

정책연구보고 P156 | 2011. 2.

농업 활성화를 위한 쌀 사료화 방안

김태곤 연구위원
허주녕 전문연구원

한국농촌경제연구원

연구 담당

김태곤 연구위원

허주녕 전문연구원

머 리 말

쌀은 그동안 주식의 안정적인 공급, 농농업의 다원적 기능 발휘, 생산자의 소득 확보 등의 측면에서 중요한 역할을 해 왔다. 최근 쌀의 가격하락과 재고미 문제는 농가의 경영불안과 농농업의 건전한 발전을 제약하는 요인으로 작용하고 있다.

이 연구는 최근 쌀 과잉을 해소하는 방안으로서 쌀 생산조정을 비롯하여, 소비확대 등 다양한 수단이 있으나 농농업 활성화라는 관점에서 쌀 사료화의 의의와 가능성에 대해 검토하였다. 기존 선행연구는 쌀 재고 처리방안으로서 재고미의 사료화를 제안한 것이 대부분이나 이 연구는 주식용 쌀이 과잉생산되는 상황에서 사료용 쌀 생산의 의의와 가능성을 제시하는 점이 차별성이 있다.

사료용 쌀 생산의 효과로 주식용 쌀의 소비량 감소에 따른 쌀재고미 과잉문제 해소와 식량안보 차원에서 곡물자급률 향상과 순환형 생산체계를 통한 효율적 토지의 이용 및 소득기반의 다양화에 있을 것이다.

그러나 전제 조건으로 사료용 쌀의 경우 수입 사료와의 대체를 위한 경제성 확보 차원에서 다수성품종 개발, 고령화에 따른 농업노동력의 절감을 위한 재배방법, 경종과 축산의 순화체계 구축 등 다양한 지원정책이 필요할 것이다.

쌀 사료화는 수급의 안정과 사료용 곡물의 대외 의존도의 완화를 위해 필요성이 증대되고 있다. 이 연구 결과가 쌀의 사료화를 통한 경영 안정과 곡물자급률의 향상 및 농 소득기반의 다양화를 확산하는 기초자료로 활용되기를 기대한다.

2011. 2.

한국농촌경제연구원장 이 동 필

요 약

쌀은 그동안 주식의 안정적인 공급, 농농업의 다원적 기능 발휘, 생산자의 소득 확보 등의 측면에서 중요한 역할을 해 왔지만, 쌀 가격의 하락과 재고미 문제로 농농업의 건전한 발전을 제약하는 요인으로 작용하고 있다.

쌀 사료화에 관한 선행연구는 쌀 재고 처리방안으로서 재고미의 사료화를 제안한 것이 대부분이나 이 연구는 주식용 쌀이 과잉 생산되는 상황에서 사료용 쌀 생산의 의의와 가능성을 제시하는 것이 과제이다.

연구방법으로 선행연구에 대한 검토 등 문헌연구를 비롯하여, 중국과 일본에서의 사료화 실태와 정책을 파악하여 참고로 활용하는 해외사례 조사, 그리고 현장에서의 실태분석 등을 활용하였다.

쌀의 사료화를 통한 효과는 첫째, 쌀농가의 경영안정 확보하고, 둘째 사료곡물의 자급력 향상, 그리고 농농업의 지속적인 발전 도모일 것이다. 사료용 쌀의 재배를 통한 의의는 지역 환경에 맞는 우량 사료용 종자 확보 및 작물재배 체계를 확립하여 주곡의 안정지속 공급 및 농업의 공익적 기능을 위한 쌀 생산기반을 유지하고 축산과 작물생산의 연계로 자원의 순환적 지속 농업체계 확립에 있다.

양질의 조사료의 자체 생산량이 부족하며 대부분 수입에 의존하고 있어 환율상승과 국제 곡물시장 가격의 급증이 예상되는 가운데 수입 물량을 대체 할 수 있는 방안이며, 곡물자급률의 확대에 식량안보에 기여할 수 있을 것이다.

쌀 사료화를 위해서는 경합작물인 옥수수나 소맥과 경쟁할 수 있는 다수성 품종 개발, 생력재배기술 구축, 사료용 쌀 생산자와 축산농가와의 연대 및 순환형 농업체계 구축 등이 해결되어야 할 과제이다.

그리고 장기적인 자급률 향상을 위해서는 농업경영체의 확보와 육성, 우량농지의 확보와 농지의 효율적인 이용 등이 도모되어야 한다. 현재의 노동력이나 농지 등의 감소 실태를 감안하여 농지유휴화문제와 우량농지의 전용문제에 적

절히 대응해야 한다.

일본의 쌀 사료화 정책은 쌀의 용도를 ‘주식용’과 ‘신규수요용’으로 구분하여 농업에 가장 적합한 품목인 쌀에 대해 주식용은 감산하는 대신 신규수요용은 증산하여 전체로는 쌀 생산을 확대하는 정책노선이다. 이를 통하여 현재의 쌀 과잉을 해소하고, 식량자급률을 향상하며, 농지를 효율적으로 이용하여 농업 활성화를 도모한다는 점에서 중요한 의의가 있다. 현재까지는 직불제에 의한 생산 장려와 신규수요 개발 등을 통하여 생산이 대폭 확대되고 있다.

최근 주식용 쌀의 소비량 감소에 따른 쌀재고미 과잉문제와 식량안보 차원에서 곡물자급률 향상과 순환형 작부체계를 통한 효율적 토지의 이용 및 소득 기반의 다양화를 위해서는 논의 형상을 유지하면서 타용도 작물의 재배가 필요하다. 우선 국내 정서상 쌀의 사료용 이용에 대한 용도 구분이 명확히 설정될 필요가 있다. 주요 선진국처럼 식용과 사료용으로 구분하여 쌀 과잉을 방지하고, 자급률의 향상 및 농업의 활성화를 도모해야 할 것이다.

주식용 쌀은 고품질 다기능화를 목표로 품질제고가 필요하고, 사료용과 가공용은 증산 및 대체 효과에 중점을 둘 필요가 있다. 특히, 사료용 쌀의 경우 수입사료와의 대체를 위한 경제성 확보 차원에서 다수성품종 개발, 고령화에 따른 농업노동력의 절감을 위한 재배방법, 경종과 축산의 순환체계 구축 등 다양한 지원정책이 필요하다.

ABSTRACT

The usage of rice as animal feed for the development of rice agriculture

Rice has played an important part in the stable supplying of staple food, in displaying the plural function of rice agriculture, and in securing the profits for the producers. However, the recent excess of rice is acting as the key to the price drop, increasing management anxiety and restricting the sound development of rice agriculture.

The main causes of the excess rice is because of the stability of produce, the ease of farm work, the decrease of consumption per person, and the concentration of support on rice due to the advance of technology. Thinking about these causes, the supply and demand discord will increase even more in the future. Therefore, one of the alternative solutions to solve the problem of the excess rice is the plan to make rice into animal feed, and research on this is required.

Including examinations and research studies done with the main research methods for advanced research, we propose research by understanding the actuality and policy of the animal feed in China and Japan, and carrying out fact-revealing analysis on site.

The goal of this research is to suggest the significance and possibility of the production of rice for animal feed in a situation where rice used as a staple food is in excess. From the result of this research we are aiming to: 1. plan the balance of demand and supply of rice used as a staple food by making it into animal feed and guarantee the stability of management for the rice agriculture, 2. replace the feed grain that is based on corn that is imported and improve the domestic self-sufficiency of feed grain, and 3. preserve a stable and highly productive rice agriculture base production and plan a sound and continuous development.

Researchers: Kim, Tae-Gon and Heo, Joo-Nyung

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

차 례

제1장 서론

- 1. 연구 필요성 1
- 2. 연구 내용과 방법 3

제2장 쌀 사료화의 의의와 과제

- 1. 사료용 쌀의 의미 5
- 2. 쌀 사료화의 의의 6
- 3. 쌀 사료화의 과제 9

제3장 사료용 쌀 생산전환면적 및 생산량

- 1. 쌀 수급 전망 11
- 2. 사료산업 현황 17
- 3. 식량자급률 조정과 논소득기반다양화사업 22
- 4. 사료용 쌀 생산가능 면적 및 생산량 26

제4장 외국의 쌀 사료화 사례

- 1. 일본의 쌀 사료화의 의의 28
- 2. 중국 쌀 소비구조와 사료용 쌀 생산 현황 43

제5장 쌀 사료화의 조건 및 가능성

- 1. 저비용 생산기술·재배농법 63
- 2. 사료용 쌀의 생산기술개발의 과제 65

제6장 요약 및 결론 70

참고 문헌 73

표 차 례

제3장

표 3-1. 연도별 쌀 수급 실적 및 전망	15
표 3-2. 중장기 쌀 수급 전망	16
표 3-3. 사료용 원료 수입 동향	18
표 3-4. 2015년 배합사료 소요량 추정	21
표 3-5. 2015년 식량자급률 목표치	22
표 3-6. 작물별 보조금 지원 내역(2011년 기준)	25
표 3-7. 연도별 쌀 수급 실적 및 전망	27
표 3-8. 사료용 쌀 생산연도별 쌀 수급 실적 및 전망	27

제4장

표 4-1. 자급률 및 생산량 목표, 2020년	30
표 4-2. 호별소득보상제도 개요	33
표 4-3. 대상작물별 지불단가	36
표 4-4. 신규 수요용 쌀 식부면적	37
표 4-5. 사료용 쌀과 청벼(WCS)의 생산과 이용방법	42
표 4-6. 2007년 조생종 인디카쌀의 소비구조	45
표 4-7. 조생종 인디카쌀의 품종별 생산량 및 단백질 함량	53
표 4-8. 호남성 사료용 쌀의 영양분석: 일반미 기준(현미는 생략)	57
표 4-9. 일반미와 현미의 영양성분 소화율	58
표 4-10. 사료용 쌀 ‘무粳15’의 영양 분석	59

제5장

표 5-1. 일본의 신규 수요용 쌀 신제품종	66
표 5-2. 한·중·일의 자급률 목표 비교	67

그림 차례

제2장

그림 2-1. 쌀 사료화의 과제와 기대효과	10
-------------------------------	----

제3장

그림 3-1. 쌀 생산량 추이	11
그림 3-2. 벼 재배면적과 논벼 단수	12
그림 3-3. 식용소비량, 1인당 소비량	13
그림 3-4. 재고량 재고율 변화	14

제4장

그림 4-1. 사료용 쌀 생산목표 식부면적 및 수량, 2020년	31
그림 4-2. 아오모리현 토키와촌 양계농협	38
그림 4-3. 이와테현 (주)후리덴	39
그림 4-4. 야마가타현 (주)히라타목장	40
그림 4-5. 2007년 중국 쌀 소비구조	44

제 1 장

서 론

1. 연구 필요성

- 쌀은 그동안 주식의 안정적인 공급, 농농업의 다원적 기능 발휘, 생산자의 소득 확보 등의 측면에서 중요한 역할을 해 왔다. 그러나 최근 쌀 과잉은 가격하락으로 인한 경영불안을 가중하고 농농업의 건전한 발전을 제약하는 요인으로 작용하고 있다.
- 쌀 과잉의 요인은 기술진보에 의한 생산의 안정성, 농작업 편의성, 1인당 소비량 감소, 쌀에 대한 지원 집중 등이다. 이와 같은 요인을 고려하는 경우 향후 수급 불일치는 더욱 확대될 것이다. 따라서 쌀 과잉문제를 해결하는 대안 중의 하나가 사료화 방안이며, 이에 대한 연구가 필요하다.
- 미국은 옥수수, 유럽은 소맥을 사료로 활용하고 있다. 미국에서는 생산기반·기술면에서 옥수수 생산이 유리하여 집중한 결과로 과잉이 발생하였고, 해소방안으로서 옥수수 사료화가 정착되었다. 같은 논리로 유럽에서는 소

맥이 사료곡물로 활용되고 있다.

- 아시아 몬순지역에서 쌀은 농업에 가장 적합한 품목이다. 쌀에 집중한 결과로 쌀 과잉문제가 증폭하여 농업의 성장을 제약하고 있다. 현재 우리나라와 일본에서 쌀 과잉이 농업의 아킬레스건으로 작용하고 있다.
- 쌀 과잉을 해소하는 방안으로서 쌀 생산조정을 비롯하여, 소비확대 등 다양한 수단이 있으나 여기서는 농업 활성화라는 관점에서 쌀 사료화의 의의와 가능성에 대해 검토한다.
 - 쌀 사료화는 단순히 쌀 재고를 처리하는 수준이 아니라, 생산단계에서 사료용으로 쌀을 생산·가공하여 축산농가에 판매하는 등 생산에서 가공, 유통에 이르는 일련의 과정을 검토대상으로 한다.
 - 쌀 사료화는 두 가지 방안이 있다. 첫째는 벃짚과 알곡을 사료로 활용하는 청벼(벼사일리지, 총체벼), ‘사료용 벼’이며, 둘째는 옥수수나 소맥 등과 같은 사료곡물을 대체하는 ‘사료용 쌀’이다.¹
- 이 연구는 두 가지 용도의 쌀 생산 가능성을 제시하는 것이 목적이다. 이러한 연구의 결과로 농업의 건전한 발전을 도모하고, 수입사료를 국내생산으로 대체함으로써 식량자급률을 향상하는 효과를 기대할 수 있다.
- 쌀 사료화에 관한 선행연구는 쌀 재고 처리방안으로서 재고미의 사료화를 제안한 것이 대부분이나 이 연구는 주식용 쌀이 과잉 생산되는 상황에서 사료용 쌀 생산의 의의와 가능성을 제시하는 것이 과제이다.
- 따라서 주식용 용도의 쌀이 아니라 사료용 쌀의 생산과 소비라는 관점에서

¹ 재고 쌀을 처분하기 위하여 사료용으로 활용하는 방안도 있으나 이 연구의 대상으로 하지 않는다.

품종, 생산과정, 가공·유통과정, 그리고 사료로서의 가치 평가 등의 내용을 포함한다는 점에서 차별성이 있다.

2. 연구 내용과 방법

2.1. 연구내용

(1) 쌀 사료화의 의의

- 쌀 과잉해소와 쌀농가 경영안정
- 사료자급률 향상에 의한 식량안보
- 논농업의 건전한 발전과 농업자원 보전

(2) 사료용 쌀 생산가능면적 및 생산량 추정

- 쌀 수급전망
- 사료곡물 수입동향
- 사료용 쌀 생산가능 면적 및 생산량

(3) 외국의 쌀 사료화 사례

- 일본의 쌀 사료화 실태와 정책동향
- 중국의 쌀 사료화 실태와 정책동향

(4) 쌀 사료화(사료용 벼, 사료용 쌀)의 조건 및 가능성

- 사료용 쌀의 생산조건
 - 품종개발: 인디카
 - 단수: 1톤/10a
 - 생산비 절감의 재배방식: 성력재배방식

- 사료용 쌀의 수요조건
 - 사료의 가공·유통: 가공방법, 유통채널
 - 사료로서의 가치: 양돈, 양계, 한우, 낙농 등 축종별 가치

(5) 쌀 사료화의 효과

- 주식용 쌀의 가격안정
- 사료곡물 자급률 향상
- 농농업의 지속적인 발전

2.2. 연구 방법

- 선행연구에 대한 검토 등 문헌연구를 비롯하여, 중국과 일본에서의 사료화 실태와 정책을 파악하여 참고로 활용하는 해외사례 조사, 그리고 현장에서 의 실태분석 등의 방법으로 연구를 추진한다.

2.3. 기대효과

- 쌀의 사료화를 통하여 주식용 쌀의 수급균형을 도모하고 쌀농가의 경영안정을 보장한다(쌀 농가의 경영안정 확보).
- 옥수수를 중심으로 한 수입에 의존하고 있는 사료곡물을 대체하여 사료곡물의 국내 자급률을 향상한다(사료곡물의 자급력 향상).
- 안정적이고 생산력이 높은 농농업 생산기반을 보전하고 건전하고 지속적인 발전을 도모한다(농농업의 지속적인 발전 도모).

제 2 장

쌀 사료화의 의의와 과제

1. 사료용 쌀의 의미

- 사료용 쌀이란 미국에서 사료용 옥수수, 유럽에서 사료용 소맥이 정착해 있는 것과 비교하면 우리나라에서는 아직 생소한 개념이다. 사료용 쌀이란 쌀 또는 벼를 가축의 사료로 사용하는 것으로서 쌀의 새로운 수요를 개척할 뿐만 아니라 쌀 농업이나 축산업에도 변화를 주고, 지역 농업을 활성화하는 효과가 있다.
- 사료용 쌀이란 재고미를 사료로 사용하는 것이 아니라 생산단계부터 다수성의 사료용 품종을 가지고 생산비를 절감하는 생력재배를 하여 수확한 벼(조곡)를 분쇄하여 가축의 사료로 사용함으로써 축산물의 브랜드화에 의한 고부가가치를 실현하는 효과를 기대할 수 있다는 점에서 중요한 의의가 있다.
- 사료용 쌀은 주식용 쌀로서는 품질이 떨어지는 습답이나 조건이 불리한 경사지 논 등에서도 재배할 수 있는 이점이 있고, 논을의 기능을 유지할 수 있다

는 점에서 식량의 안정적인 공급이 가능하고, 또한 지역단위로 소득 증대를 도모할 수 있다는 점에서 새로운 비즈니스모델이 될 수 있다.

- 생산농가에게는 이앙에서 수확까지 주식용 쌀과 유사한 재배체계로 생산할 수 있어 추가적인 농기계나 투자가 불필요하고, 대두나 채소 등의 연작 피해를 방지하는 효과가 있다.
- 축산농가에게는 수입 옥수수를 대체하여 배합사료의 원료로 이용이 가능하고, 더구나 사료로서의 가치가 높아서 지역단위에서 축산물의 브랜드화에 의한 고부가가치화, 경종·축산 연대에 의한 자원순환의 지속적 농업 발전이 가능하다.

