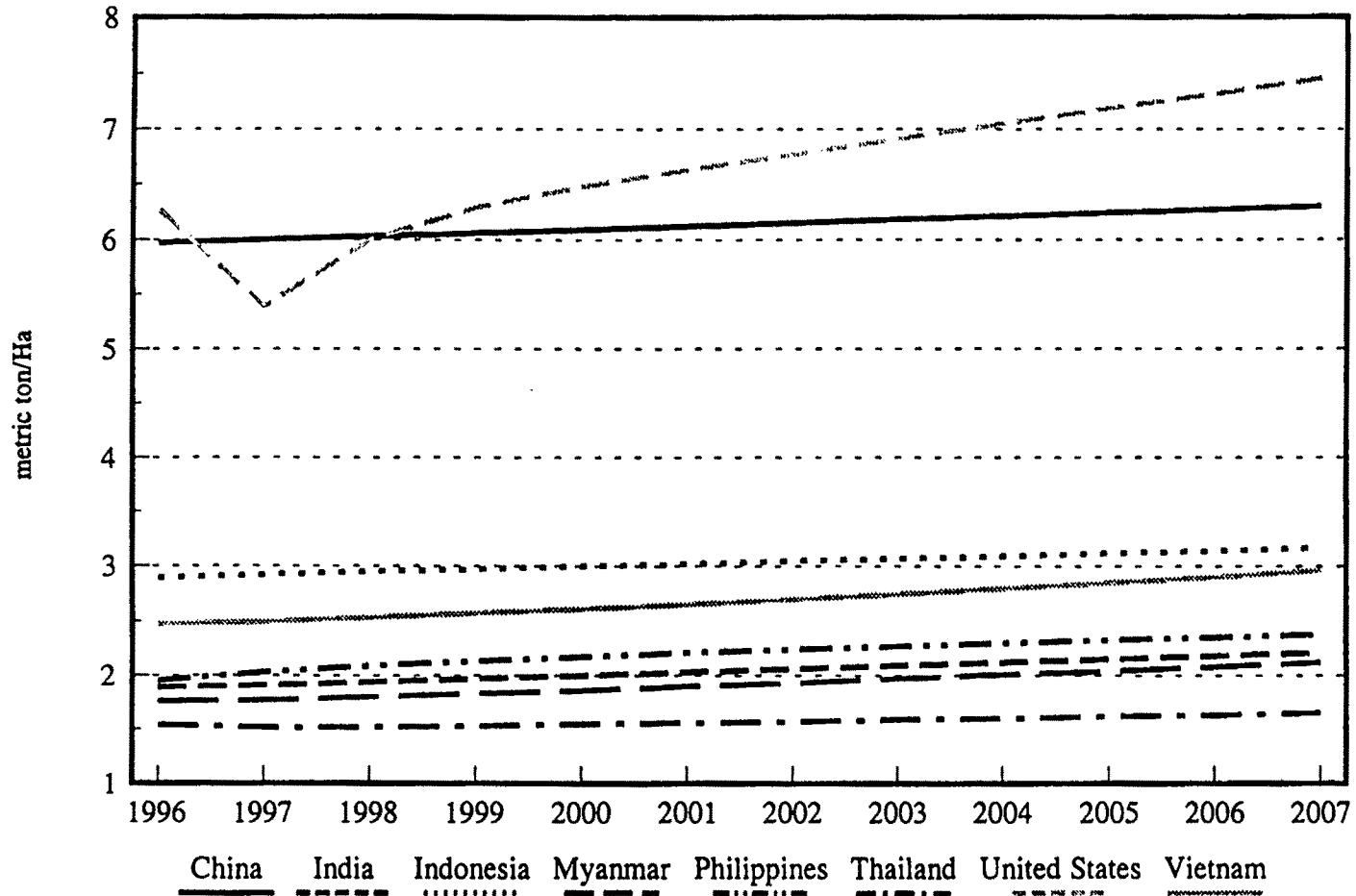


Figure 4. Indica Rice Yields in Major Producing and Consuming Countries

Table 2. The Production of Indica and Japonica Rice in Major Producing and Consuming Countries in the Base Model

	1993-95	1997	2002	2007	% Change ¹
-----1000 metric tons-----					
Production of Indica Rice					
China	91,097	94,488	96,425	96,441	5.9
India	80,307	82,515	90,429	97,991	22.0
Indonesia	31,783	32,236	34,676	37,136	16.8
Vietnam	16,632	18,004	19,961	22,597	35.9
Thailand	13,732	13,730	14,837	16,081	17.1
Myanmar	9,343	9,475	9,736	10,540	12.8
Philippines	6,841	7,034	7,558	8,204	19.9
United States	5,421	5,713	7,181	8,102	49.4
Production of Japonica Rice					
China	33,007	33,064	35,202	37,868	14.7
Japan	9,271	9,290	8,885	8,551	-7.8
S.Korea	4,835	4,855	4,753	4,567	-5.5
United States	2,565	2,458	2,993	3,157	23.1
Taiwan	1,555	1,571	1,587	1,576	1.4
Australia	756	809	1,061	1,247	65.0

¹ Compared to the 1993-95 average.

Japan produced 9.3mmt per year during the 1993-95 period, and production is projected to decrease 7.8 percent through 2007. South Korea produced 4.8 mmt for the 1993-95 period, and production is projected to decrease 5.5 percent through 2007. The United States and Australia are expected to increase their japonica rice production substantially to meet import demand for japonica rice in Japan and Korea. The U.S. production of Japonica rice is projected to increase 23 percent to 3.2 mmt in 2007 while Australia's production is projected to increase 65 percent to 1.2 mmt (Figure 5).

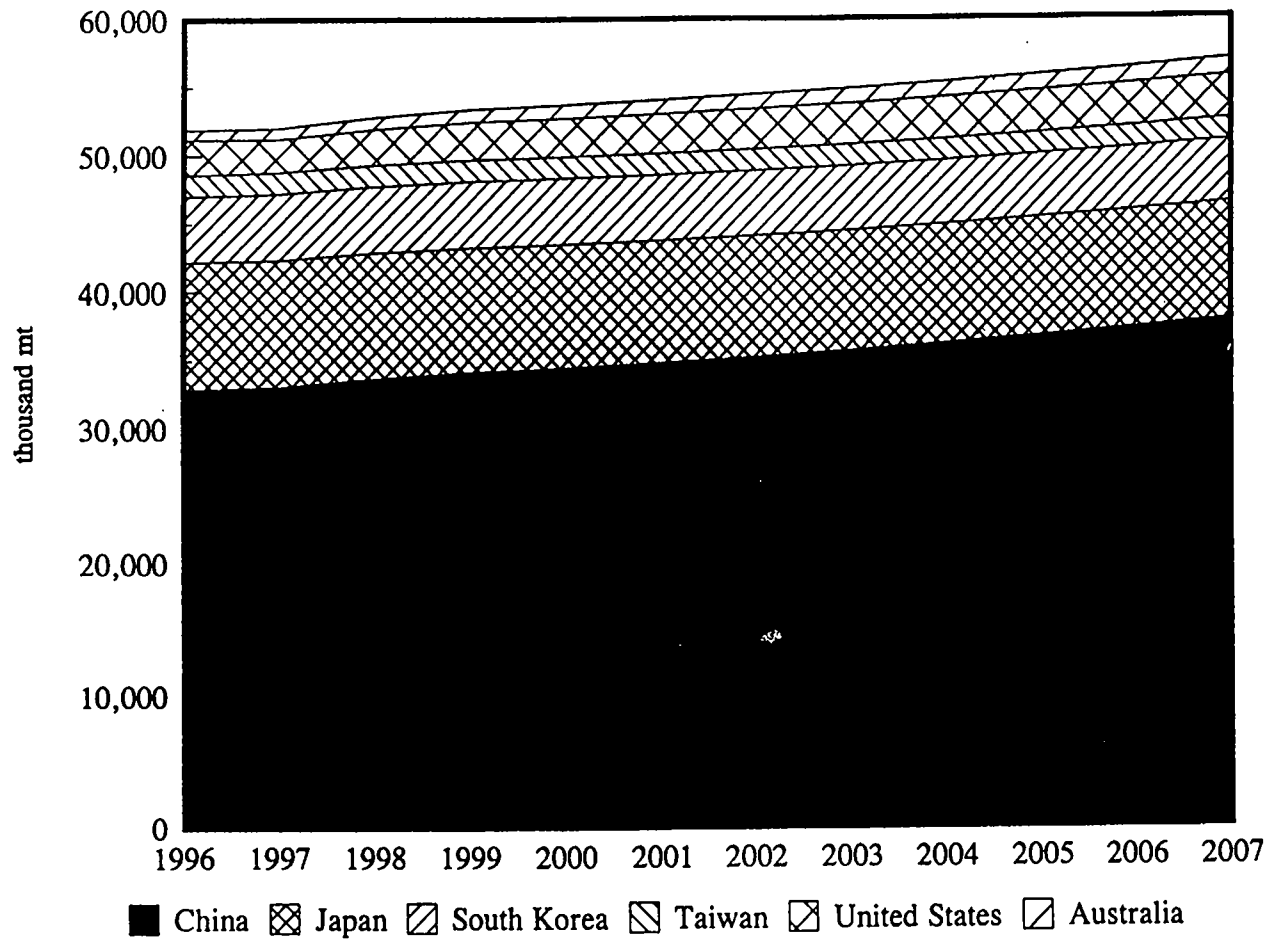


Figure 5. Japonica Rice Production in Major Producing and Consuming Countries

Yields for japonica rice in the United States were the highest in the world (7.7 metric tons/ha) in 1996 (Figure 6) and are projected to increase 11.5 percent through 2007. Yields in China and Australia were 5.83 and 5.08 metric tons/ha, respectively, in 1996 and are projected to increase 10.4 percent and 14.5 percent through 2007. Yields in Korea and Japan were 4.53 and 4.57 metric tons/ha, respectively, in the same year and are projected to increase 9.16 percent and 4.1 percent through 2007.

Rice Consumption

Per capita consumption of indica rice ranges from 201.1 kg in Myanmar to 10.3 kg in the United States in the 1993-95 period (Table 3). Per capita consumption is projected to decrease in China, India, Indonesia, Myanmar, and the Philippines through 2007, while increases in Vietnam, Thailand, and the United States (Figure 7).

