

KAST Research Report 2013

우리나라 식량자급률 제고를 위한 대책

Studies on the measures to
enhance food self-sufficiency

한림연구보고서 91

KRR-91



KAST 한국과학기술한림원
The Korean Academy of Science and Technology

연구책임자
이 철 호

공동연구자
신 동 화
문 헌 팔
김 용 택
김 영 수

연구원
이 속 종
이 꽃 임
이 민 경

목 차

제1장 식량자급률 제고를 위한 정책방안 연구	1
I - I. 연구의 필요성	1
I - II. 연구의 목표	2
I - III. 연구의 내용 및 범위	2
1. 쌀의 증산을 위한 수요 창출 방안	2
2. 식용콩의 자급을 위한 정책 방안	2
3. 가축사료 자급률 향상을 위한 방안	2
4. 식량낭비를 줄이기 위한 정책방안 연구	2
I - IV. 연구 수행 결과	3
1. 쌀의 증산을 위한 수요 창출 방안	3
1.1 한국 쌀 자급의 역사	3
1.2 쌀의 수급동향	4
1.3 우리나라 쌀 시장 현황	6
1.4 정부의 양곡정책	7
1.5 쌀의 수요 창출 방안	13
1.6 한국 농정의 패러다임 전환	19
1.7 실행계획 및 기대효과	20
참고문헌	23
2. 식용콩의 자급을 위한 정책방안	24
2.1 콩의 수급 동향	24
2.2 세계 콩 생산량 및 교역량	25
2.3 식용콩 자급률 제고 방안	29
2.4 통일 후 식용콩 완전자급을 위한 계획 수립	33
2.5 실행계획 및 기대효과	34
참고문헌	35
3. 가축사료 자급률 향상을 위한 방안	36
3.1 축산의 식량경제학	36
3.2 우리나라의 가축사료 수급 현황	36
3.3 조사료생산 지원 사례	39
3.4 유럽의 축산업	41
3.5 식량안보와 녹색성장을 위한 축산업 허가제	43
3.6 실행계획 및 기대효과	46
참고문헌	47
4. 식량낭비를 줄이기 위한 정책 방안	48
4.1 식량낭비의 규모와 현황	48

목 차

4.2	신선식품의 수확 후 손실 방지 대책	49
4.3	가공·유통·소비단계의 식품손실 방지 대책	50
4.4	기대효과	54
	참고문헌	54
5.	식량자급률 제고를 위한 정책 로드맵	55
제2장	보리의 종합이용계획	57
II - I.	연구의 필요성	57
II - II.	연구의 목표	58
II - III.	연구의 내용 및 범위	59
1.	국내외 보리의 재배 및 생산 이용 현황 분석	59
2.	보리 알곡의 이용 및 제품화	59
3.	보리잎의 활용	59
4.	보리를 이용한 새로운 사료 형태의 발굴 및 용도 제고 방안 검토	59
5.	보릿대의 활용	59
6.	관광자원화 유도	59
7.	육종 연구의 방향 및 용도별 육종 제안	59
8.	경제성 검토	59
II - IV.	연구 수행 결과	60
1.	국내외 보리의 재배 및 생산 이용 현황 분석	60
1.1	국내 현황	60
1.2	국외 현황	64
1.3	보리의 연구 현황	65
2.	보리 알곡의 이용 및 제품화	66
2.2	관련 분야의 현황 분석	67
2.3	연구 내용	88
2.4	기대 효과	90
3.	보리 잎의 활용	92
3.1	연구의 필요성	92
3.2	관련 분야의 현황 분석	92
3.3	연구 내용	96
3.4	기대 효과	97
4.	보리를 이용한 새로운 형태의 사료원 발굴	98
4.1	연구의 필요성	98

목 차

4.2	관련 분야의 현황 분석	98
4.3	연구 내용	101
4.4	기대 효과	102
5.	보릿대의 활용	102
5.1	연구의 필요성	102
5.2	관련 분야의 현황 분석	103
5.3	연구 내용	106
5.4	기대 효과	110
6.	관광자원화 유도	110
6.1	연구의 필요성	110
6.2	관련 분야의 현황 분석	111
6.3	연구 내용	115
6.4	기대 효과	116
7.	육종연구의 방향 및 활성화	117
7.1	연구의 필요성	117
7.2	관련 분야의 현황 분석	118
7.3	연구 내용	120
7.4	기대 효과	121
II-V.	향후 추진 내용 제안	122
1.	보리 원료 확보 및 제분 시험	122
2.	제분된 보릿가루 활용, 제품 시제품 제조	122
3.	제분 및 제품 생산에 따른 사업성 검토	122
II-VI.	경제성 검토	123
1.	휴경지 보리재배에 따른 농가소득 증대 효과	123
2.	국산보리 재배의 수입밀가루 대체효과	123
3.	보리 가공식품의 시장가치	124
3.1	제빵류의 보리가공식품 시장가치	125
3.2	면류의 보리가공식품 시장가치	127
4.	보리의 축산조사료 자원가치	127
5.	보리농업의 공익적 가치와 경관자원가치	128
5.1	공익적 가치의 추정	128
5.2	보리농업의 환경정화 가치	130
5.3	보리의 경관자원 가치	131
	참고문헌	132
	첨부	138

요 약 문

우리나라는 식량자급률이 매우 낮아 곡물 수요의 75%, 전체 식량에너지의 55%를 수입에 의존하고 있는 식량부족 국가이다. 최근 들어 한국의 식량자급률이 급격히 떨어지고 있다. 2011년 사료용 곡물을 포함하지 않은 식량자급률은 45.3%로 2005년도(53.4%)에 비해 약 8%나 하락하였다. 곡물자급률은 2011년도의 24.3%에서 2012에는 23.6%(잠정치)로 떨어졌다. 본 연구는 계속적으로 감소하는 한국의 식량자급률을 획기적으로 높일 수 있는 정책방향을 모색하고 그 로드맵을 제시하고자 하였다.

Part I. 식량자급률 제고를 위한 정책방안 연구에서는 (1) 쌀 증산정책으로 농정 패러다임을 전환하기 위하여 적극적인 쌀 수요창출 방안의 시행을 촉구하고, 저소득층(전 국민의 7%) 복지향상을 위한 쌀 쿠폰 무상지원 제도 실시, 통일을 대비한 쌀 120만톤 비축제도 법제화, 쌀의 등급화 유통체계 수립과 완전미 100% 쌀 생산 제도화, 쌀 가공 식품산업 활성화를 제안하였다. (2) 식용콩의 자급률을 높이기 위하여 국산콩 가격의 18%로 가공산업에 공급되는 저울관세할당물량(TRQ)을 배정받으려면 같은 양의 국산콩을 구입하는 것을 조건으로 하는 제도의 실시와 식용콩을 자급하려는 일관된 정책으로 지역별 콩 생산 단지화와 종합유통처리장 설치를 제안하였다. (3) 식량안보와 녹색성장을 위한 축산업 허가제를 실시하여 가축분뇨의 일부를 자기 땅에 환원하고 기초사료의 10-20%를 자가생산하는 것을 의무화하고 이를 위한 정부지원을 강화할 것을 제안하였다. (4) 신선식품의 수확 후 손실 방지대책으로 방사선조사기술 등 신기술의 활용을 확대하고, 식품포장에 유통기한과 소비기한을 병기하는 표시제도를 실시하여 식량 낭비의 주원인인 유통기한에 대한 소비자들의 오해를 불식시키는 일에 정부가 앞장설 것을 주문했다.

Part II. 보리의 종합이용 계획에서는 국내외 보리의 재배 및 생산 이용 현황을 분석하고 (1) 보리 알곡의 이용 및 제품화, (2) 보리 잎의 활용, (3) 보리를 이용한 새로운 형태의 사료원 발굴, (4) 보릿대의 활용, (5) 관광자원화 유도 등을 제안하고 육종연구의 방향을 제시하고 보리 이용의 경제성을 검토하였다.

본 연구는 각계 전문가의 폭 넓은 의견을 수렴하기 위하여 주제별로 총 3회의 전문가 간담회를 개최하였으며 토의 내용을 보고서에 수록하였다.

결론적으로 우리나라의 식량자급률은 정책 의지만 있으면 획기적으로 높일 수 있으며 증산에 따르는 수요확대를 할 수 있는 여지는 크다. 쌀과 식용콩의 자급을 달성 유지하며, 축산업 허가제를 개정하여 사료작물의 생산을 일정 수준 의무화함으로써 이모작을 늘리고 유향지를 경작하여 농촌에 일자리를 늘리고 쾌적한 환경으로 되살아나는 농촌을 건설할 수 있다.

영문요약문

Korea has very low food self-sufficiency as 75% of grain demand and 55% of food energy are imported from outside. Recently, the food self-sufficiency is declining rapidly ; food grain from 53.4% in 2005 to 45.3% in 2011, and total grain including feed from in 2011 to 23.6% in 2012. This research aims at developing policy measures to increase food self-sufficiency in Korea and suggesting the road-map to reach to the goal.

Part I deals with the policy measures to enhance food self-sufficiency in Korea by suggesting (1) Expanding rice demand is needed to shift the agricultural policy paradigm toward rice production increase by offering free rice-coupon to low-income group, enacting a law to reserve rice of 1.2 million ton for unification of Korean peninsula, enhancing rice quality with perfect-grain production and distribution system, and support for activating rice processing industry. (2) Enacting a regulation of obligatory purchase of domestic soybeans to get allocation of TRQ soybean, which is supplied to processing industry with only 18% of domestic soybean price, and consistent policy for soybean self-sufficiency by establishing additional soybean cultivation regions and processing complexes. (3) Amendment of animal husbandry law to restrict raising animal number by obligatory home-production of 10-20% of feedstuff, and expanding governmental support for this project in order to improve national food security and Green Growth. (4) Expanding application of new technologies including irradiation for reducing post-harvest loss of fresh foods and labeling of both sell-by date and use-by date on processed foods to reduce food waste by consumers were suggested.

Part II deals with a plan for barley utilization. The present status of barley production and utilization both in domestic and overseas was reviewed and following issues were considered. (1) Utilization and manufacturing of barley grain for commercial products, (2) Utilization of barley leaf for functional food production, (3) Usage of barley plants for new feedstuff development, (4) Utilization of barley straw, (5) Use of barley for sightseeing resource. The direction of breeding research of barley for these purposes was suggested and the economic analysis was also made.

In conclusion, there is enough room to enhance food self-sufficiency in Korea if proper policy will be exist. The rice production must be increased by actively creating new demand for rice, and soybean self-sufficiency should be enhanced by proper price policy and establishment of cultivation complexes. Restricting raising animal number by a new animal husbandry law obligating partial feedstuff production is needed to expand double cropping and reduce idle land. It will create labor demand in the farming area and recover pleasant environment of the country to revitalize the farm land.

서론

한국과학기술한림원(KAST)은 우리나라 식량안보의 문제를 오랫동안 꾸준히 다루어 왔다. 한림원은 2008년 8월 식량안보과학위원회(위원장 문헌팔)를 설치하고 동년 11월 한림원 식량안보토론회를 서울 프레스센터에서 개최하였다. 그 후속 조치로 한림원 정책연구과제 “우리나라 식량안보의 문제점과 개선방안(연구책임자 이철호, 공동연구자 문헌팔, 최양도, 김용택)”을 지원했다. 2009년 2월에 개최된 연구 중간발표회에는 14명의 각계 전문가가 토론자로 참석하여 우리나라 식량수급의 문제, 식량자급률 저하의 문제, 식품안전성의 문제와 소비자 의식 구조에 대하여 심도 있는 토론을 하였으며 식량안보의 중요성과 대책의 시급성에 대해 공감하였다. 2009년 4월에 발표된 최종 연구보고서에는 세계 식량사정의 변화와 문제점, 한국인의 식습관 변화에 따른 식량수급의 문제, 식량정책의 흐름과 미래 신기술, 그리고 식량안보를 위한 정책 제언이 포함되었다. 이 연구결과를 2009년 10월 28일 서울 엘타워에서 열린 제 59회 한림과학기술포럼-‘우리나라 식량안보의 문제점과 개선방안’에서 발표하였다.

2009년 8월에는 미국 한림원과 공동으로 “식품안전성에 대한 과학적 평가 (KAST-US NA Bilateral Symposium on The Science of Food Safety Risk Assessment)” 심포지엄을 서울 대한상공회의소에서 개최하였다. 이 심포지엄에서 화학적 및 미생물학적 위해평가 기술과 GM식품, 방사선조사식품 등 미래 신기술의 안전성평가에 대해 미국과 한국을 대표하는 석학 12명(한국 6명, 미국 6명)의 발표와 토론이 2일간 진행되었다. 이 심포지엄의 결과를 우리말로 번역하여 ‘식품의 안전성 평가(한림원출판부, 2009)’를 출판하였다.

한국식량안보연구재단은 2011년도 연구과제로 “한반도 통일 후 식량안보 및 식품산업 발전 전략 연구”를 수행하여 그 결과를 단행본 ‘한반도 통일과 식량안보(식안연, 2012)’를 출판한데 이어 2013년 1월부터 “식량자급률 제고를 위한 정책방안 연구”를 시작하였다. 이 연구는 연구책임자 이철호 교수, 공동연구자로 문헌팔 박사와 김용택 박사, 그리고 재단의 이숙종 박사와 이꽃임 박사가 연구원으로 참여하였다. 연구내용은 (1) 쌀의 자급과 MMA에 의한 쌀 시장 개방 압력에 대한 대처방안 연구, (2) 식용콩의 자급을 달성하기 위한 정책 수단과 비용 산출, (3) 기초사료의 부분 자급을 위한 축산업 허가제도의 개발과 운용 방안, (4) 식량낭비를 줄이기 위한 현실적 방법, (5) 국산 식량자원의 소비확대를 위한 방안이었다.

2013년 3월 6일 “쌀의 자급 유지와 수요창출을 위한 정책방안”을 주제로 위남량(농협), 김기봉(aT센터) 등 전문가를 모시고 제2차 식량안보간담회를 가졌다. 이어서 4월 16일에는 국회의원회관에서 김학용의원실 주최로 “쌀의 증산과 수요확대를 위한 정책방안 토론회”를 개최했다. 여기에서 저소득 빈곤층의 복지향상을 위한 쌀 쿠폰 무상지원 제도와 통일을 대비한 쌀 120만톤 비축제도 법제화 등 쌀의 획기적인 수요창출 방안이 제시 되었다.

2013년 5월 한국과학기술한림원은 2013년도 정책연구과제로 “우리나라 식량자급률 제고를 위한 대책”을 재단의 이철호 교수와 전북대 신동화 명예교수가 공동으로 수행하도록 지원하였다. 이 보고서는 본 연구의 최종 연구결과 보고서이다.

Part I.은 이철호 교수팀이 수행한 ‘식량자급률 제고를 위한 정책방안 연구’ 결과로 (1) 쌀의 증산을 위한 수요 창출 방안, (2) 식용콩의 자급을 위한 정책방안, (3) 가축사료 자급률 향상을 위한 방안, (4) 식량낭비를 줄이기 위한 정책방안으로 구성되어 있다.

Part II.는 신동화 교수팀이 연구한 ‘보리의 종합 이용 계획’ 연구 결과로 (1) 국내외 보리의 재배 및 생산이용 현황 분석, (2) 보리 알곡의 이용 및 제품화, (3) 보리잎의 활용, (4) 보리를 이용한 새로운 형태의 사료원 발굴, (5) 보릿대의 활용, (6) 관관자원화 유도, (7) 육종연구의 방향 및 활성화로 구성되어 있다.

보고서에는 연구 수행과정에서 실시된 3차에 걸친 식량안보간담회 회의내용과 발표 자료가 수록되었다.

본 연구의 일환으로 한국과학기술한림원은 2013년 6월 11일 제 69회 한림원탁토론회 “통일을 대비한 우리의 식량정책 이대로 좋은가?”를 서울 프레스센터에서 개최하였으며, 그 결과를 정리하여 ‘한림원의 목소리-통일 후 식량안보 미리 대비해야’를 발표했다.

한국과학기술한림원은 우리나라 최고의 과학자들로 구성된 학술단체이다. 한림원이 우리나라의 식량문제에 관심을 가지고 그 중요성을 부각시키고 앞으로 닥칠 식량위기에 대비하여 해결책을 모색하는 것은 심히 다행스러운 일이다. 더욱이 통일을 준비해야 하는 우리에게 식량안보는 무엇보다 먼저 확보되어야 하는 필수 과제이다. 본 연구를 후원하여 주신 박성현 원장님을 비롯한 한림원 관계자 여러분께 심심한 감사의 뜻을 전한다.

2013년 11월
한국식량안보연구재단 이사장 이철호



I-I. 연구의 필요성

우리나라의 곡물자급률은 “쌀이 남아돈다”는 잘못된 인식에 젖어있는 국민과 식량안보를 포기한 정책 입안자들의 안이한 판단에 기인하여 2010년도의 27.6%에서 2011년에는 24.3%로 떨어졌다. 곡물 자급률 하락의 주요 원인은 쌀 생산량이 2011년의 422만 4,000톤보다 5.2% 감소한 400만 6,000톤에 그쳤기 때문이다.

실제로 벼 재배면적은 '98년 105만9천ha에서 '05년 98만ha, '11년 85만4천ha로 최근 10년 동안 약 20% 감소했고, 같은 기간 생산량은 '05년 500만 톤에서 '11년 422만 톤으로 감소했다. 기후변화, 바이오에탄올생산, 중국 등 신흥경제강국의 육류소비 증가와 같은 세계적인 식량가격상승요인은 식량의 70%이상을 수입하는 우리나라의 식량안보를 위협하고 있다.

그러나 식량관련 정부의 정책은 우리나라 식량안보를 확고히 하기에는 매우 부족하다. 2007년 제정된 <농업, 농촌 및 식품산업 기본법>에 근거하여 정부가 발표한 식량자급률 목표치를 보면 쌀은 94.3%에서 90%로, 맥류는 7.3%에서 4.0%로 낮추는 것을 목표로 삼고 있었다. 국내 식량안보를 걱정하는 여론에 떠밀려 정부는 2011년 7월 식량자급률 목표치를 개정하기에 이른다. 기존의 2015년도 곡물자급률 목표치 25%를 30%로 상향조정하고 쌀 자급률도 98%로 높였다. 그러나 이러한 정부 발표는 구체적인 실행계획이 없는 선언적 구호에 불과하다는 것이 문제이다.

또한, 2011년 농림수산식품부가 발표한 <쌀 산업발전 5개년 종합계획>에서는 밥쌀용 벼 재배 면적을 2015년까지 70만ha로 축소시키고 나머지 1만7천ha 면적에는 다양한 품종과 작물을 재배하여 쌀 생산능력은 유지하면서 수급 균형을 달성하겠다는 계획을 세웠다.

2012년 <논소득기반 다양화 사업>은 논에 타 작물을 심어 쌀 재고량을 줄여보자는 의도 하에 실시되었는데 2010~2011년 쌀 재고량이 적정량 이하로 떨어지고 대체작물로 심었던 배추, 파 과일생산으로 가격하락을 유도하여 농민들의 강한 반발을 사 기존 계획을 철회하고 가공용 벼와 콩, 조사료 중심으로 5000ha만 추진하겠다는 계획을 발표했다. 이와 같이 최근 우리정부의 식량정책은 식량 자급률 증진과는 역행하는 방향으로 일관해왔다.

우리나라는 세계 3위의 높은 인구밀도를 가지고 있고 국토의 70% 이상이 산림으로 경지면적이 대단히 작아 5천만 국민이 지금처럼 풍요로운 식생활을 영위하려면 식량의 100% 자급은 사실상 어려운 환경이다.

그렇다면 식량안보를 확보하기 위해 무엇을 버리고 무엇을 지킬 것인가에 대한 확실한 전략을 가지고 있어야 한다. 식량자급률을 높이는 일은 농업생산에만 의존해서는 안 되며 저장, 가공, 유통, 소비의 전체 식량사슬에서의 효율성 제고 및 손실방지를 통해서 이루어져야 한다. 식품산업의 식량

안보적 기능을 확대하고 식량의 올바른 소비 운동으로 낭비와 과소비를 줄이는 일이 병행되어야 하며 식량자급률을 높일 수 있는 종합적인 정책 수단이 필요한 것이다.

I-Ⅱ. 연구의 목표

본 연구는 위험수준에 달한 우리나라의 식량안보 상황을 개선하기 위한 종합적이고 구체적인 정책 수단에 대하여 연구하고 식량자급률을 높일 수 있는 실현 가능한 방안들을 도출하여 로드맵을 제시함으로써 식량자급과 식량주권을 확보하기 위한 정부 정책 운영에 도움을 주기 위한 것이다.

I-Ⅲ. 연구의 내용 및 범위

1. 쌀의 증산을 위한 수요 창출 방안

- 쌀시장 현황파악 및 우리나라의 대책 점검
- 쌀 자급률 저하 원인 분석 및 쌀 수요창출을 통한 자급률 향상 방안 연구
- 저소득층 복지확대와 통일준비와 연계된 쌀 수요창출 방안
- 쌀 생산기술, 농지전용 방지, 용도 개발, 쌀 가공산업 지원육성 방안, 쌀 소비 확대 방안 등에 대한 구체적인 실행 방안과 로드맵을 작성

2. 식용콩의 자급을 위한 정책 방안

- 콩의 세계 수급현황과 국내상황
- 콩 자급의 필요성과 자급률 저하 원인분석
- 콩자급률 향상을 위한 가격정책
- 밭농업 직접직불제의 방법과 효과
- 식용콩 자급을 위한 생산기술, 유통구조개선, 지원방안 분석과 로드맵 작성

3. 가축사료 자급률 향상을 위한 방안

- 사료 수급현황 분석
- 식량안보와 녹색성장을 고려한 (신)축산업 허가제 제안
- (신)축산업 허가제의 정부지원 범위와 재정부담 산출 및 실행 로드맵 작성

4. 식량낭비를 줄이기 위한 정책방안 연구

- 식량낭비의 현황분석
- 수확 후 손실을 감소시킬 수 있는 기술적·제도적 방안 연구
- 가공식품 유통기한 표시제도의 문제점과 개선방안

I-IV. 연구 수행 결과

1. 쌀의 증산을 위한 수요 창출 방안

1.1 한국 쌀 자급의 역사

쌀은 우리의 주식이며 식량을 대표하는 먹을거리다. 식사 자체를 ‘밥’이라고 일컬을 정도로 쌀은 우리의 식량으로서 절대적인 위치를 점하고 있다. 해방당시(1946~1948) 1인당 1일 곡물공급량은 335그램이었는데 그중 쌀이 248그램으로 74%를 차지하였다. 이 비율은 '62년 69%, '74년 65%, '86년 69%, '95년 66%, '03년 60%, '10년에는 59%로 점차 감소하고 있으나 아직도 전체곡물의 60% 수준이 쌀이다. 쌀은 이와 같이 한국인의 주식으로 그 중요성에 변함이 없다(이철호 등, 2012).

우리 역사를 돌이켜 보면 쌀은 귀한 것이었으며 온 국민이 양껏 먹을 수 있는 것이 아니었다. 일본의 침탈과 6.25전쟁을 겪으면서 한반도의 식량사정은 극도로 악화되었다. 일제시대에는 한반도에서 생산된 쌀의 1/3이 일본으로 공출되었다. 전후 1950년대 한국인의 평균 식품공급량은 1일 600그램 수준으로 현재 한국인 평균 섭취량의 1/2 미만이었다. 1970년까지 식량부족으로 매년 춘궁기에는 보릿고개를 힘들게 넘겨야 했다. 이러한 상황에서 쌀의 자급은 국민적 염원이었다. 이에 벼 육종가들은 1960년대부터 한국의 기후조건에 잘 견디면서 내병성이고 소출이 많이 나는 품종을 개발하기 위해 피나는 노력을 했다. 필리핀의 국제미작연구소(IRRI)와 협력하여 인디카계통의 'IR8'을 모본으로 일본 극조생 자포니카 품종인 '유카라'와 키가 작은 대만 재래종인 '타이쑹짜이라 1호'를 삼원교잡하여 다수확 '통일벼'를 1971년에 개발하였다. 통일벼는 수량성이 5.13톤/헥타르로 기존의 재래종보다 30% 이상 증수되는 다수성이었다. 이로써 국내 쌀 총생산량은 1960년의 304만 톤에서 1970년 394만 톤으로 크게 증대되어 쌀의 자급 생산을 위한 기틀이 마련되었다. 그 후 쌀 품질이 개선된 유신, 밀양 23호 등 단간 다수성 통일형 품종의 지속적인 개발보급으로 1977년까지 개량된 통일형 품종이 25개로 확대되어 그 재배면적이 1977년에는 전국 벼 재배면적의 약 76%까지 확대되었고, 쌀 생산량이 1976년에 512만 톤, 1977년에 600만 톤을 돌파함으로써 쌀의 자급생산이 달성되었다.

그러나 통일벼는 찰지지 못하고 부슬거리는 남방의 장립종 인디카계열 품종을 모본으로 하였으므로 밥맛이 좋지 않아 소비자들의 외면을 받게 되었고 이를 극복하기 위해 밥맛이 좋은 온대형 자포니카 품종의 개량에 집중하게 되었다. 그 결과 1990년대에 들어서 오대벼, 동진벼, 화성벼, 진미벼, 일품벼 등이 개발되어 1992년부터 개량된 자포니카 품종으로 완전 대체되었다. 이들 자포니카 우량 품종의 쌀 생산성은 5.8톤/헥타르 수준으로 세계 최고 수준이며 국내 쌀 총생산량은 500만 톤을 상회하여 명실상부한 쌀 자급이 이루어졌다. 이러한 위업은 벼 육종가를 비롯한 농업과학자의 피와 땀뿐만 아니라 농촌진흥청을 비롯한 정부 지원부서와 농촌지도사들의 헌신적인 노력과 이들의 지도를 성실히 받아들인 농민들의 삼위일체 협력으로 이루어진 것이다.

경제발전과 함께 이루어낸 한국의 쌀 자급은 한국을 선진국 대열에 올려놓는데 결정적인 역할을 했다. 1995년 WTO 무역자유화 협정이 체결될 때에도 한국은 모든 농산물의 수입 자유화를 내어주면서도 쌀의 수입자유화는 막았다. 이러한 노력으로 한국사회는 2007/2008년의 세계 곡물파동과 그 이후 계속되는 세계적인 기상이변에도 큰 영향을 받지 않았다. 그러나 쌀 자급에 지나치게 안주하고 쌀이 남아돈다는 잘못된 인식으로 인해 급변하는 식생활 패턴에 대응하여 미래를 준비하는 선진형 식량수급 정책을 이끌어 내지 못하고 있다.

1.2 쌀의 수급동향

우리나라는 식량자급률이 매우 낮아 사료용 곡물을 포함한 상당량의 식량을 수입에 의존하고 있는 식량부족 국가이다. 최근 들어 한국의 식량자급률이 급격히 떨어지고 있다. 2011년 사료용 곡물을 포함하지 않은 식량자급률은 45.3%로 2005년도(53.4%)에 비해 약 8% 하락하였다. 곡물자급률은 2011년도의 24.3%에서 2012년(잠정치) 23.6%로 떨어졌다. 그 주된 원인은 자급이 가능한 쌀 생산량이 2011년의 422만 4,000톤보다 5.2% 감소한 400만 6,000톤에 그쳐 쌀의 자급률이 2005년 102.0%에서 2011년에 83.3%로 하락하였기 때문이다.

물론 최근의 쌀 자급률 하락은 이상기후에 따른 생산량 급감의 영향이 크다 할 것이다. 그렇지만 지속적인 쌀 자급률 하락의 보다 근본적인 원인은 재배면적 감소로 쌀 생산량이 줄어든 것이다. 실제로 2012년의 벼 재배면적은 84만 9천 ha로 5년 전(2007년 95만 ha)에 비해 약 10만 ha(여의도 면적의 119배)가 감소되었고(그림 1.1), 2012년의 쌀 생산량은 401만 톤으로 5년 전(441만 톤)에 비해 약 40만 톤이 감소되었다(윤홍선, 2013). 벼 재배면적이 감소되는 것은 쌀 값 하락과 생산비 증가로 쌀 소득이 감소됨에 따라서 벼농사를 포기하는 농가가 늘어나고 있는 것이 주된 원인이다.

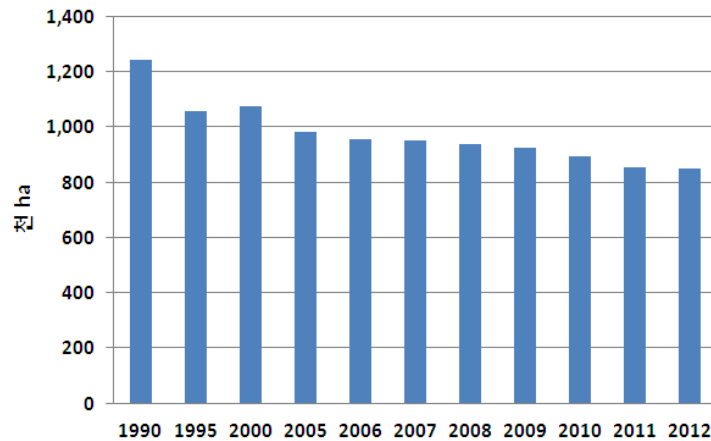


그림 1.1 쌀 경지면적 추이

자료 : 농림수산 주요통계, 2012

1990년대 이후 쌀 80kg 당 명목소득은 2000년 122,927원으로 최고를 기록한 이후 계속 감소하여 연평균 2.6%씩 감소되는 추세를 보이고 있으며, 2011년 쌀 소득(92,024원/80kg)이 2000년 쌀 소득(122,927원/80kg)의 75% 수준에 머물고 있다(표 1.1). 이를 소비자 물가지수를 고려한 실질소득으로 계산할 경우 2000년 이후 쌀 소득의 연평균 증가율은 마이너스이며 2005년부터 2011년 사이에 실질 쌀 소득은 14.7% 감소했다. 2005년에서 2011년 평균 실질 쌀 소득은 1995년부터 1999년의 56.5% 수준으로 크게 감소하였다(황성혁, 2013).

표 1.1 쌀 소득의 변화 추이(쌀 80kg 당 가격 비교)

(단위 : 원/80kg)

구분	1990	1995	2000	2004	2005	2007	2009	2011
명목 쌀소득	72,923	96,898	122,927	114,101	89,401	84,290	82,439	92,024
실질 쌀소득	163,714	160,991	168,158	136,101	130,787	93,342	84,876	88,485
CPI ^{주)}	44.543	60.188	73.102	88.830	86.139	90.302	97.129	104.0

주 : 소비자물가지수(2010=100)

자료 : 통계청, “농산물생산비통계”, 각 연도/농림수산식품부, “양정자료”, 2011

1990년 우리나라민은 520만 톤의 쌀을 소비하였지만 2012년 360만 톤을 소비하는데 그쳐 식량으로써 쌀의 소비는 가파르게 감소하였다. 쌀 소비량 감소에 따라 생산량도 감소하는 추세를 보이고 있다(그림 1.2). 2012년도 1인당 연간 쌀 소비량은 69.8kg으로서 2005년도 78.8kg에 비해 9kg이나 감소하였다.