2. 쌀 사료화의 의의

- 사료용 쌀의 재배 의의는 지역 환경에 맞는 우량 사료용 종자 확보 및 작물 재배 체계를 확립하여 주곡의 안정지속 공급 및 농업의 공익적 기능을 위한 쌀 생산기반을 유지하고 축산과 작물생산의 연계로 자원 순환적 지속가능한 농업체계를 확립하는 데 있다.
- 식량안보와 국내 수급안정을 위해서는 기존 농지(논)를 유지하면서 활용하는 것이 필요하다. 농지는 성격상 타용도로 전용되면 원래 기능을 회복하는데 시간과 비용이 발생하는 어려움이 있다.
- 현재 과잉 생산되는 벼 대체 작물이 요구되고 있으며, 논외의 형태와 기능을 유지하면서 유사시에는 다시 쌀 생산 용도로 즉시 전환이 가능한 대체 작물 체계 구축을 강구해야 한다.

- 우리나라는 고품질의 조사료 생산량이 부족하며 대부분 수입에 의존하고 있어 환율상승과 국제 곡물가격의 급등이 예상되는 가운데 수입 물량을 대체할 수 있는 방안이며, 곡물자급률의 확대에 식량안보에 기여할 수 있을 것이다.

2.1. 쌀 과잉의 해소

- 주곡의 안정적인 공급 및 농업의 공익적 기능을 위한 쌀 생산기반 유지는 식량안보에 직결된 과제이다. 그러나 최근 기상이변에 따른 생산량의 변동성 증가와 수요자의 쌀 소비량 감소 등으로 쌀가격 하락과 재고미의 증가로 쌀산업 전반에 많은 문제를 야기하고 있는 실정이다.
 - 생산량 감소보다 소비 감소추세 증가와 가공 등 식용 이외 소비량의 변동폭이 커져 쌀 재고량은 적정량을 초과하는 문제가 발생하고 있다. 또한 재고미의 증가로 추가적인 관리비용의 발생과 쌀 가격의 교란요인으로 작용하고 있다.
- 연도별 쌀 수급 실적 및 전망에 따르면 연말재고는 2009년 99만 3천 톤에서 2011년 95만 8천 톤, 2014년 97만 8천 톤, 그리고 2019년 163만 2천 톤으로 증가할 것으로 전망된다.
 - 그리고 실제 적정재고량인 72만 톤을 제외한 초과 재고량은 최소 9만 7천 톤에서 최대 91만 2천 톤으로 증가할 것으로 전망된다.
 - 2011년에서 2014년까지는 20만 톤 정도의 초과 재고량이 발생할 것으로 전망된다.
 - 2006년~2010년 논벼 단수를 평균하면 498kg/10a이므로 적정 재고량을 초과하는 물량은 20만 톤 정도이다. 면적으로 환산하면 약 4만ha 정도이다.

2.2. 수입사료 대체에 의한 자급률 향상

- 축산물에 대한 수요의 확대와 생산량의 증가에 따라 사료 생산량은 지속적으로 증가하고 있다.
 - 사료 생산량은 2005년 1,508만 톤에서 2007년 1,615만 톤, 2009년 1,655만 톤으로 증가하고 있다.
- 국제곡물 가격의 증가는 대부분 수입곡물을 이용한 배합사료를 사용하는 축산농가의 경영에 심각한 문제를 야기할 수 있으므로 수입 사료 의존도를 줄이는 방안으로 논의 다양한 활용이 요구된다.
 - 축산농가의 경영에서 사료비가 차지하는 비중은 축종별 차이가 있지만 50%를 상회하고 있으므로 국내에서 수입사료를 대체할 수 있는 방안이 요구된다.
 - 최근 쌀의 재고량 문제와 함께 축산농가의 경영안정과 곡물자급률의 향상을 위해 논의 다양한 활용방안이 요구된다.
 - 사료곡물의 실질 수입의존도는 95%를 상회하고 있으며, 제조비용 중 원재료비 비중이 80~85%로 대부분을 차지하고 있다.
- 논 2만 ha에 사료작물을 재배할 경우 쌀 재고량을 약 10만 톤 줄일 수 있는 경제적 효과가 있다는 연구도 있다(임영철, 2009).

2.3. 논농업의 활성화

- 정부는 논에 벼 대신 다른 소득작물 재배를 유도하여 쌀 과잉문제를 선제적으로 대응하고 다른 작물의 식량자급률 제고 및 쌀 농가 소득향상 도모를 위해 논 소득기반 다양화 사업을 추진하고 있다.

- 조사료 자급률 제고와 수입 대체방안 모색, 쌀 재고량 증대에 따른 생산량 조절 등을 위해 현재 농림수산물식품부 및 지방자치단체는 논소득기반다양화 사업과 다양한 시범사업을 실시하고 있다.
- 조사료 자급률 향상을 위한 정책적 지원과 사료작물 이용시스템 고도화가 필요하다.

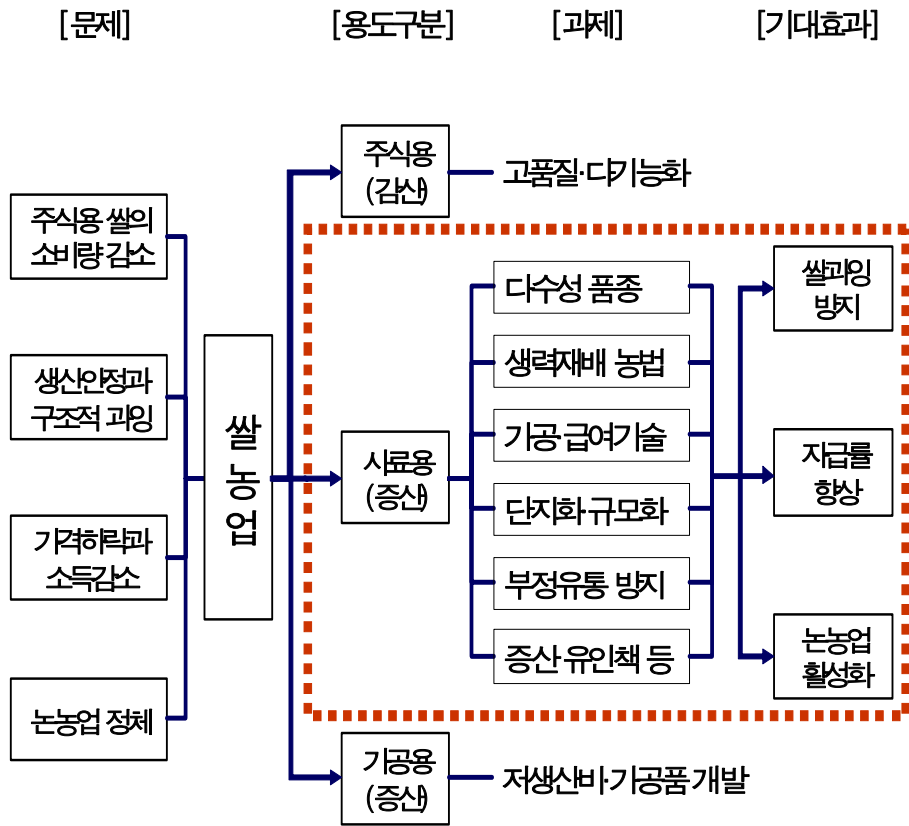
3. 쌀 사료화의 과제

- 우리나라의 논농업은 주식용 쌀이 중심이다. 주식용 쌀은 1인당 소비량 감소와 안정적인 생산이나 정책집중 등의 요인으로 구조적인 과잉이 문제로 등장하고 있다. 반면에 사료용 곡물은 사료를 중심으로 높은 수입 의존도를 나타내고 있다.
- 이에 대응하여 쌀의 용도를 ‘주식용’과 ‘사료용’ ‘가공용’ 등으로 구분하여 수요가 감소하는 주식용은 감산을 하고, 사료용이나 가공용은 증산을 하여 총생산을 확대하는 방향으로의 정책전환이 필요하다.
- 쌀 사료화²는 쌀 과잉을 방지하고, 자급률을 향상하며, 궁극적으로 논농업을 활성화하는 효과를 기대할 수 있다. 쌀 사료화가 정착하기 위해서는 많은 노력이 필요하다.

² 농촌진흥청은 총체벼의 재배는 쌀수급 조절, 조사료 자급률 제고와 수입대체 및 축산물 품질 고급화 등 다양한 효과를 창출하고, 녹양과 목우 품종은 일반 식용벼에 비해 수량이 약 60% 이상 높아 사료가치가 높으며, 한우에 급여할 경우 일당증체량이 7-9% 높아지는 효과가 있다고 함.

- 사료로서의 가치는 옥수수나 소맥에 비해 높다고 해도 가격면에서는 불리하다. 이를 해결하기 위해서는 다수성 품종육성을 비롯하여, 저비용의 생력 재배농법 개발, 부정유통 방지, 그리고 단기적으로 생산을 유인하기 위한 직불제 등과 같은 증산유인책 등의 제도 정비가 필요하다<그림 2-1>.

그림 2-1. 쌀 사료화의 과제와 기대효과



제 3 장

사료용 쌀 생산전환면적 및 생산량

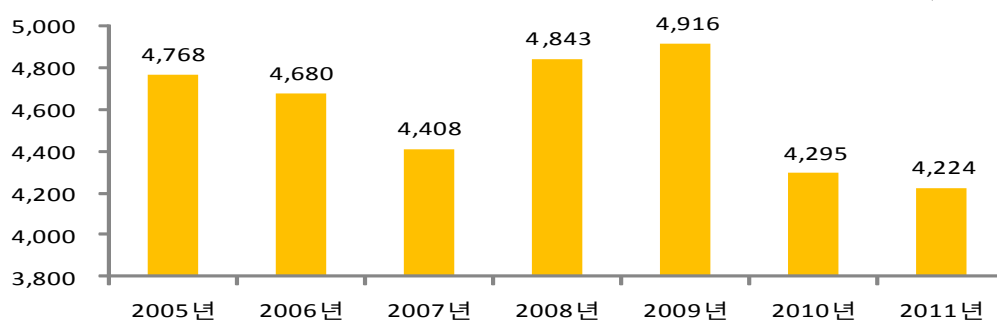
1. 쌀 수급 전망

1.1. 생산 동향

- 최근 쌀의 생산량은 2005년 477만 톤에서 2009년 492만 톤을 정점으로 감소하여 2010년산이 430만 톤으로 급감한데 이어 2011년산 쌀 생산량도 422만 톤으로 감소하였다.

그림 3-1. 쌀 생산량 추이

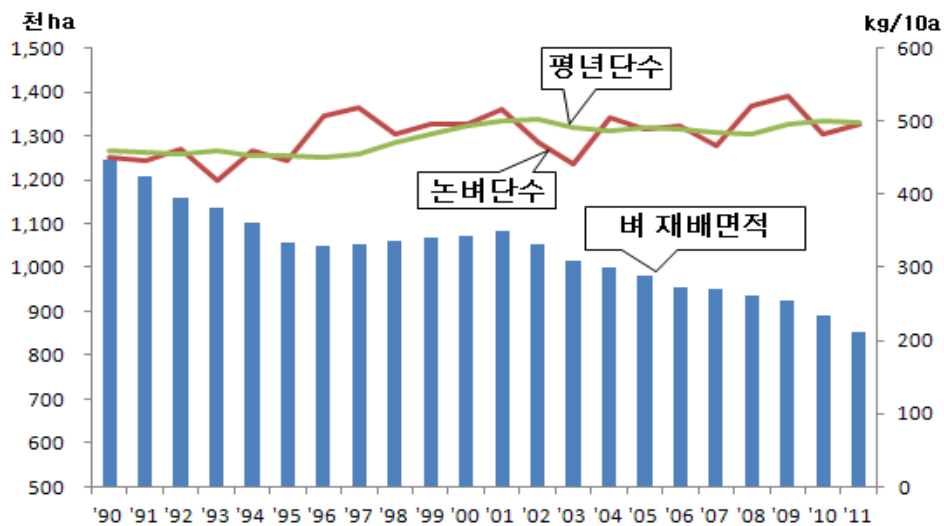
단위: 천 톤



자료: 통계청.

- 2006년과 2007년산 쌀 생산량은 각각 468만 톤, 441만 톤이었다.
- 논벼의 단위면적당 생산량은 1990년대에 연평균 1.2% 증가하였으나, 2000년대 들어 태풍 및 집중 호우 등의 기상이변으로 불확실성이 증가하여 단수의 변동 폭이 증대되고 있다.
 - 2008년(520kg/10a)에 이어 2009년에도 논벼 단수가 사상 최대치인 534kg으로 증가하였으나, 2010년에는 기상악화로 전년 대비 9.6% 줄어든 483kg을 기록하였다(한국농촌경제연구원, 농업전망 2012).
- 2010년 가격하락에 따른 재배면적 감소, 논소득기반다양화사업 추진 등으로 2011년 벼 재배면적은 85만 4천 ha로 전년 대비 4.3% 감소함에 따라 2011년산 쌀 생산량은 422만 4천 톤으로 전년 대비 1.7% 감소하였다(농업전망 2012).

그림 3-2. 벼 재배면적과 논벼 단수

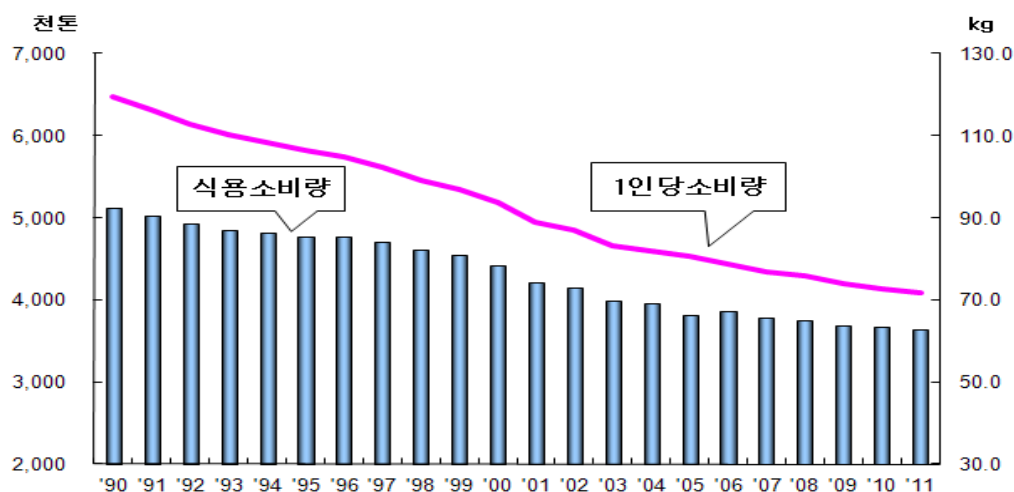


자료: 통계청

1.2. 소비 및 재고 동향

- 2000년 이후 식용 쌀 소비량은 비교적 빠르게 감소하였으나 최근 3년간 완만한 감소세를 보였다. 2011양곡연도 식용 쌀 소비량은 364만 2천 톤으로 예상된다(한국농촌경제연구원, 농업전망 2012).
 - 2006년 1인당 연간소비량은 78.8kg에서 지속적으로 감소하여 2009년 74kg, 2011년 71.6kg으로 감소하였고, 2012년의 1인당 소비량은 약 70.3kg으로 전망된다.
 - 1인당 쌀 소비량의 지속적인 감소로 소비량은 1990년 513만 톤에서 2011년 364만 톤으로 감소하였다.
 - 2012년의 식용소비량은 약 356만 톤으로 전망된다.

그림 3-3. 식용소비량, 1인당 소비량



주: 1) 양곡연도 기준임.

2) 2010양곡연도는 잠정치, 2011양곡연도는 추정치임.

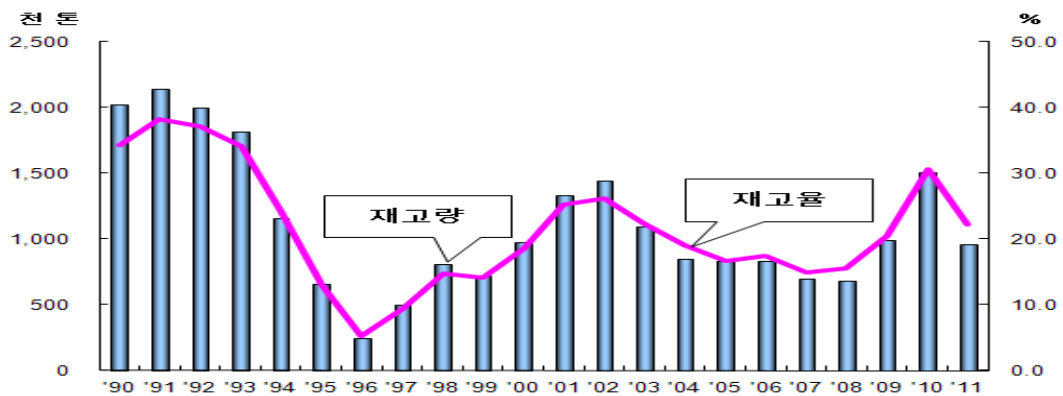
자료: 한국농촌경제연구원, 『2012농업전망』, 농림수산식품부, 『농림수산식품 주요통계』, 각 연도.

- 쌀의 재고량은 2010년 150만 톤에서 최근 감소하였고, 2011년 재고량은 95만 8천 톤이며, 2012년 재고량은 약 81만 7천 톤으로 추정된다.
 - 최근 쌀의 재고량이 줄어든 것은 생산량의 감소와 쌀 가공식품 소비를 촉진하기 위해 정부쌀 방출량이 늘어난 결과이다.

