

표지

면지

행사일정



시 간	내 용
13:30	개회식 - 개회사 : 이철호 (한국식량안보연구재단 이사장)
Session I. 좌장: 김해영 교수 (경희대학교 식품공학과)	
14:00	농업과 기후체계간의 복합 상호작용 이해 Dr. Michael J. Puma (Columbia University, USA)
14:50	세계 식량안보의 도전; 농산물 교역에서 GMO/LMO의 LLP Mr. Gary C. Martin (North American Export Grain Association)
15:40	휴식
Session II. 좌장: 박태균 회장 (한국식품커뮤니케이션포럼)	
16:00	농산물 가격관련 정책 효과평가 및 개선방안 안병일 교수 (고려대학교 식품자원경제학과)
16:30	세계 식량위기와 한국의 식품가격 정책 고정아 교수 (고려대학교 생명공학연구소)
17:00	종합토론 - 좌 장 : 이철호 이사장 (한국식량안보연구재단) - 토론자 : 김창길 선임연구위원 (한국농촌경제연구원) 김해영 교수 (경희대학교 식품공학과) 박수철 단장 (농촌진흥청 GM작물실용화사업단) 배호열 과장 (농림축산식품부 식품산업정책과) 황성혁 부연구위원 (농협경제연구소)
18:30	저녁만찬

목 차



* 개 회 사 이철호 (한국식량안보연구재단 이사장)	1
------------------------------------	---

* 주제발표

Session I.

좌 장 - 김해영 (경희대학교 식품공학과 교수)

1. 농업과 기후체계간의 복합 상호작용 이해

Dr. Michael J. Puma

(Columbia University, USA) 5

2. 세계 식량안보의 도전; 농산물 교역에서 GMO/LMO의 LLP

Mr. Gary C. Martin

(North American Export Grain Association) 37



Session II.

좌 장 - 박태균 (한국식품커뮤니케이션포럼 회장)

1. 농산물 가격관련 정책 효과평가 및 개선방안

안병일 교수 (고려대학교 식품자원경제학과) 65

2. 세계 식량위기와 한국의 식품가격 정책

고정아 교수 (고려대학교 생명공학연구소) 97

* 종합토론

좌 장 - 이철호 (한국식량안보연구재단 이사장)

* **토 론 자 - 김창길** 선임연구위원 (한국농촌경제연구원) 127

- **김해영** 교수 (경희대학교 식품공학과) 133

- **박수철** 단장 (농촌진흥청 GM작물실용화사업단) 137

- **배호열** 과장 (농림축산식품부 식품산업정책과) 143

- **황성혁** 부연구위원 (농협경제연구소) 147

개 회 사

이 철 호 한국식량안보연구재단 이사장



바쁘신 중에도 식량안보세미나에 참석하신 여러분께 감사드립니다. 특히 먼 길을 마다하지 않으시고 미국에서 오신 콜럼비아대학의 Puma 박사님과 북미곡물수출협회의 Martin 회장님께 감사드립니다. 함께 주제발표를 해 주실 고려대학교 안병일 교수님과 고정아 교수님께 감사드립니다. 또한 좌장과 토론자로 참석하시는 경희대 김해영 교수님, 한국식품커뮤니케이션포럼의 박태균 회장님, 농촌경제 연구원의 김창길 박사님, 농촌진흥청 박수철 단장님, 농림축산식품부의 배호열과장님, 농협경제연구소의 황성혁 박사님께 감사드립니다.

오늘 이 세미나는 한국식량안보연구재단과 한국식품커뮤니케이션포럼이 공동주최하는 행사로 포럼의 박태균 회장님과 식품기자단 여러분께 감사드립니다. 또한 세미나를 후원해주시는 미국곡물협회 민병렬 대표님과 관계자 분들께 감사드립니다.

우리나라의 식량자급률이 OECD 국가들 중에서 최하위이고 이를 개선해야 한다는 목소리가 10여년전부터 강하게 제기되었으나 현실은 거꾸로 가고 있습니다. 우리 정부는 2011년에 식량자급률 목표치를 개정하여 당시의 곡물자급률 26.7%를 2015년에는 30%를 올리겠다고 약속했습니다. 그러나 그 이후 곡물자급률은 계속 하락했고, 작년 2013년에는 23.1%로 내려앉았습니다. 2015년의 30% 자급 목표는 불가능해 보입니다.



이러한 상황에서 세계 곡물시장은 글로벌 기후변화에 의한 잦은 가뭄과 홍수 등 대규모 기상이변으로 작물생산의 피해가 커지고 식량 교역이 불안정해지고 있습니다. 식량수출국들이 자국의 식량 비축량을 늘이고 수출을 제한하는 경우를 자주 목격하게 됩니다. 곡물을 이용한 바이오에너지 생산, 중국과 인도를 비롯한 신흥 공업국들의 동물성식품 소비증대 등으로 잉여농산물의 시대는 지나가고 생산자가 가격을 결정하는 시대가 되었습니다. 과연 우리는 이러한 시대적 변화에 준비되어 있는지 심각하게 고민해야 할 때입니다.

한국식량안보연구재단은 금년도 연구과제로 ‘식품 가격정책 개선을 위한 연구’를 수행하고 있습니다. 오늘 그 중간결과를 가지고 고려대학교 안병일 교수와 고정아 교수가 각각 농산물의 가격정책 효과 평가와 가공식품의 가격정책에 대해 발제를 합니다. 또한 콜럼비아대학의 Puma 박사님은 기후변화가 세계 곡물시장 구조에 미치는 영향에 대해, Martin 회장님은 기후변화시대에 생명공학작물의 중요성과 원활한 국제교역을 위한 조건들에 대해 강연하십니다.

오늘의 강연과 토론을 통해 기후변화시대를 대비한 우리나라 식량정책의 올바른 방향 설정에 도움을 주고 합리적이고 산업을 육성하는 가격정책들이 만들어지는데 일조할 수 있기를 바랍니다. 여러분의 적극적인 참여와 의견 개진을 바랍니다.

이 자리에 계신 모든 분들의 건강과 행운을 기원합니다.

감사합니다.

주제발표 좌장



경희대학교 식품공학과
김 해 영 교수

학 력

서울대학교 농과대학 식품공학과 (농학사)
서울대학교 대학원 식품공학과 (농학석사)
Albert Einstein College of Medicine (Ph.D.)

경 력

한국과학기술연구원 유전공학센터 연구원
미국국립보건원 (NIH) 박사후 연구원
현)경희대학교 생명과학대학/생명공학원 식품생명공학 전공 교수
현)식품의약품안전처 GMO 식품안전성 평가위원



1. 농업과 기후체계간의 복잡 상호작용 이해

Columbia University, USA Dr. **Michael J. Puma**





Profile

Michael J. Puma

Education

Princeton University Ph.D.

(Civil Engineering: Envtl. Eng. and Water Resources Program)

Columbia University, School of International and Public Affairs

Columbia University, School of Engineering and Applied Science

Appointment

Columbia University, Center for Climate Systems Research at
the NASA Goddard Institute for Space Studies,

Adjunct Assistant Professor and Lecturer

United Nations Development Programme Technical Advisor on
Climate Information

Columbia University, Center for Climate Systems Research,
Postdoctoral Research Scientist

National Center for Earth-Surface Dynamics,
Research Associate sited at Princeton University

농업과 기후체계간의 복합상호 작용 이해

앞으로 국제 식량체계는 식량수요의 급증과, 농경지와 농산물의 경쟁적 사용, 수자원 고갈과 수질저하, 토질저하로 인해 위협을 받게 될것이다. 추가적인 스트레스 요인으로 는 극심한 기상현상들 뿐만 아니라 점진적인 기후변화, 그리고 식량생산에 영향을 미치는 다양한 장애 요인들 (예를 들면, 주요 내전, 질병발생등..)이 포함된다. 이런 상황에서, 식량체계에 가해지는 갑작스런 충격을 견뎌내기 위해 국제 식량체계의 기능을 이해 하는것이 매우 중요하다. 이를 통해 국제적으로 상호 연결되어 있는 식량체계의 회복성(resiliency)을 강화하기 위한 대책을 강구할 수 있다.

점차적으로 변화하는 기후가 국제 식량체계를 압박하는 것이 ‘유엔의 기후변화에 관한 정부간 협의 5차 평가 보고서’에서 검증 조사되었다. 보고서는 기후변화가 작물 생산량의 전반적 감소를 초래할 것이라고 제시한다. 일부 지역에서는 작물 생산의 향상을 경험 할지 모르나, 이는 예외에 불과하다. 작물 수확량에 영향을 미치는 최근 기후동향의 모델 분석을 토대로, 전문가들 사이에 검증된 여러 연구 논문에서는 밀, 쌀 그리고 옥수수의 생산량 하락을 예측하고 있다. 주목할 점은 이런 예측들이 빠르게 고갈되고 있는 지하수 대수층 (groundwater aquifers)의 관개(灌溉)와 같은 자원한계의 영향을 간과하고 있다는 것이다. 나아가, 이러한 예측은 작물생산에 밀접한 극심한 기상 현상들을 설명하는데 한 계가 있다. 충분히 입증되지 않은 식량체계의 여러 압력요인들을 고려해 볼때, 미래의 작 물 수확량에 대한 예측은 실로 편협적일 가능성이 높다.

위에서 언급한 국제 식량체계에 대한 심각한 위협을 고려해볼때, 지금까지 국제 식량 체계를 상호 연결된 복잡계(complex system)개념을 적용해 분석한 연구가 미미한 것이 놀 라울 따름이다. 이 개념은 국제 식량체계가 국제 식량무역을 통해 상호 작용하고 있는 다수의 개별적인 주체들(다수의 국가들)로 구성되어 있다는 점을 주목하고 있다. 이러한 관점에서 볼때, 만일 극심한 상황이 특정지역의 농업에 영향을 미치게 되면, 그 충격은 무역을 통해 국제적으로 퍼질수 있다는 것이다. 사실상, 국제 식량체계의 이러한 충격 전 파에 대한 취약성이 2008년 국제 식량위기를 통해 입증되었다. 예를 들어 2008년 식량가 격이 급등했을때, (밀 총무역의 90%를 차지하는) 17개 밀 주요 수출국들 중 6개국, 그 리고 9개 쌀 주요 수출국들 중 4개국이 각각 무역제재 조치를 감행했었다.

오늘 세미나에서 본인은 1992년부터 2009년 기간동안의 연간 식량 생산량과 무역 데이터 분석을 바탕으로, 국제 식량체계와 그 체계의 취약성에 대한 본인의 최근 연구결과에 대해 발표하고자 한다. 연구방법은 경제체계 내에서 많은 주체들의 역동적인 상호작용을 이해하기 위해 “경제 네트워크”에 주목한 최근 경제학 문헌들을 바탕으로 하고 있다. 연구의 목적은 국제적 붕괴에 좀더 효과적으로 대처하기 위해 식량체계의 역동성에 대한 근본적인 통찰력을 키우고자 하는 것이다.

지난 18년 연구기간 (1992-2009)의 분석을 살펴보면, 국제식량 무역 네트워크는 상대적으로 동질적(homogeneous)이었음을 알수 있다 (85% 국가들의 식량 자급률이 낮고 미미한 수준이었다). 그리고 이 기간동안 국제 밀과 쌀의 무역 연계가 두배로 늘어나고, 교역량은 각각 밀이 42%, 쌀은 90%로 증가하면서 식량교역의 복잡성 (complexity)이 급증하였다. 이러한 무역 연계성의 증가와 국제 식량위기사 국가들의 수출금지 전환 성향은 무역 네트워크가 충격의 빠른 전파에 취약하다는 것을 의미한다. 이러한 가설을 증명하기 위해, 유럽밀과 아시아 쌀의 생산과 무역에 있어 기상관련 장애에 대한 네트워크의 취약성을 분석해 보았다. 연구결과는 네트워크의 연계성이 높을수록 저개발 국가들의 수입량 손실이 증대할 것이라고 제시한다.; 1992년부터 1996년 사이의 주요식량 공급대비 밀의 평균 손실은 8.9% (중위값은 3.8%)였고, 2005년부터 2009년사이에는 평균손실이 11%(중위값은 5.7%)로 증가하였다. 같은 기간동안 쌀의 평균 손실은 8.2%(중위값 2.2%)에서 14%(중위값은 5.2%)로 증가하였다.

국제 식량체계의 구조적 취약성을 극복하기 위해, 본인은 식량의 잉여성과 다양성 강화를 통해 구조적 회복성이 향상될 수 있다고 제안하는 바이다. 국제 식량체계의 맥락에서 ‘잉여성 (redundancy)’의 뜻은 한 지역이나 여러지역에서 특정 상품의 생산과 무역에 장애가 발생할 경우, 식량체계 내 다른 지역들이 그 손실을 메꿀수 있다는 것을 의미한다. 국제 식량체계내의 다양성을 강화하는것은 주식(主食)작물의 광범위한 설정과 선택 (포트폴리오)을 지원하는 것과 맥락을 같이한다. 아쉽게도, 지난 50년간 각국의 식량공급에 밀과 쌀, 그리고 다른 국제적인 일반작물 상품들이 더욱 중요한 주식으로 자리잡으면서, 주식작물의 다양성이 점점 줄어들었다. 이러한 추세를 극복하기 위해서 현재의 식량 공급 포트폴리오를 유지하지만, 다양한 유전자 작물들을 장려하는 공급중심 (supply-centric)의 해결책을 고려해 볼수 있다. 유전자 변형 (GM)작물은 이런면에서 매우 유용한 잠재력을 가지고 있으나, 해결책으로 지원하기에 앞서 유전자 변형(GM) 작물과

관련한 여러가지 문제점을 제대로 인식하고 파악하는것이 중요하다. 다른 방법으로는 수요중심(demand-centric)의 해결책으로 현재 주요 작물에 대한 의존을 줄이기 위해 식단의 다양화를 모색해보는 것이다.

마지막으로, 식량생산 자급과 국제 식량무역의 균형을 유지하는 것은 매우 중요하다. 식량 무역은 전문화를 통해 국제 식량체계의 효율성을 증대시키고 지역기근(飢饉)의 위험을 완화시키는 중요한 역할을 해왔다. 하지만, 국제 식량체계의 효율 극대화와 농업무역 자유화는 국제식량 안보를 위한 만병통치약이 아니다. 오히려 식량 공급의 회복성에 부정적인 영향을 미칠수 있어 이에 대한 정밀한 분석이 요구된다. 지금 세계는 농업 수급간에 긴밀한 관계가 형성되어 있고, 앞으로 이 관계가 더욱 심화될것으로 예상되면서, 식량생산 자급과 국제 식량무역간 적절한 균형을 이루는 것이 시급한 문제로 대두되고 있다.

Understanding the complex interplay between agriculture and the climate system

In the coming years, our global food system will be under pressure due to increased demand for food, competing uses for agricultural land and products, and degradation of water resources and soil fertility. Additional stresses include gradual changes to climate as well as weather-related extremes and other disruptions affecting food production (e.g., major civil conflicts, disease outbreaks). In this setting, it is essential to understand the capacity of the global food system to withstand sudden food-system disruptions, so that we can work to enhance the resiliency of this global, interconnected food system.

Gradually changing climate pressures on the global food system were well evaluated by the Fifth Assessment Report (AR5) of the UN Intergovernmental Panel on Climate Change, which presented evidence suggesting that changes in climate will result in overall declines in crop productivity. Although some regions will likely experience improvements in crop production, these regions will be the exception. Multiple studies from the peer-reviewed literature estimated declines in wheat, rice, and maize production based on model estimates of the impact of recent climate trends on yields. Importantly, these estimates did not include the impacts of resource limitations, such as those associated with irrigation from groundwater aquifers that are rapidly being depleted. Further, these estimates were poorly positioned to address the impacts of extreme weather on crop productivity. We may expect then that these predictions of future crop yields could indeed be biased high, considering multiple poorly understood pressures.

Given the substantial threats to the global food system described above, it is surprising that few studies have explored it as an interconnected, complex system. That is, the global food system consists of numerous individual actors (i.e., countries) interacting through international food trade. From this perspective, if an extreme event affects agriculture in some region of the world, the impacts could propagate globally

through trade. In fact, the world food crisis in 2008 highlighted the susceptibility of the global food system to propagating impacts. For example, in response to the 2008 food-price spikes, 6 out of the top 17 wheat exporters (accounting for 90% of total trade) imposed some degree of trade restrictions, while 4 out of the top 9 rice exporters did so.

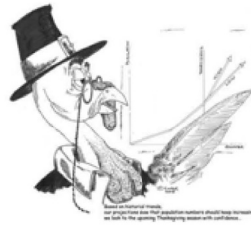
Here I present results from a recent study in which my coauthors and I analyzed the global food system and its vulnerability to disturbances using annual food production and trade data from 1992 to 2009. The approach builds on recent efforts in the economics literature that focus on “economic networks” to understand the dynamic interactions of many actors in economic systems. The goal was to gain more fundamental insight into the dynamics of our global food system in order to make it less susceptible to global failure.

Over the 18-year study period, the global food trade network was found to be relatively homogeneous (85% of countries have low or marginal food self-sufficiency) and increased in complexity, with the number of global wheat and rice trade connections doubling and trade flows increasing by 42% and 90%, respectively. This increased connectivity and the tendency for countries to switch to non-exporting states during times of global food scarcity suggest that the trade network is susceptible to rapid propagations of disturbances. To test this hypothesis, network vulnerability to weather-related disturbances on European wheat and Asian rice production and exports were investigated. The findings suggest that least developed countries would suffer greater import losses in more connected networks: mean (median) wheat losses as percentages of staple food supply are 8.9% (3.8%) for 1992-1996, increasing to 11% (5.7%) for 2005-2009. Over the same intervals, rice losses increase from 8.2% (2.2%) to 14% (5.2%).

To deal with the systemic risk in the global food system, I suggest that systemic resilience can be improved through enhanced redundancy and diversity. In the context of the global food system, redundancy means that, if production and/or trade of certain commodities are interrupted in one or more regions, other parts of the food

system can make up for the losses. Promoting diversity in the global food system involves support of a large portfolio of staple food crops. Unfortunately, over the past 50 years, we have seen a narrowing in diversity with wheat, rice, and other globally common crop commodities becoming more important in national food supplies. To counteract this trend, we might consider supply-centric solutions that maintain the current supply portfolio, but promote the use of crops with diverse genetic backgrounds. Genetically modified (GM) crops could potentially be valuable in this regard, although it is important to recognize and understand the numerous concerns associated with GM crops before more forward with such a strategy. Alternatively, demand-centric solutions might involve exploring opportunities for diet diversification to help mitigate dependency on these major crops.

Lastly, it is also important to balance self-sufficiency in food production with international food trade. Food trade has increased efficiency of the global food system through specialization and played an important role in mitigating the threat of regional famine. At the same time, efficiency-maximizing agricultural trade liberalization is not a panacea for global food security, as its impacts on food-supply resilience may be negative and require nuanced analyses. An appropriate balance is becoming more pressing as the world is now experiencing a tighter relationship between agricultural supply and demand - likely to be exacerbated in the future.



Understanding the complex interplay between agriculture and the climate system (농업과 기후체계간의 복합 상호작용 이해)

Dr. Michael J. Puma

31 October 2014

Food Trade and Policy for the Changing Global Climate

THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY



Outline

- Climate change and agriculture
기후 변화와 농업
- Global food trade vulnerabilities
국제 식량무역의 취약성
- Building resilience in global agricultural system 국제농업체계의 회복성 구축
 - Food reserves (식량 비축)
 - GM crops (유전자 변형 작물)
 - Balancing self sufficiency and trade (자급과 무역간의 균형)

THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY



Outline

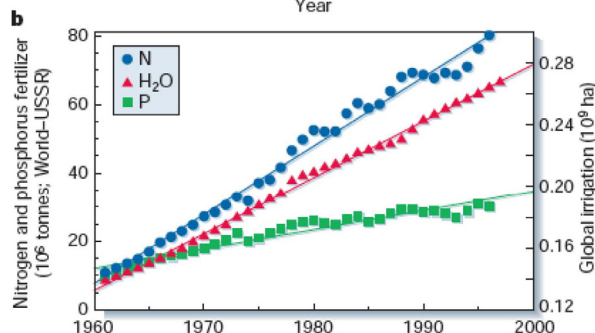
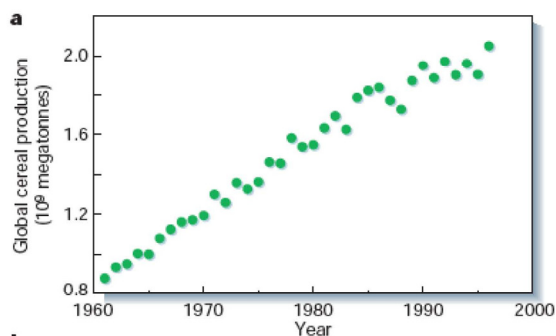
- Climate change and agriculture
기후 변화와 농업
- Global food trade vulnerabilities
국제 식량무역의 취약성
- Building resilience in global agricultural system 국제농업체계의 회복성 구축
 - Food reserves (식량 비축)
 - GM crops (유전자 변형 작물)
 - Balancing self sufficiency and trade (자급과 무역간의 균형)

THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY



The world's food security challenge

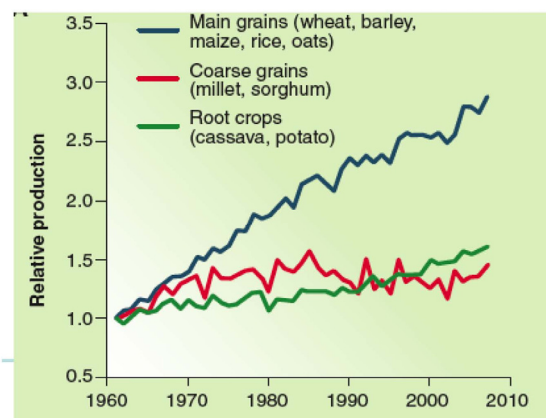
국제 식량안보의 도전



THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY

Source: Godfray et al. 2010;
Tilman et al. 2002

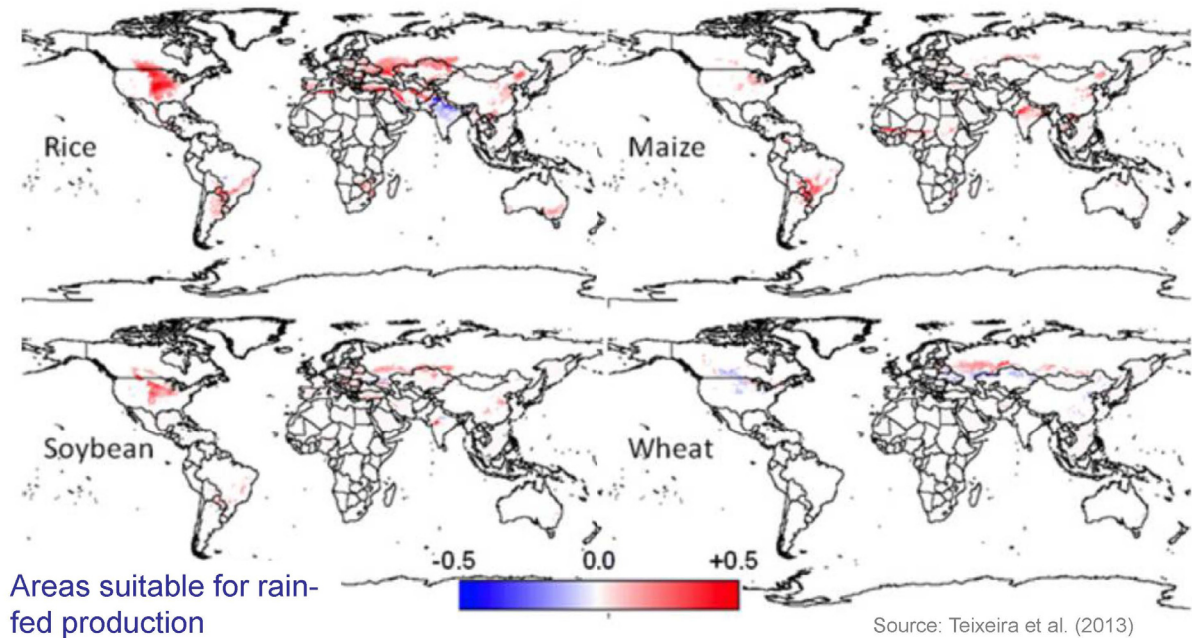
- Match food demand from a larger and more affluent population to its supply
- Environmentally and socially sustainable methods
- Ensure that world's poorest are no longer hungry



Climate change...기후변화 **slow variables**

점진적 변수들

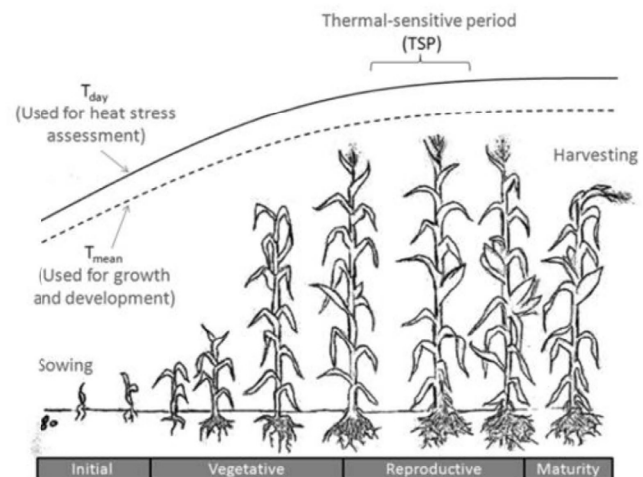
Gradual changes in heat stress intensity
between 1971-2000 and 2071-2100



Climate change...기후변화 **slow variables**

점진적 변수들

- Gradual increases in mean temperature => Shorter time to maturity
- High temperatures reproductive stage => decline in productivity
- High temperatures throughout the growth cycle => increased water stress



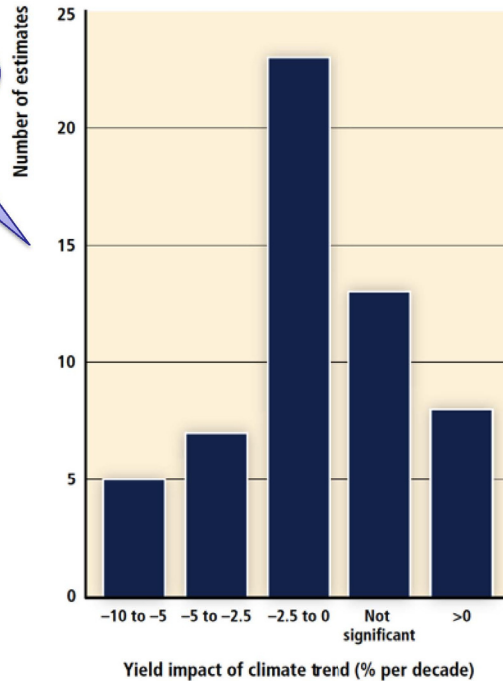
Parameterization used for the heat-stress assessment.

Crop species	T_{crit} (°C)	T_{lim} (°C)
Maize (<i>Zea mays</i>)	35	45
Wetland rice (<i>Oriza sativa</i>)	35	45
Soybean (<i>Glycine max</i>)	35	40
Wheat (<i>Triticum aestivum</i>)	27	40

Climate change... *estimates of yield impacts*

기후변화 영향에 따른 작물 수확량 예측

Number of estimates



Source: Porter et al. (2014) IPCC AR5, WGII, Chapter 7

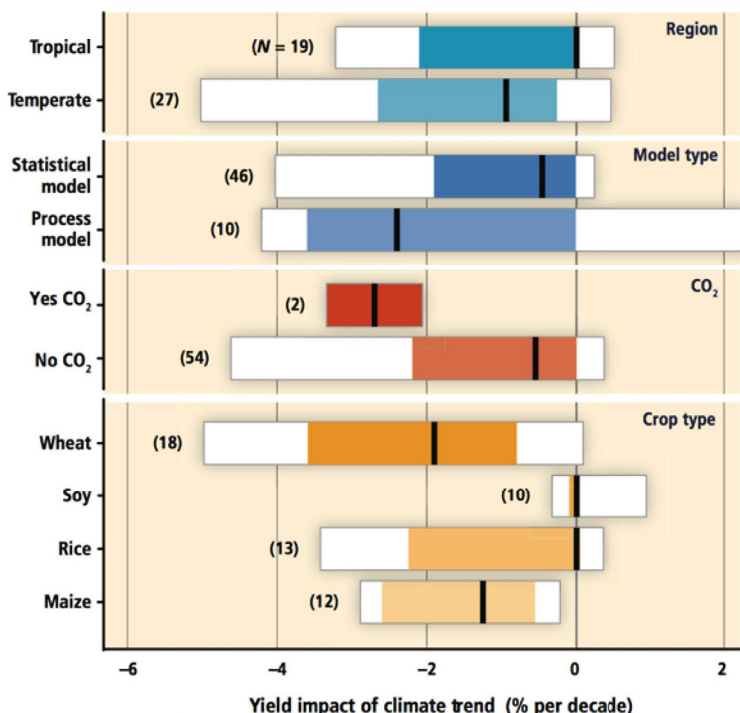
THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY

Trends based on observed historical climate from multiple studies

Yield impact of climate trend (% per decade)

Climate change... *estimates of yield impacts*

기후변화 영향에 따른 작물 수확량 예측



... estimates for various categories

10th 25th Median 75th 90th Percentile

Source: Porter et al. (2014) IPCC AR5, WGII, Chapter 7

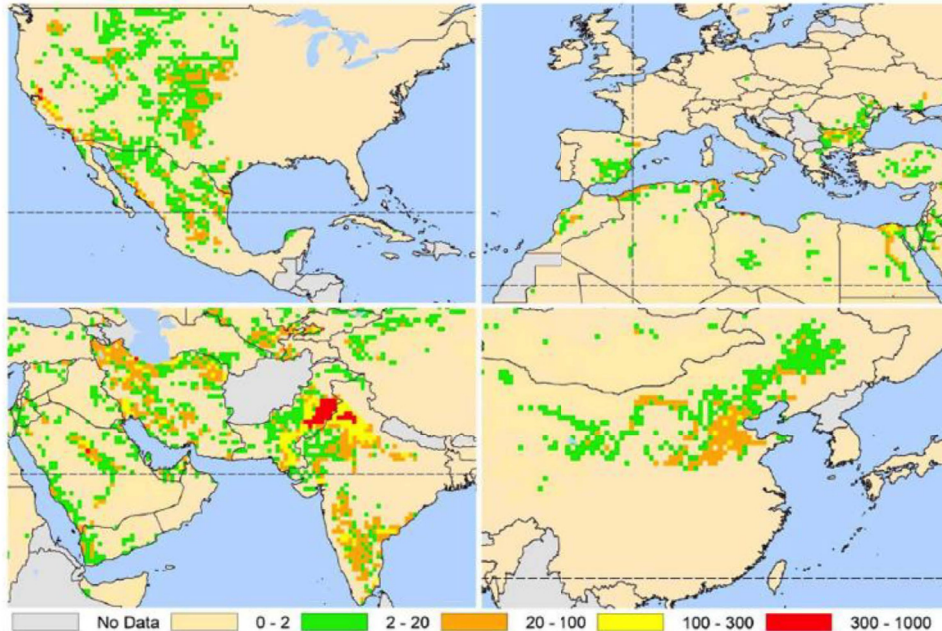
Yield impact of climate trend (% per decade)

Climate change... 기후변화 slow variables

점진적 변수들

Not considered in projections!

Groundwater (지하수) depletion



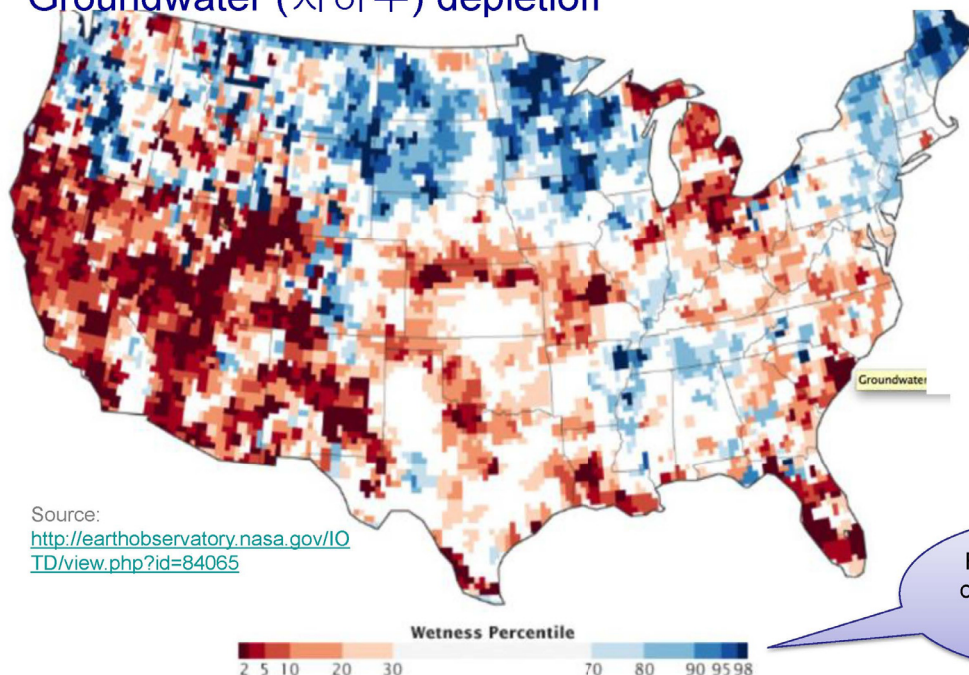
Source: Wada et al. 2010

Climate change... 기후변화 slow variables

점진적 변수들

Not considered in projections!