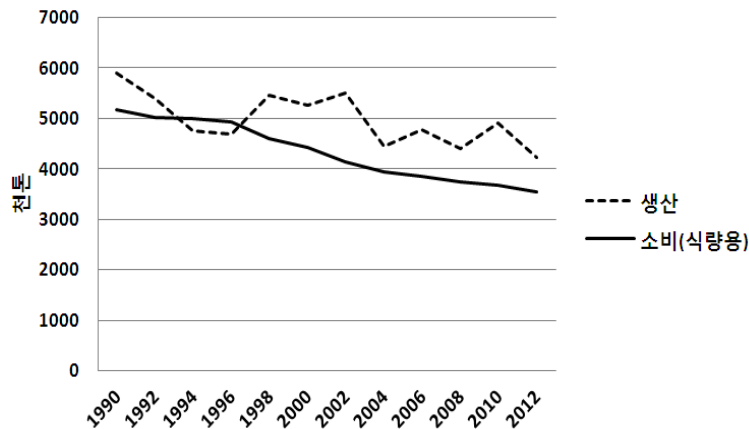


그림 1.2 쌀 생산량과 소비량 변화(1990-2012)

자료 : 90~96년 식품수급표, 98년이후부터 e-나라지표

이상에서 보듯이 우리나라는 거의 유일하게 자급이 가능한 주요 식량 작물인 쌀의 소비량이 급격히 감소하면서 쌀 소득이 감소하게 되고 벼 재배면적 또한 감소하고 있다. 이대로 간다면 시간이 지날수록 쌀의 생산은 줄어들 수밖에 없고 기후변화로 인한 기상재해로 안정적이고 예측 가능한 생산이 어려워지면서 경우에 따라 심각한 쌀 부족 현상이 나타날 수도 있다.

과거에 주식인 쌀을 충분히 자급했음에도 현재 세계 1, 2위를 다투는 쌀 수입국이 된 필리핀의 예는 주곡 자급의 중요성을 일깨워 주고 있다. 우리나라는 밀수입 세계 7위, 옥수수 수입 세계 3위, 콩수입 세계 9위의 식량수입대국이다(이철호, 2011). 그럼에도 현재 쌀이 남아돈다는 인식은 국민들에게 우리나라의 식량사정이 매우 좋다는 착각을 불러와 식량 낭비 풍조가 만연한 사회를 만들고 있는 것이다.

1.3 우리나라 쌀 시장 현황

한국은 우루과이(UR)협상 기간 동안 식품과 농산물에서 1,420종의 무역자유화 대상품목 중 1,117 품목에 대하여 시장개방을 허용하였다. 이들 품목은 교역량이 극히 미미한 것들로 한국의 농산물 시장에 별로 영향을 미치지 않는 품목들이었다. 그러나 1995년 WTO 출범 이후부터 진행된 농산물의 수입개방은 한국의 농업 인프라와 식량안보에 눈에 띄게 영향을 나타내기 시작했다. 1995년에 개방된 166품목 중에는 보리, 옥수수, 콩, 감자, 고구마, 사과, 포도주스, 치즈, 고추, 마늘, 참깨, 밤, 잣 등 한국의 주요 식량자원들이 포함되어 있다. 다음해에는 포도, 사과주스, 버터, 농축우유, 피넛버터 등 15품목이, 97년도에는 돼지고기, 닭고기, 꿀, 오렌지, 감귤, 오렌지주스 등 사실상 쌀을 제외한 거의 모든 식품이 개방되었다(Lee, C-H, 1999).

한국은 쌀 시장을 지키기 위해 다른 모든 농산물의 개방을 허용하였다. 그러나 선진국들은 그렇게 자비롭지 않았다. 조삼모사의 술수로 언젠가는 피할 수 없이 쌀시장을 개방할 수밖에 없는 틈을 걸어 놓은 것이다. 그것이 최소시장접근방식(MMA)이다. 쌀 시장 개방을 유예하는 대신 WTO가 시작되는 1995년에 국내 쌀 소비량의 1%만을 수입하고 이어 매년 0.25%씩 추가하여 2004년까지 수입량을 4%로 확대한다는 조건이다. 한국 정부는 협정당시 그 정도야 감수해야지 하고 조인하였으나, 2004년 DDA 농업협상에서 다시 관세화 유예를 10년 연장하였다. 관세화 유예 연장을 선택하되 관세화 유예 기간 중에 관세화 전환이 가능하며 MMA 물량은 관세화 시점에서 고정되도록 하였다. 빨리 백기를 들라는 이야기다. 그러나 우리는 이 유예기간 끝자락까지 와 있으며 아직도 쌀 시장 개방에 대한 국가적 합의가 이루어지지 않고 있다. 국내에서 생산한 쌀이 남아도는데도 2014년에는 국내수요의 8%에 해당하는 40만 톤의 쌀을 의무적으로 수입해야하고, 2014년에 관세화를 해도 앞으로 연간 40만 톤의 쌀을 매년 의무 수입해야 하는 것이다(표 1.2).

표 1.2 연도별 쌀 MMA 도입물량

구분	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
총수입량	51	64	77	90	103	103	128	154	180	205
(밥쌀용)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(비율%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
구분	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
총수입량	225.6	245.9	266.3	286.6	307.0	327.3	347.7	368.0	388.4	408.7
(밥쌀용)	22.6	34.4	47.9	63.1	79.8	98.2	104.3	110.4	116.5	122.6
(비율%)	10	14	18	22	26	30	30	30	30	30

자료 : 박동규, 2013

1986년 시작되어 8년간 계속된 UR협상 기간 동안 농수산부 담당국장이 일곱 번 바뀌었고 담당 서기관과 사무관도 2년 이상 담당한 사람이 없었다. 협상이라기보다는 그곳에서 논의되고 결정된 사항을 받아 적어오기에 급급했다는 표현이 적절하다. 노련한 전문 공무원으로 시종일관 책임지고 협상에 임한 일본은 협상의 흐름을 파악하고 1999년 쌀 조기 관세화를 채택하고 저율관세할당물량(TRQ) 이외의 수입량에 대해 1,244%의 증가세를 적용함으로써 쌀 수입을 효과적으로 막을 수 있었다. 대만은 2003년 쌀 관세화로 전환하면서 증가세 562.5%를 적용하여 TRQ 이외의 상업적 수입을 연간 500

톤 수준으로 관리하고 있다(박동규, 2013). 이들 나라에 비하면 한국의 쌀 시장 정책은 터무니없는 실패작이며 아직도 그 수렁에서 빠져나오지 못하고 있다.

한국 정부는 2004년까지 추곡수매제도를 실시해왔다. 매년 수확기마다 미곡 수매가를 결정하기 위해 농민단체와 정부 간 줄다리기가 이어졌고 정부예산에 맞춘 낮은 수매가가 매겨졌다. 정부예산과 소비자 물가를 고려한 저미가정책으로 일관함으로써 벼 재배농민의 채산성은 극도로 악화되었으며 정부의 직접지원이 없이는 벼농사를 계속할 수 없는 지경에 이르렀다. WTO 규약에 의해 추곡수매제도를 계속할 수 없게 되자 정부는 2005년부터 벼 재배농민에게 일정 지원금을 직접 지불하는 직불제로 전환했다. 그러나 농민이 아닌 토지 소유자들이 지원금을 받아 챙기는 거버넌스 부재의 부작용으로 국민을 크게 실망시켰다. 한마디로 지난 20여년의 쌀 시장 정책은 전문성과 책임의식의 결여로 실패의 연속이었다.

1.4. 정부의 양곡정책

1.4.1 쌀 소득보전직접지불사업

2004년 쌀의 관세화 유예 재협상에서 2014년까지 10년 동안 관세화를 연장하고 MMA는 국내소비량의 7.96%까지 매년 균등 증량하기로 결정되었다. 이에 농산물 시장개방 확대에 따라 예상되는 벼 재배 농가의 소득감소를 보전하여 농가소득을 일정 수준에서 안정시키기 위해 쌀 소득보전직접지불사업을 2005년 7월부터 시행하였다. 목표가격이 수확기 평균 산지 쌀값에 미치지 못할 경우 차액의 일정 비율을 지급하되, 고정직불금과 변동직불금으로 구분하여 지급한다. 고정직불금이란 쌀값의 변동 여부에 관계없이 면적당 일정금액을 지급하는 것으로 WTO 협정상의 허용보조로 쌀값 및 쌀 생산 여부와 관계없이 고정액(70만원/ha)을 지급하게 된다(박동규, 2013). 이것을 박근혜 대통령이 취임한 후 80만원/ha로 인상하였다. 변동직불금이란 목표가격과 수확기 산지 쌀값의 차액을 지급하는 것으로 목표가격과 수확기 평균 산지 쌀값과의 차액의 85%에서 고정직불금을 차감한 금액을 지급(WTO 협정상 감축대상보조)하는 것이다.

쌀 소득보전직불제 등 다양한 직불제에 엄청난 정부예산이 투입되고 있지만 직불제의 요건과 지급단가, 지급기준이 현실에 부합하지 못하고 잘못 지원되는 사례가 많았다. 통계청에 따르면 10a당 논벼 생산비는 2002~2006년 평균 57만9,620원에서 2007~2011년 평균 62만919원으로 4만1,299원(7.13%) 상승한 반면 소득은 같은 기간 62만316원에서 53만3,442원으로 8만6,874원(14%)이 하락했다. 물가상승률을 고려하면 사정은 더 심각해진다. 생산비는 치솟는데 소득은 감소하고 있는 것이다.

농협경제연구소에 따르면 소비자물가지수를 고려한 10a당 쌀 실질소득은 2005년 63만3,886원에서 2010년 43만4,162원으로 약 20만원 감소했다. 실질소득을 따지면 연평균 7.3% 감소한 것으로 쌀 소득보전직불제도가 농가소득안정에는 매우 부족한 실정이다(황성혁, 2013). GS&J 인스티튜트 분석에 따르면 쌀 직불금을 포함한 10a당 실질 농가수취액은 쌀 직불제로 개편하기 전인 2003/2004년 평균 121만2,912원에서 2010/2011년 평균 101만6,630원으로 19만6,282원(16.2%) 감소했다. 쌀의 소비 감소와 더불어 쌀 생산이 감소한 주요 이유가 여기에 있다(이정환 등, 2013).

GS&J 인스티튜트 보고서에 따르면 쌀 변동직불금은 생산 장려 효과로 연간 벼 재배면적을 3만 4,000ha 증가시키는데 기여했다. 하지만 현행 직불제도는 농가 소득안정에 한계가 있어 보완이 필요하다. 정부는 '예산부족'을 이유로 고정직불금을 올리는 쪽으로 가닥을 잡고 있다. 이 경우 쌀 시장이

안정적일 때는 소득안정 효과가 있지만 쌀값이 급락할 때 농가에 지급될 변동직불금은 고정직불금 단가인상폭만큼 고스란히 줄어드는 문제가 있다. 과거 약정 수매제에서 2005년 쌀 직불제로 전환된 이후 2011년까지 7년 동안 변동직불금은 모두 다섯 차례 지급에 그쳤다. 이는 쌀시장의 변동성이 그만큼 크다는 것으로 고정직불금만 인상할 경우 소득 및 생산안정 효과는 제한적일 수밖에 없다는 점을 시사하고 있다. 따라서 쌀 시장의 변동성이 커짐에 따라 고정 직불금과 더불어 변동 직불금의 상향 조정이 필요하다.

1.4.2 쌀 산업발전 5개년 계획

정부는 2010년 12월 쌀 산업발전 5개년 계획 초안을 발표하였다(농림수산식품부, 2011). 초안에는 수급제도 안정화, 농가소득 안정, 유통체계 개선, R&D 지원 및 쌀 가공산업육성, 쌀과 가공품 소비촉진 등에 관한 문제해결 방안을 담고 있으며, 특히 쌀 조기 관세화를 위한 합의 도출에 대한 내용도 포함되었다. 특히 주목할 만한 것은 수요 감소와 갈수록 늘어나는 MMA 수입물량으로 증가하는 쌀의 재고처리 문제가 부각되면서 쌀의 생산을 감축하고 밥쌀용 쌀의 수요 감소를 해결하기 위해 사료용, 가공용 쌀의 재배를 권장하는 정책을 제시했다는 점이다(그림 1.3). 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

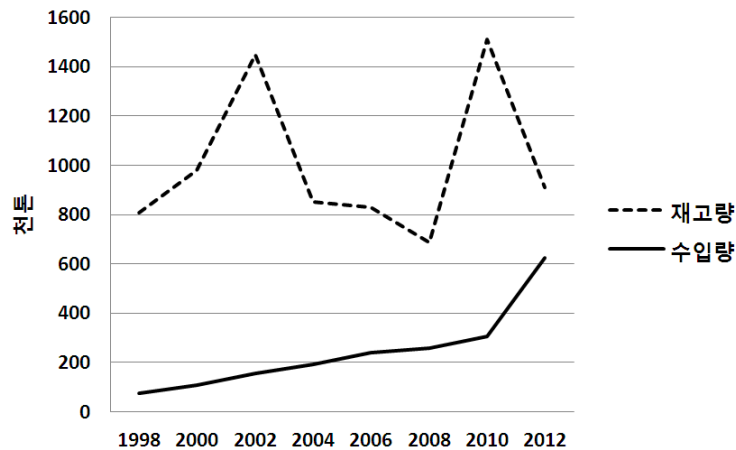


그림 1.3 쌀의 재고량과 수입량 추이(1998~2012)

자료 : e-나라지표, 통계청

정부는 쌀 수급상황 등을 고려해 쌀의 적정 생산 및 쌀 가공 산업 활성화 등을 통해 수급안정을 도모함과 동시에 줄어드는 논을 용도에 맞게 다양한 품종과 작물로 대체함으로써 부족한 작물의 자급률 향상을 위한 다양한 종합대책을 추진하였다. 줄어드는 쌀 수요에 맞춰 쌀 생산량을 줄일 수 있도록 밥쌀용 벼 재배면적은 2015년까지 70만ha 수준으로 축소하고, 4만ha의 논은 2013년까지 콩, 옥수수, 조사료 등의 밭농사로 전환해 매년 20만 톤씩 쌀 공급량을 줄여 2015년까지 총 100만 톤의 쌀 생산 감축을 계획했다.

이를 위해 정부는 논에 쌀 대신 다른 작물을 재배하는 경우 소득 감소액의 일부를 지원하는 ‘논 소득기반 다양화사업’(1,200억 원)을 신규로 반영하였다. 또한, 쌀 농가의 소득안정을 위해 쌀 소득보전변동직불금도 7,993억 원을 반영하는 등 쌀 산업의 발전과 쌀 농가의 소득안정을 위한 충분한 예

산을 확보했다. 2013년까지 1단계로 논에 타 작물 재배 시 발생하는 소득차를 ha당 300만원까지 지원하고 사료작물 재배 시에는 조사료 제조비, 수확기계·장비 구입비 등을 지원한다는 것이다. 2단계로 2014년 이후부터는 가공용, 사료용 벼 전용 재배단지를 조성한다는 계획이다. 이와 함께 수확단계 대책으로 당해 연도 신곡 수요량의 2%이상을 초과할 시 시장 격리를 제도화시키는 방안도 검토 중이다.

또한, 쌀과 쌀 가공품 소비촉진을 위해 맞춤형 품종 개발 등 R&D(연구개발) 과제를 중점 추진하고 가공업체가 가공용 쌀을 안정적으로 공급받을 수 있는 시스템을 구축해 나가도록 한다는 계획이다. 이를 위해 가공용 쌀 전용 재배단지를 조성하고 안정적으로 쌀가루를 공급받을 수 있는 체계를 구축해 나간다는 방안이다. 그리고 밥쌀용 쌀 수요가 지속적으로 줄고 있는 것을 감안하여 밥쌀용 쌀은 친환경 고품질 쌀 이외에 기능성 쌀 생산까지 다양화해 밥쌀용 수요를 최대한 확대하고 쌀가루용·주류용·사료용 벼, 식량작물, 특용작물, 사료작물, 경관작물 등을 재배할 수 있도록 유도한다는 방침이다. 아울러 현재 쌀 생산량의 6%(이는 2011년 기준, 2012년 보고서에는 우리나라 가공용 쌀의 소비량이 생산량의 9%로 보고 있음) 수준인 가공용 소비를 2015년까지 일본 수준인 15%로 올리는 것을 목표로 쌀 가공식품산업을 적극 육성한다는 방침이다.

쌀 시장의 공정거래 유지를 위해 현행 쌀 대표조직(쌀 산업협회)을 법적 기구화한 (가칭)쌀 유통 선진화 협의회를 설립하는 방안도 제시했다. 이를 통해 쌀 수급조절과 판로확대, 소비촉진, 자조금 관리 등의 기능을 수행토록 한다는 것이다. 특히 유통협약이나 유통명령 등 발동 권한을 부여하여 쌀 가격이 일정 범위 내에서 유지될 수 있도록 관리 조정한다는 계획이다. 시장 교섭력을 강화하기 위해 산지유통주체인 대형유통회사를 설립하는 방안도 포함하고 있다. 대형유통회사는 농협중앙회와 지역농협 RPC(미곡종합처리장)가 공동출자하는 방식이나 농협중앙회 단독, 쌀 전문조합 연합회 자회사나 RPC 연합의 대형유통회사 등 다양한 방안이 논의 중이다. 농식품부는 이 같은 대책을 추진하는 데 앞으로 5년간 총 1조 4274억 원이 소요될 것으로 분석했다.

쌀 산업발전 5개년 계획은 쌀 가공식품산업 발전, 쌀 시장의 공정거래 유지, 쌀 고정직불제 단가인상, 변동직불제 ha 당 지급기준 상향조정 등의 긍정적인 측면이 있음에도 불구하고 쌀의 소비감소에 따라 벼 재배면적을 축소하여 생산을 감축하려는 생산축소 정책을 반영하고 있는 것이다. 따라서 2011년도와 2012년도의 태풍피해로 쌀 생산이 급감하고 자급률이 83.3%로 낮아지면서 이 계획은 크게 축소되었다.

1.4.3 논 소득기반 다양화 사업

2005년 이후 쌀 재고율이 크게 증가하여 2007년 13.7%에서 2010년 32.1%까지 증가하였다. 이에 정부(농림수산식품부)는 쌀의 공급과잉문제를 미연에 방지하고 다른 작목의 자급률 향상과 지역특성화 품목육성을 위해 2011년부터 “논 소득기반 다양화사업”을 추진하였다. 쌀이 평년수준 생산을 기준으로 할 때 20만 톤 이상 남아도는 현실을 감안하여 2011년부터 2013년까지 한시적으로 매년 4만 ha의 논에 타 작물을 재배하도록 하고 쌀과 타 작물 재배와의 소득 차 보전을 위해 ha당 300만원을 지원하기로 한 것이다. 쌀 생산 후 시장을 격리하기보다 사전에 공급량을 줄여 수급을 조절하고 논에 콩 등 다른 작물을 재배하여 국내 자급률 향상과 수입대체 등의 효과를 기대할 수 있을 것으로 보았다. 그러나 2010년 104.6%였던 쌀의 자급률이 2011년 83.3%로 떨어지고 2012년도 쌀의 재고량이 FAO 권장량을 겨우 충족하는 상황이 되자 정부는 서둘러 매년 4만ha를 대상으로 논에 다른 작물재

배를 유도하던 지원규모를 5,000ha로 축소하였다. 정부정책을 믿고 논에 콩 등 타 작물을 심기위해 수로정비, 비료살포, 로터리작업 등의 투자를 한 농민들의 불만이 커졌다.

그 동안 우리 정부는 쌀 시장 개방에 따른 농가의 소득감소분을 보전해 주고 쌀 소비 감소와 MMA 수입물량 증가로 인한 쌀 재고를 처리하기 위해 쌀의 생산을 줄이는 정책을 유지해왔다. 그러나 쌀 생산 억제를 근간으로 하는 기존의 식량정책을 바꾸지 않는 한 우리 쌀의 자급률은 계속 하락할 것이다. 수요가 줄어드니 공급을 줄여야 한다는 기존의 경제논리로 식량문제를 접근하는 것은 매우 위험한 생각이다. 식량은 부족하면 안 쓰고 혹은 다른 품목으로 대체가능한 일반 소비재들과는 분명 다르기 때문이다. 세계적인 선진국들이 식량자급을 유지하고 있는 것에 주목해야 한다. 쌀의 수요를 늘리고 쌀 자급을 유지하기 위한 적극적인 정책방안 개발이 필요하다.

1.4.4 쌀 가공산업 육성을 위한 연구 현황

정부는 쌀 소비 촉진을 위해 쌀 가공산업 육성에 힘쓰고 있지만 쌀은 밀가루와 달리 기존 가공식품에 사용된 예가 많지 않다. 이를 위해 가공식품에 적합하도록 품종을 개량하여 가공적성을 높이는 연구들이 진행되고 있다. 또한 식이섬유나 아미노산 등 특정 영양성분의 함량을 높인 품종을 개발하여 쌀의 새로운 시장을 개척하고 부가가치를 높이려는 노력을 하고 있다. 농식품부는 쌀 가공분야에 대한 R&D 투자를 집중해 2015년까지 기능성 및 가공적성에 적합한 맞춤형 품종 12종을 개발하고 가장 시급한 쌀가루와 쌀가공 제품 적용에 나선다는 계획이다.

(1) 기능성 쌀 품종개발

최근 건강에 관심이 많은 소비자들의 기호를 반영하고 쌀의 부가가치를 높여 농가소득 증대에 기여할 목적으로 쌀에 함유되어 있는 건강기능 성분을 강화한 품종들을 열거하면 아래와 같다.

㉠ 다이어트 쌀

- '고아미 2호, 3호'는 일반 쌀에 비해 식이섬유 함유량이 3배 이상 함유(일반 0.18%, 고아미 2호 0.54%)되어 있다. 쌀에 포함된 전분 대부분이 저항전분으로 비만 뿐 아니라 고혈압, 당뇨병에도 효과적이다.
- 체내 중성지방을 감소시키고 혈당상승 억제 효과, 특히 난소화성 식이섬유가 일반 밥에 비해 3배 이상 함유돼 다이어트 효과가 우수하다. 임실치즈피자의 다이어트 피자도우로도 개발돼 사용되고 있다.

㉡ 키 크고 머리 좋아지는 쌀

- 성장기 어린이에게는 미네랄과 다양한 단백질의 공급이 키가 크고 근육이 발달하는 데 결정적으로 기여한다. 특히 체내에서 합성되지 않고 성장에 필수적인 필수 아미노산인 BCAA(branched chain amino acid), 글루타민, 트립토판 등의 공급이 중요하다.
- 성장기 어린이를 위한 키 크는 쌀 '하이아미'는 필수 아미노산이 일반 벼에 비해 30% 이상이며, '영안벼'는 라이신이 3.6배 높게 함유되어 있고 농촌진흥청에서 선발하는 '최고품질 쌀'로 선정되었을 만큼 밥맛도 좋아 일반 가정용 밥쌀로 적합하다.

㉢ 미네랄 쌀

- 갈슘, 철분 등 미량원소 함량이 높은 '고아미 4호'는 성장기의 어린이나 여성, 노인 건강을 위해 적합한 품종이다.

- 쌀눈과 미강이 제거된 백미 상태에서도 일반 쌀에 비해 칼슘(Ca), 철(Fe), 칼륨(K), 아연(Zn)이 50%이상 함유되어 있다.
- 아밀로스의 함량도 높아 물에 잘 녹으므로 어린아이나 식도, 위 등의 부위가 약한 환자도 소화 가 용이하다.

㉠ 컬러 쌀

- 컬러 쌀(유색미)은 대표적인 컬러푸드로, 현미의 색을 기준으로 흑색미, 적색미, 녹색미 등으로 구분한다. 컬러 쌀에 들어있는 항산화 성분은 현대인의 스트레스 저항력을 증가시켜 피부와 뇌 등 신체의 노화를 억제한다.
- 유색미는 항산화작용을 통해 스트레스 저항성을 향상시키고 안토시아닌으로 피부와 뇌 노화를 방지하는 효과를 가지고 있다. 또한 항당뇨, 항염증, 항암효과와 폴리페놀(포도주 기능성분)과 카테킨(녹차의 기능성분)을 다량 함유하고 있다.
- ‘조생흑찰’은 추출물에서 위염균 성장을 억제하는 효과가 입증됐으며, ‘홍국쌀’은 콜레스테롤 저하효능을 기능을 갖추고 있다.

㉡ 다양한 코팅 쌀

- 일반 쌀의 표면에 다양한 유효성분을 입혀 쌀의 영양학적 가치를 높이는 코팅 쌀의 개발이 증가하고 있다.
- 영지, 운지, 상황, 아가리쿠스, 동충하초 등의 버섯 추출물을 일반 쌀의 표면에 코팅한 버섯 쌀, 라이신, 아르기닌 등의 필수아미노산을 국내산 찹쌀의 표면에 코팅하여 영양가를 높인 아미노산 강화 쌀, 칼슘, 철분, 베타카로틴 등의 미네랄과 비타민 등을 일반 쌀에 코팅하여 다양한 색깔을 표현하고 영양학적 가치도 높인 쌀 등이 있다.

㉢ 발효, 발아 쌀

- 발효 쌀은 기능성이 있는 미생물을 쌀 표면에 배양하거나 발효시키는 방법으로 생산한 쌀로 홍국은 콜레스테롤 저하 기능이 있는 누룩의 일종으로 쌀과 궁합이 잘 맞아 가장 많은 제품이 출시되고 있다.
- 균사체 발생이 우수하고 콜레스테롤을 감소시키는 기능이 인정되어 일본 등 해외로도 수출하고 있다.
- 발아현미는 현미상태의 쌀을 발아과정을 통해 다양한 영양분과 현미에 비해 부드러운 식감을 갖도록 만든 쌀로 발아현미는 GABA(gamma aminobutyric acid), 필수아미노산, 비타민E 등 기능성 성분이 일반 쌀보다 3~5배 증대되며 현미의 식감을 나쁘게 하는 피틴산이 발아과정에서 분해되어 영양은 강화되고 질감이 부드러워져 먹기에 용이하다.

(2) 식품 가공적성 향상 품종개발

쌀가루는 전분만 있고 점탄성을 부여하는 글루텐 성분이 없기 때문에 밀가루와 같은 반죽을 만들 수 없다. 또한 전분조직이 매우 치밀해 까다로운 분쇄 과정을 거쳐야 하는데, 고운 입자를 만들기 위해 미세하게 분쇄하면 빨리 굳어버리는 역효과가 발생한다. 형태상에서의 문제점도 있다. 쌀의 전분구조는 다각형으로 밀보다 경도가 높기 때문에 건식제분을 이용할 경우 손상전분이 많이 발생해 제빵 등을 만들었을 때 부풀지 않고 식감이 떨어진다. 즉 볼륨이 사라지기 때문에 상품성이 떨어질

수밖에 없다. 쌀가루 고유의 성질 때문에 가공산업에 이용이 어려운 점을 고려하여 가공식품 별로 가공적성을 향상시킨 품종이 개발되고 있다(식품음료신문, 2013).

- 일본의 '사케'와 같은 세계적으로 인정받는 명품 술을 만들기 위해서는 고급 양조용 쌀 개발이 필수적이다. 술 전용 쌀 '설갱'은 일반 쌀에 비해 쌀을 불리는 시간이 짧고 발효 시간과 수율이 좋을 뿐 아니라 술 맛이 담백하고 깔끔하다(오세관 등, 2011).
- 농촌진흥청에서 개발한 쌀 품종 '보람찬'은 제과용으로 적합하며, '희망찬'은 가래떡용으로 좋다. 특히 보람찬 쌀가루는 적성이 양호해 반죽이 쉽고 수분보유 능력이 좋으며, 노화가 늦어 맛도 우수한 것으로 평가되고 있다. 특히 10a당 수량성이 733kg으로, 동일한 면적에서 다른 품종보다 많은 양의 쌀이 생산되므로 원료미 생산원가를 23% 정도 절감할 수 있어 쌀소비 확대에 기여할 것으로 기대된다.
- 쌀국수를 삶을 때 면이 퍼지고 전분이 대량 용출되는 현상을 억제하여 단체급식 쌀국수 제조에 적합한 '미면'도 개발되었다. 쌀쌈(rice paper)과 쌀 파스타 제조가 가능한 국내 유일의 품종으로 밀가루 대체가 가능한 유망한 품종이다. 아울러 수분 흡수력이 적고 제빵 때 부피가 많이 늘어나 제빵 적성에서도 매우 우수한 특성을 보여 쌀가루 업체의 관심과 소비가 확대될 것으로 기대된다.

(3) 문제점 및 해결방안

국내 쌀 가공식품 소비량은 약 40만 톤으로, MMA 물량(40만톤)을 대체할 수 있는 양이다. 이중 약 70%는 쌀을 가루로 만들어 제품을 생산하고 있다. CJ제일제당, 농심, 아워홈, 대선제분 등의 식품 기업은 정부의 쌀 가공산업 육성의지에 호응하여 다양한 쌀 가공식품을 선보이며 쌀 소비촉진에 앞장서고 있다. 그러나 현 상황에서 쌀 가공식품산업의 발전은 어려운 문제가 많다. 기업들이 제시하는 문제점 및 해결방안들은 다음과 같다(식품음료신문, 2013).

- 원료 쌀의 불안정한 수급과 높은 가격

쌀 가격은 현재 kg당 2,200원에 달해 밀가루에 비해 매우 비싸다. 100% 쌀로 만드는 즉석밥의 경우 매년 30% 판매량 증가를 보여 쌀 가공식품 중 가장 많이 팔릴 정도로 꾸준히 성장하고 있지만 매출대비 이익을 보는 곳이 없다. 이런 구조로는 기업이 기술개발에 투자를 꺼리게 된다. 기술개발은 단기간에 가능한 일이 아니므로 정부의 꾸준한 지원육성이 필요하며 기술개발 이후에 안정적인 제품생산이 가능하도록 원료의 수급안정과 적절한 가격이 유지되어야 한다.

- 계약재배로 쌀 수급 및 가격안정 도모

농가와의 계약재배가 활성화되면 쌀의 안정적인 수급이 가능해 질 뿐 아니라 농가소득 안정화와 식량안보에도 기여하게 될 것이다. 이를 위해 식품기업과 계약재배를 하는 농가에 대해 정부가 보조하는 시스템의 구축이 필요하다. 일본의 경우 기업과 농가가 계약을 하면 지자체에서 기업에게 쌀 가격의 70% 가량을 보조해 기업은 쌀가루에 대한 R&D에 더욱 집중할 수 있는 시스템을 구축하고 있는 점을 주목해야 한다.

- 쌀 기능성에 고유 식문화를 접목한 음식메뉴 개발로 수출 모색

국내 쌀 가공식품 시장뿐 아니라 쌀 가공식품의 해외진출도 고려해야 한다. 원료 그대로의 쌀을 국내에서 소비하거나 해외로 수출하는 것은 어려운 일이며 쌀을 이용한 새로운 가공식품의 개발 역시 한계가 있으므로 비빔밥 등의 메뉴로 해외시장을 개척하는 것이 필요하다.