Aggregate consumption of indica rice in China was 98 mmt in the 1993-95 period. The consumption is projected to decrease 1.8 percent through 2007 due to decreases in per capita consumption. India consumed 78.9 mmt per year during the 1993-95 period and its consumption is projected to increase 16.3 percent through 2007. The increase in consumption is due mainly to expected increases in population during the same period. Aggregate consumption of indica rice in Indonesia and Vietnam also are projected to increase 14.2 percent and 18.2 percent, respectively, through 2007 (Figure 8).

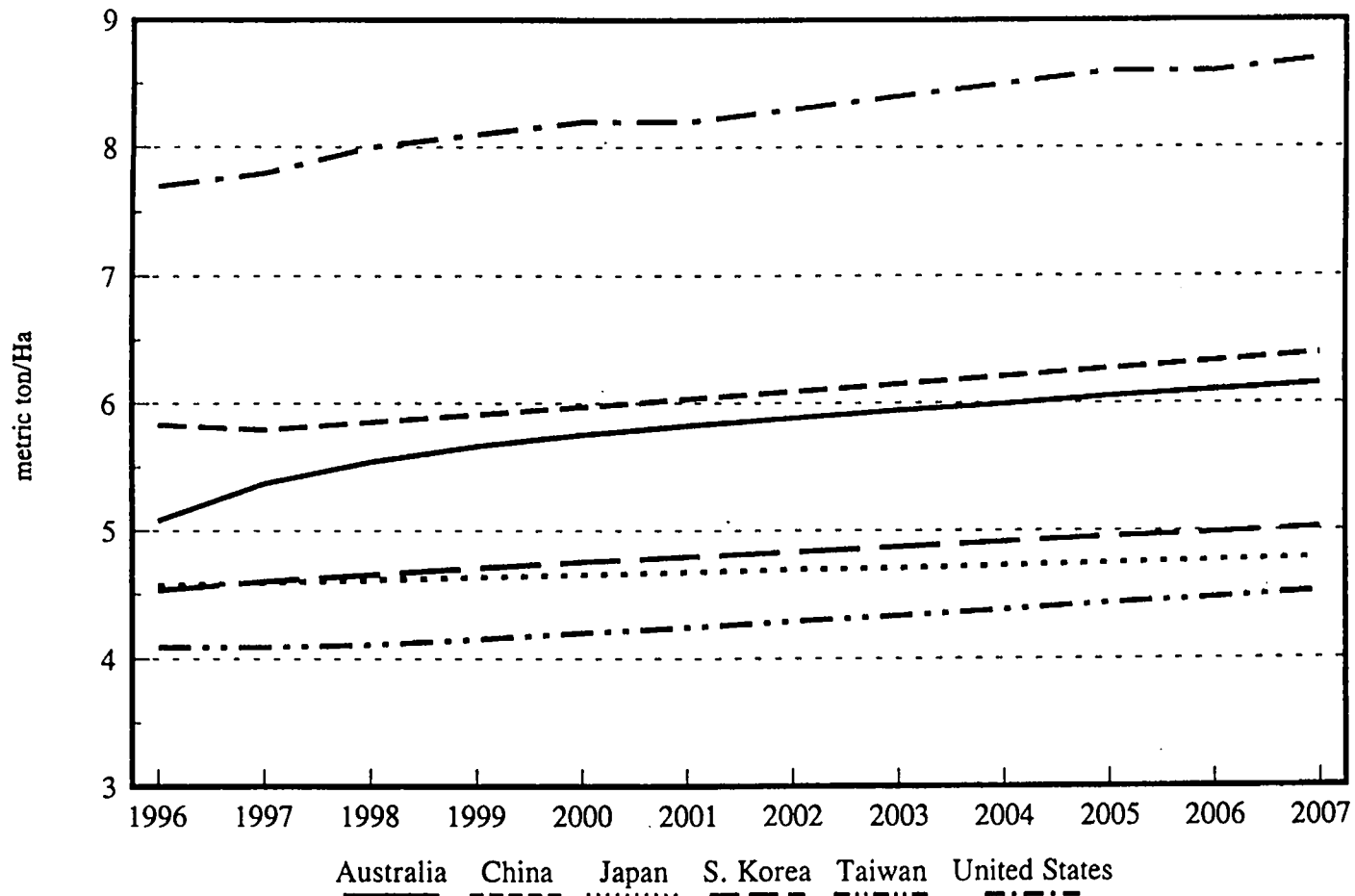


Figure 6. Japonica Rice Yields in Major Producing and Consuming Countries

Table 3. Per Capita and Aggregate Consumption of Indica and Japonica Rice in Major Producing and Consuming Countries in the Base Model

	1993-95	1997	2002	2007	% Change ¹
Indica Rice					
<u>Per Capita Food Use</u> -----kilograms-----					
China	78.7	79.5	77.2	72.5	-7.9
India	84.5	82.8	82.7	82.7	-2.1
Indonesia	174.0	167.1	165.1	166.0	-4.6
Vietnam	192.3	189.4	190.8	200.6	4.3
Thailand	144.2	145.1	149.7	144.5	0.2
Myanmar	201.1	180.0	180.0	180.0	-10.5
Philippines	103.7	99.7	98.8	98.7	-4.9
United States	10.3	12.1	13.4	14.9	45.1
<u>Consumption</u> -----1000 metric tons-----					
China	95,140	99,063	100,204	97,313	2.3
India	77,120	80,187	86,754	93,242	20.9
Indonesia	33,176	33,382	35,478	38,129	14.9
Vietnam	14,055	14,398	15,327	17,013	21.0
Thailand	8,467	8,825	9,530	9,301	9.9
Myanmar	8,867	8,300	8,764	9,256	4.4
Philippines	7,122	7,161	7,492	7,908	11.0
United States	2,686	3,259	3,756	4,348	61.9
Japonica Rice					
<u>Per Capita Food Use</u> -----kilograms-----					
China	27.5	26.0	26.6	28.5	3.6
Japan	74.8	74.3	72.8	71.2	-4.8
S.Korea	118.5	115.7	108.8	104.3	-12.0
United States	6.9	6.6	6.6	7.2	3.8
Taiwan	69.0	71.8	73.2	67.1	-2.9
Australia	15.4	10.6	10.5	10.7	-30.7
<u>Consumption</u> -----1000 metric tons-----					
China	33,193	32,447	34,581	38,210	15.1
Japan	9,350	9,367	9,314	9,197	-1.6
S.Korea	5,267	5,297	5,221	5,207	-1.1
United States	1,805	1,775	1,853	2,098	16.2
Taiwan	1,458	1,557	1,655	1,572	7.8
Australia	275	195	204	217	-21.2

¹ Compared to the 1993-95 average.

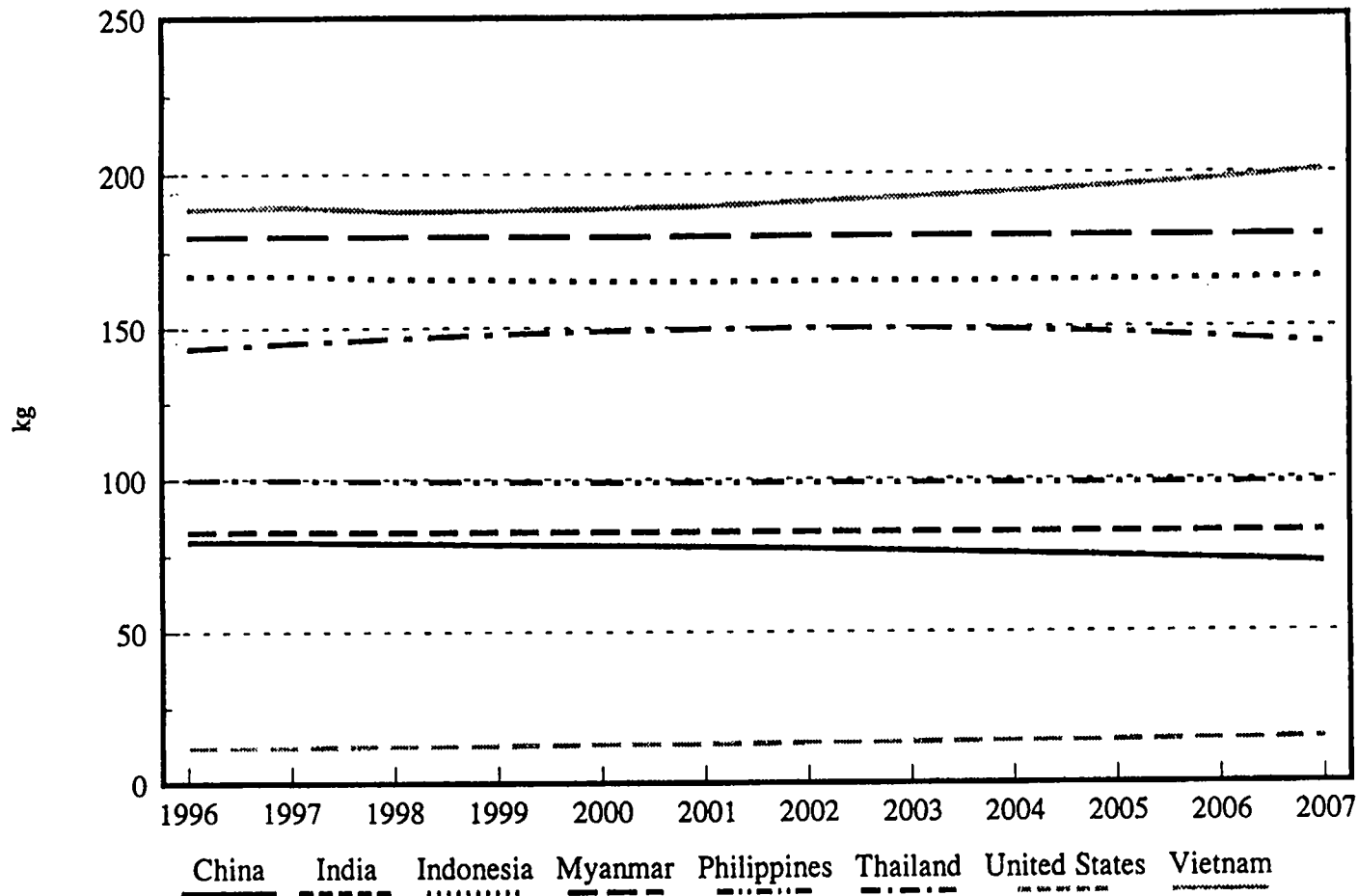


Figure 7. Per capita Consumption of Indica Rice in Major Producing and Consuming Countries