Groundwater (지하수) depletion



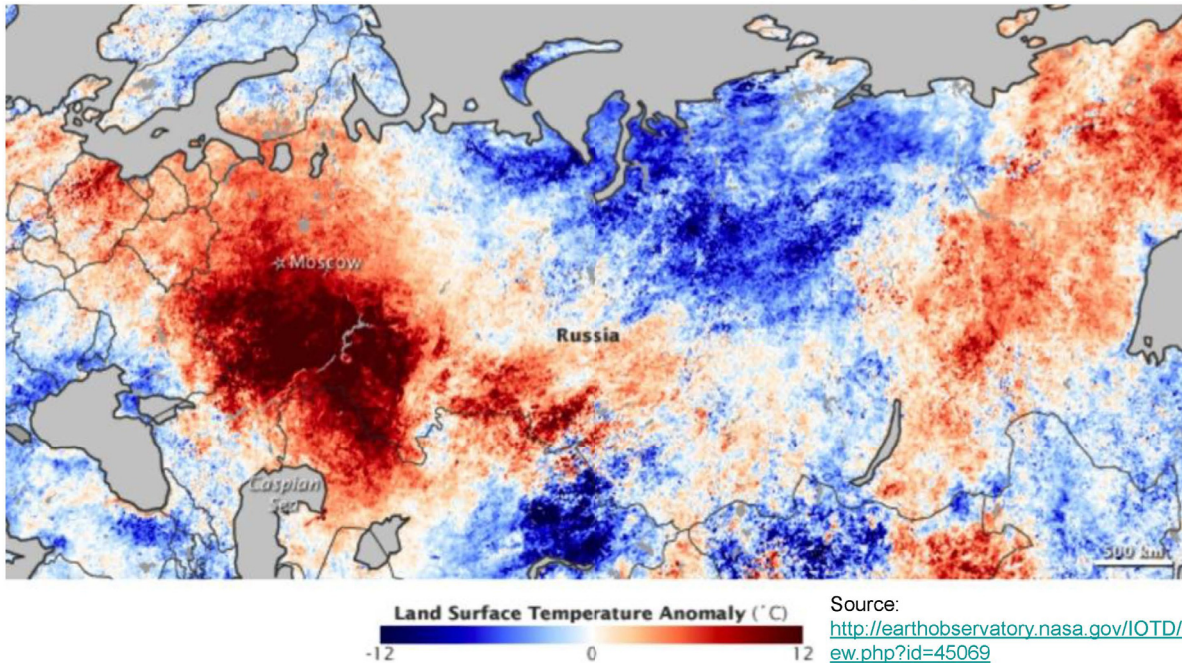
Source:
<http://earthobservatory.nasa.gov/IO/TD/view.php?id=84065>

Groundwater
amount on July
7, 2014
compared to
1948-2009
average

Relative amount
of water stored in
underground
aquifers

Climate change... *extremes and sudden shifts* 극한기후 현상과 기후급변

Heatwave in Russia
(August 9, 2010)



Impacts of extreme weather on crops

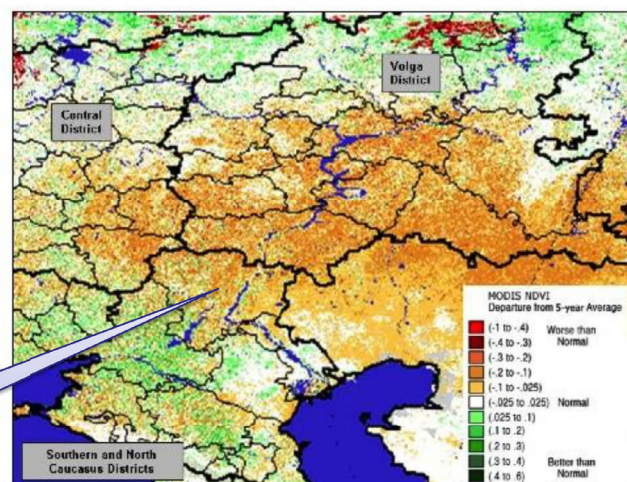
극한기상이 작물에 미치는 영향

Heatwave in Russia
(2010)

- Russian drought of 2010: banned wheat exports after losing 25% of its crop
 - Pushed food prices up about 5% worldwide
 - Bread prices surged triggered the deadly riots
- Also Pakistan flooding in 2010=> huge crop losses

Crop conditions based on satellite measurements

Russian Volga District: Withering Drought Reduces Yield Prospects for Wheat



Vegetative indices (NDVI) derived from the MODIS satellite sensor indicate that crop conditions were significantly worse than average throughout the Volga District. The Volga District is one of Russia's key grain-production regions.

THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY



Source: <http://www.cnn.com/2010/BUSINESS/09/22/un.food.security.poverty/index.html?hpt=C1>; <http://www.fas.usda.gov/wap/circular/2010/10->

Climate change... *critical thresholds*

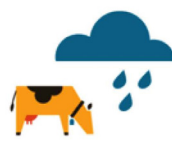
기후변화... 주요 임계치

Heat and water may pass critical thresholds

Temperature increases of more than 4°C will endanger the ability of farms and ecosystems to adapt



Water cycles will be very different and less predictable



Changes in the intensity, frequency and seasonality of precipitation



Sea level rises and melting glaciers



Changes in groundwater and river flows

But there is *another type of threshold* that we need to consider in our *global, complex food system*

THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY



Source:

<https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/35215/IP-CC-info-note-3April14.pdf?sequence=7>

Outline

- Climate change and agriculture
기후 변화와 농업
- Global food trade vulnerabilities
국제 식량무역의 취약성
- Building resilience in global agricultural system 국제농업체계의 회복성 구축
 - Food reserves (식량 비축)
 - GM crops (유전자 변형 작물)
 - Balancing self sufficiency and trade (자급과 무역간의 균형)

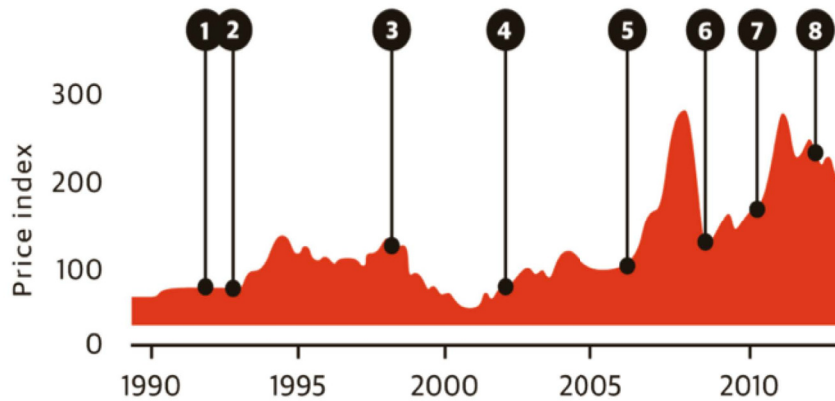
THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY



Volatility of food prices 식량 가격의 변동성

LINKED TO EXTREME WEATHER EVENTS

SEASONAL CLIMATE EXTREMES AND THE FOOD PRICE INDEX



1. Australia wheat. 2. US maize. 3. Russia wheat. 4. US wheat, India soy, Australia wheat. 5. Australia wheat. 6. Argentina maize, soy. 7. Russia wheat. 8. US maize.

- Difficult for the poor to adjust
- Greater uncertainty about the future
 - Impact willingness to invest scarce in fertilizers etc. (farmers)
 - Rural infrastructure (governments)

THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY



Source:

https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/35215/IP_CG_info_note_3April14.pdf?sequence=7

2008 Global Food Crisis (2008년의 국제 식량 위기)



Food Policy

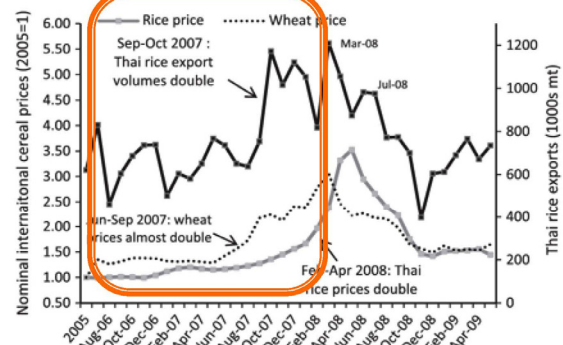
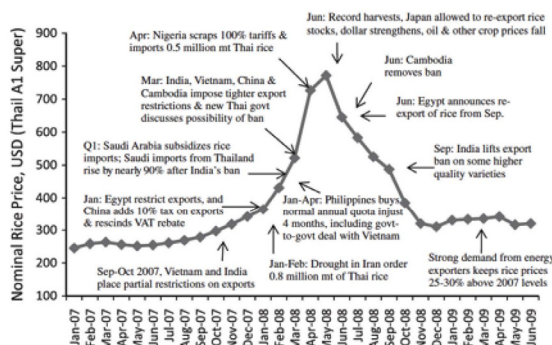
journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodpol

Rethinking the global food crisis: The role of trade shocks

Derek Headey*

International Food Policy Research Institute (IFPRI), Addis Ababa Office, Bole Sub-City, Kebele 13, C/o ILRI Ethiopia, PO box 5689, Addis Ababa, Ethiopia

- Rice prices tripled – linked to pressure in wheat markets
- Wheat (and maize) prices doubled



THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY



What is the global supply/demand picture?

국제 식량 수급 상황

THE NEW NORMAL? THE FOOD AND AGRICULTURAL ECONOMY
(Tim Beatty, University of Minnesota, Organizer)

THE NEW NORMAL? A TIGHTER GLOBAL AGRICULTURAL SUPPLY AND DEMAND RELATION AND ITS IMPLICATIONS FOR FOOD SECURITY

MARK W. ROSEGRANT, SIMLA TOKGOZ, AND PRAPTI BHANDARY

- Tighter global food supply/demand relations
 - Increasing demand from developing regions
 - Diet shift towards meat consumption
 - Biofuels

THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY

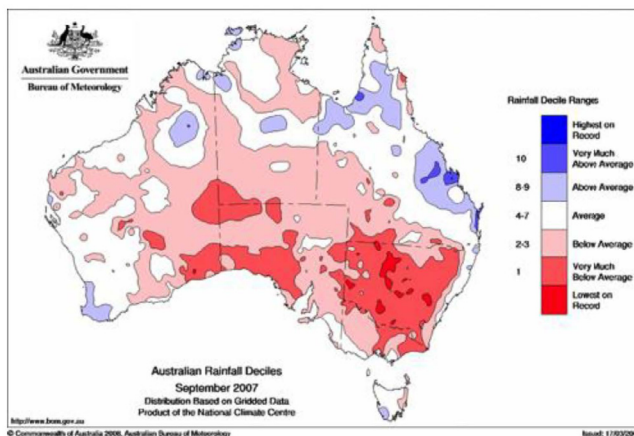


Food price spikes of 2008... *causes*

2008년 식량가격 급등... 원인은?

Laundry list of explanations

- Export restrictions
- Rising oil prices
- Growing biofuels demand
- Evolving Asian diets
- Declining R&D in ag.
- Slowing yield growth
- Low stocks
- Financial speculation
- Droughts



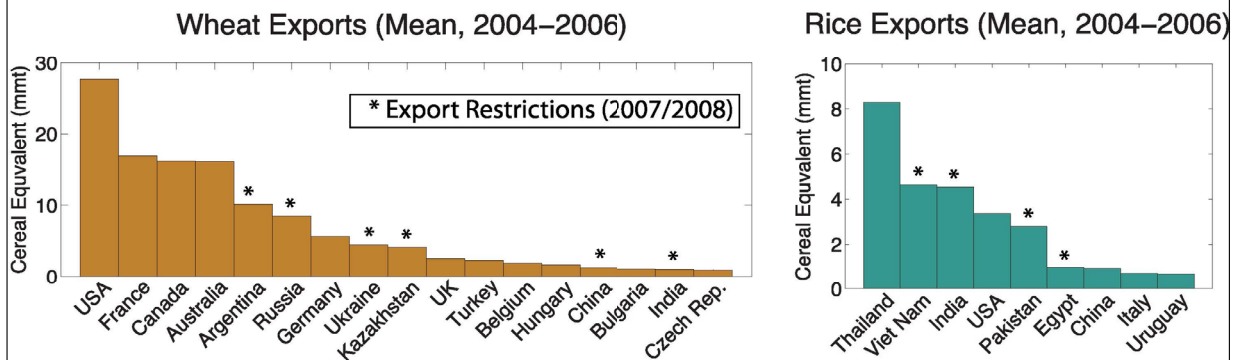
Australia Drought

Shares of world wheat exports: 2000–2009. Source: Authors' calculations based on USDA (2009c) trade data.

United States	25.0%	Russia (restrictions)	7.8%
Canada	14.1%	Ukraine (drought, restrictions)	3.8%
EU-27	13.5%	Kazakhstan (restrictions)	4.6%
Australia (drought)	12.0%	India (drought, restrictions)	1.9%
Argentina (restrictions)	8.6%	Others	8.7%

Sources: Headey 2011;
<http://www.bom.gov.au>

Export restrictions (수출규제)

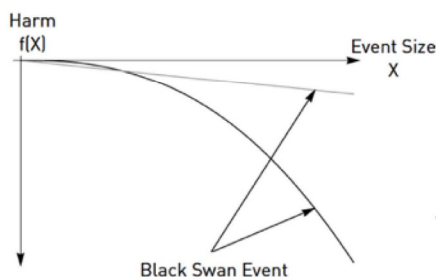


- Top exporters accounting for 90% of total trade
 - 6 of the top 17 wheat exporters
 - 4 of the top 9 rice exporters

A fragile global food trade network?

취약한 국제식량 무역 네트워크?

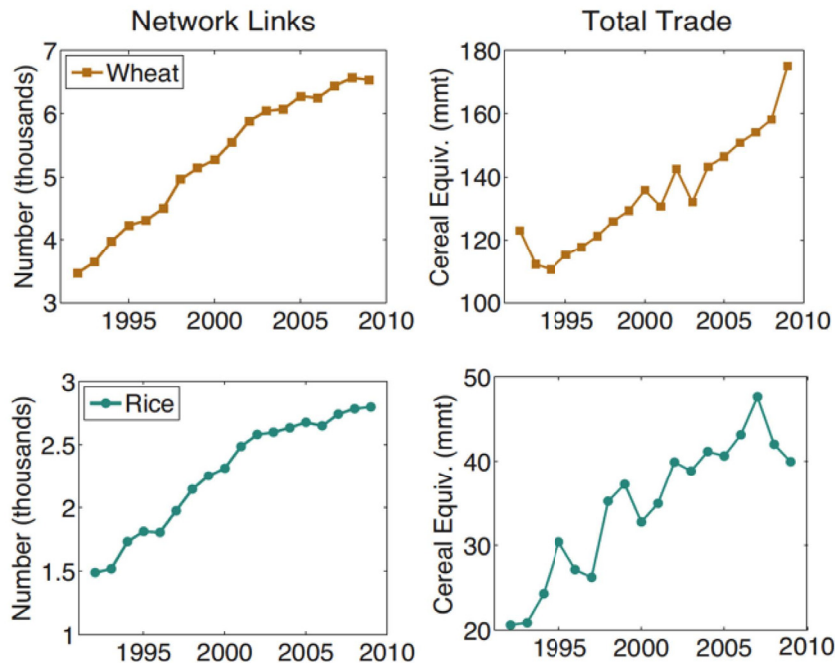
1. Does the *network of global food trade* have characteristics that are consistent with *a system that is fragile* (i.e., has “an accelerating sensitivity” to harmful stressors)?
2. Does such fragility increase as trade flow and the number of links increase?



Source: Taleb, N. (2012) *Antifragile: Things That Gain from Disorder*

Global network changes... *connectivity & flow*

국제 네트워크의 변화... 연계와 흐름

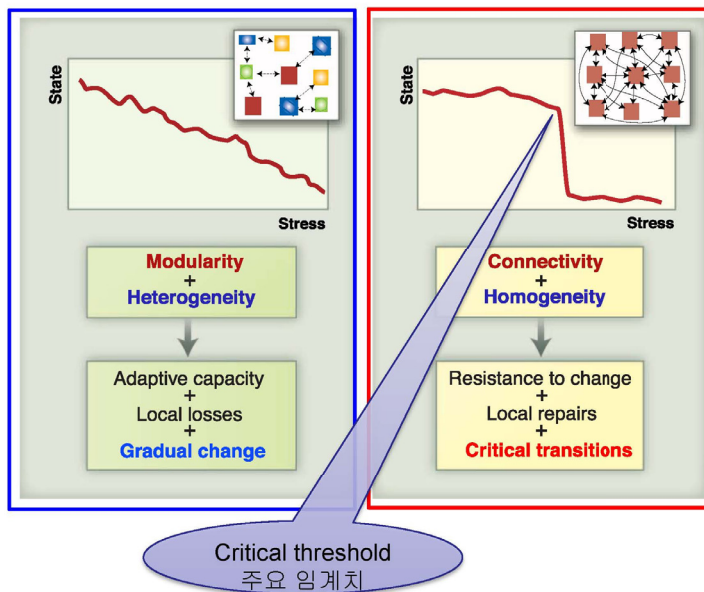


of countries involved in the trade almost doubled

42% wheat-trade increase
90% rice-trade increase

Nature of network... *vulnerable to rapid shifts*

네트워크의 속성.. 급변화에 취약

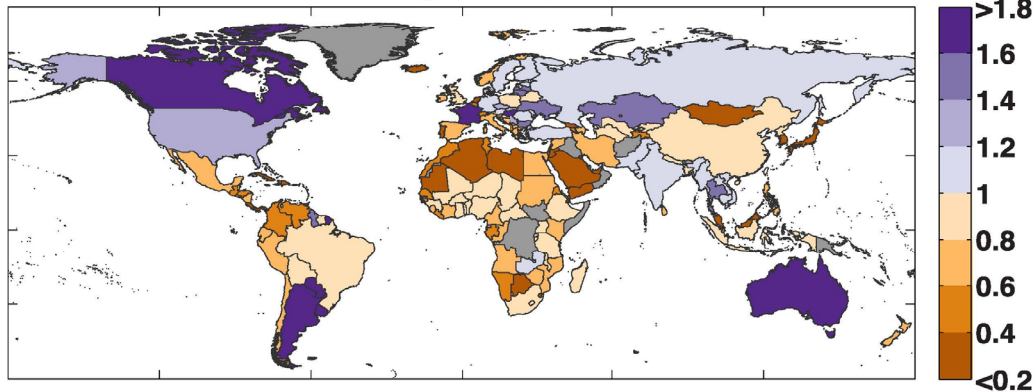


- **Incomplete connectivity with different components:** modularity, adjust gradually
- **Highly connected networks:** local losses 'repaired' by subsidiary inputs from linked units until at a critical stress level the system collapses

Are most countries *self sufficient*?

대부분의 국가들이 자급자족이 가능한가?

Self-Sufficiency Ratio, 2005–2009



- No... most only marginally!
- Suggests that the global network is relatively **homogeneous**

$$SSR = \frac{\text{Production}}{\text{Production} + \text{Imports} - \text{Exports} + \text{Stock Variation}}$$

THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY



Based on cereals (excluding beer) and starchy roots data from FAOSTAT

Other evidence of global homogeneity

국제 동질화를 증명하는 다양한 근거

Increasing homogeneity in global food supplies and the implications for food security

Colin K. Khoury^{a,b,1}, Anne D. Bjorkman^{c,d}, Hannes Dempewolf^{d,e,f}, Julian Ramirez-Villegas^{a,g,h}, Luigi Guarino^f, Andy Jarvis^{a,g}, Loren H. Rieseberg^{d,e,i}, and Paul C. Struik^b

^aInternational Center for Tropical Agriculture, Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia; ^bCentre for Crop Systems Analysis, Wageningen University, 6708 PB, Wageningen, The Netherlands; Departments of ^cGeography and ^dBotany, ^eThe Biodiversity Research Centre, University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada V6T 1Z4; ^fGlobal Crop Diversity Trust, 53115 Bonn, Germany; ^gCGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture, and Food Security, Cali, Colombia; ^hInstitute for Climate and Atmospheric Science, School of Earth and Environment, University of Leeds, Leeds LS2 9JT, United Kingdom; and ⁱDepartment of Biology, Indiana University, Bloomington, IN 47405

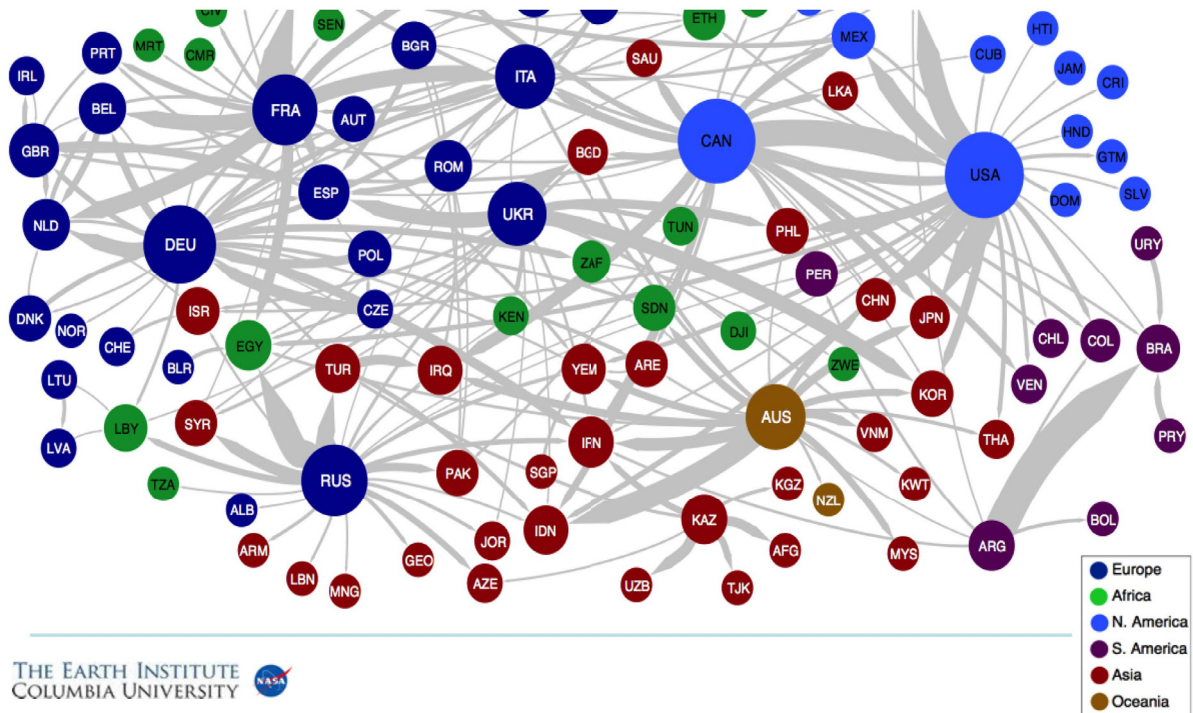
Edited by Stephen Polasky, University of Minnesota, St. Paul, MN, and approved January 29, 2014 (received for review July 17, 2013)

“national food supplies diversified... have become increasingly *similar in composition*, based upon a suite of truly global crop plants... heightens *interdependence among countries in their food supplies*, plant genetic resources, and nutritional priorities”

THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY

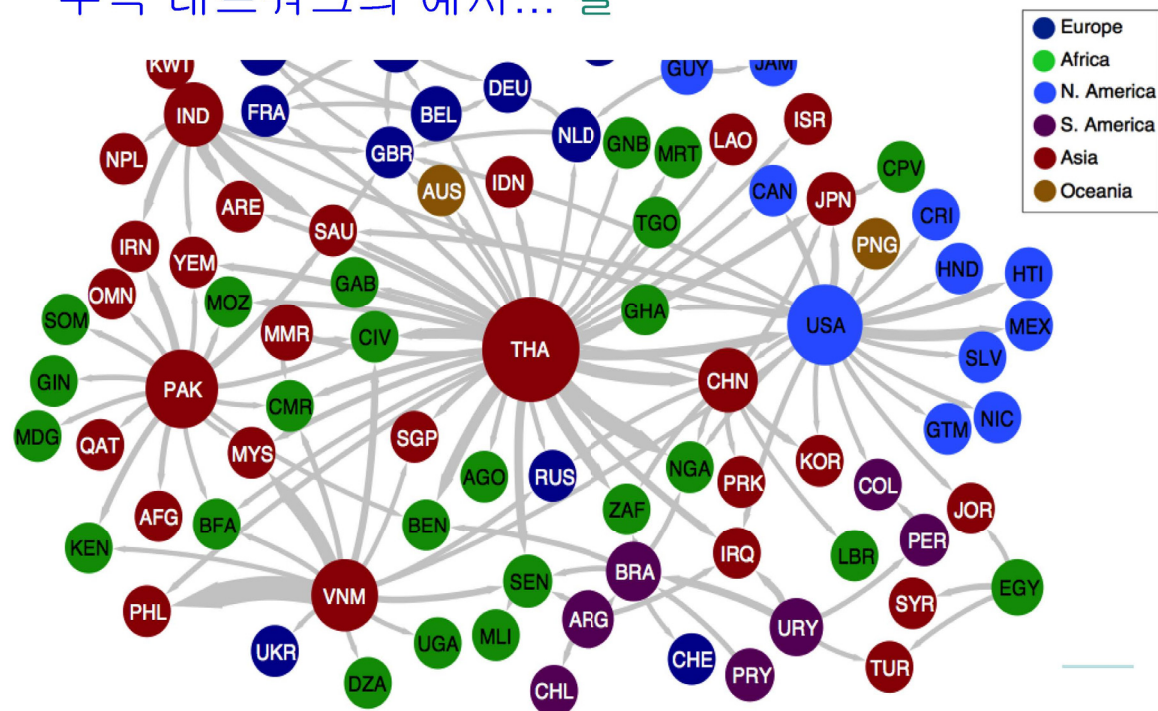
Example of trade network... *Wheat in 2009*

무역 네트워크의 예시... 밀



Example of trade network... *Rice in 2009*

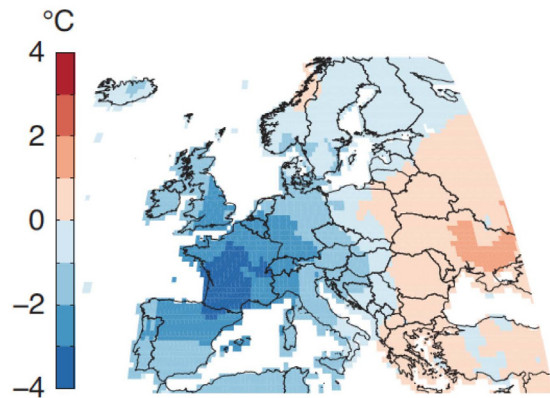
무역 네트워크의 예시... 쌀



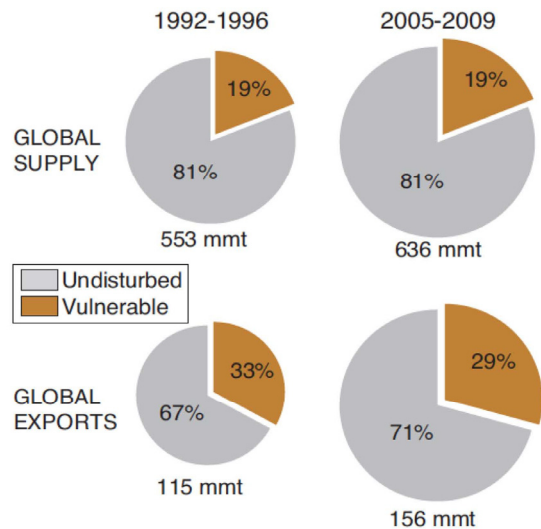
Past weather anomaly... *Wheat disturbance*

역사적 기상이변... 밀 무역 시장 교란

Year Without a Summer (1816)



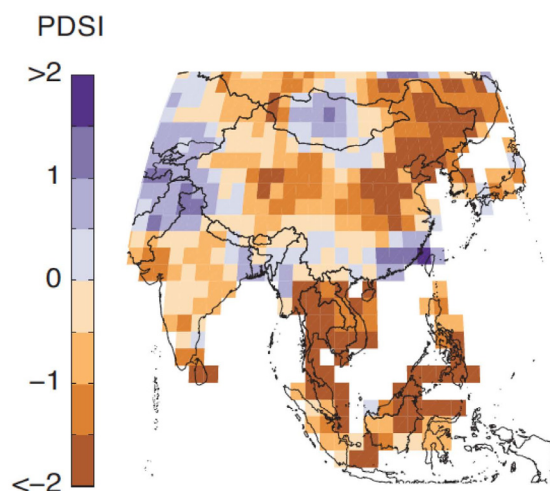
THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY



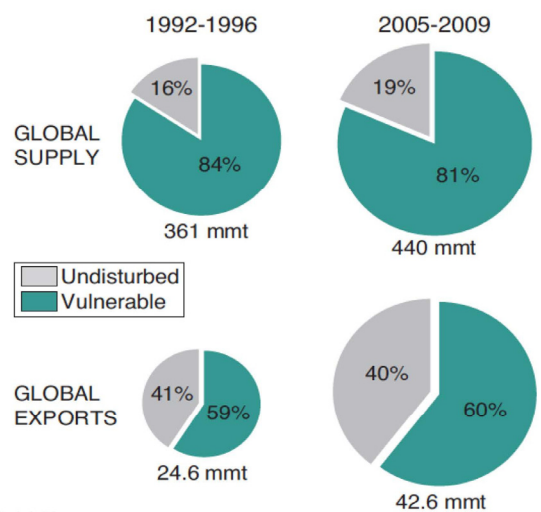
Past weather anomaly... *Rice disturbance*

역사적 기상이변... 쌀 무역 시장 교란

Great Drought of 1876 to 1878



THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY



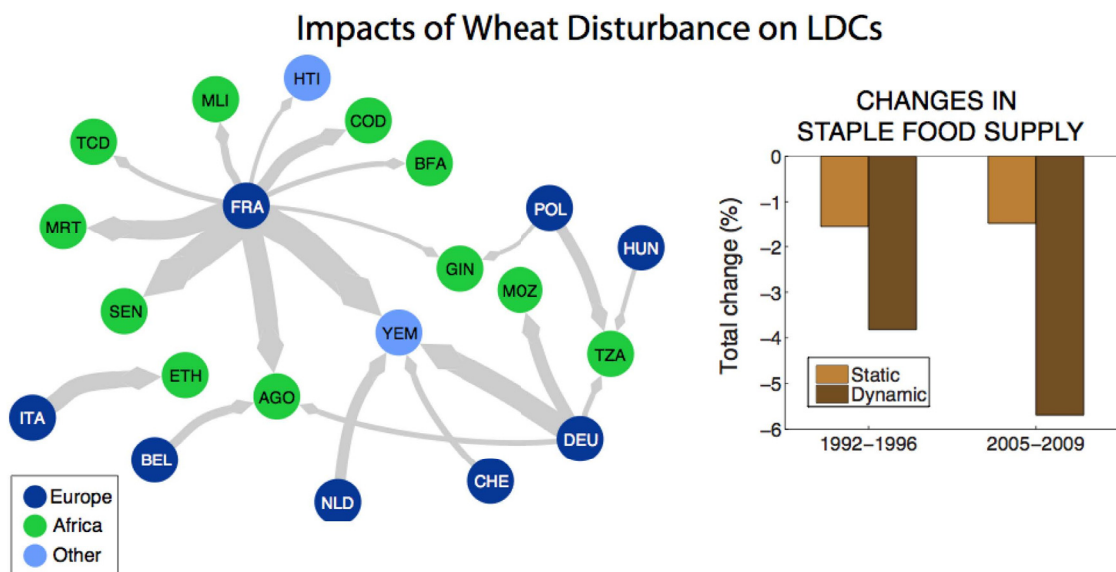
How can we reallocate commodities?

어떻게 농산품을 재분배 할 수 있는가?

- **‘Static’ Accounting**: Imports lost from each country are based on historical trade flows
- **‘Dynamic’ Accounting**: Imports lost are based on allocating total remaining trade using a gross domestic product (GDP) ranking

Lost food supply... *poorer nations*

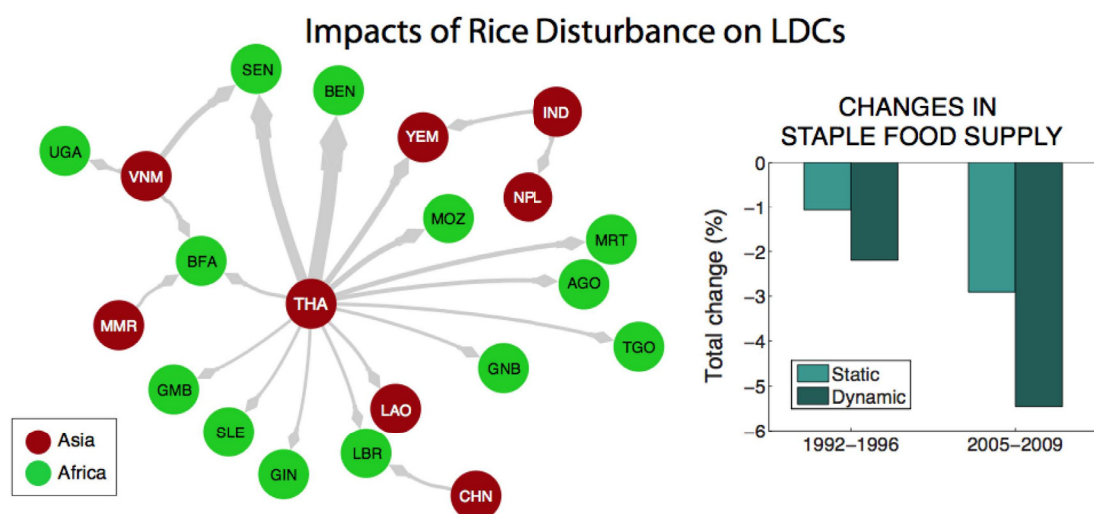
식량 공급 감소... 최빈국들



Most vulnerable countries... *wheat disturbance* 가장 취약한 나라들... 밀 무역 교란

Targeted Wheat Attack		
Country	1992–1996	2005–2009
Yemen	55%	64%
Mauritania	40%	61%
Kiribati	32%	39%
São Tomé & Príncipe	28%	33%
Haiti	24%	21%

Lost food supply... *poorer nations* 식량 공급 감소... 최빈국들



Most vulnerable countries... *rice*

disturbance 가장 취약한 나라들... 쌀 무역 교란

Targeted Rice Attack		
Country	1992–1996	2005–2009 [†]
Comoros	45%	64%
Senegal	31%	53%
Haiti	23%	39%
Benin	23%	41%
Togo	22%	25%

[†] The top 5 losses for the 2005–2009 network include Kiribati (51%) and Gambia (42%).

THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY



Outline

- Climate change and agriculture
기후 변화와 농업
- Global food trade vulnerabilities
국제 식량무역의 취약성
- Building resilience in global agricultural system 국제농업체계의 회복성 구축
 - Food reserves (식량 비축)
 - GM crops (유전자 변형 작물)
 - Balancing self sufficiency and trade (자급과 무역간의 균형)

THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY



Enhancing resilience... *opportunities*

회복성 강화

- Biggs et al. (2012) discuss principles of resilience in complex systems
 - Maintain **diversity** and **redundancy**
 - Manage connectivity
 - Manage slow variables/feedbacks
- Protection of agriculturally productive lands to maintain domestic production

THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY



Role for food reserves? 식량비축의 역할

- USDA (Trostle, 2008) and others point out dangers associated with low stocks
- New investments in food buffer stocks (avoid purely public food stocks)

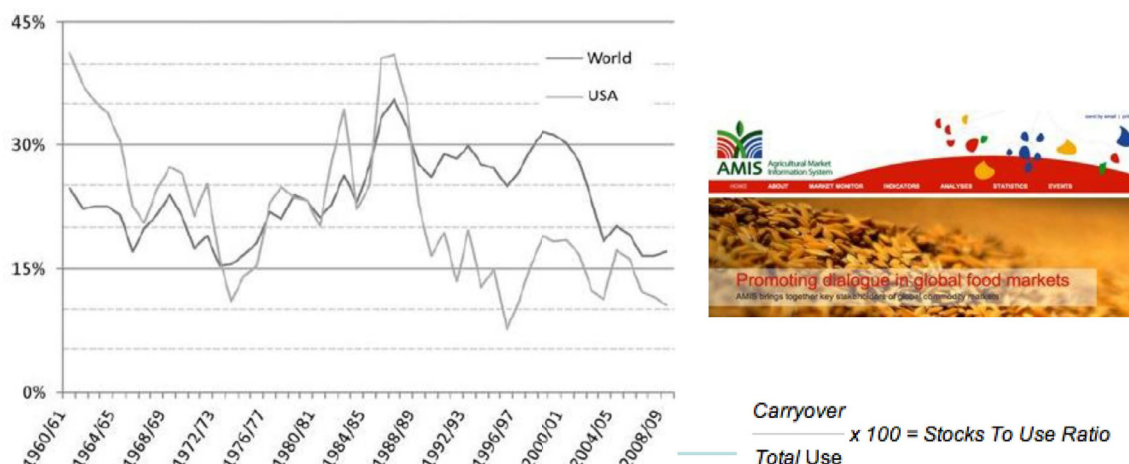


Figure 5: Stocks to Use Ratios for Total Grains, World and USA in 1960 to 2009.
Source: Abbott et al. (2009).

GM crops... *feeding 9 billion people by 2050*

90억 인구를 먹여 살리는 유전자 변형 작물 (2050년)

“Our view is that genetic modification is a potentially valuable technology whose advantages and disadvantages need to be considered rigorously on an evidential, inclusive, case-by-case basis: Genetic modification should neither be privileged nor automatically dismissed.”

Godfray, H. Charles J., et al. "Food security: the challenge of feeding 9 billion people." *Science* 327.5967 (2010): 812-818.

Pro-GM Crops

Juma C (2011) Preventing hunger: biotechnology is key. *Nature* 479: 471–472.

Borlaug N (2007) Feeding a hungry world. *Science* 318: 359.

Anti-GM Crops

Shiva V, Barker D, Lockhart C (2011) The GMO Emperor has No Clothes (Navdanya International, New Delhi).

Friends of the Earth (2011) Who Benefits from GM Crops

Food security tradeoffs

식량 안보 트레이드 오프

- Manage tradeoff btw local resilience and systemic resilience
- Food trade increases efficiency through specialization ... *plays an important role in mitigating the threat of regional famine*
- Efficiency-maximizing agricultural trade liberalization is not a panacea... **impacts on resilience may be negative**

Thanks my collaborators

So Young Chon, KVO International

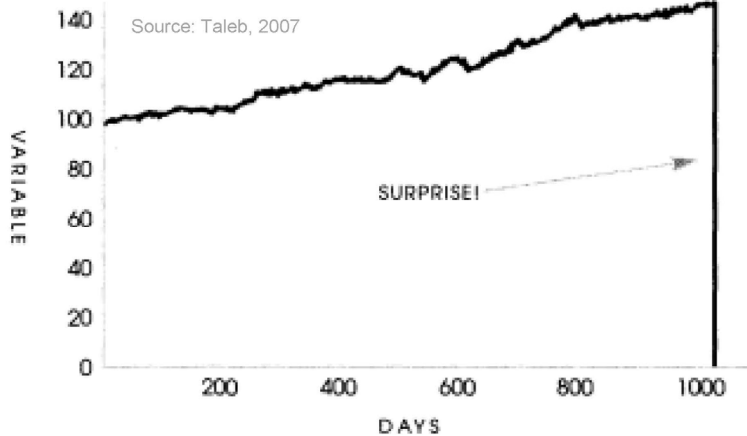
Benjamin Cook, NASA GISS

Satyajit Bose, Columbia Earth Institute

Supplemental slides

Are extremes affecting agriculture *predictable*?

FIGURE 1: ONE THOUSAND AND ONE DAYS OF HISTORY



Limits to our
observational
data!!!

A turkey before and after Thanksgiving. The history of a process over a thousand days tells you nothing about what is to happen next. This naïve projection of the future from the past can be applied to anything.

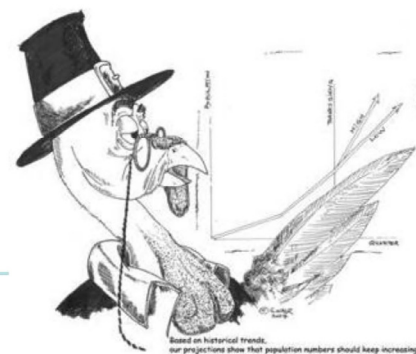
THE EARTH INSTITUTE
COLUMBIA UNIVERSITY



Source: Taleb (2007),
Figure 1

Turkey and historical data

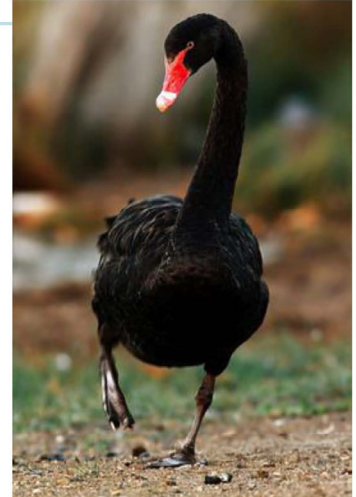
“A turkey is fed for 1,000 days by a butcher, and every day confirms to the turkey and the turkey’s economics department and the turkey’s risk management department and the turkey’s analytical department that the butcher loves turkeys. But on day 1001, there will be a surprise for the turkey...” *Nassim Taleb*



Source: http://www.foolledbyrandomness.com/notebook_files/image002.jpg;
<http://nassimtaleb.org/2013/09/turkey-problem/#.UtmFnno0DL8>;
<http://meridianwealth.com/wp-content/uploads/2013/09/Taleb-Turkey.jpg>

A Black Swan Event

- Before Australia was discovered, Europeans were convinced that all swans were white
- Completely confirmed by “millennia of confirmatory sighting of millions of white birds”
 1. Event is an **outlier** (not regularly expected) => a surprise to a particular observed
 2. Event has an **extreme impact**
 3. We “concoct explanations for its occurrence after the fact, making it explainable and predictable”.



Text from IPCC AR5, WGII, Chapter 7

- ***“The overall relationship between weather and yields is often crop and region specific, depending on differences in baseline climate, management and soil, and the duration and timing of crop exposure to various conditions.”***
- “For example, rice yields in China have been found to be positively correlated with temperature in some regions and negatively correlated in others (Zhang et al., 2008, 2010).”
- “The trade-offs that occur in determining yield are therefore region-specific. This difference may be due to positive correlation between temperature and solar radiation in the former case, and negative correlation between temperature and water stress in the latter case.”

Text from IPCC AR5, WGII, Chapter 7

- “The impacts of prolonged periods of temperatures beyond the optimum for development are not as well understood (Craufurd and Wheeler, 2009).”
- “For example, temperatures above 32-34° C after flowering appear to speed senescence rapidly in wheat (Asseng et al., 2011; Lobell et al., 2012), but many crop models do not represent this process (Sanchez et al., 2014).”

Text from IPCC AR5, WGII, Chapter 7

- “Similarly, although studies consistently show spikelet sterility in rice for daytime temperatures exceeding 33° C (Jadadish et al., 2007; Wassmann et al., 2009), some statistical studies find a positive effect of daytime warming on yields because these extremes are not reached frequently enough to affect yields (Welch et al., 2010).”
- “Responses to temperature may vary according whether yields are limited by low or high temperatures. However, there is evidence that high temperatures will limit future yields even in cool environments (Semenov et al., 2012; Teixeira et al., 2013).”

2. 세계 식량안보의 도전; 농산물 교역에서 GMO/LMO의 LLP

North American Export Grain Association Mr. Gary C. Martin





Profile

Gary C. Martin

Education

Agricultural Economics,
University of Illinois Champaign–Urbana (BS)
Institute of Cooperative Leadership, University of Missouri (MS)
International Transactions, George Mason University (MS)

Experiences

President and Chief Executive Officer, North American Export
Grain Association (NAEGA) since June 2002
Leader, International Grain Trade Coalition
Co-chair, the International Task Force for the U.S. Crop
Biotechnology Value Chain, the U.S. Food and Agriculture Dialog
for Trade Agreements and the Canada–U.S. Grain and Seed
Trade Task Group
Director, Trade & International Relations and Director,
Grain Marketing, Farmland Industries, Inc.
Founder and President, Farmland Grains, Mexico
Deputy Administrator, Commodity Operations,
US Department of Agriculture
Officer, Commodity Credit Corporation
Special Ambassador to the former Soviet Union,
US Department of State

글로벌 식량 안보 과제 - 농산물 중 GMO/LMO의 저수준 혼입 (LLP)

국가간 곡물 및 유지작물의 지속 가능한 공급은 현대 식물 생명공학기술 혁신과 관련된 기회 및 리스크의 영향을 크게 받는다. 국제 곡물 유통 분야에서의 수십 년 간의 경험과 서비스를 바탕으로, 게리 마틴은 교역을 원활히 하는 한편 안전한 농업 생산 기술을 지속적이고 널리 사용할 수 있도록 하는 최선의 공공적 및 상업적 실행 방안들에 대한 근거에 대해 살펴본다. 국제 곡물 교역망 중 GM 농산물이 안전하고 불가피한 저수준으로 혼입(low level presence)되는 현황과 관련, 교역 단계별 고려 사항 및 조치에 대한 검토에 초점을 두고, 시험 분석과 관련된 우려 사항들 및 권고할 수 있는 실행 방안들에 대해서도 발표한다.

Global Food Security Challenge - LLP of GMO/LMO in agricultural commodities

Sustainable global supply of grains and oilseeds is strongly influenced by the opportunities and risks related to the innovation of modern crop biotechnology. Drawing on decades of experience and service to the international grain trade, Mr. Martin examines reasons for and best practices in official and commercial measures to facilitate trade and provide for the continued and expanded use of safe agricultural production technology. A focus on current developments related to the safe, inevitable low level presence of genetically modified organisms in international supply chains includes a review of key considerations and actions that steps through the logistics of trade, provides a detailed analysis of relevant testing concerns and makes several recommendations for action.

Global Grain Supply Chain Opportunity and Challenges



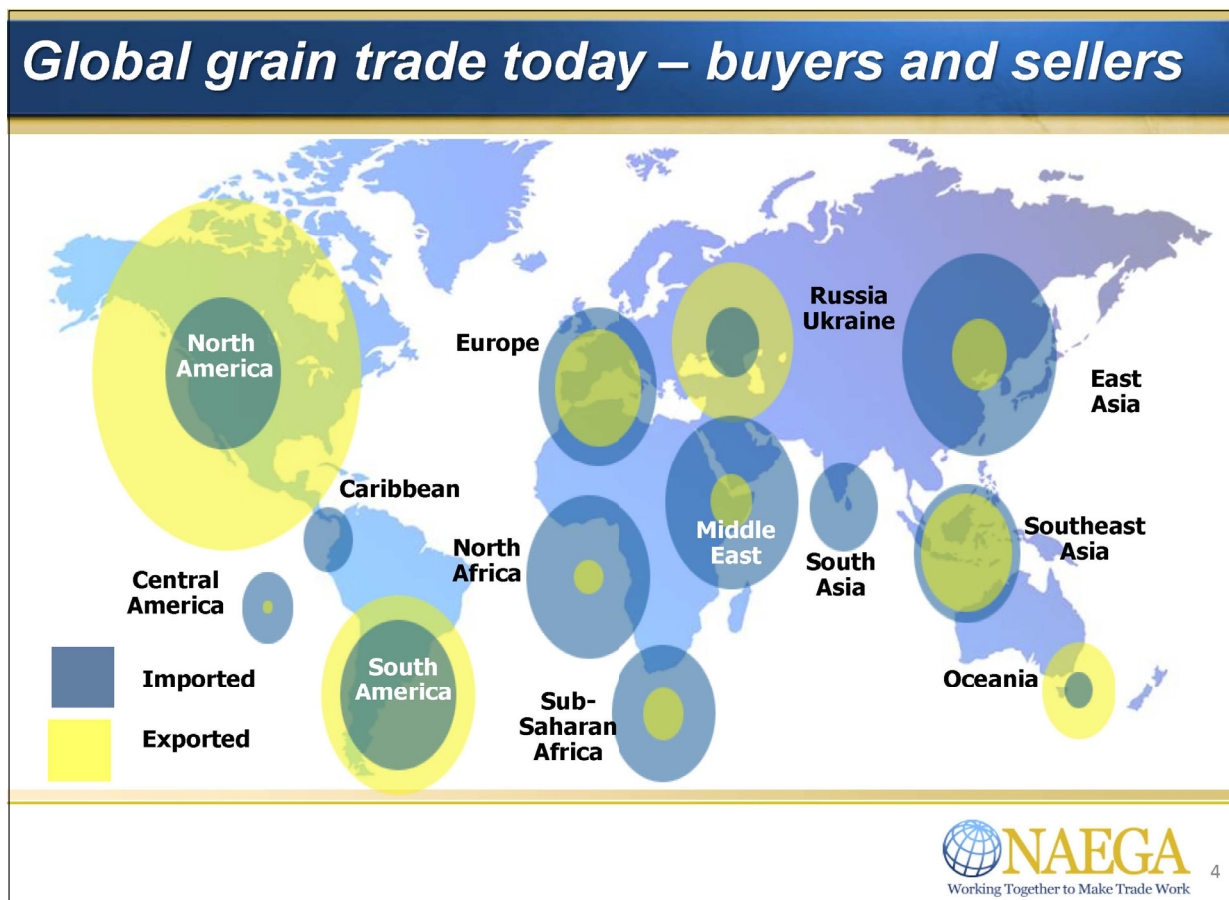
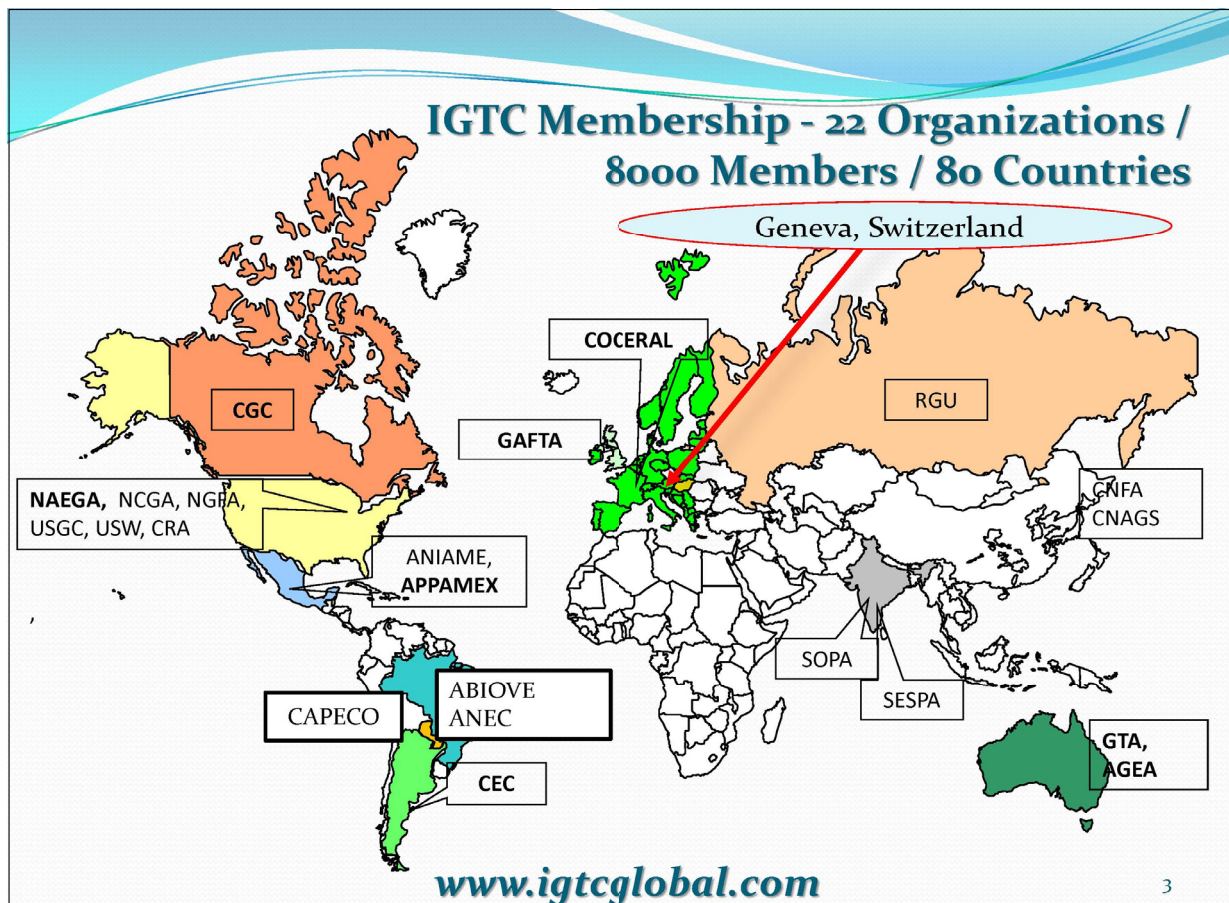
Food Trade and Price Policy for the Changing Global Climate

October 31, 2014

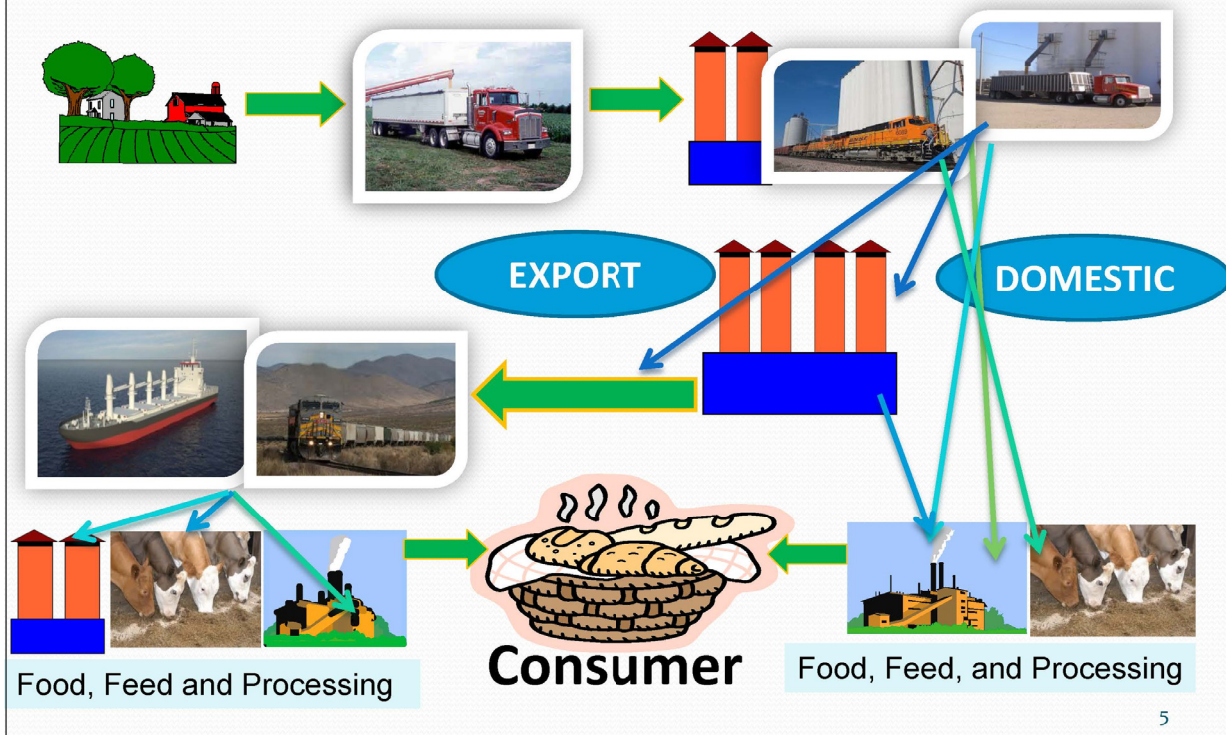
Gary Martin, President & CEO of NAEGA, IGTC President



Working Together to Make Trade Work

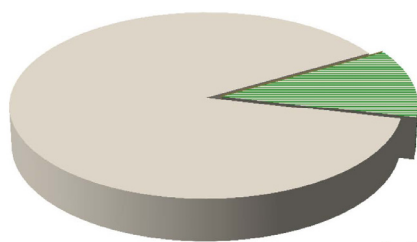


Domestic and International movement relies on common supply and use pathways



TODAY – 7 billion rely on 2.5 BMT (cereals and oilseeds)

2.5 BMT Global Production



■ International Trade
■ Local/Regional

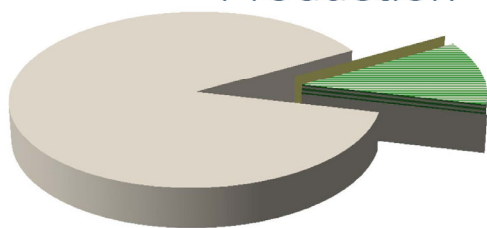
- Roughly **300 million metric tons** – about **12 percent of total demand** – enter into world cereal & oilseed trade, improving diversity of foods, improving nutrition & filling food needs in deficit areas
- World food trade helps assure adequacy of diet for nearly a billion people today by complementing local & regional supplies

Bruinsma, Jell. “The Resource Outlook to 2050”
FAO Expert Meeting on How to Feed the World in 2050

Tomorrow = Much More

International trade will play a larger role
Carrying food to a more urban population

4.0 BMT Global Production



■ International Trade
■ Local/Regional

- Trade's complementary role grows more crucial, & will outpace market growth
- **1.5 BMT more** from the world's bread baskets & other areas is needed
- Areas of optimal land/water may contribute most with least environmental stress
- An estimated **600 MMT of grains & oilseeds** from areas of surplus – about 15 percent of total production – will be transformed & delivered for consumer needs.

Bruinsma, Jell. "The Resource Outlook to 2050"
FAO Expert Meeting on How to Feed the World in 2050



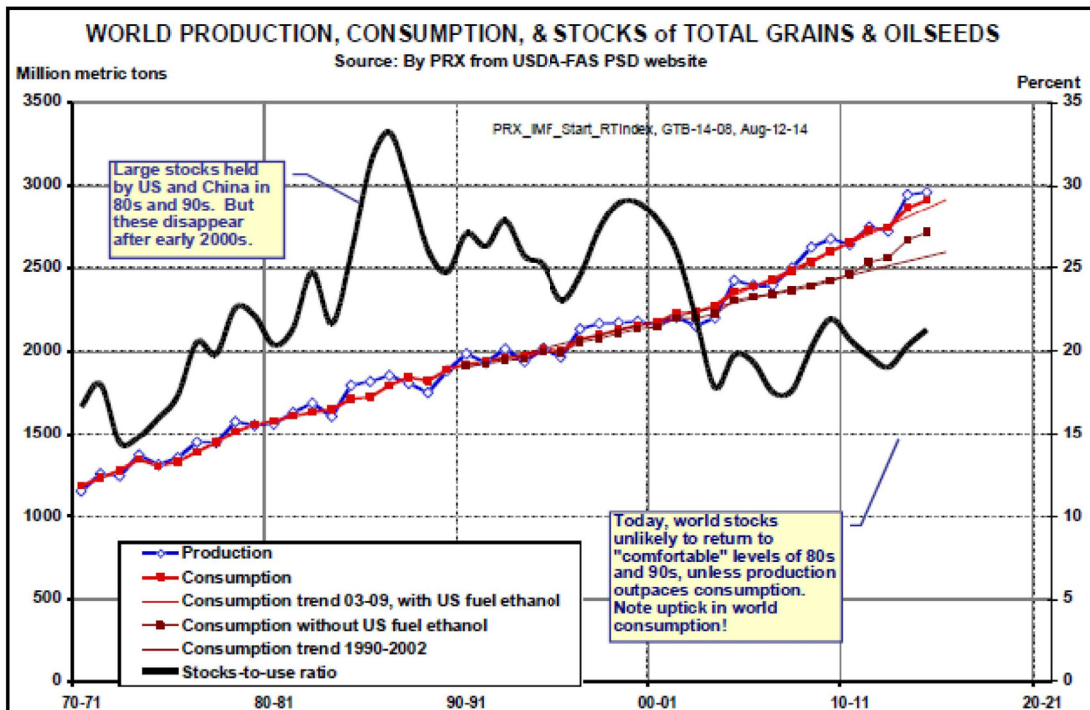
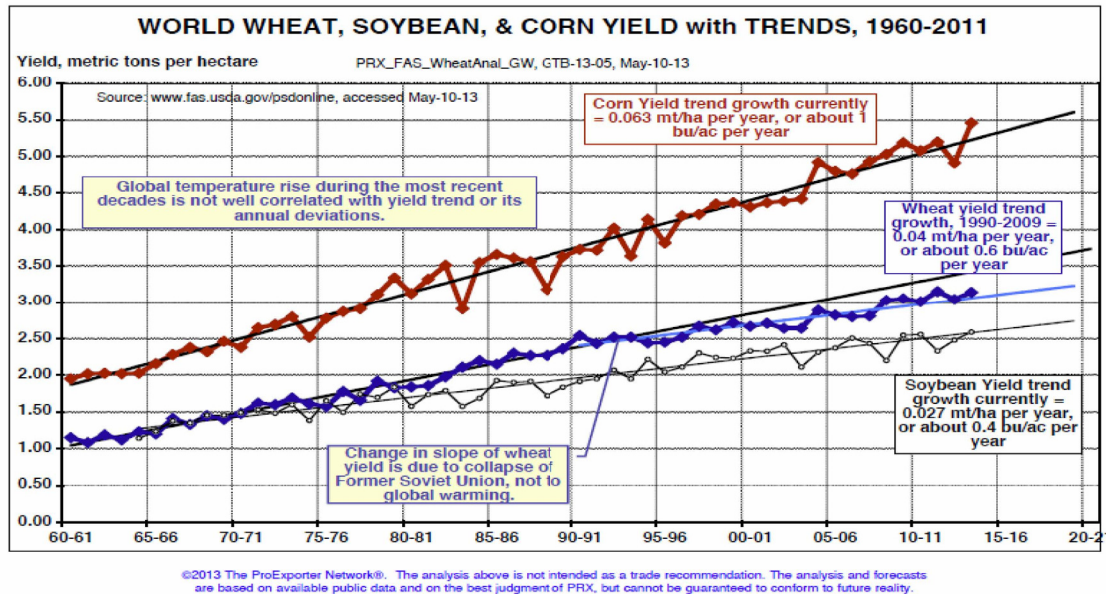
Global Supply through Trade

Pressure has never been greater on agriculture to provide for global food security, food defense and energy security while maintaining high quality, safe products throughout the value chain.

The role of international trade in agri-bulks is expanding and increasingly complex and in need of sound, responsible, predictable commercial and official measures



World Yield Trends Go Steadily Upward



WORLD TOTAL GRAINS & OILSEEDS: CONSUMPTION UP, STOCKS LOW

The consumption of US Corn for fuel ethanol moved from about 30 mmt/yr in 2002 to over 190 mmt/yr in 2012, absorbing surplus production capacity of US. World stocks increasing after 2012-13 drought in US.

The relationship between price and risk



Contracts and Trade



Bulk Grain Transport

Cargo Capacity

ONE BARGE
1,500 TON
52,500 BUSHELS
453,600 GALLONS

ONE 15 BARGE TOW
22,500 TON
787,500 BUSHELS
6,804,000 GALLONS

JUMBO HOPPER CAR
100 TON
3,500 BUSHELS
30,240 GALLONS

100 CAR TRAIN
10,000 TON
350,000 BUSHELS
3,024,000 GALLONS

LARGE SEMI
26 TON
910 BUSHELS
7,885 GALLONS

Equivalent Units

ONE BARGE

15 JUMBO HOPPER CARS

50 LARGE SEMIS

ONE 15 BARGE TOW

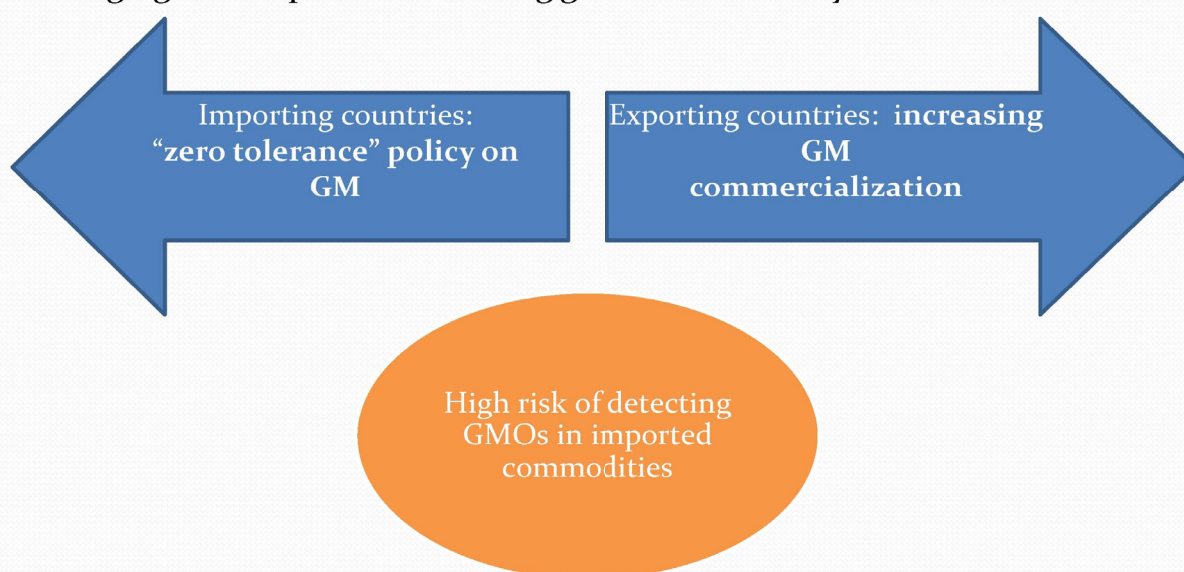
225 100 CAR TRAIN

870 LARGE SEMIS

Panamax (50K tons) = 38 barges = 2200 Trucks
2M bushels = 330 trillion soybeans
50 K Tons = 30 million US dollars

Grain trade challenges

The evolving use of biotechnology and the divergent regulatory approaches to managing GM crops are threatening global food security



14

Impact of LLP on Importer

- Importer impact may be greater than exporter:
 - Importer importing because in deficit supply situation
 - Trade stoppages create shortages - price spikes in domestic market
 - Domestic processing plants stop production creating unemployment and cash flow challenges
 - Product recalls costly and damage corporate reputations
 - Contract arbitration/law suits expensive
 - Supply shortages may create food security risks
- All because of 1 seed in 40,000 seeds that has been deemed safe at 100% consumption!

15

Why Action ?