- 쌀의 재고량이 증가되어 문제점이 발생하는 것은 쌀의 소비량 감소와 쌀 생산량 증가 및 대북원조 등의 다양한 변수와 관련이 있다. 쌀의 생산량 감소보다 1인당 소비량의 감소폭이 높은 것이 문제이므로 논의 다양한 활용을 추진할 필요가 있다.

- 최근 쌀의 재고량은 적정규모 72만 톤³보다 높은 수준을 유지하고 있다.
 - 쌀의 적정 재고율 유지 및 보관비용 등 운영의 효율성을 증대하기 위해서는 논의 다양한 활용을 통한 조절이 요구된다.

그림 3-4. 재고량 재고율 변화



주: 1) 양곡연도 기준임.

2) 2010양곡연도는 잠정치, 2011양곡연도는 추정치임.

자료: 농림수산식품부.

³ 박동규 외, 2009년의 「쌀 수급안정 방안」에서 적정 재고량은 72만 톤을 유지한다고 가정하고 있음.

표 3-1. 연도별 쌀 수급 실적 및 전망

단위: 천 톤

양곡연도		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
공 급 량	소 계	5,838	5,756	5,361	5,787	6,216	6,128	5530
	전년이월	832	830	695	686	993	1,506	958
	생 산	4,768	4,680	4,408	4,844	4,916	4,295	4,224
	수 입	238	246	258	257	307	327	348
수 요 량	소 계	5,008	5,061	4,675	4,794	4,710	5,170	4713
	식 량	3,860	3,789	3,755	3,683	3,670	3,642	3563
	가 공	373	424	436	366	554	671	550
연말재고		830	695	686	993	1,506	958	817
1인당 연간소비량(kg)		78.8	76.9	75.8	74.0	72.8	71.6	70.3

주: 1) 양곡연도는 전년 11월 1일~당년 10월 31일까지임.

2) 2010양곡연도 잠정치, 2011양곡연도 추정치, 2012양곡연도 전망치임.

자료: 농림수산식품부, 한국농촌경제연구원 농업관측센터 전망치.

1.3. 중장기 수급 전망

- 중장기 쌀 수급 및 가격 전망을 위해 고려할 사안은 소득보전직불제의 목표가격 결정이다(한국농촌경제연구원, 농업전망 2012).
 - DDA 협상 내용과 중도 관세화 사안은 시나리오 설정에서 제외하였다.
 - 따라서 2013년 목표가격은 기준년도인 2003~2007년 수확기 평균가격 대비 2008~2012년 수확기 평균가격의 변동률만큼 조정되고 이후 5년 단위로 변경되는 것을 기본 가정으로 설정하였다.
- 벼 재배면적은 지속적인 감소세를 보일 전망이다. 벼 재배면적은 2012양곡연도 85만 4천 ha에서 2018양곡연도 80만 4천 ha로 연평균 1.0% 감소하고, 2023양곡연도에는 75만 8천 ha까지 감소할 것으로 전망된다.
 - 2012양곡연도 쌀 생산량은 422만 4천 톤에서 2018양곡연도 405만 6천 톤으로 연평균 0.7% 감소하고 2023양곡연도에 386만 9천 톤에 이를 것

으로 전망된다(한국농촌경제연구원, 농업전망 2012).

- 1인당 쌀 소비량은 2012양곡연도 70.3kg에서 지속적으로 감소하여 2023양곡연도에는 59.0kg으로 연평균 1.6% 감소할 것으로 전망된다.
- 중장기 수입량을 살펴보면 TRQ물량 이외 추가로 수입되는 물량은 없을 전망이다. 생산 감소보다 소비 감소가 빨라 국내 쌀 가격은 하락하고, 국제 쌀 가격과 관세율이 높아 TRQ 이외의 물량이 도입되기는 어려울 것으로 예상된다.
- 쌀 수입량은 2012양곡연도 34만 8천 톤에서 관세화로 전환되는 2015양곡연도 40만 9천 톤까지 증가할 전망이며, 이후 2023양곡연도까지 매년 40만 9천 톤이 수입될 전망이다.

표 3-2. 중장기 쌀 수급 전망

양곡연도	재배면적 (천 ha)	생산량 (천 톤)	수입량 (천 톤)	1인당 소비량 (kg)	농가판매가격 (원/80kg)
2012	854	4,224	348	70.3	161,500
2018	804	4,056	409	64.0	154,300
2023	758	3,869	409	59.0	148,200

주: 양곡연도는 전년 11월 1일~당년 10월 30일까지임.
 자료: 한국농촌경제연구원, 『농업전망 2012』.

2. 사료산업 현황⁴

2.1. 사료생산 동향

- 축산물에 대한 수요의 확대와 생산량의 증가에 따라 사료 생산량은 지속적으로 증가하고 있다.
 - 사료 생산량은 2005년 1,508만 톤에서 2007년 1,615만 톤, 2009년 1,655만 톤으로 증가하였다.
- 사료산업의 생산액은 매년 증가하고 있으며, 시장규모는 2005년 4조 6,142억 원에서 2007년 5조 4,096억 원, 2009년 8조 3,723억 원 정도로 추정된다.
 - 2009년 사료산업 생산액 8조 4천억 원은 축산업 생산액(13.6조 원)의 62%를 차지하고 있다.
- 주요 축종별 생산비 중 사료비가 차지하는 비중은 한우를 제외하고 50%를 상회하고 있다.
 - 한우 37.0%, 육우 59.0%, 낙농 59.7%, 돼지 53.6%, 육계 56.9%, 산란계 53.7%로 수입에 의존하는 사료가 차지하는 비중이 높아 가격경쟁력과 농가의 수입구조 등이 문제로 지적되고 있다.
- 우리나라는 연간 1,600만 톤의 배합사료를 생산하고 있으며, 배합사료 곡물 가격의 상승으로 사료곡물 수입액은 2007년 34억 1,800만 달러에서 2008년 53억 달러로 2007년도 대비 55% 이상 증가한 것으로 추정된다.

⁴ 성명환 외. 2008. 『사료곡물의 안정적 확보 및 곡물가격 조기경보 시스템 도입 방안』, 자료를 요약 발췌하였음.

- 사료곡물의 실질 수입의존도는 95%를 상회하고 있으며, 제조비용 중 원재료비 비중이 80~85%로 대부분을 차지하고 있다.
- 사료용 옥수수의 경우 TRQ는 무관세가 적용되며 할당관세가 적용되는 사료원료 수입량은 대부분 한국사료협회와 농협사료를 통해 수입되고 있다. 우리나라로 옥수수를 수출하는 국가는 미국과 중국이다.

표 3-3. 사료용 원료 수입 동향

단위: 천 톤

구분	1990	1997	2000	2006	2007
옥수수	4,665	6,524	6,683	6,757	6,748
소맥	0	1,096	809	1,280	1,042
대두박	461	731	1,141	1,709	1,916
채종박	0	471	349	291	350
타피오카	689	384	16	157	235
야자박	38	305	356	387	126
팜박	0	221	210	424	442
기타	1,342	3,341	4,314	3,679	4,383
합계	7,195	13,073	13,878	14,684	15,242

자료: 한국사료협회

- 대두의 경우는 시장접근물량(채유 및 대두박용 한정)을 지정기관 및 실수요자에게 배정하고 있으며, 대두 수입은 주로 미국에 의존해 왔으나 미국의 non-GMO 콩 재배면적이 감소함에 따라 브라질로부터의 수입이 증가하고 있다. 우리나라로 대두박을 수출하는 국가는 브라질, 인도, 아르헨티나 등이다.
- 밀의 경우 수입량은 2000년대 이후 증감을 반복하고 있으며 유럽이나 호주 등 주요 생산국의 작황에 따라 수출규모에 변동이 있어 수급이 불안정한 편이다. 밀은 수입원이 비교적 다각화되어 있으나 미국과 호주의 비중이 높으며, 중국은 자국의 작황에 따라 수출량을 조정하고 있다.

- 우리나라가 중국 및 동남아에서 수입하는 부원료에는 단백질, 채종박, 타피오카, 야자박, 팜박 등이 있으며, 이는 배합사료 원료 중 30~40%를 차지한다. 주요 수입 국가는 중국, 인도, 태국, 인도네시아, 말레이시아, 필리핀 등이며, 부원료는 주원료보다 가격 증가 폭이 크고 빠르게 나타나는 특징이 있다.
- 최근 들어 소값 하락에 따른 농가경영의 안정을 위해 할당관세 및 무관세를 통한 사료용 원료의 공급을 확대하고 있다.

2.2. 국제 곡물가격과 국내 배합사료가격 동향

- 사료가격은 국제곡물 수급, 환율 및 해상운임에 따라 수시로 변동하며, 2008년 애그플레이션 이후 점차 하락세를 유지하다가 2010년 다시 상승하고 있다. 향후 사료용 곡물의 가격 인상은 축산 농가와 소비자들에게 불리한 영향을 미칠 것이다.
- 주요 사료곡물의 자급률은 2009년 밀 0.5%, 옥수수 1.0%, 콩 8.4%로 낮아 대부분을 수입에 의존하고 있는 실정이다.
- 국제 옥수수 선물가격은 2011년(2월) 톤당 267달러로 급등하여 2008년 평균보다 28.9% 높은 수준을 형성하고 있다. 그리고 대두박은 410달러로 2008년 평균보다 11.5% 높고, 국제 밀의 선물가격은 톤당 314달러로 2008년 평균보다 7.1% 높은 수준이다.
- 국내 배합사료 가격지수는 180(2005=100)으로 2010년보다 5.1% 높은 수준이다.
 - 국내 배합사료의 가격지수는 국제 곡물가격의 상승에 따라 2010년 이후

최근까지 증가하고 있다.

- 국제곡물 가격의 증가는 대부분 수입곡물을 이용한 배합사료를 사용하는 축산농가의 경영에 심각한 문제를 야기할 수 있으므로 수입 사료의 의존도를 줄이는 방안이 필요하다.
 - 축산농가의 경영에서 사료비가 차지하는 비중은 축종별로 차이가 있지만 50%를 상회하고 있으므로 국내에서 수입사료를 대체할 수 있는 방안을 강구해야 할 것이다.
 - 최근 쌀의 재고량 문제와 함께 축산농가의 경영안정과 곡물자급률의 향상을 위해 논의 다양한 활용방안이 요구된다.

2.3. 사료곡물 수요 전망

- 한육우와 젖소의 사료소요 총량을 추정하기 위해 2015년의 경우 조사료와 배합사료의 비율은 6:4, 조사료 자급률은 85%라고 가정한다. 한육우와 젖소가 섭취해야하는 배합사료 필요량을 계산하면 약 408만 7천 톤에 달한다. 이를 바탕으로 2015년 한육우와 젖소 배합사료 필요량 생산에 필요한 주요 곡물 소요량을 추정하면 약 224만 8천 톤으로 전망된다.
- 양돈의 경우 2012년 가축 분뇨 해양배출 금지 시점 이후 사육두수 감소세가 더 커질 것으로 전망된다. 그 결과 2015년 돼지 사육두수는 810만 두까지 감소하고, 양돈용 배합사료 필요량은 547만 6천 톤까지 감소할 것으로 추정된다. 이를 바탕으로 2015년에 양돈용 배합사료 생산에 필요한 주요 곡물 소요량을 추정하면 약 200만 5천 톤으로 전망된다.
- 양계의 경우는 매년 지속적으로 사육수수가 증가하여 2015년에는 1억 3,500만 수까지 사육규모가 확대될 것으로 전망된다. 그 결과 2015년 양계

용 배합사료 필요량은 407만 8천 톤에 달할 것으로 추정된다. 이를 바탕으로 2015년에 양계용 배합사료 생산에 필요한 주요 곡물 소요량을 추정하면 약 349만 7천 톤으로 전망된다.

- 2015년의 배합사료 원료곡물 수요량 834만 8천 톤은 2007년의 855만 6천 톤에 비해 20만 8천 톤 감소한 물량이다. 한육우와 양계의 사육두수 증가에도 불구하고 한육우와 젓소의 조사료 사용량 증가와 돼지 사육두수의 큰 폭 감소에 따른 배합사료 생산량의 감소에 의한 것이다. 따라서 사료용 곡물의 대부분을 차지하는 옥수수의 2015년 사료용 수요는 예년의 평균 750만 톤에서 20만 톤 감소한 730만 톤에 이를 것으로 전망된다(성명환 외, 2008).

표 3-4. 2015년 배합사료 소요량 추정

단위: 만 두(수), 천 톤

구분	계	한우	젓소 육성우	젓소 착유우	양돈	양계
사육두수	-	230	22	19	810	13,500
배합사료 소요량	11,755	3,194	305	588	2,673	4,995
사료원료곡물 소요량	7,750	1,757	168	323	2,005	3,497
조사료 소요량	6,131	4,791	458	882	-	-

주: 배합사료 소요량에서 양어 및 기타 가축용 소요량은 제외함.
 자료: 성명환 외, 2008. 『사료곡물의 안정적 확보 및 곡물가격 조기경보 시스템 도입 방안』.

3. 식량자급률 조정과 논소득기반다양화사업

3.1. 식량자급률 목표 재설정

- 농림수산식품부(2011)는 2015년·2020년 식량자급률 목표치와 자급률 제고 방안을 발표하였다.
 - 먼저 곡물자급률은 기존 25%에서 30%로, 주식자급률은 54%에서 70%로, 칼로리자급률은 47%에서 52%로 2015년 목표치를 높였다.
 - 밀자급률을 1%에서 10%, 과실류자급률은 66%에서 80%로 목표치를 대폭 높이고, 쌀자급률도 90%에서 98%로 높였다.
 - 이외의 품목들도 콩과 계란 이외에는 대부분 목표치를 높이고, 사료(전체) 자급률 항목을 신설하였다.
- 한편, 식량자급률(식용곡물)·곡물자주율·조사료 포함 곡물자급률 목표치도 신설하였다.

표 3-5. 2015년 식량자급률 목표치

단위: %

구 분	식량자급률 (식용곡물)	곡물자주율	조사료 포함 곡물자급률
'15년	57	55	45
'20년	60	65	50

자료: 농림수산식품부, 2011.

- 사료용 수요를 포함한 곡물자급률('10년 26.7%)을 주로 사용함으로써 국내 자급률 수준이 저평가되고, 국제 곡물값이 상승할 때마다 식량안보에 대한 국내 위기감이 증폭되는 문제가 있었다.

- 식량자급률·곡물자주율 등의 신설 지표를 통해 기존 자급률 지표의 개념과의 차이를 명확히 하고, 국민들이 각각의 지표가 의미하는 바를 명확하게 인식하게 되어 혼선과 오해를 방지할 것으로 기대하고 있다.
- 2008년과 2010년의 국제곡물가 폭등을 경험하고, 향후 세계 식량수요 증가를 생산증가가 따라가지 못할 것이라는 전망이 늘어나면서 전세계적으로 식량위기에 대한 불안감이 증가하고 있어 국민들에게 안정적으로 안전한 먹을거리를 제공하는 식량안보의 중요성이 갈수록 증대되고 있다.
- 한편, 국제곡물가 상승에 따라 국내외 가격차가 갈수록 줄어들고, 안전한 국산 농산물에 대한 수요가 늘어남에 따라 국내 자급률 제고여건은 점차 개선되는 측면도 있다.
- 자급률 제고방안은 지난해 말부터 올해 상반기까지 기 발표된 각 품목별 육성대책을 종합하여 반영하였다.
 - 주요 내용은 i) 농지이용계획 수립, 논밭 기반정비와 논 이용 다양화, 겨울철 유향농지 활용 등 농지의 다각적 활용을 통한 품목별 생산 확대, ii) 남는 쌀과 조사료를 활용한 곡물 수입수요 대체, iii) 가공산업 육성, 식생활교육 확대, 원산지표시제 확대, 학교급식지원센터 설치 등을 통한 식품소비 촉진, iv) 해외농업개발과 국가곡물조달시스템 구축을 통한 해외 식량 도입체계 구축 등이다.

3.2. 논 소득기반 다양화 사업

- 정부는 논에 벼 대신 다른 소득작물 재배를 유도하여 쌀 과잉문제를 선제적으로 대응하고 다른 작물의 식량자급률 제고 및 쌀 농가 소득향상 도모를 위해 논 소득기반 다양화 사업을 추진하고 있다.

- 재원: 농어촌구조개선 특별회계
 - 지원형태: 지방자치단체 보조(국고 100%)
 - 신청기준: 필지단위로 신청하되, 농가당 최소 10a이상
- 조사료 자급률 제고와 수입 대체방안 모색과 쌀 재고량 증대에 따른 생산량 조절 등으로 현재 지방자치정부별로 별도의 논 소득기반 다양화 사업과 시범사업을 실시하고 있다.
- 국내 고품질의 조사료 생산량은 부족하며 대부분 수입에 의존하고 있어 환율상승과 국제 곡물시장 가격의 급증이 예상되는 가운데 수입 물량을 대체 할 수 있는 방안이 절실히 필요하다.
 - 쌀 생산조정을 위한 벼 대체 작물이 요구되고 있으며, 논외의 형태와 기능을 유지하면서 유사시에는 다시 쌀 생산 용도로 즉시 대체 가능한 작물 체계 구축이 시급하게 요구되고 있다.
 - 경제가 성장하면서 동물성 단백질의 수요가 증가하고, HACCP 인증과 생산이력제 등을 통한 보다 고품질의 안전 축산물에 대한 요구도 증가하고 있어 양질의 조사료 생산 체계 확립이 요구된다.