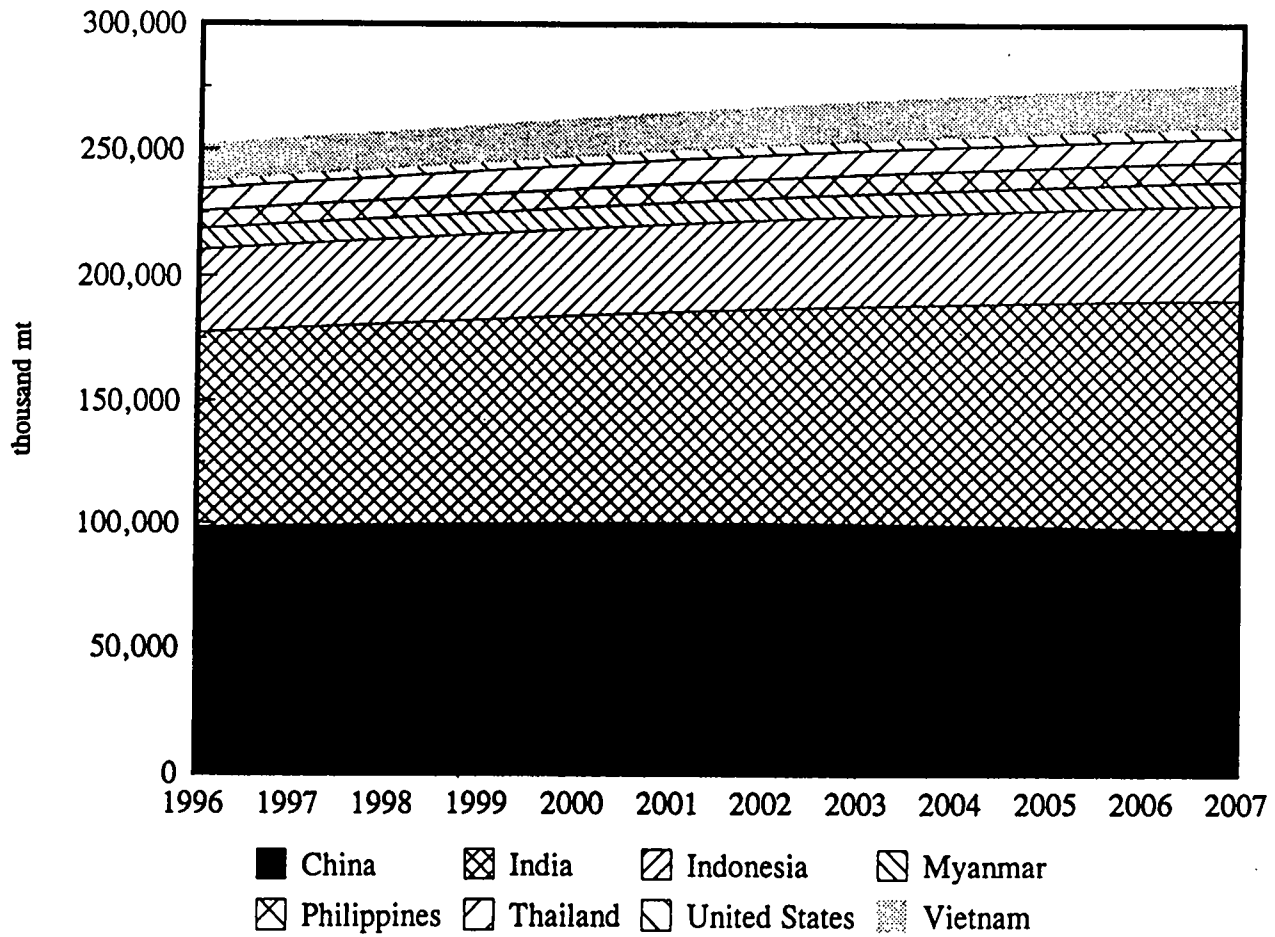


Figure 8. Aggregate Consumption of Indica Rice in Major Producing and Consuming Countries

Per capita consumption of japonica rice was the largest in Korea (118.5 kg) in the 1993-95 period, followed by Japan (74.8 kg). Unlike per capita consumption of indica rice in China, its consumption of japonica rice is expected to increase through 2007. This implies that Chinese people tend to prefer japonica rice to indica rice. Per capita consumption in the United States is also projected to increase through 2007. Other countries, including Japan and Korea, are expected to decrease their per capita consumption of japonica rice for the 1997-2007 period (Figure 9).

China consumed 32.8 mmt in the 1993-95 period and its consumption is projected to increase 17.8 percent through 2007. Aggregate consumption of japonica rice in Japan was 9.4 mmt per year in the 1993-95 period and is projected to decrease 1.8 percent through 2007. Consumption in Korea was 5.3 mmt per year in the 1993-95 period and is projected to decrease 1.7 percent through 2007. However, consumption in the United States is projected to increase 18.2 percent through 2007 (Figure 10).

Rice Trade

Thailand is the largest exporter of Indica rice, followed by Vietnam and the United States. Thailand exported 5.3 mmt in the 1993-95 period and its exports are projected to increase 28.3 percent by 2007 (Table 4). Vietnam and the United States exported 3.4 mmt and 2.1 mmt of indica rice, respectively, in the 1993-95 period. Their exports are projected to increase 119.6 percent and 36.0 percent, respectively, by 2007. India's exports of indica rice were 2.7 mmt and are projected to increase 164.9 percent by 2007.

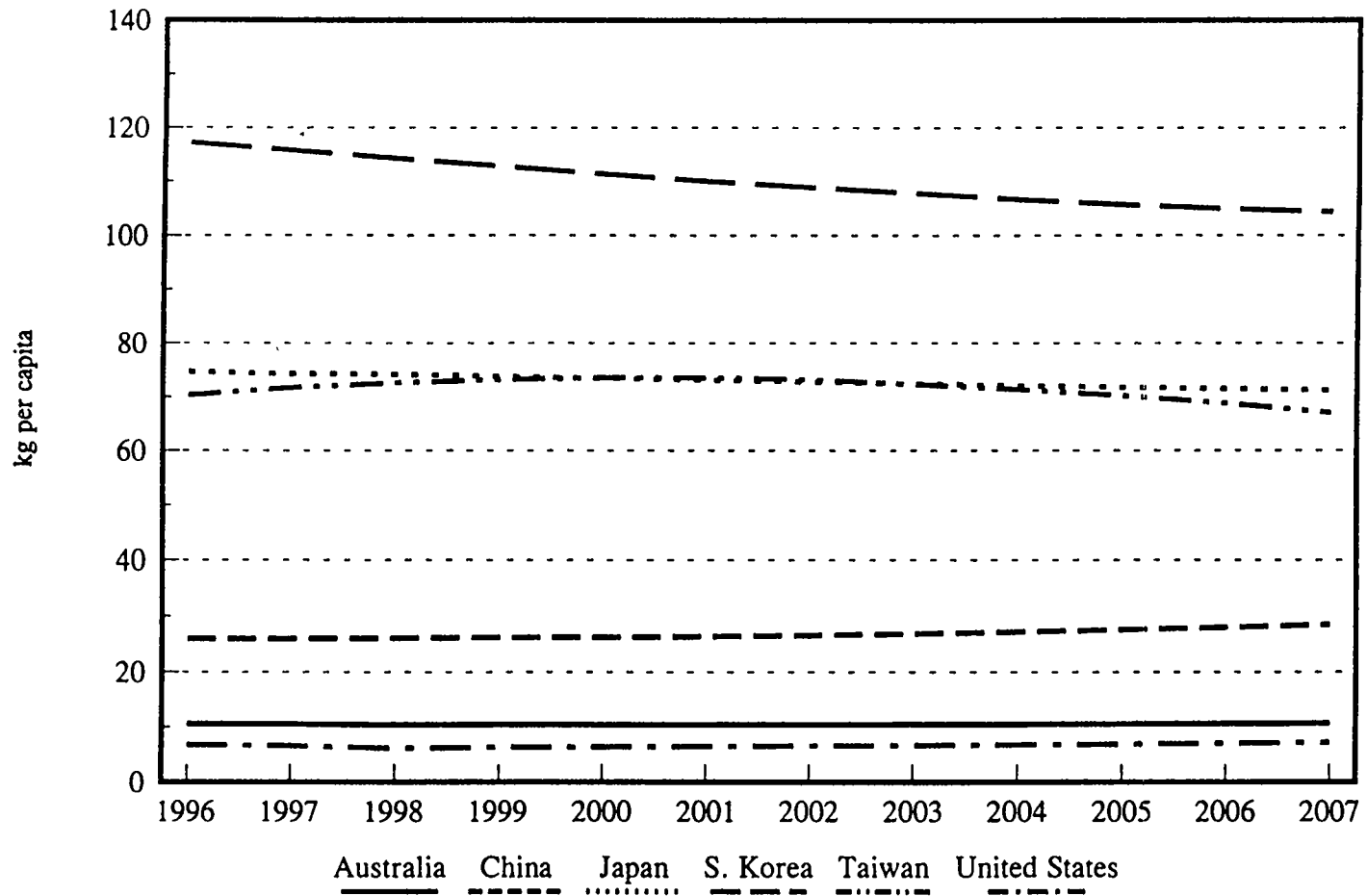


Figure 9. Per capita Consumption of Japonica Rice in Major Producing and Consuming Countries