- ☐ Shared Goal—A Safe, Sustainable, Reliable food supply
- ☐ GMO events expanding rapidly
- ☐ Uncertainty in regulatory compliance = risk, which increases cost and lowers food security
- ☐ LLP is not a food or environmental safety issue
- ☐ LLP policy addresses period before full approval

LLP Policy Key Points

1. Zero tolerance is not Practical
2. Reliance on testing may cause conflicting results and delays that raise costs
3. Testing can either decrease OR increase risk.
4. To decrease risk consider:
 - Where: Result final at origin country loadport.
 - Level: Consider higher thresholds ensure better control and lower cost
5. Goal is certainty, better control, lower costs



The Cost of Zero Tolerance

- ☐ Most countries currently maintain a zero tolerance for imports of unapproved events
- ☐ An event approved in the exporting country and in open production cannot be exported under a zero tolerance standard
- ☐ Without some accommodation, this conflict can result in a stoppage of trade



Process and Testing

- ❑ **Process and Identity Preservation (IdP) programs provide for systems against a threshold/tolerance.**
- ❑ **Tests are available to verify and manage but variability in results due to:**
 - **Sampling**
 - **Type of test**
 - **Multiple tests along supply chain**
 - **Variability in lab protocols**



Types of LLP

- **LLP from asynchronous approval:** May occur when the country of export has already approved a GM event for cultivation, while the country of import is in the process of authorizing it
- **LLP from isolated foreign approval (often described as asymmetric approval):** May occur when the country of export approves a GM event for commercial production and in the country of import no submission for the approval is sought by the developer of the event or in which an approval is not granted for reasons falling outside food safety
- **LLP from discontinued event:** May occur when in the country of import the approval of the GM event expires and the technology developer does not submit an application for the continuation of the approval

20

LLP not a health issue

Why? Only GM events that have been determined to be safe to humans and animals are eligible for LLP thresholds:

- LLP includes only those events:
 - That have been authorized at 100% consumption by one or more governments using CODEX Plant Risk Assessment Guidelines
 - That arrive from an exporting country where the importing country has granted full recognition of risk assessment processes or up to an LLP marketing threshold level
 - That the importing government's competent authority has performed an LLP risk assessment using CODEX LLP Risk Assessment Guidelines and has confirmed that low levels of the event are of minimal risk to human and animal health

GMO policies to eliminate LLP

Some GMO policies eliminate LLP:

- Full synchronization of event approvals
 - Exporting and importing governments should work together
 - Develop common approval data packages
 - Exchange information during risk assessment process
 - Recognize portions of risk assessment deemed equivalent
 - Importing governments should examine their approval systems to ensure there are no unnecessary impediments
 - Technology developers should submit data packages to importers and exporters at same time
- Full recognition of other government(s) risk assessment systems

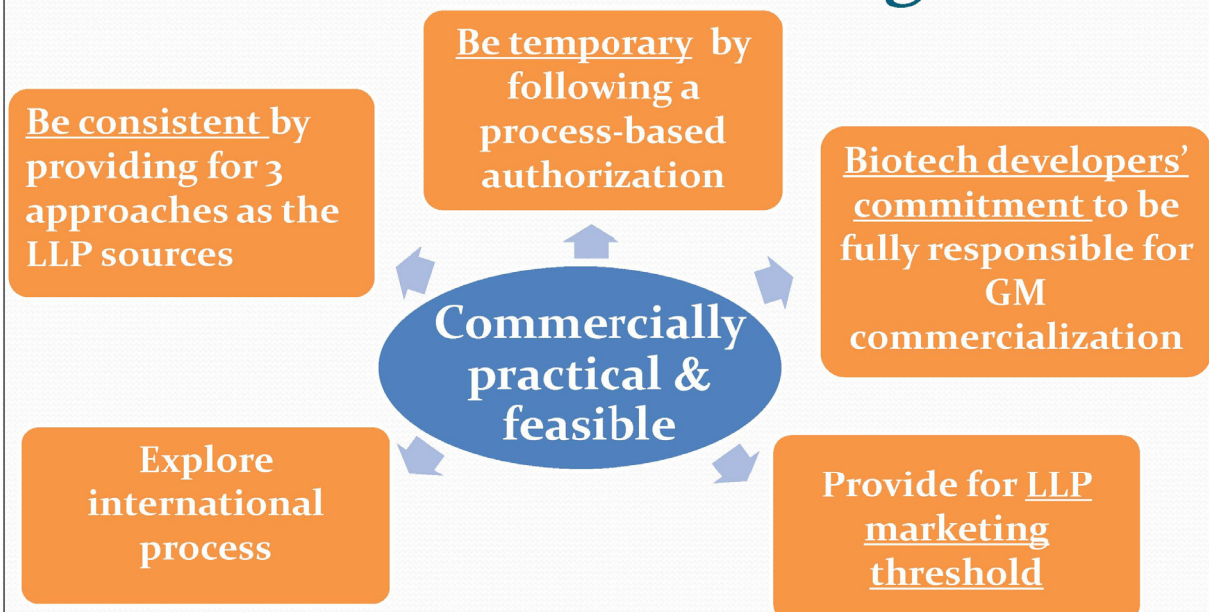
22

LLP policies: the key objectives



23

LLP Policies: risk management



24

GMO policies to manage LLP

- LLP risk assessment phase to be based on science to ensure that food and feed safety of the GM trait:
 - **Option 1:** recognition of another country's Codex based risk assessment up to a marketing LLP threshold
 - **Option 2:** conduct an LLP risk assessment on the GM event based on the Codex LLP safety assessment annex guidelines (*domestic or international*)
 - Performed on the basis Codex LLP risk assessment annex
 - Performed proactively as soon as event commercialized in country of origin
- **Confirm GM event of minimum risk to human and animal health at low levels**

25

New GMO regulatory policies required

- Once an event is authorized in one or more countries it is only a matter of time before trace levels of that event will be detected in international grain shipments
 - May be caused by impure seed, or during production, handling and storage on farm or in unavoidable and unintentional commingling in any link along the extensive supply chain from areas of surplus to areas of deficit
- Most governments employ zero thresholds for events that they have not authorized
- Zero thresholds are impossible to achieve
 - **No bulk handling system, no channeling system, no Identity Preserved System can attain zero thresholds**

26

New GMO regulatory policies must reflect differences in risk

YES

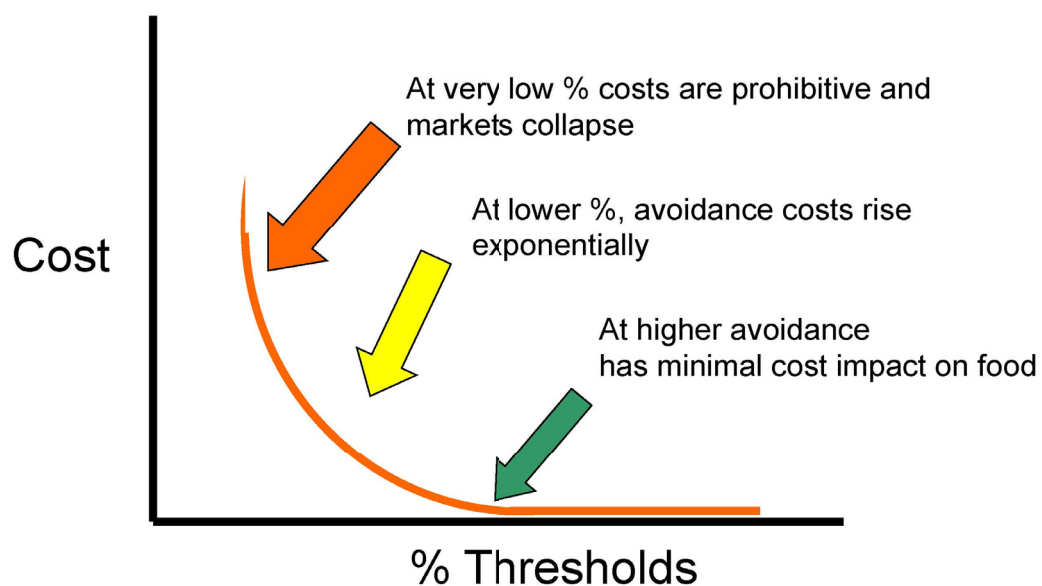
Low levels of recombinant DNA plant materials that have **passed a food safety assessment according to Codex guideline** for the conduct of food safety assessment of foods derived from recombinant-DNA plants (CAC/GL 45-2003) in one or more countries but may on occasion be present in food in importing countries in which the safety of the relevant recombinant-DNA plants has not yet been determined – definition of LLP adopted by Global LLP Initiative

NO

Adventitious Presence (AP): unintentional presence of GMOs that have **never been approved anywhere** on the basis of the Codex international guidelines for food plant safety assessment

27

Costs to manage thresholds are not linear



28

LLP Marketing Thresholds

- Recognizing that all LLP events will have been determined by Codex-based risk assessments to be of minimal risk to human and animal health, governments should assign technically feasible, cost effective, practical LLP thresholds:
 - No action should be taken if an event is detected below the LLP threshold
- **Question:** As costs increase significantly with lower threshold levels, how much should the price of food be increased for products that have been determined by Codex-based risk assessments to be of minimal risk to human and animal health?

LLP Marketing Thresholds

IGTC recommends 5%:

- With food safety concerns addressed, governments must ensure that LLP policies do not create unintentional increases in food and feed prices
- International grain trade experience confirms that 5% levels can be achieved with minimal cost impact within the global handling and transportation system

International Agricultural Trade Research Consortium study –
Guillaume Gruere – “Asynchronous Approvals of GM Products, Price Inflation, and the Codex Annex, What Low Level Presence Policy for APEC Countries?”

- “going from 0% to 5% would reduce total costs by over 70% in both the case of maize and soybeans”

30

Current LLP Regulatory Status

National – public consultation phase: Canada, Philippines, Colombia

International – Global LLP Initiative: Members- Argentina, Australia, Brazil, Canada, Chile, Costa Rica, Mexico, Paraguay, Philippines, Russia, United States, South Africa, Uruguay, Viet Nam. Observers - China, Colombia, Korea, EU

Future – IGTC recommends FAO LLP Consultations

www.igtglobal.com - secretariat@igtglobal.com



LLP Conclusion

Issue: The Impact of Coexistence and Contrasting Regulatory Frameworks on Food and Feed Industry, International Trade and Competiveness.

Result: New GMO regulatory policies urgently needed to minimize trade disruptions that cause higher prices and threaten global food security

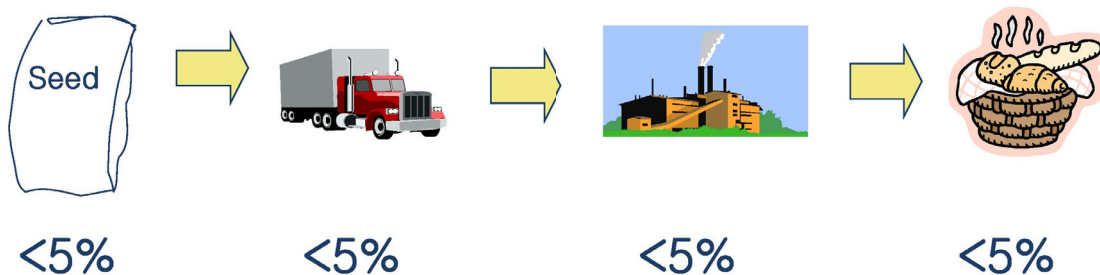


Use Sound Science



Key Testing Challenge

Predictability along the Supply Chain



Supply Chain Assumption
<5%GM Grain = <5%GM Finished Food

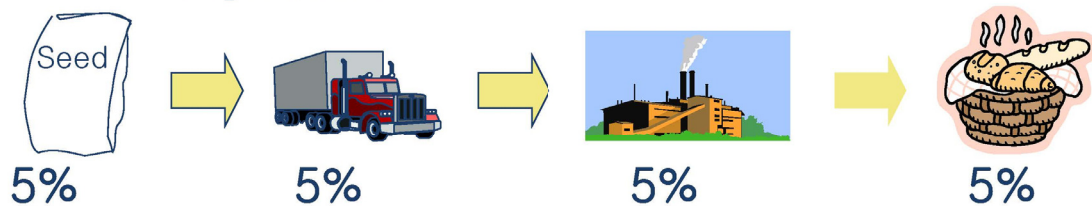
Testing Costs and Risks are Greater at Low Thresholds

Low Thresholds require significant testing frequency

- Require several testing points
- Testing is expensive for processed products

GM tests are less accurate at low levels

- As %GMO decreases variability increased
- At low %GMO sampling errors and test results are unpredictable



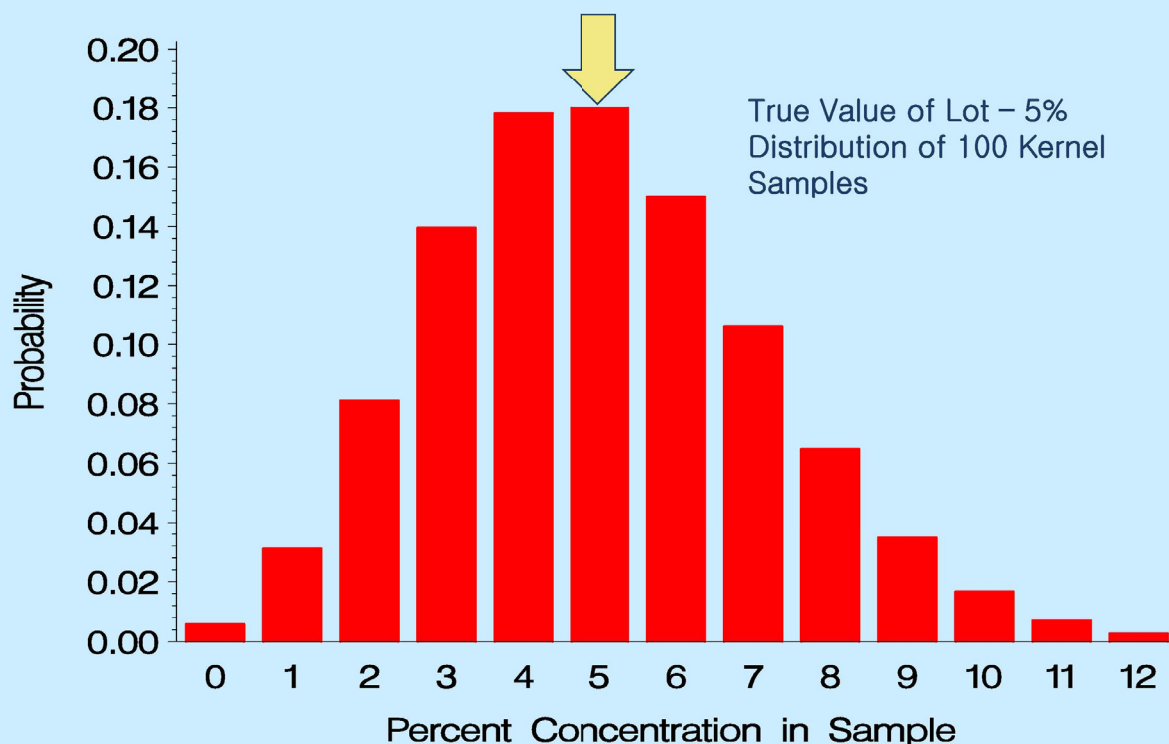
Supply Chain Assumption
5%GM Grain = 5%GM Finished Food

Sampling Introduces Variability

Random sampling produces “representative” samples that may not be identical - yielding variable results.

- Estimates and may not be exactly the same as the concentration in the shipment
- Each sample is its own representation and isn't exactly the same as other samples
- The smaller the sample and the lower the threshold the more variability in the result

Sample size is important -- Lower Threshold = Bigger Sample



Testing May Also Introduce Variability

Protein tests (detect the unique protein)

- fast but not sensitive
- Lateral Flow devices are broadly used in grain systems
- Mostly used for +/- and testing to a threshold (5%)
- Estimates the % GMO in the sample
- Cannot differentiate similar GMOs (RR1 vs. RR2 soybeans)

DNA-based tests (detect the unique DNA)

- slow but more sensitive
- PCR testing is broadly used in ingredients and foods
- Requires a sophisticated laboratory
- Not suitable for grain handling infrastructure
- Can identify specific GMO events (RR1 vs RR2 soybeans)

Laboratory Protocols Vary – Contributing to Result Variability

Several variables have been reported for GMO analysis

- Particle size of the ground sample
- DNA extraction chemistry/procedures
- DNA sample purity and PCR efficiency
- Impacts of processing to food ingredients

Methods need to be validated and fit for purpose

- Today PCR methods remain highly variable
- Large result differences across labs; RSD(R)=30-50%¹
- International validation standards indicate methods with RSD(R) over 30% are “out of control”

¹ Mazarra et al 2013 (JRC)



Lower the Labeling Exemption Threshold – Higher the cost

Threshold Level	0.9% (European Union)	5% (Japan) IPC, 2005
Soybeans	\$14.9 per ton in additional costs	\$8.3 per ton in additional costs
Maize	\$8.3 per ton in additional costs	\$2.9 per ton per ton in additional costs



Different levels of testing detail significantly impact costs

Samples tested	Cargoes tested	"Contains LMOs"	"Identifies LMOs"	"Quantifies LMOs"
1 sample/cargo	3575*	\$936,650	\$2,342,900	\$4,356,900
20 samples/cargo		\$18,733,000	\$46,858,000	\$87,138,000

Assumptions

- 1) only current events are evaluated
- 2) stacked events are not evaluated
- 3) bagged and containerized shipments are IdP and not tested

*IPC 2005



Testing Conclusions

Testing for GMOs is not predictable

- Sampling has significant variation and existing marketing thresholds acknowledge that fact (3–5% range)
- Multiple testing points along supply chain, type of test and variability between labs introduce uncertainty

Testing costs and risks are greater at low thresholds

- GMO testing is more variable and unpredictable at low levels

Setting LLP thresholds should recognize the need for greatest predictability possible in testing

- IGTC recommends 5% thresholds to reduce the impacts of sampling and testing variability
- *Certificate Final* at origin approach is necessary to prevent severe/costly risk



Conclusion - Facilitate Trade & Technology

Promote thereby economic growth, global food security, food defense and energy security while maintaining high quality, safe products throughout the value chain.



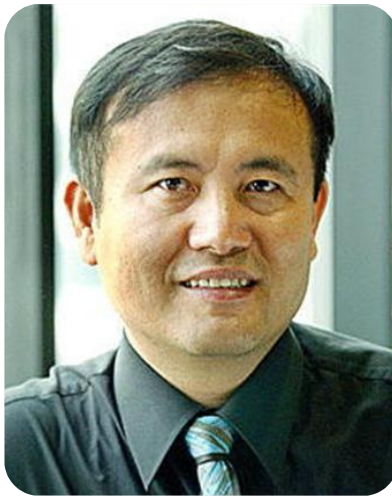
*Thank You – We look Forward to
Working Together to Make Trade
Work*



Gary C. Martin
202 682 4030 / gcmartin@naega.org
WWW.NAEGA.ORG



주제발표 좌장



한국식품커뮤니케이션포럼
박 태 군 회장

학 력

서울대학교 수의학과 학사
서울대 대학원 수의공중보건학 석사
서울대 대학원 수의공중보건학(식품위생) 박사

경 력

한국식품커뮤니케이션포럼 회장
중앙일보 식품의약전문기자
미국 조지아대 연구원
서울대 수의학과 초빙교수
중앙대 의약식품대학원 겸임교수



1. 농산물 가격관련 정책 효과평가 및 개선방안

고려대학교 식품자원경제학과 교수 안 병 일





Profile

안 병 일

학 력

서울대학교 대학원 농경제학과 졸업(경제학 석사)
미국 캘리포니아 주립대(데이비스) 농업 및
자원경제학과 석사 (경제학 박사)
미국 캘리포니아 주립대 Agricultural Issues Center
박사후 과정 (Post Doc.) 연구원

경 력

한국농촌경제연구원 전문연구원
경상대학교 농업경제학과 조교수
OECD 농정자문위원
OECD 농업정책시장작업반회의 정부대표단
입법고시 출제위원
농림수산식품부 DDA/FTA포럼 자문위원
한국식품유통학회, 한국농업경제학회, 한국농식품정책학회,
한국무역학회 이사
한국농업경제학회 편집간사
국무총리실 정부핵심과제 평가위원
농림수산식품부 식품안전포럼 자문위원
감사원 FTA 국내대책추진실태 감사위원회 자문위원
University of Arkansas, Fulbright 방문교수
고려대학교 식품자원경제학과 부교수

농산물 가격관련 정책 효과평가 및 개선방안

1. 농가경제 상황

농가소득의 추이를 보면 1990년 이후 등락을 거듭하다가, 2006년 이후에는 실질농가소득이 지속적으로 감소하는 추세를 보여주고 있다. 또한 실질가계비는 증가하여 농가경제수지는 1993년 이후 계속감소하고 있다. 농가소득이 감소하는 데에는 농업소득이 감소하는 것이 가장 주된 원인이라고 할 수 있는데, 최근 7년간 농업소득은 연평균 6%씩 감소해 왔다. 하지만 농외소득의 비중이 증가하고 있어 농가소득의 감소추세는 다소 완만해 졌다.

농업소득이 감소하고 있는 가장 큰 원인은 농업조수입은 크게 증가하지 못하는 반면, 농업경영비는 계속 상승하고 있기 때문이다. 특히 농가판매가격과 농가구입가격을 비교하는 농가교역조건 지수 추이를 보면 1993년 이후 계속 감소하는 것으로 나타나 농가경제 여건이 전반적으로 악화되고 있는 것으로 나타난다. 그에 따라 도농간 소득격차는 점점 크게 벌어져서 2012년 기준으로 평균적인 농가의 소득은 평균적인 도시근로자 가구 소득의 60%에도 미치지 못하는 것으로 나타난다. 한편 농가 내에서도 고소득 농가와 저소득 농가간의 소득격차는 점점 심화되고 있는 것으로 나타난다.

2. 주요 농산물의 가격 추이

쌀의 경우 명목가격을 기준으로 할 때 2000년대 초반까지 상승하였으나, 이후 2010년까지 가격이 하락하는 추세를 보였고 이후 다시 증가하는 추세로 나타난다. 그러나 실질가격을 기준으로 보면 1996년 이후 지속적으로 하락하는 추세로 나타난다.

주요 채소인 배추, 무, 풋고추, 양파, 붉은 고추와 주요 과일인 사과 및 배의 1996년 이후의 가격 추세를 보면 대부분의 품목에서 명목가격으로도 실질가격으로도 수확기와 단경기에 따라 가격 등락이 반복되는 양상을 보여주고 있다. 특히 일부 품목에서는 최근 들어 가격등락이 더 심해지는 현상을 나타내고 있다.

3. 주요 농산물의 가격에 영향을 미치는 정책들

쌀의 경우 소득보전 직불제가 2005년부터 도입되어 운영되고 있다. 쌀 직불제는 과거 생산면적 기준으로 지급되는 고정직불금과 목표가격과 시장가격 간의 차이를 지급하는 변동직불제로 구성된다. 변동직불금은 시장가격이 증가할수록 작아지게 되며 시장가격이 목표가격을 넘어서게 되면 지급되지 않는데, 2010년 이후부터는 시장가격이 높게 형성되어 변동직불금이 지급되지 않았다.

채소의 경우 매우 다양한 수급안정화 정책이 1995년 이후부터 도입되어 운영되고 있는데, 유통협약 및 유통명령제, 농업관측사업, 자조금제도, 산지유통활성화사업, 노지 채소 수급안정사업, 저장용 및 가공용 구매지원사업 등이 그 예이다.

4. 가격 관련 정책의 효과

쌀 직불제는 주요 목표가 쌀 농가의 소득지지이며 간접적으로 변동직불제를 통해 쌀 시장가격에 영향을 주고 있다. 쌀 직불제가 실시된 이후에도 쌀 재배면적은 계속 감소하는 추세를 보여주고 있으며, 그에 따라 쌀 생산량도 감소하는 추세로 나타난다. 80kg 당 쌀 조수입에서 직불금이 차지하는 비중은 2010년에 16.4%로 가장 높은 수준이었으나, 2012년에는 6.2%로 낮아졌다. 쌀 직불제가 실시되었음에도 불구하고 평균 농가를 기준으로 할 때 쌀 소득은 2004년 6,014천원에서 2011년 3,684천원으로 크게 낮아졌다. 그에 따라 농업소득에서 쌀 소득이 차지하는 비중은 2004년 50%에서 2011년 42%로 낮아졌다.

주요 채소 및 과일 가격의 변이계수(변동성)를 계산해 보면, 명목가격으로도 실질가격으로도 낮아지는 추세가 보이지 않고 지속적으로 등락을 반복하는 것으로 나타난다. 이러한 결과는 수급안정을 통해 가격 안정화를 추구하고자 하는 정책목표가 효과적으로 실현되고 있지 못하다는 것을 의미한다. 주요 채소 및 과일의 연평균 가격은 명목 가격 기준으로는 증가하는 추세를 보여주고 있으나 실질가격 기준으로는 등락을 반복할 뿐 증가하는 추세가 나타나지 않는다. 또한 연중 최저가격(수확기 가격)은 명목가격 기준으로는 미미하게 증가하는 추세를 보여주지만 실질가격 기준으로는 증가하는 추세가 나타나지 않는다. 채소와 과일의 생산비가 그간에 꾸준히 상승해 온 것을 감안할 때, 이와 같은 가격 추세는 농가의 실질소득 감소로 귀결되어 왔음을 짐작할 수 있다.

5. 향후의 정책방향

쌀 직불제를 구성하고 있는 요소 중 고정직불금은 생산에 영향을 미치지 않는 것이 이론적으로도 실증적으로도 규명되어 왔다. 따라서 쌀 농가의 소득을 지지하고자 하는 정책목표에 부합하기 위해서는 고정직불금을 주로 인상하는 쪽으로 정책개편이 이루어져야 하며, 생산량을 늘리는 부작용을 가져오는 변동직불금은 장기적으로는 축소하는 것이 바람직하다.

채소류 수급안정사업은 사실상 수급안정이라는 그 정책 목표를 달성하기 어려운 경우가 많다. 또한 직접적으로 정부가 시장에 개입하는 것은 정책의 비효율성을 초래할 위험도 매우 크다. 따라서 정책방향을 수급안정 보다는 가격이 하락했을 경우 가격하락으로 인한 농가의 손실을 지원해 줄 수 있는 위험관리에 초점을 맞추는 것이 바람직하다. 최근 미국에서 새로이 개정된 농업법에서 작물보험과 다양한 형태의 농가 또는 지역단위의 수입보험을 도입 또는 강화한 것은 시사하는 바가 크다고 하겠다.

Evaluation and Directions for the Policies Influencing Agricultural Prices in Korea

Byeong-II Ahn

Department of Food and Resource Economics
Korea University

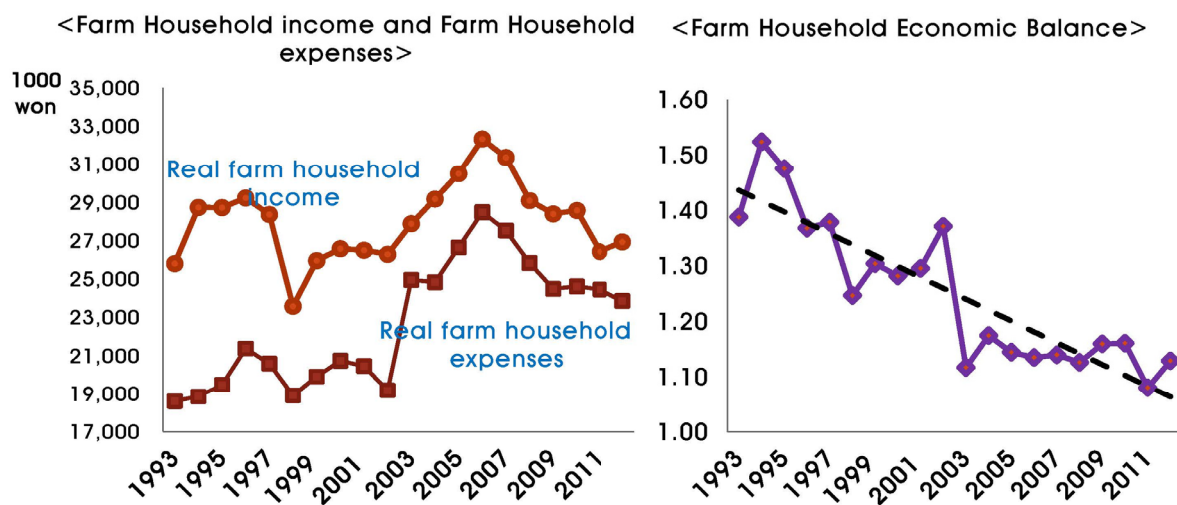
Contents

1. States of Farm household Economy
2. Prices of major agricultural products
3. Policies influencing agricultural prices
4. Have the policies achieved the goals?
5. Future policy directions

1. States of Farm household Economy

1. Farm Household Economy

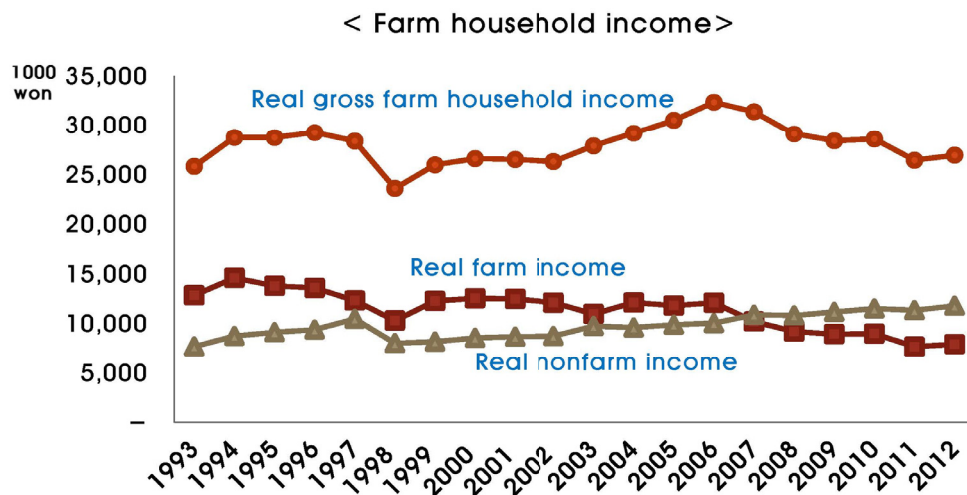
- Real farm household income has been declining Since 2006.



Source: Statistics Korea, *Farm Household Economy Survey*, various years

2. Decrease in Farm household income due to the decline in farm income

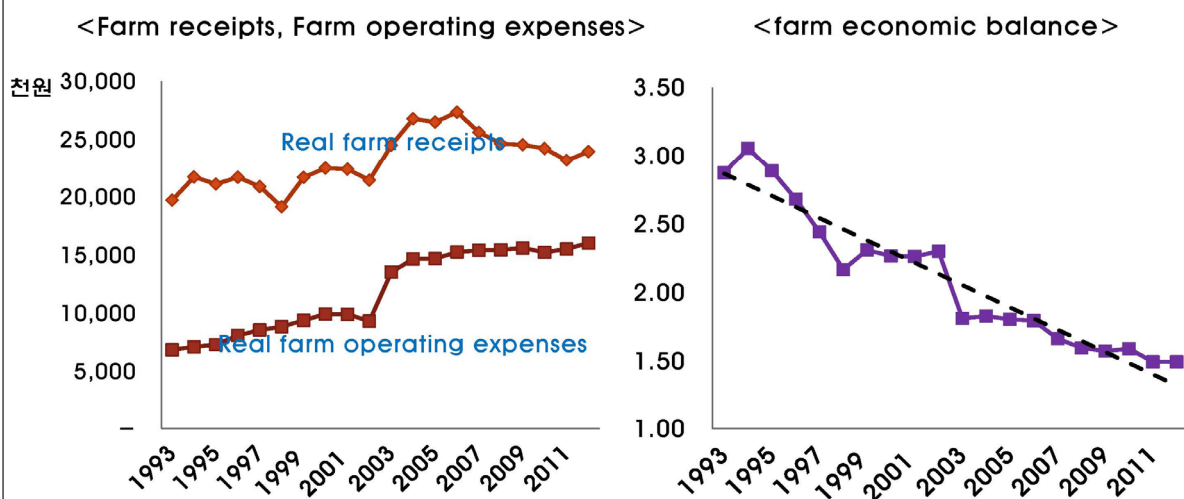
- Real Farm income is continuously decreasing in recent years
- Annual decreasing rate is 6% in recent 7 years
- Share of nonfarm income has increased



Source: Statistics Korea, *Farm Household Economy Survey*, various years

3. Decrease in Farm income due to the increase in farm operating cost

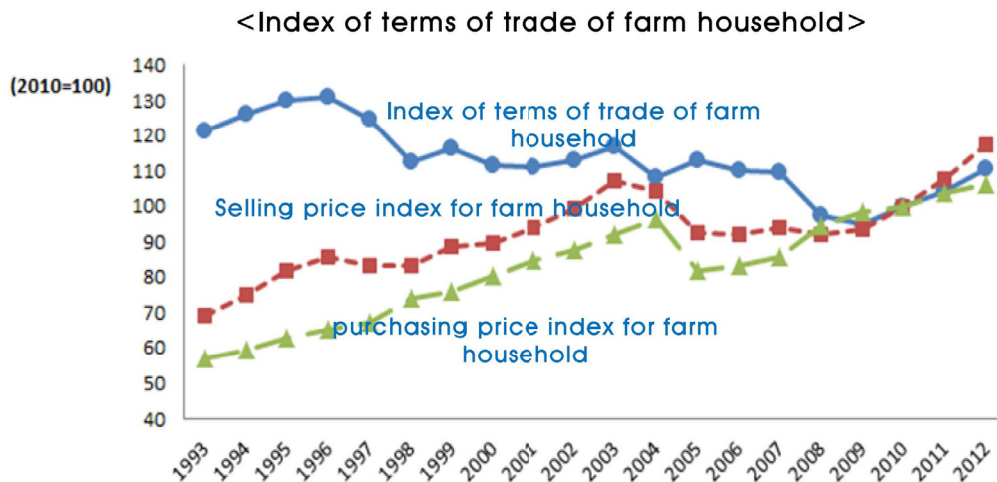
- Gross farm receipts has been declining since 2006.
- However, gross farm operating expenses has been increasing



Source: Statistics Korea, *Farm Household Economy Survey*, various years

4. Decrease in terms of trade of farm household

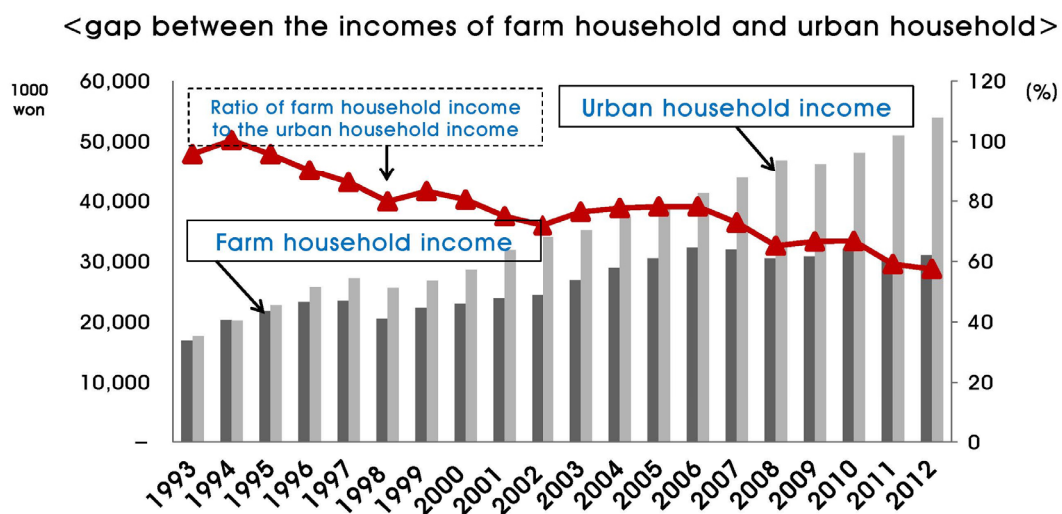
- Decrease in farm income is due to rapid increase in the price of agricultural inputs relative to the prices of agricultural outputs.