3.3. 지방자치단체 시범사업 사례

- 장수군은 정부의 논소득기반다양화사업과 더불어 총체적 생산체계 구축을 위한 시범사업을 실시하고 있다. 지역의 축산업, 수도작 및 과수산업과의 순환체계를 구축하여 농업의 발전을 도모하고 있다.
- 장수군의 한우 생산은 지역의 산업에서 중요한 부분을 차지하고 있으며, 조사료 자급률 향상과 축산물의 고품질화 및 쌀 생산량 조절 등의 목적으로 총체적 생산체계 구축을 위한 시범사업을 실시하고 있다.
- 지역 환경에 맞는 우량 사료용 종자 확보 및 작물재배 체계 확립

- 농업의 공익적 기능을 위한 쌀 생산기반 유지
 - 축산과 작물생산의 연계로 지속가능한 순환적 농업체계 확립
- 장수군의 총체벼 시범사업 개요
- 재배면적 : '11년 8.2ha(전국 0.04%)
 - 주요품종 : 녹양, 목우
- 장수군은 총체벼 시범사업 대상농가에 수확지원금, 생산장려금, 종자대금 등을 지원하고 있다. 하지만 일반벼 생산액과 비교하면 총소득에서 약 200만원 내외의 차이가 발생하고 있다. 따라서 총체벼의 생산 확대를 위해서는 보조금의 현실화가 요구된다.

표 3-6. 작물별 보조금 지원 내역(2011년 기준)

구 분	보조(천원)/ha당							
	합계	축산과			농업소득과			
		수확 지원금	생산 장려금	종자 대금	고정 직불	도비,군비 직불금	변동 직불	논소득기반 다양화사업
일반벼	2,186	0	0	0	746	490	950	0
총체벼	5,634	1,260	600	28	746	0	0	3,000
시험용벼	5,634	1,260	600	28	746	0	0	3,000

자료: 장수군 농업기술센터.

4. 사료용 쌀 생산가능 면적 및 생산량

- 최근 기상이변에 따른 생산량의 변동성 증가와 수요자의 쌀 소비량 감소 등으로 쌀가격 하락과 재고미의 증가로 쌀산업 전반에 많은 문제를 야기하고 있는 실정이다.
- 현재의 양곡정책은 풍작에 따른 가격급락에 대해 단지 시장격리 조치에 의존하고 있고, 재고미 해소를 위한 특별처분 등의 체계적인 수단이 미흡한 실정이다.
- 생산량 감소보다 소비 감소추세 증가와 가공 등 식용 이외 소비량의 변동폭이 커져 쌀 재고량은 적정량을 초과하는 문제가 발생하고 있다. 또한 재고미의 증가로 추가적인 관리비용의 발생과 쌀 가격의 교란요인으로 작용하고 있다.
- 연도별 쌀 수급 실적 및 전망에 따르면 연말재고는 2009년 99만 3천 톤에서 2011년 95만 8천 톤, 2014년 97만 8천 톤, 그리고 2019년 163만 2천 톤으로 증가할 것으로 전망된다.
 - 그리고 실제 적정재고량인 72만 톤을 제외한 초과 재고량은 최소 9만 7천 톤에서 최대 91만 2천 톤으로 증가할 것으로 전망된다.
 - 2011년에서 2014년까지는 20만 톤 정도의 초과 재고량이 발생할 것으로 전망되므로 시장에서 격리하는 다양한 방안의 대책이 필요할 것이다.
 - 2006년~2010년 논벼 단수를 평균하면 498kg/10a이므로 적정 재고량을 초과하는 물량은 20만 톤 정도이다. 이를 면적으로 환산하면 약 4만ha에 해당된다.
 - 가공용 쌀의 소비확대와 사료용 단지 조성 및 지원확대 등의 구체적인 대안 마련이 필요하다.

표 3-7. 연도별 쌀 수급 실적 및 전망

단위: 천 톤

양곡연도	2009	2010	2011	2012	2014	2019
생산량	4,844	4,916	4,295	4,224	4,478	4,291
식용수요량	3,683	3,670	3,642	3,563	3,332	3,009
연말재고	993	1,506	958	817	978	1,632
1인당 연간소비량(kg)	74.0	72.8	71.6	70.3	67.7	61.0
초과 재고량	273	786	238	97	258	912

주: 1) 양곡연도는 전년 11월 1일~당년 10월 31일까지임.
 2) 2010양곡연도 잠정치, 2011양곡연도 추정치, 2012양곡연도 전망치임.
 3) 2014년, 2019년 전망치는 박동규, 2009. 『쌀 수급안정 방안 연구』 인용.
 4) 초과 재고량은 적정재고량(72만 톤)을 유지한다는 가정하에서 초과한 재고물량을 의미함.
 자료: 농림수산식품부, 한국농촌경제연구원 농업관측센터 전망치.

- 사료용 벼에 대한 구체적인 생산 및 이용실적이 미비하므로 실제 사료용 쌀을 재배하는 일본과 중국의 자료를 참조하면 사료용 쌀은 2만 톤에서 6만 톤, 총체벼는 8만에서 24만 톤을 계획할 수 있을 것이다.
- 최근 쌀의 평균 재고량은 20만 톤, 생산면적으로 4만 ha 정도이다.

표 3-8. 사료용 쌀 생산연도별 쌀 수급 실적 및 전망

단위: 톤

구 분		사료용 쌀	총체벼
4만 ha (20만 톤)	4천 ha(10%)	20,000	80,000
	8천 ha(20%)	40,000	160,000
	1만 2천 ha(30%)	60,000	240,000

주: 1) 초과 재고량 20만 톤에서 사료용 쌀의 재배면적은 10%, 20%, 30% 시나리오별로 적용.
 2) 사료용 쌀은 5톤/ha, 총체벼는 20톤/ha로 가정.

제 4 장

외국의 쌀 사료화 사례

1. 일본의 쌀 사료화의 의의

- 일본 농업에서 쌀은 아킬레스건이다. 국민의 주식임에도 불구하고 소비감소에 의한 공급과잉, 가격 하락, 농가의 소득감소, 그리고 논농업 발전의 정체 등과 같은 구조적인 문제를 안고 있다.
- 이러한 문제해결을 위한 하나의 시도로서 최근 쌀 사료화가 주목을 끌고 있다. 쌀의 사료화는 재고미를 사료로서 활용하는 것이 아니라 신규용도로써 사료용 쌀을 생산·가공하여 유통·소비하는 일련의 과정을 의미한다.
- 사료용 쌀은 두 가지 형태가 있다. 하나는 인디카 계통의 다수성 사료용 쌀을 농후사료로 활용하는 것이며, 다른 하나는 벳짚과 알곡을 함께 사료로 활용하는 청벼(WCS; Whole Crop Silage)이다. 쌀 사료화는 수입 곡물을 대체하여 식량자급률을 향상하는 효과와 정체하는 논농업을 활성화하는 효과를 기대할 수 있다는 점에서 중요한 의미가 있다. 즉 쌀 사료화는 자급률

향상과 논농업 활성화라는 양면성을 가진다.

- 이 외에도 사료용 쌀 생산은 다양한 효과가 있다.
 - 생산농가에게는 배수가 불량하거나 생산기반이 불리한 논에서도 생산이 가능하며, 이앙에서 수확까지 주식용 쌀 생산과 작업체계가 유사하여 특별한 농기계나 신규투자가 불필요하다. 맥류나 대두 등과 윤작을 하여 연작 피해를 회피하는 등의 효과가 있다.
 - 또한 축산농가에게도 수입 옥수수를 대체하여 배합사료 원료로 이용할 수 있고 장기보전이 가능하며, 기존의 배합사료와 동일하게 급여할 수 있어 신규 설비투자가 불필요하고 사료로서의 가치는 매우 높다는 평가를 받고 있다.
- 그러나 문제는 가격조건이다. 수입 옥수수에 대해 어떻게 가격경쟁력을 확보할 것인가가 과제이다. 이를 위해 다수성 신품종을 개발하고, 비용을 절감하기 위한 직파재배나 방제 간소화, 기계 공동이용 등 생력적인 농법체계를 확립하는 것이 쌀 사료화의 선행조건이다.

1.1. 자급률 목표 설정

- 기본법에 근거한 ‘식료·농업·농촌기본계획’은 향후 10년 정도를 기간으로 하여 농정의 구체적인 시책 방향을 결정한 것이다. 지난 2000년 3월에 결정된 이후, 2005년 3월, 2010년 3월에 수정되었다. 중요한 내용은 자급률 목표 설정과 이를 실현하기 위한 연도별 공정관리 실시 등이다.
- 특히 자급률 목표에 대해서는 생산과 소비 양면에서 중점적으로 대처해야 할 사항을 명시한 후, 실현 가능한 생산과 소비수준을 감안하여 자급률 목표를 설정하였다. 2010년 기본계획에서는 2020년 실현 가능한 자급률 목표

를 50%(열량 기준)로 결정하였다<표 4-1>.

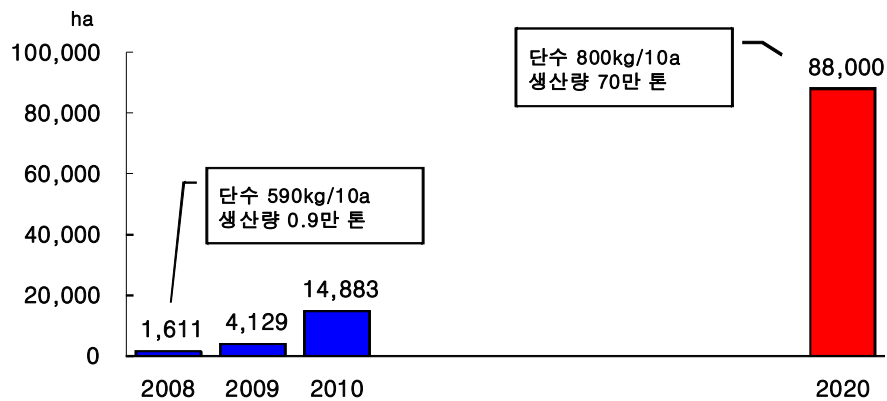
- 자급률 목표를 달성하기 위한 구체적인 수단으로서 농지 확보, 인력 육성, 예산 및 목표달성 공정표 등을 제시하고 있다.
 - 2008년 현재 농지면적은 463만ha이나 최근 농지면적 감소가 둔화하는 현상을 고려하여 2020년 461만ha의 농지를 확보하고, 경지이용률을 현재 92%에서 2020년 108%로 높여 총식부면적은 2008년 426만ha에서 2020년 495만ha로 늘려서 자급률 목표를 달성한다는 계획이다.
- 쌀 사료화와 관련하여서는 사료용 쌀을 2008년 0.9만 톤에서 2020년 70만 톤으로 증산한다는 계획이다. 참고로 가루용 쌀을 2008년 0.1만 톤에서 2020년 50만 톤으로 증산한다<그림 4-1>.

표 4-1. 자급률 및 생산량 목표, 2020년

구 분	기준년도(2008)	목표년도(2020)
열량 자급률(%)	41	50
주식용쌀 자급률(%)	95	96
사료 자급률(%)	26	38
사료작물 자급률(%)	79	100
주식용쌀 생산량(만 톤)	881	855
사료용쌀 생산량(만 톤)	0.9	70
사료작물 생산량(TDN 만 톤)	435	527

자료: 농림수산성 『2010년 식료·농업·농촌기본계획』(2010. 3).

그림 4-1. 사료용 쌀 생산목표 식부면적 및 수량, 2020년



자료: 농림수산성 「2010년 식료·농업·농촌기본계획」(2010. 3)

1.2. 자급률목표 달성을 위한 주요정책

- 농림수산성 예산은 계속 감소하고 있다. 2011년도 농림수산성 예산은 2조 2,712억 엔이다. 이 중에서 식량안보 관련 예산은 1조 1,587억 엔으로 전체의 51.0%를 차지한다. 2009년 이후 공공사업비가 대폭 감액되는 가운데 비공공사업 중에서 식량안보 관련 직불제가 대폭 확충되고 있다.
- 직불제는 판매가격이 생산비가 항상 기준을 밑도는 작물을 대상으로 그 차액을 직접지불로 보전함으로써 농업경영의 안정과 국내 생산력의 확보를 도모하고, 동시에 전략작물의 식량자급률을 향상하고 다원적 기능을 유지하는 것이 목적이다.
- 2011년도부터 본격적으로 실시되는 호별소득보상제도는, ① 쌀 소득보상직불제, ② 논활용 소득보상직불제⁵ 그리고 ③ 밭작물 소득보상직불제⁶ 등 세 가지 제도로 구성된다.

- 민주당 정부는 정권공약에서 농정의 핵심사업으로 1조 엔 규모의 ‘호별 소득보상제도’를 2011년부터 전면 실시할 것을 약속하였다. 그리고 쌀 소득보상직불제는 쌀농가의 경영적자를 보전하여 경영안정을 도모하는 것이 목적이며, 2010년 쌀 호별소득보상모델사업을 실시한 후, 이 제도가 2011년 ‘쌀 소득보상직불제’로 계속된다.
 - 논활용 소득보상직불제는 쌀 과잉을 방지하기 위하여 논에서 쌀을 대체하여 수요가 증가하는 작물로의 생산증대를 도모하는 것이 목적이다. 논에서 맥류, 대두, 사료용 쌀 등 전락작물을 생산하는 농가에게 주식용 쌀 수준의 소득을 확보할 수 있도록 면적단위로 직접지불 하는 제도이다. 특히 사료용 쌀의 증산을 유도하고 있다.
 - 밭작물 소득보상직불제는 논과 밭의 균형을 도모하고 자급률을 향상시키는 것이 목적이다. 논과 밭에서 쌀 이외의 주요 밭작물⁷을 대상으로 생산수량목표에 따라 생산하는 농가를 대상으로 판매가격과 생산비와의 차액에 상당하는 보조금을 직접 지불하는 제도이다.
- 호별소득보상제도의 특징은 다음과 같다.
- 첫째, 논과 밭작물에 대해 직접지불로서 소득을 보전함으로써 증산도도모하여 자급률을 향상하는 정책의 방향성이 명확하다. 현재 과잉생산되는 쌀과는 달리 밭작물은 자급률을 향상하기 위해서는 증산의 필요성이 매우 높다.

5 종전의 쌀 생산조정제도이며, 이것이 2010년 논 자급력향상직불제로 개편된 후, 다시 호별소득보상제도의 일부로 확충되었다.

6 2011년도에 신규로 도입한 직불제이다.

7 대상작물은 다음 세 가지 요건을 갖추어야 한다. 첫째 농가의 농업경영안정을 도모하기 위해 항상 판매가격이 생산비를 하회하는 작물, 둘째 식량자급률을 유지·향상하기 위해 국민의 식생활면에서 특히 중요한 작물, 셋째 다원적 기능을 유지하기 위해 논지의 효율적인 이용과 농업 생산력의 유지가 중요하다는 관점에서 다른 작물과 조합하여 생산이 널리 행해지는 작물이어야 한다. 구체적으로는 맥류(소맥, 2조대맥, 6조대맥, 나맥), 대두, 사탕무, 전분용 감자, 메밀, 유채 등이다.

- 둘째, 주식용 쌀에서 사료용 쌀 또는 발작물로 생산을 전환하는 것은 주식용 쌀 가격하락 방지와 함께 논을 효율적으로 이용하면서 자급률을 향상할 수 있어 바람직한 정책대안이라 할 수 있다.
- 셋째, 논에서도 주식용 이외의 쌀, 즉 신규 수요미의 생산을 장려함으로써 곡물자급률을 향상하면서 논농업의 진흥을 도모하는 효과를 기대할 수 있다.
- 넷째, 기본지불에 추가하여 가산지불을 실시하여 농업구조개선이나 농산물의 품질향상 등을 도모하는 점도 특징이다. 가산지불은 ‘품질가산’, ‘재생이용가산’, ‘마을영농 법인화가산’, ‘녹비윤작가산’, ‘규모확대가산’ 등 특정목적 달성을 하는 경우 지불된다.

표 4-2. 호별소득보상제도 개요

구 분	쌀소득보상직불제	논활용소득보상직불제	발작물소득보상직불제
목적	쌀농가 적자보전 경영안정	전략작물 생산증대 쌀수급조정	발작물 경영안정 자급률 향상
대상자	쌀생산목표 달성자 판매농가, 마을영농	대상작물생산자 판매농가, 마을영농	대상작물생산자 판매농가, 마을영농
대상작물	주식용쌀	맥류, 대두, 사료작물, 가루용쌀, 사료용쌀, 청벼, 메밀, 유채, 가공용쌀, 지역특산물	맥류, 대두 사탕무 전분용감자 메밀, 유채
보전방법	고정지불, 변동지불	작물별 단가	작물별 단가 면적지불, 수량지불
가산조치	품질(발작물만), 규모확대, 재생이용, 녹비작물, 마을영농법인화		

자료: 농림수산성

1.3. 쌀 사료화의 실태

1.3.1. 쌀 정책전환의 배경

- 일본은 인구의 고령화와 총인구 감소가 동시에 진행된다. 따라서 쌀 수요가 지속적으로 감소하여, 국민 1인당 쌀 소비량(백미)은 1962년 최고 118kg에서 2008년 59kg으로 감소하였고, 총소비량(현미)은 최고 1963년 1,341만 톤에서 2008년 842만 톤으로 감소하였다.
- 여기에 1995~1999년간 관세화 유예의 대가인 MMA 쌀 수입이 계속되고 있다. MMA 수입쌀은 2000년 이후 매년 77만 톤(2010년 수요량의 9.5% 상당)의 수입되고 있다.
- 쌀 수급 동향을 보면 과잉이 누적되어 2010년 6월말 현재 재고는 314만 톤에 달한다. 2010년 주식용 수요량은 810만 톤, 2009년산 생산량은 813만 톤으로 단년도로는 수급균형을 달성하고 있으나, 재고량은 정부 98만 톤, 민간 216만 톤(생산단계 49, 출하단계 139, 판매단계 28)으로 누적되고 있다.
- 한편 세계적인 식량위기에 대응하여 식량안보를 확보하기 위해 자급률 목표를 설정하고, 이를 달성하기 위하여 쌀에 대해서는 ‘주식용’과 사료용·가루용·가공용 등 ‘신규 수요용’으로 용도를 명확하게 구분하여 사료용 쌀을 비롯한 신규 수요용 쌀의 생산확대를 도모하고 있다.