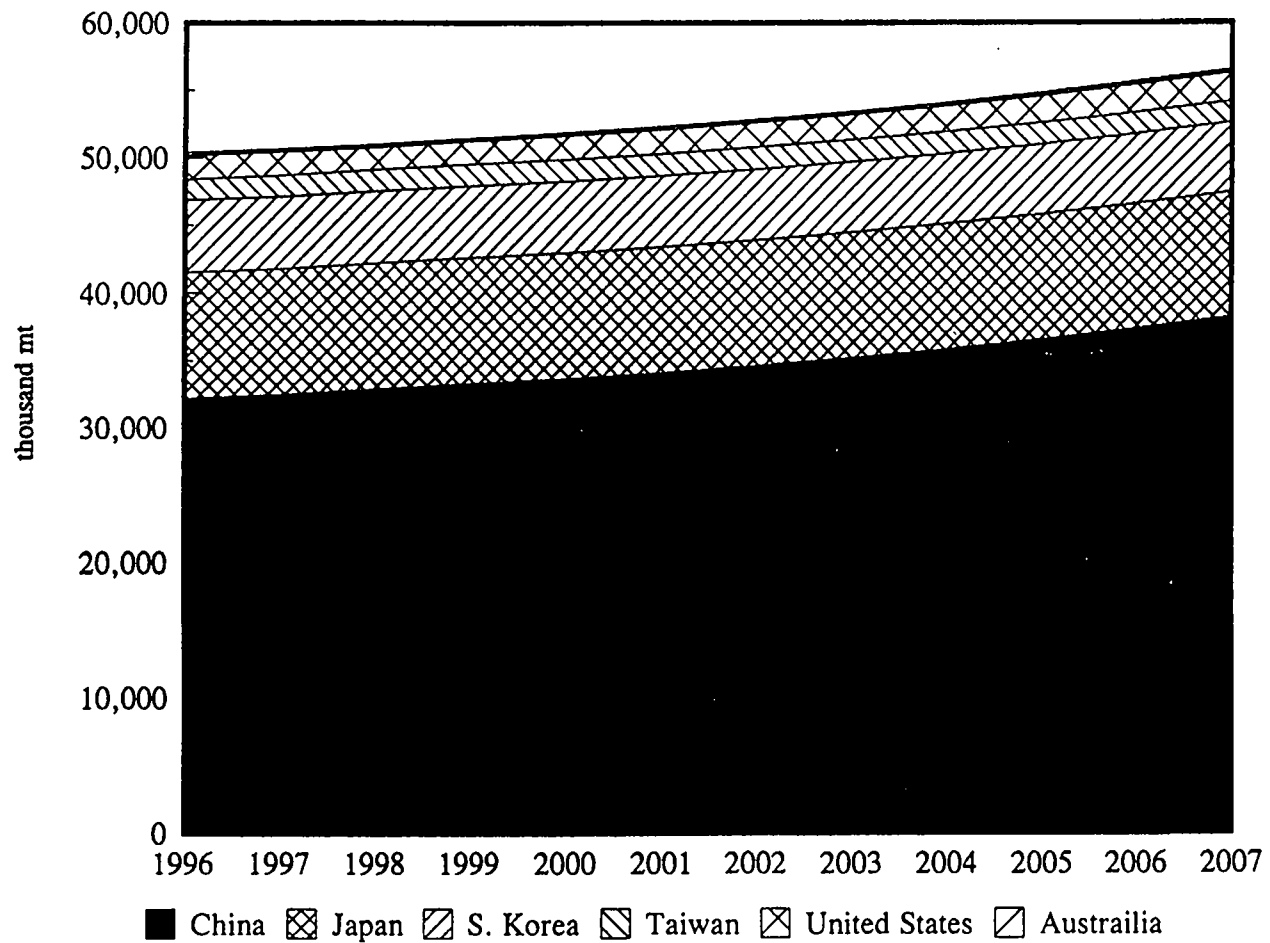


Figure 10. Aggregate Consumption of Japonica Rice in Major Producing and Consuming Countries

Table 4. Trade of Indica and Japonica Rice in Major Producing and Consuming Countries in the Base Model

	1993-95	1997	2002	2007	% Change ¹
	-----1000 metric tons-----				
<u>Indica Rice</u>					
China	(809)	(3,659)	(4,036)	(855)	5.7
India	2,692	1,880	3,375	4,440	64.9
Indonesia	(1,715)	(960)	(743)	(1,010)	-41.1
Vietnam	2,543	3,606	4,634	5,584	119.6
Thailand	5,307	4,818	5,272	6,831	28.7
Myanmar	510	1,061	950	1,255	146.2
Philippines	(397)	(143)	37	267	-167.3
United States	2,759	2,542	3,426	3,754	36.0
<u>Japonica Rice</u>					
China	382	158	463	(398)	-2041.8
Japan	(824)	(20)	432	632	995.0
S.Korea	9	636	505	634	-6944.4
United States	784	772	1105	1050	40.9
Taiwan	132	12	94	16	-87.9
Australia	528	616	860	1031	48.8

¹ Compared to the 1993-95 average.

Numbers in parenthesis indicate imports.

Major importing countries of indica rice are China, Indonesia, and the Philippines.

Indonesia was the largest importer, followed by China during the 1993-95 period.. However, the quantities of indica rice imported by the countries are expected to change during the 1997-2007 period. China is predicted to decrease its imports, while Indonesia increases slightly. The Philippines are expected to be an exporter of indica rice in 2007.

The United States is the largest exporter of Japonica rice, followed by Australia. U.S. exports of japonica rice were 0.78 mmt in the 1993-95 period and are projected to increase 36.1 percent by 2007. Australia exported 0.53 mmt in the 1993-95 period and is projected to increase

67.4 percent by 2007. China is projected to increase its exports from 0.05 mmt in 1997 to 0.22 mmt in 2007.

Japan was the largest importer of Japonica rice in the 1993-95 period. Korea, however, is expected to be the largest importer for the 1997-2007 period. Japan imported 0.82 mmt in the 1993-95 period and its imports are projected to increase by 2007. Its imports are expected to be 7 percent of domestic consumption in 2007. Korea is expected to increase its imports substantially during the 1997-2007 period. Its imports are expected to be 12 percent of domestic consumption in 2007.

Import Liberalization Scenario

This scenario is based on a complete liberalization of rice imports in Korea and Japan from the year completing their minimum market access commitments under the UR agreement to 2007, while other countries maintain their current trade policies on rice trade. The purpose of this scenario is to evaluate the impacts of an extreme trade policy option, which is a complete import liberalization in Japan and Korea, on the world japonica and indica rice industries and also on the rice industries in these two countries.

Under this scenario, the world prices of japonica rice are expected to be higher than those under the base model for the 1997-2007 period, while the prices of indica rice are similar to those under the base model (Figure 11). The price of japonica rice is expected to increase 40 percent from \$660/metric ton to \$950/metric ton in 2007. Increases in import demand for japonica rice in Korea and Japan under this scenario raise the world prices of Japonica rice for the period.

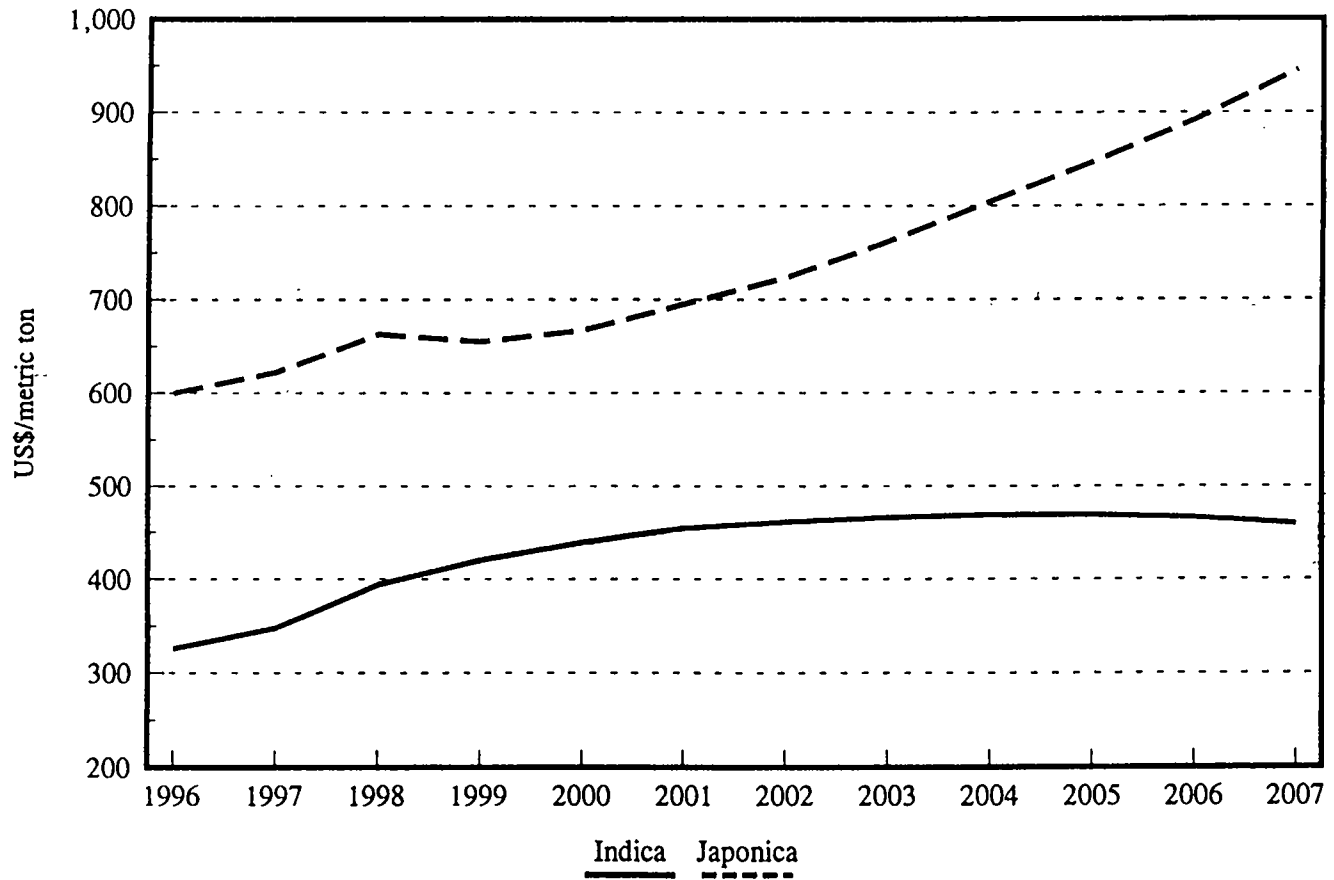


Figure 11. World Export Prices of Indica and Japonica Rice in the Trade Liberalization Model

Japan and Korea are expected to reduce their japonica rice production substantially under this scenario, compared to that under the base model. Japan is expected to decrease rice production from 8.6 mmt under the base model to 5.6 mmt under this scenario in 2007; and Korea also is expected to decrease its production from 4.6 mmt to 4.0 mmt (Table 5). The decreases in rice production are mainly because of the decreased domestic price of japonica rice in the countries under the import liberalization model. On the other hand, China, the United States, and Australia are expected to increase their japonica rice production in this scenario, compared to under the base model. Chinese production of japonica rice is projected to increase from 37 mmt in the based model to 39.5 mmt in this scenario in 2007, the U.S. production from 3.2 mmt to 3.8 mmt, and Australia's production from 1.2 mmt to 1.3 mmt.