Source: Statistics Korea, *Farm Household Economy Survey*, various years

5. Widening gap between the incomes of farm household and urban household

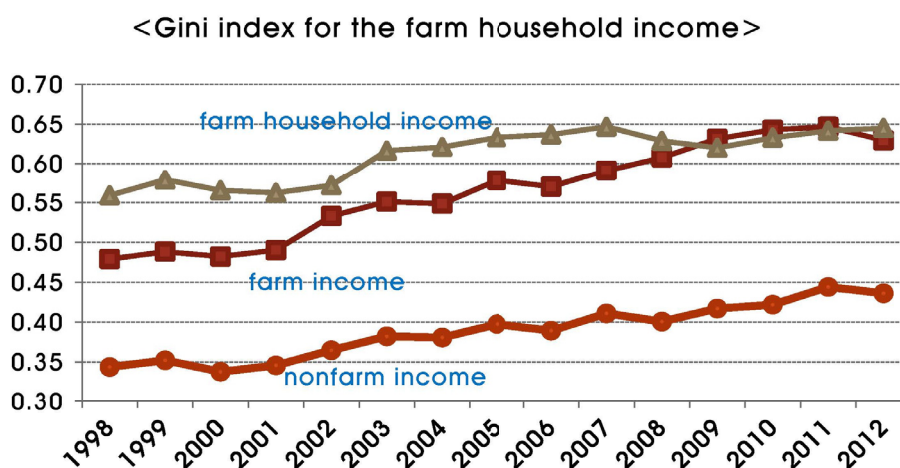
- Ratio of farm household income to the urban household income has been declining. (58% in 2012)



Source: Statistics Korea, *Farm Household Economy Survey*, various years

6. Increase in the degree of inequality of farm household income

- The difference in the farm household income for the higher income household and lower income household continues to become larger



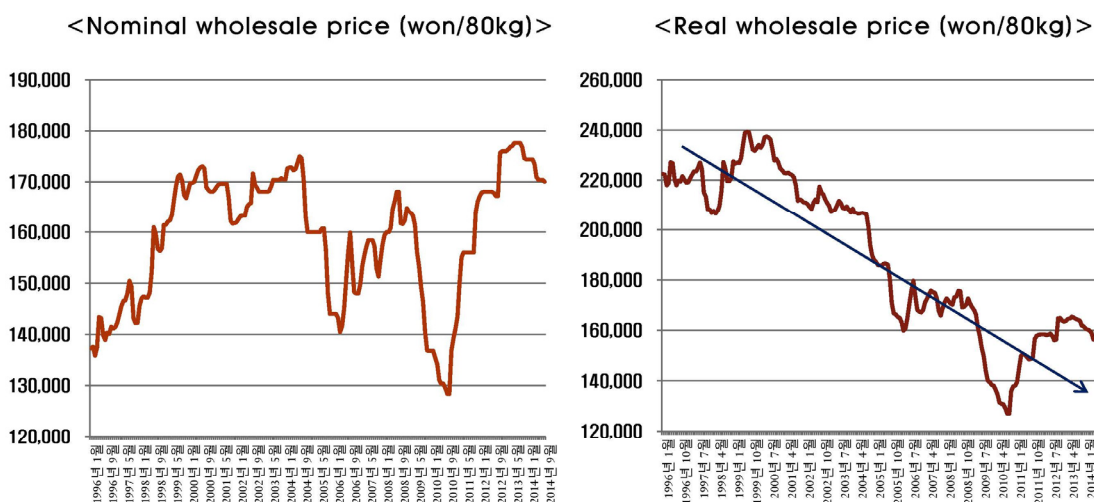
Source: Kang (2014)

Note: Gini index which is closer to 0 indicates equal income distribution and the one that is close to 1 indicates unequal income distribution

2. Prices of major agricultural products

1. Rice

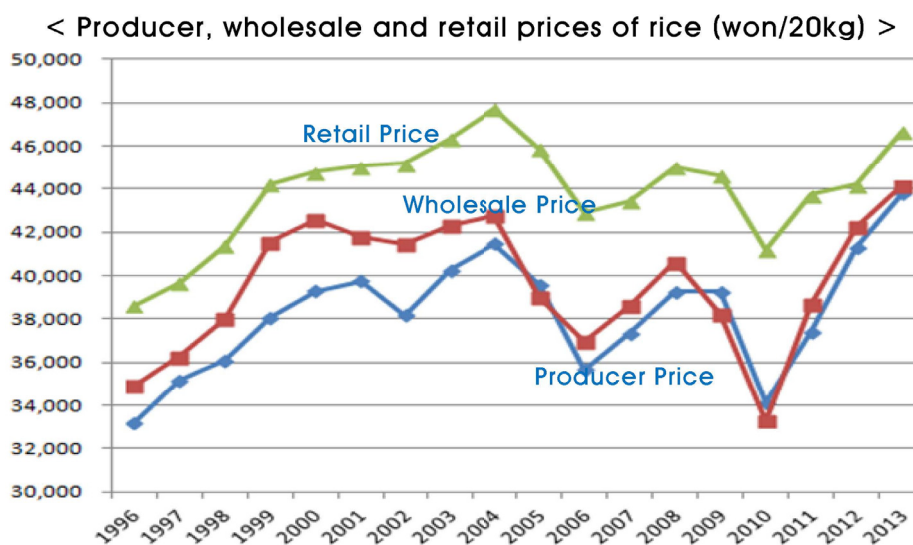
- Real price of rice has been declining



Source: Statistics Korea (<http://kosis.kr/>)

1. Rice

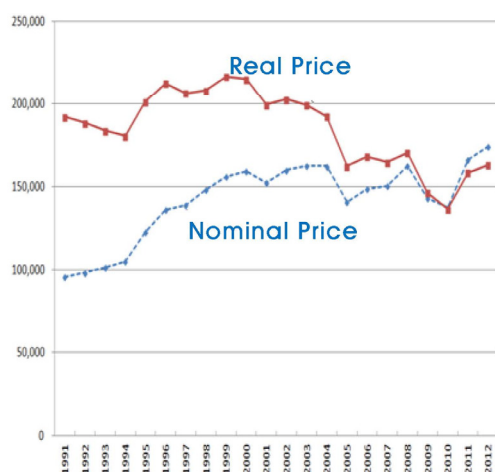
- Price volatility : smallest in retail price, biggest in producer price
- Coefficient of Variation:
producer price : 0.0711 / wholesale price : 0.0756 / retail price : 0.0546



1. Rice

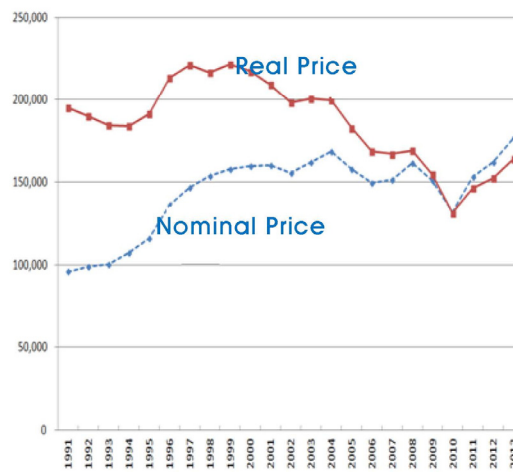
- Real price in harvesting season has decreased by 24.3% since 2000.
- Real price in off-season has decreased by 24.6% since 2000.

< Price in harvesting season(won/80kg) >



Note: Average price from October to December

< Price in off-season(won/80kg) >

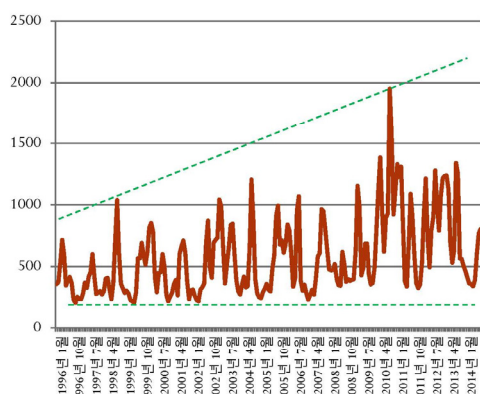


Note: Average price from July to September

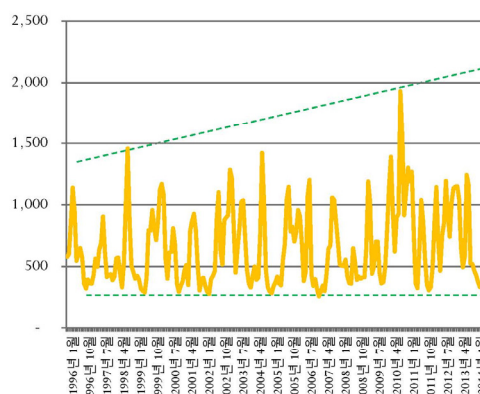
2. Vegetables

Cabbage

<Nominal wholesale price (won/1kg)>



<Real wholesale price (won/1kg)>

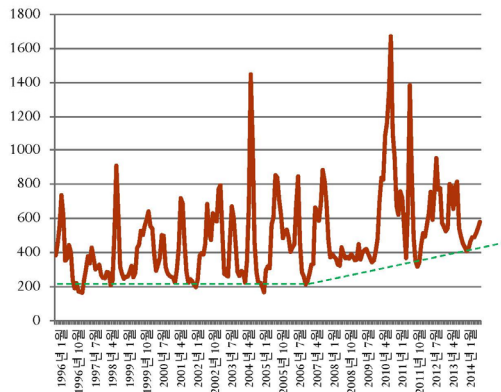


Source: Statistics Korea (<http://kosis.kr/>)

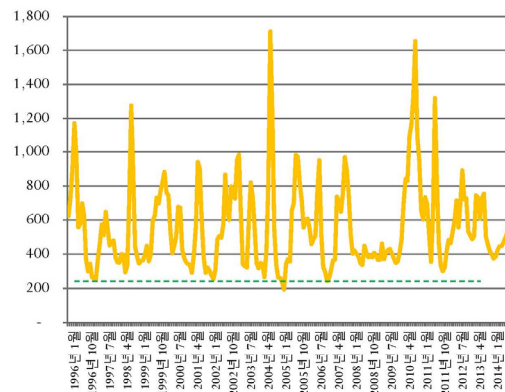
2. Vegetables

■ Radish

<Nominal wholesale price (won/1kg)>



<Real wholesale price (won/1kg)>

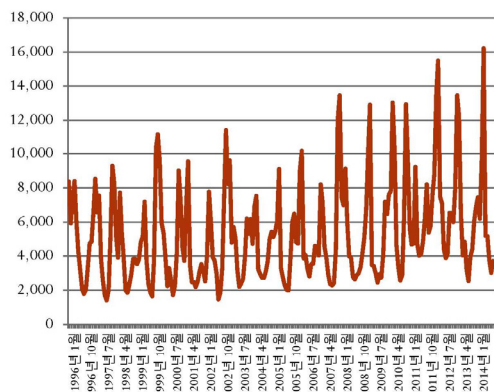


Source: Statistics Korea (<http://kosis.kr/>)

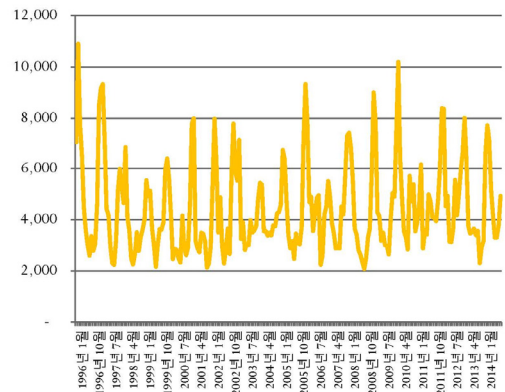
2. Vegetables

■ Onion

<Nominal wholesale price (won/1kg)>



<Real wholesale price (won/1kg)>

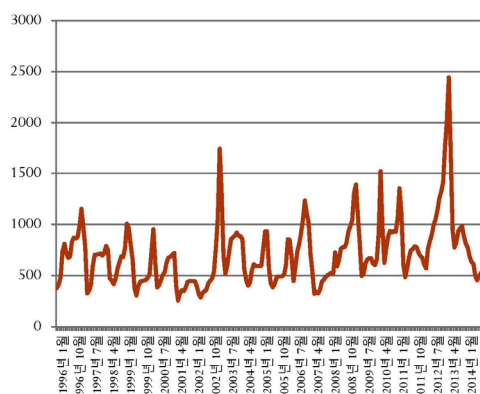


Source: Statistics Korea (<http://kosis.kr/>)

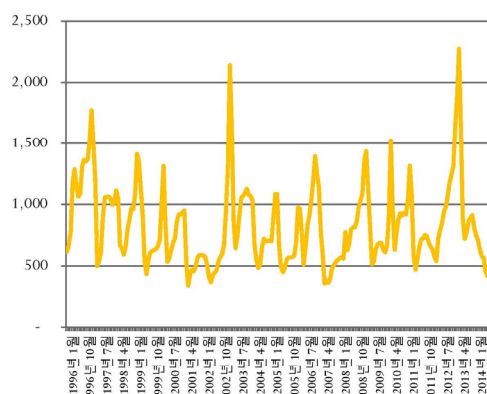
2. Vegetables

■ Green Chilli

<Nominal wholesale price (won/1kg)>



<Real wholesale price (won/1kg)>

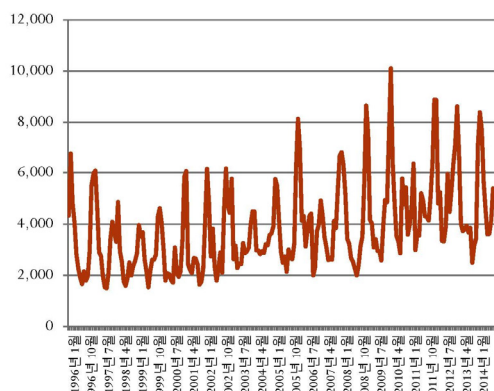


Source: Statistics Korea (<http://kosis.kr/>)

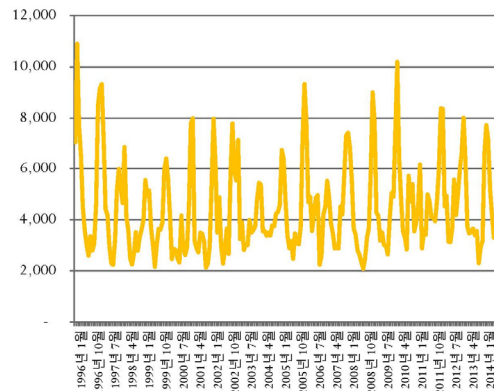
2. Vegetables

■ Red pepper

<Nominal wholesale price (won/1kg)>



<Real wholesale price (won/1kg)>

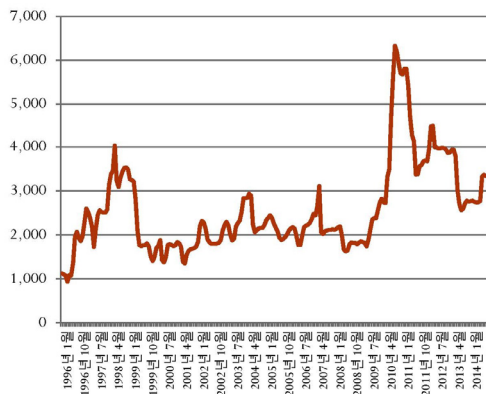


Source: Statistics Korea (<http://kosis.kr/>)

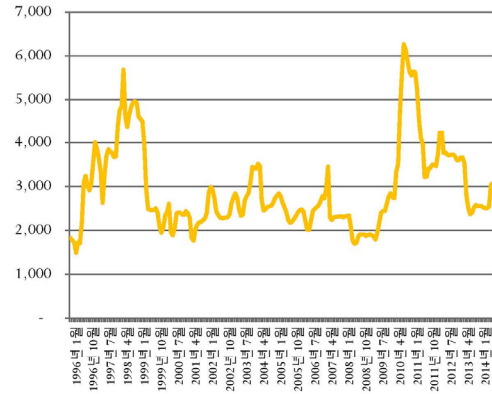
2. Vegetables

■ Garlic

<Nominal wholesale price (won/1kg)>



<Real wholesale price (won/1kg)>

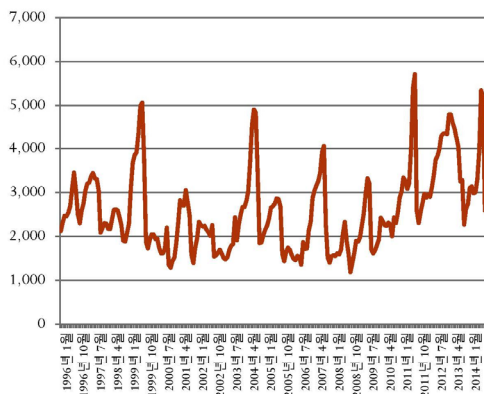


Source: Statistics Korea (<http://kosis.kr/>)

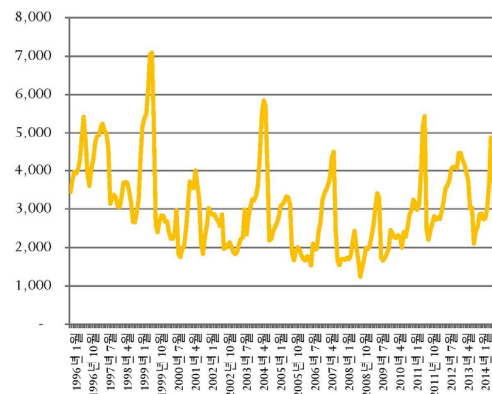
2. Fruits

■ Pear

<Nominal wholesale price (won/1kg)>



<Real wholesale price (won/1kg)>



Source: Statistics Korea (<http://kosis.kr/>)

3. Policies influencing agricultural prices

1. Rice : direct payment policy

- Direct payment is composed of fixed payment and variable payment
→ **Main purpose is for supporting farm income**

- Direct payment policy

- Government pays fixed payment and variable payment directly to the rice farmers.

- fixed payment : regardless of the market price, government pays lump sum payment in each year

- (this is not linked with market price)

- 2005~2013: 800,000won/ha, 2014: 900,000won/ha

- variable payment : government pays 85% of the difference between the target and the market prices

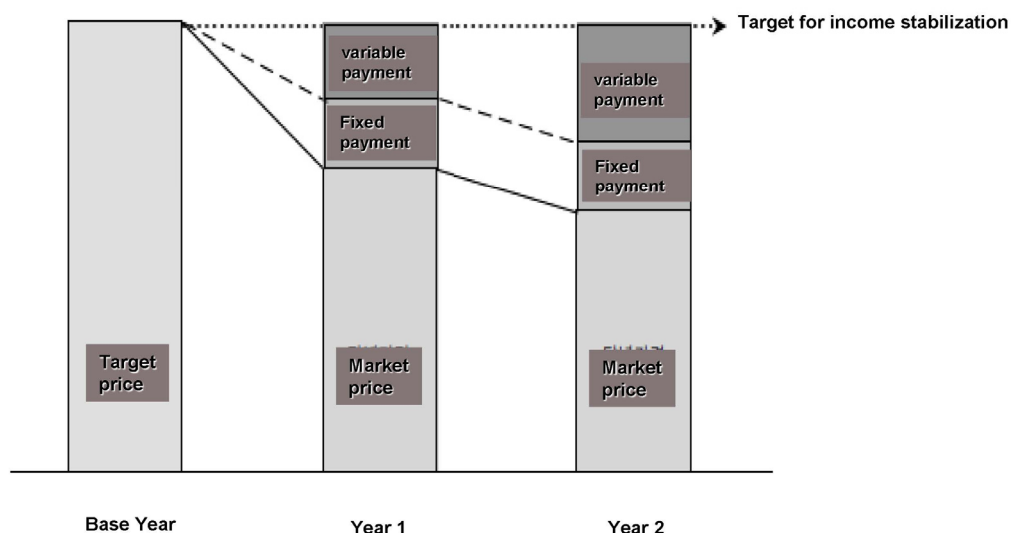
- (this is linked with market price)

- Target price

- 2005~2003: 170,000won/80kg, 2014: 180,000won/kg

1. Rice : direct payment policy

- Structure and working mechanism of direct payment



1. Rice : direct payment policy

- No variable payment since 2011.
- However, for the rice produced in 2013, variable payment expected to be paid.

<Direct payment, market price (won/80kg)>

Year		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Market price		140,028	147,715	150,810	162,307	142,360	137,423	166,068	173,692
Direct payment	fixed	9,386	11,475	11,475	11,475	11,536	11,594	11,290	11,839
	variable	15,710	7,537	4,907	-	12,028	19,160	-	-
total payment to rice farmers		165,124	166,727	167,192	173,782	165,924	168,177	177,358	185,531
target price		156,583							

1. Rice : direct payment policy

- Detail formula for direct payment

Mathematical formulation of direct payment (won / ha)

$$D = r A_F + \text{Max} [0.85 (P^T - P) - r / Y^0, 0] Y^0 A$$

(area basis)

D: direct payment

A_F : rice field for fixed payment

A : rice field for variable payment (actual planted area)

P^T : target price

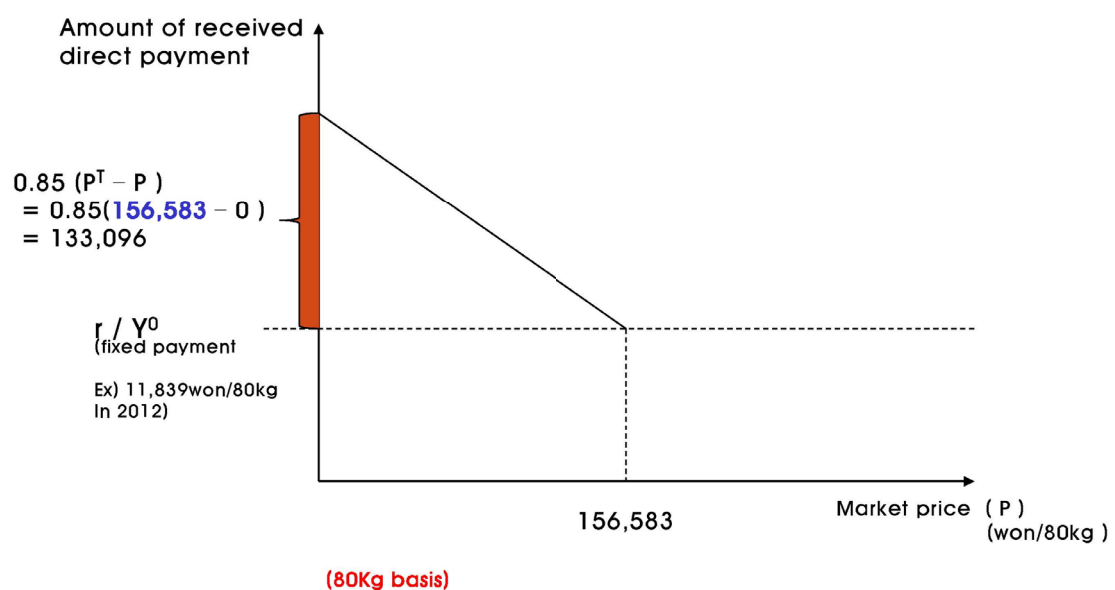
r : direct payment per ha (700,000 won/ha)

P : market price

Y^0 : yield (kg/ha)

1. Rice : direct payment policy

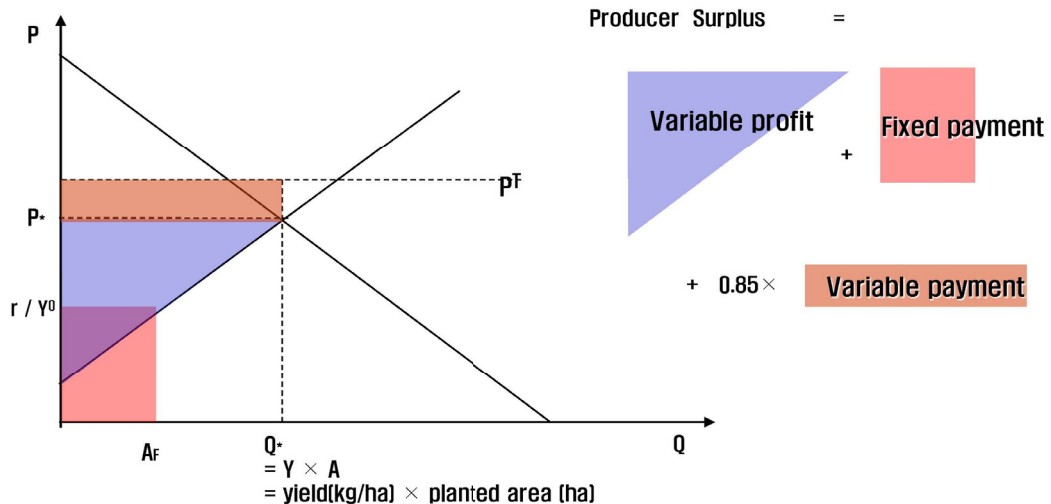
- Payment has a negative relationship with market price



1. Rice : direct payment policy

- Components of income for rice farmers

When market price is lower than target price



1. Rice : other policies

- Government's purchase and management of rice / Isolation of domestic market

- Government's purchase and management

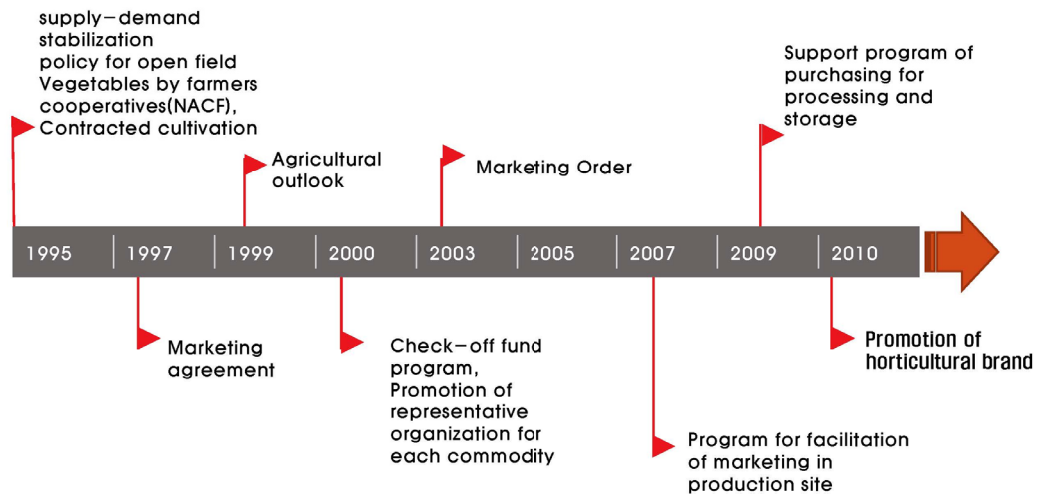
- Maintaining public reserve: in order to release the stored rice to market in case of supply shortage
- Governmental supply to the public demand/need

- Isolation of domestic market

- Delaying the tariffication under WTO agreement/ import through MMA(minimum market access)
- Will be converted into tariffication system

2. Vegetable : Supply–demand stabilization policies

- Several policies have been introduced for stabilizing supply and demand, and as a result, for stabilizing price

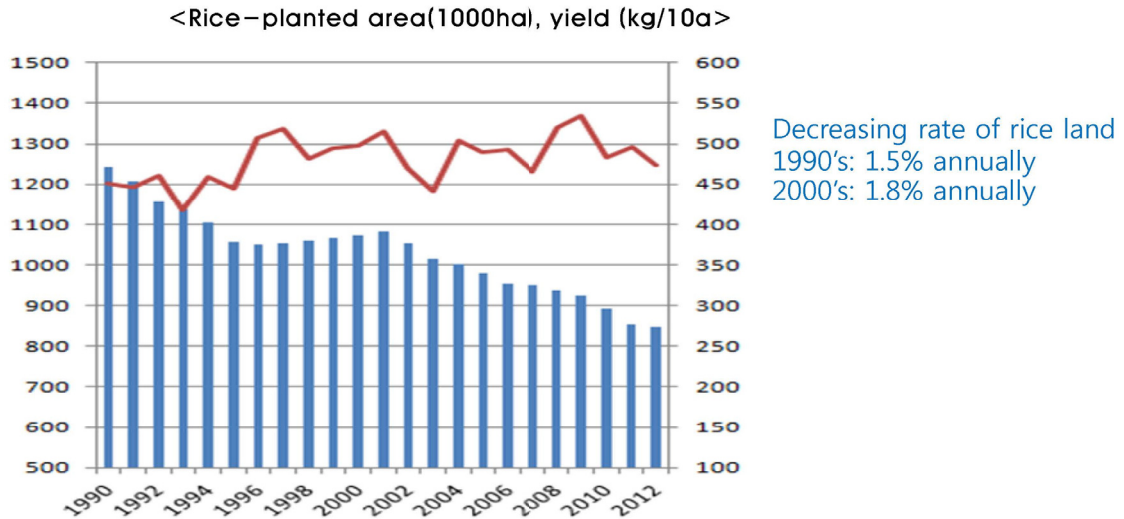


4. Have the policies achieved the goals?

1. Rice : direct payment policy

“Main purpose is for supporting rice farmers' income”

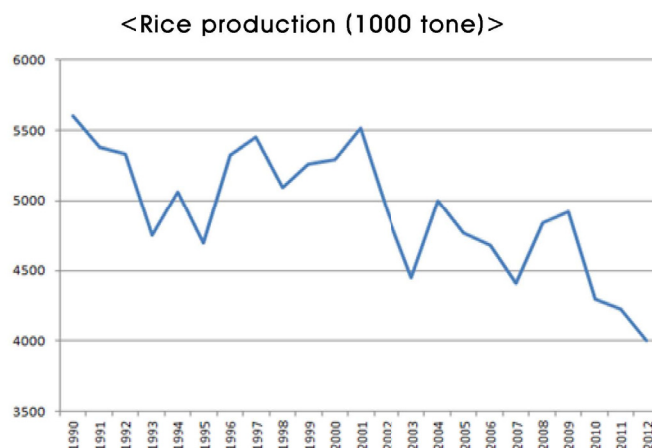
- Rice land continues to decline



Source: Statistics Korea (<http://kosis.kr/>)

1. Rice : direct payment policy

- Rice production also continues to decline



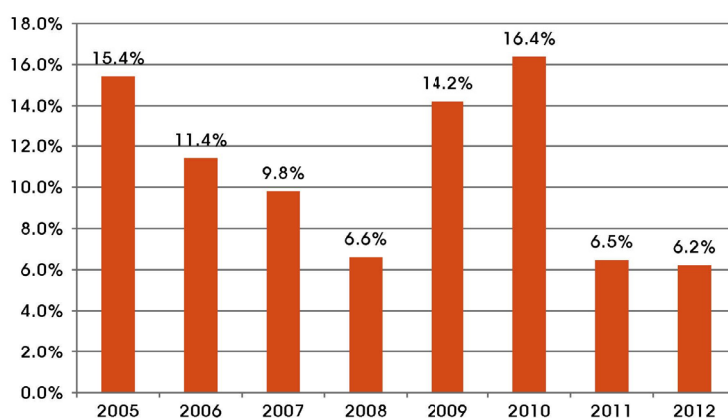
Source: Statistics Korea (<http://kosis.kr/>)

Rice production is influenced by yield variation due to weather condition and change in planted area

1. Rice : direct payment policy

- Direct payment consist small portion of rice receipt

<ratio of payment to receipt per 80kg >

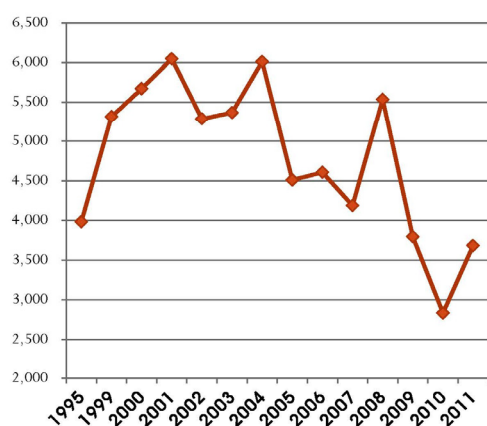


Source: Rice policy statistics

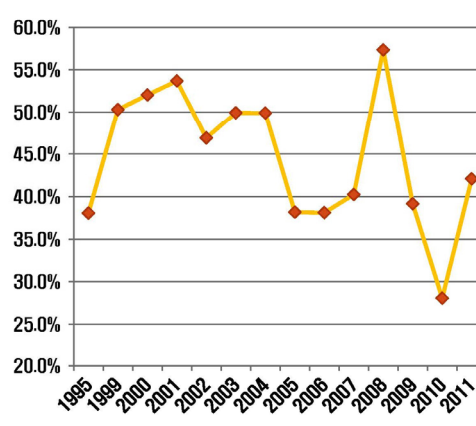
1. Rice : direct payment policy

- Income from rice has been declining in spite of direct payment policy

<income from rice for average size farm household (1000won)>



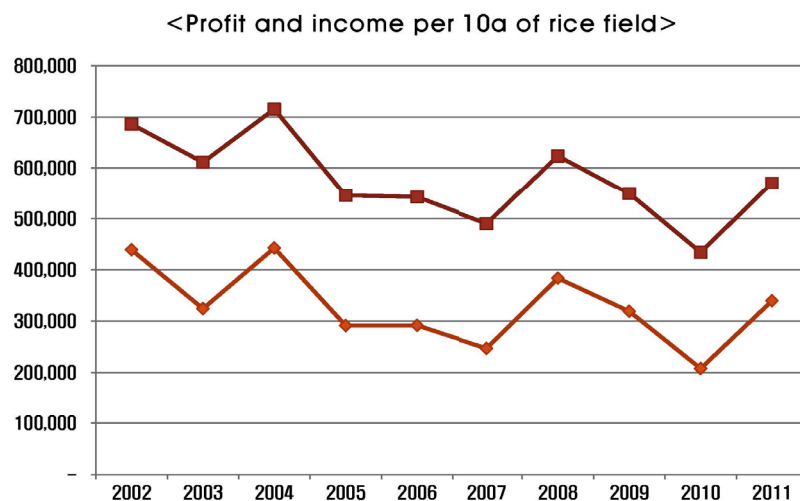
<share of rice income within farm income for average size farm household>



Source: Rice policy statistics

1. Rice : direct payment policy

- Rice income per unit of land shows a decreasing trend

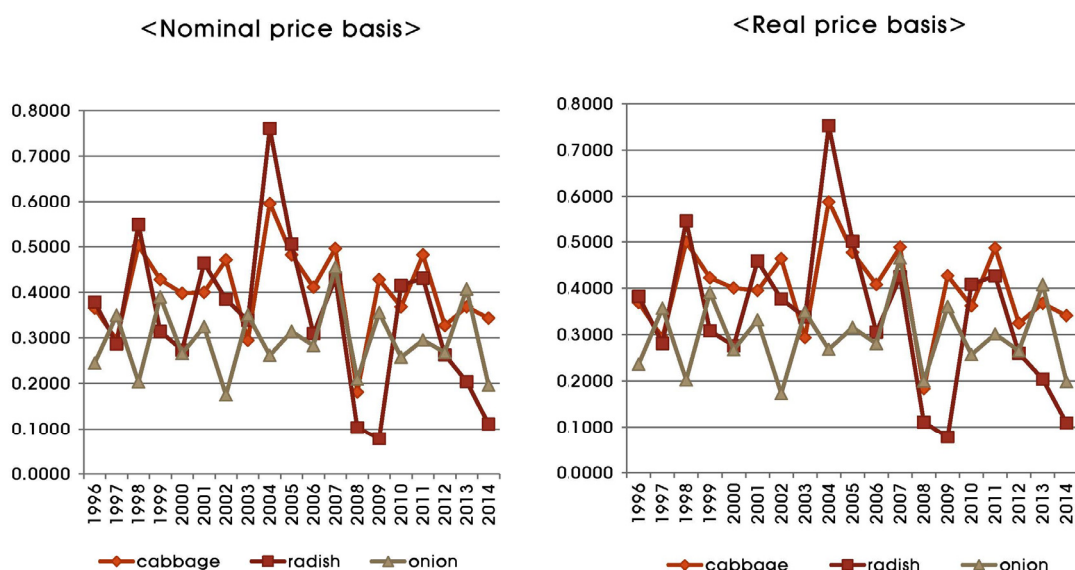


Note: profit = revenue – production cost, income = revenue – management cost

Source: Rice policy statistics

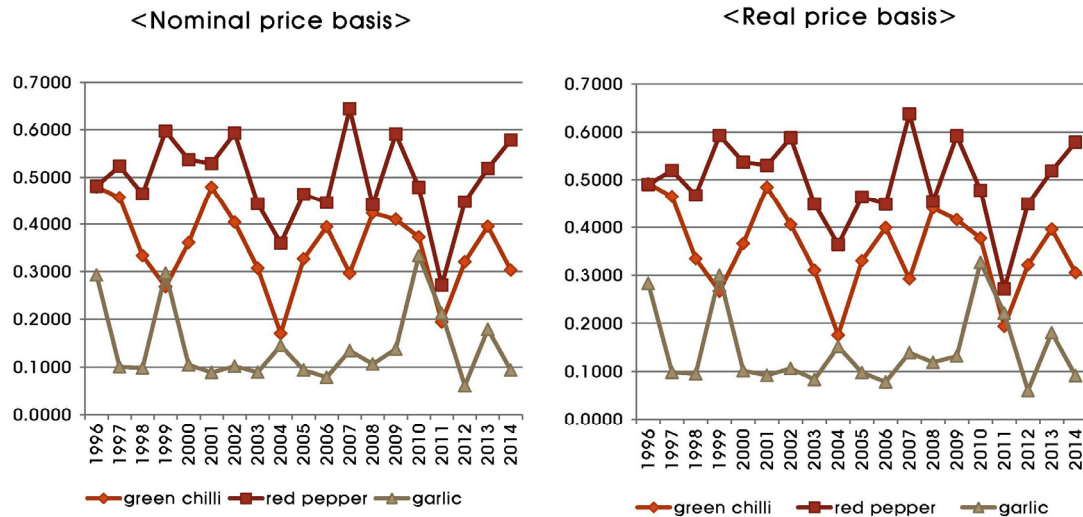
2. Vegetables : price stabilization policy