1.3.2. 쌀 정책의 개혁

가. 신규 수요용 쌀의 증산

- 논농업의 활성화를 도모하기 위하여 쌀을 대체하는 전략작물을 지정하여 생산을 장려하는 방향으로 정책을 전환하고 있다. 대표적인 정책이 ‘논 자

급력향상사업'(2010)이다. 전략작물은 수요가 증가하는 사료용·가루용 쌀 등 신규 수요용 쌀, 대두, 맥류 등이며, 이러한 품목의 증산으로 자급력을 향상한다는 방향이다.

- 특히 사료용·가루용 쌀의 신규 수요를 창출하기 위해 2009년 관련 법률을 제정하여 제도적인 기반을 마련하였다.⁸ 즉 미곡에 대해 그동안의 주식용 중심에서 사료용이나가루용 등의 새로운 용도로 이용을 촉진함으로써 일본의 귀중한 식량생산 기반인 논을 최대한 활용하여 식량의 안정적인 공급을 도모한다는 취지이다.
 - 즉 주식용 쌀의 소비감소에 대응하여 주식용 쌀의 감산과 사료용·가루용 쌀 증산을 유도하여 자급률 목표를 달성한다는 정책의지가 명확하게 제시되고 있다.

나. 논 자급력향상사업에서 논활용 소득보상직불제로

- 쌀의 구조적 과잉을 해소하기 위한 생산조정은 당초 쌀의 감산(생산 억제)에서 2004년 이후 논에서 쌀 대체작물의 생산육성으로 전환된 이후 2010년은 논 자급력향상사업, 그리고 2011년은 논활용 소득보상직불제로 명칭을 변경하여 계속되고 있다.
- 이 사업은 의무적인 쌀 생산조정에서 자율적인 논 이용으로 정책을 전환하여, 논을 효율적으로 활용하여 수요가 증가하고 국내에서 생산이 가능한 '전략작물'의 생산을 확대하여 '쌀 과잉해소'와 '자급력 향상'을 도모하는 것이 목적이다.
- 추진방식은 우선 국가가 전략작물을 지정한다. 전략작물이란 ① 신규 수요미(사료용 쌀,가루용 쌀, 연료용 쌀, 청벼 등), ② 맥류·대두·사료작물, ③

⁸ '미곡의 신용도 이용촉진에 관한 법률' 시행(2009. 7)

메밀·유채·가공용 쌀 등이다.

- 전략작물로 생산을 유도하기 위해 전략작물을 생산하는 판매농가에게 주식용 쌀 수준의 소득을 보장하며, 전국에서 일률적인 단가로 ‘생산조정에 상관없이’ 직접지불을 실시한다. <표 4-3>에서와 같이 신규 수요용 쌀을 재배하는 경우 10a당 8만 엔을 직접지불함으로써 증산을 자극하고 있다. 동시에 생산기술체계 구축, 수요개발 등의 조치를 강구한다.
- 또한 부실 생산이나 위장 생산을 방지하고, 수요에 따른 생산을 촉진하기 위하여 직접지불은 실수요자와의 출하계약 확인이나 수확작업 실시(작업일지로 확인), 축산농가와 판매계약 체결의 의무화 등을 요건으로 하고 있다.

표 4-3. 대상작물별 지불단가

구 분	단가(엔/10a)	비고
① 맥류, 대두, 사료작물	35,000	
② 신규수요용 쌀 사료용, 가루용, 연료용, 청비용	80,000	
③ 메밀, 유채, 가공용 쌀	20,000	
④ 지역 특산물	10,000	현별로 자율결정

주: ①, ②, ③이 전략작물
자료: 농림수산성

1.4. 사료용 쌀의 생산실태

- 신규수요용 쌀의 소비개발과 생산확대정책의 영향으로 재배면적은 최근 대폭 확대되고 있다. 신규수요용 쌀의 식부면적은 2008년 3만 9,646ha에서 2009년 4만 4,268ha, 그리고 2010년 7만 6,399ha로 늘어났다.

- 이 중에서 사료용 쌀의 식부면적을 보면, 2004년 44ha에서 2005년 45ha, 2006년 104ha, 2007년 292ha, 2008년 1,410ha, 2009년 4,129ha 그리고 2010년 1만 4,883ha로 급격히 늘어나고 있다. 특히 2010년에 대폭 확대된 것은 ‘논 자급력향상사업’으로 직불금을 증액하였기 때문이다.

표 4-4. 신규 수요용 쌀 식부면적

단위: ha

구 분	2008	2009	2010
사료용	1,410	4,123	14,883
가루용	108	2,401	4,957
바이오에탄올용	303	295	397
청벼용(WCS)	9,089	10,203	15,939
가공용	27,332	26,126	39,327
수출용	74	164	388
기타	1,330	956	508
계	39,646	44,268	76,399

자료: 농림수산성

1.5. 사료용 쌀의 선진적 이용사례

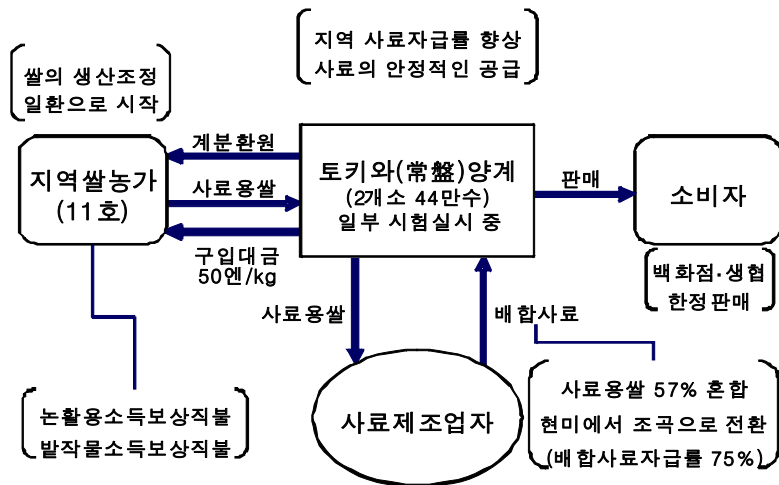
1.5.1. 아오모리현(青森県) 토키와(常磐村) 양계농협

- 사료용 쌀은 양계, 양돈, 낙농에 주로 소비된다. 토키와양계농협은 지역 내에서 사료자급률을 향상하고 순환형 농업을 추진하는 것을 목적으로 2006년부터 쌀생산조정의 일환으로 사료용 쌀 생산을 실시하고 있다.
- 사료용 쌀의 식부면적은 2006년 1ha의 시험재배에서 2008년 15ha로 확대되었다. 관내 11호의 쌀 농가가 생산한 사료용 쌀을 토키와양계농협이 매입

하여, 인근 사료제조업체에서 사료용 쌀을 57%로 배합하며 사용한다.

- 현재 토키와양계는 배합사료 자급률을 75%로 향상하고 있다. 종전에는 현미를 사료화하였으나 최근 조곡으로 전환하였다.
- 현재 사료용 쌀 사료를 2,000수의 산란계에 공급하며, 생산한 계란은 인근 백화점과 생협에 한정 판매하고 있다. 가격은 관행 계란보다 약간 높은 수준이다.

그림 4-2. 아오모리현 토키와촌 양계농협



자료: 농림수산성

1.5.2. 이와테현(岩手県) (주)후리덴

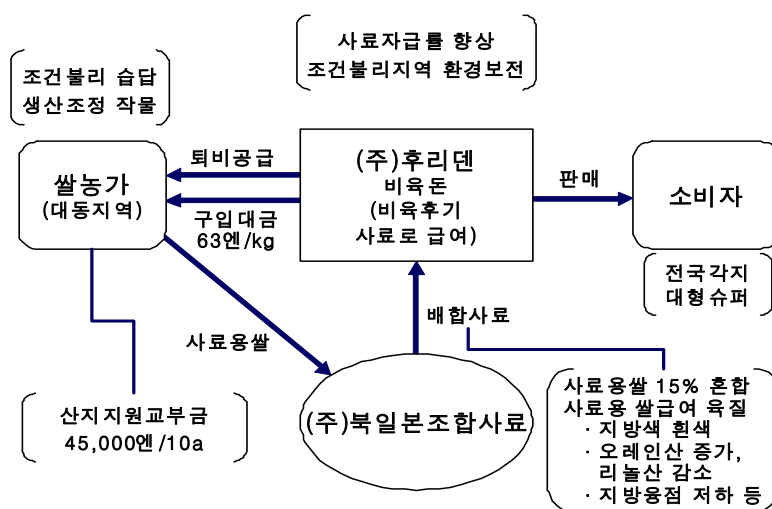
- 후리덴은 중산간지역의 습답⁹ 등 조건이 불리한 논에서 새로운 쌀 생산조

⁹ 배수가 불량한 논에서는 옥수수 재배가 불리하므로 벼를 재배하는 것임.

정작물로서 사료용 쌀을 도입하여 사료자급률 향상과 환경보전에 공헌하고 있다. 2003년 동경농업대학, (주)후리덴, 지역농협 등을 구성원으로 하는 ‘사료용쌀생산프로젝트위원회’를 설립하여 활동을 시작하였다.

- 사료용 쌀 식부면적은 2007년 11ha에서 2008년 21ha으로 확대되었으며, 생산량은 98톤, 평균단수는 10a당 469kg 정도다.
- 후리덴은 수입 옥수수를 대체하여 사료용 쌀 15%를 배합한 사료를 급여하고 있다. 현재 생산된 돈육은 ‘야마토豚米러브’라는 브랜드로 관동지방과 관서지방의 슈퍼에 주로 판매하고 있다.

그림 4-3. 이와테현 (주)후리덴



자료: 농림수산성

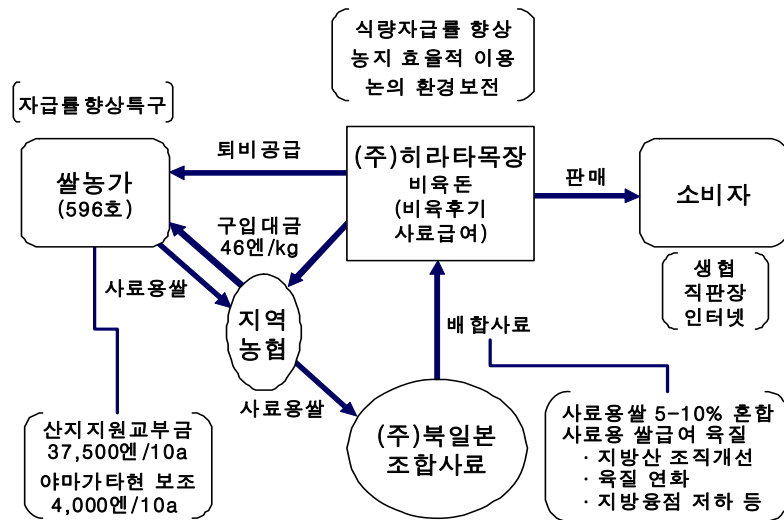
1.5.3. 야마가타현(山形県) (주)히라타목장

- 히라타목장은 식량자급률 향상, 농지의 효율적인 이용, 논의 다원적 기능에

의한 환경보전을 목적으로 2004년 야마가타현 유우자정(遊座町)에서 ‘식량 자급률향상특구’를 인정받아 ‘사료용쌀프로젝트’를 추진하였다.

- 사료용 쌀의 식부면적은 2004년 8ha에서 2008년 사카다시(酒田市)까지 확대되어 314ha로 늘어났으며, 생산량은 2,058톤, 10a당 단수는 655kg으로 비교적 높은 수준이다.
- 히라타목장은 사료용 쌀을 매입, 자사 비육돈 사료에 수입 옥수수를 대체하여 사료용 쌀 5~10%를 배합, 급여하고 있다. 현재 생산한 돈육의 판매는 ‘쌀급여돈육’으로 생협, 직판장, 인터넷 등에서 판매하고 있다.

그림 4-4. 야마가타현 (주)히라타목장



자료: 농림수산성

1.6. 시사점

- 쌀 사료화는 쌀의 용도를 ‘주식용’과 ‘신규 수요용’으로 구분하여 논농업에 가장 적합한 품목인 쌀에 대해 주식용은 감산하는 대신, 신규 수요용은 증산하여 전체로는 쌀 생산을 확대하는 정책노선이다.
- 이를 통하여 현재의 쌀 과잉을 해소하고, 식량자급률을 향상하며, 농지를 효율적으로 이용하여 논농업 활성화를 도모한다는 점에서 중요한 의의가 있다. 현재까지는 직불제에 의한 생산 장려와 신규 수요 개발 등을 통하여 생산이 대폭 확대되고 있다.
- 사료용 쌀은 생산력이 높은 생산장치인 논을 그대로 활용할 수 있다는 점이 최대의 장점이다. 또한 선진 사례에서 알 수 있듯이 주식용 쌀의 생산이 불가능한 조건이 불리한 습답 등에서 사료용 쌀 생산이 가능하다는 이점도 있다.
- 일본에서 사료용 쌀의 잠재적인 수요는 1,200만 톤으로 추정하고 있다. 일본 국내 축산물을 전량 국내 사료로 공급한다면 곡물자급률은 49%까지 향상된다.
- 쌀의 사료화는 아시아 몬순지대에서 논농업의 생산력을 최대한 활용하되, 자급률 향상과 쌀 과잉방지를 실현할 수 있는 선택지다. 현재 사료용 곡물은 옥수수과 소맥이 주류다.
- 역사적으로 보면 옥수수는 미국에서 과잉문제를 해결하기 위하여 사료화에 성공한 품목이며, 소맥은 유럽에서 역시 과잉문제를 해결하기 위하여 사료화에 성공한 품목이다.¹⁰ 이러한 역사적 관점에서 본다면 아시아에서 쌀 사료화는 농업의 지속적인 발전의 관건이 된다.

- 아시아에서 쌀 사료화를 실현하려면 사료용 쌀 품종개발이 선행되어야 한다. 현재 기술적인 가능성은 인디카 계통으로 단수 10a당 1,000kg의 품종개발을 전망하고 있다. 다음으로 미국의 옥수수나 유럽의 소맥 수준으로 생산비를 인하해야 한다.
- 즉 생산비 절감형 재배농법의 구축이 과제이다. 단지 이러한 기술수준이 확보될 때까지는 농가에게 사료용 쌀을 도입할 수 있는 유인책은 직접지불제다. 주식용 쌀 수준의 소득이 보장되도록 직접지불로 보전하는 것이 생산을 유인하는 효과적인 수단이다.

표 4-5. 사료용 쌀과 청벼(WCS)의 생산과 이용방법

항목	사료용쌀	청벼(WCS)
이용부위	현미 또는 벼	벼 전체
수확량(건조kg/10a)	500~700	900~1,500
수확기	콤바인	전용수확기
수확주체	개인	콘트랙터(집단)
조제·가공방법	파쇄현미, 전립	사일리지
보관방법	사일로	옥외(랩사일리지)
거래가격(엔/건조kg)	25~35	20~45
유통형태	사료공장경유(일부역내)	역내(일부현외)
사용가축	돼지·닭·소	소
대체사료	수입곡물	수입건목초

¹⁰ 미국은 옥수수에 특화한 결과 옥수수 단수가 1,000kg/10a이나 소맥은 300kg/10a에 불과하며, 반면에 EU는 소맥에 특화한 결과 소맥 단수는 700kg/10a이나 옥수수는 700kg/10a에 불과하다.

2. 중국 쌀 소비구조와 사료용 쌀 생산 현황

2.1. 중국 쌀 소비 현황

2.1.1. 중국 쌀 생산량과 사료용 쌀의 이용 현황

- 중국은 세계 제일의 쌀 생산국이다. 2007년 전국 벼 총생산량은 1억 8,549만 톤으로 세계 쌀 총 생산량의 30%에 이른다. 그 중 사료용 쌀(조곡 기준)은 1,660만 톤에 달하고 2006년 중국 쌀의 순 수출량은 52만 톤에 달한다.
- 중국 농업부 농촌경제연구중심의 조사에 따르면, 강소, 절강, 강서, 호남, 호북, 광둥, 광서 그리고 사천 등지에서는 쌀의 사료이용이 매우 보편화된 것으로 나타난다. 일부 지역(호남과 강서)에서는 전체 사료용 곡물 중에서 쌀이 약 50%를 차지한다.

2.1.2. 쌀 소비 현황

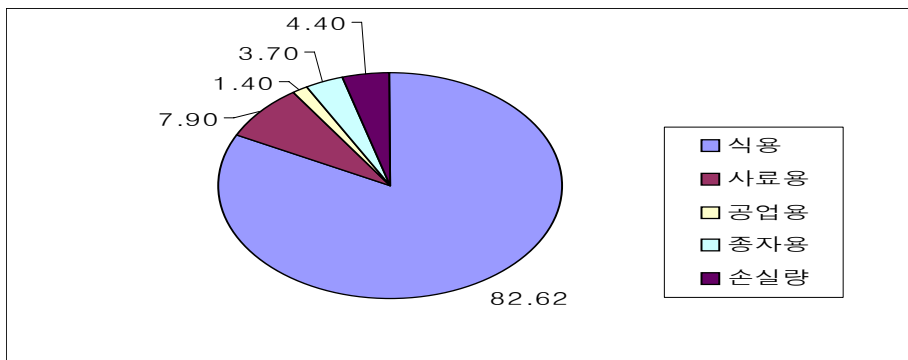
- 중국은 세계 최대 쌀 소비국으로 전체 인구의 60% 이상이 쌀을 주식으로 하고 있다. 하지만 1980년대 이후 쌀 소비가 크게 증가했다가 1997년 이후 점점 감소 추세를 보여, 2005년에는 1억 3,520만 톤(조곡 기준 1억 8,374만 톤), 2006년에는 1억 2,600만 톤(조곡 기준 1.8억 톤)이었다.
- 전체적으로 중국의 쌀 소비는 안정 하락 추세이다. 연간 소비량은 1.3~1.4억 톤 정도(조곡 기준 1.85~1.96억 톤)이고 일반적으로 변동폭은 1%를 넘지 않는다. 일인당 쌀 소비량은 약 35.5kg이다.
- 2005년 중국의 쌀(조곡 기준) 소비량은 1.8억 톤에 이르렀다 이후 약간 감

소하고 있는 추세이다. 쌀의 소비구조를 보면, 주로 식용, 사료용, 공업용, 종자용, 손실 그리고 수출로 구성된다. 그 중 식용이 가장 많은 82.6%를 차지한다.