Table 5. The Production of Indica Rice and Japonica Rice in Major Producing and Consuming Countries in the Trade Liberalization Model

	1993-95	1997	2002	2007	% Change ¹
	-----1000 metric tons-----				
<u>Indica Rice</u>					
China	91,097	94,488	96,197	93,635	2.8
India	80,307	82,515	90,400	97,891	21.9
Indonesia	31,783	32,236	34,676	37,135	16.8
Vietnam	16,632	18,004	19,962	22,606	35.9
Thailand	13,732	13,730	14,834	16,059	16.9
Myanmar	9,343	9,475	9,737	10,547	12.9
Philippines	6,841	7,034	7,556	8,188	19.7
United States	5,422	5,713	7,144	7,694	41.9
<u>Japonica Rice</u>					
China	33,007	33,064	35,292	39,588	19.9
Japan	9,271	9,290	8,536	5,597	-39.6
S.Korea	4,835	4,855	4,754	4,046	-16.3
United States	2,565	2,458	3,023	3,784	47.5
Taiwan	1,555	1,571	1,587	1,573	1.2
Australia	756	809	1,064	1,314	73.9

¹ Compared to the 1993-95 average.

The impacts of the import liberalization policy on the production of indica rice are much smaller than that on japonica rice production. The United States and China are expected to reduce production of indica rice to produce more japonica rice. China is expected to reduce japonica rice production from 96.4 mmt in the base model to 93.6 mmt in the trade liberalization model in 2007 and the United States from 8.1 mmt to 7.7 mmt. These decreases in indica rice production are mainly because of the higher price of japonica rice in the trade liberalization model. Other countries maintain their production of indica rice at the similar level under these two scenarios mainly because the countries have produced only indica rice and have very limited capability to switch to japonica rice production even though the price of japonica rice is higher than that of indica rice.

Per capita consumption in Korea and Japan is expected to be 109.3 kg and 79.4 kg, respectively, in 2007, which is larger than those in the base model (Table 6). Import liberalization in these two countries tends to lower domestic prices of japonica rice and raise per capita consumption through price effects. There are decreases in the price of japonica rice in other countries in this trade liberalization model, compared to the base model, but the changes are not significant. There are not significant changes in per capita consumption of indica rice in the countries in this trade liberalization model, compared to the base model.

Table 6. Per Capita and Aggregate Consumption of Indica and Japonica Rice in Major Producing and Consuming Countries in the Trade Liberalization Model

	1993-95	1997	2002	2007	% Change ¹
Indica Rice					
<u>Per Capita Food Use</u>	-----kilograms-----				
China	78.7	79.5	77.4	73.4	-6.7
India	84.5	82.8	82.7	82.7	-2.1
Indonesia	174.0	167.1	165.3	166.5	-4.3
Vietnam	192.3	189.4	191.5	201.9	5.0
Thailand	144.2	145.1	149.7	144.6	0.2
Myanmar	201.1	180.0	180.0	180.0	-10.5
Philippines	103.7	99.7	98.8	98.8	-4.7
United States	10.3	12.1	13.4	14.9	44.5
<u>Consumption</u>	-----1000 metric tons-----				
China	95,140	99,064	100,501	98,622	3.7
India	77,120	80,187	86,761	93,256	20.9
Indonesia	33,176	33,382	35,525	38,225	15.2
Vietnam	14,055	14,398	15,376	17,123	21.8
Thailand	8,467	8,825	9,533	9,304	9.9
Myanmar	8,867	8,300	8,764	9,257	4.4
Philippines	7,122	7,161	7,497	7,920	11.2
United States	2,686	3,259	3,760	4,358	62.2
Japonica Rice					
<u>Per Capita Food Use</u>	-----kilograms-----				
China	27.5	26.0	26.5	28.1	2.3
Japan	74.8	74.3	75.5	79.4	6.0
S.Korea	118.5	115.7	108.8	109.3	-7.7
United States	6.9	6.6	6.6	7.1	1.7
Taiwan	69.0	71.8	73.2	67.1	-2.9
Australia	15.4	10.6	10.3	9.8	-36.6
<u>Consumption</u>	-----1000 metric tons-----				
China	33,193	32,447	34,468	37,729	13.7
Japan	9,350	9,368	9,660	10,247	9.6
S.Korea	5,267	5,297	5,219	5,456	3.6
United States	1,805	1,775	1,848	2,063	14.3
Australia	275	195	201	199	-27.7
Taiwan	1,458	1,557	1,655	1,572	7.8

¹Compared to the 1993-95 average.

Japan and Korea are expected to increase their imports significantly through 2007 in this trade liberalization model. Japanese imports of japonica rice are expected to increase from 0.02 mmt in the base model to 4.6 mmt in the trade liberalization model in 2007 and Korea from 0.64 mmt to 1.4 mmt (Table 7). On the other hand, China, the United States, and Australia are expected to increase their exports of Japonica rice during the 1997-2007 period in the trade liberalization model, compared to the base model. Expected increases in exports of japonica rice in China are from .22 mmt in the trade liberalization model to 1.8 mmt in the based model, that in the United States from .84 mmt to 1.6 mmt, and that in Australia from .61 mmt to 1.1 mmt. There are no significant changes in exports of indica rice in the trade liberalization model, compared to the base model, except in the United States and China. The United States expected to decrease its exports of indica rice in this model, compared to the base model, while China is expected to increase its imports of indica rice.

4. Concluding Remarks

Demand for both japonica and indica rice are expected to be larger than the supply of rice, resulting in general increases in prices of rice. However, the price of indica rice is predicted to increase faster than that of japonica rice.

India is expected to be the largest producer of indica rice for the next 10 years, followed by China. Indonesia is expected to be the third largest producer of indica rice. Production of indica rice is expected to increase in India, Indonesia, the Philippines, Thailand, the United States, and Vietnam and decrease in China and Myanmar. Thailand is expected to be the largest exporter of indica rice, followed by Vietnam and the United States. Major importing countries are China and Indonesia.

Table 7. Trade of Indica and Japonica Rice in Major Producing and Consuming Countries in the Trade Liberalization Model

	1993-95	1997	2002	2007	% Change ¹
	-----1000 metric tons-----				
<u>Indica rice</u>					
China	(809)	(3,660)	(4,561)	(4,595)	468.2
India	2,692	1,880	3,335	4,326	60.7
Indonesia	(1,715)	(960)	(796)	(1,112)	-35.2
Vietnam	2,543	3,606	4,585	5,482	115.5
Thailand	5,307	4,818	5,271	6,807	28.3
Myanmar	510	1,061	950	1,260	147.2
Philippines	(397)	(143)	30	240	-160.5
United States	2,759	2,542	3,383	3,335	20.9
<u>Japonica rice</u>					
China	382	158	666	1,794	370.0
Japan	(824)	(21)	(1,088)	(4,606)	459.0
S.Korea	9	(636)	(502)	(1,369)	-14767.9
United States	784	772	1,136	1,667	112.7
Taiwan	132	(12)	(94)	(17)	-112.9
Australia	528	616	866	1,119	112.1

¹ Compared to the 1993-95 average.
Numbers in parenthesis indicate imports.

China has been the largest producer of japonica rice, followed by Japan. China, the United States and Australia are expected to increase production of japonica rice, while Japan and Korea are expected to decrease. Consumption of japonica rice is expected to increase in the United States and China, while decrease in Japan and Korea. The United States is expected to be the largest exporter of japonica rice, followed by Australia and China. Japan is expected to import about 7 percent of domestic consumption and Korea to import 12 percent.

The effects of the trade liberalization in Japan and Korea on the world japonica rice industry are expected to be significant, but its impacts on the world indica rice industry could be insignificant. The world price of japonica rice is expected to increase about 40 percent, compared

to the base model. Japan and Korea are predicted to decrease their rice production under this scenario and increase imports of japonica rice. Japan is expected to import about 50 percent of its domestic consumption under this scenario and Korea to import about 27 percent.

References

- Austrian Bureau of Agricultural and Resource Economics, Commodity Statistical Bulletin. Canberra, Australia, Various issues.
- Benirschka, Martin, and Won W. Koo. *World Wheat Policy Simulation Model: Description and Computer Program Documentation*. Agricultural Economics Report No.340, Department of Agricultural Economics, North Dakota State University, Fargo. 1995.
- Benirschka, Martin, Won W. Koo, and J. Lou. *World Sugar Policy Simulation Model: Description and Computer Program Documentation*. Agricultural Economics Report No.356, Department of Agricultural Economics, North Dakota State University, Fargo. 1996.
- Commission of the European Communities. Agricultural Markets. Brussels, Various issues.
- Eurostat. Agriculture: Statistical Yearbook. Luxembourg, Various issues.
- Food and Agricultural Policy Research Institute, FAPRI. *1998 U.S. Agricultural Outlook*. Iowa State University and University of Missouri. 1998.
- Food and Agricultural Policy Research Institute, FAPRI. *1998 World Agricultural Outlook*. Iowa State University and University of Missouri. 1998.
- International Monetary Fund. International Financial Statistics CD-Rom. Washington, DC. 1997.
- Park, Jin Hwan. *Rice Production in China: Special Reference to Japonica Rice*. Research Report No. 85, Agricultural Cooperative Development Institute, Seoul. 1993.
- U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service. *Rice Situation and Outlook*. Washington, DC, Various issues.
- U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service. *PS&D View* (Computer files).
- Wailes, Eric J., Gail Cramer, Eddie C. Chavez, and James Hansen. *Arkansas Global Rice Model: International Baseline Projections for 1998-2010*. Special Report 189, Arkansas Agricultural Experiment Station, University of Arkansas, Fayetteville. 1998.