- Coefficient of Variation
 - Price volatility is still going on except for radish



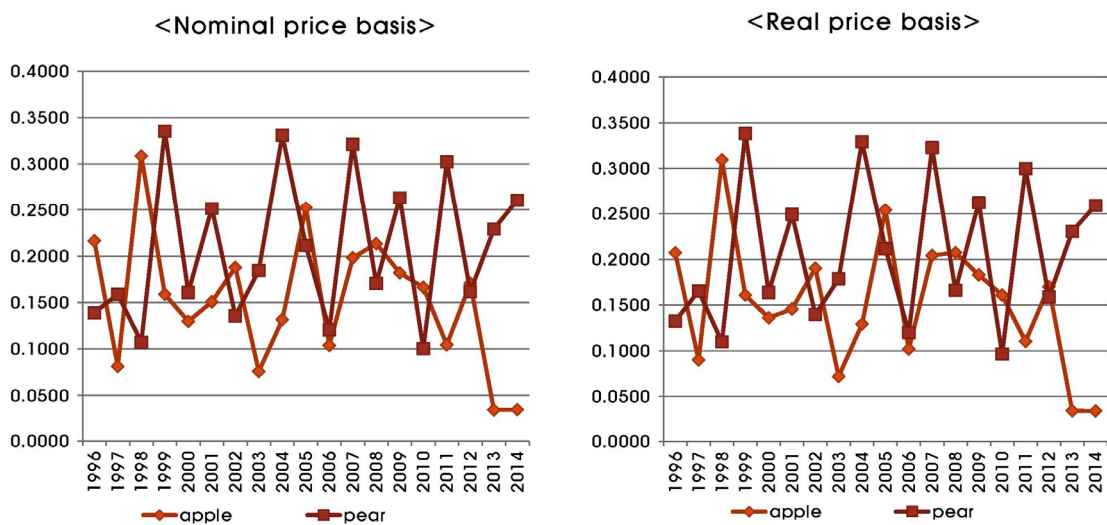
2. Vegetables : price stabilization policy

- Coefficient of Variation
 - Price volatility is still going on



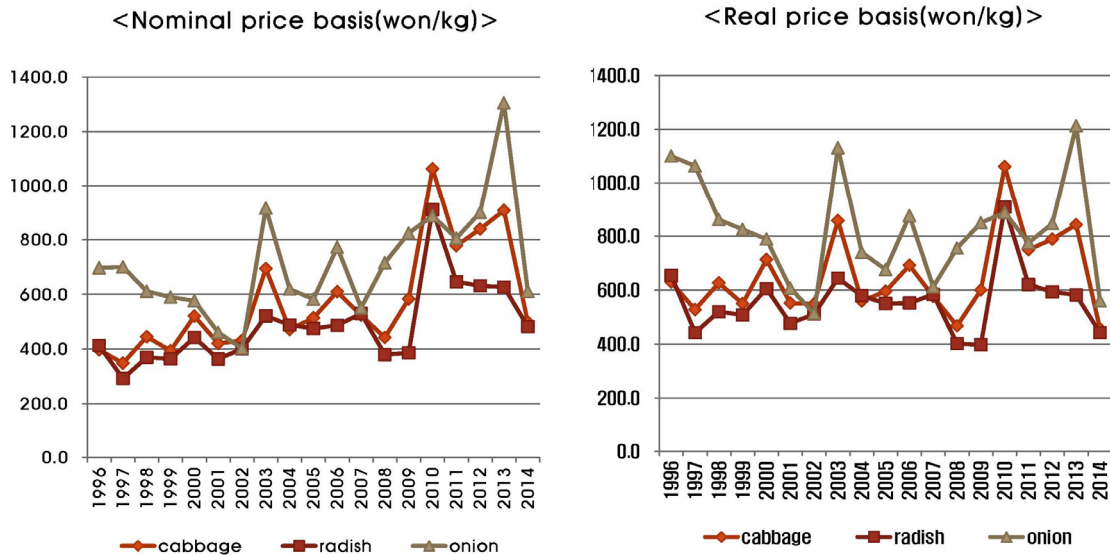
2. Vegetables : price stabilization policy

- Coefficient of Variation
 - Price volatility is still going on



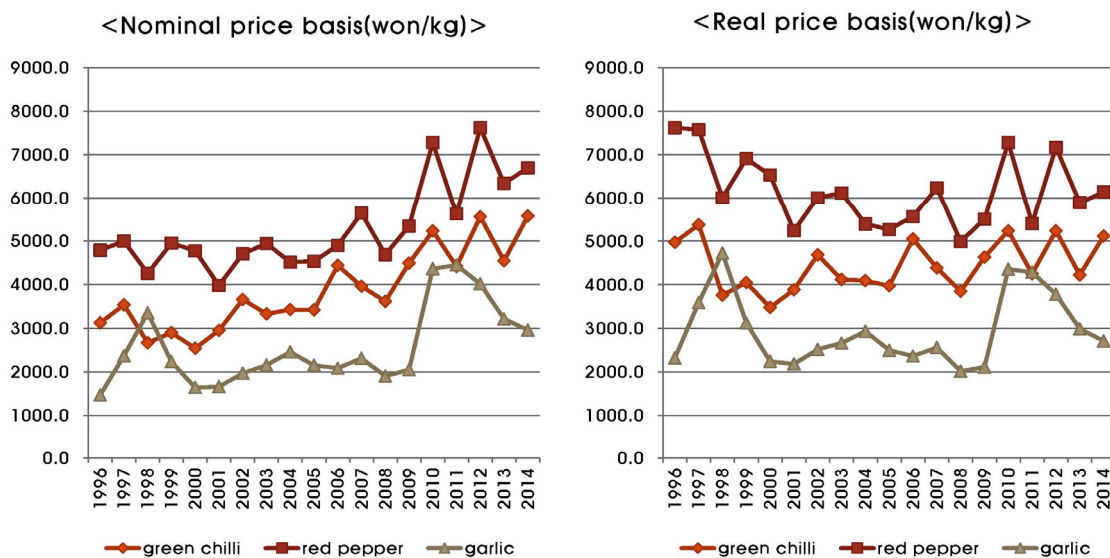
2. Vegetables : price stabilization policy

- Annual average price
 - Nominal price is increasing. However, no increasing trend in real price



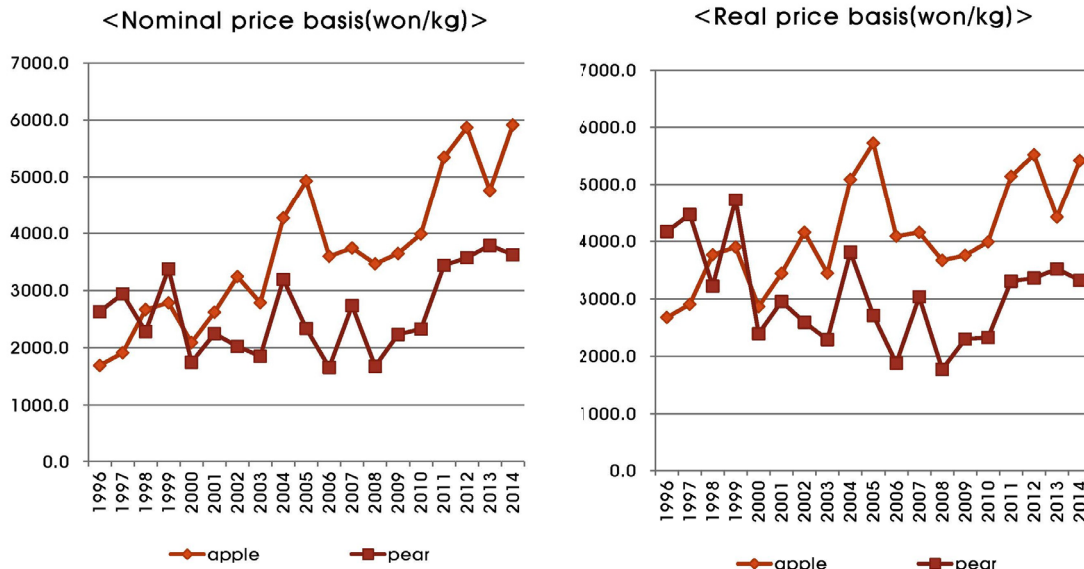
2. Vegetables : price stabilization policy

- Annual average price
 - Nominal price is increasing. However, no increasing trend in real price



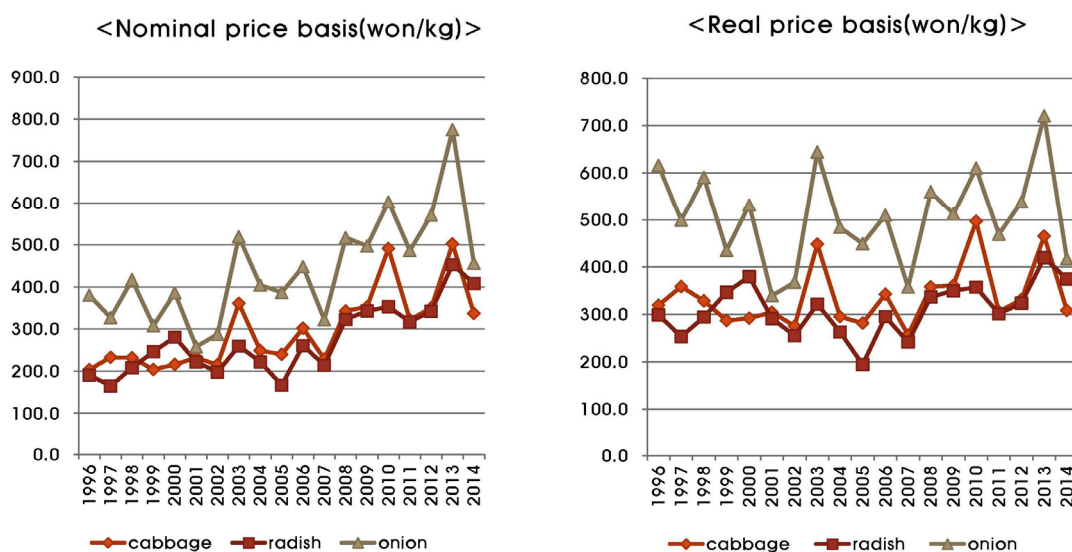
2. Vegetables : price stabilization policy

- Annual average price
 - Nominal price is increasing. However, no increasing trend in real price



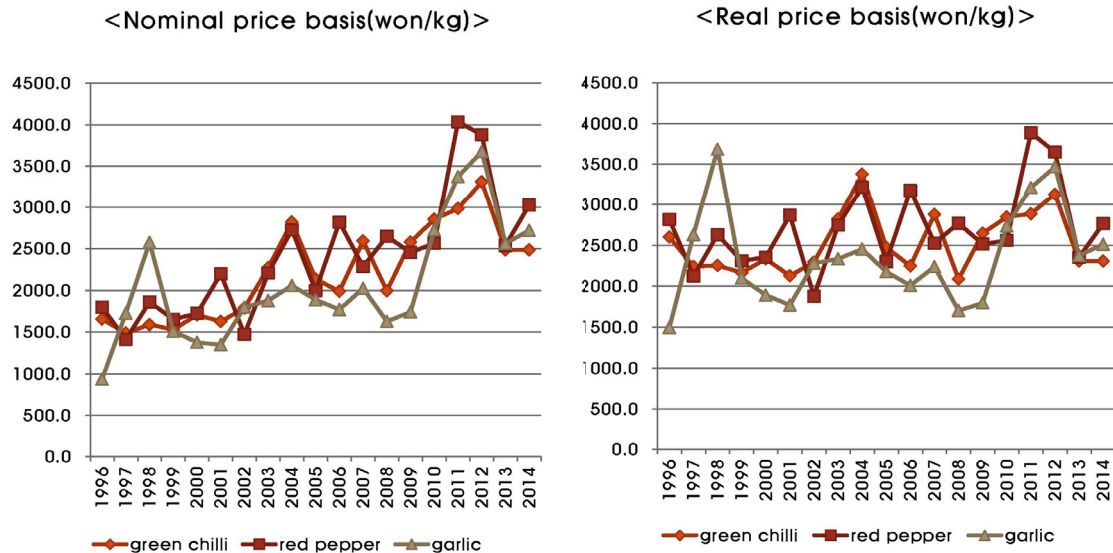
2. Vegetables : price stabilization policy

- Annual minim price
 - Nominal price is increasing. However, no increasing trend in real price



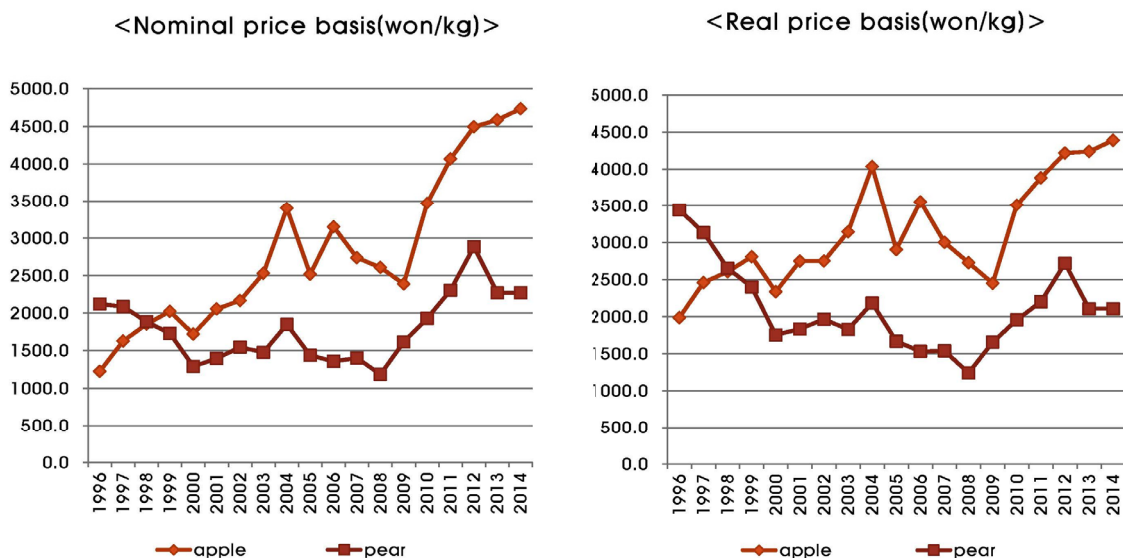
2. Vegetables : price stabilization policy

- Annual minim price
 - Nominal price is increasing. However, no increasing trend in real price



2. Vegetables : price stabilization policy

- Annual minim price
 - Nominal price is increasing. However, no increasing trend in real price



4. Future policy directions

1. Rice

- **Direct payment policy**

- **Fixed payment does not influence production**

- Some previous researches proved that there is no production-instigation effect from the fixed payment. Thus, this part should be the main component of direct payment
- In the future consideration of the increase in the payment rate, fixed payment should be the only target

- **Variable payment does influence production**

- Variable payment strongly instigates the production, which may results in lower market price thus leads to larger variable payment in turn.

- **We have to think about whether the variable payment should be maintained**

- Most of the developed countries are moving toward to the policy that does not distort market and production....
- WTO and OECD strongly encourage to implement fixed payment scheme...

1. Rice

▪ Direct payment policy in European Union (for the reference)

- Most of the payment is paid with no link to the production.
 - Instead, farmers should implement the cross compliances...
- Coupled payment can be operated, but it is only for very special purpose.
- For achieving the special goals of the policies, several payment schemes can be combined (basic payment, green payment, young farmers-supporting payment, redistributive payment etc..)

Cross Compliance	**Coupled Support	**Natural constraint support	OR ↑	**Small Farmer Scheme up to 10% max. 1250 EUR simplified
	up to 10% or 15%	up to 5%		
	**Redistributive Payment			
	<ul style="list-style-type: none">o up to 30%o max 65% of average direct payments (first ha)			
	*Young Farmers Scheme			
	<ul style="list-style-type: none">o up to 2%o +25% payments (max 5 years)			
	*Green Payment			
	<ul style="list-style-type: none">o mandatory 30%o greening practices or equivalent			
	*Basic Payment Scheme			
<ul style="list-style-type: none">o no fixed percentageo 5% degressivity over 150 000 EUR				
* Compulsory ** Voluntary				

2. Price Stabilization Policy

- **The goal of price stabilizing seems to be not achieved**
 - Does government really has the ability to stabilize supply and demand?
 - De we really need a stabilized prices?
- **Consumers may care about the agricultural price only when it is very high.**
 - However, the share of expenditure on the agricultural commodities within total household expenditure is very small.
 - This implies temporary spike of price in off-season will not degenerate into a serious social problem.
- **Producers eagerly want price to be supported**
 - Because of several policies, nominal minimum price in each year has been kept at some constant level.
 - However, the maintained minimum price seems not to be sufficient (not high enough)
 - Budget cost for price support is very high and in many cases it turns out to be ineffective in raising price.

2. Price Stabilization Policy

- High volatility in price implies high level of risk

- Why not the risk management mechanism ?

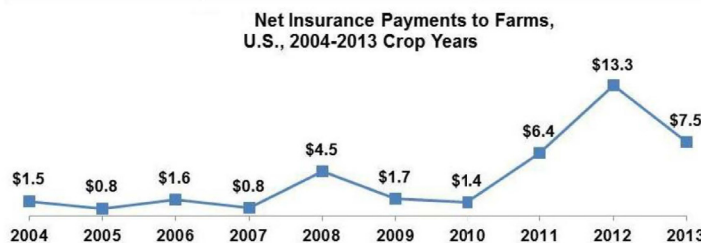
- such as payment based on the revenue but not on the price
and revenue insurance

- The cost for making the insurance market for farm household or agricultural commodities to work may less than that for implementing supply-demand stabilization policies.

- New Farm bill in the U.S. very much emphasized insurance mechanism

- It provides a support for revenue insurance

- It has several crop insurance schemes



Source: Carl Zulauf and David Orden, 2014

THANK YOU

2. 세계 식량위기와 한국의 식품가격 정책

고려대학교 생명공학연구소 교수 고 정 아





Profile

고 정 아

학 력

고려대학교 생명과학대학 생물공학과 이학박사

경 력

고려대학교 생명공학원 연구교수

고려대학교 생명공학연구소 연구교수

세계 식량위기와 한국의 식품가격 정책

국제연합 식량농업기구(FAO)는 2014년 전 세계 인구 가운데 8억 5백만 명이 굶주리고 있다고 발표했다. 이는 10년전에 비하면 1억명 가까이 감소한 수치이나 여전히 세계에서 9명중 1명은 만성영양결핍에 시달리고 있는 것이다.

지구온난화의 영향으로 미국, 중국, 러시아, 호주 등 세계의 곡창지대에서 대규모 가뭄과 홍수가 빈번히 일어나고 있고 아프리카와 아시아에서는 사막화가 급속히 진행되고 있다. 줄어드는 농경지로 인해 세계의 식량생산이 점차 줄어들 것으로 예상되고 있다. 그리고 중국과 인도가 경제성장을 하면서 동물성식품의 소비가 급속히 늘고 있다. 육류 생산량과 소비량이 증가하면서 동물 사료로 곡물이 사용되며 그에 따른 곡물 수요량이 증가하였다. 여기에 더하여 온실가스를 줄이기 위해 식량을 바이오에너지로 전환하는 기술이 발달하고 있어 식량공급이 점점 어려워 질 것으로 예측하고 있다. 실제로 미국이 옥수수를 발효시켜 연료용 알코올을 대량 생산하면서 2007/2008년 세계 곡물파동이 일어났다. 밀, 옥수수, 콩, 쌀 등 주요 곡물가격이 2-3배 뛰었고, 아이티, 튀니지, 이집트에서는 정권이 무너졌고 세계 30여개 국가에서 폭동이 일어났다.

이러한 이유로 앞으로 세계적인 식량위기가 올 것이라는 우려 속에 각 나라들은 자국의 식량을 충분히 비축하는 위해 노력하고 우리의 준비는 대단히 미약하다. 우리나라의 식량자급률은 1970년 86%에서 2013년 23%대로 급락해 경제협력개발기구(OECD) 국가 중 최하위 수준이다. 식량자급률이 떨어지고 수입의존도가 높아질수록 장기적으로 세계 식량시장의 상황에 따른 국내 식량시장의 변동률은 커진다. 특히 세계적 기상이변과 불안정한 국제곡물시장의 여건은 이미 위험수준에 도달한 것으로 판단되는 만큼 국내 식량자급률은 '식량 안보'의 위기라고 표현할 수 있을 정도로 심각한 수준이다.

우리나라는 밀, 옥수수, 콩 등을 거의 수입에 의존하는 실정으로 국제 곡물 가격이 상승할 경우 국내 수입 가격이 동반 상승하게 되어 수입 곡물을 원료로 하는 국내 가공식품 가격 상승 및 국내 물가 인상으로 이어질 가능성이 높다. 따라서 이러한 식품의 가격 변동에 대해 정부는 식품산업의 국산원료 사용을 유도하여 식량 자급률을 높이고 해외 농업, 유통구조 개선 등을 통한 원료의 안정적 공급을 위한 시스템을 마련해야 할 것이며 농업과 함께 식품산업을 양축으로 하는 식량안보적 기능을 인식하고 국가적 지원 육성 정책이 필요하다.

Food products price policy of Korea in the global food crisis

Korea University
Institute of Life Sciences and Biotechnology

Hyun Jin Park, Jung A Ko

1

Contents



1 Global Food Crisis

2 Global trend of raw material price

3 Food price trend in Korea

4 Korea's food price policy

2

1 Global Food Crisis

1. Climate change
2. The economic growth of emerging countries including BRICs
3. Increased demand for bioenergy sources

3

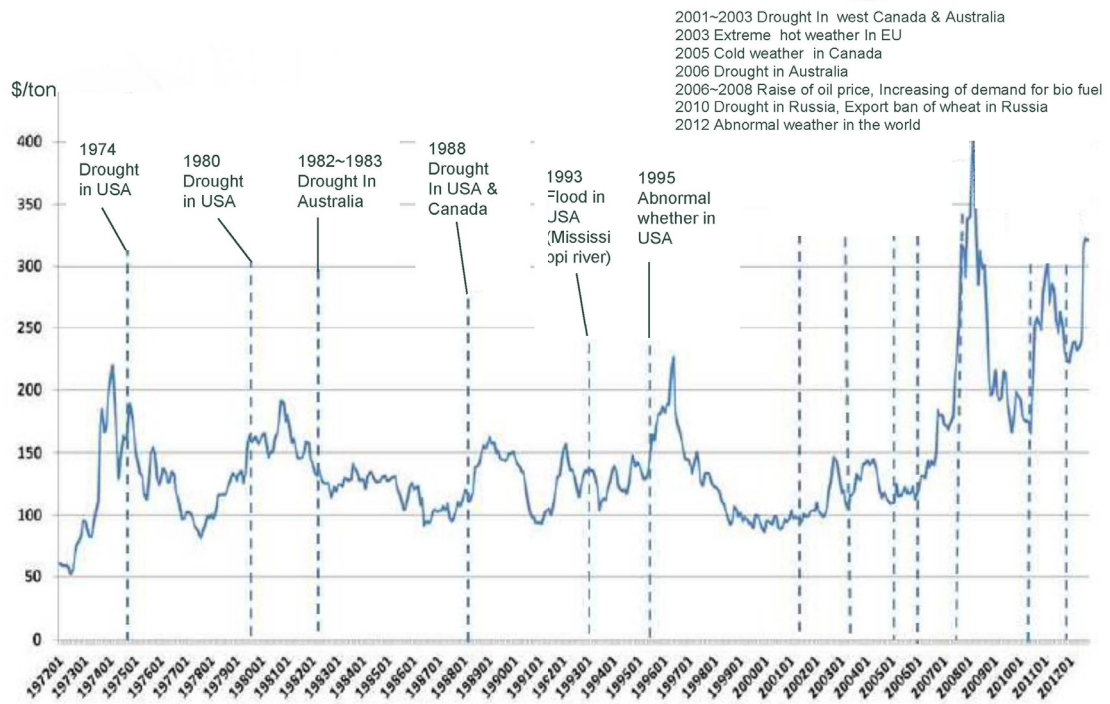
1 Global Food Crisis

1) Climate Change

- ❖ Desertification by global warming—Reducing of farmland
- ❖ Sea level rise
- ❖ Abnormal weather
 - : Droughts, floods, and heavy rainfall
- Climate change decreases the productivity of the food production system.

4

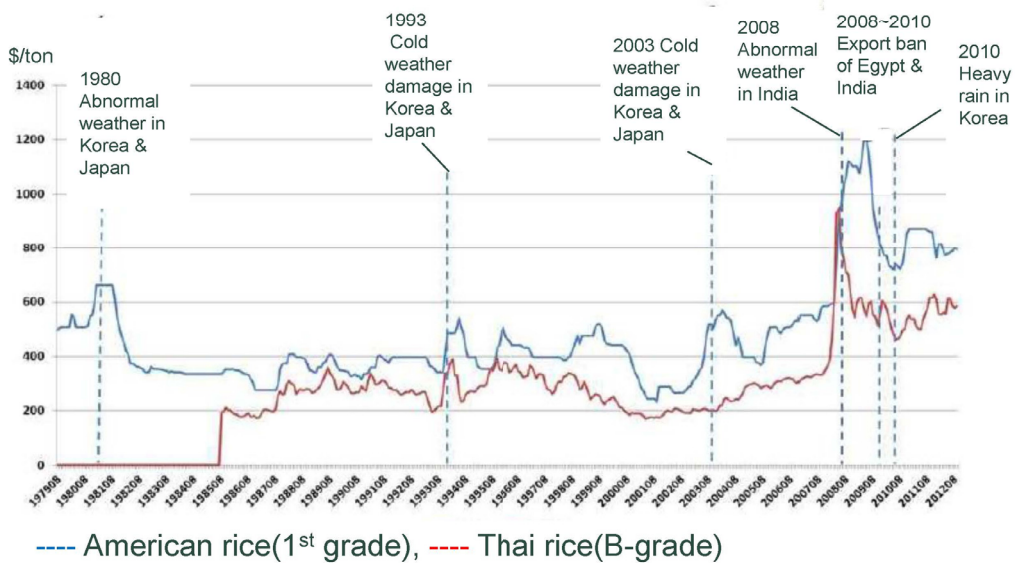
Changing of wheat price in international market.



5

1 Global Food Crisis

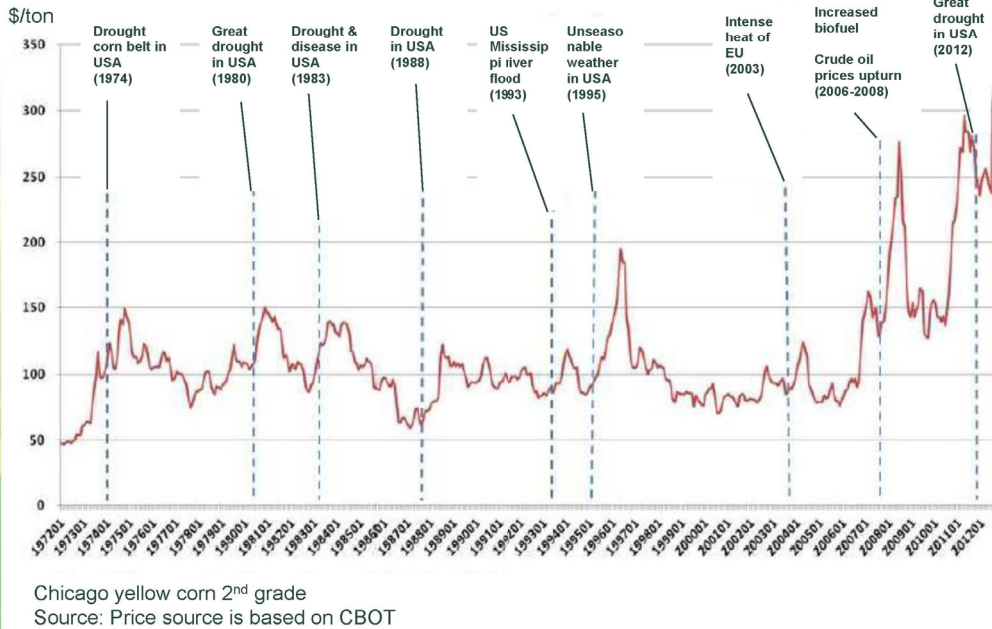
Changing of rice price in international grain market.



6

1 Global Food Crisis

Corn price trend in international grain market



7

1 Global Food Crisis

2) The economic growth of emerging countries the BRIC's (Brasil, Rusia, India, China)

- ❖ Animal food consumption by BRIC's
- ❖ Farmland decrease due to urbanization

8

1 Global Food Crisis

Amount of grain consumption in China and India

Unit: 1000 ton

		2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2010/2005 ratio
China	Wheat	101,500	102,000	106,000	105,500	107,000	108,800	1.1
	Corn	137,000	145,000	149,000	152,000	159,000	162,000	1.2
	Soy bean	44,440	46,120	19,818	51,435	59,430	68,850	1.5
India	Wheat	69,980	73,477	76,423	70,924	78,201	82,435	1.2
	Corn	14,200	13,900	14,200	17,000	15,000	18,300	1.3
	Soy bean	7,795	7,546	9,580	8,475	8,461	9,645	1.2

* Sources: USDA, PSD

9

1 Global Food Crisis

Amount of meat consumption in China and India

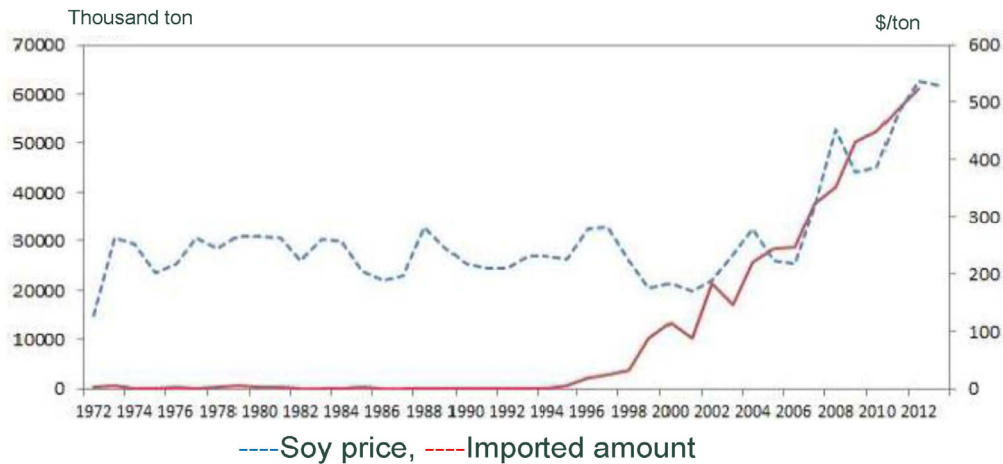
Unit: kg per capita

		2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2010/2000 ratio
China	Chicken	7.4	7.7	7.9	8.6	9.0	9.1	9.3	1.3
	Pork	31.2	34.5	35.0	32.3	35.1	36.5	37.1	1.2
India	Chicken	1.1	1.7	1.8	2.0	2.2	2.2	2.3	2.1

10

1 Global Food Crisis

Changing of Imported soy amount in China and international soy price trends (1972~2012)



Source: USDA, FAS Online(<http://www.fas.usda.gov/data.asp>).
Chicago board of trade(<http://www.cmegroup.com>).

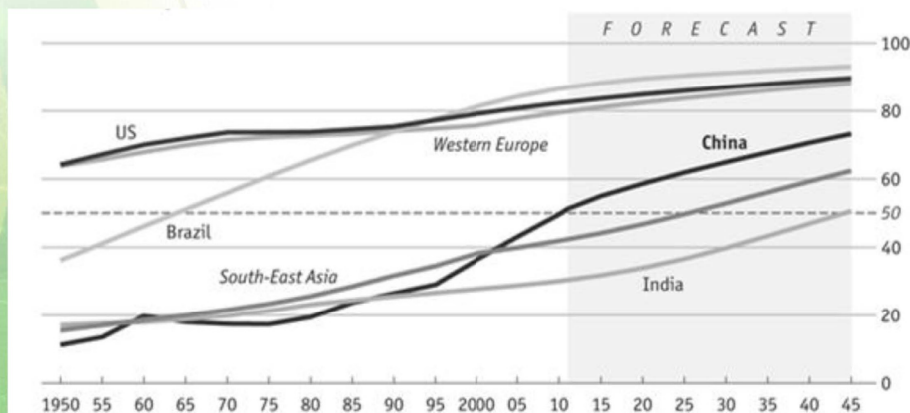
11

1 Global Food Crisis

❖ Farmland decrease due to urbanization

- According to the USDA report, percentage of "good-grade" farmland in United States was decreased 52% to 33% in 2013 to 2014.

Population living in urban areas, % of total



*Sources: CEIC; UN Population Division; *The Economist*

12



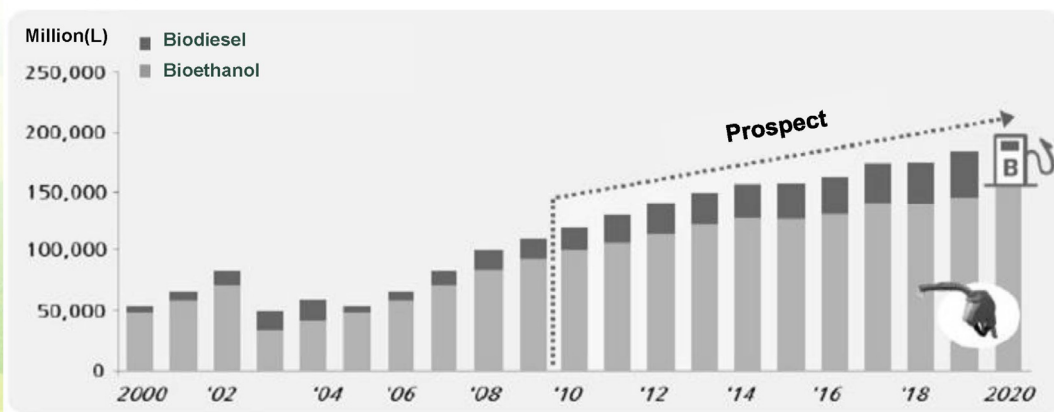
3) Increased demand for bioenergy sources

- ❖ An increase in demand for bioenergy increases demand for maize.
- ❖ Globally increasing demand for biofuels (maize, sugar cane ..) is a key factor in the rising demand for grain.