1.5 쌀의 수요 창출 방안

1.5.1 저소득 영세민 복지향상을 위한 쌀 쿠폰 무상지원 제도 실시

우리나라는 2000년 이후 “국민기초생활보장법”을 통해 생활보호대상자에게 생계급여를 지급하고 있으며 차상위계층으로 복지의 범위를 확대하여 빈곤층의 생활개선에 노력하고 있다. 그러나 대부분 현금으로 지급되는 보조금이 생활을 영위하는데 사용될 경우 적절한 영양섭취가 어려워 건강한 삶을 유지하는데 제약이 있다. 이에 미국 등의 국가에서는 1960년대 이후로 빈곤계층의 최소 수준 식생활개선을 목적으로 푸드 스탬프(food stamp)제도를 운영해 왔다(김성용 등, 2003). 이 제도는 빈곤층에게 기초영양식품을 공급하여 건강을 유지하게 하는 장점 이외에도 농산물의 소비확대에 기여하는 면이 있어 잘 활용한다면 농산물의 수급안정에 기여할 수 있다. 국내 쌀 시장을 지키기 위해 쌀의 소비확대가 절실한 저소득층에게 쌀을 무상 지원하여 복지 증진과 쌀 소비를 확대하는 일석이조의 효과를 얻을 수 있다. 이를 위한 소요예산과 시행에 따른 쌀의 수요 확장 예측은 다음과 같다.

(1) 지원대상의 선정 및 지원 물량 예측

지원대상은 기초생활수급자와 차상위계층으로 한다. 2010년 보건복지부 자료에 따르면 현재 우리나라의 빈곤층 규모는 전체 인구의 7%에 달하며 가구 수로 190만 가구 340여만 명이 이에 해당된다(표 1.3).

표 1.3 2010년 한국의 빈곤층 규모

구분		인구(명)	가구수(가구)
기초수급자		155만(3.2%)	88만(5.0%)
차상위계층	소계	185만(3.8%)	102만(5.8%)
	비수급 빈곤층	117만(2.4%)	66만(3.8%)
	최저생계비 100~120%	68만(1.4%)	36만(2.1%)
		340만(7.0%)	190만(10.8%)

주 : 괄호 안은 전체인구 또는 전체가구 대비
자료 : 보건복지부

쌀 쿠폰의 지원량은 현재 기초생활수급자와 차상위계층을 대상으로 진행되고 있는 쌀값 반액 지원제도(양곡할인)를 참고하였다. 현행 제도는 정부양곡 구입을 희망하는 가구에 한 해 50% 할인된 금액(2012년 기준 21,500원/20kg)으로 쌀을 지원하는 방법이다. 단 구입 상한량은 1인당 월 10kg(가구당 최대 월 40kg, 5인 이상 가구도 40kg로 제한)로 제한하고 있다. 따라서 빈곤층에 쌀 쿠폰 무상 지원 제도를 실시할 경우, 5,000만 인구 중 7%의 빈곤층에 1인 월 10kg씩(연간 120kg)을 공급한다고 가정한다면 연간 42만 톤의 쌀을 빈곤층에게 무상으로 공급할 수 있고 결과적으로 쌀의 소비를 늘리는 효과를 기대할 수 있으며 현재 영세민들이 겪고 있는 결식과 분식 등에 의한 영양 부족 상태를 개선하는데 도움이 될 것이다.

♣ 빈곤층(기초생활수급자+차상위계층) 쌀 무상배급량

인구수로 계산 시 5,000만 인구×0.07(7%로 가정)×0.12톤=42만 톤 (420,000톤)

(2) 소요 예산 추정

2012년 정부의 50% 양곡할인 예산은 약 924억 원이며 2012년 쌀 20kg의 가격을 43,000원으로 계산했을 때 빈곤층의 쌀값 반액 지원에 의해 소비된 쌀의 양은 약 8만 6천 톤 정도이다. 따라서 (1)의 방법대로 빈곤층을 위한 쌀 쿠폰 제도를 시행한다면 42만 톤의 쌀이 필요하므로 약 33만 4천 톤의 쌀이 추가로 필요하게 된다.

♣ 현행 빈곤층 쌀값 반액 지원제도

- 2012년 50% 양곡할인 예산 → 약 924억 원
- 쌀 20kg 1포 가격 43,000원(2,150원/kg, 215만원/톤)
- 쌀값 반액 지원에 소요된 양=924억 원/(215만원/2)=85,953 톤
- 쌀 지원량 증가분=42만톤-8만 6천톤=33만 4천톤

결국 쌀 쿠폰 제도 시행 시 42만 톤의 쌀을 구입하기 위해서 정부의 필요예산은 9,030억 원(42만 톤×2,150원/kg)이다. 2012년 정부의 양곡할인 예산은 924억 원이므로 이를 제외하면 추가적으로 필요한 정부 예산은 8,106억 원으로 추산되며 이는 2013년도 복지예산 97조 4천억 원의 0.8%에 해당하는 금액이다.

♣ 저소득 빈곤층 쌀쿠폰 무상지원에 필요한 정부예산

42만톤(=420,000,000kg)×2,150원/kg=9,030억 원

⇒ 추가적으로 필요한 정부예산

9,030억원-924억원('12년 예산)=8,106억 원

영세민 쌀 무상배급량 : 5000만 인구 x 0.07 x 0.12톤=42만 톤

쌀 소비확대 효과 : 120kg-70kg(현재 평균소비량) x 350만 인구=17만5천 톤

결과적으로 저소득 빈곤층 쌀 쿠폰 무상지원을 시행 할 경우 쌀 소비확대 효과는 17만 5천 톤(연간 120kg-70kg (현재 평균소비량)×350만 인구)이다.

(3) 운영방법

쌀 쿠폰의 운영과 관련해서는 이전부터 논의가 있었지만 쿠폰의 부정사용, 사용자가 느낄 수 있는 수치심 등의 부작용 또한 간과할 수 없는 문제들로 제기되어왔다. 결국 쌀의 수요창출과 저소득층의 식생활 개선이라는 본래의 취지를 살리기 위해서는 투명하고 공정한 운영이 전제되어야 한다. 이를 위해 다음과 같은 방법을 제안한다.

쌀 쿠폰 대상자로 선정되면 주민 센터에서 매월 쿠폰을 지급받는다. 이 쿠폰으로 슈퍼마켓과 마트

등 소매점에서 쌀 및 쌀 가공식품을 구매할 수 있다. 구매 영수증은 반드시 주민 센터에 제출하여야 다음 달 쿠폰을 받을 수 있도록 한다. 슈퍼마켓과 마트에서는 받은 쌀 쿠폰을 사용해서 도매상이나 가공공장에서 쌀 및 쌀 가공식품을 구매할 수 있다. 최종적으로 도매상 및 가공공장에서는 쿠폰을 제시하고 현금으로 교환할 수 있도록 한다면 쿠폰의 부정사용은 상당부분 막을 수 있을 것으로 사료 된다(그림 1.4).

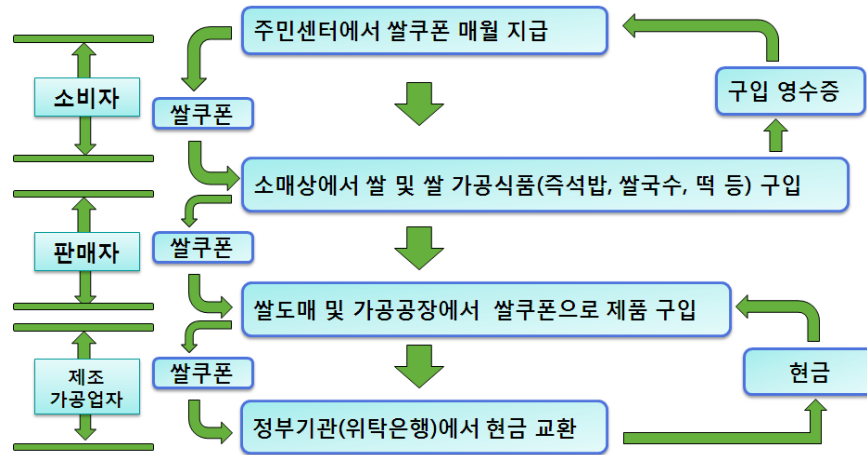


그림 1.4 저소득층을 위한 쌀 무상지원제도 운영체계

그러나 위의 방법 역시 몇 가지 개선되어야 할 문제들을 안고 있다. 첫째, 쿠폰을 사용하고 남은 잔액의 지급문제이다. 현금으로 지급할 경우 본래의 취지에 어긋나게 사용할 가능성이 매우 높으며 잔액을 쿠폰으로 지급할 경우 매우 다양한 종류의 쿠폰들이 만들어져야 하기 때문에 운영비용과 관리 면에서 비효율적이 될 것이다. 둘째, 쌀 가공식품을 구매할 경우 어떤 품목을 쌀 가공식품에 포함 시키는가이다. 쌀의 함량을 기준으로 일정 비율 이상의 쌀을 포함하고 있는 식품으로 제한해야 하는데 이를 선별해서 판매한다는 것 역시 어려운 일이다. 셋째, 쿠폰을 사용할 때 느낄 수 있는 수치심도 문제가 될 수 있다.

푸드 스탬프 제도를 통해 빈곤층에게 쌀을 지원한다는 생각은 쌀의 수요창출에 도움이 되는 방법이지만 2013년 4월 한국식량안보재단 주관으로 열린 “쌀의 증산과 수요확대를 위한 정책방안 토론회”에서 전문가들은 다음과 같은 문제점들이 우선 해결되어야 본래의 취지대로 쌀의 수요창출에 기여할 수 있을 것이라는 의견을 제시하였다.

- 쿠폰의 매매 교환 등 부정사용
- 과다한 행정비용
- 사용자들의 수치심 극복방법
- 도시와 농촌 수혜자간의 이용의 형평성 문제

위의 문제들을 해결하기 위해 푸드 스탬프제도를 앞서 시행하고 있는 미국의 전자지불방식 시행 사례를 참고하여 해결 방법을 찾아보고자 한다. 미국은 1996년 복지개혁법을 통해 기존에 지급해오던 종이쿠폰 방식에서 전자지불방식(EBT, Electronic Benefit Transfer)으로 전환하였다. EBT 시스템의

도입은 종이쿠폰 발급에 따른 업무비용증가, 쿠폰의 부정사용 등을 개선하기 위해서이다. 이 시스템은 수급대상자로 선정되면 수급자 명의로 계좌가 개설되어 일정금액이 매달 자동이체되며 발급된 카드로 금액 범위 내에서 일반 신용카드처럼 자유롭게 식품구매가 가능하다. 사용자의 입장에서 보면 일반 신용카드와 같은 방법으로 사용하기 때문에 종이쿠폰을 사용할 때와 같이 수치심을 느끼지 않으며 카드 비밀번호를 사용해서 결제해야 하므로 도난에 의한 부정사용이 없다는 장점이 있다. 관리자의 입장에서 거스름돈이나 쿠폰을 계산할 필요가 없고 쿠폰 인쇄 및 발송비용 절감과 신속한 거래정보의 전산화가 가능하며 추적이 가능하여 가맹점의 불법사용을 감시할 수 있다.

그러나 이 제도를 활성화시키기 위해서는 가맹점이 단말기 및 식품과 비식품 품목을 자동으로 구분할 수 있는 스캐닝기기를 갖추어야 하는데 소규모 식품점에서는 이들 장비를 갖추기가 어려워 이용에 제한이 따른다. 조사결과 전자지불방식에 대한 소비자의 만족도는 종이쿠폰보다 높았으며 부정사용 사례도 현저하게 감소하였고 특히 쿠폰을 사용하였을 때 거스름돈의 지불과 같은 불편성이 해소되었다(최지현, 2003).

우리나라의 저소득층에게 쌀을 무상으로 공급하는 경우 미국의 푸드 스탬프제도에서 사용하고 있는 전자지불시스템을 참고할 필요가 있다고 사료되며 이 방법을 사용한다면 제기되었던 부작용 상당부분을 해결할 수 있을 것으로 보인다. 그러나 전자결제시스템 인프라 구축과 가맹점에 단말기와 스캐닝 기계를 보급하는 문제는 상당한 예산이 필요할 것으로 보이며 해결되어야 할 부분이다.

술, 담배, 비타민, 의약품을 제외한 모든 식품과 비알콜성음료의 구매가 가능한 미국에 비해 쌀과 쌀 가공식품만을 구매 가능하도록 하는 부분 역시 어떤 기준으로 품목을 선정할 것인지에 대한 논의와 합의가 전제되어야 한다. 제도의 활성화를 위해 많은 수의 가맹점 확보가 필수적이므로 이를 위해 세제혜택 등 인센티브를 주는 방안도 고려되어야 한다.

1.5.2 통일을 대비한 쌀 120만 톤 비축제도 법제화

한반도 통일 시점에서 부족한 양곡의 양은 170-250만 톤 정도로 추산된다(이철호, 2013). 그러나 우리나라 쌀 연말 재고량의 변동추이를 보면 '08년에서부터 상승하던 재고율은 '10년 정점을 찍은 후 다시 하락하는 추세이다(그림 1.3). '11년 연말 재고량은 약 95만 2천 톤, '12년에는 쌀 재고량이 84만 2천 톤(국내산 39만 톤 + 수입산 45만 톤)까지 감소하였다(표 1.4).

표 1.4 2012년도 정부 양곡 재고량 구성

농림식품부 2012 양곡년도 말 정부쌀 재고량 → 84만 2천톤			
국내산	2011년산(8만 8천 톤)	수입산	밥쌀용(4만 4천 톤)
	2009년산(11만 8천 톤)		가공용(40만 5천 톤)
	2008년산(18만 7천 톤)		

통일이 이루어 질 경우 필요한 수요에 비해 턱없이 부족한 양이다. 세계적인 기상이변으로 식량자원의 수요예측이 어려워지는 현 상황에서 통일을 대비한 쌀의 비축은 반드시 필요하며 쌀의 수요를 확대하는 효과도 기대할 수 있다. 통일대비 쌀 비축제도를 운영하기 위해서는 적정 비축량과 비축방법이 결정되어야 한다.

(1) 비축 물량

한반도 통일을 대비한 양곡 비축 필요량에 대해서 한국식량안보재단에서 진행한 연구결과를 책으로 엮은 “한반도 통일과 식량안보”를 참고하면 통일시점에서 부족한 양곡의 양은 170-250만 톤 정도로 추산된다. 그러나 WTO 협정문 부속서에는 식량안보를 위한 비축을 직접지불제와 같이 허용되는 국내보조에 명시하고 있다. 공공비축제가 감축면제대상이 되기 위해서는 법률에 의한 식량안보 계획에 따라 재고보유 및 유지에 관한 지출, 매입량은 식량안보를 목적으로 사전에 결정된 비축목표량으로 제한한다.

1970년대 중반 세계적인 식량위기 이후에 FAO는 안전한 최저식량안보 지표로 추세 소비량의 17-18%의 재고비율을 설정하였다. 이는 유통참가자가 예상치 못한 시장부족상황에 대처하거나 이익을 얻기 위해 보유하는 비축재고 5-6%와 유통참가자가 정상적인 유통활동을 유지하기 위해 보유하고 있는 운영재고를 12%로 설정한 것이다(성명환 등, 2003).

이후 1997년 세계 식량안보지표를 재검토 한 결과 소비량 대비 재고 비율은 19-20%로 조사되어 약간 증가했는데 이는 기상이변 발생빈도 증가가 반영된 결과로 보인다. 이를 참고하여 우리나라 쌀의 적정 비축물량을 예측한 연구보고서에 의하면 작황지수에 의해 2년 연속 흉작이 들 경우 대응 가능한 비축 수준은 수요량의 15.1%-19.1%로 계산되었다. 수입이 원활하지 못할 가능성에 대비한 적정 비축수준은 11-15% 수준으로 분석하였다. 쌀의 공공비축제도방안에 관한 보고서에 따르면 2년 연속 흉작(6-9% 감산) 대비 비축물량을 소비량의 13.7-18.7%로 보고 2004년도 소비량을 기준으로 비축물량을 58만 8천 톤 ~ 80만 3천 톤으로 계산하였지만 식량문제는 보수적인 접근이 필요하므로 80만 3천 톤을 비축물량으로 제시한 바 있다(박동규, 2005).

FAO 기준을 적용할 경우 우리나라 쌀의 소비량은 2012년 기준으로 350만 톤이므로 20%를 적용하면 70만 톤이 적정 재고량으로 볼 수 있다. 통일을 대비하여 120만 톤을 비축할 경우 감축면제대상을 초과하는 물량에 대한 대책이 필요하다.

(2) 비축방법

비축방법에는 회전비축과 보류비축이 있다. 회전비축은 평년작의 경우 비축물량의 일부를 식량용으로 판매하고 판매물량 만큼 신곡을 매입하는 방법이다. 보류비축은 평년작의 경우에는 방출하지 않고 식량용 사용이 곤란한 시점에 전량 방출하고 신곡으로 대체하는 방법이다.

비축미의 질이나 방출 시 시장가격에 미치는 영향을 고려하면 회전비축이 경제적인 것으로 보인다. 비용추정에서도 금리, 보관료, 가격손실 등을 고려하여 연간 100만석(14만4천 톤)당 비축비용이 회전비축은 414억 원, 보류비축은 544억 원이 소요되는 것으로 추정되었다(성명환, 2003). 2005년 쌀의 공공비축제 도입에 관한 또 다른 보고서에서는 회전비축의 경우 소요비용이 보류비축의 54%로 추정되었다(박동규, 2005).

(3) 쌀 120만 톤 비축제안

통일을 대비하여 현행 양곡관리법에 쌀 비축량 120만 톤을 명시할 것을 제안한다. 이를 위해 매년 60만 톤의 쌀을 2년간 비축하고 2년 후 쌀 가공 산업의 원료로 방출한다. 비축 쌀 60만 톤 중 40만 톤은 MMA 수입쌀 전량을 비축용으로 사용하며 국내생산 쌀 20만 톤을 추가한다. 이를 위한 소요 예산 추정은 다음과 같다.

쌀 120만 톤 비축제도를 위해 정부가 매년 60만 톤의 쌀을 구입해야 하는데, 2012년 가격을 기준으로 계산한 결과 수입산 40만 톤 구입 예산은 약 2척 8백억 원(70만원/톤×40만 톤)이며, 나머지 국

내산 20만 톤 구입 예산으로는 약 4천 3백억 원(215만원/톤×20만 톤)으로 이를 합하면 매년 60만 톤 쌀 구입비는 총 7천 1백억 원으로 예상된다(표 1.5).

표 1.5 쌀 120만 톤 비축제도를 위한 정부예산

구분	쌀 구입비(매년 60만 톤)
수입산 40만톤	2천 8백억 원(70만원/톤×40만 톤)
국내산 20만톤	4천 3백억 원(215만원/톤×20만 톤)
합계	7천 1백 억 원

쌀 120만 톤의 보관비용은 10만 톤의 1년 보관비용을 62억 원으로 계산했을 때 62억 원 x 12 = 1,944억 원이 되고 비축된 120만 톤의 쌀 중에서 60만 톤이 가공용 쌀로 방출되므로 가공용 쌀 방출 수입은 70만원/톤 x 60만 톤으로 4,200억 원이 된다. 따라서 쌀 비축에 필요한 예산은 총 4,844억 원 (7,100억 원 + 1,944억 원 - 4,200억 원)으로 추산되며 이는 2013년도 외교통일 예산 4조 1천억 원의 11.8%에 해당하는 금액이다.

참고로 정부양곡의 보관비용에 대한 추정에서 현재 본 연구에서는 연간 10만 톤의 연간 보관비용을 62억 원(62원/kg)으로 계산하고 있다. 이는 전북일보 2011년 10월 9일 기사 현대경제연구원 이해정 선임연구원, 홍순직 수석연구위원의 '국내 쌀 수급의 문제점과 해결과제' 보고서에서 쌀 10만 톤에 대한 1년 보관비용으로 보관료 62억 원, 가치하락 158억 원 등 총 220억 원이 소요를 근거로 계산한 결과이다. 그러나 가치하락 부분은 반영하지 않았으며 가치하락 분을 반영하여 계산하면 220원/kg으로 상당한 비용이 추가로 발생하게 된다. 또한 양곡보관비용에 대한 다른 연구를 살펴보면

- ① “쌀 가공산업 진단 및 기술보급방안, 농촌진흥청(2012)”에서는 구곡관리비용을 연간 350원/kg 소요될 것으로 추정하고 있고
- ② “쌀 산업발전 5개년 종합계획, 농림수산부(2011)”에서는 정부양곡 1만 톤 1년 보관 시 비용을 31억 원으로 추정하였으며
 직접비용(1,558백만 원, 보관료+금융비용)+간접비용(1,575백만 원, 1년 동안 보관함에 따른 가치하락 분)=약 31억 원(310원/kg)
- ③ “식량의 안정적 공급을 위한 쌀 비축제도 연구, 한국농촌경제연구원(2003)”에서는 금리, 보관료, 가격손실 등을 고려하여 연간 100만석(14만4천 톤)당 비축비용을 414억 원(288원/kg)으로 추정하고 있다.

1.5.3 쌀의 등급화 유통체계 수립과 완전미 100% 쌀 생산 제도화

국내산 완전미의 생산은 두 가지의 중요한 의미가 있다. 첫째는 쌀의 품질을 높여 쌀시장 개방에 앞서 국산 쌀의 국제경쟁력을 높이는 것이며, 둘째는 완전미 100%의 쌀을 생산 유통할 경우 발생하는 썩미(싸라기) 부산물을 쌀 가공산업에 저가의 원료로 공급하여 쌀 가공산업을 활성화 할 수 있다. 쌀 시장이 개방되면 국산쌀은 품질과 밥맛으로 수입쌀과 경쟁해야 한다.

연구에 따르면 쌀의 완전미 비율은 밥의 식미에 큰 영향을 미친다. 쌀에 분상질립 1%가 함유되면 완전미 대비 5%의 식미가 감소하고 5%가 함유되면 12-20%의 식미감소가 일어난다고 한다(윤홍선, 2013). 완전미 100%의 수입쌀에 비해 현재 국내에서 유통되는 쌀은 완전미 함량에 따른 등급제가 되

어있지 않아 품질로 수입쌀과 경쟁할 수 없는 상황이다.

현재 정부가 정하고 있는 도정수율은 72%로 이 중에는 3~4%의 싸라기(쇄미)가 포함되어 있다. 쌀의 국제 경쟁력을 강화하기 위하여 미곡의 도정수율을 현행 72%에서 68%로 낮추고 완전미 100%의 쌀 유통을 제도화해야 한다. 이 과정에서 생산되는 싸라기(쇄미)는 전량 쌀가루(미분)공장에 공급한다. 이는 앞으로 예상되는 쌀의 관세화 개방을 대비하여 우리 쌀의 국제경쟁력을 높이고 쌀 수요를 5.7% 높이는 효과를 내며 쌀 가공식품 산업의 원료인 미분의 안정적 공급을 보장한다. 도정과정에서 제거되는 싸라기의 양에 대한 손실을 보전하기 위해 쌀값을 5.7% 인상해야 한다.

쌀 생산량 감소율 : $(72 - 68) / 70 = 5.7\%$

쌀 생산 감모량(2011년 기준) : 422만 톤 x 0.057 = 24만 톤

완전미 100% 유통의 제도화가 실행되고 저장, 건조, 도정과 같은 수확 후 관리 기술이 뒷받침 된다면 연간 24만 톤의 쌀 수요 창출 효과를 기대할 수 있게 된다. 완전미 100%의 유통을 위해서는 제도 뿐 아니라 기술적 문제도 매우 중요하다. 쌀 도정공장(RPC)에서 쌀을 건조, 저장, 도정하는 과정에서 기술의 차이에 따라 많은 불완전립이 발생하며, 완전미 수율이 낮을수록 경영비용이 많이 들어 완전미 생산에 장애요인으로 작용한다. 현재 RPC 별로 도정된 쌀의 품위를 보면 싸라기 발생비율이 3.5~15.5%, 분상질립 발생비율이 1.0~6.3%까지 차이가 난다. 완전미 생산의 활성화를 위해서는 저온건조, 저온저장, 저압도정 시설의 확충을 통한 완전미수율의 향상이 필요하다.

벼를 건조하고 저장하는 것은 지방의 산패에 영향을 미쳐 궁극적으로 완전미의 식미에 큰 영향을 미친다. 물벼를 신속하게 건조할 수 있도록 기계건조의 보급률을 높이고 3~9월 사이에 소비되는 쌀을 10~15℃로 저장할 수 있도록 저온저장 시설을 대대적으로 확충하여 수확기의 밥맛을 다음 해 여름에도 유지할 수 있도록 함으로써 완전미의 식미를 유지하는 기반시설의 구축이 필요하다(윤홍선, 2013).

1.6 한국 농정의 패러다임 전환

식량의 대부분을 수입에 의존하고 있는 우리나라는 앞으로 예견되는 세계 식량위기를 대비하여 종합적인 식량정책의 수립이 절실히 필요하다. 그 동안 우리나라의 식량정책의 큰 틀은 수요와 공급의 경제논리에 따라왔다. 쌀의 소비가 감소하고 의무수입 물량의 증가로 재고가 늘어나므로 쌀의 생산을 억제하여 공급을 줄여야 한다는 것이다. 이는 결국 생산량 감소에 의해 자급률이 저하되는 결과로 나타났고 최근 전 세계적으로 빈번히 발생하는 기상이변으로 흉년이 들면 자급률은 현저하게 낮아질 수밖에 없다. 이는 식량안보와 식량주권 확보라는 매우 중요한 가치를 지킬 수 없게 되는 것을 의미한다. 쌀이 남아도니 쌀 생산을 억제해야 한다는 소극적이고 악순환적인 기존의 식량정책을 바꾸지 않으면 우리의 식량안보를 확보할 수 없다. 오히려 쌀의 수요를 창출하고 소비를 진작시켜 식량위기의 상황에 대비하는 적극적인 증산정책이 필요한 것이다. 쌀은 우리의 주식이고 어떠한 경우에도 반드시 자급되어야 한다는 확고한 정책의지를 가지고 그 수요를 확대하고 적극적으로 증산하는 선 순환적 식량정책으로 전환되어야 한다.

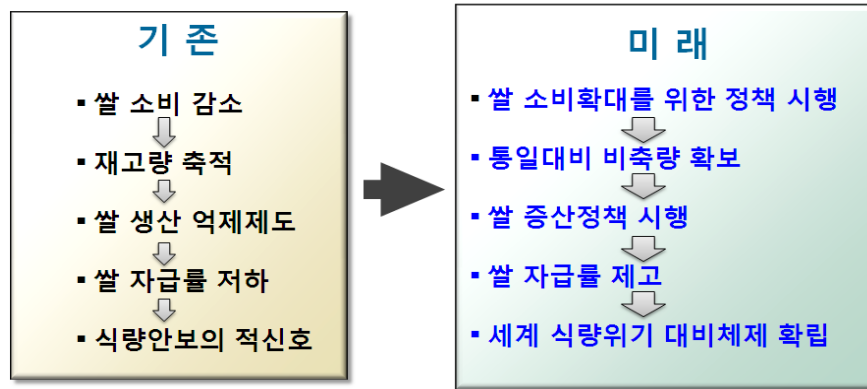


그림 1.5 우리나라 농정의 패러다임 전환

1.7 실행계획 및 기대효과

1.7.1 실행계획

〈수요창출에 의한 쌀의 증산 실행계획〉

	2014년	2015년	2016년	2017년
저소득층 무상지원	○ 복지부 : 저소득층 (기초생활수급자 + 차상위계층) 쌀 무상지원 발의	○ 저소득층 쌀 무상지원법 국회 통과 및 입법예고	○ 쌀 무상지원 행정운영 체계 준비 및 쌀 쿠폰 사용방법 계도	○ 저소득층 쌀 무상지원 실시 ○ 연간 17만 5천톤 수요 증가
통일미 비축	○ 통일부 : 통일대비 쌀 120만 톤 비축 법안 발의	○ 통일미 비축법 국회통과 및 입법예고	○ 통일미 비축 실시 : 연 60만 톤 비축, 2년 후 가공용 원료로 저가 방출 ○ MMA 수입물량+국내 산 쌀 20만 톤 수요 발생	
쌀품질 등급화	○ 농식품부 : 쌀 도정수율 기준조정 (현행 72%에서 68%) 및 완전미 유통등급 설정	○ 쌀 품질등급화 및 완전미 유통 체계 확립	○ 연간 쌀 24만 톤 수요 증가발생, 쌀 가공산업 원료(짜래기) 24만 톤 증가	
양곡정책 검토	○ 농식품부 : 논소득 기반 다양화사업 등 기존의 양곡정책 재검토			

1.7.2 기대효과

(1) 쌀의 생산 증대와 생산기반 유지

위에서 제시한 3 가지 쌀 수요 창출 방안에 의해 창출되는 쌀의 수요량은 다음과 같다.

- 저소득층 쌀 쿠폰 무상지원 ; 17만 5천 톤
- 통일대비 120만 톤 비축제도 ; 20만 톤
- 완전 미 유통제도 ; 24만 톤

합계 61만 5천 톤의 쌀이 더 필요하게 된다.

2011년도 우리나라 쌀의 생산량은 429만 5천 톤, 2012년도에는 422만 4천 톤이다. 따라서 2011년 생산량을 기준으로 할 경우 491만 톤을, 2012년도 생산량을 기준으로 할 경우 483만 9천 톤의 쌀을 생산해야 한다. 이를 근거로 국산 쌀의 생산량 목표치를 연간 480만 톤으로 설정하고 이를 달성하기 위한 농지확보와 생산 계획을 수립하여야 한다. 2012년 우리나라 논 면적은 약 96만 ha이며 미국 10a당 수량은 496kg이다. 그러므로 현재 논 경지면적에서 모두 쌀을 재배할 경우 생산 가능한 쌀의 양은 약 476만 톤으로 목표치인 480만 톤 생산이 가능한 것으로 추정된다.

(2) 쌀 가공 식품산업 활성화

앞서 제안한 통일 대비 120만 톤 비축이 실현될 경우 매년 60만 톤의 쌀이 가공용으로 소비되어야 한다. 우리나라 가공용 쌀의 소비 추이는 다음 그림 1.6과 같다.

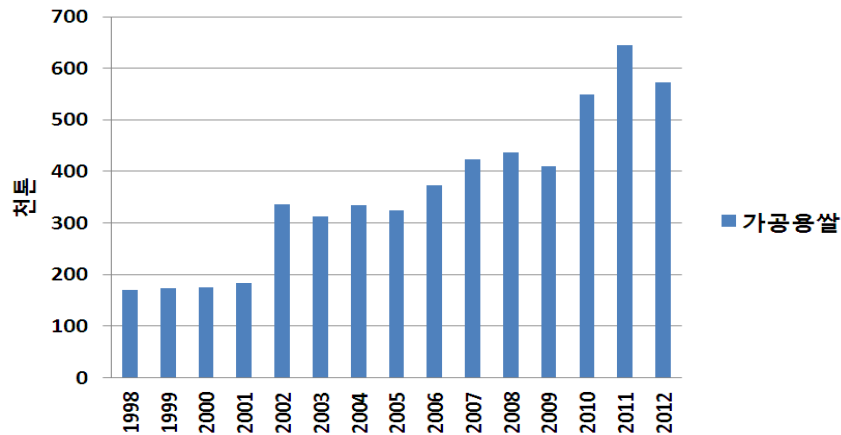


그림 1.6 가공용 쌀 소비추이(1998-2012)

자료 : e-나라지표, 통계청

앞서 제시한 완전미 유통제도와 통일대비 120만 톤 비축제도가 시행될 경우 각 24만 톤과 60만 톤을 합쳐 연간 84만 톤의 가공용 쌀이 방출되게 될 것이다. 가공용 쌀의 소비는 지속적으로 증가하고 있으며 2010년부터 2012년 까지 최근 3년간 각각 55만 톤, 65만 톤, 57만 톤의 쌀의 가공용으로 소비되었다. 평균 연간 60만 톤의 쌀이 가공용으로 소비된다고 가정하면 84만 톤에서 60만 톤을 제외한 24만 톤의 가공용 쌀을 소비하기 위해 쌀 가공식품산업의 확장이 필요하다.