APPENDIX

Appendix Table 1. Japonica Rice Area Harvested, Yield, and Production in the Base Model

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<u>Australia</u>												
Area Harvested (1,000 ha)	143	151	157	165	170	175	181	185	190	194	198	203
Yield (ton/ha)	5.08	5.37	5.54	5.66	5.75	5.82	5.88	5.94	5.99	6.05	6.10	6.15
Production (1,000 mt)	726	809	873	932	977	1,020	1,061	1,099	1,137	1,174	1,210	1,247
<u>China</u>												
Area Harvested	8,146	8,265	8,331	8,366	8,348	8,349	8,366	8,388	8,424	8,469	8,520	8,577
Yield	5.83	5.79	5.85	5.91	5.97	6.03	6.09	6.15	6.21	6.27	6.33	6.39
Production	32,818	33,064	33,674	34,162	34,436	34,784	35,202	35,645	36,147	36,691	37,263	37,868
<u>Japan</u>												
Area Harvested	2,046	2,023	1,996	1,968	1,944	1,920	1,896	1,874	1,852	1,831	1,810	1,789
Yield	4.57	4.59	4.61	4.63	4.65	4.67	4.69	4.70	4.72	4.74	4.76	4.78
Production	9,347	9,290	9,206	9,111	9,034	8,960	8,885	8,815	8,747	8,680	8,615	8,551
<u>South Korea</u>												
Area Harvested	1,062	1,056	1,044	1,031	1,016	1,000	984	968	953	938	923	910
Yield	4.53	4.60	4.65	4.70	4.75	4.79	4.83	4.87	4.91	4.95	4.98	5.02
Production	4,815	4,855	4,860	4,848	4,822	4,790	4,753	4,715	4,676	4,638	4,601	4,567
<u>Taiwan</u>												
Area Harvested	379	384	384	382	378	374	370	366	362	357	353	349
Yield	4.09	4.09	4.11	4.15	4.20	4.24	4.29	4.33	4.38	4.43	4.47	4.52
Production	1,550	1,571	1,579	1,585	1,588	1,588	1,587	1,586	1,584	1,581	1,579	1,576
<u>United States</u>												
Area Harvested	340	316	333	348	350	354	360	361	363	364	363	363
Yield	7.70	7.80	8.00	8.10	8.20	8.20	8.30	8.40	8.50	8.60	8.60	8.70
Production	2,627	2,458	2,656	2,812	2,855	2,920	2,993	3,033	3,076	3,112	3,136	3,157
1/milled												

Appendix Table 2. Japonica Rice Supply and Utilization, the Base Model

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<u>Australia</u>												
Carry-in Stocks (1,000 mt)	56	54	52	50	47	45	42	40	38	35	33	32
Production	726	809	873	932	977	1,020	1,061	1,099	1,137	1,174	1,210	1,247
Net Exports	533	616	680	737	780	821	860	895	930	964	998	1,031
Consumption	194	195	195	198	200	201	204	206	209	212	215	217
Carry-out Stocks	54	52	50	47	45	42	40	38	35	33	32	30
<u>China</u>												
Carry-in Stocks	2,432	3,007	3,466	3,837	4,137	4,379	4,574	4,732	4,860	4,964	5,049	5,118
Production	32,818	33,064	33,674	34,162	34,436	34,784	35,202	35,645	36,147	36,691	37,263	37,868
Net Exports	92	158	421	569	554	531	463	358	225	62	(137)	(398)
Consumption	32,151	32,447	32,882	33,293	33,640	34,058	34,581	35,159	35,818	36,545	37,330	38,210
Carry-out Stocks	3,007	3,466	3,837	4,137	4,379	4,574	4,732	4,860	4,964	5,049	5,118	5,176
<u>Japan</u>												
Carry-in Stocks	614	461	403	375	362	359	360	362	387	372	377	383
Production	9,347	9,290	9,206	9,111	9,034	8,960	8,885	8,815	8,747	8,680	8,615	8,551
Net Exports	0	(20)	(145)	(238)	(311)	(378)	(432)	(485)	(532)	(574)	(613)	(653)
Consumption	9,379	9,367	9,378	9,362	9,348	9,336	9,314	9,296	9,274	9,249	9,222	9,197
Carry-out Stocks	461	403	375	362	359	360	362	367	372	377	383	389
<u>South Korea</u>												
Carry-in Stocks	615	860	1,055	1,203	1,313	1,392	1,447	1,484	1,507	1,519	1,523	1,521
Production	4,815	4,855	4,860	4,848	4,822	4,790	4,753	4,715	4,676	4,638	4,601	4,567
Net Exports	(741)	(636)	(567)	(526)	(504)	(495)	(505)	(521)	(536)	(559)	(593)	(634)
Consumption	5,311	5,297	5,279	5,263	5,246	5,230	5,221	5,213	5,200	5,193	5,196	5,207
Carry-out Stocks	860	1,055	1,203	1,313	1,392	1,447	1,484	1,507	1,519	1,523	1,521	1,515
<u>Taiwan</u>												
Carry-in Stocks	298	324	351	378	409	439	467	494	518	541	562	583
Production	1,550	1,571	1,579	1,585	1,588	1,588	1,587	1,586	1,584	1,581	1,579	1,576
Net Exports	0	(12)	(37)	(62)	(80)	(89)	(94)	(86)	(77)	(64)	(45)	(16)
Consumption	1,513	1,557	1,589	1,616	1,637	1,649	1,655	1,648	1,638	1,624	1,603	1,572
Carry-out Stocks	324	351	378	409	439	467	494	518	541	562	583	603
<u>United States</u>												
Carry-in Stocks	649	549	460	627	738	802	846	880	904	923	939	951
Production	2,627	2,458	2,656	2,812	2,855	2,920	2,993	3,033	3,076	3,112	3,136	3,157
Net Exports	930	772	827	991	1,033	1,072	1,105	1,109	1,111	1,100	1,077	1,050
Consumption	1,797	1,775	1,662	1,710	1,758	1,805	1,853	1,900	1,947	1,997	2,047	2,098
Carry-out Stocks	549	460	627	738	802	846	880	904	923	939	951	960

1/milled

Appendix Table 3. Indica Rice Area Harvested, Yield, and Production in the Base Model

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<u>China</u>												
Area Harvested (1,000 ha)	22,929	22,772	22,694	22,724	22,781	22,739	22,673	22,591	22,492	22,388	22,272	22,137
Yield (ton/ha)	5.97	6.00	6.03	6.06	6.09	6.12	6.15	6.18	6.21	6.24	6.27	6.30
Production (1,000 mt)	94,663	94,488	94,635	95,231	95,939	96,237	96,425	96,546	96,589	96,607	96,567	96,441
<u>India</u>												
Area Harvested	42,975	43,153	43,313	43,529	43,677	43,803	43,933	44,035	44,132	44,222	44,299	44,367
Yield	1.89	1.91	1.94	1.97	2.00	2.03	2.06	2.09	2.12	2.15	2.18	2.21
Production	81,189	82,515	84,009	85,694	87,283	88,847	90,429	91,962	93,492	95,011	96,508	97,991
<u>Indonesia</u>												
Area Harvested	10,952	11,037	11,105	11,176	11,246	11,316	11,385	11,455	11,524	11,594	11,663	11,732
Yield	2.89	2.92	2.95	2.97	3.00	3.02	3.05	3.07	3.09	3.12	3.14	3.17
Production	31,704	32,236	32,721	33,211	33,699	34,187	34,676	35,165	35,656	36,148	36,641	37,136
<u>Myanmar</u>												
Area Harvested	5,491	5,339	5,234	5,159	5,105	5,066	5,038	5,019	5,004	4,994	4,987	4,982
Yield	1.76	1.77	1.80	1.83	1.86	1.90	1.93	1.97	2.01	2.04	2.08	2.12
Production	9,650	9,475	9,420	9,438	9,507	9,610	9,736	9,879	10,034	10,197	10,366	10,540
<u>Philippines</u>												
Area Harvested	3,622	3,465	3,389	3,362	3,357	3,363	3,376	3,390	3,405	3,419	3,433	3,445
Yield	1.95	2.03	2.09	2.13	2.17	2.21	2.24	2.27	2.30	2.33	2.35	2.38
Production	7,078	7,034	7,074	7,171	7,293	7,423	7,558	7,692	7,824	7,954	8,080	8,204
<u>Thailand</u>												
Area Harvested	9,030	9,060	9,111	9,187	9,267	9,346	9,424	9,498	9,567	9,634	9,697	9,758
Yield	1.54	1.52	1.52	1.53	1.55	1.56	1.57	1.59	1.60	1.62	1.63	1.65
Production	13,906	13,730	13,844	14,067	14,319	14,577	14,837	15,092	15,344	15,593	15,838	16,081
<u>United States</u>												
Area Harvested	822	1,060	1,001	1,022	1,040	1,050	1,060	1,068	1,075	1,080	1,084	1,086
Yield	6.27	5.39	6.00	6.29	6.48	6.63	6.77	6.91	7.05	7.19	7.32	7.46
Production	5,151	5,713	6,009	6,430	6,739	6,963	7,181	7,385	7,576	7,763	7,939	8,101
<u>Vietnam</u>												
Area Harvested	7,197	7,217	7,244	7,275	7,311	7,350	7,393	7,438	7,486	7,535	7,587	7,639
Yield	2.47	2.49	2.53	2.57	2.61	2.65	2.70	2.75	2.80	2.85	2.90	2.96
Production	17,762	18,004	18,312	18,667	19,065	19,499	19,961	20,449	20,960	21,489	22,035	22,597
1/milled												