13



An improvement in bio-fuel yields and outlook (2000~2020)

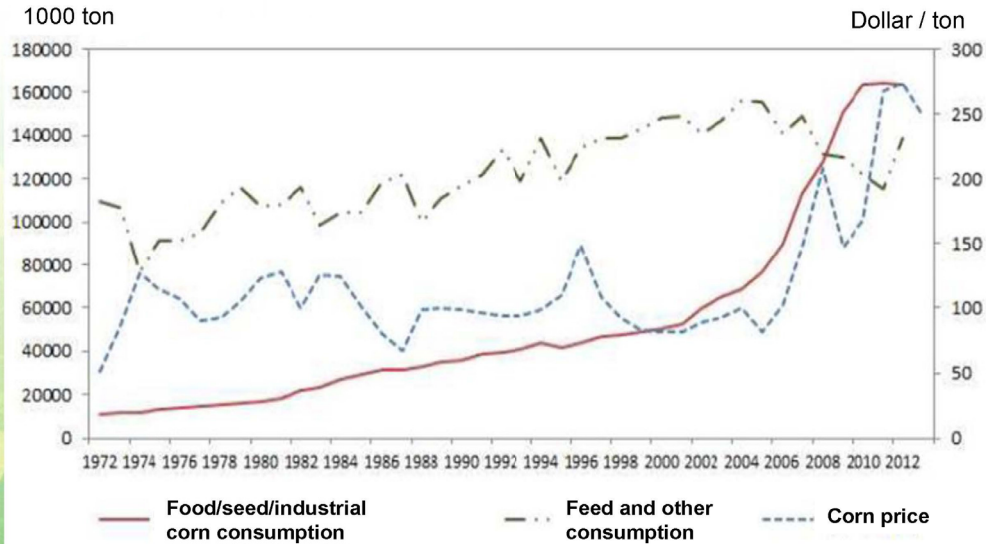


*Sources : OECD-FAO(2011). Agricultural Outlook 2011-2020

14

1 Global Food Crisis

Trend of international price and consumption of corn in US



*Sources : USDA, FAS Online(<http://www.fas.usda.gov/data.asp>)
Chicago Board of Trade(<http://www.cmegroup.com/>)

15

2 Global trend of raw material price

Trend of Food Price Index change

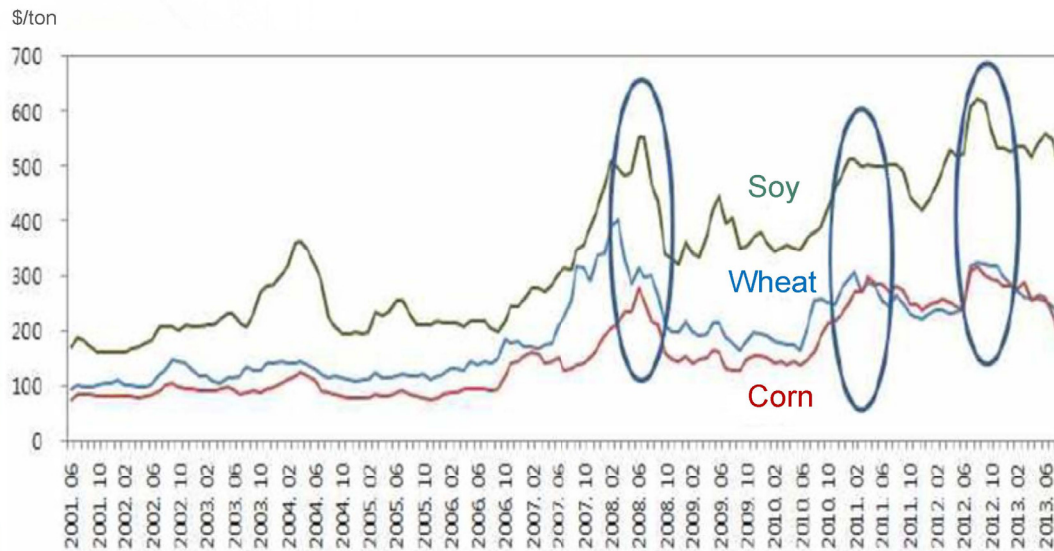


Source: FAO Food Price Index in nominal and real terms. 2013.

16

2 Global trend of raw material price

Linkage between international grain prices

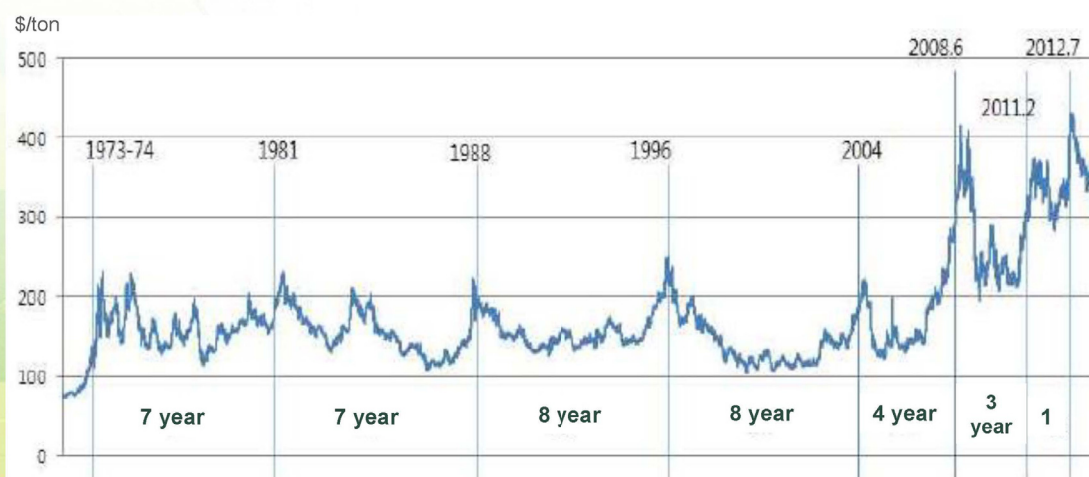


Source : Chicago Board of Trade(<http://www.cmegroup.com/>)

17

2 Global trend of raw material price

Periodic fluctuations in international grain prices



Source : Chicago Board of Trade(<http://www.cmegroup.com/>)

18

2 Global trend of raw material price

World grain supply and demand trends

Unit : a million ton

Period		Production	Consumption	Trade
1980's	Average	1580	1582	224
	SD	88.99	87.36	10.53
	CV	0.06	0.06	0.05
1990's	Average	1790	1787	246
	SD	77.17	59.61	15.13
	CV	0.04	0.03	0.06
2000's	Average	2089	2100	272
	SD	196.38	166.93	34.71
	CV	0.09	0.08	0.13

SD : Standard deviation, CV : Coefficient of variation

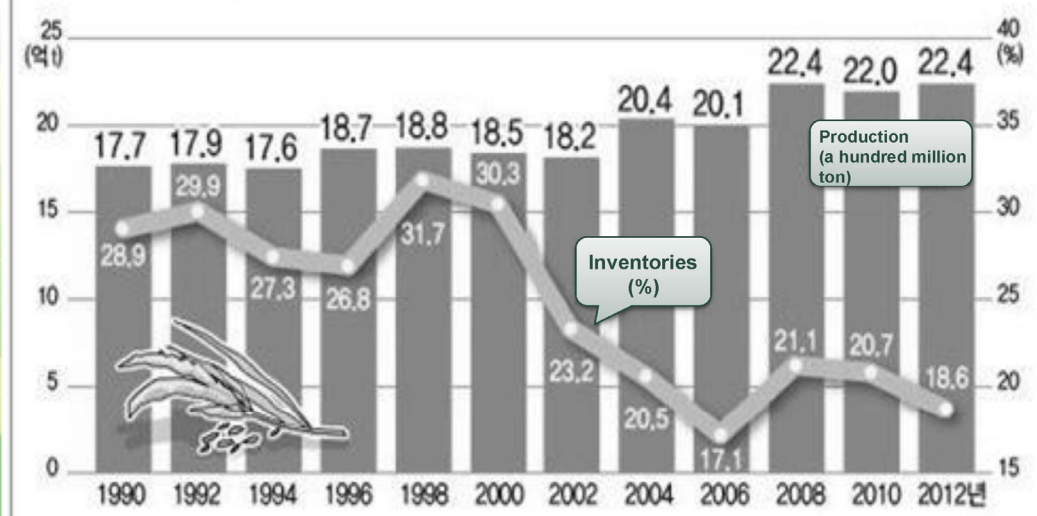
Source : USDA, PSD Online(<http://www.fas.usda.gov/psd>)

19

2 Global trend of raw material price

Changes in total global grain production, in-stock change rate

Trends of global grain production and inventory



Source : United States Department of Agriculture, International financial center

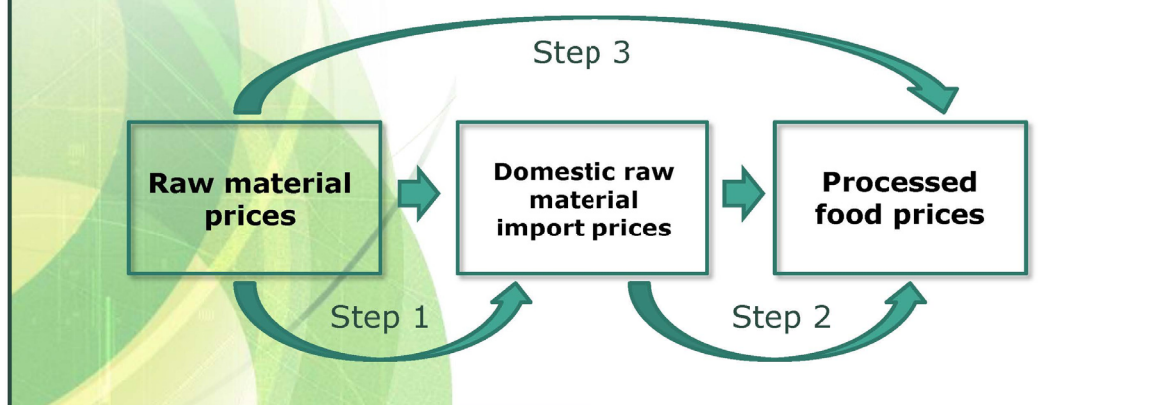
20

3 Trend of the Korea's food price

❖ Increasing prices of processed food according to increased international grain prices

--- depends heavily on imports for raw grains

Pathway of international grain prices transfer to processed food prices



21

3 Trend of the Korea's food price

Commodity price index of import wheat prices and wheat processed food

[Unit : %]

Year	Import wheat prices	Flour	Noodles	Ramen	Bread
2002	19.0	4.78	-0.83	4.75	2.32
2003	3.3	13.08	9.54	6.41	1.44
2004	3.5	10.30	7.94	6.20	0.86
2005	-7.9	5.51	4.27	7.53	0.03
2006	26.2	2.77	0.49	0.01	-0.12
2007	58.7	9.06	10.86	6.34	4.50
2008	25.3	59.99	42.66	14.17	5.62
2009	-33.7	-8.62	1.59	2.53	11.86
2010	9.6	-14.51	-1.76	-1.42	0.74
2011	22.3	5.27	7.02	-0.34	6.14
2012	5.6	0.78	2.55	7.43	4.09

Source: National Statistical Office. Commodity price index by item (2010)

22

3 Trend of the Korea's food price

Transition effect of the import price in Korea

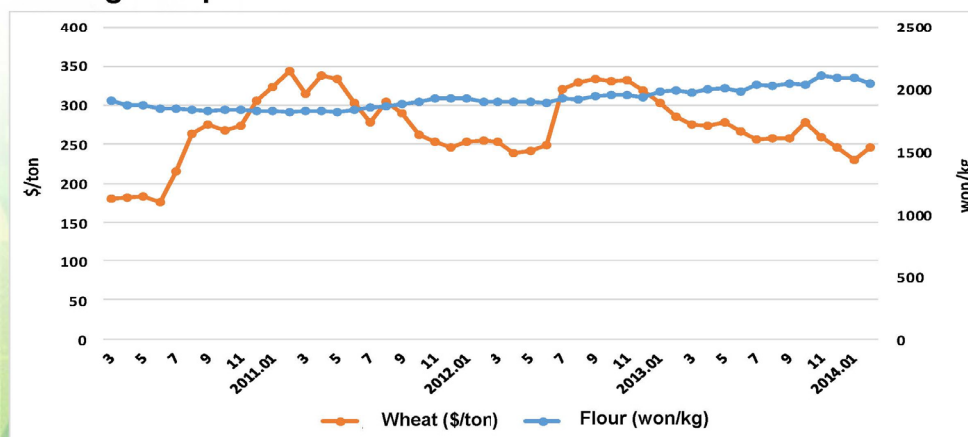
Item	Import price Transition effect	Exchange rate transition effect	Item	Import price transition effect	Exchange rate transition effect
Flour	0.77*	0.22*	Feed (for Korean beef)	0.75*	0.66*
Bread	0.29*	0.35*	Feed(for Pork)	0.78*	0.68*
Noodle	0.78*	0.48*	Feed(for chicken)	0.89*	0.82*
Ramen	0.41*	0.05	Beef	0.25*	-0.22*
Cooking oil	0.59*	-0.30*	Pork	0.46*	-0.08
Tofu	0.46*	0.01	Chicken	0.50*	0.40*
Soy sauce	0.73*	0.01			
Soybean paste	0.59*	-0.02			

* means statistically significant difference.

23

3 Trend of the Korea's food price

Changes in prices of wheat and flour



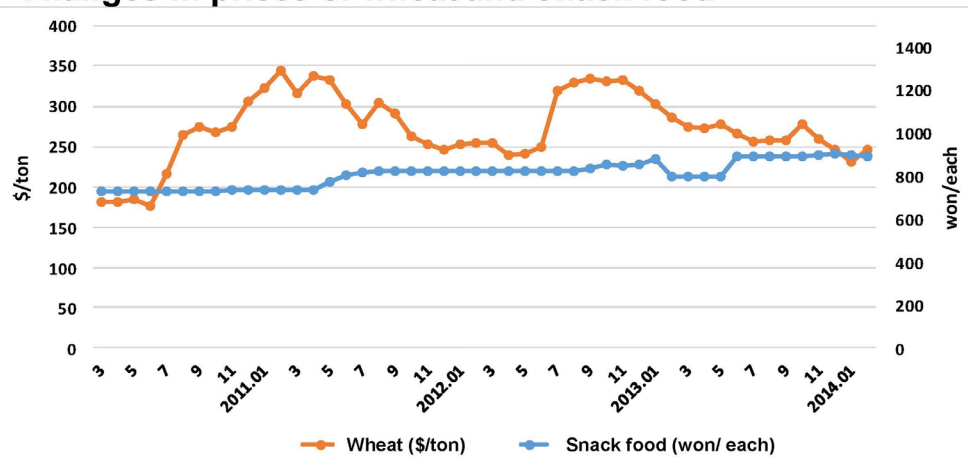
	2010. 3	2014.2	rate(%)
Wheat(\$/ton)	180.7	245.7	36
Flour(won/kg)	1910	2049	7.3

*Source: Food Information Statistics System

24

3 Trend of the Korea's food price

Changes in prices of wheat and snack food



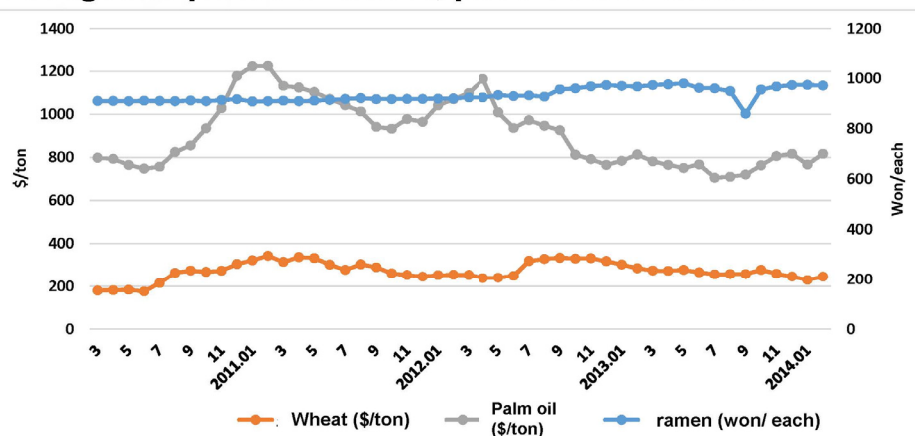
	2010. 3	2014.2	rate(%)
Wheat(\$/ton)	180.7	245.7	36
snack(won/each)	730	892	22.2

*Source: Food Information Statistics System

25

3 Trend of the Korea's food price

Changes in prices of wheat, palm oil and ramen



	2010. 3	2014.2	rate(%)
Wheat(\$/ton)	180.7	245.7	36
Palm oil(\$/ton)	743	816.5	9.9
Ramen(won/each)	910	971	6.7

*Source: Food Information Statistics System

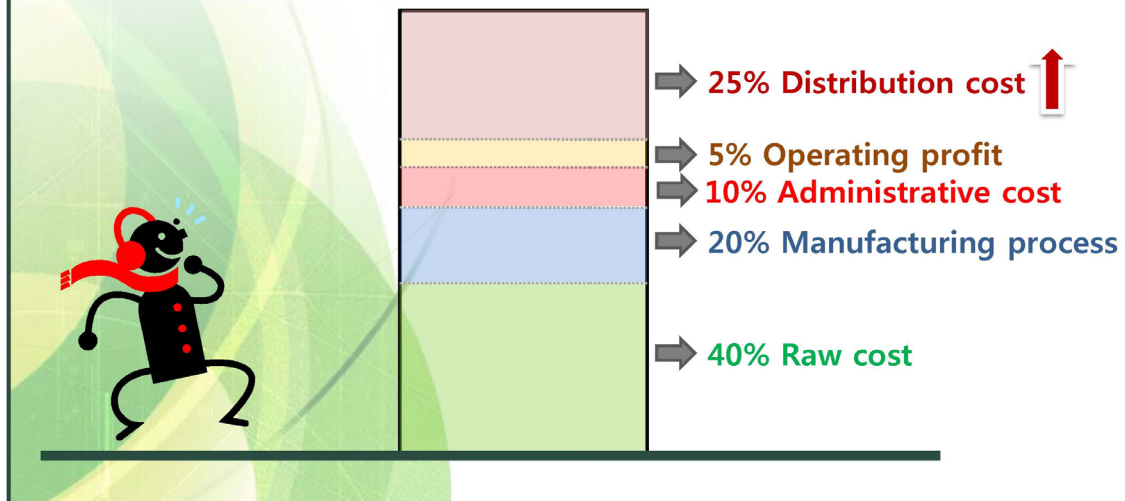
26

3 Trend of the Korea's food price

The components of the food price

The food price component

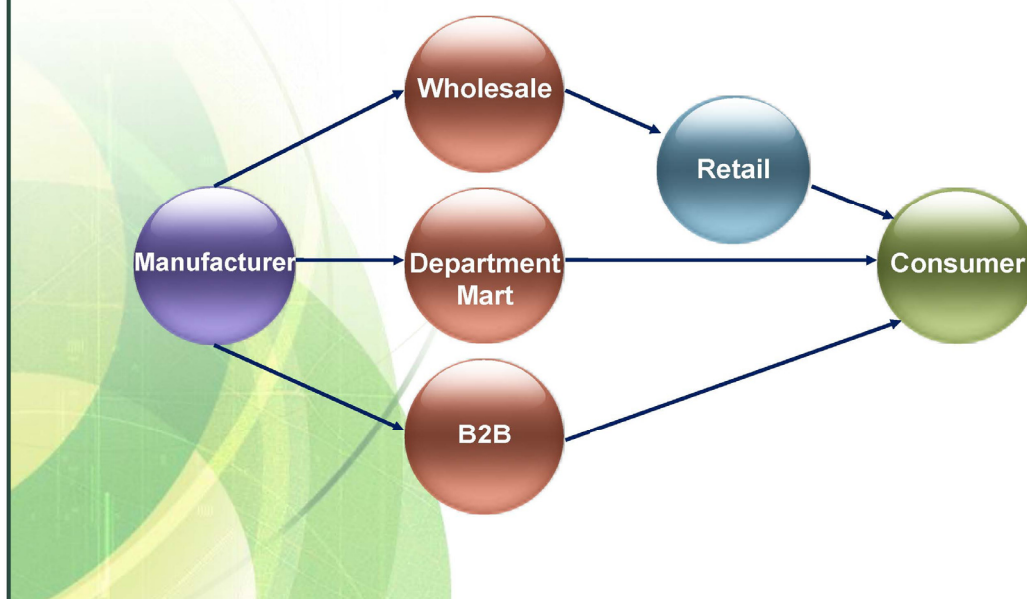
- Increased distribution cost in food price



27

3 Trend of the Korea's food price

The distribution channels of food



28

3 Trend of the Korea's food price



Food industry sales and business profit rate (2013)

M : manufacturing business
D : distribution industry(retail)

Rank	type	Company	Sales (million won)	Business profit rate (%)	Rate of change (y-o-y)(%)
1	D	Lotte Shopping Co., Ltd.	16,562,962	7.2	4.0
2	D	Emart	10,780,080	7.0	-2.2
3	D	Homeplus	7,086,292	4.6	-28.8
4	D	GS Retail Co., Ltd.	4,705,551	3.3	6.9
5	M	CJ CheilJedang	4,513,827	6.4	15.2
6	D	BGF Retail Co., Ltd.	3,076,064	3.1	36.6
7	D	Costco Korea	2,537,187	5.4	0.4
10	M	Lotte Chilsung Beverage Co.	2,029,594	8.0	5.6
12	M	Nongshim Co., Ltd.	1,870,807	4.9	-10.5
11	M	E-Land Group Retail	1,985,727	10.0	26.9
15	M	OTTOGI Co. Ltd.	1,697,865	5.3	-6.3

Source: Food Information Statistics System. 2014.

29

4 Food price policy in Korea

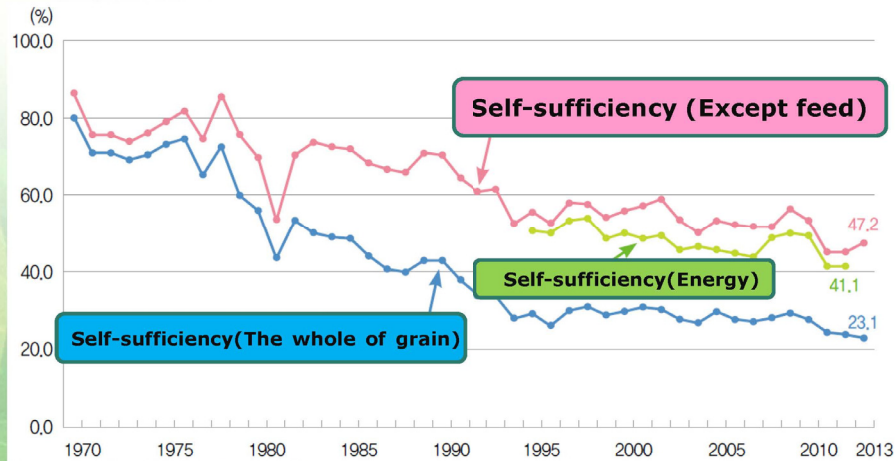


- Food self-sufficiency in Korea
- Tax difference between food raw materials and processed foods
- Inefficiency of food import structure

30

4 Food price policy in Korea

Grain self-sufficiency long-term trends (%)



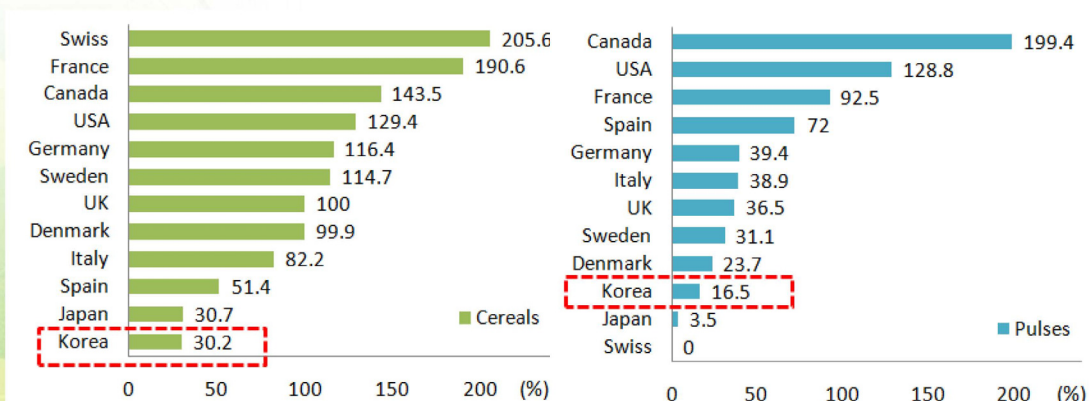
Represents a long-term downward the Korea's food self-sufficiency (2013 grain self-sufficiency rate 23.1%)

Source: National Assembly Research Service. Seen as indicator Issues. 2014.

31

4 Food price policy in Korea

Grains and Legumes self-sufficiency among the developed nations (%)



Represents a long-term downward the Korea's food self-sufficiency (2013 grain self-sufficiency rate 23.1%)

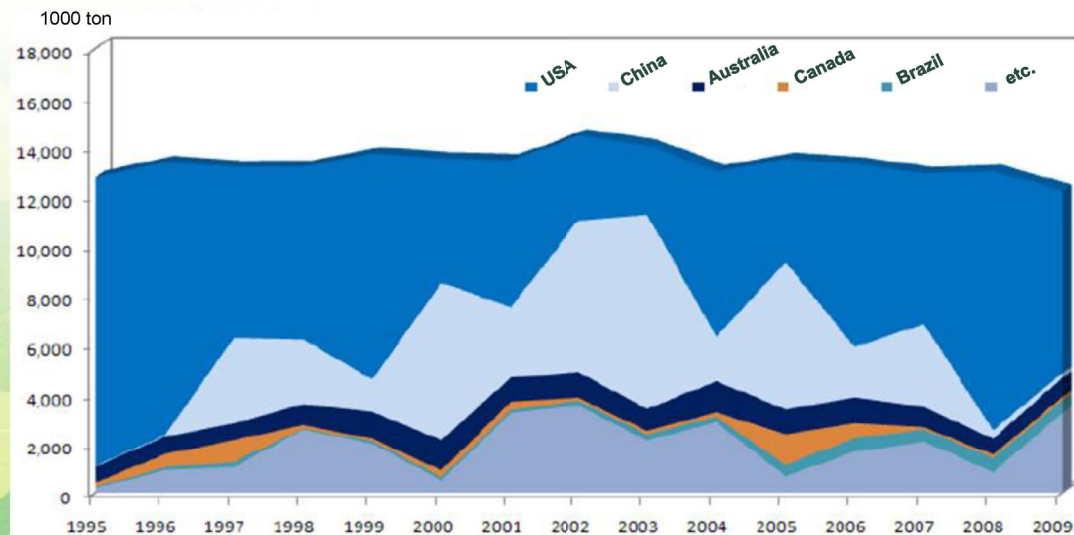
Korea remain in the lowest ranks among OECD countries

Source: National Assembly Research Service. Seen as indicator Issues. 2014.

32

4 Food price policy in Korea

Korea's grain imports



Source: The Korean Agriculture Economic Review, 2011

33

4 Food price policy in Korea

Tax difference between food raw materials and processed foods

Food raw materials		Processed foods	
Items	Tax rate (%)	Items	Tax rate (%)
Milk/Milk product	40	Cake/Snack	8
Almond, Cashew Nut	30	Ice cream	8
Peanut oil, Sunflower oil	30	Margarine/Shortening	8
Lactose	20	Chocolate	8

Source: Lee Cheol-Ho, 2009

34

4 Food price policy in Korea



A comparison of the concession, basic, quota tariff in wheat and flour

[unit : %]

Classification	Flour	Wheat (for milling)
Tariff Concession	42	1.8
Basic tariff	42	1.8
Quota tariff	0(import all)	0(import all)

Source: The study of increasing processed food prices by international raw material price.
Kim Gwan Soo (2012)

35

4 Food price policy in Korea



Analysis result of price ripple effect according to reduction of tariff

Name in industry category	Decrease rate of price caused by decrease of tariff rate (Flour)			Rank of price drop rate
	1% decrease	2% decrease	3% decrease	
Noodles	-0.12034	-0.24067	-0.50541	1
Bread and cookies	-0.06972	-0.13845	-0.29284	2
Feeds	-0.02912	-0.05823	-0.12229	3
Other foodstuffs	-0.02906	-0.05812	-0.12205	4
Fermented sauces	-0.02337	-0.04673	-0.09814	5
Starch	-0.01948	-0.03896	-0.08181	6
Other seasoning	-0.01359	-0.02719	-0.05709	7
Cocoa product	-0.01118	-0.02237	-0.04697	8

Source : Kim 2012

36

4 Food price policy in Korea

The price ripple effect of all industries contained food processing industry according to the tariff cuts of flour

Classification	Reduction in tariff rates (1%)	Reduction in tariff rates (2%)	Reduction in tariff rates (4.2%)
Price ripple effect of weighted average about all industries	-0.00092%	-0.00184%	-0.00387%
Price ripple effect of average about food processing industries	-0.00113%	-0.02263%	-0.04760%

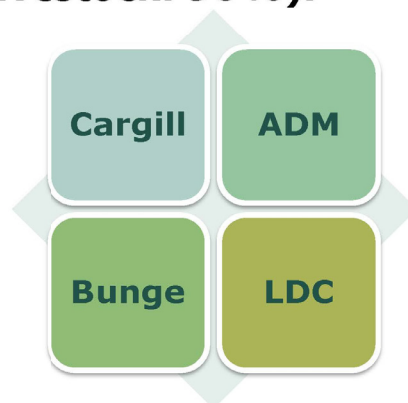
Source : Kim 2012

37

4 Food price policy in Korea

❖ Inefficiency of food import structure

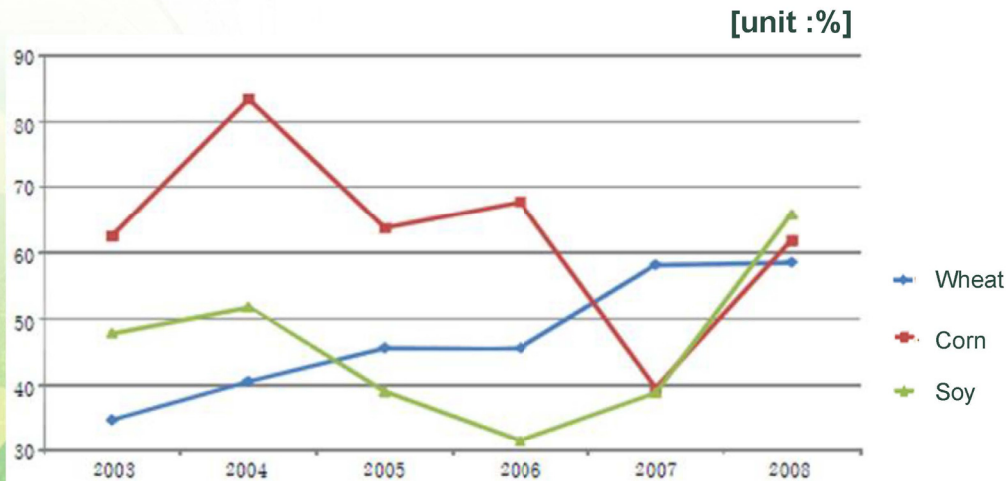
Market share of 4 major companies in Korea import food market is very high (grains: 60%, Feed for livestock: 90%).



38

4 Food price policy in Korea

Market share of major companies in import grain market.



Source : KREI(Korea Rural Economic Institute) 2009

39

4 Food price policy in Korea

‘ Food price policy in 2014’

➤ Basic policy

: Keeping on stable price fluctuation

= the stabilization of the people's livelihood

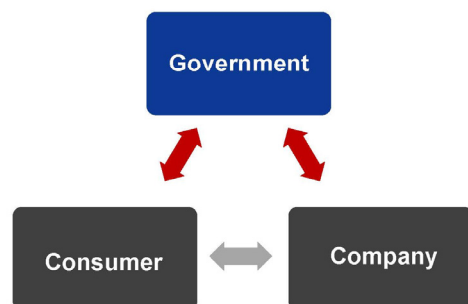
➤ Detailed plan:

1. Agricultural and marine products

- Stable control of supply and demand through the contract cultivation and expansion of food storage.
- Distribution system improvements

2. Processed products

- Consumer group's market observance, strict response to unfair trade



Source: Government related ministries. Price stabilization measures. 2014.

40

4 Food price policy in Korea

➤ Company's opinion

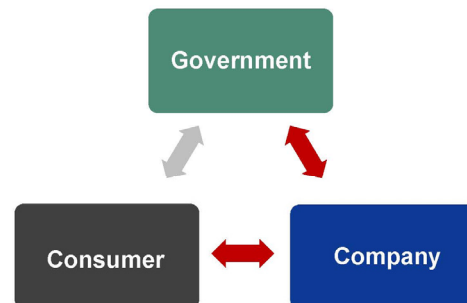
1. Raw material price rise

2. An illogical Tariff system

: Raw material high tax, processed product low tax

3. Government's excessive policy of control of prices

: Reflect the accumulation of increased raw material price



Source: Korea Economic News. 2014. 02. 12

41

4 Food price policy in Korea

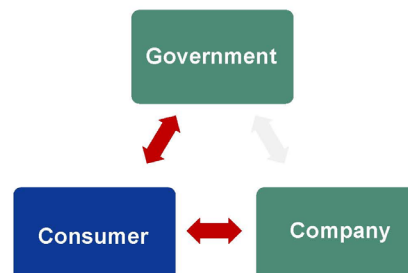
Consumer's opinion

1. The consumer price increase 1.3% but food price increase 3.0% in 2013.

2. The raw material price declined after 2012.

3. Increased rate of processed food price is exceeds the increased rate of raw materials price.

4. After reduction of raw material price, company do not decline the prices.



Source: Korea National Council of Consumer. 2013.03.15.
Journal of Food. Table. 2014. 08. 22.