쌀 소비 확대 및 쌀의 고부가가치 창출 부분에 있어서 국내 농, 식품 분야 관련 대표 연구기관인 “농촌진흥청(장인석 등, 2012)”, “한국농촌경제연구원(국승용, 2011)”, “한국식품연구원(김준석 등,

2010)에서 발표한 관련 보고서들은 한결같이 쌀 가공 산업 발전을 위해 가공용 쌀의 중장기적인 공급계획 수립을 주문하고 있다.

쌀 가공산업 활성화를 어렵게 하는 요인으로 밀 대비 높은 원료가격과 가공비용, 그리고 불안정한 원료공급을 들 수 있다. 2012년 11월 현재 쌀(장립종 560\$/ton, 중립종 780\$/ton)의 국제가격이 밀의 가격(334\$/ton)보다 높아 쌀 가공산업의 가격 경쟁력을 취약하게 한다. 가공비용도 밀가루(200-300 원/kg)보다 쌀가루(습식, 500-700/kg)가 두 배 이상 높다. 2008년 기준 국내산 정부양곡 쌀의 단가는 수입쌀에 비해 3배, 제분용 밀의 4배에 달한다. 시중가보다 낮은 정부양곡을 활용하더라도 가격 상승의 요인이 크다. 그 동안 쌀 가공산업 관련 정부 정책은 과잉재고 시에는 가공용 쌀의 가격인하 및 공급확대, 시설자금 및 R&D 지원, 대북지원, 주정처리 등의 소진 정책을 추진하고 재고부족 시에는 가격인상 및 공급량 축소, 육성정책 중단 등을 추진하여 왔다. 따라서 쌀 가공산업은 쌀의 생산량과 정부의 가격 정책 및 공급정책에 따라 원료의 수급이 불안정하여 투자계획을 세울 수 없으며 지속적인 안정적 성장을 도모할 수 없었다.

표 1.6 연도별 가공용 쌀 소비현황

구분		2008		2009	2010	2011		비고
		수량	%			수량	%	
햅쌀(톤)		116,000	51.3	90,000	124,000	158,320	39.7	11.6% 감소
정부 양곡	재고미 (톤)	522	0.2	2,200	24,887	104,455	24.2	24.0% 증가
	수입미 (톤)	109,602	48.5	129,950	154,821	135,161	33.9	14.6% 감소
합계		226,124	100.0	222,150	303,708	398,936	100.0	

자료 : 장인석 등, 2012

가공용 쌀의 소비현황을 나타낸 (표 1.6)을 살펴보면 가공용으로 소비되는 쌀의 종류는 햅쌀, 재고미, 수입미로 분류된다. 2008년 전체 가공용 쌀의 0.2% 이던 재고미의 사용량은 2011년 24.2%로 크게 증가하였다. 그러나 햅쌀과 수입미는 2008년 대비 11.6%, 14.6% 감소한 것으로 조사되었다. 정부의 쌀 가공산업 활성화 정책으로 가공용 쌀 소비량은 최근 3년 평균 연 18.9% 이상 신장하였고 2008년 226천 톤 대비하면 약 56.8%이상 신장하였다. 그러나 2011년 가공용 쌀 소비량 39만 8천 톤 중 정부 공급량은 23만 톤으로 58%에 불과하다(장인석 등, 2012). 농작물의 특성상 기상 영향의 영향을 크게 받아 매년 정확한 수확량의 예측이 어렵다는 문제가 있지만 과잉 생산된 국내산 쌀을 가공용으로 활용하는 계획의 수립이 필요하며 현행과 같이 일시적으로 긴급 처분하는 방식이 아니라 중장기적인 관점에서 안정적으로 정부양곡을 가공용으로 방출하는 계획 수립이 요구된다.

식품수급표나 통계청 자료에 의하면 2008년부터 2011년까지 우리나라 쌀의 가공용 소비량은 각각 43만 6000, 41만, 54만 9000, 64만 4000 톤으로 조사되어 있다. 표 1.6은 '쌀 가공산업 진단 및 기술보급방안 보고서'의 통계자료로 식품수급표와 큰 차이를 보이고 있다(장인석 등, 2012).

통일 대비 120만 톤 비축제가 운영된다면 매년 60만 톤 규모의 가공용 쌀이 안정적으로 시장에 공급될 수 있어 쌀 가공식품산업체들이 시설 확장이나 수요예측을 좀 더 정확하게 할 수 있게 될 것

으로 기대된다. 또한 완전립 100% 쌀을 생산 유통 시 24만 톤의 파쇄미가 저가로 가공산업에 공급될 수 있어 총 84만 톤의 쌀 가공원료가 안정적으로 공급될 수 있다.

참고문헌

e-나라지표, 통계청

Lee, Cheryl-Ho, Impact of trade liberalization on food security in Korea, 식품과학과 산업, 32(2) : 70-79(1999)

국승용, 쌀 가공식품산업의 현황과 발전전략, 농업전망2011(I), 한국농촌경제연구원(2011)

금준석, 이현유, 박종대, 쌀 가공기술 개발 및 가공 산업 확대방안, 농업전망(2010)

김성용, 영세민 식품 보조제도 도입방안, CEO Focus, 125호(2003)

농림수산식품부, 쌀 산업발전 5개년 종합계획(2011)

박동규, 권대흠, 승준호, 2011 수확기 쌀 수급안정방안, 한국농촌경제연구원 정책연구보고서(2011)

박동규, 승준호, 쌀 직불제의 합리적 운용 방안, KREI 농정포커스 제 75호, 한국농촌경제연구원 (2013)

박동규, 쌀 공공비축제 도입과 수확기 시장안정 대책방향, KREI 농정연구속보, 27(2005)

성명환, 박동규, 윤호섭, 김혜영, 식량의 안정적 공급을 위한 쌀 비축제도 연구, 2003년 연구결과 요약집, 한국농촌경제연구원(2004)

성명환, 쌀 수급 동향과 문제점, 『쌀의 증산과 수요확대를 위한 정책방안 토론회』 자료집, 2013년 4월, 국회의원회관 소회의실(2013)

쌀가공식품 활성화 ‘수급안정’, ‘쌀값인하’ 최대과제, 식품음료신문, 2013년 8월 26일

오세관, 장재기, 한상익, 천아름, 여운상, 이동현, 쌀의 새로운 가치, RDA Interrobang(6호), 농촌진흥청(2011)

윤홍선, 『쌀의 증산과 수요확대를 위한 정책방안 토론회』 자료집, 2013년 4월, 국회의원회관 소회의실(2013)

이정환, 쌀 목표가격의 합리적 대안, 시선집중 GSNJ 168호(2013)

이철호, 문헌팔, 김용택, 김세권, 박태균, 권익부, 『한반도 통일과 식량안보』, 도서출판 식안연 (2012)

이철호, 이숙중, 글로벌 식량위기와 한국의 대응방안, 식품과학과 산업, 44(3) : 20-37(2011)

장인석, 김재민, 김종수, 권기성, 쌀 가공산업 진단 및 기술보급방안, 농촌진흥청 연구용역보고서 (2012)

최지현, 미국 푸드 스탬프제도의 운영 실태와 시사점, 농촌경제, 26(4) : 99-112(2003)

황성혁, 쌀 농가실태와 시사점, NHERI 리포트 제211호(2013)

2. 식용콩의 자급을 위한 정책방안

콩은 오래 전부터 아시아인들의 주요 단백질 공급원으로 없어서는 안 되는 식량 자원이며, 사람에게 뿐만 아니라 가축의 사료 및 유지 자원으로 큰 역할을 하고 있다. 현대에는 고단백 건강식품으로 알려져 전 세계 소비량이 증가하고 있는 추세다.

콩은 우리나라와 만주 일대 그리고 중국 해안부분이 원산지로서 알려져 있으며, 우리나라 음식문화와 밀접한 관계를 가지고 있다. 한국인의 전통 식단은 기본적으로 쌀밥과 콩반찬(콩나물, 두부, 된장찌개)으로 구성되어 있다. 따라서 한국인의 식량안보를 위해서 쌀과 식용 콩은 반드시 자급하여야 한다. 그동안 우리나라 식량정책은 쌀의 자급에 전념하였기 때문에 식용콩의 자급에는 관심을 두지 않았다.

2.1 콩의 수급 동향

한국은 1970년도까지만 해도 콩의 대부분을 자급하였다. 전체 콩 자급률은 86.1%, 식용콩 자급률은 92.3%에 달했다(표 1.7). 물론 이 시기는 절대빈곤의 시대였으므로 일인당 콩 소비량은 연간 5.3kg 수준으로 충분한 양은 아니었다. 경제성장과 더불어 동물성 식품의 소비가 늘고 이에 따라 축산업이 장려되면서 사료용 콩 수요가 급속히 늘어 1980년도 콩 자급률은 약 35%, 1990년에는 약 20%로 급감하였다. UR협상이 끝나 WTO 무역자유화가 되면서 콩의 자급률은 급격히 떨어져 10%를 밑돌게 된다(표 1.7).

표 1.7 콩의 수급 동향

(단위 : 천 톤)

연도	1970	1980	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012P
생산량	232	216	233	160	113	183	139	105	129
수입량	36	417	1,092	1,435	1,567	1,330	1,469	1,212	1,110
식용콩 자급률(%)	92.3	64.3	64.9	37.0	28.2	30.9	32.4	26.0	30.7
콩 자급률 (사료포함)	86.1	35.1	20.1	9.9	6.4	9.7	10.1	7.9	10.3
1인당 연간 소비량(kg)	5.3	8.0	8.3	9.0	8.5	9.0	8.3	7.8	8.8

자료 : 농림축산식품통계연보 2013

수입콩의 대부분은 사료용으로 사용되고 있다. 2010년도 전체 콩 수요량 159만 톤 중 사료용으로 사용된 콩이 117만 톤(74%)이었으며 식용으로 사용되는 양은 전체 콩 수요의 26%에 불과하다. 국산 콩은 거의 전량 식용으로 사용되고 있으며 부족되는 부분을 수입콩으로 충당하고 있다. 2008년부터 3년간 국내 평균 식용콩 소비량은 연간 40만 6,000톤인데 반해 생산량은 약 13만 7,000톤으로 평균 식용콩 자급률 약 34%를 기록하고 있다(표 1.8). 식량안보를 위해 식용콩만이라도 자급하려는 노력을 해야 한다.

표 1.8 국내 식용콩 소비량과 생산량

(단위 : 천톤)

양곡연도	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012P
식용 및 기타 소비량	388	416	433	523	409	466	387	392	438	394	408
국내 생산량	233	160	113	183	156	114	133	139	139	105	129

자료 : 농림축산식품통계연보 2013

식용콩의 용도별 소비현황을 보면 밥밀콩 등 가정에서 소비되는 양이 전체의 20% 수준이며 대부분(80%)이 두부, 장류, 콩나물 등 가공용으로 사용되고 있다(표 1.9). 현재 국내에서 생산되는 콩의 대부분(2007-2009년 평균 67%)이 가정용으로 소비되고 가공용으로 사용되는 양이 1/3에 불과하다. 따라서 국산 콩의 소비확대를 위해서는 가공 산업에서 국산콩을 사용해야 한다. 그러나 국산콩 가격이 수입콩 가격의 1.8배(2010-2012년 평균), 저율관세할당물량(TRQ)의 6배인 상황에서 가공산업이 국산콩을 사용하기를 기대할 수는 없다.

표 1.9 식용콩 용도별 소비 현황 (단위 : 천 톤)

구분	2000	2005	2010	2011	2012P
식용콩	399	441	417	394	408
전체	(1.00)	(1.00)	(1.00)	(1.00)	(1.00)
식량용	85	90	81	66	66
	(0.21)	(0.20)	(0.19)	(0.17)	(0.16)
가공용	314	351	336	328	342
	(0.79)	(0.80)	(0.81)	(0.83)	(0.84)

자료 : 농림축산식품통계연보 2013

2.2 세계 콩 생산량 및 교역량

2.2.1 세계 콩생산 동향

FAO 보고에 따르면 2050년까지 식량 소비 증가를 충족하기 위하여 농업생산은 2005~07년 대비 약 60% 성장해야할 것이라고 예측하고 있다. 1961/63에서 2007/09년까지 50년 동안 세계 농업 생산이 약 170% 증가한 것으로 파악되고 있다. 지난 50년 동안 세계작물생산의 성장은 단위 수량과 높은 집약도에 근거한 것으로 제한된 농경지를 감안할 때 이러한 현상은 지속될 것으로 예측하고 있다. 대체로 수량성의 증가는 재배기술의 향상, 비료 및 관개에 근거하는 것으로서 농가 수량성과 실험 포장간의 격차가 크게 축소 된 결과이다.

세계 콩 생산량은 2010년 265.05백만 톤에서 2011년 262.04백만 톤, 2012년 253.14백만 톤으로 감소 추세를 나타내고 있다. 재배면적의 증가추세에도 불구하고 이러한 세계 콩 생산량의 감소 추세는 지구 기상변화와 더불어 한발과 홍수 등의 기상재해 등의 원인으로 단위면적당 생산성이 2010년 2.58톤/ha에서 2.37톤/ha 감소한데 그 원인이 있는 것으로 추정된다(그림 1.7).

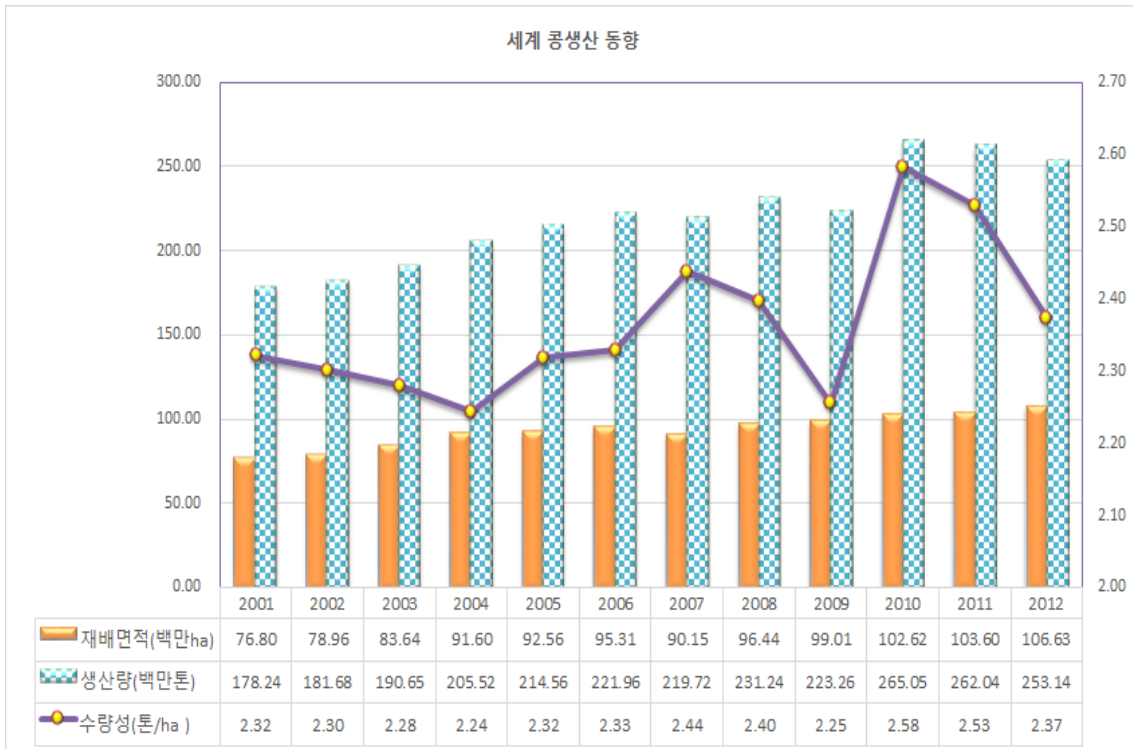


그림 1.7 세계 콩 생산동향의 연차변화

역사적으로 기후변화의 심각성과 속도는 새롭고 예상치 못한 도전으로 나타나고 있다. 세계의 가난과 대부분의 식량불안지역은 기후변화의 영향에 가장 취약하다. 식량안보와 경제개발이 낮은 수준의 아프리카 지역과 인구증가가 높은 남부 아시아지역에서 기후변화의 위험성이 가장 높은 것으로 판단된다. 기후변화는 물의 요구도 증가, 제한된 작물생산성 및 관개가 요구되는 지역에서의 물의 부족 등으로 인하여 특히 농업에 크게 영향을 미치게 될 것이다. FAO의 보고에 따르면 2080년까지 기온이 약 4℃ 상승되고 CO₂ 농도는 2배로 증가할 것으로 예상하고 있다. 평균 온도는 고위도 지역에서 증가속도가 빠를 것으로 예측을 하고 있으며, 고산지역의 평균 온도는 해수온도보다 더욱 높아서 열대지역과 고위도 지역에서 증가할 것으로 예상하고 있다. 이미 반건조 지역과 건조 중위도 및 대륙의 내부지역에서는 강우가 감소하고 있다. 따라서 물 부족 지역은 더욱 건조하고 더욱 더워질 것이다. 강수와 온도 모두 더욱 변이가 심할 것이며, 결과적으로 일부지역에서는 한발과 홍수가 높아질 것이다. 온도의 상승은 식물의 광합성 효율이 최대로 증가하였다가 떨어질 것이다. 반면에 호흡률은 식물의 생육에 지장을 줄 정도로 다소간 증가할 것으로 예측하고 있다.

2.2.2 세계 콩 교역동향

2011년 현재 세계 콩 수출 총량은 9천102만 톤으로 그 수출액은 약 450억 달러(US\$)에 달한다. 이 중 최상위 수출국가인 미국, 브라질 및 아르헨티나의 수출 점유 비중은 각각 38%, 36% 및 12%로서 이들 상위 3개 국가가 총 수출량의 약 86%를 차지하고 있으며 상위 2개 국가인 미국과 브라질의 총 수출량이 전체의 약 74%를 차지하고 있다(그림 1.8).

세계 주요 콩 수입국 및 수입량 비중을 보면 중국이 5천2백만 톤(2011년 기준), 약 57.6%로서

전체의 절반 이상을 차지하고 있다. 다음으로 멕시코 3.7%, 스페인과 독일이 각각 3.5%, 네덜란드 3.4%, 일본 3.1%, 대만 2.6%, 인도네시아 2.35%, 그리고 태국이 2.2%로 주요 수입국 9개국에서 전체의 약 82%를 차지하고 있으며, 우리나라의 콩 수입량은 114만 톤으로 전체의 약 1.26%를 차지하며 세계 제13위 수입국이다(그림 1.8).

세계 주요 콩 수출 및 수입국의 콩 수입 및 수출량 비중 (2011)

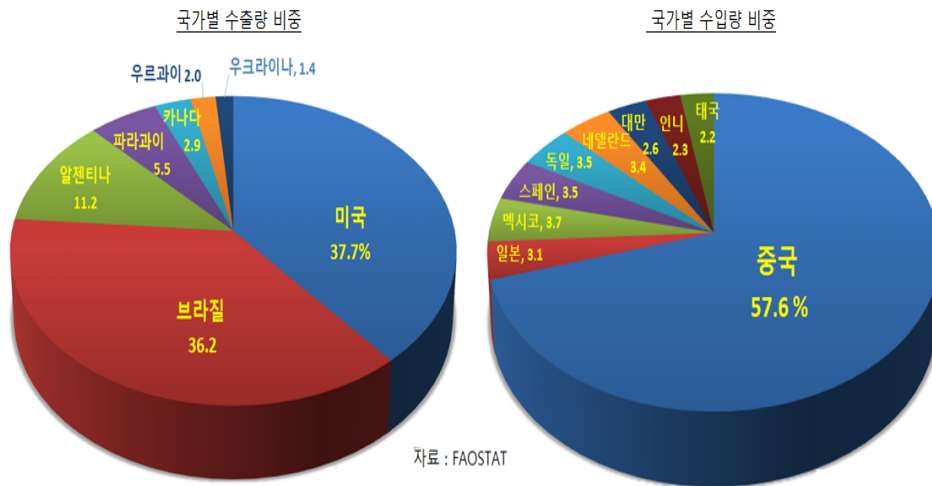


그림 1.8 세계 주요 콩 수출 및 수입국의 콩 수입 및 수출량 비중

2.2.3 유전자변형(GM) 콩 생산 및 국제교역량

세계 GM 콩의 재배면적은 1996년에 처음 재배되기 시작한 이래 1997년 5.1백만 ha로서 콩 전체면적의 약 7.6%에 지나지 않았으나, 그 후 폭발적인 성장으로 2008년 65.8 백만ha로서 세계전체 콩 재배면적의 약 68%까지 확대되었다. 그 후 지속적인 성장으로 2009년 69백만 ha로 약 70%, 2011년 75.4백만 ha로 전체의 약 73%, 그리고 2012년에는 80.7백만 ha로서 약 76%까지 확대되고 있는 실정이다(그림 1.9).

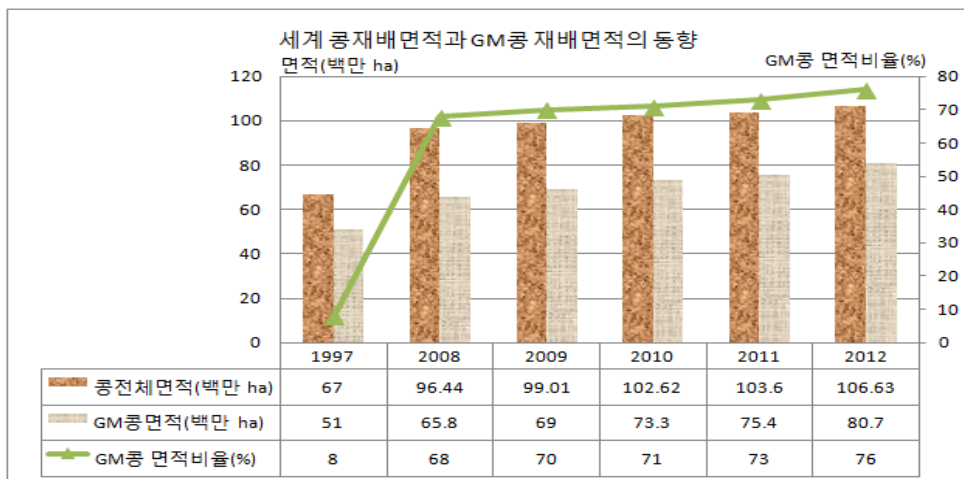


그림 1.9 세계 콩 재배면적과 GM 콩 재배면적의 동향

자료 : FAOSTAT

이들 GM 콩의 재배 국가는 주로 북남미주의 미국, 브라질, 알젠티나, 캐나다, 우루과이, 파라과이, 칠레, 멕시코 등이며 2009년에 코스타리카에서 재배되기 시작하였다. 그 외 지역에서는 아시아의 인도, 아프리카의 남아공아프리카, 유럽의 볼리비아 등으로 전 세계적으로 확대되고 있어서 2012년 현재 세계 약 25개국에서 GM 콩이 재배되고 있는 것으로 알려져 있다(표 1.10).

표 1.10 GM 콩 재배국가별 GM 콩 재배 비중 ('11년)

	미국	캐나다	알젠티나	남아공	파라과이	브라질	우루과이	기타 GM 콩재배국가
GM콩 비중	93	60	99	65	93	40	100	볼리비아 멕시코 칠레 코스타리카

특히 세계 콩의 주요 수출 국가들에서 대부분 GM 콩이 재배되고 있는 것을 주목할 필요가 있는데, 2009년 기준 미국이 28.6%, 브라질이 약 21.4%, 그리고 알젠티나에서 약 21.3%로서 세계 GM 콩 총생산의 약 77%를 재배하고 있다(그림 1.10). 또한 이들 주요 생산 국가들의 국내에서 재배되는 콩 전체 면적 중에서 GM콩의 비율을 보면 미국 91%, 알젠티나 99%, 우루과이 100% 등으로 이들 국내에서 생산되는 거의 대부분이 GM 콩이며, 브라질과 캐나다는 각각 40%와 60%이나 최근 들어서 급속히 확대되고 있다. 따라서 세계 콩 시장의 대부분이 GM 콩으로 교역이 되고 있음을 알 수 있다.

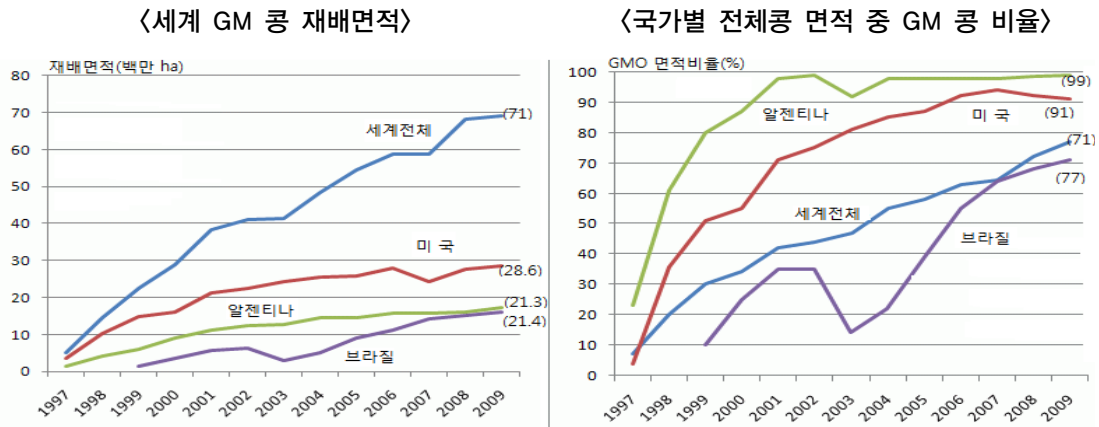


그림 1.10 세계 주요 콩 수출 국가들의 GM 콩 재배면적과 콩 재배면적 중 GM 콩 면적 비율 (자료 : FAOSTAT)

세계 콩 생산 중 GM 콩의 점유율은 점점 확대되어 2012년 약 80%를 차지하고 있다. 2005년 기준 세계 콩 총 생산량 중 교역량은 약 30%이며, 이중 약 98%가 GM 콩을 재배하는 국가에서 수출되고 있다. 따라서 세계에서 교역되고 있는 콩은 GM이 혼합된 것이라 할 수 있는데, 그 비중은 최소한 77%에서 최대 약 98%에 이르고 있다. 또한 non-GM콩의 인증을 요구하는 국가들은 EU, 일본 및 한국 등으로서 전체 교역량의 약 10%임을 감안 할 때 세계 콩 교역량의 약 90%는 GM 콩이 교역된다고 할 수 있다. 또한 GM 콩으로부터 생산되는 대두박의 교역량은 약 69%로 추정된다(표 1.11).

표 1.11 세계 콩 교역량 중 GM 콩의 비중 ('05년)

구 분	생산량 및 교역량(백만톤)	비율 (%)
세계콩 생산량	210	
교역량	62.9	
GM 콩 생산국 교역량	61.9	98
non-GM 콩 요구 시장		
-EU 15%		
-일본 40%	5.0	10
-한국 40%		
GM 콩 포함 교역량	56.88	90
GM 콩 교역량 비중	90%	

2.3 식용콩 자급률 제고 방안

2.3.1 저율관세할당물량(TRQ)을 이용한 콩 증산 방안

식용콩의 자급이 절실히 요구되는데도 30% 수준의 낮은 자급률에서 벗어나지 못하고 있는 것은 국산콩의 생산을 저해하는 가격정책이 주원인이다. 정부는 가격안정과 농민을 위하여 식용콩의 국영 무역을 주도하고 있다. 농수산물유통공사를 통해 수입콩 TRQ 물량을 가공산업에 할당 공급하고 있는데 그 방출 가격이 물가 안정을 위한 목적에 치중되어 있다. 원래 농수산물유통공사의 기능은 값싼 수입식품을 사들여 국내가격에 맞게 방출하고 그 차액을 생산농가에 지원함으로써 가격 안정을 도모하면서 농민의 소득을 보장해 국내생산을 증진하는 것이다. 그러나 현행 가격정책은 농업 생산자에 대한 지원은 실종되고 식품가격 안정을 위해 전액 사용되고 있다.

1994년 UR 협상 당시 콩은 관세화 대상 품목 중 기준년도(1988~1990) 국내 소비량의 3%이상 된 품목으로 현행시장접근(Current Market Access, CMA)물량으로 구분되었다. 이는 기준년도 국내 소비량의 3~5% 수준인 일정 물량을 현행의 낮은 관세로 수입이 보장될 수 있도록 한 것으로, 수출국의 이익을 보장하기 위해 일반 관세로 개방할 경우에 발생하는 농산물 수출국의 어려움을 최소화하기 위한 방법이다. CMA 적용을 받는 품목은 콩을 포함하여 옥수수, 녹두, 팥 등 24개 품목이 여기에 해당된다.

우리나라가 CMA 적용을 받아 수입해야하는 콩의 물량은 연간 18만 6,000톤이지만 국내 생산량 감소로 인해 추가로 2만~4만 톤을 증량하여 수입하고 있으며, 식용 콩은 5% 관세가 부과되고 추가로 들어오는 수입량은 민간 국내외가격차상당세율(Tariff Equivalent, TE) 적용을 받아 2004년부터 487% 관세가 부과되고 있다(한석호, 2013).

이렇게 TRQ로 들어오는 가공용 수입 콩의 경우 2008년부터 환율 상승분을 반영하지 않고 산업체에 1kg당 1020원으로 낮게 공급하고 있다. 2012년 기준 국산콩 도매가격은 kg당 5,561원인데 수입 콩은 3,523원으로 63% 낮은 가격이며, TRQ 물량의 정부공급가는 1020원으로 국산콩 가격의 18%에 불과하다. TE 수입콩 가격은 2008년까지 국산콩 가격의 80% 수준을 상회하였으나 최근 50~60% 수준으로 낮아 가격차가 커지고 있다(표 1.12).

표 1.12 국산 도매가격, 수입 콩 도매가격과 정부 공급가격

(단위, 원/kg)

연도	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
국산콩(A)	4,042	2,665	2,639	4,240	3,671	4,881	6,737	5,561
TE수입콩(B)	1,993	2,407	2,297	3,058	3,169	3,163	3,201	3,523
TRQ공급가(C)	630	580	750	1,050	1,020	1,020	1,020	1,020
B/A	49%	90%	87%	72%	86%	65%	48%	63%
C/A	16%	22%	28%	25%	28%	21%	15%	18%

자료 : 한석호, 2013

2010년 농수산물유통공사에서 TRQ 물량으로 수입한 콩의 용도별 공급실적을 살펴보면, 두부용이 62.6%로 가장 많았고 장류용이 21.1%, 두유용은 14.4%, 메주용은 2.1%, 관수용 0.1%로 나타났다(표 1.13). TRQ 수입물량은 매년 20만톤 수준으로 국내 식용콩 수요의 50%에 해당하는 양이 국산콩 가격의 1/5도 안 되는 저렴한 가격으로 가공산업에 공급되고 있는 것이다.