Appendix Table 4. Indica Rice Supply and Utilization in the Base Model

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<u>China</u>												
Carry-in Stocks (1,000 mt)	16,290	15,298	14,383	14,088	14,102	14,422	14,870	15,127	15,284	15,383	15,427	15,447
Production	94,663	94,488	94,635	95,231	95,939	96,237	96,425	96,546	96,589	96,607	96,567	96,441
Net Exports	(2,693)	(3,659)	(4,493)	(4,495)	(4,490)	(4,505)	(4,036)	(3,584)	(3,061)	(2,384)	(1,672)	(855)
Consumption	98,348	99,063	99,422	99,712	100,109	100,294	100,204	99,973	99,551	98,947	98,219	97,313
Carry-out Stocks	15,298	14,383	14,088	14,102	14,422	14,870	15,127	15,284	15,383	15,427	15,447	15,429
<u>India</u>												
Carry-in Stocks	12,083	12,750	13,198	13,520	13,799	14,099	14,402	14,702	15,010	15,316	15,623	15,932
Production	81,189	82,515	84,009	85,694	87,283	88,847	90,429	91,962	93,492	95,011	96,508	97,991
Net Exports	1,681	1,880	2,178	2,585	2,837	3,095	3,375	3,600	3,834	4,059	4,266	4,440
Consumption	78,841	80,187	81,509	82,830	84,146	85,448	86,754	88,055	89,352	90,645	91,932	93,242
Carry-out Stocks	12,750	13,198	13,520	13,799	14,099	14,402	14,702	15,010	15,316	15,623	15,932	16,241
<u>Indonesia</u>												
Carry-in Stocks	2,558	2,288	2,103	1,976	1,850	1,752	1,678	1,619	1,581	1,558	1,549	1,554
Production	31,704	32,236	32,721	33,211	33,699	34,187	34,676	35,165	35,656	36,148	36,641	37,136
Net Exports	(962)	(960)	(850)	(776)	(756)	(729)	(743)	(771)	(804)	(855)	(918)	(1,010)
Consumption	32,936	33,382	33,699	34,112	34,553	34,990	35,478	35,975	36,482	37,012	37,555	38,129
Carry-out Stocks	2,288	2,103	1,976	1,850	1,752	1,678	1,619	1,581	1,558	1,549	1,554	1,571
<u>Myanmar</u>												
Carry-in Stocks	757	953	1,067	1,138	1,183	1,214	1,240	1,262	1,285	1,308	1,333	1,361
Production	9,650	9,475	9,420	9,438	9,507	9,610	9,736	9,879	10,034	10,197	10,366	10,540
Net Exports	1,245	1,061	958	911	901	916	950	997	1,053	1,116	1,183	1,255
Consumption	8,210	8,300	8,390	8,482	8,575	8,669	8,764	8,860	8,957	9,056	9,155	9,256
Carry-out Stocks	953	1,067	1,138	1,183	1,214	1,240	1,262	1,285	1,308	1,333	1,361	1,390
<u>Philippines</u>												
Carry-in Stocks	1,679	1,746	1,762	1,767	1,779	1,800	1,825	1,855	1,886	1,918	1,949	1,979
Production	7,078	7,034	7,074	7,171	7,293	7,423	7,558	7,692	7,824	7,954	8,080	8,204
Net Exports	(84)	(143)	(145)	(119)	(75)	(19)	37	92	144	191	232	267
Consumption	7,095	7,161	7,214	7,278	7,347	7,417	7,492	7,569	7,649	7,732	7,818	7,908
Carry-out Stocks	1,746	1,762	1,767	1,779	1,800	1,825	1,855	1,886	1,918	1,949	1,979	2,008

Appendix Table 4. Indica Rice Supply and Utilization in the Base Model

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<u>Thailand</u>												
Carry-in Stocks (1,000 mt)	852	950	1,038	1,138	1,226	1,296	1,351	1,387	1,404	1,405	1,388	1,353
Production	13,906	13,730	13,844	14,067	14,319	14,577	14,837	15,092	15,344	15,593	15,838	16,081
Net Exports	5,190	4,818	4,735	4,799	4,916	5,070	5,272	5,504	5,774	6,084	6,443	6,831
Consumption	8,618	8,825	9,008	9,181	9,334	9,451	9,530	9,571	9,569	9,526	9,430	9,301
Carry-out Stocks	950	1,038	1,138	1,226	1,296	1,351	1,387	1,404	1,405	1,388	1,353	1,302
<u>United States</u>												
Carry-in Stocks	649	549	460	583	638	659	665	664	660	656	653	651
Production	5,151	5,713	6,009	6,430	6,739	6,963	7,181	7,385	7,576	7,763	7,939	8,102
Net Exports	2,100	2,542	2,533	2,926	3,170	3,310	3,426	3,520	3,595	3,665	3,719	3,754
Consumption	3,150	3,259	3,353	3,449	3,547	3,648	3,756	3,868	3,985	4,101	4,222	4,348
Carry-out Stocks	549	460	583	638	659	665	664	660	656	653	651	652
<u>Vietnam</u>												
Carry-in Stocks	100	268	268	268	269	269	269	270	270	271	271	272
Production	17,762	18,004	18,312	18,667	19,065	19,499	19,961	20,449	20,960	21,489	22,035	22,597
Net Exports	3,390	3,606	3,852	4,037	4,221	4,440	4,634	4,838	5,044	5,236	5,419	5,584
Consumption	14,204	14,398	14,460	14,630	14,844	15,058	15,327	15,611	15,915	16,252	16,616	17,013
Carry-out Stocks	268	268	268	269	269	269	270	270	271	271	272	273

Appendix Table 5. Japonica Rice Area Harvested, Yield, and Production in the Trade Liberalization Model

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<u>Australia</u>												
Area Harvested (1,000 ha)	143	151	157	165	170	175	181	187	193	200	207	214
Yield (ton/ha)	5.08	5.37	5.54	5.66	5.75	5.82	5.88	5.94	5.99	6.05	6.10	6.15
Production (1,000 mt)	726	809	873	932	977	1,020	1,064	1,110	1,159	1,210	1,261	1,314
<u>China</u>												
Area Harvested	8,146	8,265	8,331	8,366	8,348	8,349	8,387	8,458	8,559	8,683	8,819	8,966
Yield	5.83	5.79	5.85	5.91	5.97	6.03	6.09	6.15	6.21	6.27	6.33	6.39
Production	32,818	33,064	33,675	34,162	34,436	34,785	35,292	35,940	36,726	37,618	38,573	39,588
<u>Japan</u>												
Area Harvested	2,046	2,023	1,996	1,968	1,944	1,920	1,822	1,708	1,586	1,456	1,318	1,171
Yield	4.57	4.59	4.61	4.63	4.65	4.67	4.69	4.70	4.72	4.74	4.76	4.78
Production	9,347	9,290	9,206	9,111	9,034	8,959	8,536	8,035	7,490	6,904	6,273	5,597
<u>South Korea</u>												
Area Harvested	1,062	1,056	1,044	1,031	1,016	1,000	985	969	933	891	848	806
Yield	4.53	4.60	4.65	4.70	4.75	4.79	4.83	4.87	4.91	4.95	4.98	5.02
Production	4,815	4,855	4,860	4,848	4,822	4,790	4,754	4,718	4,576	4,408	4,228	4,046
<u>Taiwan</u>												
Area Harvested	379	384	384	382	378	374	370	366	361	357	352	348
Yield	4.09	4.09	4.11	4.15	4.20	4.24	4.29	4.33	4.38	4.43	4.47	4.52
Production	1,550	1,571	1,579	1,585	1,588	1,588	1,587	1,585	1,582	1,579	1,576	1,573
<u>United States</u>												
Area Harvested	340	316	333	348	350	354	363	374	388	403	418	434
Yield	7.73	7.79	7.98	8.08	8.16	8.24	8.32	8.40	8.47	8.55	8.63	8.71
Production	2,627	2,458	2,656	2,812	2,855	2,920	3,023	3,140	3,284	3,444	3,608	3,784

1Milled/

Appendix Table 6. Japonica Rice Supply and Utilization, in the Trade Liberalization Model

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<u>Australia</u>												
Carry-in Stocks (1,000 mt ton)	56	54	52	50	47	45	42	40	37	34	31	28
Production	726	809	873	932	977	1,020	1,064	1,110	1,159	1,210	1,261	1,314
Net Exports	533	616	680	737	780	822	866	912	961	1,012	1,065	1,119
Consumption	194	195	195	198	200	200	201	201	201	200	200	199
Carry-out Stocks	54	52	50	47	45	42	40	37	34	31	28	25
<u>China</u>												
Carry-in Stocks	2,432	3,007	3,466	3,837	4,137	4,379	4,575	4,734	4,865	4,973	5,063	5,140
Production	32,818	33,064	33,675	34,162	34,436	34,785	35,292	35,940	36,726	37,618	38,573	39,588
Net Exports	92	158	422	570	554	579	666	836	1,063	1,316	1,572	1,794
Consumption	32,151	32,447	32,881	33,293	33,640	34,010	34,468	34,973	35,556	36,212	36,925	37,729
Carry-out Stocks	3,007	3,466	3,837	4,137	4,379	4,575	4,734	4,865	4,973	5,063	5,140	5,205
<u>Japan</u>												
Carry-in Stocks	614	461	403	375	362	359	360	324	286	248	209	168
Production	9,347	9,290	9,206	9,111	9,034	8,959	8,536	8,035	7,490	6,904	6,273	5,597
Net Exports	120	(21)	(146)	(240)	(313)	(595)	(1,088)	(1,692)	(2,345)	(3,047)	(3,799)	(4,606)
Consumption	9,380	9,368	9,379	9,364	9,350	9,554	9,660	9,765	9,873	9,989	10,113	10,247
Carry-out Stocks	461	403	375	362	359	360	324	286	248	209	168	124
<u>South Korea</u>												
Carry-in Stocks	615	860	1,055	1,203	1,313	1,392	1,447	1,484	1,507	1,519	1,511	1,484
Production	4,815	4,855	4,860	4,848	4,822	4,790	4,754	4,718	4,576	4,408	4,228	4,046
Net Exports	(741)	(636)	(567)	(526)	(504)	(494)	(502)	(596)	(763)	(948)	(1,154)	(1,369)
Consumption	5,311	5,297	5,279	5,263	5,246	5,229	5,219	5,291	5,327	5,365	5,409	5,456
Carry-out Stocks	860	1,055	1,203	1,313	1,392	1,447	1,484	1,507	1,519	1,511	1,484	1,443
<u>Taiwan</u>												
Carry-in Stocks	1,996	1,997	1,998	1,999	2,000	2,001	2,002	2,003	2,004	2,005	2,006	2,007
Production	298	324	351	378	409	439	467	493	516	537	556	575
Net Exports	1,550	1,571	1,579	1,585	1,588	1,588	1,587	1,585	1,582	1,579	1,576	1,573
Consumption	10	(12)	(37)	(62)	(80)	(89)	(94)	(86)	(77)	(65)	(45)	(17)
Carry-out Stocks	1,513	1,557	1,589	1,616	1,637	1,649	1,655	1,648	1,638	1,624	1,603	1,572
	324	351	378	409	439	467	493	516	537	556	575	593
<u>United States</u>												
Carry-in Stocks	649	549	460	627	738	802	846	884	923	966	1,013	1,064
Production	2,627	2,458	2,656	2,812	2,855	2,920	3,023	3,140	3,284	3,444	3,608	3,784
Net Exports	930	772	827	991	1,033	1,073	1,136	1,211	1,310	1,421	1,538	1,667
Consumption	1,796	1,775	1,662	1,710	1,758	1,803	1,848	1,890	1,931	1,976	2,020	2,063
Carry-out Stocks	549	460	627	738	802	846	884	923	966	1,013	1,064	1,118