42

4 Food price policy in Korea



The way to make reasonable price– (1. Government)

Government's political countermeasures

1. Raw material supply and securing price stability
: Heighten the food self-sufficiency,
Income raw material's localization.
Deliver accurate information of world grain price fluctuations
and construct price prediction model
2. Strict response to unfair trade
3. Improvement of unfair Tariff system

Source: Government related ministries. Price stabilization measures. 2014.
Korea Rural Economic Institute. Short-term and long-term changes in factors of processed food
and plan for reaction. 2012.
Agricultural Outlook. 2013.
Korea Food Security Research Foundation. Changing trends of world food price and future outlook. 2013

43

4 Food price policy in Korea



The way to make reasonable price– (2. Company)

Company's political countermeasures

1. Restoration of trust
: Improving consumer awareness, Ensure price transparency
2. Suppress prices through technology development and cost reduction
3. The control of increase in food price through the food price importance
in inflation
4. Distribution system improvements

Source: Government related ministries. Price stabilization measures. 2014.
Korea Economic News. 2014. 02.
Korea Food Security Research Foundation. Changing trends of world food price and future outlook. 2013.

44

4 Food price policy in Korea



The way to make reasonable price– (3. Consumer)

Consumer's political countermeasures

1. Restoration of trust
: The understanding of the food industry and the actual inflation rate (Consumer Price Index)
2. Continuous monitoring of government policies and proposals the policy
3. Food price monitoring and market analysis reinforced

Source: Government related ministries. Price stabilization measures. 2014.
Korea Economic News. 2014. 02.
Korea Food Security Research Foundation. Changing trends of world food price and future outlook. 2013.

45



Thank You !

46

종합토론 좌장



한국식량안보연구재단
이 철 호 이사장

학 력

고려대학교 농화학과(농학사)
덴마크 왕립수의농과대학 대학원 식품저장학교실(농학박사)

경 력

미국 M.I.T. 공과대학 식품영양학과 연구원
고려대학교 식품공학과 교수
고려대학교 부설 식품가공핵심기술연구센터 소장
보건복지부, 식품위생심의위원
한국산업식품공학회 회장
한국미생물생명공학회장, 한국미생물학회연합 회장
한국식품과학회장, 한국식품관련학회연합 초대회장
한국국제생명과학회(ILSI Korea) 회장
Codex 제15차 아시아지역조정위원회(CCASIA) 의장
국무총리실 식품안전정책위원회 위원, 민간위원협의회 의장
식품의약품안전청 식품안전평가위원회 공동위원장
한국인정원 식품안전미래포럼 위원장
UN식량농업기구(FAO) 고문관(Consultant)
(현)한국과학기술한림원 회원
(현)국제식품과학기술한림원(IAFoST) 회원
(현)미국 식품공학회(IFT) Fellow
(현)고려대학교 명예교수
(현)한국식량안보연구재단 이사장



토/론/문

한국농촌경제연구원 선임연구위원 김 창 길





Profile

김 창 길

학 력

미국 오클라호마 주립대학교 농업경제학 박사

경 력

OECD 농업·환경정책위원회 의장
현)국가온실가스통계 관리위원회 위원
현)농림축산식품부 자체평가 위원
현)한국환경경제학회 이사
현)국가재정운용계획 농림수산분과 위원장

■ 총평

- 최근 기후변화의 이슈에 대응하여 각 분야별로 적정한 대책 마련이 필요한 시점에서 식량·식품 분야의 국내외 전문가들의 귀중한 발제는 정책담당자와 연구자 및 일반인들에게 크게 도움이 될 것으로 사료됨.
- 기후변화와 환경문제는 다루는 전문가로 오늘 토론에서 제시된 내용에 몇 가지 의견을 제시코자 함.

■ 세부 의견

- “농업과 기후체계간의 복합 상호작용 이해”를 다룬 마이클 푸마 박사의 국제식량체계에 대한 진단과 대책은 상당히 공감하는 내용을 담고 있음.
- 세계 식량안보의 도전적 이슈로 인구증가에 의한 식량수요의 급증, 농경지의 경쟁적 이용, 환경악화(수자원고갈과 수질저하, 토질저하 등), 기후변화, 식량생산의 정체 등을 요소에 전적으로 공감함.
- 특히 기후변화와 주요 임계치의 변화에 대한 언급은 매우 중요함. 지구 평균기온이 4℃ 이상 증가시 농가와 에코시스템의 적응을 위협하게 될 것이라는 지적은 매우 중요하여 이 분야의 구체적인 연구사례가 있으면 제시해주었으면 함.
- 복잡계 개념을 적용하여 국제식량체계와 취약성에 대한 분석을 통해 국제식량 무역 네트워크는 상대적으로 동질적이고 복잡성이 증가함. 네트워크의 연계성이 높을수록 최빈개도국의 수입량 손실이 증가할 제시하고 있는데 이에 대한 이유와 보다 설득력 있는 설명이 필요함.
- 국제농업체계의 회복성 구축을 위한 과제로 식량비축, 유전자변형작물, 자급과 무역간의 균형 등을 제시함. 생명공학기술을 기반으로 한 유전자변형작물의 역할에 대해서는 기대와 우려가 공존함. GMO는 한 종으로부터 얻은 유전자를 다른 종에 삽입해 새로운 성질을 갖도록 만들어지는 생명체로 농업분야에서는 내열성과 내병성 등의 새로운 품종개발에 활용되어 기후변화 대응 식량문제도 해결이라는 긍정적 측면을 강조하고 있음. 하지만 GMO 농산물의 유전자가 생태계에 전이됨으로써 새로운 병원성 박테리아바이러스를 창출할 가능성도 제기되고 있음. 프랑스 킵 대학 연구팀의 결과(2012)에 따르면 제초제에 강한 GMO(유전변형농산물) 옥수수를 섭취한 실험쥐의 경우 종양이 증가하고 수명이 짧아진다는 연구결과를 발표함. 훗날 그 연

구수행과정에서 기초방법에 문제점이 지적되긴 했지만 여전히 불확실성과 위험을 내포하고 있음. GMO의 안전성 검증을 위한 과학계의 지속적인 연구가 필요하며, 현단계에서 GMO 작물 장려는 신중한 접근이 필요한 것으로 사료됨.

- 기후변화의 충격을 완화하기 위해 복원력과 생물다양성을 제고는 중요한 핵심과제로 제시되고 있음. 단일품종 내에서 스트레스의 내성을 높이는 최선의 방법으로 DNA메이커 선발기술(Marker Assisted Selection, MAS)과 같은 기술이 필요하다는데 대해서는 어떤 의견을 가지고 있는지?

○ **“농산물 가격관련 정책 효과평가 및 개선방안”에 관한 안병일 교수의 발표는 쌀 직불제의 정책효과 분석과 주요채소와 과일가격의 가격변동성 분석은 향후 정책개선 방향 모색에 시사하는 바가 큰 것으로 사료됨.**

- 쌀 농가의 소득을 지지하는 정책목표에 부합하기 위해서는 고정직불금을 인상하는 방향으로 정책개편이 이루어져야 하며, 생산량을 늘리는 부작용을 가져오는 변동직불금은 장기적으로 축소하는 것이 바람직하다는 의견이 제시됨. 고정직불금이 인상되어 쌀 직불금을 대체하는 경우 쌀 가격락시 농가의 경영안정 도모가 어려워지고, 쌀 가격 상승시에는 과잉지원이라는 비판이 제기될 수 있다는 의견이 있는데, 이에 대한 의견은?

- 채소류의 수급안정과 관련하여 정책방향을 수급안정보다는 가격이 하락하는 경우 농가의 손실을 지원해줄 수 있는 위험관리에 초점을 맞추는 정책방향과 미국의 작물보험과 다양한 형태의 농가 또는 지역단위의 수입보험 도입 및 강화 방안의 시사점을 제시함. 위험관리 방안에 전적으로 동감하며, 기후변화 및 이상기상에 대비하여 지수형 날씨보험의 도입에 대한 견해는?

○ **“세계 식량위기와 한국의 식품가격정책”에 관한 고정아 교수의 발표는 식량위기를 진단하고 국내 식품가격정책을 알기 쉽게 설명함.**

- 2014년 식품(식량)가격정책의 진단과 대응책 제시에 있어서 업계(company)와 소비자 견해 제시하는 현상을 진단하는데 의미가 있는 방법으로 사료됨. 그러나 실증분석을 기초로 하기보다는 특정 신문의 기사나 매체 등을 인용하고 있어 균형적인 진단으로 보기에는 약간 미흡한 것으로 사료됨. 정부와 업계 및 소비자로 나누어 대응책 제시하는 설득력 있는 접근으로 사료됨.

- 세계 식량위기가 심화되고 있는 시점에서 식품산업의 원자재인 식량조달가격 안정화 방안 모색이 중요한 것으로 판단됨. 가격변동성 완화 등 위험관리 방안으로 독자적 식량조달 시스템 구축과 해외식량기지 확보 등의 중요할 것으로 판단되는데 이에 대한 의견은?

토/론/문

경희대학교 식품공학과 교수 김 해 영





Profile

김 해 영

학 력

서울대학교 농과대학 식품공학과 (농학사)

서울대학교 대학원 식품공학과 (농학석사)

Albert Einstein College of Medicine (Ph.D.)

경 력

한국과학기술연구원 유전공학센터 연구원

미국국립보건원 (NIH) 박사후 연구원

현)경희대학교 생명과학대학/생명공학원 식품생명공학 전공 교수

현)식품의약품안전처 GMO 식품안전성 평가위원

현)농촌진흥청 GMO 환경위해성 평가위원

현)경희대학교 생명자원과학연구원 원장

현)식품의약품안전처 식품위생심의위원

국제 식량체계의 구조적 취약성을 극복하기 위해, Dr. Puma께서 제시한 식량의 잉여성과 다양성 강화를 통해 구조적 회복성이 향상될 수 있다고 제안한 내용 가운데, 다양한 유전자 변형(GM) 작물을 장려하는 공급중심의 해결책에 대해 의견을 피력하고자 합니다.

우리나라는 2014년 8월 현재 7개 작물 113개의 GMO 이벤트에 대해 식품으로 사용이 가능한 안전성승인심사가 이루어졌고, 지속적으로 승인될 이벤트수가 늘어날 것입니다. 특히 콩과 옥수수는 자급률이 각각 10%, 1%이기에 대부분을 수입에 의존하고, 수입된 많은 양이 GM콩과 옥수수로 식품과 사료에 이용되고 있습니다.

현재 우리나라는 2007년 이후 GMO 표시제 확대에 참여한 의견 대립이 있고, 2013년 미승인 GM 밀 사건, 2005년 중국에서 개발한 해충저항성 GM쌀 등 미승인 GMO 국내유입에도 많은 관심이 있습니다.

GM작물은 향후 식량문제 해결 뿐 아니라 에너지, 의약품 등 산업 전반적인 분야에서 매우 유용한 잠재력을 가지고 있다고 판단됩니다. 그렇기 때문에 유전자 변형 작물과 관련한 여러가지 문제점을 제대로 인식하고, GMO 안전성 문제는 국제적으로 협력하여 해결하는 것이 중요합니다.

오늘 발표연자인 Mr. Gary Martin의 발표주제인 LMO/GMO의 Low Level Presence 기준이 곡물 생산자와 수입국간에 일치하지 기준으로 농산물 교역의 비용증가와 관리에 대한 어려움을 해소하고자 제안한 부분에서, 서로의 이익을 위해 국제적인 공조가 이루어진다면 농산물의 교역 등 식량문제 해결에도 도움이 될 것으로 판단되며 이번 토론회에서 국가간의 GMO 인식도에 따른 정책차이, LLP의 한계치, GMO 검정방법의 효율성 등 산재한 이슈들에 대한 서로의 긍정적인 의견교환이 있기를 기대합니다.

토/론/문

농촌진흥청 GM작물실용화사업단 단장 박 수 철





Profile

박 수 철

학 력

Univ. of Iowa 분자생물학 이학박사
건국대학교 작물생리 석사
건국대학교 농학사

경 력

농촌진흥청 농업연구사
농촌진흥청 연구기획과 농업연구관
농진청 생명공학연구원 농업연구관
미국 농업연구청 파견 상주연구원
농촌진흥청 연구정책국 연구정책과장
농촌진흥청 국립농업과학원 유전체과장
현)농촌진흥청 차세대바이오그린21사업 GM작물실용화사업단장

기후변화 극복을 위한 가뭄저항성 작물 개발

기후변화에 따른 식량부족의 우려는 이미 전 세계적인 공통 이슈로 제기 된지 오래전 일이다. 많은 전문가들은 우리나라도 미래에 기후변화로 인한 국가 식량안보의 위협 가능성이 있다고 우려하고 있다. 특히, 우리나라와 같이 경작 가능지역이 제한된 국가의 경우 가뭄저항성 생명공학작물 개발의 경제적 가치도 중요하지만, 가뭄으로 인한 점진적 토지 황폐화에 의한 국가 농업기반의 상실이 향후 식량의 안정적 확보 실패로 이어지면서 경제침체 등 사회 경제적 문제로 발전할 수 있다는 점을 깊이 인식해야 할 것이다. 이미 우리나라는 1970년대 주곡의 자급자족을 이루어 식량안보 문제를 해결한 기쁨이 가시지 않은 1980년에 냉해를 통해 30% 이상의 수량이 손실되며 어렵게 구축한 식량안보 기반이 붕괴되는 어려움을 겪은바 있다. 또한 매년 일시적 가뭄 등 기상이변에 따른 농사의 어려움을 겪으며 살고 있는 것도 주지의 사실이다. 이러한 상황에서 가뭄저항성 작물 개발은 지구촌뿐만 아니라 우리의 식량문제 해결을 위한 가장 희망적인 해결책으로 부상하고 있다. 하지만, 가뭄저항성은 하나의 유전자로 조절되는 질적 형질이 아닌 다양한 유전자 군에 의해 조절되는 양적 형질이므로 기존의 육종 프로그램으로는 저항성품종 개발이 몹시 어려운 농업형질이다. 이러한 이유로 생명공학기술을 이용한 가뭄저항성 작물개발 연구가 지속적으로 진행되고 있고 많은 성공적 사례가 보고되고 있다.

이런 차원에서 우리도 생명공학 기술을 활용한 건조저항성 작물개발을 통해 기후변화에 적극 대응해야만 한다. 무엇보다 중요한 것은 GM작물 개발에 대한 정책적 의지와 대국민 공감대 형성이라고 본다. GM종자 개발은 막대한 연구비와 오랜 개발기간이 요구되며 성공확률도 매우 낮은 것이 사실이다. 더욱이 개발된 GM작물은 안전성 평가와 승인이라는 어려운 관문을 통과해야 하므로 소규모 개별 연구팀에서 추진하기가 거의 불가능한 연구개발 프로젝트인 것이다. 하지만, 이 기술은 향후 농업과 생명산업 발전에서 가장 필요로 하고 국가 기술경쟁력 차원에서도 필히 확보해야만 하는 기술인만큼, 정부에서 더욱더 의지를 가지고 과감하고 적극적인 투자를 추진해야 할 것으로 생각한다. 아울러 대국민 소통을 통해서 GM작물이 개발과정에서 얼마나 안전성을 철저히 검증하는지를 알게 되고, 그 필요성을 이해하게 됨으로서 국민들의 공감대속에서 보다 활발한 연구개발 및 실용화가 가능하게 될 것으로 생각한다.

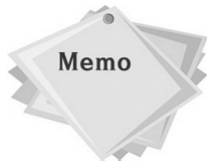
미래의 작물은 어떠한 것인가에 대한 상상이 필요하다. 바닷물에서 식물을 재배하고, 감기와 암 등 인간을 끊임없이 위협하는 각종 질병을 예방하고 치료하는 의약품 작물들이 기존의 의약품들을 대체하기 위해 개발될 것이다. 이러한 기술개발의 성공 전제조건은 물론 농업생명공학 기술의 지속적 발달을 보장하면서 이를 발전하기 위한 창조적 아이디어와 첨단기술의 새로운 접목일 것이다. 이렇듯 농업 기술의 발전과정에 GM작물도 서 있으며 우리 후손들은 이러한 기술발전의 토대 위에 더욱 더 눈부신 과학기술의 발전을 이어갈 것이다. 이제 우리는 새로운 시대의 도전장을 던질 시점에 서 있는 것이다. 무엇보다 타 분야의 과학기술 발달처럼 혁신적인 기술 발전을 응원하는 국민들의 긍정적 공감대 형성과 사회적 지원이 필요한 시점이라고 본다. 농업의 지속적 혁신을 위해서는 기존의 기술들이 시간의 흐름과 함께 지속적으로 개선되거나 새로운 기술들에 의해 대체되어야 한다. 농업은 보존해야 할 인류의 자산이지만 계속적인 발전도 항시 필요로 한다.

우리는 지금까지 과학적 기반위에 법적, 제도적으로 GM작물의 안전성을 평가하고 검증하는 안전장치를 충분히 갖추었다고 확신한다. 이제는 이러한 안전장치의 기반위에서 GM작물 개발을 포함한 첨단 농업생명공학기술의 적극적 활용을 통해 우리 농업의 한계를 극복하고 우리 농업이 국가 창조경제를 이끌어갈 첨단 생명산업으로 도약하기 위한 혼연일체의 노력을 경주할 시점이라고 생각한다.

토/론/문

농림축산식품부 식품산업정책과 과장 배 호 열





A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for writing.



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a guide for writing. There are 20 lines in total, evenly spaced from the top of the page down to the bottom.

토/론/문

농협경제연구소 부연구위원 **황 성 혁**





Profile

황 성 혁

학 력

중앙대학교 산업경제학과 졸

중앙대학교 대학원 산업경제학과 졸 (경제학 석사)

미국 오클라호마 주립대 대학원 농협경제학과 졸 (농업경제학 박사)

경 력

중앙대학교 겸임교수

세종대학교 초빙교수

농협경제연구소 부연구위원

한국유통학회 이사

■ 하락하는 한국의 곡물자급률

2013년 사료곡물을 포함한 한국의 곡물자급률은 23.1%인 것으로 잠정 집계되었다. 전년보다 0.3%p 소폭 상승한 수치이지만, 과거 1990년에 43.1%이었던 것과 비교하면 현재의 곡물자급률은 매우 낮다고 할 수 있다. 이렇게 곡물자급률이 큰 폭으로 하락한 것은 기본적으로 쌀, 콩, 옥수수 등 국내 곡물 생산이 감소 내지 정체되고 있는 가운데 가공과 사료용 곡물 수요가 크게 증가하였기 때문이다. 곡물생산이 1990년도에 7백만 톤이었는데 2013년에 458만 톤으로 34.6% 감소하였다. 반면 곡물수요는 1990년 1,628만 톤에서 2013년 1,980만 톤으로 21.6% 증가하였으며, 이중에서 가공용은 32.6%, 사료용은 60.2% 증가하였다. 특히 곡물 수요 전체에서 사료용 곡물이 차지하는 비중이 1990년 38.7%에서 2013년 51.0%로 12.3%p 증가하였다.

〈표 1〉 전체 곡물수급 실적(천톤)

	1990	2000	2010	2013 (잠정)
생산	7,013	5,931	5,511	4,583
수요	16,282	19,961	19,939	19,800
식량	6,302 (38.7)	6,164 (30.9)	5,167 (25.9)	4,838 (23.6)
가공	3,291 (20.2)	3,850 (19.3)	4,386 (24.2)	4,365 (21.9)
사료	6,301 (38.7)	9,285 (46.5)	9,743 (48.9)	10,094 (49.2)
곡물자급률(%)	43.1	29.7	27.6	23.1

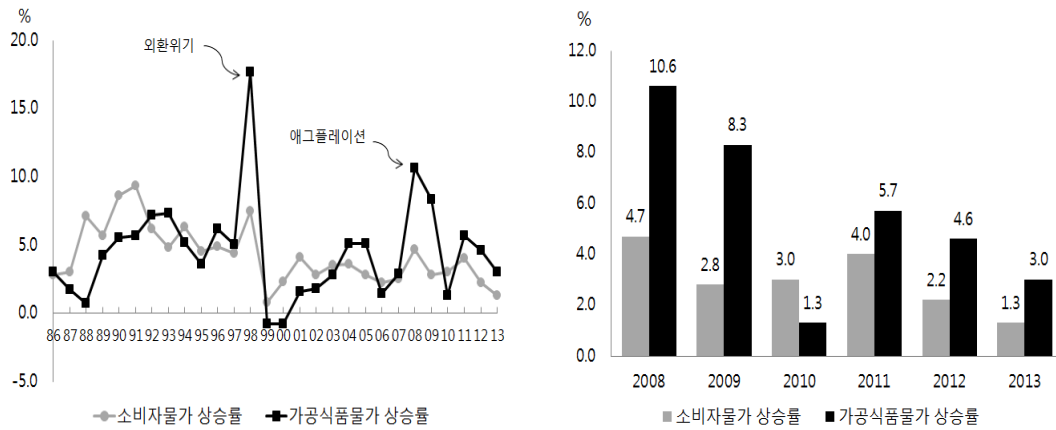
주: 괄호안의 수치는 전체 수요에서 차지하는 비중을 의미함

자료: 농림축산식품부, 『양정자료』, 2014.

■ 국제곡물가격 상승이 가공식품의 물가상승 견인

결국 한국은 부족한 식량의 상당량을 수입에 의존할 수밖에 없는 상황이며, 국제곡물 가격에 의해 국내 식품가격이 영향을 받는 물가구조를 갖게 되었다. 국제곡물가격이 안정적이었던 과거에는 주로 국내에서 생산되는 농산물 수급 불균형에 따른 농산물 가격 상승이 문제가 되었다. 그러나 최근에 전 세계적으로 불어 닥친 기후 변화 현상으로 곡물생산의 불안정성이 높아지고, 신흥경제대국의 식량수요 증가와 바이오연료 사용 증가 등의 영향으로 국제곡물가격의 변동성이 높아짐에 따라 원재료의 해외의존도가 높은 가공식품의 물가상승률이 높아지고 있다. 특히, 2008년 세계적인 애그플레이션 이후, 가공식품물가 상승률이 소비자물가 총지수 상승률을 크게 상회하고 있다.

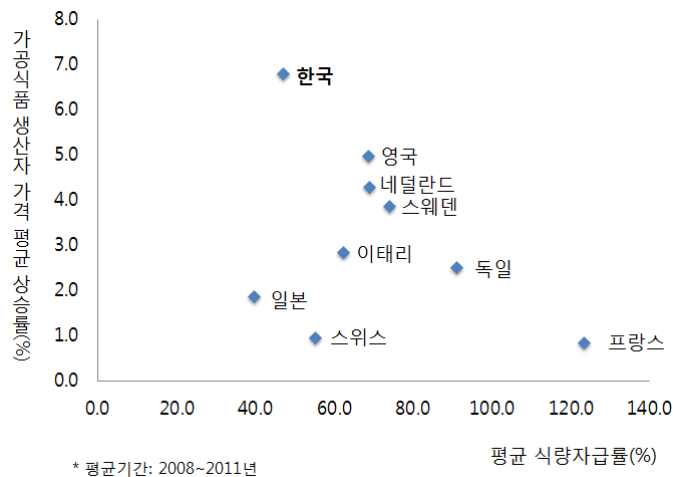
〈그림 1〉 소비자물가 총지수 및 가공식품물가 상승률



자료: 통계청

OECD 일부 국가들의 식량자급률과 가공식품 가격 상승률과의 관계를 살펴보았을 때, 식량자급률이 낮은 국가에서 가공식품의 가격 상승률이 높게 나타나는 사실을 확인할 수 있다(그림 2 참조). 그러한 관계에 비추어볼 때, OECD 국가들 중에서 식량자급률이 낮은 국가에 속하는 한국의 가공식품 생산자가격 상승률이 높게 나타난 것은 당연한 것으로 보인다.

〈그림 2〉 주요 OECD 국가들의 식량자급률과 가공식품 생산자 가격과의 관계



자료: OECD/ 일본 농림수산성

그런데, 가공식품의 가격 상승은 소비자 물가 상승에 직접적인 영향을 미친다. 소비자 물가 상승의 기여도를 품목성질별로 살펴보면, 총 16개 품목군 가운데 가공식품이 소비자 물가 상승에 상당한 영향을 미치고 있다. 물가상승에 가공식품이 2009년도에 가장 큰 영향을 주었으며, 2011년과 2013년에는 4번째로, 2012년에는 3번째로, 2014년 2/4분기에

는 2번째로 영향을 주고 있어 가공식품이 소비자 물가상승을 어느 정도 견인하고 있다고 할 수 있다.

〈표 2〉 품목성질별 소비자물가 상승 기여도 순위

단위: %p

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	2014 2/4분기
물가상승률	2.76%	2.96%	4.0%	2.19%	1.31%	1.60%
1순위	가공식품 (0.57) ¹⁾	농산물 (0.54)	석유제품 (0.77)	농산물 (0.41)	개인서비스 (0.31)	개인서비스 (0.41)
2순위	외식 (0.46)	석유제품 (0.49)	개인서비스 (0.65)	집세 (0.39)	집세 (0.25)	가공식품 (0.29)
3순위	개인서비스 (0.43)	개인서비스 (0.41)	외식 (0.51)	가공식품 (0.34)	전기·수도 (0.23)	축산물 (0.27)
4순위	내구재 (0.31)	외식 (0.27)	가공식품 (0.41)	섬유제품 (0.27)	가공식품 (0.22)	섬유제품 (0.26)
5순위	섬유제품 (0.31)	섬유제품 (0.19)	농산물 (0.39)	전기·수도 (0.25)	섬유제품 (0.21)	집세 (0.23)

주: 2014년 1/4분기는 전년 동분기 대비 상승률을 의미함

자료: 통계청의 소비자물가지수 자료를 토대로 연구자가 산출한 것임

■ 세계식량 수급, 과잉에서 부족으로²⁾

곡물 자급률을 급격하게 높일 수 있는 여건이 되지 않는 상황 속에서 한국의 식품물가는 국제 곡물시장 여건에 달려있다고 할 수 있다.³⁾ 그런데 문제는 세계 식량수급 상황이 과거처럼 안정적이지 않다는 것이다.

1970년대 초반 전 세계적으로 오일쇼크와 곡물파동을 겪으면서 각국은 식량자급의 중요성을 인식하여 농업투자를 늘리고 증산정책을 강화하였다. 그 결과 1980년대부터 세계 곡물시장은 과잉공급 시기로 전환되었으며, 1990년대까지 이러한 과잉공급이 지속되면서 세계 곡물 시장은 안정적인 상태를 유지하였다. 미국 농무부(USDA)에서 발표한 ‘세계 농업 공급과 수요 전망치’자료를 분석해보면, 1980년대와 1990년대 연평균 곡물⁴⁾ 생

1) 2009년의 경우 소비자물가가 전년대비 2.76% 상승하였는데, 가공식품이 0.57%p 만큼 물가상승에 영향을 주었다는 것을 의미한다. 다시 말해, 2009년에 가공식품의 가격이 전혀 오르지 않고 전년도와 같다고 가정할 경우, 2009년 소비자 물가 상승률은 2.76%에서 2.19%로 하락하게 된다.

2) 황성혁(2014), “식량위기 시대, 국제곡물 수급 어떻게 안정화시키나?” 「세계 식품과 농수산」, 56(7), pp.13~14.

3) 가공식품의 가격은 원재료 가격뿐만 아니라 그 나라의 유통구조, 시장구조 등 다양한 요인에 영향을 받고 있다. 다만 한국은 가공식품 원재료의 해외 의존도가 높다는 것을 강조하기 위해 낮은 식량자급률이 가공식품 가격 상승의 원인인 것처럼 직관적으로 설명하였다. 보다 정확한 인과관계는 과학적인 방법을 통해 규명되어야 할 것이다.

산량 각각 16억 4,300만 톤과 19억 9백만 톤인 것으로 나타났다. 그리고 연평균 소비량은 각각 16억 3,200만 톤과 18억 9,000만 톤을 기록하며 곡물 생산량이 소비량보다 많은 것으로 분석되었다.

그러나 2000년대(2000~2012년)에는 연평균 소비량(22억 7,500만 톤)이 생산량(22억 6,600만 톤)을 초과하면서 곡물부족 시대로 전환되었다. 2000년대 곡물 평균 소비량이 1990년대에 비해 20.3% 증가한 반면, 생산량은 18.7%밖에 증가하지 않아 곡물 재고량의 급격한 감소로 인한 식량위기가 전 세계적으로 가시화되었다. 특히, 곡물재고량이 1990년대 평균 5억 1,700만 톤에서 2000년대 이후에는 4억 5,500만 톤으로 약 6,200만 톤이 감소하였으며, 곡물재고율도 1990년대 평균 27.4%에서 2000년대 이후에는 20.0%로 7.4%p 감소하였다. 이는 세계식량기구(FAO)에서 권고한 최저 수준 17.0%에 근접한 수준이다.

〈표 3〉 세계 전체 곡물^{a)} 수급 동향

단위: 백만톤

구분	1970~1979 (평균)	1980~1989 (평균)	1990~1999 (평균)	2000~2012 (평균)
생산량(A)	1,303	1,643	1,909	2,266
공급량	1,691	2,291	2,648	3,039
소비량(B) ^{b)}	1,293	1,632	1,890	2,275
재고량	243	436	517	455
A-B	10.2	11.7	15.2	△9.4
재고율(%) ^{c)}	18.8	26.7	27.4	20.0

주: a) 밀, 옥수수, 쌀, 보리, 콩(식용), 기타 잡곡 등 b) 소비량=공급량-재고량 c) 재고율= 재고량/소비량
자료: USDA, Foreign Agricultural Service, Production Supply, and Demand Online.

■ 국제곡물수급 및 가격 안정을 위한 제언⁵⁾

따라서, 국제곡물시장의 수급불안으로 발생하는 국내 물가상승 원인은 한 국가가 혼자서 해결할 수 있는 문제가 아니다. 국가 간의 공조를 통해 이 문제를 해결해야 할 것이다. 그러한 차원에서 국제곡물 수급 및 가격 안정을 위한 제언을 하고자 한다.

먼저 농업 생산 및 생산성 향상을 위해 농업에 대한 투자와 연구를 강화하는 노력이 지속되어야 할 것이다. 특히, 농업 생산성이 낮은 개도국을 중심으로 농업 생산을 늘리기 위한 투자를 늘릴 필요가 있다. 이때 개별 농가에게 농기계나 장비를 지원하는 투자도

4) 밀, 옥수수, 쌀, 보리, 콩(식용), 기타 잡곡 등

5) 황성혁(2014), “식량위기 시대, 국제곡물 수급 어떻게 안정화시키나?” 「세계 식품과 농수산」, 56(7), pp.18~21.

필요하지만, 농업생산 시스템을 근본적으로 바꾸기 위한 인프라 투자가 우선되어야 할 것이다. 관개시설, 저장시설, 농업기술지도 등과 같은 농업 생산성 증대와 연계된 분야, 농업기술 혁신을 위한 R&D 분야 등이 농업 투자의 좋은 예라 할 수 있다. 다만, 대부분의 후진국들은 농업에 투자할 자금의 여력이 없기 때문에 선진국에서 농업분야의 ODA를 확대하는 것이 필요하다.

두 번째로 각 국들은 바이오 연료 생산이 식량 수급 및 가격에 주는 영향을 최소화하는 수준에서 바이오 연료 정책을 수정하는 노력이 필요하다. 현재의 식량수급 불안 문제는 옥수수가 식량과 연료 사이에서 경합하면서 발생하였다. 바이오 연료가 환경과 에너지 문제를 해결할 수 있는 대안으로 제시되고 있지만, 식량의 가용성과 농산물의 가격 등을 종합적으로 고려하여 선진국은 바이오 연료 의무 사용량을 줄이는 방안을 적극 검토할 필요가 있다. 그리고 이들 국가들은 식량과 경쟁하지 않는 원료(예, 농업폐기물, 해조류 등)로 바이오 연료를 생산할 수 있는 기술 개발과 이를 상업화할 수 있도록 관심과 투자가 이루어져야 할 것이다.

세 번째로 식량안보 차원에서 곡물과 관련한 국제 규범에 대한 국제적인 논의가 필요하다. WTO 출범 후, 식량 생산에 대한 정부 보조금 축소 정책으로 식량 수입국들의 식량 생산 증가폭이 둔화되었다. 따라서 식량 수입국들의 곡물 생산량을 늘리기 위해 곡물에 한해서 정부 보조 규제를 완화하는 방안에 합의의 도출이 필요하다. 그리고 WTO 체제 하에서는 식량 수출국이 자국의 수급 상황을 고려하여 곡물의 수출을 금지해도 국제적으로 이를 막을 방법이 없다. 물론 수출 국가 입장에서는 자국의 식량안보가 가장 우선되어야 하지만, 인도주의 목적의 식량구매에 대해서는 수출규제(수출금지, 물량 제한, 과도한 수출세 부과)를 금지하는 방안에 대한 규칙을 마련할 필요가 있다.⁶⁾

네 번째로 인도주의 차원에서 지역단위로 비상식량 비축제도를 확대할 필요가 있다. 한국, 일본, 중국을 포함한 아시아 13개국은 재해로 인해 쌀을 조달하지 못하는 회원 국가에게 쌀을 신속하게 지원하도록 쌀을 미리 비축하는 ‘ASEAN+3 비상 쌀 비축 제도(APTERR)’를 운영하고 있다. 아시아의 이러한 사례를 참고하여 국가 간의 자발적 공조를 통해 인도주의 차원에서 소규모의 비상식량을 지역단위로 비축하는 방안에 대한 검토가 이루어져야 할 것이다.

6) 한석호 외 4명(2014), “국제곡물 수급 동향과 전망”, 농업전망 2014(1).

다섯 번째로 농산물 파생상품 시장에 대한 규제와 감독을 강화하는 노력이 필요하다. 곡물시장에 투기자본 유입은 곡물가격의 변동성을 높일 뿐만 아니라, 선물시장에서 가격 변동의 위험성을 낮추기 위한 헤징 기능이 약화되어 곡물 수급의 불안을 가중시키는 문제가 발생한다. 따라서 주요 곡물에 대해 투자자가 보유할 수 있는 선물·옵션 등의 계약 숫자를 제한 등 농산물 파생상품 시장의 엄격한 관리와 투명성 확보를 위해 국제사회의 적극적인 공조가 요구된다.

마지막으로 국제 곡물의 수급 및 가격 안정을 위한 글로벌 거버넌스 체계 마련이 필요하다. 식량위기의 문제를 개별 국가의 노력만으로 해결하는데 한계가 있다. 이 문제는 곡물 수출국과 수입국간의 국제적 공조를 통해 해결이 가능할 것이다. 식량위기에 대한 국제적 공조를 이끌어 내기 위해서는 FAO의 역할이 매우 중요하다고 할 수 있다. 그리고 식량문제를 논의하고 국가 간의 공조를 이끌어 낼 수 있도록 다자간협의체를 상시화 할 수 있는 방안에 대한 검토가 필요하다.

최근에 발생한 식량위기에 대처하기 위해 주로 농업의 시각에서 국제 곡물수급 및 가격 안정 방안들을 제안하였다. 그러나 오늘날의 식량위기는 기후 온난화와 에너지 문제로 야기된 부분이 있기 때문에 식량위기 해법은 농업 정책만으로 한계가 있다. 따라서 국제 사회는 식량문제를 해결하기 위해 농업정책, 환경정책, 에너지정책을 연계하는 국제협력방안을 시급히 모색해야 할 것이다.



A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.