- 중국사료공업협회정보중심(中國飼料工業協會信息中心)의 2008년 중국 사료용 곡물 수급 현황 분석 자료 가운데 사료용 곡물의 소비구조를 보면, 전체 1.3억 톤(대두박 불포함)의 사료용 곡물 가운데 옥수수가 75%, 밀이 5%, 쌀이 11%, 서류가 7%, 보리 및 고량이 1.5%, 기타가 1%를 차지하는 것을 나타낸다.¹¹

그림 4-5. 2007년 중국 쌀 소비구조

단위: %



출처: <http://www.doto-futures.com/Article/ShowArticle.asp?ArticleID=1690>

2.1.3. 사료용 쌀 품종의 소비 현황 및 전망

가. 사료용 쌀(早粳稻, 조생종 인디카쌀)의 소비구조

- 조생종 인디카쌀의 용도는 비교적 다양하다. 주로 식용, 공업용(쌀가루, 쌀국수, 맥주, 조미료, 제약 등), 종자용 등이다. 이 품종의 품질이 점점 향상

¹¹ 자료 출처: http://www.ncce.biz/messageshow/msg_show.aspx?msg_id=5045

되어, 식미도 좋아지고, 생장기간에 병충해, 농약사용량에 있어서도 중만생종 인디카쌀보다 우수하여 최근에는 이 품종을 식용으로 주로 이용하고 있다.

- 국가식량식용유정보중심(國家糧油信息中心)의 계산에 따르면, 2007년 조생종 인디카쌀의 식용, 사료용, 공업용, 종자용의 비율은 66:24:8:2로 나타난다. 발전추세를 보면, 식용은 점점 줄어들고 사료용과 공업용이 늘어나고 있다.

표 4-6. 2007년 조생종 인디카쌀의 소비구조

용도	소비량(만 톤)	비율(%)	전체 도곡 식용 소비량에서 차지하는 비중(%)
식용	2,150	66	15
사료용	765	24	55
공업용	268	8	92
종자용	50	2	-

자료: 張建國等, 飼料稻研究現狀及發展前景, 《草木學報》, 2008年제17卷第5期.

- 2007년 조생종 인디카쌀의 전체 소비량은 3,233만 톤이며, 이중 식용 소비량은 2,150만 톤으로 중국 전체 쌀 식용 소비량에서 차지하는 비중은 15% 정도이다. 그러나 사료용 용도의 소비량은 전체 소비량에서 55% 정도로 높은 비중을 차지하지만, 조생종 인디카쌀은 중국 내 식량작물로 차지하는 비중은 비교적 낮은 품종이다.
- 그러나 조생종 인디카쌀은 사료용과 공업용 쌀 품목으로는 대표적인 품종이라 할 수 있다. 전체 조곡에서 차지하는 조생종 인디카쌀의 소비 비중을 식용, 사료용, 공업용으로 나누어 보면 그 비중은 각각 15:55:30로 사료용은 절반 이상, 공업용은 대부분 조생종 인디카쌀인 것으로 나타난다.

나. 사료용 쌀 조생종 인디카쌀의 소비 전망

- 현재 조생종 인디카쌀을 이용해 사료를 가공하는 기업은 매우 적고, 대부분은 농가에서 자급해 자신의 가축과 가금을 사육하는 데 사용한다. 하지만 향후 쌀을 이용한 사료생산 및 기타 가공산업이 발전할 것으로 전망돼 이 품종의 소비가 점점 확대될 것으로 기대된다.

2.2. 중국 사료용 쌀 개발 및 보급 사례

2.2.1. 중국 사료용 쌀 연구 현황과 전망

가. 사료용 쌀 육종 및 재배 방법 개발

- 사료용 쌀(쌀 사료) 이용은 안휘성 농업과학연구소의 칭시엔궈(青先國)가 1992년에 처음 제기하였다. 1994년에 국가과학기술 항목에 포함돼 연구를 시작하였다.
- 1996년 95과학기술계획에 포함되어三高(고수확, 고단백, 고결실률)를 중점 목표로 연속해 湘早粳29號, 湘早粳24號, 湘早粳32號 등의 품종을 육종하고 사료용 벼 ‘삼고삼장(三高三壯)’ 종합재배기술(적정 밀식, 증시(增施)N, K비료, 적시(適施) P비료) 및 수도(水稻) 고단백 고수확 재배 종합기술체계(돼지, 닭 등 현미형 사료 배합방법 10여 개)를 만들었다.
- 수도 고단백, 고수확 재배 종합기술체계는 ‘삼고삼장’종합재배기술에 비해 필수 아미노산의 함량을 높였다.

나. 사료용 벼 품종 개발

- 사료용 벼 품종에 관한 연구는 중국에서 이제 막 시작된 상태이다. ‘10.5

(2005-2010)'국가과기지탱계획중대항목(프로젝트), '유업발전중대관건기술 연구와 시범(2006-2010년)사업'에서 사료용 벧짚 품종의 선발, 육종과 엔실 리지가공에 관한 연구가 내용에 포함되어 있다.

- 화남(華南)농업대학 루용건(盧永根) 원사가 주도하는 국가자연기금위원회는 광동성정부연합기금중점항목(2007-2010년)에 사료용 벧짚 품종 개발을 주요 연구 내용의 하나에 포함하였다. 이 두 연구 프로젝트가 시작된 지 얼마 안 되지만 향후 중국이 벧 전체를 이용하는 전문 사료용 벧 품종을 선발, 육종할 것으로 전망된다. 그 외, 벧 엔실리지 방면에서 우샤오지에(吳曉杰)와 한루지아(韓魯佳)가 金優402와 嘉育948 전주에 대해 소형 엔실리지 연구를 진행하고 있다.
- 중국에서 사료용 쌀과 사료용 벧짚 품종 개발에 관한 연구 이외에 알곡과 벧짚 모두를 이용하는 벧의 선발, 육종, 이용 방면에서 풍부한 성과를 거두고 있으며 곡간(谷秆) 양용 벧인 東南201은 2004년 복건성의 심의를 통과했다.
- 이 품종의 조곡 생산량은 6000~7500kg/ha 정도이다. 미질이 우량하고 벧짚 단백질 함량이 8~10%에 달해 일반 벧짚보다 배나 높았다. 이 벧짚으로 젖소, 산천어, 흰고니를 사육한 결과 일반 벧짚보다 효과가 더 좋은 것으로 나타났다.

2.2.2. 사료용 쌀 품종 육종 개발: 호남성의 사례

가. 사료용 쌀 품종 개발

- 1993년 이후, 호남성에서는 연구기관, 대학, 그리고 사료가공기업 등의 전문가가 연합해 협력조직을 만들고 5년 동안 사료용 쌀 개발에 박차를 가한 결과 뚜렷한 성과를 거두었다. 이 공동연구조직은 '三高'표준에 가까운 사

료용 쌀 우량품종을 선발하고 威優56, 95早鑿25, 中早18, 湘早粳24號 등 4개 조생종 쌀 품종을 사료용 우량 보급품종으로 확정하였다.

나. 품종별 특성

- 이들 품종 가운데 威優56는 3계 교잡종으로 도복에 강하고, 생산량 잠재력이 크고, 현미조단백질 함량이 11% 이상이고(최적 재배 시 12.94%), 정곡률이 81.0%이다. 일반적으로 1무(약 667m²)당 생산량은 500kg 이상이고 최적 재배 시 1무당 생산량은 560kg 초과하였다. 고수확 구릉지역에서는 1무당 600kg에 달하기도 한다.
- 95早鑿25는 안정적인 대립종 신품종으로 현미조단백질 함량이 10% 이상이고 최적화 재배 시에는 11.8%에 달하며 정곡률은 80.6%이다. 일반적으로 1무당 생산량은 530~560kg이고 최적화 재배 시 1무당 생산량이 600kg에 달한다.
- 中早18도 안정적인 보통의 신품종으로 현미조단백질 함량은 10% 이상이고 최적화 재배 시에는 11.5%에 달한다. 정곡률은 81.2%이고 일반적으로 1무당 생산량은 510~550kg인데 최적화 재배 시에는 1무당 생산량이 600kg에 달한다.

다. 사료용 쌀을 이용한 사료 개발 및 효과

- 호남성에서는 저지방형 비육돈의 ‘현미형’ 정가사료, 농축사료, 우량 예비배합사료를 연구 개발하는 한편, 사료용 현미와 옥수수가 저지방형 비육돈 생산효능, 소화대사, 동체형상, 돈육품질 등의 방면에 대한 시험, 측정 그리고 연구를 진행하고 있다.
- 그 결과로 현미형 사료는 생돈의 구미에 좋고, 돼지가 잘 먹으므로 발육이 증대되었다. 29.4kg에서 90kg까지 성장하는 데 87일밖에 걸리지 않는다.

사료와 고기의 비율이 가장 낮은 3.17:1로 옥수수형 정가사료에 비해 1일 10g이 높게 증가하였다. 매 1,000g 증가하는 데 대한 사료비용이 0.3위안 더 낮다.

- 현미형 사료로 사육한 생돈은 현미단백질 침적률, 외관 생물학가치와 소화 에너지는 각각 옥수수 사육조에 비해 163%, 144.7% 그리고 106%로 높았고, 현미형 정가사료의 영양가치는 옥수수형 정가사료에 비해 현저히 높았다. 현미형 사육 저지방돈은 그 동체 형상 및 고기품질이 정상이었다.
- 또한 돼지의 6~7번 늑간 등지방의 고화시간은 옥수수형 사육돈에 비해 짧았고 불포화지방산 함량은 낮아 고기 저장과 육가공에 유리하다. 그 외 돼지의 모색(毛色)이 밝고, 피부가 붉고, 체형이 좋아 수출에도 적합하다.

라. 배합사료 능가 보급

- 돼지 생산의 주산지(大縣)인 상향(湘鄉)은 1997년에 이미 산조진(山棗鎮)에 소형 현미형 예비혼합사료창(預混料廠)을 건립하였다. 이 사료창에서 배합 요구에 따라 가공한 현미형 예비혼합사료는 주변 농가의 많은 환영을 받았는데 1일 판매량이 많을 경우 2톤에 달한다. 농민들은 이러한 사전혼합사료에 자신이 생산한 우화56 현미를 더해 돼지를 사육해 좋은 효과를 거두었다.
- 전문가들의 연구에 따르면, ‘현미형’ 돼지, 닭의 배합사료의 영양가치는 옥수수 사료에 비해 낮지 않고 동물의 소화흡수에도 좋아 실제 농민들의 평가가 좋다고 한다. 시험기지현에서 조성된 현미형 배합사료는 사료용 벼 개발에 있어 신산업을 조성하였다. 그 중 이미 등록을 마친 ‘國科951’ 상표의 농축배합사료는 여러 방면에서 ‘옥수수형’ 배합사료보다 우수하다.
- 사료용 쌀 개발이 빠른 상향(湘鄉), 예릉(醴陵) 두 지역은 이미 현미형 예비

혼합사료와 농촌사료장을 건립하였다. 또한 예릉시는 1999년 500톤의 농축 배합사료를 판매해 현지 농가에게 400만 위안의 소득 향상을 가져다 준다.

마. 정부와 호남성의 지원 정책과 전망

- 사료용 벼 개발은 국가 유관 부문이 고도로 중시하고 많은 지원을 했다. 1994년 국가과학위원회는 이 사업을 과학기술중점연구계획(科學技術重點攻關計劃), 1996년에도 국가과학위원회는 이 사업을 ‘9.5(1996-2000년)’ 가장 중요한 과기연구프로젝트(重中之重科技攻關項目)에 포함시켰다.
- 호남성위원회, 성정부는 사료용 벼의 개발을 고도로 중시해 1998년에 이미 성 전체적으로 300만 무(畝: 약 667m²)의 사료용 벼를 재배해 매우 양호한 보급효과를 거두었다. 따라서 향후 이 지역에서의 사료용 쌀 보급 확대는 밝을 것으로 전망된다.

2.2.3. 사료용 쌀 품종 육종 개발: 안휘성 안경(安慶)시의 사례

- 안경시 쌀 재배면적은 안휘성에서 2위를 차지한다. 그 중 조생종 인디카쌀의 재배면적은 11.4만ha 정도로 안휘성 전체 조생종 인디카쌀 재배면적의 40%를 차지하며 상품화율도 45% 이상이나 된다. 그러나 품질이 좋지 않아 종종 제값에 판매를 못해 손해를 보곤 했다.
- 안경시의 인구는 610만 명이며 축산업이 안휘성에서 매우 중요한 지위를 차지하고 있어 매년 다른 성에서 대량의 옥수수 등 사료원료를 들여오기 때문에 운송 기간이 길고 비용이 많이 들어간다. 이 때문에 사료용 고단백, 고수확 사료용 쌀 개발은 안경시의 벼 생산구조를 개선하고, 식량 증산을 촉진하고, 축산업 발전에 큰 전략적 의의가 있다.
- 이를 위해 안경시 농업위원회는 안경시 농업과학연구소, 종식업국, 축목수

의국으로 연구협의체를 만들고 사료용 쌀 개발에 협력하고 있다. 또한 안경시 농업과학연구소가 조생종 인디카쌀의 선발 및 고단백, 고수확 재배기술 연구를 전개하고, 안경시 종식업국이 사료용 벼의 시범 및 응용연구를 진행하였다.

가. 품종 선발

- 2008년 봄, 호남성, 절강성 등에서 사료용 조생종 인디카쌀 품종 20여 종을 들여온다. 같은 해 안경시 농업과학연구소 시험포에서 품종 비교시험을 실시했다. 대조품종은 안휘성지역 고수확 품종인 竹靑(CK)이었다.

나. 결과 분석

1) 생산량 결과

- 667m² 면적에서 생산량이 550kg에 달한 품종은 株兩優819와 株兩優706 종으로 각각 대조품종인 竹靑에 비해 25.6%와 24.3%의 증산으로 매우 현저한 차이를 보인다.
- 생산량이 500~550kg에 달한 품종은 3종으로 그 가운데 株兩優99는 526.7kg, 金早47은 516.7kg으로 각각 대조품종인 竹靑에 비해 19.2%와 16.9%의 증산으로 매우 현저한 차이를 보인다. 兩優442의 생산량은 502.5kg으로 대조품종인 竹靑에 비해 13.7%의 증산으로 현저한 차이를 보인다. 기타 품종의 생산량은 500kg 이하로 증산에 있어 현저한 차이는 나타나지 않았다.

2) 현미단백질 함량

- 측정 결과, 모든 품종에서 현미단백질 함량이 12%를 초과함. 早粳253, 靑竹, 株兩優99 등 3개 품종의 현미단백질 함량은 14.0%를 초과하였다. 金早47 등 6개 품종의 현미단백질 함량은 13.0%를 초과하였다.

3) 안경시(皖江)지역 재배에 적합한 사료용 벼 품종 평가

- 株兩優819와 株兩優706의 667m² 면적의 생산량은 550kg으로 대조품종인 靑竹에 비해 현저한 증산 수준을 보인다. 현미단백질 함량은 각각 12%와 12.5%였으며 잔체 생육기간은 106일로 대조품종인 靑竹에 비해 성숙이 2일 늦다. 현미단백질 함량이 14%로 교잡벼 가운데 가장 높아 안경시에서 향후 확대 가능한 품종으로 인식되고 있다.
- 金早47은 일반적인 벼 품종으로 667m² 면적의 생산량은 516.7kg으로 대조 품종인 靑竹에 비해 16.98%로 현저한 증산 수준을 보인다. 현미단백질 함량도 13.70%로 비교적 높은 수준에 달한다. 전체 생육기간은 106일로 대조 품종인 靑竹에 비해 성숙이 2일 늦다.
- 연구 결과 현미의 조단백, 소화에너지 등 영양가치는 옥수수과 비슷한 것으로 나타난다. 옥수수의 조단백 평균 함량은 8.5% 정도로 사료용 벼인 조생종 인디카쌀(早秈)의 현미 단백질 함량이 옥수수보다 3.5~4.5%보다 높았다. 따라서 옥수수 사료 대신 현미로 가축을 길러도 가축의 성장성능, 동체형상 그리고 고기의 품질에 영향이 없을 것으로 판단된다.
- 안경시의 옥수수 시장가격은 1kg당 1.8위안으로 조생종 인디카쌀과 시장가격이 비슷하다. 조생종 인디카쌀은 생산량이 높고 생육기간이 짧으며, 작업 시간과 농약 등 비용이 비교적 낮아 농민이 재배할 경우 수익이 대체로 높아 시장 전망이 좋을 것으로 예상된다.