표 1.13 국영무역 식용콩의 용도별 공급실적

(단위 : 톤, %)

생산 품목	업체수	2008	2009	2010
두부	2,029	116,497(60.2)	135,930(64.7)	126,012(62.2)
장류	120	44,917(23.2)	41,572(19.8)	42,717(21.1)
두유	12	28,200(14.6)	27,798(13.2)	29,234(14.4)
메주 등	52	3,552(1.8)	4,453(2.1)	4,307(2.1)
관수용	—	327(0.1)	290(0.1)	301(0.1)
합계	2,213	193,493(100)	210,043(100)	202,571(100)

자료 : 농수산물유통공사

이렇게 TRQ 콩의 저가 공급은 국산 콩 가격 경쟁력을 떨어뜨려 국산 콩 가격 하락마저 가져온다. 또한, 농가의 재배면적을 감소시키는 등 전반적인 국내 콩 시장 전망을 어둡게 하고 있다. 이러한 문제점은 농촌경제연구원을 비롯한 여러 연구기관이 지적하고 있으며, 현행 CMA 이외의 추가 수입을 최소화하는 동시에, 국영무역으로 수입되는 TRQ 콩 공급가격을 현실화해야 한다는 의견이 팽배해 있다(한석호, 2013).

현재 식품가격 안정에만 초점을 둔 가공용 콩의 저가 공급 정책은 하루속히 개선되어야 한다. 국산 농산물의 소비 촉진을 위해 가공산업이 저가원료 수입할당을 받을 때 국산재료를 일정 비율 사용하는 것을 전제 조건으로 하는 것은 농업 육성을 위해 정부가 흔히 사용해 온 정책 방안이다. 따라서 가공산업이 콩의 TRQ 물량을 배정받기 위해서는 같은 양의 국산콩을 구입하는 것을 조건으로 하는 제도를 정착시켜야 한다. 이 제도를 시행하면 현재 10만 톤 수준에 머물러 있는 국산콩 생산량을 일거에 20만 톤으로 올릴 수 있다. 식용콩 자급률을 현재의 25% 수준에서 50%로 올릴 수 있다.

콩의 증산이나 콩재배 농가의 소득을 전혀 고려하지 않고 물가안정에만 몰두하는 정부나 정치인

들에게 이러한 실상을 설명하고 납득시키는 노력이 필요하다. 정부는 국영무역을 통해 값싼 수입식량의 난입을 막아 농민을 보호하고 그 차액을 농민에게 돌려주어 농업 육성에 이바지 하겠다고 말하지만 실상은 물가안정을 이유로 가공산업에 터무니없이 싼 가격으로 공급함으로써 엄청난 이권에 개입하고 있는 것이다. 이러한 부조리는 하루속히 고쳐져야 한다. 국산콩과 수입콩의 가격 차이에서 오는 이득을 콩 생산자에게 돌려주는 정책을 세워야 한다.

2.3.2 콩 자급률 제고를 위한 일관된 지원 정책

잘못된 가격정책으로 국산 콩 생산이 크게 위축된 가운데 농림축산식품부는 나름대로 콩 생산량을 늘리기 위한 노력을 간헐적으로 시도하였다. 그러나 그 동안 정부가 추진해온 국산콩 증산 노력은 콩 자급률을 높이기 위한 기본적인 정책목표에서 시행되기보다는 남아도는 쌀의 생산을 줄이기 위한 공여지책으로 논에 콩을 심는 대체용 정책으로 일관하였다.

2002년 정부는 쌀 생산량과 재고량이 증가하자 양곡수급관리에 어려움을 이유로 논에 타 작물재배를 유도하는 동시에 식용콩 자급률 향상을 위해 논콩을 밭콩보다 두배 가량 높은 가격에 수매하는 “논콩 차등 수매제”를 실시하였다. 이는 재배면적의 증가로 이어져 콩 생산량이 2005~2006년 최고치를 기록했다. 논콩 차등 수매제 실시 전에는 4000~5000ha 정도였던 논콩 재배면적이 2006년 11,944ha로 2배 이상 확대되었다. 그러나 동일한 콩을 논에서 재배했다는 이유로 차등 수매하는 것은 문제가 있다고 판단해 2005년부터 논콩 수매가격과 면적을 축소해 나가기 시작했다. 결국 2007년 이 제도가 중단되면서 2009년에는 재배면적이 4,833ha까지 떨어져 차등 수매제 전으로 다시 되돌아갔다(그림 1.11). 논을 밭으로 만들었던 농민들은 정부의 일관성 없는 정책에 큰 피해를 입었으며 정부를 불신하고 반발하였다.

정부는 2010년 소위 “논 소득기반 다양화사업”을 발표하였다. 2011년부터 2013년까지 한시적으로 매년 4만ha의 논에 타 작물을 재배하도록 하고 쌀과 타 작물 재배와의 소득 차 보전을 위해 ha당 300만원을 지원하기로 한 것이다. 이 사업으로 논콩 재배면적이 2011년 14,513ha까지 증가하였다. 2011년 40,000ha를 시작으로 2012년 72,000ha까지 확대되었다가 2013년 쌀 생산 감소를 이유로 사업을 5,000ha로 축소하게 되었다(그림 1.11). 쌀의 생산 조절용으로 전략한 콩 생산 산업은 전혀 제자리를 찾지 못하고 있으며, 잦은 정부 정책 사업 변경으로 농민들의 신뢰는 땅에 떨어진 상태다.

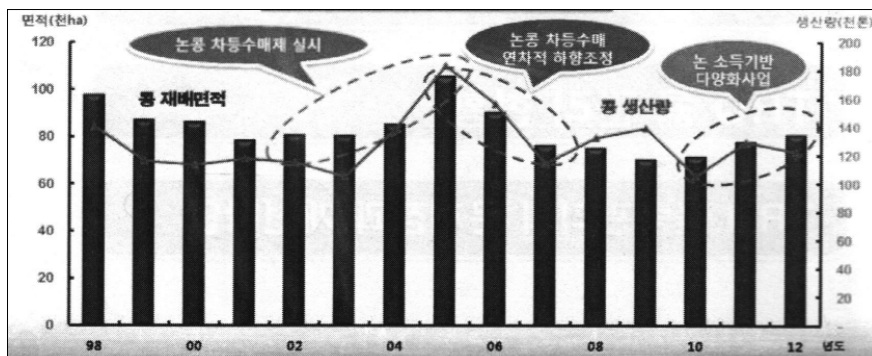


그림 1.11 정부 정책에 의한 국내 콩 재배면적(천ha)과 생산량(천톤) 변화

자료 : 한석호, 2013

국내 발콩 재배면적은 2000년의 8만ha 수준에서 계속 감소하여 현재 6만5,000ha에 머물러 있다(그림 1.12). 논콩 재배면적은 5,000ha 수준으로 전체 재배면적의 10% 이하로 미미하다. 논콩 수매제도가 정착되었던 2005년에는 논콩과 발콩 모두 늘어 전체 재배면적이 10만ha를 넘었다. 논 소득기반 다양화 사업이 시작된 2011년에는 논콩 재배면적이 전년에 비해 2배 이상 늘었다. 이와 같이 콩 재배면적은 정부의 지원정책에 민감하게 반응하며 일관성 있는 지원정책이 유지된다면 콩의 국내 생산은 크게 증가할 수 있음을 보여 준다. 일본의 경우 논콩 재배비율이 전체의 70~80%를 차지하고 있는 것을 감안하면 국산콩의 증산 여지는 대단히 크다고 판단된다.

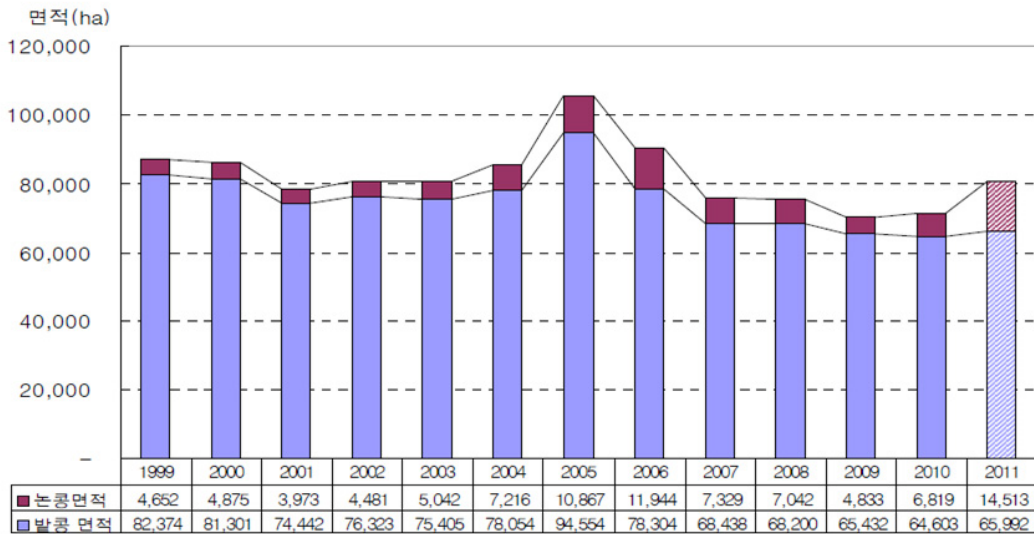


그림 1.12 발콩, 논콩 재배면적 추이

자료 : 통계청, 2011년 재배면적은 잠정치

2.3.3 지역별 콩 생산 단지화와 종합유통처리장 설치

우리나라 콩 농업의 문제점으로 제기되고 있는 것으로 주로 밭두렁이나 비탈 등 수량이 낮은 한계지에서 콩을 재배하여 단수가 적다는 것이다. 즉, 콩 재배규모가 큰 대단위 농업이 아닌 85% 내외가 0.1ha수준, 1ha 미만인 99%(전업농 수준인 1.5ha이상 농가는 전체의 0.7%에 불과)로 타 작목에 비해서 상당히 낮은 수준이다(김성, 2013). 이런 소규모 생산은 생산구조가 열악하고 체계화가 안 되어 생산성이 낮고 품질부분에서 경쟁력 확보가 불가능하다. 또한 소규모 농가인 경우 농기계 접근이 어려워 기계화율이 떨어지고 안정적인 물량 확보나 계약재배의 어려움 그리고 비효율적인 유통구조를 가지는 등 총체적인 문제점을 안고 있다.

2003년부터 2012년까지 최근 10년간 우리나라 농가 콩 수량성 조사 결과를 살펴보면, 수량이 131~198kg/10a로 연차 간 변이가 심한 것으로 나타났다(그림 1.13). 최근 10년간 평균은 163kg ±34/10a 정도이다. 이러한 차이는 기상재해(집중 호우, 태풍, 장마)가 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 2013년만 해도 콩나물 콩 생산의 80%를 차지하고 있는 제주도가 6~7월 파종 후 극심한 가뭄으로 작년 대비 콩 도매가격이 12%나 상승했다. 기후변화나 기상재해는 단지 우리나라 문제 뿐 아니라 전 세계가 동시에 겪고 있는 문제로 급격한 곡물가격 상승을 야기하는 주요 원인이 되고 있다.

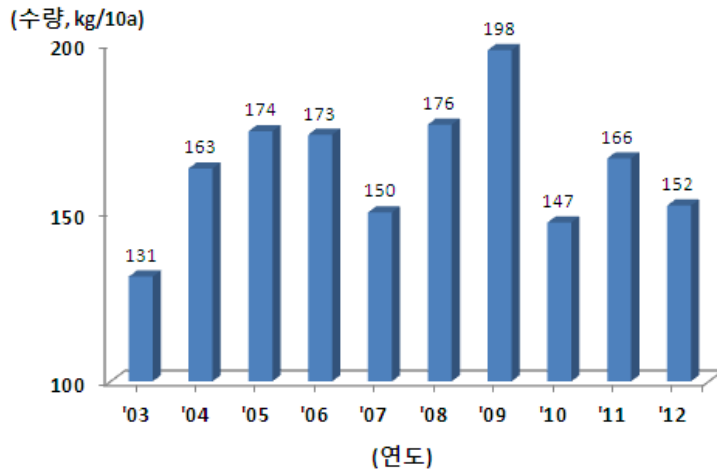


그림 1.13 년차별 농가 콩 수량성(2003-2012)

자료 : 윤홍태 & 백인열, 2013

2003년부터 2012년까지 10년간 전국 콩 재배농가와 연구기관의 재배 수량성을 비교한 결과 10a당 농가의 평균 수량은 163kg으로 전국 시험장의 259~288kg과 비교할 때 약 60% 수준에 불과하다. 이러한 차이는 품종, 재배법에 관한 최적 기술에 관한 농가 보급이 미흡하고 수확 전후 품질 관리미흡 등 다양한 원인이 있다(윤홍태 & 백인열, 2013). 이러한 문제점을 해결하기 위해 지역별 콩 주산단지를 형성하고 콩 종합유통처리장을 설치할 것이 절실히 요구되고 있다.

2.4 통일 후 식용콩 완전자급을 위한 계획 수립

식용콩 자급을 위한 정책은 통일 이후 한반도 농정에 크게 영향을 미칠 수 있다. 통일 이후 한반도 7천만 인구의 식용콩 수요량은 62만 5,000톤으로 추산된다(이철호 등, 2012). 북한은 산악지대가 많고 밭 면적이 넓어 콩 생산의 적지이다(표 1.14). 2009년 기준으로 남한의 콩 경지면적은 7만5,000ha이며 북한은 9만ha이다. 콩의 수량성은 남한이 1.65톤/ha인 반면 북한은 1.16톤/ha로 남한의 70% 수준이다. 북한의 옥수수밭 50만ha 중 21만ha를 콩밭으로 전환하고 콩 수량성을 남한 수준으로 끌어올리면 남북한 총 약37만ha에서 62만 5,000톤의 식용콩을 생산 할 수 있다. 최근 남한의 논과 밭 휴경 농지면적이 증가하고 있는 추세이며 그 중 밭 휴경지는 2011년 약 3만 2천ha로 이러한 휴경지에 콩 재배를 독려하여 콩 생산량을 끌어올릴 필요가 있다.

표 1.14 남한과 북한의 경지면적 비교(2009년)

	남한	북한
총 경지면적(천ha, %)	1,737(100)	1,910(100)
논 면적(천ha, %)	1,010(58)	609(32)
밭 면적(천ha, %)	727(42)	1,301(68)
콩 경지면적(천ha)	75	90*
옥수수 경지면적(천ha)	15	503*

자료 : 2012 농림수산물 주요통계, * 수치는 FAO 2010 통계

2.5 실행계획 및 기대효과

2.5.1 식용콩 자급률 제고 정책 실행 계획

2014년	2015년	2016년
-농림축산식품부의 TRQ콩 배정 방식 개정 방안 발의	- 한국농수산물유통공사의 TRQ콩 배정에 국산콩 구입조건 실시(TRQ물량 : 국산콩=1 : 1)	- 국산콩 배정을 통한 식용콩 자급률 30%→ 70% 달성
-콩 생산 단지화를 위한 지원정책 개발	-콩 종합유통처리장 설립 지원법 국회 통과, 입법 예고	-콩 생산단지 6개소 설립
-콩종합유통처리장(SPC) 설립에 관한 지원법 발의(현재1개)	-콩 종합유통처리장 2개 추가 설립	-콩 종합유통처리장 3개 추가 설립 (총 6개소)
-콩 계약재배 지원법 발의	-콩 계약재배 지원법 국회 통과, 입법 예고	

2.5.2 기대효과

- TRQ 콩 배정방식 개정으로 국산 콩 가격 현실화 및 국산콩 생산량 확대
 - TRQ로 들어오는 수입콩의 낮은 공급가로 인해서 국산콩 생산의욕을 저하시키고 있다. 따라서 국산콩 소비확대를 위해서 한국농수산물유통공사의 TRQ콩 배정 방식을 개선할 필요가 있다. 특히, 대량소비처의 경우 콩 구입조건으로 TRQ물량과 같은 양의 국산콩을 구입하는 조건으로 배정할 경우 현재 식용콩 자급률 30%를 약70%까지 올릴 수 있다.

식용콩 수요량('12년) : 45만톤(이중 국내생산량 약13만톤)

TRQ 수입물량 18만6천톤 (18만6천톤 국내산 콩 증산효과)

따라서, 기존생산량(13만톤)+추가 생산량(18만6천톤)=31만6천톤

(수요량 45만톤의 약 70%→ 식용콩 70% 자급률 가능)

- 콩생산 단지화와 SPC 설립 확대로 국산콩의 품질향상, 경영비 절감, 기계화율 증가, 수확 후 관리 선진화, 유통 개선
 - 개별농가단위의 생산 및 출하는 품질 저하, 생산비 증가, 기계화율 저하, 유통비용 상승 등 많은 한계를 지니고 있다. 콩생산 단지화 및 SPC 추가 건설은 규모화, 생력화를 시킴으로써 이러한 총체적인 문제를 해결할 수 있다.
- 국내 식용콩 생산 확대를 통한 콩 품질과 안전성 확보
 - GM콩에 대한 안전성 문제와 수입콩의 품질저하를 의식하는 소비자들의 만족도를 높일 수 있다.
 - 상승추세에 있는 국제곡물가로 인해서 저렴한 Non-GM 수입콩은 점점 찾아보기 힘들어진다. 따라서 국산콩 생산량을 늘려 곡물가격의 급격한 변동을 막고 식량안보를 강화할 수 있다.
- 콩 계약재배로 농가의 안정적 수급 확보

- 계약재배 비율이 적고 이행율 또한 저조하여 생산자나 소비단체 모두에게 불리한 구조이다. 따라서 “계약재배 지원법”이 시행될 경우 대량 수요처 필요량에 맞는 안정적인 물량 및 품질 확보가 가능함과 동시에 생산농가에게도 안정적 소득을 가져다 줄 수 있다.

참고문헌

- 김성, 주요곡물 산업육성 방향 및 콩 산업 육성대책, 『국산콩 산업 발전을 위한 학술발표회 및 워크숍』 자료집, 2013년 9월, 경북 영주시 충효교육관(2013)
- 농림수산물부, 농림수산물 주요통계(2012)
- 농림축산식품부, 농림축산식품통계연보(2013)
- 윤홍태, 백인열, 콩 농가생산성 향상을 위한 기술개발 및 지원전략, 『콩 자급률 제고를 위한 정책방향 및 기술개발 전략』 심포지엄 자료집, 2013년 8월, 경남 밀양 농촌진흥청 국립식량과학원 기능성작물부(2013)
- 이철호, 문현팔, 김용택, 김세권, 박태균, 권익부, 『한반도 통일과 식량안보』, 도서출판 식안연(2012)
- 한석호, 식용 콩 수입물량(TRQ)의 효율적 관리방안, 『콩 자급률 제고를 위한 정책방향 및 기술개발 전략』 심포지엄 자료집, 2013년 8월, 경남 밀양 농촌진흥청 국립식량과학원 기능성작물부(2013)

3. 가축사료 자급률 향상을 위한 방안

3.1 축산의 식량경제학

축산은 우리에게 양질의 농축된 단백질과 지방 등 필수 영양소를 대량 공급하는 중요한 식량산업이다. 전통적인 축산은 경작하기 어려운 척박한 땅이나 산야에 가축을 방목하여 풀을 뜯게하고 이로부터 양질의 영양성분을 축적하는 과정이므로 대단히 유용하고 경제적인 식량생산 방법이다. 그러나 20세기부터 시작된 기업형 축산은 고기, 우유, 계란의 생산을 빠르고 효율적으로 하기 위해 동물을 가두어 두고 사람이 식량으로 사용하는 곡물(보리, 옥수수, 콩 등)을 주 사료로 하여 대규모로 생산함으로써 이윤을 극대화하고 있다. 실제로 우리나라에서도 농업분야에서 축산은 비교적 소득이 높아 농민들이 축산에 몰리고 있다.

그러나 식량경제적인 측면에서 보면 기업형 축산은 식량의 이용효율이 아주 낮은 식량생산 방법이다. 축산물 생산을 위해서는 어린가축이 성숙으로 성장하는 동안 상당량의 사료투입이 요구되는데 축산물 1kg 생산을 위해 투입되는 사료량은 한우 10.4kg, 육우 9.7kg, 비육돈 2.5kg 정도이다. 쇠고기 생산을 위한 사료단백질 전환율은 5%에도 못 미친다. 다시 말해 100g의 사료단백질을 소가 먹으면, 대부분 운동하고 배설하는데 써버리고 체내에 육단백질로 축적되는 것은 채 5g도 안된다는 것이다. 이것은 쇠고기로 한 끼 배를 채우는 것은 곡물을 먹는 사람 20명분을 한꺼번에 먹어치우는 꼴이 되는 것이다. 돼지고기의 사료단백질 전환율은 12.5%, 닭고기 17.7%, 우유 22.9%, 계란 23.5% 이다(표 1.15). 미생물을 이용하여 콩으로부터 구수한 맛을 생산하는 간장과 된장의 단백질 전환율이 70-80% 수준인 것과 비교하면 축산은 비경제적인 생물전환공정이라고 볼 수 있다(박현진 & 이철호, 2008).

표 1.15 주요 동물성 식품의 사료단백질 전환율

식품명	사료단백질 전환율
쇠고기	4.6%
돼지고기	12.5%
닭고기	17.7%
우유	22.9%
계란	23.5%

자료 : 박현진 & 이철호, 2008

3.2 우리나라의 가축사료 수급 현황

우리나라 곡물자급률이 1980년대 이후 급격히 하락하여 30% 이하로 떨어진 것은 늘어나는 동물성 식품 수요에 맞춰 축산물 생산이 급격히 증가한 것에 기인한다. 국내 사양 가축수의 변화를 보면 표 1.16과 같다.

표 1.16 국내 사양 가축수의 변화

(단위 : 천 마리)

연도	한(육우)	젓소	돼지	닭
1970	1,286	24	1,126	23,633
1980	1,361	180	1,784	40,130
1990	1,622	504	4,528	74,463
2000	1,590	544	8,214	102,547
2010	2,922	430	9,881	149,200
2011	2,950	404	8,171	149,511

자료 : 통계청, 농림수산물주요통계 2012

이와 같이 증가한 가축의 사료를 주로 수입 곡물에 의해 충당하였으므로 곡물자급률은 크게 하락하였다. 국내 사료곡물 생산량은 1980년 6만 9천 톤에서 2011년 25만 2천 톤으로 증가한 반면 수입곡물은 같은 기간 200만 톤에서 837만 톤으로 증가했다(표 1.17). 따라서 사료곡물 자급률은 3% 미만이다. 전체 곡물수입량 중 사료곡물 수입량은 '80년 43%이던 것이 '95년에는 65%, '10년에는 67%까지 비중이 높아졌다.

표 1.17 국내 사료곡물 수급현황

(단위 : 천 톤)

연도	사료용				전체곡물 수입량 (천 톤)	수입곡물대비 사료비율(%)
	국내산 (천 톤)	수입산 (천 톤)	합계 (천 톤)	자급률 (%)		
'80	69	2,008	2,077	3.3	4,624	43.4
'85	346	3,749	4,095	8.5	6,430	58.3
'90	154	5,480	5,634	2.7	8,905	61.5
'95	140	8,370	8,510	1.7	12,779	65.5
'00	259	8,166	8,425	3.1	12,988	62.9
'10	223	9,132	9,355	2.4	13,520	67.5
'11	252	8,370	8,622	2.9	14,261	58.7

자료 : 식품수급표 2011 ; 농림수산물주요통계 2012

국내 농후사료 공급량은 1980년 400만 톤에서 2010년 2,000만 톤으로 5배 증가하였으며, 배합사료의 자급률은 같은 기간 41%에서 25%로 떨어졌다(표 1.18). 한편 조사료의 생산량은 1980년 356만 톤에서 2011년 557만 톤으로 1.5배 증가했다.

소 사료에서 조사료와 농후사료의 공급비율은 뉴질랜드 95 : 5, 영국 70 : 30, 미국 66 : 34인 반면 일본은 48 : 52, 한국은 45 : 55로 일본과 한국의 농후사료 비율은 정상 급여비율 60-70 : 30-40보다 대단히 높다(서성, 2012). 한국은 초지에 의한 조사료 공급량은 점점 감소하여 축우농가의 초지 조사료 생산량은 2000년 36만 톤에서 2011년 27만 톤으로 감소했다(표 1.19).

사료작물 생산은 같은 기간 62만 톤에서 215만 톤으로 크게 늘었다. 국내 조사료의 대부분은 영양

가가 낮은 벧짚이었으나 최근 사료작물 생산량이 벧짚 생산량을 추월하였다. 조사료 수입량도 크게 늘어 2000년의 60만 톤에서 2011년 97만 톤으로 늘었으며, 조사료 자급률은 82% 수준에 머물러 있다. 축우농가의 조사료 생산기반이 취약하여 수입 조사료 생산국의 생산 여건에 따라 구매가격이 크게 변동하고 있다.

우리나라 사료 재배면적의 변화를 살펴보면 초지관리면적이 1990년의 9만ha에서 2009년 약 4만ha로 반 이하로 감소했다(표 1.20). 사료작물 재배면적은 전작이 1990년의 13만ha에서 2009년 4만ha로 크게 감소한 반면 답리작은 같은 기간 4만ha에서 15만ha로 증가했다. 이는 정부의 ‘논 소득 다양화 사업’ 등으로 논에 벧 이외의 다른 작물을 재배할 경우 직불금을 지원하는 제도에 의해 사료작물의 재배가 늘어난 것이다. 그러나 초지와 사료작물 생산 면적은 1990년의 27만ha에서 2009년에는 24만ha로 감소하고 있다.

표 1.18 국내 사료 수급 현황

(단위, 천 톤)

연도	배합사료				농가 자급사료 (B)	농후 사료 (A+B)	조사료 (C)	총합계 (A+B+C)
	국내산	수입산	합계 (A)	자급률(%)				
'80	1,410	2,054	3,462	41	532	3,996	3,565	7,561
'85	2,272	4,195	6,457	35	855	7,322	5,928	13,250
'90	2,839	7,690	10,518	27	644	10,529	5,943	17,116
'95	3,639	11,217	14,856	25	844	15,700	7,602	23,302
'00	3,923	11,068	15,278	26	792	15,897	3,392	19,289
'10	4,338	13,246	17,710	25	2,414	20,124	5,033	25,157
'11	4,214	12,480	16,815	25	2,568	19,383	5,577	24,960

자료 : 농림수산물식품주요통계, 2012

표 1.19 조사료 공급량과 자급률(축우)

연도	조사료(천 톤)					조사료 자급률(%)
	초지	사료작물	벧짚	수입	계	
'00	364	628	1,801	599	3,392	82.3
'01	352	786	2,146	597	3,881	84.6
'02	350	852	2,000	643	3,845	83.3
'08	286	1,506	2,315	947	5,054	81.3
'09	280	1,821	2,272	830	5,203	84.0
'10	273	1,597	2,257	906	5,033	82.0
'11	273	2,181	2,152	971	5,577	82.6

자료 : 서성, 2012 ; 조사료 생산 이용기술 교본, 2011

표 1.20 사료 재배면적 변화

(단위 : 천ha)

구분	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011
초지관리면적	90	66	52	44	41	41	41	39	39
사료작물 재배면적 (전작+답리작)	181	164	73	97	123	152	201	205	221
합계	271	230	125	141	164	193	241	244	260

자료 : 농림수산주요통계 2012 ; 조사료 생산 이용기술 교본, 2011

우리나라 벼 재배면적은 2009년 92만ha, 2011년 85만ha로 이모작에 의한 답리작 조사료 작물 재배 가능면적은 85만ha로 추산된다. 따라서 현재 답리작 조사료 생산면적은 가능면적의 16.8%에 불과하다. 답리작 사료 생산이 적합한 논 면적은 남부지방의 40~60만ha에 달할 것으로 평가된다. 현재 겨울에 휴경하고 있는 논 20만ha에 답리작 사료작물을 재배할 경우 예상되는 조사료 생산효과는 건물수량으로 160만 톤, TDN 960만 톤으로 배합사료 대체 가능량은 133만 톤에 달할 것으로 추산된다(표 1.21). 논 30만ha에 사료작물을 이모작 할 경우 건물수량 240만 톤, TDN 144만 톤으로 배합사료 대체 가능량은 200만 톤에 달한다.

표 1.21 답리작 사료작물 재배 효과

답리작 사료작물 재배가능 논 면적	조사료 생산성(천 톤)					
	20만 ha 재배 시			30만 ha 재배 시		
	건물 수량	TDN 수량	배합사료 대체가능량	건물 수량	TDN 수량	배합사료 대체가능량
40만~60만 ha	1,600	960	1,330	2,400	1,440	2,000

자료 : 조사료 생산 이용기술 교본, 2011

TDN : 가소화영양소 총량, 배합사료의 TDN 함량 72% 기준

3.3 조사료생산 지원 사례

우리 정부와 지자체에서 축산 농가를 위해 조사료 생산기반이나 생산시설을 지원하는 프로그램이 필요한 것으로 사료되며 최근의 사례를 보면 다음과 같다.

(1) 조사료 생산시설 지원 사례

괴산군은 국제 곡물 가격의 상승에 따른 사료비 인상과 소 값 하락으로 고통 받고 있는 축산농가의 어려움을 없애기 위해 1억 3천만 원의 사업비를 들여 청보리 조사료 생산시설 “보리 새싹사료 식물공장” 1개소를 괴산 한살림 축산영농조합법인에 지원했다고 밝혔다. “새싹사료 식물공장”은 인공 광원 없이 자연채광만으로 연중 양질의 새싹사료를 생산할 수 있는 친환경 시설로써, 보리 종자(40kg)를 파종한 후 영양액없이 물로만 6일 안에 최대 1.2톤의 새싹사료를 생산한다(괴산홍보단, 2013, 7, 31).

(2) 축산농가와 경종농가의 상호 협력 유도 사례

구미시는 구미시농업기술센터 회의실에서 국제곡물가 및 농산물원자재 가격 상승과 FTA 타결 등으로 어려운 농가의 실익증진과 상생발전을 도모하기 위해 구미시, 구미칠곡축협, 무을농협, 축산단체, 쌀전업농연합회 등 8개 기관 단체가 공동으로 협약을 체결했다.

협약에 이어 참석한 조사료재배농가 100여명을 대상으로 조사료 증산·이용 협약식 및 조사료재배면적 확대를 위한 교육을 열었다. 이날 교육은 소 사육두수의 증가에 따른 산지 소 값이 떨어지는 등 어려운 상황을 극복할 수 있는 유일한 대안인 양질의 조사료 생산을 늘리기 위해 실시했다. 농촌진흥청 축산과학원 김기용 박사로부터 양질 조사료 재배기술에 대한 강의와 손이석 축산계장이 조사료 정책개선 내용과 재배면적 확대 방안에 관한 설명으로 이뤄졌다.

특히, 이번 교육은 그 동안 조사료는 자가소비 위주의 축산농가 주도 하에 재배했으나, 재배면적 확대를 위해서는 새로운 추진동력인 경종농가의 적극적인 협조가 필요함을 인식, 축산농가와 경종농가를 대상으로 실시했다. 2001년부터 경북도내에서 가장 선도적으로 조사료 생산사업에 역점을 두고 실시한 구미시는 현재 조사료재배단지 60개소를 지원·운영 중이며 2013년도에는 1천600ha이상의 조사료 재배면적을 목표로 추진 중에 있다(경북일보, 2013. 9. 2).