1/milled

Appendix Table 7. Indica Rice Area Harvested, Yield, and Production in the Trade Liberalization Model

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<u>China</u>												
Area Harvested (1,000 ha)	22,929	22,772	22,694	22,724	22,780	22,739	22,619	22,442	22,228	21,997	21,755	21,493
Yield (ton/ha)	5.97	6.00	6.03	6.06	6.09	6.12	6.15	6.18	6.21	6.24	6.27	6.30
Production (1,000 mt)	94,663	94,488	94,634	95,230	95,938	96,236	96,197	95,910	95,455	94,919	94,325	93,635
<u>India</u>												
Area Harvested	42,975	43,153	43,313	43,529	43,677	43,803	43,919	44,011	44,098	44,180	44,255	44,322
Yield	1.89	1.91	1.94	1.97	2.00	2.03	2.06	2.09	2.12	2.15	2.18	2.21
Production	81,189	82,515	84,008	85,694	87,283	88,847	90,400	91,912	93,419	94,922	96,413	97,891
<u>Indonesia</u>												
Area Harvested	10,952	11,037	11,105	11,176	11,246	11,316	11,385	11,455	11,524	11,594	11,663	11,732
Yield	2.89	2.92	2.95	2.97	3.00	3.02	3.05	3.07	3.09	3.12	3.14	3.17
Production	31,704	32,236	32,721	33,211	33,699	34,187	34,676	35,165	35,655	36,147	36,640	37,135
<u>Myanmar</u>												
Area Harvested	5,491	5,339	5,234	5,159	5,105	5,066	5,039	5,020	5,006	4,996	4,990	4,986
Yield	1.76	1.77	1.80	1.83	1.86	1.90	1.93	1.97	2.01	2.04	2.08	2.12
Production	9,650	9,475	9,420	9,438	9,507	9,610	9,737	9,881	10,037	10,201	10,372	10,547
<u>Philippines</u>												
Area Harvested	3,622	3,465	3,389	3,362	3,357	3,363	3,375	3,388	3,401	3,414	3,427	3,438
Yield	1.95	2.03	2.09	2.13	2.17	2.21	2.24	2.27	2.30	2.33	2.35	2.38
Production	7,078	7,034	7,074	7,171	7,293	7,423	7,556	7,687	7,815	7,942	8,066	8,188
<u>Thailand</u>												
Area Harvested	9,030	9,060	9,111	9,187	9,267	9,346	9,422	9,493	9,560	9,624	9,685	9,744
Yield	1.54	1.52	1.52	1.53	1.55	1.56	1.57	1.59	1.60	1.62	1.63	1.65
Production	13,906	13,730	13,844	14,067	14,319	14,577	14,834	15,085	15,332	15,576	15,819	16,059
<u>United States</u>												
Area Harvested	822	1,060	1,001	1,022	1,040	1,050	1,055	1,055	1,052	1,047	1,040	1,031
Yield	6.27	5.39	6.00	6.29	6.48	6.63	6.77	6.91	7.05	7.19	7.32	7.46
Production	5,151	5,713	6,009	6,430	6,739	6,963	7,144	7,290	7,413	7,522	7,619	7,694
<u>Vietnam</u>												
Area Harvested	7,197	7,217	7,244	7,275	7,311	7,350	7,393	7,439	7,487	7,537	7,589	7,642
Yield	2.47	2.49	2.53	2.57	2.61	2.65	2.70	2.75	2.80	2.85	2.90	2.96
Production	17,762	18,004	18,312	18,667	19,065	19,499	19,962	20,451	20,963	21,494	22,042	22,606

1/milled

Appendix Table 8. Indica Rice Supply and Utilization, in the Trade Liberalization Model

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<u>China</u>												
Carry-in Stocks (1,000 mt)	16,290	15,298	14,383	14,088	14,101	14,421	14,869	15,126	15,162	15,017	14,743	14,397
Production	94,663	94,488	94,634	95,230	95,938	96,236	96,197	95,910	95,455	94,919	94,325	93,635
Net Exports	(2,693)	(3,660)	(4,494)	(4,496)	(4,492)	(4,627)	(4,561)	(4,589)	(4,649)	(4,649)	(4,646)	(4,595)
Consumption	98,348	99,064	99,423	99,713	100,109	100,416	100,501	100,463	100,249	99,842	99,317	98,622
Carry-out Stocks	15,298	14,383	14,088	14,101	14,421	14,869	15,126	15,162	15,017	14,743	14,397	14,004
<u>India</u>												
Carry-in Stocks	12,083	12,750	13,198	13,520	13,799	14,099	14,402	14,706	15,014	15,320	15,626	15,933
Production	81,189	82,515	84,008	85,694	87,283	88,847	90,400	91,912	93,419	94,922	96,413	97,891
Net Exports	1,681	1,880	2,178	2,585	2,837	3,091	3,335	3,539	3,749	3,957	4,160	4,326
Consumption	78,841	80,187	81,509	82,830	84,146	85,452	86,761	88,065	89,364	90,658	91,947	93,256
Carry-out Stocks	12,750	13,198	13,520	13,799	14,099	14,402	14,706	15,014	15,320	15,626	15,933	16,241
<u>Indonesia</u>												
Carry-in Stocks	2,558	2,288	2,103	1,976	1,850	1,752	1,678	1,625	1,596	1,583	1,584	1,595
Production	31,704	32,236	32,721	33,211	33,699	34,187	34,676	35,165	35,655	36,147	36,640	37,135
Net Exports	(962)	(960)	(850)	(776)	(756)	(755)	(796)	(848)	(898)	(954)	(1,020)	(1,112)
Consumption	32,936	33,382	33,699	34,112	34,553	35,017	35,525	36,042	36,565	37,100	37,648	38,225
Carry-out Stocks	2,288	2,103	1,976	1,850	1,752	1,678	1,625	1,596	1,583	1,584	1,595	1,617
<u>Myanmar</u>												
Carry-in Stocks	757	953	1,067	1,138	1,183	1,214	1,240	1,262	1,286	1,310	1,336	1,364
Production	9,650	9,475	9,420	9,438	9,507	9,610	9,737	9,881	10,037	10,201	10,372	10,547
Net Exports	1,245	1,061	958	911	901	916	950	998	1,055	1,119	1,188	1,260
Consumption	8,210	8,300	8,390	8,482	8,575	8,669	8,764	8,860	8,958	9,056	9,156	9,257
Carry-out Stocks	953	1,067	1,138	1,183	1,214	1,240	1,262	1,286	1,310	1,336	1,364	1,394
<u>Philippines</u>												
Carry-in Stocks	1,679	1,746	1,762	1,767	1,779	1,800	1,825	1,855	1,885	1,915	1,945	1,974
Production	7,078	7,034	7,074	7,171	7,293	7,423	7,556	7,687	7,815	7,942	8,066	8,188
Net Exports	(84)	(143)	(145)	(119)	(75)	(22)	30	80	127	170	208	240
Consumption	7,095	7,161	7,214	7,278	7,347	7,419	7,497	7,576	7,658	7,742	7,829	7,920
Carry-out Stocks	1,746	1,762	1,767	1,779	1,800	1,825	1,855	1,885	1,915	1,945	1,974	2,002

Appendix Table 8. Indica Rice Supply and Utilization, in the Trade Liberalization Model

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<u>Thailand</u>												
Carry-in Stocks (1,000 mt)	852	950	1,038	1,138	1,226	1,296	1,348	1,378	1,391	1,387	1,367	1,331
Production	13,906	13,730	13,844	14,067	14,319	14,577	14,834	15,085	15,332	15,576	15,819	16,059
Net Exports	5,190	4,818	4,735	4,799	4,916	5,073	5,271	5,498	5,763	6,066	6,421	6,807
Consumption	8,618	8,825	9,008	9,181	9,334	9,453	9,533	9,574	9,573	9,530	9,434	9,304
Carry-out Stocks	950	1,038	1,138	1,226	1,296	1,348	1,378	1,391	1,387	1,367	1,331	1,279
<u>United States</u>												
Carry-in Stocks	649	549	460	583	638	659	666	667	665	663	662	662
Production	5,151	5,713	6,009	6,430	6,739	6,963	7,144	7,290	7,413	7,522	7,619	7,694
Net Exports	2,100	2,542	2,533	2,926	3,170	3,306	3,383	3,417	3,421	3,413	3,388	3,335
Consumption	3,150	3,259	3,353	3,449	3,547	3,650	3,760	3,875	3,993	4,110	4,231	4,358
Carry-out Stocks	549	460	583	638	659	666	667	665	663	662	662	663
<u>Vietnam</u>												
Carry-in Stocks	100	268	268	268	269	269	269	270	270	271	271	272
Production	17,762	18,004	18,312	18,667	19,065	19,499	19,962	20,451	20,963	21,494	22,042	22,606
Net Exports	3,390	3,606	3,852	4,037	4,220	4,412	4,585	4,767	4,956	5,143	5,320	5,482
Consumption	14,204	14,398	14,460	14,630	14,844	15,086	15,376	15,684	16,006	16,351	16,721	17,123
Carry-out Stocks	268	268	268	269	269	269	270	270	271	271	272	273