표 4-7. 조생종 인디카쌀의 품종별 생산량 및 단백질 함량

품종	1부당 생산량 (kg)	순위	대조구比 증감(%)	현미단백 질(%)	생육기간 (일)	대조구比 증감(일)
株兩優706	549.2	2	24.33	12.52	104	0
株兩優99	526.7	3	19.24	14.03	106	+2
株兩優819	555.0	1	25.65	12.07	105	+1
早籼615	405.0	12	-8.31	13.82	104	0
湘早籼24	416.7	11	-5.65	13.15	104	0
早籼380	391.7	13	-11.33	13.52	103	-1
T優706	469.2	7	6.22	13.64	106	+2
早籼788	435.0	10	-1.52	12.74	103	-1
早籼188	487.5	6	10.37	13.26	103	-1
金早47	516.7	4	16.98	13.70	106	+2
早籼253	449.2	8	1.69	14.78	104	0
兩優442	502.5	5	13.76	12.71	108	+4
青竹(CK)	44.7	9	/	14.38	104	/

자료: 中國飼料工業網: <http://www.feedindustry.com.cn/xxzx/xinxi/yisc/corn/>

2.2.4. 사료용 쌀 추천 품종(<農家顧問> 2003年 第5期 참조함)

- 사료용 쌀의 기본 요건은 생육기간이 적정하고, 저항성이 강한 토대에서 최적 재배를 하고 고수확(667m²당 550kg 이상), 고단백질 함량(12% 이상), 고정곡률(80% 이상)을 갖추어야 한다. 아래 추천 품종은 비교적 대표적인 사료용 벼의 품종이다.

1) 威優56

- 3계 교잡 신품종으로 1997년 2월 호남성 품종심의위원회의 심의를 통과하였다. 단위 생산량은 7.5톤/ha 이상이며 최적 재배 시 8.4톤을 초과하였고, 정곡률은 81%에 달한다. 현미단백질 함량은 11% 이상이고 최적 재배 시 12.9%에 달하며, 내비성(耐肥性)으로 도복에도 강한 품종이다.

2) 威優162

- 사천농업대학에서 육종한 만생종 교잡벼의 신품종이다. 1997년 5월에 사천성 농작물품종심의위원회의 심의를 통과하였고, 단위 생산량은 8.68톤/ha, 정곡률 80.8%, 현미단백질 함량은 11.4%, 전체 생육기간은 130일이다.

3) 威優198

- 호남농업대학에서 육종한 만생종 교잡벼의 신품종이다. 1998년 2월 호남성 품종심의위원회의 심의를 통과하였고, 단위 생산량은 9톤/ha이며 정곡률은 80.2%, 현미단백질 함량은 11%, 전체 생육기간은 129일이다.

4) 協優M105

- 절강성 농업과학원에서 육종한 신품종 교잡벼이며, 단위 생산량은 8.4톤/ha, 정곡률은 81.3%, 현미단백질 함량은 10.7%, 전체 생육기간은 126일이다. 기타 품종으로는 湘早粳24號, 95早鑿25, 中早18, 96早鑿112, WH07 등이 있다.

2.2.5. 사료용 쌀의 특성 및 재배 방법: 贛早粳32號(감조선32호: 강서성 조생종 인디카쌀32호)의 예

- 贛早粳32號는 강서성 길안(吉安)지역 농업과학연구소에서 선발 육종한 사료용 벼의 신품종이다. 생산량은 9,375kg/hm², 정곡률은 82%, 현미조단백질 함량은 약 10%, 소화에너지는 14.3MJ/kg이다.

가. 특징 및 특성

- 贛早粳32號는 조생종이지만 조숙이 약간 늦으며, 내비(內肥), 고산형 품종이다. 생장이 우수하고, 줄기가 반듯하며, 분얼력이 강하고, 엽색이 짙은 녹색이고, 줄기가 튼튼하다. 잎은 넓고 직립이며, 광합작용이 강하고, 후기엽편의 낙색이 늦다. 줄기의 길이는 80cm 정도이고, 이삭길이는 18-20cm이

며, 매 이삭의 총 나락수는 85립 정도이다. 정곡률은 82.2%이며 천립중(千粒重)은 31g이며, 이 품종은 묘, 잎, 이삭전염병에 강하고 적응력이 강하며 도복에도 강하고 전체 생육기간은 110일 정도이다.

나. 재배기술

1) 파종과 이앙

- 이 품종의 파종시기는 3월 25일 정도이며 4월 26일에 모내기하고 모내기 용량은 120-150kg/ha이다. 모내기모의 연령은 30일을 초과하지 않으며 조생용 모는 20일을 초과하지 않는다. 즉, 3엽1심 시기에 모내기한다.

2) 심는 방법

- 이 품종은 밀식에 적합하며 일반적으로 재식규격은 16.7cm×(13.3~16.7)cm, 매 구멍에 6~7본의 모을 심으며 1ha에 기본적으로 226만 본의 모를 심는다.

3) 기비와 추비

- 일반적으로 1ha당 요소 375kg, 인산 460kg, 칼륨 240kg, 규산질비료 750kg, 돼지, 소의 축분 15톤을 시비한다. 시비방법은 처음을 공략하고, 중간은 안정적으로 하며, 끝은 가급적 자제한다. 즉, 유기비료, 규산질비료, 인산질비료는 기비로 1차 시비하고 요소, 칼륨은 기비로 60%를 시비하며 40%는 추비한다.

4) 경작지 관리와 병충해 방지

- 일반적으로 이식 후 7일 정도에 추비와 함께 제초를 하고, 물을 얹게 대어 발육을 촉진시킨다. 분얼 최성기를 지나면 바로 논을 건조하게 해 무효 분얼을 막는다. 후반기에 접어들어 논은 습윤상태를 유지해야 한다. 일찍 단수를 하면 좋지 않다. 지역 병충해 발생 정도에 따라 적시에 병충해 방제작업을 실시해야 한다.

2.2.6. 호남성 사료용 쌀의 가치 평가

가. 사료용 쌀 개발 배경

- 호남성은 주요 농업지역(大省)으로 쌀 재배면적과 돼지 사육이 전국 상위에 속한다. 1997년 호남성 쌀 재배면적은 408만ha, 쌀(조곡 기준) 생산량은 2억668만 톤이고 1997년 돼지 사육두수는 6,000만 두에 달한다.
- 그러나 호남성의 기상조건은 옥수수 재배에 부적합하기 때문에 오랫동안 돼지사육은 북방의 옥수수와 대두박 공급에 의존하였다. 반면, 쌀은 과잉 생산되고(특히 조생종 인디카쌀) 맛이 떨어져 심각한 재고 압력에 직면하고 있다.
- 이 때문에 농촌에서는 벼와 현미를 이용해 돼지를 사육하는 습관이 있다. 일반미와 현미의 단백질 품질은 비교적 양호하고 아미노산도 비교적 균형적이다. 그러나 일반미와 현미는 조단백 함량이 다소 낮고, 식미가 옥수수 등에 떨어지는 이유로 가축배합사료 생산에서 벼와 현미의 사용은 한계가 있었다.
- 하지만 옥수수 가격이 상승하고 조생종 인디카쌀의 가격이 상대적으로 하락하는 상태에서 만약 생산량이 높고, 단백질 함량이 높으며, 정곡률이 높은 조생종 인디카쌀을 육종한다면 경제적으로도 이 품종의 활용가치가 높을 것으로 판단된다. 따라서 호남농업대학 동물과학학과와 수도연구소가 공동으로 사료용 쌀로 개발 가능성이 있는 18개 품종에 대해 영양 평가를 실시하였다.

나. 사료용 쌀의 영양 평가

- 18개 품종을 일반미과 현미로 나누어 분석한 영양 특성을 보면, 일반미의 조단백질 함량은 평균 8.8%로 국가표준(GB10365-89)의 1급 쌀 조단백질

수준(8.0%)보다 높았고 총에너지 평균치는 15.83MJ/kg로 나타난다.

- 현미의 조단백 평균은 10.2%, 총에너지 함량은 15.95/kg로 나타난다. 그 중 조단백질이 11.5% 이상인 품종은 浙輻802, 94早752와 94早鑿18 등 3개 품종이다. 그러나 이러한 품종의 생산량은 높지 않다. 超豐早1號, 金優2210, 92A97와 같이 생산량이 높은 품종은 현미 조단백질 함량이 모두 10% 이하로 나타난다. 그래서 목표 품종을 육종하기 위해서는 이러한 모순을 극복해야 하는 과제가 남아있다.

표 4-8. 호남성 사료용 쌀의 영양분석: 일반미 기준(현미는 생략)

수도 품종	간물질 (%)	조단백 (%)	조섬유 (%)	조지방 (%)	조회분 (%)	총에너지 (MJ/kg)	칼슘 (%)	인 (%)
中87-156	87.00	8.21	8.95	1.31	3.45	16.32	0.053	0.22
91-264	86.80	7.78	10.21	1.79	3.86	15.66	0.057	0.21
金優2210	86.95	8.97	8.60	1.92	4.07	15.76	0.056	0.25
92A97	87.52	7.55	9.46	2.01	5.00	15.41	0.059	0.27
89早229	87.03	8.89	9.05	1.85	4.85	16.03	0.063	0.24
94早752	86.92	10.43	8.91	2.23	3.05	16.00	0.072	0.32
浙輻802	87.76	11.72	7.91	1.52	3.34	16.18	0.042	0.27
超豐早1號	86.72	8.29	7.81	1.77	3.06	15.95	0.054	0.32
93A95	86.99	8.21	9.85	1.92	3.80	15.65	0.089	0.25
92-264	87.29	8.29	10.15	2.56	3.49	16.06	0.071	0.35
威優48	87.37	7.61	8.15	1.87	3.95	15.43	0.062	0.19
早粳3060	87.27	9.00	9.10	1.66	4.05	16.06	0.045	0.21
94早1003	87.69	9.91	7.48	2.30	3.05	15.87	0.081	0.33
94早810	87.19	8.91	9.51	1.90	4.12	15.55	0.120	0.29
94早鑿18	87.49	11.62	8.30	1.48	3.62	15.88	0.041	0.20
金優2116	87.57	7.93	8.43	1.96	3.83	15.79	0.039	0.33
湘早粳13	87.39	8.70	9.53	1.73	3.52	15.63	0.085	0.41
94早鑿25	87.39	7.83	9.52	2.33	3.98	16.24	0.045	0.36
평균	87.24±0.30	8.85±1.23	8.94±0.79	1.90±0.31	3.76±0.48	15.83±0.28	0.063±0.02	0.28±0.06

자료: 賀建華, 飼料用稻谷和糙米的營養特性, 《中國水稻科學》, 2000, 14(4).

표 4-9. 일반미와 현미의 영양성분 소화율

단위: %

영양성분	기초일량 (基礎日糧) Basal diet	일반미일량 70%기초일량 +30% 조곡	현미일량 70%기초일량 +현미	일반미	현미
건(乾)물질	80.96	75.93	82.37	64.19	85.66
유기물	82.98	77.40	84.33	64.38	87.48
조단백질	76.37	76.83	80.83	77.90	91.24
조섬유	47.52	33.63	49.53	1.22	56.23
조지방	60.38	64.05	63.67	72.61	71.35
총에너지	80.57	75.73	81.75	64.44	84.50

자료: 賀建華, 飼料用稻穀和糙米的營養特性, 《中國水稻科學》, 2000, 14(4).

- 조생종 인디카쌀의 일반미는 조섬유 함량이 너무 높아 영양성분의 소화에 큰 영양을 받기 때문에 돼지사료로 이용하기에는 부적합한 것으로 나타난다. 그러나 현미는 영양성분상 소화율이 높고, 소화에너지가 옥수수보다 약간 낮지만 단백질 함량과 아미노산 구성이 옥수수보다 좋아 옥수수를 부분적으로 대체 사용할 수 있다.
- 하지만 현미를 돼지사료로 이용할 경우, 필수 아미노산 가운데 하나인 라이신(lysine), 트레오닌(threonine), 그리고 이소루신(isoleucine) 등이 부족하기 때문에 사료배합 시에 이들을 보충할 수 있는 원료를 첨가해야 한다.

2.2.7. 사료용 쌀 ‘부축15’의 사육 가치 평가

가. 닭 사육 가치 평가

1) 품종 개발 및 특성

- 부축15 품종은 안휘성 농업과학원 수도연구소와 축목연구소가 공동으로 책임을 지고 수행한 안휘성 중대 전문프로젝트(專項)인 ‘우질 사료용 내저장 전용 수도품종 선발 및 산업화(優質飼用耐儲藏專用型水稻品種選育及産

業化)’ 프로젝트의 연구팀이 치밀하게 계획하여 선발·육종한 내저장 우질 사료용 벼 품종이다.

- 이 품종의 현미조섬유 함량은 비교적 낮고(0.65%), 조지방 함량은 높아(3%) 닭의 대사에너지가 옥수수에 비해 높다. 조단백질은 2급 옥수수에 상응하는 비교적 양호한 고효율 닭 사료이다. 이 품종의 개발로 쌀 주산지인 남방지역의 닭 사료 문제 해결에 큰 진전을 보였다.

표 4-10. 사료용 쌀 ‘早粳15’의 영양 분석

영양 성분	함량
건물질(%)	86.6
표관 대사에너지(MJ/kg)	13.92
조단백(%)	8.49
조섬유(%)	0.65
조지방(%)	3.05
조회분(%)	1.69
칼슘	0.03
인	0.35

자료: 吳東等, “早粳15”糙米作鷄飼料的價值評定, 《飼料工業》, 2004年第25卷第11期.

2) 사육 시험 결과

- 안휘성 농업과학원 축목수의연구소에서 이 품종을 이용하여 닭 사료의 효능을 시험한 결과, 고효율 옥수수 사료와 비교해 早粳15 현미의 소화능력은 약간 높고, 조섬유 함량은 옥수수에 비해 낮았으며, 조단백질, 조지방, 조회분, 무산소 침출물은 서로 비슷했다.
- 닭의 사료를 옥수수에서 현미로 대체한 결과, 그 조섬유의 감소로 매 1kg당 사료대사에너지가 2.7~3.3% 증가했고, 동량(同量)의 현미 위주 사료조(현미28%+옥수수28%+기타)와 옥수수 위주 대조구(옥수수56%+기타)와 비교

한 결과 닭의 섭취량은 비슷했다.

- 이와 같은 결과는 이 품종의 현미가 입맛에 맞아 섭취량에 별 영향이 없다는 것을 설명하고 있다. 또한 이 품종의 물질대사율이 비교적 높아 사료의 전이율도 높이는 것으로 나타난다. 이 품종을 활용한 닭의 산란율은 옥수수 대조구와 비슷해 경제적인 측면에서 현미 가격과 옥수수 가격이 비슷하다면 이 품종의 현미와 옥수수를 각각 50%씩 배합해 이용하는 것이 경제 수익과 생산성면에서 모두 좋은 효과를 볼 수 있을 것이다.
- 결론적으로 早粳15 품종을 사료용으로 이용하면 지역의 경작체계를 바꾸지 않고 사료용 벼 재배를 확대할 수 있다. 이로써 남방지역의 고질적인 옥수수 사료 부족 문제를 해결하고 비용을 절감시켜 양계업 발전에 큰 진전이 있을 것으로 기대된다. 경제적인 측면에서 봐도 이 품종을 활용한 사료는 2급 옥수수 가격보다 높지 않을 경우 더욱 광범위하게 활용될 것이다.

나. 돼지 사육 가치 평가

1) 품종 개발 및 특성

- 사료용 쌀 ‘早粳15’은 안휘성 농업과학원 수도연구소와 축목수의연구소가 공동으로 선발·육종한 저장 전용형 우량 수도품종이다. 이 품종의 현미조섬유 함량은 비교적 낮고(0.65%), 소화에너지는 비교적 높으며, 조단백질은 2급 옥수수에 상당하는 비교적 양호한 효율성 높은 돼지 사료이다. 그러나 중국의 남방이 주산지인 이 품종의 사료용 이용에 관한 연구는 많지 않았다.

2) 사육 시험 결과

- 안휘성 농업과학원 축목수의연구소의 연구 결과, 이 품종은 옥수수 사료에 비해 소화에너지가 약간 높고, 조섬유 함량은 낮으며, 조단백질, 조지방, 조회분은 비슷하게 나타난다. 옥수수 대신 현미를 사용한 후에는 그 조섬유 감소로 1kg당 사료소화능률이 2.0~4.0% 증가했고 돼지의 섭취량 감소도 그

에너지 수요를 만족시킨다.

- 이 품종의 현미조단백질 소화율은 옥수수에 비해 높았는데 이러한 섭취량 감소도 소화단백질에 대한 수요를 만족시켰다. 50%와 100% 현미 실험조에서 50% 현미 실험조가 사료이용률과 경제효율이 높았다. 따라서 50% 현미는 같은 양의 옥수수 사료보다 젓을 땀 자돈(이유자돈)의 성장을 더욱 촉진해 사료용으로서 가치가 다소 높다.
- 粳15 품종을 돼지 사료로 이용할 경우 경작 방식을 바꾸지 않고도 사료용 벼의 재배를 확대할 수 있어 중국 남방의 각 지역에서 벌어지고 있는 옥수수 사료의 부족 문제를 해결할 수 있다. 경제 효율이라는 관점에서 보면, 사료용 현미 가격은 2급 옥수수 가격보다 낮을 때 광범위하게 응용될 수 있다.

2.3. 중국 사료용 쌀의 발전 전망

- 중국 사람들의 생활수준이 계속 향상되어감에 따라 음식구조도 개선되고 있다. 일인당 쌀 소비량은 점점 감소되고 있는 반면, 고기, 우유, 계란 등 동물성 식품 수요가 지속적으로 상승하고 있다. 이러한 결과는 주식용 쌀 재배 면적의 적정한 감소를 요구하는 반면, 더 많은 사료의 생산과 공급을 요구하고 있어 사료용 쌀 발전의 객관적 조건과 시장 수요가 형성되고 있다.
- 1992년에 중국에서 처음 사료용 쌀 개발의 필요성이 제기된 이후 1995년 이후 중국의 남방 특히, 호남성과 안휘성을 중심으로 사료용 조생종 인다가 쌀 신품종 개발사업을 시작해 많은 우량 품종을 개발하였다. 그후 벼 육종, 재배관리 및 가공이용기술이 발전되어감에 따라, 사료용 벼의 재배 비용을 낮추고 사료용 쌀의 이용 효율을 더욱 높여왔다.