(3) 사료작물재배단지 조성 사례

당진시가 지난 8월 9일 석문지구 간척농지 일원에 조성한 약 350ha 규모의 사료작물 재배단지에서 옥수수 엔실리지 제조 및 가축분뇨 액비살포 시연, 국내산 조사료의 우수성 홍보 등 국내산 조사료의 생산과 이용 확대 붐 조성을 위한 전시회를 개최하였다. 당진낙농축협 주관으로 기후변화에 따른 국제 곡물가의 급격한 상승 및 한·미 FTA 등 수입개방 대응하여 생산비 절감과 축산농가의 어려움을 해소하고자 실시한 이번 전시회는 조사료 생산 기계장비 전시, 유제품 시식행사 등 다양한 부대행사와 함께 실시됐다. 행사를 주관한 당진시 관계자는 올해는 강수량 등 기후가 사료작물 생육조건에 잘 맞아 작년에 비해 30%정도 많은 수확량을 기대할 수 있게 되었다며 양질의 조사료를 관내 양축농가와 조사료 가공공장에 공급하게 되면 연간 약 20억 원 상당의 조사료 수입대체 효과가 있을 것으로 기대하고 있다며 연차적으로 조사료 생산을 확대해 나갈 계획이라고 밝혔다(충남넷, 2013. 8. 12).

(4) 경종농가 겨울철 조사료 작물 재배 장려 지원책 마련

정부가 경종농가들의 겨울철 조사료작물 재배를 장려하기 위한 다양한 지원책을 마련함에 따라 국산 조사료 생산량이 크게 늘어날 것으로 예상된다. 농림축산식품부와 농협중앙회는 전국 지자체 조사료 담당 공무원과 농·축협 직원 및 경종농가 등을 대상으로 조사료 재배 관련 지역순회 교육을 실시한 결과 경종농가들의 조사료에 대한 관심이 크게 높아진 것으로 나타났다.

교육을 담당한 전남현 농협중앙회 조사료 지원팀장은 “정부 지원책 강화로 조사료작물을 재배하면 소득을 높일 수 있다는 사실이 알려지면서 경종농가들의 조사료에 대한 관심이 점점 높아지고 있다”면서 “지자체에서도 적극적으로 농가를 독려하고 있어 올가을엔 조사료작물 재배에 참여하는 경종농가가 크게 늘어날 것으로 보인다”고 기대감을 나타냈다. 농식품부는 조사료작물 재배면적을 지난해 26만8000ha에서 올해 35만ha, 2014년 37만ha에 이어 2017년엔 39만ha까지 늘리는 것을 목표로 삼았다. 이는 값비싼 수입곡물로 만든 배합사료보다는 국산 조사료 급여비율을 높여 소 사육 농가의 생산비 부담을 줄여주기 위해서다. 현재 국내 소(한우·낙농)사육 농가들의 조사료 급여비율은 47%

정도로, 미국(66%)·뉴질랜드(95%) 등에 비해 매우 낮은 수준이다.

이에 따라 농식품부와 농협은 당장 올가을 동계 조사료작물 재배를 늘리는 것이 시급하다고 보고 이번 교육에서 다양한 경종농가 지원책을 제시했다. 먼저 추수를 마친 논에 조사료작물을 재배하는 농가에 직불금을 지원하기로 하고 현재 지자체별로 농가 추가 설명회와 희망농가 접수를 받고 있다. 지원단가 등 세부내용은 관계부처간 협의 중이다. 1ha당 직불금 단가에 대해 농식품부는 40만원, 기획재정부는 20만원을 각각 제시한 것으로 알려졌다. 정부는 또 농작물 재해보험 및 농업재해대책 대상에 조사료작물도 포함하는 문제를 적극 검토 중이며, 조사료 생산용 각종 기계도 농기계임대사업 대상에 포함시키기로 했다.

그동안 축산농가에만 한정하던 가축분뇨 저장조와 액비유통센터 지원 대상에 경종농가도 포함시키고, 공공자원화시설에서 액비를 무료로 살포할 땐 조사료작물 재배농가를 우선 선정하기로 했다. 이밖에도 정부는 사일리지 제조비 보조금(1 t 당 6만원)의 지방비 부담 비율을 낮추고, 지자체별 조사료 재배면적 할당제도 도입하기로 했다. 농협도 옥수수·수수·수단그라스·호밀·귀리·유채·이탈리안라이그라스·헤어리베치·앨펠퍼·티모시·페스큐 등 조사료 작물 종자 구입비의 30%에 해당하는 금액을 축산발전기금에서 농가에 지원할 계획이다. 또 농·축협이 관내에서 생산한 조사료를 타 시·군으로 유통할 때 1t당 5000원씩 지원하는 등 조사료생산 확대와 유통 활성화에도 적극 나서기로 했다(농민신문, 2013, 8, 21).

(5) 가축분뇨 자원화 노력

대한양돈협회 이천시지부(지부장 정종극)는 지난 11월 15일 경기 이천시 시민회관에서 조병돈 이천시장과 김태일 이천시의회회의장, 조충희 경기도축산과장, 이상철 농림부 자연순환농업팀장 등 정부 및 지방자치단체 관계자 등이 참석한 가운데 '제1회 수도작경진대회'를 개최하고 3차례에 걸친 심사결과 최고점수를 받은 김창기씨(이천시 마장면 표교리)를 비롯한 모두 7명을 선정, 시상했다.

이날 행사에는 대한양돈협회 이천시지부가 가축분뇨 자원화 정착을 위해 개최한 '수도작 경진대회'에 참가한 17개 경종농가가 액비를 투입해 생산한 쌀의 단백질 수준이 모두 5.9% 이상을 기록, 최상급의 품질로 확인되어 가축분뇨 액비의 사용효과가 다시 한 번 입증하는 계기를 마련하게 되었다. 보통 6.5%이하 단백질 수준의 쌀은 최상급으로 인정되고 있으며 화학비료 사용 시 평균 7~8% 정도를 보이는 것으로 알려졌다.

조병돈 이천 시장은 축사를 통해 "양돈농가들이 주춤했던 것이 개회하는 이러한 행사가 앞으로 지속적으로 성장, 확대되기를 바라며, 우수한 가축분뇨 액비 생산을 통해 농가는 안정을 이루고 이를 바탕으로 더욱 품질 좋은 이천쌀이 생산되어 농가소득을 높이는 등 축산농가와 경종농가가 모두 상생하기를 바란다"고 밝혔다. 이상철 농림부 자연순환농업팀장 역시 축사를 통해 "자연순환농업의 성패는 양돈농가의 노력과 경종농가의 이해가 무엇보다 중요하다며, 이천시지부의 사례를 시작으로 자연순환농업의 우수사례들이 널리 알려져야 할 것이라고 강조했다(월간 한돈, 2013년 8월).

3.4 유럽의 축산업

유럽의 축산은 기초사료를 자급하는 것을 원칙으로 한다. 소의 경우 청초를 먹일 수 있는 목초지를 가지고 있다. 돼지의 경우에는 자기 밭에서 수확한 보리를 저장해 두고 필요할 때마다 농장에 설치되어 있는 작은 분쇄기로 보리를 곱게 빻아 기초사료로 사용한다. 그리고 밭에서 수확한 보리짚을 축사 지붕 밑에 보관해 두고 조사료로 쓰거나 돈사 내의 깔개로 뿌려준다. 축사 옆에는 커다란 분뇨

처리시설과 퇴비장을 설치하고 걷어낸 깔개짚을 산처럼 쌓아 두었다가 수확을 끝낸 밭에 뿌리고 경운기로 갈아엎는다.

이와 같이 유럽의 축산은 전통적으로 자기 밭에서 생산한 기초사료로 가축을 기르고 거기에서 발생하는 분뇨와 퇴비를 자기 밭에 다시 뿌려 거름으로 쓰는 완전 순환형 축산이다. 그렇기 때문에 그 많은 축산물을 생산하면서도 사료용 곡물을 외국에서 수입하지 않고 거의 자급하고 있으며, 아름답고 쾌적한 농촌 풍경을 만들어낼 수 있는 것이다.

유럽연합의 축산업 관리법은 농업의 환경 친화적 특성을 살리기 위해 축산업 허가제를 훨씬 강화하고 있다. 우선 농민 스스로 결정하던 사육 두수를 분뇨를 거름으로 소비할 수 있는 소유 농지의 크기에 따라 허가를 받아야 한다. 사육두수를 늘려면 인근의 농지를 더 임대해야 한다. 이렇게 유럽은 환경을 깨끗이 유지하고 순환형 농업을 하기 위해 철저한 축산업 허가제도를 실시하고 있다. 그뿐이 아니다. 살충제, 제초제 등 농약의 사용도 단위면적당 사용한도가 정해져 있어 이를 어기면 벌금을 내야한다. 농약의 판매와 사용이 투명하게 기록되고 있음을 뜻한다.

덴마크가 녹색성장의 선두주자로 세계의 이목을 모으고 있는 것은 잘 알려진 사실이다. 우리나라의 이명박 대통령도 덴마크를 방문하여 녹색 산업의 현장을 방문하고 긴밀한 협조를 요청한바 있다. 덴마크는 축산업으로 부유해진 나라이다. 유제품, 베이컨, 햄, 소시지, 냉동 닭고기 등을 우리나라뿐만 아니라 미국을 비롯한 세계 각국에 수출하고 있다. 철저한 품질관리와 녹색인증으로 세계 어디에서나 최고급 제품으로 팔리고 있다. 남한(99,720km²)의 절반도 안 되는 면적(43,094km²)에서 600만 국민이 소비하는 축산제품의 6배에 달하는 많은 양의 축산물을 생산하면서도 국토를 쾌적하게 유지하고 있다. 이것이 가능한 것은 철저한 축산업 허가제로 정부가 농촌 환경을 지키고 녹색 성장을 이끌고 있기 때문이다.

유럽연합에서 실시되고 있는 축산업 허가제의 근간은 가축에서 배설되는 분뇨를 모두 자기 경작지에 퇴비로 사용하여 땅에 환원할 수 있는 범위 내에서 사육두수를 허가하는 것이다. 이것을 "사육두수와 농지의 조화법(harmony rule)"이라고 한다. 일정 농지면적 내에서 사육할 수 있는 가축의 수를 "동물단위(animal unit)"라고 하는 수치를 이용하여 산출한다(이철호, 2012).

유럽연합의 기준은 1 헥타르의 경작지에 가축분뇨에서 나오는 질소 170kg까지 시비할 수 있다고 정하고 있다. 그 이상의 분뇨를 살포하면 재배 작물에 피해를 주거나 땅에 완전히 환원되지 못하고 환경을 오염시킬 수 있기 때문이다. 이것을 "조화요구량(harmony demand)"이라고 한다. 그러나 덴마크에서는 이 조화요구량을 더욱 엄격히 설정하여 양돈과 양계에 대하여는 조화요구량을 헥타르 당 140kg 질소로 정하고 있다.

동물의 종류에 따라 배설되는 분뇨의 양이 다르므로 질소 배출량도 다르다. 동물단위(animal unit, AU)는 100kg 분뇨 질소에 해당한다. 따라서 가축의 종류에 따라 1AU, 즉 1년 동안 100kg의 분뇨 질소를 배출하는 마리수가 달라진다. 표 1.22는 동물의 종류와 연령에 따른 AU와 이를 근거로 한 경작지 헥타르당 사육 허가두수를 산출한 것이다.

소의 경우 1AU는 홀스타인과 같이 큰 젖소의 경우 0.85, 저지종은 1.00이다. 따라서 1ha의 농지에서 사육할 수 있는 젖소는 $0.85 \times 1.7 = 1.445$ 두, 또는 $1.00 \times 1.7 = 1.7$ 두이다. 돼지의 경우 1AU는 어미돼지(새끼를 7.3kg까지 양육할 때) 4.3마리, 어린 비육돈(체중 7.2-30kg)은 175두, 큰 비육돈(체중 30-102kg)은 35두이다. 따라서 1ha의 농지로 허가 받을 수 있는 돼지의 사육두수는 모돈 $4.3 \times 1.4 = 6.02$ 마리, 또는 어린 비육돈 245두, 큰 비육돈 49두이다.

가금의 경우 1AU는 산란계 166마리, 35일 육계 3,900수, 40일 육계 2,900수, 45일 육계 2,400수이다. 따라서 1ha 농지에서 산란계 $167 \times 1.4 = 233.8$ 마리, 또는 육계 5,460수, 4,060수, 3,360수를 각각 사육할 수 있다. 오리는 헥타르당 1,260수를 사육할 수 있다.

유럽연합 모든 국가들이 축산업 허가제를 실시하고 있으며, 덴마크는 유럽연합의 기준보다 더 적은 단위면적당 허가 사육두수를 시행하고 있는 것이다. 이와 같은 유럽의 축산업 허가제는 위생적이고 동물복지를 감안한 친환경적 축산을 가능하게 하고 있다. 또한 농민이 축산만 하는 것이 아니라 축산에 필요한 농지의 경작을 의무화하는 것이다. 이와 같이 완전 순환형 축산에 하므로 그 많은 축산물을 생산하면서도 사료 수입량이 거의 없으며 축산 분뇨의 처리문제가 발생하지 않는다. 넓은 초지에서 소나 양들이 한가로이 풀을 뜯는 그림 같은 유럽의 농촌 풍경은 그냥 만들어 지는 것이 아니다. 녹색성장을 지향하는 정부의 철저한 축산업 허가제 시행과 농민의 자발적인 호응으로 만들어 내는 것이다.

표 1.22 덴마크의 축산업허가제에 따른 헥타르(3천평)당 동물 사육두수

가축의 종류	동물단위(AU)	조화요구량	헥타르당 사육두수
젖소(홀스타인)	0.85	170kgN	1,445
젖소(저지)	1.00	170kgN	1,70
비육우(0-6개월)	8.9	170kgN	15.13
비육우(6개월-도축시)	4.5	170kgN	7.65
모돈(새끼 7.3kg 양육)	4.3	140kgN	6.02
비육돈(7.2-30kg)	175	140kgN	245
비육돈(32-107kg)	35	140kgN	49.0
산란계	167	140kgN	233.8
육계(35일)	3,900	140kgN	5,460
육계(40일)	2,900	140kgN	4,060
육계(45일)	2,400	140kgN	3,360
오리	900	140kgN	1,260

자료 : Beregning af dyreenheder, Plantedirektoratet, MFLF, Denmark, 2004

3.5 식량안보와 녹색성장을 위한 축산업 허가제

우리나라는 2011년도의 기록적인 구제역 만연으로 300만두 이상의 소와 돼지를 매몰 처분하면서 비위생적이고 무계획적인 축산업을 그대로 방치할 수 없다는 여론이 비등하게 된다. 이에 따라 정부는 축산업자의 자질을 높이고 시설을 개선하는 축산업 면허제, 자격인증제 등 여러 가지 방안을 검토하여, 2012년부터 축산업 허가제를 도입하기로 했다. 국내에서는 2002년부터 축산업등록제를 도입하여 시행해 왔다(2002. 12. 26. 축산법개정). 종축업, 부화업, 계란집하업은 규모에 관계없이 전체, 가축사육업에 대해서는 시설면적이 소(300m²), 닭, 오리, 돼지(50m²) 초과 농가에 대해 등록하도록 하였다. 그러나 축산업 등록자가 준수사항 불이행해도 제제처분이 약하고 관리인력 부족으로 실효성

있는 결과를 얻지 못하였다(정민국 등, 2011).

2010년 11월 구제역, 고병원성 AI 등 악성가축질병 발생으로 3조원 수준의 피해를 입은 후 2011년 3월 관계부처 합동으로 대규모 농가부터 우선 축산업허가제를 도입하며 현행 축산업 등록제를 소규모 농가까지 확대적용하고 교육을 강화하는 것을 내용으로 한 “가축질병 방역체계개선 및 축산업 선진화 방안” 발표하였다. 2011년 12월 그 후속조치로 축산업 허가제가 포함된 [축산법 개정안]이 국회를 통과하였고 공포 1년 후부터 시행하기로 하였다. 2013년 2월 농림수산식품부(장관 서규용)는 축산법 개정(12. 2.22 개정, ‘13. 2.23 시행)을 통해 도입된 [축산업 허가제]의 구체적 시행규정을 정하는 “축산법 시행령”을 개정·공포하였다.

이에 따르면 축산업 허가대상은 종축업(종돈·종계·종오리 639개소), 부화업(닭·오리 234), 정액 등처리업(50)과 일정 규모 이상 가축사육업(사육면적 소 1,200㎡, 돼지 2,000㎡, 닭·오리 2,500㎡·초과)이다. 허가기준은 ①시설·장비(사육시설, 소독시설, 방역시설), ②단위면적당 적정사육기준, ③위치기준 [도로에서 30m 이내, 축산관련시설(도축장, 사료공장, 원유 집유장, 종축장 등)에서 500m 이내에서는 신규허가 제한, ④교육 이수 등이다. 가축사육업의 경우 소, 돼지, 닭, 오리의 종축별로 사육 규모에 따라 2012년부터 2015년까지 단계별로 도입하게 된다.

그러나 현행 축산업 허가제는 그 출발이 말해주듯이 방역을 위주로 한 허가제로 축산업 종사자의 교육기준과 방역시설, 소독시설 등 시설기준에 중점을 두고 있다. 허가제에서 제시한 단위면적당 사육두수 기준은 축종별, 사육형태에 따라 표 1.23과 같다. 방사식 비육한우 마리당 7㎡, 착유우 16.5㎡, 돼지 모돈 1.4㎡, 비육돈 0.8㎡, 산란계(평사) 0.11㎡, 오리 평사 0.264㎡이다. 유럽(덴마크)의 축종별 두당 면적과 한국의 두당 면적 기준을 비교하면 한국의 가축 사육밀도는 비육한우 186배, 착유한우 419배, 모돈돼지 1,186배, 비육돈 51-255배, 산란계 390배 높은 것을 알 수 있다.

우리나라 축산업 허가제가 제시하는 단위면적당 사육두수를 덴마크의 기준과 비교하는 것은 무리일 수가 있다. 우리나라의 허가기준은 주로 축사의 면적을 말하는 것으로 보인다. 덴마크의 기준은 동물이 배출하는 분뇨를 처리할 수 있는 농토 기준이다. 따라서 현행 축산업 허가제는 환경문제가 전혀 고려되지 않은 기준임이 분명하다. 가축 분뇨의 처리 기준이나 기초사료의 생산과 같은 근본적인 문제 해결에는 접근하지 못하고 있다. 우리 축산이 선진화되고 환경과 식량안보를 고려한 축산업이 되려면 축산업 허가제의 단위면적당 사육두수 기준을 재조정하여야 한다.

표 1.23 한국의 축종별, 사육형태별 단위면적당 사육두수 기준

축종	사육형태	두당면적(㎡)	덴마크의 두당면적(㎡)
비육한우	방사식	7.0	1,307
착유한우	갈짚	16.5	6,920
돼지	모돈	1.4	1,661
돼지	비육돈	0.8	41-204
산란계	평사	0.11	43
오리	평사	0.264	8

앞에서 언급한 바와 같이 우리나라의 식량자급률이 세계 최하위 수준으로 낮아진 것은 1980년대에 거의 전량 수입사료에 의존하는 축산업이 폭발적으로 증가한데 기인한다. 단백질 전환율이 5-24% 밖에 안 되는 축산으로 우리에게 필요한 영양소의 5-20배의 곡물을 수입하고, 그 대부분을 가축분뇨로 버림으로서 작은 국토를 쓰레기로 차고 넘치게 하고 먹을 물마저 구하기 어렵게 하고 있다. 한국의 축산업 허가제는 이 문제를 개선하는데 초점을 맞추어야 한다.

우리의 식량자급률을 높이고 환경을 개선하기 위해 축산업 허가제의 개정을 제안한다. 우리의 여건이 유럽처럼 기초사료를 100% 자가 생산하고 가축 분뇨를 100% 자기 땅에 회수할 수 없다고 하더라도 기초사료의 10-20% 만이라도 자가 생산을 의무화 한다면 그 땅에 분뇨를 일부 처리할 수 있고 아무 제한 없이 동물을 사육하는 관행을 막을 수 있다. 앞에서 언급한 바와 같이 답리작 사료 생산이 적합한 논 면적은 40-60만ha에 달하며, 그중 15만ha 정도가 사료작물 재배에 이용되고 있다(표 1.20).

겨울에 휴경하고 있는 논 20만ha에 답리작 사료작물을 재배할 경우 예상되는 조사료 생산량은 160만 톤으로 배합사료 대체 가능량이 133만 톤이다(표 1.21). 이 양은 2011년도 배합사료 수요량 1681만 톤의 7.9%에 해당한다. 논 60만ha에 사료작물을 이모작 할 경우 건물수량 4800만 톤, 배합사료 대체 가능량은 400만 톤에 달해 사료 자급률을 23.8% 높일 수 있다(표 1.24). 따라서 현재 겨울에 휴경으로 놓리는 논에 이모작을 하면 개정 축산업 허가제를 실시하여 기초사료 20% 자급을 의무화할 수 있는 여건은 갖추어져 있다.

표 1.24 답리작 사료작물 생산에 의한 사료자급률 상승 효과

이모작 논면적 (ha)	조사료 건물수량(천톤)	TDN 수량 (천톤)	배합사료 대체효과 (천톤)	사료 자급률 상승(%)
20만	1,600	960	1,330	7.9
30만	2,400	1,440	2,000	11.9
40만	3,200	1,920	2,660	15.8
60만	4,800	2,880	4,000	23.8

그리고 이 기초사료를 자가생산하는 비용을 정부가 전액 보조함으로써 축산을 건강하게 지원 육성하는 제도를 만들 수 있다. 이를 통해 정부는 농촌에 많은 일자리를 창출할 수 있으며, 버려진 유휴지에 작물이 자라게 되고 이모작이 활성화 되어 되살아나는 농촌을 만들 수 있다. 축산업 허가제가 구제역을 빙자하여 축산업자에게 불필요한 부담만 가중시키는 악법이 아니라 WTO 무역자유화와 FTA로 위기에 처한 농업 농촌을 회복하고 이 나라의 식량 자급률을 높이는 실질적인 농업 지원 정책이 되도록 지혜를 모아야 한다.

한반도의 쾌적한 환경과 식량안보를 위해 축산업의 체질 개선이 절대적으로 필요하다. 북한이 초식동물을 위주로 하는 축산장려정책을 시행하고 있음도 고려해야 한다. 통일 후 스위스와 같은 아름다운 농촌을 한반도에 건설하려면 지금부터 합리적인 축산업 허가제를 시행해야 한다.

3.6 실행계획 및 기대효과

3.6.1 실행계획

〈가축사료 자급률 향상을 위한 정책 실행계획〉

	2014년	2015년	2016년
축산법 개정	○축산법 개정안 발의 ○식량안보와 녹색 성장을 위한 축산업허가제를 주 내용으로 하는 축산법개정안	○축산법 개정안 국회 통과, 입법예고	○축산법 개정안에 의해 개정 축산업 허가제 실시(자가소 비사료의 10% 의무생산 포함)
직불제 실시	○녹색환경지원 직불제법 발의 ○동계 휴경지에 맥류 등의 조사료를 재배하는 농가에 지원금 직불제 도입	○녹색환경지원 직불제 국회통과, 입법예고	○녹색환경 지원 직불제 실시

3.6.2 기대효과

(1) 개정 축산업허가제 실시로 사료 10-20% 자가 생산 의무화에 따른 기대효과

- 단계적으로 기초사료 10-20% 자급을 의무화 하고 생산비용을 정부가 전액 지원하는 내용으로 축산업 허가제를 개정, 실시하면 2011년 기준 연간 약 2,500만 톤 사료공급량의 10%인 250만 톤의 사료를 생산할 수 있게 된다.
- 표 1.24에서 추정된 바와 같이 답리작 40만 ha에 조사료를 재배할 때 약 260만 톤의 배합사료 대체효과가 발생하며 사료 자급률 약 16% 상승효과를 기대할 수 있다.
- 또한 겨울철에 답리작 사료생산이 활성화되어 농촌에 많은 일자리를 창출할 수 있으며, 버려진 유희지에 작물이 자라게 되어 되살아나는 농촌을 만들 수 있다.
- 우리의 여건이 유럽처럼 기초사료를 100% 자가 생산하고 가축 분뇨를 100% 자기 땅에 회수할 수 없다고 하더라도 기초사료의 10-20% 만이라도 자가 생산을 의무화한다면 그 땅에 분뇨를 일부 처리할 수 있고 아무 제한 없이 동물을 사육하는 관행을 막을 수 있다. 이는 가축사료에 의한 환경오염을 줄이고 유럽형 선진축산으로 가는 여건을 조성할 것이다.

(2) 녹색환경지원 직불제법 실시에 따른 기대효과

- 겨울 조사료 재배 가능한 논·밭 면적이 60만ha임에도 불구하고 현재 그 이용률이 16.8%에 그치고 있는 것은 축산농가와 경종농가 상호간에 이해와 협력이 부재된 결과이다.
- 최근 들어 정부가 조사료 생산의 중요성을 인식하고 여러 가지 지원책을 마련하고 있다. 이들 중 추수를 마친 논에 조사료 작물을 재배하는 농가에 직불금을 지원하는 방안을 “녹색환경지원 직불제”로 입법화하여 실시한다면 겨울철 답리작 조사료 생산이 활성화되어 사료자급률을 높이는 데 기여할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 김태성, 축산업의 비중증가와 당면과제, 2012 NHERI 리포트 제189호(2012)
- 농림수산식품부, 농림수산식품 주요통계(2012)
- 농림수산식품부, 조사료 생산이용기술 지도교본(2011)
- 농림수산식품부, 축산업허가제 도입방안(2011)
- 농림축산식품부, 축산업허가제 시행 관련 축산법 시행령 개정(2013)
- 박현진, 이철호, 『식품저장학』 고려대학교 출판부(2008)
- 서성, 국내 조사료 자원의 개발과 이용, 『영양사료 단기과정 조사료 발표 자료』, 2012년 4월, 농촌진흥청 국립축산과학원(2012)
- 이철호, 녹색성장과 식량안보를 위한 축산업허가제, 첨단환경기술 32-35(2012년 5월)
- 정민국, 이명기, 황윤재, 김윤형, 김현중, 이용진, 축산업선진화방안연구, 한국농촌경제연구원 연구보고서(2011)
- 한국농촌경제연구원, 식품수급표(2011)

4. 식량낭비를 줄이기 위한 정책 방안

4.1 식량낭비의 규모와 현황

식량낭비의 규모를 정량적으로 파악하는 것은 그리 용이한 일이 아니다. 전국적인 식량 낭비의 규모를 조사한 연구로는 한국소비자원에서 2009년 12월에 발표한 “유통기한 경과식품의 섭취 적정성 조사”, 2010년 7월 발표한 “유통기한 경과식품 빵류의 섭취 적정성 조사”, 2011년 8월 “식품 표시기한 제도의 합리적인 개선방안” 정책토론회 등이 있다. 더불어 식품산업 현장에서 유통기한 경과로 폐기 되는 식품 규모에 대한 연구로 2011년 한국식량안보연구재단과 한국식품기술사협회가 “유통기한 경과로 인한 폐기식품의 발생현황과 감축방안” 대해서 연구결과를 발표한 바 있다.

식량낭비는 크게 수확 후 관리 손실, 가공 유통과정에서 일어나는 폐기식품, 그리고 가정이나 요식업 등 소비단계에서 발생하는 음식물 쓰레기로 나누어 볼 수 있다. 우리나라 음식물 쓰레기 배출량은 해마다 증가해 2012년 하루 1만 7,000톤에 이른다. 이는 전체 음식물로는 연간 500만 톤이며 약 25조원을 낭비하고 있는 셈이다. 이러한 음식물 낭비는 주로 유통 및 조리과정에서 57%가 발생하고, 먹고 남긴 음식물이 30%로 가장 많이 차지한다. 또 일반가정 및 소형음식점에서 70%, 대형음식점에서 16%, 집단급식소에서 10%, 유통단계에서 4%가 배출된다(한국환경공단, 2013).

식량낭비의 규모를 시대적으로 총 에너지 공급량과 소비량의 차이에서 추산한 결과는 그림 1.14와 같다. 식량의 절대량이 부족하였던 1970년대 이전에는 식량 수급표에서 공급된 열량보다 국민영양조사보고서에서 조사된 실제 섭취한 열량이 더 높게 나타난다(이철호 등, 1988 ; 이철호 등, 2012).

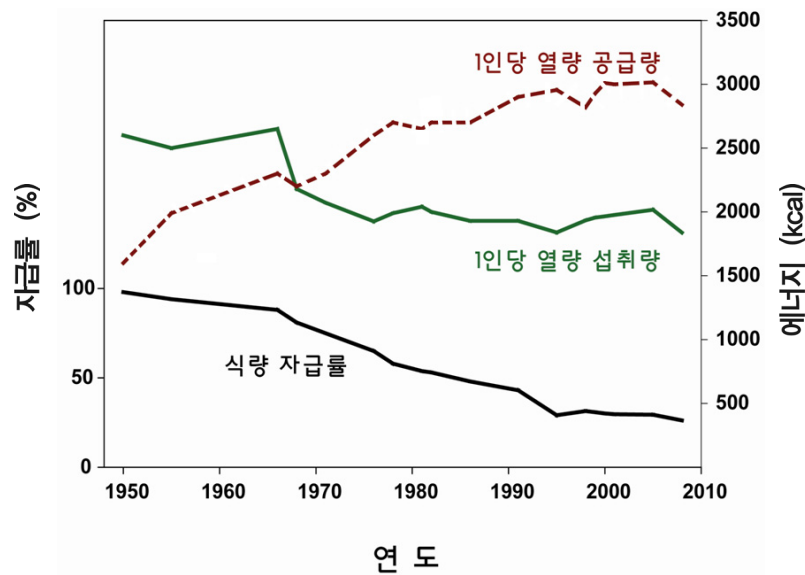


그림 1.14 한국인 1일 1인당 식량 공급량과 섭취량의 변화 추이

자료 : 이철호 등, 1988 ; 이철호 등, 2012

이것은 식량 부족 상태에서 여러 가지 구황식품을 섭취하므로 통계에 잡힌 공급량보다 섭취량이 많게 나올 수 있기 때문이다. 모자라는 식량을 수입하면서 공급량은 섭취량보다 웃돌게 되고 남한의 식생활이 크게 변한 1980년대 말에는 섭취량이 공급량의 70%를 밑돌게 된다. 식량의 공급량과 실제 섭취량의 차이는 대부분 음식 쓰레기로 버려지는 양을 나타낸 것이다. 일인당 공급에너지는 1990년

2,800kcal/일이었고 현재 3,100kcal로 증가하였으나 소비에너지는 1,900kcal에서 2,000kcal로 유지되고 있다. 따라서 식량의 약 35%를 음식 쓰레기로 버리고 있다는 것을 알 수 있다.