- 더욱이 경제적 측면에서 보면, 중국의 사료용 쌀은 한국과 일본에 비해 경제 효율과 수익이 더욱 우세한 상태이다. 일본의 쌀은 보통 사료가격의 6배 이상이지만 중국의 쌀은 사료가격과 비슷해 사료용 벼 재배의 전망은 밝다고 할 수 있다. 결국, 중국에서 사료용 쌀의 재배는 품종을 개발하고 농지를 효율적으로 이용한다면 그 발전 가능성은 매우 크다고 할 수 있다.

제 5 장

쌀 사료화의 조건 및 가능성

1. 저비용 생산기술·재배농법

1.1. 직파재배

- 쌀의 직파재배는 이앙에 비해 생산비를 절감하는 효과가 나타난다. 직파재배는 육묘과정이 생략되기 때문에 노동시간 20%, 생산비 10% 정도의 절감 효과가 나타난다고 한다(일본, 농림수산성).
- 또한 직파재배는 같은 품종이면 이앙에 비해 재배기간이 10일 정도 길기 때문에 이앙재배와 적절히 조합하면 수확기의 노동강도를 분산하여 규모확대를 도모할 수 있는 장점도 있다. 사료용은 가능한 한 주식용보다 만생종을 선택하여 주식용을 먼저 수확한 후 사료용을 수확하는 작업을 구성할 수 있다.

1.2. 비료비 절감

- 경중·축산 연대를 통하여 퇴비를 이용하면 화학비료를 절감하는 효과가 나타난다.
- 질소비료를 발현하는 기능이 있는 대두와 윤작을 통하여 시비량을 삭감할 수 있다. 사료용 쌀을 포함한 적절한 윤작체계를 구축하면 비료비를 절감할 수 있다.

1.3. 방제비 절감

- 내병성이 강한 품종을 도입하거나 병해충 예찰정보를 활용하면 방제비를 절감할 수 있다.
- 논 주변의 화분과 잡초를 예취하면 병해충 발생을 억제할 수 있다.

1.4. 입모(立毛) 건조

- 사료용 쌀은 수확기에 논에서 입모상태로 장기간 건조를 할 수 있는 이점이 있다.
- 품종에 따라서는 탈립성이 높은 것은 다음 연도에 주식용을 재배하는 경우 품종 혼입의 우려가 있기 때문에 유의할 필요가 있으나 주식용은 직파재배를 피하고 이앙재배를 하면 혼입을 방지할 수 있다.

2. 사료용 쌀의 생산기술개발의 과제

2.1. 저생산비의 효율적인 생산체계 구축과 보급

- 단수 향상과 생력재배를 위한 재배 매뉴얼이 개발되어야 한다.
 - ① 생력적인 다수확재배 매뉴얼
 - ② 사료용 쌀의 생산 및 사료 제조·급여기술 매뉴얼
- 청벼 수확·조제기계가 개발되어야 한다.
 - ① 자주식세단형(自走式細斷型) 수확기
 - ② 사료용벼 전용기
 - ③ 범용형 사료수확기
- 가축의 영양흡수율을 향상하는 방안이 마련되어야 한다.
 - 벼·현미 양용 파쇄기

2.2. 다수확 품종개발과 보급

- 신규 수요미에 적합한 다수확 품종으로 용도별(사료용, 청벼용, 가루용), 기후구분(한지, 한랭지, 온난지, 난지 등)별로 신품종의 육성·보급이 필요하다.
- 현재 일본은 현미 수량 700~800kg/10a, 청벼 1.5톤/10a의 다수확 품종을 개발하고 있다. 개발된 품종은 현재 ‘일본초지축산종자협회’가 희망농가에 게 종자를 공급하는 체제를 갖추고 있다.

표 5-1. 일본의 신규 수요용 쌀 신품종

품종	재배적지	현미단수 (kg/10a)	벧짚단수 황숙기건조중량 (톤/10a)	용도
키타아오바	한지	823	1.42	사료용, WCS
베코아오바	한랭지	732	1.37	사료용, WCS
호쿠리쿠193호	온난지	780	2.00	사료용
다카나리	온난지	758	1.95	사료용, 가루용
다치아오바	난지	688	2.13	WCS

자료: 농림수산성

2.3. 기타

- 사료용 쌀의 생산자인 수도작농가와 이용자인 축산농가의 연계를 강화하여야 한다. 지역단위에서 생산과 가공·유통을 연계하여 경종·축산 순환형농업 체제가 구축되어야 한다.
- 주식용 쌀과는 별도로 사료용 쌀의 합리적인 유통체계가 구축되어 안정적인 공급방안이 마련되어야 한다.
- 사료용 쌀의 단수증기를 위한 퇴비투입 등 지력증진대책이 강구되어야 한다.
- 사료용 쌀의 생산규모 확대, 재배지역의 단지화, 농지조건 개선 등과 같은 생산·경영조건이 개선되어야 한다.
- WTO 체제나 FTA 등에 의한 시장개방의 확대로 농산물 수입이 확대되면 식량안보면에서 두 가지 위험이 가중된다. 하나는 수입이 증가하는 것만큼 국내생산이 감소하여 식량자급률이 하락하는 것이고, 다른 하나는 수입이

확대될수록 수출국의 수출규제 등에 의해 안정적인 수입에 위협이 커진다는 점이다.

- 농업생산은 기후나 토지 등 자연조건의 제약을 강하게 받고, 또 생산과정에 일정 기간이 소요되는 등 수급사정의 변동에 신속하게 대응하기 어려운 특징이 있다. 농산물은 국내 소비에 충당되고 난 이후 수출되기 때문에 생산량에 차지하는 수출량의 비율이 공산품에 비해 낮다. 또 농산물 무역은 소수의 수출국으로 집중되는 과점화 경향이 강해지고 있다.

표 5-2. 한·중·일의 자급률 목표 비교

	결정년도·기준자급률	자급률 목표	비고
중국	2008년 식량자급률 95%(2007)	목표년도 2020년 식량자급률 95%	법적 근거
일본	2010년 곡물자급률 27%(2009) 열량자급률 40%(2009)	목표년도 2020년 곡물자급률 30% 열량자급률 50%	법적 근거
한국	2007년 곡물자급률 28%(2008) 열량기준 44%(2008)	목표년도 2015년 곡물자급률 25% 열량자급률 47%	지침

주: 중국의 '식량'이란 곡물, 대두, 서류를 포함

- 국민이 소비하는 식량의 안정적인 확보를 위해서는 국내생산이 기본이 되어야 한다. 식량수급의 위협이 중장기적으로 계속된다면 국내생산이 중요하다. 유사시 수출국의 수출규제가 간단히 단행된다는 것을 전제로 한다면 평상시부터 국내생산으로 대응해야 한다는 인식이 필요하다. 선진국은 이러한 인식에서 국내생산을 진흥해 왔다. 그 결과로 미국에서 옥수수의 사료화, 유럽에서 소맥의 사료화가 정착된 것이다.
- 식량수급의 불안정성은 매우 높다. 따라서 정책선택은 위험부담형(risk-tak-

ing)보다는 위험회피형(risk-aversion)이어야 한다. 위험회피형 정책은 안전을 선호하는 정책이다.¹² 국내 소비량의 대부분을 국제시장에 의존하고 있는 우리나라는 국내생산을 일정수준으로 유지하면서 안정적인 수입과 비축을 적절히 조합하는 식량안보체제 구축이 필요하다. 이를 확보하기 위한 법적인 조건을 정비해야 한다. 일본이나 중국과 같이 식량안보를 확보하기 위한 법적 장치가 마련되어야 한다.

- 우리나라의 식량자급률 하락은 생산이 풍부한 쌀의 수요 감소와 수요가 증가하는 밀·옥수수·대두 등의 생산 감소가 주된 요인이다. 일본의 사례에서 보는 한, 주식용 쌀 농업의 보호를 축소하여 수요를 증가시키는 반면에 사료용 쌀이나 밀·옥수수·대두 농업의 보호를 높여서 증산을 유도하는 것이 생산면에서의 선택사항이다.
- 쌀 사료화를 위해서는 경합작물인 옥수수나 소맥과 경쟁할 수 있는 다수성 품종 개발, 생력재배기술 구축, 사료용 쌀 생산자와 축산농가와의 연대 및 순환형 농업체제 구축 등이 해결되어야 할 과제이다.
- 그리고 장기적인 자급률 향상을 위해서는 농업경영체의 확보와 육성, 우량농지의 확보와 농지의 효율적인 이용 등이 도모되어야 한다. 현재의 노동력이나 농지 등의 감소 실태를 감안하여 농지유희화문제와 우량농지의 전용 문제에 적절히 대응해야 한다.
- 또한 농지 확보만으로는 농업생산이 지속되는 것은 아니다. 시장개방 확대로 수입품에 의한 가격하락이 현저해지고, 농업취업자의 감소와 고령화가 심화되면 유희농지가 발생하고 농업생산이 축소되는 문제가 나타난다.

¹² 조순. 1981.4

- 농업경영이 안정적으로 유지되기 위해서는 적절한 농업보호가 필요하다. 농지나 물 등 생산요소를 가장 생산력이 높은 상태로 유지하기 위한 기술 개발이나 기반정비 등이 중요하다. 지구온난화나 자연재해 등의 영향을 완화할 수 있는 기술개발도 필요하다. 또한 경영채산을 보장하기 위해서는 생산자에 대한 직접지불도 유효한 정책수단이다.

제 6 장

요약 및 결론

1. 사료화의 효과

- 쌀의 사료화를 통한 효과는 첫째, 쌀농가의 경영안정을 확보하고, 둘째 사료곡물의 자급력 향상 그리고 논농업의 지속적인 발전 도모일 것이다.
 - 사료용 쌀의 재배를 통한 의의는 지역 환경에 맞는 우량 사료용 종자 확보 및 작물재배 체계를 확립하여 주곡의 안정지속 공급 및 농업의 공익적 기능을 위한 쌀 생산기반을 유지하고 축산과 작물생산의 연계로 자원의 순환적 지속 농업체계 확립에 있다.
 - 쌀 생산조정을 위한 벼 대체 작물이 요구되고 있으며, 논외의 형태와 기능을 유지하면서 유사시에는 다시 쌀 생산 용도로 즉시 전환이 대체할 수 있는 작물 체계 구축이 가능하다.
 - 양질의 조사료 자체 생산량이 부족하며 대부분 수입에 의존하고 있어 환율상승과 국제 곡물 가격의 급등이 예상되는 가운데 수입 물량을 대체 할 수 있는 방안이며, 곡물자급률의 확대에 식량안보에 기여할 수 있을 것이다.

2. 사료화 과제

- 쌀 사료화를 위해서는 경합작물인 옥수수나 소맥과 경쟁할 수 있는 다수성 품종 개발, 생력재배기술 구축, 사료용 쌀 생산자와 축산농가와의 연대 및 순환형 농업체제 구축 등이 해결되어야 할 과제이다.
- 그리고 장기적인 자급률 향상을 위해서는 농업경영체의 확보와 육성, 우량 농지의 확보와 농지의 효율적인 이용 등이 도모되어야 한다. 현재의 노동력이나 농지 등의 감소 실태를 감안하여 농지유휴화문제와 우량농지의 전용 문제에 적절히 대응해야 한다.
- 일본의 쌀 사료화 정책에서 쌀의 용도를 ‘주식용’과 ‘신규 수요용’으로 구분하여 논농업에 가장 적합한 품목인 쌀에 대해 주식용은 감산하는 대신 신규 수요용은 증산하여 전체로는 쌀 생산을 확대하는 정책을 추진하고 있다.
 - 이를 통하여 현재의 쌀 과잉을 해소하고, 식량자급률을 향상하며, 농지를 효율적으로 이용하여 논농업 활성화를 도모한다는 점에서 중요한 의의가 있다. 현재까지는 직불제에 의한 생산 장려와 신규수요 개발 등을 통하여 생산이 대폭 확대되고 있다.
- 중국은 1992년 처음 사료용 쌀 개발의 필요성이 제기된 이후 1995년 이후 중국의 남방 특히, 호남성과 안휘성을 중심으로 사료용 조생종 인다카쌀 신품종 개발사업을 시작해 많은 우량 품종을 개발하였다. 그후 벼 육종, 재배 관리 및 가공이용기술이 발전되어감에 따라, 사료용 벼의 재배 비용을 낮추고 사료용 쌀의 이용 효율을 더욱 높여왔다.
 - 경제적 측면에서 보면 중국의 사료용 쌀은 한국과 일본에 비해 경제 효율과 수익이 더욱 우세한 상태이다.

- 최근 주식용 쌀의 소비량 감소에 따른 쌀재고미 과잉문제와 식량안보 차원에서 곡물자급률 향상과 순환형 작부체계를 통한 효율적 토지의 이용 및 소득기반의 다양화를 위해서는 논외의 형상을 유지하면서 타용도 작물의 재배가 필요하다.
 - 우선 국내 정서상 쌀의 사료용 이용에 대한 용도 구분이 명확히 설정될 필요가 있다. 주요 선진국처럼 식용과 사료용으로 구분하여 쌀 과잉을 방지하고, 자급률의 향상 및 논농업의 활성화를 도모해야 할 것이다.

- 주식용 쌀은 고품질 다기능화를 목표로 품질제고가 필요하고, 사료용과 가공용은 증산 및 대체 효과에 중점을 둘 필요가 있다.
 - 특히, 사료용 쌀의 경우 수입 사료와의 대체를 위한 경제성 확보 차원에서 다수성품종 개발, 고령화에 따른 농업노동력의 절감을 위한 재배방법, 경종과 축산의 순화체계 구축 등 다양한 지원정책이 필요하다.
 - 사료용 쌀의 부정유통을 방지하기 위한 제도적 장치의 마련과 함께 사료용 쌀로 생산된 축산물의 특징에 대한 홍보도 적극 추진되어야 할 것이다.

- 현재 논 소득기반 다양화 사업에 사료용 쌀의 포함 등 사업의 확대와 실질적인 보조가 필요하다.

참고 문헌

- 김태곤. 2008.9. “식량위기와 농지관리.” 『국토』. 국토연구원.
- 김태곤. 2009.10. “일본의 정권교체와 농정전망.” (농정연구속보). 한국농촌경제연구원.
- 김태곤 외. 2009.12. 『농가단위 소득안정제 실시방안 및 직불제도 개편방안 연구』. 한국농촌경제연구원.
- 농림수산식품부. 각 연도. 『농림수산식품 주요통계』.
- 박동규 외. 2009. 『쌀 수급안정 방안』. 한국농촌경제연구원.
- 성명환 외. 2009.5. 『주요 발작물 산업의 활성화 방안』. 한국농촌경제연구원.
- 성명환 외. 2008. 『사료곡물의 안정적 확보 및 곡물가격 조기경보 시스템 도입 방안』. 한국농촌경제연구원.
- 임영철. 2009. “양질의 자급 조사로 생산을 통한 사료비 절감.” 농어촌과 환경 제105호. 한국농어촌공사 농어촌연구원.
- 조순. 1981.4. “경제개발전략상의 농업의 역할 및 중요성.” 『1980년대의 농정과제』 한국농업경제학회.
- 한국농촌경제연구원. 2012. 『농업전망 2012』.
- 일본 농림수산성. 2010.3. “식량농업농촌기본계획.”
- 일본 농림수산성 홈페이지(www.maff.go.jp).
- 小針美和. 2010.6. “戶別所得補償モデル對策の現場からの課題.” 『農林金融』. 農林中金總合研究所.
- 服部信司. 2010.4. “戶別所得補償制度がもたらすもの.” 『月刊NOSAI』. 全國農業共濟協會.
- JA全中. 2009.11. “戶別所得補償制度および水田農業政策に關するJAの政策提言.”
- 陳寧玲等, 我國飼料糧需求豫測分析, 《中國牧業通訊》, 2010年第2期.
- 丁士銀等, 早粳飼料稻品種的篩選研究, 《畜牧與飼料科學》, 2009, 30(6).
- 賀建華, 飼料用稻谷和糙米的營養特性, 《中國水稻科學》, 2000, 14(4).
- 羅桂秋, 開發飼料稻前景廣闊, 《中國飼料》, 1999年第16期.
- 吳東等, 飼用糙米“早粳15”作豬飼料使用價值的評定, 《安徽農業科學》, 2003, 31(3).
- 吳東等, “早粳15”糙米作鷄飼料的價值評定, 《飼料工業》, 2004年第25卷第11期.
- 謝智坤, 推薦幾個飼料稻品種, 《農業顧問》, 2003年第5期.
- 張慶生, 飼料稻-贛早粳32號簡介, 《江西農業科技》, 2000年第6期.
- 張建國等, 飼料稻研究現狀及發展前景, 《草木學報》, 2008年제17卷第5期.
- 道通期貨: <http://www.doto-futures.com/Article/ShowArticle.asp?ArticleID=1690>.
- 中國飼料工業網: <http://www.feedindustry.com.cn/xxzx/xinxi/ylsc/corn/>.

정책연구보고 P156
농업 활성화를 위한 쌀 사료화 방안

등 록 제6-0007호(1979. 5. 25)
인 쇄 2012. 4.
발 행 2012. 4.
발행인 이동필
발행처 한국농촌경제연구원
130-710 서울특별시 동대문구 회기로 117-3
02-3299-4000 <http://www.krei.re.kr>
인 쇄 (주)문원사
02-739-3911~5 E-mail: munwonsa@chol.com

ISBN 978-89-6013-331-0 93520

- 이 책에 실린 내용은 한국농촌경제연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.
 - 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다. 무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.
-