4.2 신선식품의 수확 후 손실 방지 대책

최근 FAO는 매년 전 세계에서 생산되는 식량의 약 3분의 1에 해당하는 13억톤 정도가 유실되거나 버려지고 있다고 보고하였다. 가장 많은 양이 버려지고 있는 식품류는 과일과 채소류(40-50%) 등 신선식품으로 이들 식품의 생산을 위해 투입된 엄청난 양의 에너지와 물자가 낭비되고 있는 것이다. 식량 손실은 선진국과 개발도상국 모두에서 문제가 되며, 개발도상국은 식량공급사슬 초기와 중간 단계에서 식량 손실 문제가 발생하는 반면, 선진국에서는 소매업체와 소비자의 손에서 식량 손실이 발생한다(FAO 세계식량농업보고서, 2012).

신선식품의 국내 수확 후 손실량을 추산한 자료를 보면 연간 감자 15만 톤(25%), 마늘 10만 톤(27%), 건고추 3만 톤(20%), 양파 23만 톤(24%)로 추산되고 있으며 금액으로 1조 1,251억 원에 달한다(표 1.25). 이들 식품의 수확 후 저장기술로 가장 경제적이고 안전하고 효과적인 방법은 이온화조사 기술이다. 이온화조사기술(irradiation)은 발아억제, 해충사멸, 냉온살균(cold sterilization) 효과가 뛰어난 식품저장 기술로 1980년 FAO/WHO는 10kGy 이하의 모든 식품 조사(照査)는 인체에 아무런 영향을 주지 않는다고 공인하였으며, 1997년 FAO/WHO 합동전문가회의에서도 70kGy 수준까지 조사하여도 식품의 관능적 품질을 떨어뜨릴 뿐 인체에 유해한 물질이 발생하지 않는다고 발표하였다(박현진 & 이철호, 2008).

우리나라는 1986년부터 일부 식품의 이온화조사가 허용되어 현재 13개 식품군에 대한 허용 기준이 식품공전에 명시되어 있다. 그러나 핵물질과 방사선에 대한 소비자들의 부정적 선입견 때문에 식품의 이온화조사는 널리 사용되지 못하고 있다. 또한 우리나라는 주변 국가들보다 강력한 조사식품 표시의무화 제도를 실시하고 있어 이 기술의 이용이 크게 제약받고 있다(이장은 등, 2013).

표 1.25 신선 농산물의 수확 후 손실량 추계

	감자	마늘	고추	양파
평균생산량 (ton/year)	627,221 ^a	382,769 ^b	165,487 ^b	968,074 ^b
감모율(%)	25 ^c	26.7 ^d	20.4 ^d	24.1 ^d
연간 감모량 (ton/year)	156,805	102,199	33,759	233,305
도매가격(원/kg)e	770	4,470	13,666	370
손실비용(원) (\$US million)	1,207억 (110)	4,568억 (415)	4,613억 (419)	863억 (78)

a ; 감자 수확 후 관리기술 매뉴얼, 임학태(2005)

b ; 농림부 채소류 생산 실적(2005)

c ; 반 지하 저장고 기준, 수확 후 관리기술 매뉴얼, 감자, 농림수산식품부, 농협중앙회(2005)

d ; 마늘 수확 후 관리기술 매뉴얼, 이승구(2006)

e ; 농산물 도매가격, 농수산물 유통공사, 2011. 5. 2, 중품 기준

4.3 가공·유통·소비단계의 식품손실 방지 대책

2011년 한국식량안보연구재단의 지정연구과제로 한국식품기술사협회가 수행한 ‘유통기한 경과로 인한 폐기식품의 발생현황과 감축방안’에 의하면 가공식품의 유통과정에서 발생하는 총 식품폐기량은 40만 톤, 5,800억 원으로 추산되었다(한국식품기술사협회, 2011). 평균 반품률은 1.45%이며 심한 경우 다류의 반품률은 6.3%에 달하는 것으로 조사되었다(그림 1.15). 2009년 기준 가공식품의 유통기한 초과로 인한 폐기손실액은 다류 323억 원, 장류는 185억 원, 조미료 378억 원, 드레싱 18억 원으로, 식육과 알가공품이 61억 원, 어육가공품 222억 원, 건포류 44억 원, 축산가공품 1,604억 원으로 총 1,931억 원으로 조사되었다.

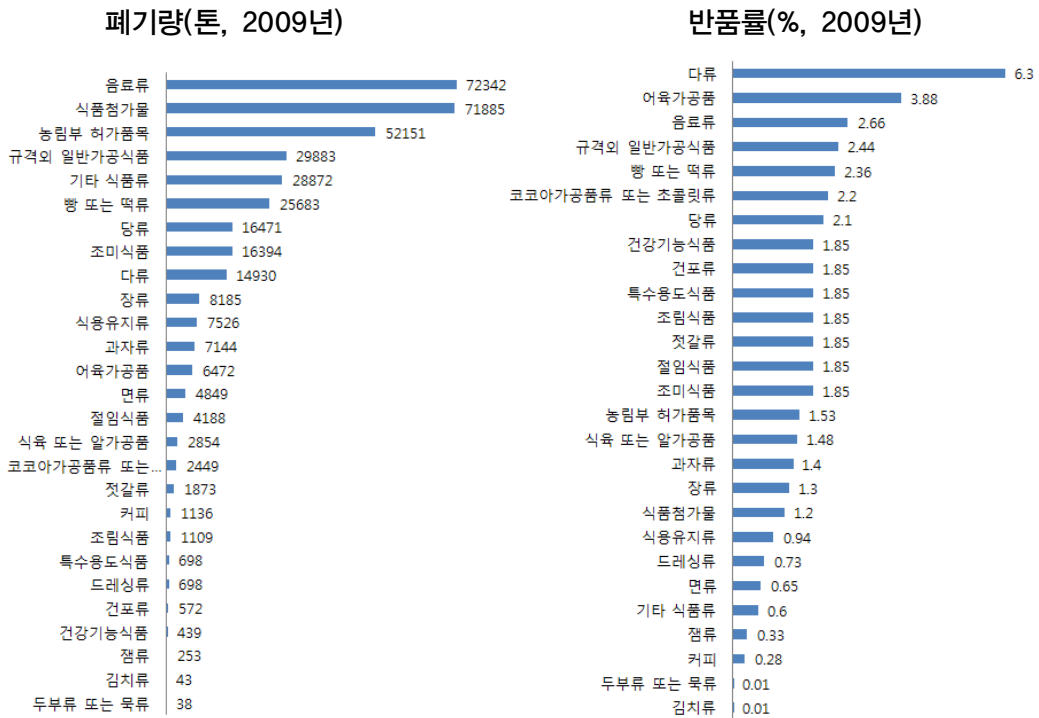


그림 1.15 국내 식품의 총 폐기량 및 반품률(2009년)

식품 폐기물 발생원인은 기한 내 판매부진(유통기한 경과) 32%, 취급 부주의 24%, 조기반출 요구 21%, 제도상 문제점 7%, 기타 16%로 조사되었다. 빵 또는 떡류, 장류, 식품첨가물은 대형마트나 소매업소들이 유통기간이 지나기 전에 반품을 요구하는 경우가 많았으며 대부분은 유통기한이 경과함에 따라 폐기되고 있었다(그림 1.16). 전체적으로 유통기한 전 조기 반품요구에 의한 폐기량이 35%, 유통기한 경과에 의한 폐기량이 65% 수준이었다(그림 1.17).

식품 폐기물 발생원인

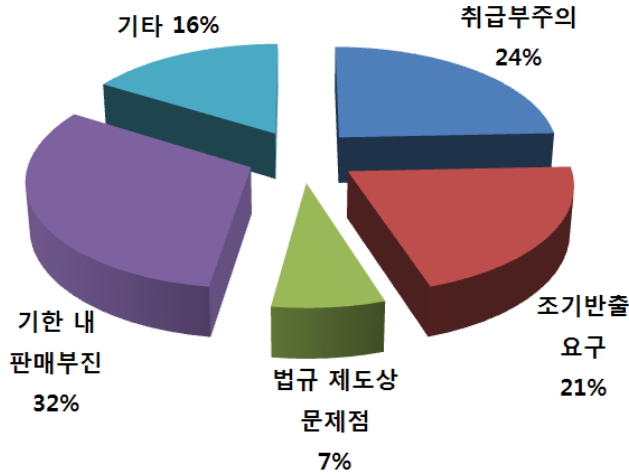


그림 1.16 식품 폐기물의 발생원인

반품률 구성비(평균)

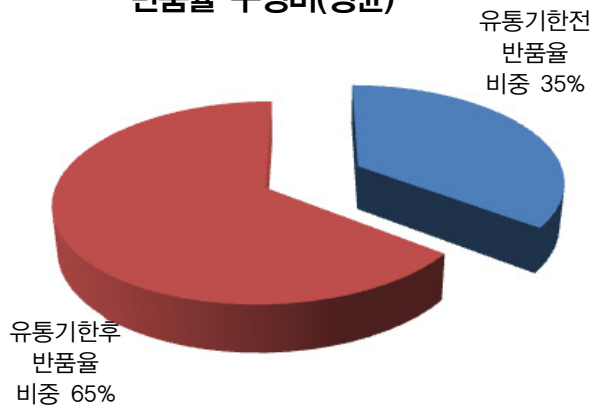


그림 1.17 국내 주요 식품의 유통기한 전과 후의 반품률 구성비 평균(2009년)

이와 같이 막대한 식품이 유통과정에서 폐기되는 가장 큰 이유는 우리 국민의 유통기한에 대한 잘못된 인식 때문이다. 대부분의 소비자들이 유통기한이 지난 식품은 못 먹는 것으로 알고 먹을 수 있는 음식을 버리고 있다. 한국소비자원에서 조사한 바에 의하면 소비자의 48%가 유통기한이 지난 우유는 버린다고 한다. 식품의 유통기한은 규정된 저장조건에서 원래의 맛과 품질을 유지하는 기간(상미기간)의 70%에서 설정되는 것이다(그림 1.18). 예를 들어 냉장고에서 유통 판매되는 우유의 유통기한이 제조일로부터 7일 이후라면 상미기간은 10일이다.

소비자가 유통기한 마지막 날에 구입해도 집의 냉장고에 보관하면 3일 동안은 원래 맛과 동일한 품질의 우유를 먹을 수 있도록 한 것이다. 그러나 식품 관리당국도 이러한 사실을 간과하고 있다. 관계기관에서 나온 감독관들이나 시민 감시원들이 식품 접객업소 저장고에서 유통기한이 지난 원료가 발견되면 위법으로 행정처분을 하고 이것을 언론이 큰 잘못을 저지른 것처럼 보도하고 있다. 관

리 당국과 언론이 유통기한을 잘못 알고 취한 관행이 온 국민을 먹을 수 있는 음식을 마구 버리게 한 것이다.

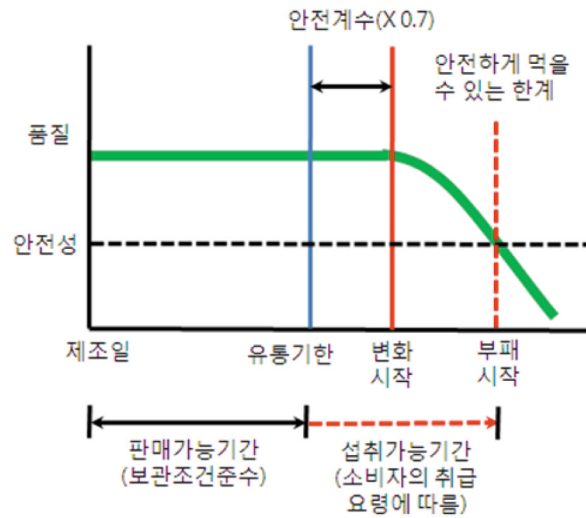


그림 1.18 식품의 유통기한 설정방법

아래 그림 1.19는 식품 표시 기한을 나타낸 것으로 식품의 품질이 유지되는 기간(소비기한)이 상미 기한보다 훨씬 길다(정윤희, 2011).

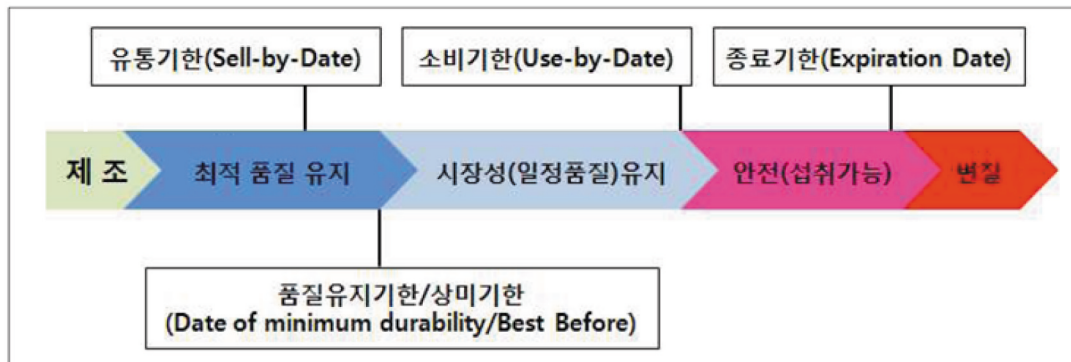


그림 1.19 식품 표시기한 종류

한국소비자원의 발표에 의하면 유통기한이 제조일 이후 5-7일인 우유의 경우 집의 냉장고에서 제대로 보관하면 제조 후 30일까지도 먹을 수 있다고 한다. 유통기한이 9개월인 냉동만두는 유통기한 만료 후 25일이 지나도 안전에 문제가 없으며, 냉장 빵류는 20일, 건면은 50일이 지나도 안전하다는 것이다. 이런 관점에서 보면接客업소에서 유통기한이 지난 원료가 발견되면 문제 삼고 입건하는 현행 관리 관행은 크게 잘못된 일이며 하루 속히 시정되어야 한다.

이런 문제를 해결하기 위해 식품 포장에 유통기한과 소비기한을 병기하는 것이 바람직하다. 한국 식품산업협회에 따르면 유통기한 경과 등의 이유로 평균 1.8%의 제품이 반품되고 있으며 금액으로 연간 6,100억 원의 손실이 발생한다고 한다. 음식점이나 가정에서 소비기한이 경과하지 않은 식품을 버리는 양은 이보다 수십 배에 달할 것으로 추정된다. 전체 공급 식량의 35%, 연간 500만 톤, 25조원

으로 추산되는 식량손실의 대부분이 유통기한 표시제도의 불합리한 운용에 기인하고 있음을 알 수 있다.

일본은 가공식품에 대해 상미기한을 표시하도록 규정하고 있다. 우리의 유통기한보다 30% 연장된 판매기간이다. 그럼에도 반품 폐기되는 식품을 더 줄이기 위해 최근 34개 주요 도소매 업체들이 상미기한 1/3이내에 식품제조업소가 납품하도록 하던 관행을 상미기한 1/2로 연장하기로 합의했다. 이로서 천억 엔 이상의 폐기식품을 절감할 것으로 기대하고 있다. 미국은 소비만료일을 표시하고 있으며 EU와 호주는 사용기간을 표시하고 있다.

세계 각국들이 막대한 식량손실을 막기 위해 유통 판매기간을 늘이려고 노력하고 있는데 식량자급률이 대단히 낮은 우리나라는 가장 짧은 판매기간을 적용하고 있으며 그 운용도 잘못하고 있다. 2011년 8월 한국식량안보연구재단이 주최한 ‘식품안전과 식품가격 정책토론회’에서 이 문제가 거론되었고 당시 기획재정부에서 식량손실을 막고 식품가격 안정을 위해 유통기한 표시제도를 개선할 것을 적극 거론하였으나 일부 시민단체들의 반대를 의식한 해당 부처들의 미온적인 자세로 소비기한의 표시제도가 좌절되었다.

식품의 유통기한과 소비기한을 함께 표시하는 것은 유통 판매과정의 식품안전을 보장하면서 식품 폐기량을 획기적으로 줄이는 방책이다. 보건복지부와 식품의약품안전청은 ‘가공식품 유통기한 표시제도 개선방안’의 후속조치로 2012년 7월부터 18개 품목을 선정하여 병행표시제도를 시범적으로 실시하기로 하였다(보건복지부, 2012).

소비기한 병행사업 품목 18개 제품과 그에 따른 유통기간과 소비기간의 표기는 표 1.26에 상세히 나타나있다. 이것은 일본의 상미기간 표시보다 안전 수준은 더 높으면서 소비자들의 유통기한에 대한 오해를 불식시켜 음식을 아끼게 하는 방법이다. 또한 유통기한이 지난 식품을 버리지 않고 푸드뱅크나 자선사업단체에서 유용하게 사용할 수 있는 길을 열어준다. 식품 폐기량을 반으로 줄이면 우리나라 식량자급률을 15% 높일 수 있다. 식량자급률 1% 올리는데 출잡아 1조원의 생산비 증가가 요구된다고 한다. 소비기한 표시가 가져올 국가적 이익을 생각하면 이 제도의 시행을 한시도 늦출 수 없다.

표 1.26 소비기한 병행사업 품목으로 본 유통기간과 소비기간 차이

제품명	업체	유형	유통기간	소비기간	보관 조건
생칼국수	(주)풀무원홀딩스	면류	30일	35일	냉장
스위티파이	SPC 그룹 (삼립식품)	과자류	45일	55일	실온
손수 구수한 된장찌개	(주)아워홈	즉석조리식품	2개월	3개월	냉장
딸기 샐러드 소스 등 4종	대상(주)	소스류	3개월	100일	냉장
두유흑임자 드레싱 등 3종		드레싱	3개월		냉장
흑마늘즙	(주)한국야쿠르트	음료류	3개월	4개월	냉장
도라지즙					
치킨통통	해태제과식품(주)	과자류	5개월	6개월	실온

햇바삭김	CJ 제일제당(주)	조미김	6개월	7개월	실온
메밀소바	(주)농심	면류	6개월	7개월	실온
고깔콘 고소한 맛	롯데제과(주)	과자류	6개월	7개월	실온
고래밥 볶음양념맛	오리온	과자류	6개월	7개월	실온
명품구운생김	(주)동원 F&B	수산물가공품	6개월	7개월	실온

자료 : 보건복지부 보건복지동향, 2012년 7월

4.4 기대효과

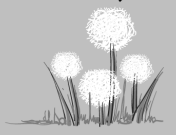
- 식품 소비기한 표시제도 개선을 통한 식량 손실 최소화
 - 식품 유통기한과 소비기한을 병행 표시함으로써 유통기한 후 반품률 65%를 상당량 줄일 수 있으며 현재 식품 폐기량 50%만 감소해도 식량자급률 15%를 증가시킬 수 있다. 따라서 2011년 식량자급률 22.6%를 2015년까지 30%까지 달성할 수 있을 것으로 본다.

참고문헌

- 박현진, 이철호, 『식품저장학』, 고려대학교 출판부(2008)
- 보건복지부, 가공식품 유통·소비기한 병행표시 시범사업 실시, 보건복지동향(2012)
- 이장은, 이숙중, 이철호, 식품의 이온화 조사기술에 대한 경제성 분석, 식품과학과 산업, 46(2) : 58-64(2013)
- 이철호, 문현팔, 김용택, 김세권, 박태균, 권익부, 『한반도 통일과 식량안보』, 도서출판 식안연(2012)
- 이철호, 주용재, 안기옥, 류시생, 지난 일세기 동안의 한국인 식습관의 변화와 보건영양상태의 추이 분석, 한국식생활문화학회지 3(4) : 397-406(1988)
- 정윤희, 소비자가 바라보는 유통기한, 『식품 표시기한 제도의 합리적인 개선방안 : 정책토론회』 자료집(2011)
- 한국식품기술사협회, 유통기한 경과로 인한 폐기식품의 발생현황과 감축방안, 한국식량안보연구재단 외부용역연구과제 최종보고서(2011)
- 한국환경공단, [http : //keco.tistory.com/933](http://keco.tistory.com/933)(2013)
- FAO, 세계식량농업보고서, FAO 한국협회(2012)

5. 식량자급률 제고를 위한 정책 로드맵

		1단계(2014)	2단계(2015)	3단계(2016)	4단계(2017)	기대효과
쌀	무상 지원	쌀 무상지원법 발의	국회통과 및 입법예고	행정운영체계 준비 쌀 쿠폰 사용방법 제도	저소득층 쌀 무상지원	쌀 17만 5천톤 수요 창출
	통일미 비축	통일대비 쌀 120만 톤 비축 법안발의	통일미 비축법 국회 통과 및 입법예고	통일미 비축 실시		쌀 20만톤 수요 창출
	안전미 유통	쌀 도정수율 기준조정 안전미 유통등급 설정	쌀 품질등급화 및 안전미 유통체계확립			쌀 24만톤 수요 창출
	정책		기존 양곡정책 재검토			신 순환적 식량정책
콩	TRQ	TRQ콩 배정 방식 개정 방안 발의	TRQ콩 배정에 국산콩 구입조건 실시	식용콩 자급률 50% 목표		식용콩 자급률 70% 달성
	콩생산 단지화	콩생산 단지화를 위한 지원정책발의		콩 생산단지 6개소 설립		콩 생산단지 6개소 설립
	SPC 추가설립	SPC 설립 지원법 발의	SPC 2개소 추가 설립	SPC 3개소 추가 설립		SPC 6개소 설립
	콩 계약재배	콩 계약재배 지원법 발의	콩 계약재배 지원법 국회 통과, 입법 예고			
축산	축산법 개정	축산법 개정안 발의	국회통과 및 입법예고	개정 축산업허가제 실시 (자가 사료 생산 10%의무화)	자가사료생산 20% 의무화	조사로 안전자금
	작물재 실시	농작물재지원 작물재법 발의	국회 통과 및 입법예고	농작물재지원 작물재 실시		환경지원작물금 제도확립
식량 낭비	유통기한 표시제 개선	유통기한 및 소비기한 병기 표시제도 법제화 및 실시				식품 폐기량 50% 감소 → 자급률 15%증가



II-I. 연구의 필요성

보리의 종합 활용 계획을 수립, 가능한 사업을 구상하고 이들을 성공적으로 현실화하여 보리를 식량 차원을 넘어 경제적 가치가 있는 작물로써 새로운 전기를 마련하는 현실성 있는 기본 정책을 제시하고자 함.

보리는 우리나라 4대 곡물의 하나로 겨울철 비어있는 농지를 활용할 수 있으며, 농약이 거의 필요 없는 청정 곡류 중 하나이다. 겨울철 국내 휴경지를 활용할 수 있는 작물로 부가적인 농가 소득원을 창출할 수 있다. 파종, 재배 관리, 수확 등이 완전 기계화되어 농산물 중 생산 비용이 가장 낮은 작목이며 현재 우리나라 식량 자급률은 24.3%(11년 기준) 수준으로 국내 식품산업의 주 식품소재인 콩, 밀, 옥수수 등은 국내 재배 여건과 경제성을 감안 할 때 증산 가능성이 낮으며, 앞으로 중국 등 개발도상국의 경기 회복에 따른 국제 식량파동이 예상되며 이를 위하여 제 2의 식량 자원인 보리를 증산하여 세계적 식량 대란에 대비해야 할 것이다.

보리 생산량은 1960년대까지만 하더라도 150-200만 톤에 이르렀으나 2011년 9만 6천 톤에 그치고 있으며, 2012년 정부 보리수매가 중단되어 그 생산량이 급격히 줄어 농민의 주요 소득원 하나가 없어지는 어려움을 겪고 있다.

보리는 1차 산업으로 재배, 2차 산업으로 가공(곡류와 부산물 가공), 3차 산업으로 관광, 4차 산업으로 녹색화, 5차 산업으로 현대 사회에서 심각히 대두되는 인성순화 기능을 갖춘 다차 복합 산업으로 육성할 수 있는 가능성이 높다. 그럼에도 불구하고 보리 소비량이 줄어드는 이유는 식미가 떨어지며 가공적성이 좋지 않고 새로운 용도 개발이 되지 않아 소비처가 제한되었기 때문이다.

보리에는 현재까지 알려진 것만 하더라도 β -glucan, 식이섬유, phenolic compound 등 다양한 기능성 성분을 함유하고 있어 이들을 활용하는 경우, 당뇨병, 심장병, 변비증 개선효과가 임상적으로 입증되고 있다. 그 외 cholesterol 흡수 저지에 의한 심혈관질환 억제도 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

국내 당뇨 환자는 전체 국민의 10% 내외인 300-500만 명(2010년)으로 매년 증가세를 보이며, 국가적으로 당뇨 환자 및 당뇨 예방 대책과 만성병 예방을 위한 획기적 식생활 개선이 필요하며 이 근간에 보리식이 있다. 근래 여러 전문가들의 연구 결과에 의하면 보리를 새로운 기법으로 제분하여 가루 형태로 활용하면 거부감 없이 오히려 식미가 개선된 국수, 라면, 과자류, 스낵류 생산이 가능하며 가공적성도 우수하다는 보고가 있다.

이와 같은 여건과 현황을 조감해 볼 때, 보리의 활용은 시급히 범국민 식생활에 도입되어야 하고

경제성을 감안 종합이용 계획을 수립, 활용도를 확대, 증산 기반을 구축해야 할 필요가 있다. 따라서 이 연구에서는 보리의 종합 활용 계획을 구체적으로 제시하여 정부와 기업에서 보리에 관심을 갖도록 하고 국민 건강 개선 및 국가 식량자원 확보에 기여할 수 있는 정책적 실현 가능한 기본 방향을 제시하고자 한다.

II- II. 연구의 목표

- 보리 알곡의 이용 및 제품화
 - 기호성과 취반특성이 좋지 못한 보리의 품질 특성을 개선한 특정 보리 품종을 활용한 식용 보리 이용성 증대 및 밀가루 수입 대체 효과를 분석하고 가공제품에 적합한 제분 기술을 조사, 제시함
- 보리 잎의 활용
 - 항암, 항산화 등에 효과가 있는 기능성 보리 잎을 활용한 건강 기능성 식의약품 소재 개발 및 화장품 소재화를 통한 보리 잎 활용방안을 제시함
 - 각종 문헌 조사를 통하여 보리 잎의 기능 및 활용 가능성을 조사 및 정리
- 보리를 이용한 새로운 형태의 사료원 발굴
 - 친환경 농법에 의한 가축이 선호하는 양질의 청정 총체보리 생산 및 총체보리 사일리지 생산 가능성을 제시하고 조사료 자급율의 제고 방안 제안
- 보릿대의 활용
 - 폐자원인 보릿대를 효과적으로 활용하기 위한 유용 발효 미생물의 자원화 및 화석 연료를 대체할 수 있는 바이오 에탄올 소재화 방안을 검토
- 관광자원화 유도
 - 친환경 녹지로 변화시켜 주변 경관을 이용한 새로운 문화체험, 보리밟기 체험, 청보리 축제 등의 관광 아이템 개발에 필요한 기반 조성 방안을 제시
- 육종연구의 활성화
 - 내재해성, 내병충해성 및 가공적성이 개량된 보리 종자의 육종과 향후 지속적으로 연구해야 할 방향을 제시
- 경제성 검토
 - 보리 종합이용에 따른 국가적으로 전후방 경제 효과를 분석, 사업의 타당성을 확인
- 본 연구는 최종적으로 보리의 이용 활성화를 위하여 보리 생산 이용 현황 분석, 보리 알곡의 실용성 있는 활용 방안 제시, 사료원으로서 가능성과 보리 싹 등 보리 재배 부산물의 종합적인 활용 방안 그리고 장기적으로 육종 방안을 제시, 보리를 국가 중요 식량자원화하는 정책 방안을 제안하고자 함

II-III. 연구의 내용 및 범위

1. 국내외 보리의 재배 및 생산 이용 현황 분석

- 국내 보리 생산 현황 조사 분석
- 해외 보리 생산 현황 조사 분석

2. 보리 알곡의 이용 및 제품화

- 보리 알곡의 소비 패턴 분석
- 보리를 이용한 가공제품의 현황 및 이용 실태 조사
- 보리를 이용한 현실성 있는 신제품의 형태 및 용도 제시
- 보리 이용에 대한 국내외 문헌 조사 및 분석
- 보리의 주요 기능성 성분 조사 및 성분별 용도 제시

3. 보리잎의 활용

- 보리 싹의 유효성 및 기능성 성분에 대한 국내외 문헌 조사 및 분석
- 보리 잎의 식품산업에 소재로 활용 방안 제시

4. 보리를 이용한 새로운 사료 형태의 발굴 및 용도 제고 방안 검토

- 사료로 이용하는 보리의 이용 실태를 조사한 후 확대 가능성을 확인하고 합리적인 방법을 제안
- 보리를 기반으로 하는 새로운 사료화 방안을 제시

5. 보릿대의 활용

- 보릿대를 활용한 양질의 섬유자원 확보 가능성 및 합리적인 처리 방법의 제시
- 보릿대에 함유된 이용 가능한 wax 성분의 조성 및 활용처 제안
- 보릿대의 기타용도 확대 가능성 제안

6. 관광자원화 유도

- 보리를 활용한 우수 관광화 사례의 수집 분석
- 향후 보리 초원을 이용한 관광 활성화 방안 제시
- 보리 가공제품과 연계한 관광 상품화 가능성 제안

7. 육종 연구의 방향 및 용도별 육종 제안

- 보리 육종을 위한 중장기 계획을 제안하고 국가의 육종 정책에 방향 제시
- 보리의 향후 용도를 감안한 육종 방향을 제시

8. 경제성 검토

- 보리 용도별 경제성 분석을 통한 기업 참여 가능성을 제시

- 생산의 경제규모, 가공 사업을 위한 손익 분기점 등을 개략적으로 제시

II-IV. 연구 수행 결과

1. 국내외 보리의 재배 및 생산 이용 현황 분석

1.1 국내 현황

1.1.1 재배 면적 및 생산량

보리의 재배 면적 및 생산량은 지속적인 감소추세로 '12년 보리의 재배면적 및 생산량은 각각 21,200 ha와 84,525톤으로 전년보다 27%와 22.6%가 감소한 역대 최저 수준이었다(그림 2.1, 표 2.1, 표 2.2). 품종별 재배 면적은 쌀보리(59.9%), 겉보리(22.4%), 맥주보리(17.7%) 순으로 겉보리는 전년대비 3.5% 증가하였으나, 쌀보리와 맥주보리는 각각 27.3%와 46.4%로 감소하였다. 품종별 생산량은 겉보리는 전년대비 0.5% 증가하였으나, 쌀보리와 맥주보리는 각각 19%와 49.9% 감소하였다. 시도별 생산량은 전북이 46,012톤으로 전국 생산량 중 54.4%를 차지하였으며, 그 다음으로는 전남(22,643톤, 26.8%), 경남(8,713톤, 10.3%) 순이었다. 이는 보리 수매제 폐지의 영향으로 농협의 수매가격의 동결, 판로의 불안정, 가격 경쟁력 저하 등으로 청보리나 마늘로 전환한 농가가 늘어 전체적인 재배 면적과 생산량이 감소하였기 때문이다. 그러나 겉보리의 경우 주산지인 전북에서 가공용 계약재배가 늘어나서 소폭 증가하였다.

○ '12년 품종별 재배 면적

- 겉보리 : ('11) 4,591 ha → ('12) 4,750 ha(159 ha, 3.5% 증가)
- 쌀보리 : ('11)17,469 ha → ('12)12,702 ha(-4,767 ha, 27.3% 감소)
- 맥주보리 : ('11)6,994 ha → ('12)3,748 ha(-3,246ha, 46.4% 감소)

○ '12년 품종별 생산면적

- 겉보리 : ('11) 19,652톤 → ('12) 19,746톤(94톤, 0.5% 증가)
- 쌀보리 : ('11) 64,342톤 → ('12) 52,143톤(12,199톤, 19% 감소)
- 맥주보리 : ('11) 25,216톤 → ('12) 12,636톤(12,580톤, 49.9% 감소)

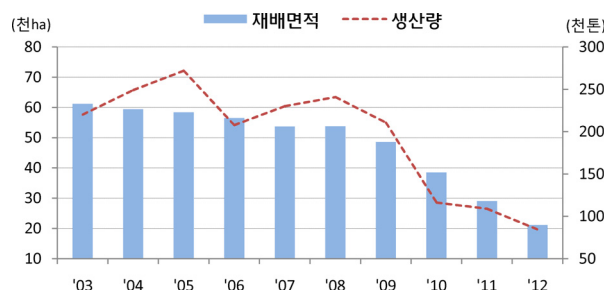


그림 2.1 연도별 보리 재배 면적 및 생산량 추이

자료 : 통계청(2012.7)

표 2.1 연도별 보리 품종의 재배 면적 및 생산량

구 분	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
재배면적 (천ha)	91	79	62	59	59	56	54	53	49	39	29	21	26
- 겉보리	14	12	9	9	8	8	8	8	7	5	5	4.8	5.5
- 쌀보리	48	36	24	27	28	25	24	26	25	21	17	12.7	13.7
- 맥주보리	29	30	28	24	22	24	22	19	17	12	7	3.8	6.6
생산량 (정곡, 천톤)	269	212	158	177	192	148	169	170	149	81	76	84.5	90.4
- 겉보리	30	29	20	23	22	33	22	22	18	12	12	19.8	31.2
- 쌀보리	151	94	60	81	96	95	77	82	77	43	44	52.1	44.1
- 맥주보리	89	89	78	73	74	80	70	66	54	26	20	12.6	15.1

자료 : 통계청(2013)

표 2.2 전년대비 보리 재배면적 및 생산량

구 분	재 배 면 적(ha)			10a당 생산량(kg)			생 산 량(톤)		
	'11	'12	증감률	'11	'12	증감률	'11	'12	증감률
보 리	29,054	21,200	-27.0	376	399	6.1	109,210	84,525	-22.6
겉·쌀보리	22,060	17,452	-20.9	381	412	8.1	83,994	71,889	-14.4
겉보리	4,591	4,750	3.5	428	416	-2.8	19,652	19,746	0.5
쌀보리	17,469	12,702	-27.3	368	411	11.7	64,342	52,143	-19.0
맥 주 보리	6,994	3,748	-46.4	361	337	-6.6	25,216	12,636	-49.9

자료 : 통계청(2012.7)

1.1.2 국내의 수급 및 소비 현황

'10년 국내 보리 수급 현황은 1인당 공급량과 자급률이 약 1.3 kg과 24.3%로 생산량과 공급량은 감소하지만, 수입량은 오히려 증가하였다(표 2.3).

표 2.3 연도별 국내 보리 수급 현황

년 도	생산량 (천 tone)	공급량 (천 tone)	수입량 (천 tone)	수출량 (천 tone)	1인당 공급량 (kg)	자급률 (%)
2001	268	94	162	-	2	77.2
2003	158	54	146	-	1.1	49.8
2005	192	57	186	-	1.2	56.4
2007	165	49	183	-	1.1	50.8
2009	149	60	193	-	1.2	45.4
2010	81	66	185	-	1.3	24.3

자료 : 식품수급표, 한국농촌경제연구원 (2011.12)

보리 소비현황은 '01년 1인당 소비량은 1.7 kg으로 '04년 이후 1.1 kg을 지속적으로 유지하고 있다 (표 2.4). '10년 용도별 보리 소비량은 주정용이 전체 소비량 중 71.4%를 차지하였으며, 그 다음으로 식용(22.4%), 사료(5.2%) 순으로 식용보다는 주로 가공용으로 이용되고 있는 상황이다. 과거 보리는 쌀 다음으로 생산량이 많아서 주식으로 이용되다가 쌀에 섞어먹는 잡곡으로 위상이 하락하여 소비량이 지속적으로 감소하다가 최근에 보리가 웰빙식품으로 인식되어 식용 보리의 소비량이 어느 정도 유지되고 있다.

표 2.4 용도별 보리 소비량 현황

용도별 소비량	'01	'02	'04	'06	'08	'10
계(천톤)	347	351	327	355	396	290
-식용	80	71	53	59	54	65
-가공(주정용)	243	254	243	256	257	207
-사료	-	8	16	16	64	15
-종자	11	9	7	6	6	4
-감모 등	13	9	8	18	15	-1
1인당 소비량(kg)	1.7	1.5	1.1	1.1	1.1	1.1

자료 : 농림수산물식품 주요통계, 농림수산물식품부 식량정책과 2011년도

보리의 수매 가격은 국내산 보리의 공급과잉으로 인한 재고문제로 인하여 수매가와 수매량이 점차 감소하다가 수매제는 '12년 전면 폐지되었다. '12년 품종별 수매 가격은 맥주보리가 769원/kg으로 가장 높았으며, 그 다음으로는 겉보리(690원/kg), 쌀보리(683원/kg)이었다(표 2.5, 그림 2.2). 맥주보리로 제조한 주정용은 수입산 보리에 비해 가격 경쟁력이 떨어져, 수입산으로 대체되고 있다. 보리는 우리밀보다 수매량과 수매자금이 많이 소요되지만 kg당 수매 가격은 오히려 보리보다 우리밀이 높다(표 2.6, 표 2.7).

표 2.5 연도별 국내산 보리의 수매 가격 현황

품종 (1등급)	수매 가격(원/40 kg)			비고
	2010	2011	2012	
겉보리	28,450	27,600	27,600	'12년은 '11년 가격으로 동결됨 -수입산 맥주보리는 14,200원 -맥주보리는 주로 맥주 주정용임 수매는 농협중앙회에서 실시함
쌀보리	29,060	27,320	27,320	
맥주보리	32,720	30,760	30,760	

자료 : 통계청(2012.7)

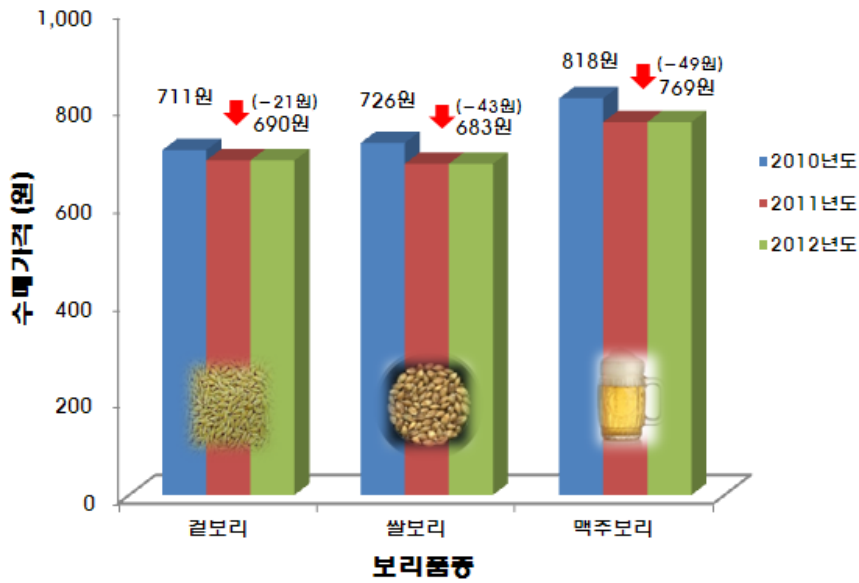


그림 2.2 연도별 국내산 보리 품종의 kg당 수매 가격 현황

자료 : 통계청(2012.7)

표 2.6 연도별 국내산 맥류 생산 및 수매 현황

곡종	구분	단위	'00	'08	'09	'10	'11	'12	'13	
일반보리	겉보리	생산량	톤	37,332	37,529	30,697	21,090	19,652	19,746	31,235
		재배면적	ha	11,046	8,082	6,557	5,197	4,591	4,750	7,540
		수매량	톤	22,060	19,605	16,864	9,116	523	1,137	4,527
		수매자금	백만원	16,652	14,794	12,312	6,144	358	1,194	4,067
	쌀보리	생산량	톤	102,895	120,609	113,179	62,625	64,342	52,143	44,097
		재배면적	ha	28,411	26,327	25,169	21,341	17,469	12,702	13,654
		수매량	톤	73,082	54,198	45,153	14,543	8,274	1	3
		수매자금	백만원	62,576	44,465	34,797	10,439	5,623	0.4	3
	소계	생산량	톤	140,227	158,138	143,876	83,715	83,994	71,889	75,332
		재배면적	ha	39,457	34,409	31,726	26,538	22,060	17,452	21,194
		수매량	톤	95,142	73,803	62,017	23,659	8,797	1,138	4,530
		수매자금	백만원	79,230	59,259	47,109	16,583	5,982	1194.4	4,070
맥주보리	생산량	톤	86,345	82,907	66,397	32,736	25,216	12,636	15,058	
	재배면적	ha	28,048	19,362	16,890	11,995	6,994	3,748	4,497	
	수매량	톤	63,179	65,915	56,500	26,652	17,791	140	1,375	
	수매자금	백만원	60,794	58,090	47,022	21,536	13,065	105	1,204	
우리밀	생산량	톤	2,339	10,359	18,782	39,116	43,677	37,014	23,000	
	재배면적	ha	919	2,549	5,067	12,548	13,044	9,467	7,373	
	수매량	톤	968	1,226	798	1,196	1,122	445	245	
	수매자금	백만원	788	1,008	627	1,035	961	388	214	

주 1) 일반보리는 정부에서 수매하며 수매물량 중 일부를 농협에서 인수
 주 2) 맥주보리 및 우리밀은 농협중앙회에서 수요처(맥주회사, 우리밀)와 계약재배
 주 3) 겉보리 및 쌀보리의 2011년 이전은 정부수매분, 2012년 이후는 농협 자체분

표 2.7 연도별 국내산 보리 품종 생산농가의 수매 가격

(단위 : 원/40kg)

품목	등급	'00	'07	'08	'09	'10	'11,'12	'13
겉보리	1등	30,280	30,860	30,240	29,330	28,450	27,600	34,000
	2등	28,630	29,180	28,590	27,730	26,900	26,090	34,000
	등외	23,710	24,170	23,680	22,970	22,280	21,610	26,000
	인상율			△2%	△3%	△3%	△3%	23%
쌀보리	1등	34,320	34,260	32,880	30,910	29,060	27,320	34,000
	2등	32,750	32,700	31,390	29,510	27,740	26,070	34,000
	등외	27,780	27,730	26,620	25,020	23,520	22,100	26,000
	인상율			△4%	△6%	△6%	△6%	24%
맥주 보리	1등	38,630	38,570	37,030	34,810	32,720	30,760	36,000
	2등	36,620	36,560	35,100	32,990	31,010	29,150	34,100
	등외	30,280	30,860	30,240	29,330	28,450	27,600	32,000
	인상율			△4%	△6%	△6%	△6%	17%
우리밀	1등	31,670	34,260	32,880	32,317	35,000	35,000	
	2등	28,390	32,700	31,390	30,879	33,400	33,400	
	등외	21,000		-	-	-	-	
	인상율			△4%	△1.7%	8.3%	0.0%	

주 1) '07.5월 국무회의에서 12년 매입제 폐지 결정, 매년 수매 가격 인하

주 2) '12년 수매가는 '11년 수매가로 동결

'12년 한미 FTA의 발효와 수매제 폐지로 인하여 보리 산업이 큰 타격을 받을 것으로 예상된다(표 2.8). '95년 우루과이 라운드 이후, 겉보리는 최소시장접근(MMA)로 수입되어 전량 사료용으로 쓰이나 쌀보리는 수입을 억제하고 있는 국내 상황에서 한미 FTA가 발효로 인하여 수입의 증가 추세가 가속화 될 것이다. 따라서 보리 수급 불균형 해소를 위한 중장기 보리 재배 계획 및 수급 안정대책 방안을 강구해야 한다.

표 2.8 한미 FTA에 따른 보리 생산액의 감소치 추정

구분	5년차	10년차	15년차
생산액 감소	42억 원	104억 원	578억 원
'03~'05년 생산액 대비 감소 비율	3.2%	7.8%	43.4

자료 : 한두봉 등, 한미 자유무역협정(FTA)타결이 농업부문에 미치는 파급영향 (2007)

1.2 국외 현황

보리는 전 세계의 곡류 중 네 번째로 생산량이 높은 작물로 다른 곡물과 달리 전 세계에서 고르게 재배되지만 주된 재배지역은 유럽이며, 주요 생산국은 독일, 프랑스, 우크라이나, 러시아, 스페인 등이다. 보리의 세계 연간 생산량은 '10년 1억 2천만 톤 규모로 전체 곡류 생산량의 5%를 차지하고 있으며, 10a 당 수량성은 옥수수의 50%, 쌀의 59%, 밀의 86%에 머무르는 주요 곡물 중 6위를 차지하고 있다. 보리는 용도에 따라서 사료, 맥주 및 요리 등으로 사용되고 있으며, 전 세계 생산량의 70%는

사료용, 20%는 맥주용으로 이용되고 있고 나머지 10%가 식용으로 이용된다. 맥주는 음용수와 차 다음으로 많이 소비되는 음료로 '07년 세계 주류 소비량의 67%를 차지하고 있으며, 맥주 시장의 성장률은 1.4%로 증가하는 상황이다.

1.3 보리의 연구 현황

1.3.1 수화물 가공기술 이용현황

- 지방 함량을 낮추기 위한 지방대체 소재로 이용
 - 저지방흡수 튀김가루(CJ 개발 중, 지방흡수율 40% 저하)
 - 켈란검 등을 첨가하여 지방흡수를 낮춤
- 난소화성전분을 이용한 건강 증진형 가공기술 개발
 - 저항전분(resistant starch)은 인체 장내에서 식이섬유와 유사한 작용을 하므로 혈당조절, 체중 조절 소재로 이용 가능하며, 현재 판매중인 저항전분 NOVELOSE 240, Fiberstar 70이 있음
- Isomaltulose는 유럽에서 식품가공에 사용되고 있음
- 올리고당을 이용한 건강기능성 가공식품개발
 - 올리고당은 감미효과와 건강증진효과가 입증되어 건강증진형 식품소재로 이용됨. 특히, tagatose는 현재 제일제당에서 기능성 소재로 개발 중에 있으며, 락츄로스는 일본에서 기능성 소재로 인정됨
- glycoconjugate 시알산올리고당은 유아에서 위 H. pylori 억제 및 세균 감염억제 효과가 보고됨

1.3.2 보리의 기능성 연구

기존에 보고된 보리의 기능성 연구에 관한 자료를 정리하면 다음과 같다(양은주 등, 2009 ; 최용규 2005 ; 조성훈 등, 2013 ; 이창현 등, 2013 ; 차미나 등, 2012 ; 김성란 등 2002 ; 김유영 & 구성자 ; 1997 ; 정한상 등, 2003).

- 보리 혼식이 혈당 낮추고 체중 줄여 줌 :
 - 보리의 식이섬유 및 짜장면 >> 햄버거 >> 쌀 >> 보리
- 보릿가루 혼합 빵 밀가루 빵에 비해 트랜스지방 흡수 억제, 혈중 중성 지방치 감소 효과 (임상 연구)
- 대맥강 유래 고부가가치 식품소재 및 가공기술 개발 연구 (농진청 연구과제)
- 보리순이 고지방을 급여한 마우스의 지질 함량과 간조직의 지질대사 관련 효소 활성에 미치는 영향
- 보리등겨 가루 첨가는 식빵의 품질을 개선해줌
- 보리 추출물은 항산화 및 항균 활성을 가짐
- 유색보리와 귀리를 이용한 당뇨환자용 즉석죽의 당뇨 개선 효과를 가짐
- 발아조건에 따른 보리의 GABA 함량 및 영양성분은 변화함
- 보리 및 보리 β -glucan 농축획분 섭취는 흰쥐의 간 콜레스테롤 저하 효과를 가짐
- 보리 추출물은 항보체 및 면역증강 효과를 가짐
- 보리의 혈당지수는 쌀보다 낮음
- 보리와 귀리의 품종 및 입도별 분획물은 β -glucan 함량이 변화함

1.4 보리의 부정적 측면 개선 및 이용 확대 필요성

1.4.1 보리의 부정적 측면

- 보리를 활용하는 소비처의 확보 어려움 → 대단지화 구상 필요
- 밀가루와 가격 경쟁력 낮음 → 특화 제품으로 차별화
- 식감이 떨어져 소비자 기호 유인책 개발 필요 → 가공 기술로 극복 가능
- 가공 제품에 대한 소비자의 인식 저조 → 건강식품으로 인식 전환
- 대량생산을 위한 집단재배단지 조성 어려움 → 지자체와 협력 가능

1.4.2 보리의 이용 확대 필요성

- 우리나라 겨울철 유희농지의 최적의 활용 방법
- 최근 건강식품으로 각광을 받고 있음(Whole grain 등)
- 보리 증산에 따라 국가적으로는 식량 자급률 제고, 유희지의 활용
- 농민의 소득원 확대, 기업측면에서는 새로운 국산식품가공용 소재 확보 가능
- 보리에 대한 소비자 인식 변화: 가난의 상징 → 건강식으로
- 재배 시 농약을 거의 사용하지 않으며 영농비용이 낮음
- CJ가 이미 투자하여 확보한 쌀 제분 시설의 활용 가능

2. 보리 알곡의 이용 및 제품화

2.1 연구의 필요성

- 용도에 맞는 중간소재용 보리 가루의 생산 가능성 확인을 통한 중간소재용 보리 가루를 이용한 용도별 가공제품(제면, 제빵, 떡류, 음료류, 과자류, 주류 등)에 관한 품질 특성 및 pilot 규모의 생산 조건을 제시하여 보리 가공 산업의 활성화에 이바지 함
- 고부가가치 보리유래 바이오식품소재 개발 기술에 관한 방안을 모색하여 적용한 다양한 건강 기능성 편의식품 개발에 관한 정보를 제공
- 국내산 보리의 재배면적, 생산량 및 수매 단가는 감소하고 있으며, 2012년 보리 수매의 전면 폐지에 따라서 그 감소폭은 매우 커질 것으로 예상됨. 이는 보리 생산농가의 소득을 감소시키므로 이를 위한 대책마련이 시급한 상황임
- 소비자의 식생활 패턴 변화로 인하여 전통적으로 식용으로 사용되어 왔던 주식용 곡물(쌀, 보리 등)의 소비가 감소하고 있는 반면에 곡물을 이용한 가공제품이 증가하고 있음. 보리의 소비를 증진하기 위해서는 가공제품으로 방향을 전환해야하며 경제적 측면에서도 1차 가공물인 보리보다 2차 가공물인 가공제품으로 판매하는 것이 보리의 소비확대와 상품성(판매단가)에서도 유리함
- 보리는 영양성분과 기능성분이 풍부하지만 관능성과 기호성이 쌀이나 밀과 같은 곡물보다 떨어지는 단점을 보완해야 함. 보리 곡립의 가공적성은 가공처리(볶음, 팽화, 제분, 압맥, 할맥 등)를 통해서 개선할 수 있으며, 밀가루 대체 목적인 중간소재용 보리 가루의 가공적성은 가공제품(국수, 음료, 제빵, 주류 등)에 맞는 제분 공정(수침조건, 제분기의 종류, 적절한 입도 등)의 확립이 필요함. 이를 위해서는 정부와 대기업의 지원이 필요하며 성공적인 중간소재용 보릿가루(프리믹스 형태)의 개발로 농가소득 증가와 수입산 밀의 수입대체 효과 및 보리 가공 산업을

활성화 시킬 수 있음

- 보리의 가치를 높인 보리유래 바이오식품 소재를 이용한 가공제품의 개발은 소비 트렌드의 변화(소득 증가, 기능성, 고급화, 간편화, 다양화 등)와 에그플레이션(곡물가격 상승)의 영향으로 과거와 달리 앞으로는 수입산 밀에 비해 국내산 보리의 가격경쟁력이 크게 떨어지지 않을 것으로 판단됨
- 새로운 가공기술(제분 공정을 통한 β -glucan 농축, 보리 저온 발아 등)이 적용된 고부가가치 보리유래바이오식품소재를 개발하고 이를 이용한 β -glucan이 강화된 가공제품(당뇨맞춤형 편의식품)과 GABA가 강화된 가공제품(수험생맞춤형 편의식품)과 같은 새로운 형태의 건강기능성 가공제품을 개발할 필요가 있음
- 특히 보리의 식이섬유 등은 당뇨병 인자인 glycemic index를 획기적으로 낮춰 당뇨 발병이나 당뇨진행을 막을 수 있으며 또한 본인 등의 연구로 혈중 triglyceride 수준을 크게 낮추는 것을 임상학적으로 확인한 바 있음. 따라서 새로운 신소재로 각광 받을 수 있는 가능성이 대단히 높아 이를 제품화하여 국민보건 향상 및 생산자인 농민을 보호할 수 있음
- 보리 가공제품은 쌀을 이용한 가공제품과 유사한 부분이 많아서 약 1조 8000억원 규모의 쌀가공산업 시장(2008년 기준)으로 접근성이 용이하므로, 보리 이용 산업을 새로운 가능성이 있는 식품산업군으로 발전시켜 국내 소재 산업분야를 확대하고자 함
- 용도별(제면, 제빵, 떡류, 음료류, 과자류 등) 중간소재용 보리 가루 제분 제조 공정의 확립, 보리유래바이오식품소재의 개발 및 고부가가치 보리유래바이오식품소재를 이용한 새로운 형태의 건강기능성 가공제품의 생산은 중요한 연구 분야임. 또한 이들 제품을 대상으로 임상시험을 통하여 당뇨, 고혈압 억제, 변비개선 등의 기능성이 확인되면 의료비를 획기적으로 절감할 수 있음

2.2 관련 분야의 현황 분석

2.2.1 보리의 특성

보리는 우리나라 4대 곡물의 하나로 추운 겨울에 비어있는 농지를 활용하는 작물로 백미를 중심으로 구성된 식생활에서 부족한 영양성분을 섭취할 수 있다. 게다가 보리는 병충해의 피해가 적기 때문에 농약을 사용하지 않는 무공해 식량자원이며 대기 중에 존재하는 탄산가스를 이용하여 광합성하는 친환경 작물이다.

(1) 종류

보리는 이삭의 형태, 껍질의 분리 및 전분의 함량 등에 따라서 다양하게 분류하고 있다.

- 이삭의 형태 : 2조맥, 4조맥 및 6조맥으로 구분
- 껍질의 분리 : 겉보리와 쌀보리로 구분
 - 겉보리 : 껍질의 분리가 어려우며 사료로 이용
 - 쌀보리 : 껍질의 분리가 잘되기 때문에 식용으로 이용
- 전분의 함량 : 아밀로스과 아밀로펙틴의 조성에 따라 메성보리와 찰성보리로 구분함
 - 메성 보리 : 아밀로스 함량이 높아서 찰기가 없음
 - 찰성 보리 : 아밀로펙틴 함량이 높아서 찰기가 있고, 밥맛이 좋아 선호함

(2) 영양성분

보리는 탄수화물, 단백질, 지방 등의 영양성분이 고르게 함유되어 있으며, 백미보다 비타민(B1, B2)과 무기질(Ca, P, K 등)이 풍부하다(표 2.9). 기존에 보고된 보리의 영양성분에 관한 자료를 정리하면 다음과 같다(주정일 등, 2007 ; 박성희 등, 1989 ; 정은영 등, 1987 ; 최정숙 & 연지영, 2005 ; 장학길 & 박귀근, 1993 ; 김현영 등, 2010 ; Andersson 등, 1999 ; Kalra & Jood, 1998 ; Song & Jane, 2000).

- 보리 원맥의 품종 및 가공처리에 의해서 영양성분 함량이 다소 차이가 있으나, 영양성분의 조성은 유사함(표 2.10, 표 2.11)
- 보리의 주요 아미노산은 glutamic acid와 proline임(표 2.12)

표 2.9 보리와 다른 곡물의 영양성분 비교

곡물	조	조	조	탄수화물	무기질					비타민 B군		
	단	지	회		Ca	P	Fe	Na	K	B ₁	B ₂	B ₃
	백	방	분		mg%	mg%	mg%	mg%	mg%	mg%	mg%	mg%
보리쌀	11.2	2.0	0.9	76	137	193	3.0	7	190	0.27	0.08	5.8
백미	6.8	1.0	0.5	80	5	100	3.7	2	110	0.15	0.08	1.5
밀(가루)	10.4	1.1	0.4	74.8	12	101	14	2	100	0.20	0.05	1.0

자료 : 한국맥류연구회지 (1996)

표 2.10 보리 품종 및 가공처리별 영양성분 비교

식품명		가식부 100g 당																				
		에너지	수분	단백질	지방	회분	탄수화물	섬유소	무기질					비타민								
									칼슘	인	철	나트륨	칼륨	A			B		나이아신	C		
														레티놀	레티놀	베타카로틴	B ₁	B ₂				
알곡	겉보리	서둔찰	354	9.5	9.7	1.1	1.3	78.5	0.8	26	117	2.9	13	227	-	-	-	0.36	0.11	1.3	-	
		두산8호	350	10.0	10.0	1.0	1.0	78.0	1.0	24	129	1.7	18	270	-	-	-	0.27	0.07	1.4	-	
		통보리(알곡)	322	13.8	10.6	1.8	2.7	71.1	2.9	43	360	5.4	3	480	-	-	-	0.31	0.10	5.5	-	
		보리쌀(도정)	344	11.8	9.4	1.2	0.9	76.7	0.5	30	190	1.9	3	237	-	-	-	0.20	0.06	3.7	-	
		납작보리(압맥)	345	11.0	9.1	0.6	0.7	78.6	0.6	10	140	3.0	6	212	-	-	-	0.16	0.04	1.3	-	
		할맥	349	10.5	9.8	1.2	1.1	77.4	0.5	-	-	-	(6)	(210)	-	-	-	0.22	0.09	0	-	
	찰보리	찰보리	345	11.1	9.8	0.6	0.7	77.7	0.5	19	72	1.4	5	270	-	-	-	0.41	0.04	0.9	-	
		할맥	360	7.7	9.9	1.0	0.8	82.0	0.5	28	127	1.8	7	269	12	-	69	0.32	0.15	1.7	-	
		도정곡	353	9.6	8.5	1.1	1.4	80.0	0.7	31	120	2.9	18	273	-	-	-	0.33	0.09	1.2	-	

자료 : 식품성분표 (농진청, 2007)

표 2.11 보리 가공제품의 영양성분 비교

식품명	가식부 100g 당																			
	에너지	수분	단백질	지방	회분	탄수화물	섬유소	무기질					비타민							
								칼슘	인	철	나트륨	칼륨	A		B		나이아신	C		
													레티놀	레티놀	베타카로틴	B ₁			B ₂	
kcal	g	g	g	g	g	g	mg	mg	mg	mg	mg	(RE)	μg	μg	mg	mg	mg	mg		
가공	보리가루	357	9.9	8.1	2.0	0.9	76.0	1.2	37	193	3.0	-	190	-	-	-	0.40	0.08	5.8	-
제품	볶은보리	339	8.2	11.2	2.6	2.4	74.1	5.1	26	402	18.9	-	-	-	-	-	2.42	-	1.3	-
	미숫가루	427	2.3	12.7	5.7	1.7	74.6	1.6	27	180	3.0	28	539	-	-	-	0.11	0.18	3.1	-
품	엿기름	190	12.5	11.2	1.2	2.1	73.0	5.1	34	167	7.5	24	470	-	-	-	2.13	0.24	6.8	-

자료 : 식품성분표 (농진청, 2007)

표 2.12 보리 품종별 아미노산 함량 비교

식품명	단백질g/가식부 100g	아미노산 mg/가식부 100g																	
		이소루신	루신	라이신	함황 아미노산		방향족 아미노산		트레오닌	트립토판	발린	히스티딘	아르기닌	알라닌	아스파르트산	글루탐산	글리신	프롤린	세린
					메티오닌	시스테인	페닐알라닌	티로신											
					Met	Cys	Phe	Tyr											
Ile	Leu	Lys	Met	Cys	Phe	Tyr	Thr	Trp	Val	His	Arg	Ala	Asp	Glu	Gly	Pro	Ser		
보리	9.4	406	574	54	84	14	388	127	223	56	548	174	350	361	457	1,725	25	2,224	215
통보리(알곡)	9.2	204	641	291	67	163	491	301	229	159	333	143	342	352	531	2,522	346	1,134	379
납작보리(압맥)	9.1	232	650	224	86	178	499	310	223	136	344	157	332	368	551	2,609	381	1,161	402
맥주보리	9.2	370	640	342	75	156	483	283	247	155	454	182	402	463	479	2,338	321	1,013	423
쌀보리	10.8	281	793	252	116	118	632	381	271	121	413	171	201	450	629	3,327	434	1,472	479
	진미찰보리	8.3	223	654	226	85	84	451	305	214	126	354	135	316	366	503	2,289	324	1,056
겉보리	10.8	281	793	252	116	118	632	381	271	121	413	171	201	450	629	3,227	434	1,372	479
	두산8호	9.2	370	640	342	75	156	483	283	247	155	454	182	402	463	479	2,338	321	1,013
찰보리	8.3	223	654	226	85	84	451	305	214	126	354	135	316	366	503	2,289	324	1,056	367

자료 : 식품성분표 (농진청, 2007)

㉔ 탄수화물

○ 전분

종실의 약 56~66%를 차지하고 있으며, 아밀로스와 아밀로펙틴의 비율에 따라 메성(1 : 2)와 찰성(1 : 1) 보리로 구분함

아밀로스는 소화 시 점도가 상승하며, 냉각 시 노화현상이 발생함

아밀로펙틴은 노화가 느리며, 용액 내에 안정성을 가짐

○ 비전분 다당류

보리의 비전분 다당류는 식이섬유, β-glucan 등이 있음

β-glucan은 점성을 갖는 고분자 다당류임

㉕ 단백질

○ 탄수화물에 비해 소량(8~11%)이지만, 그 양과 조성은 보리의 용도와 품질을 결정함

○ 필수 아미노산 비율이 27.8~31.4%로 영양학적 가치가 높음(표 2.12)

㉔ 지방

- 지방 함량이 3.0~3.3%로 두류, 견과류와 같은 곡물보다 낮음
- 불포화 지방산의 함량이 높아 백미보다 심장순환계 질환 및 암 예방에 유리함
- 보리의 지방은 tocotrienol 함량이 높아서 간의 효소에 작용하여 콜레스테롤 합성을 줄여주며, LDL 콜레스테롤의 분해를 촉진함
- 주요 지방산은 포화 지방산에서 palmitic acid, 불포화 지방산에서 oleic acid, linoleic acid 및 linoenic acid임 (표 2.13)

㉕ 무기질 및 비타민 (표 2.9)

- 회분 함량은 0.5~1.5%이며, 주요 무기질은 Ca, P 및 K임
- 비타민은 A와 C의 함량은 적으며 B군이 주를 이룸
비타민 B군은 배유 내부에 존재하여 도정에 의한 손실이 적음
원맥보다 가공제품의 열처리에 의해서 비타민 B군 함량이 감소됨

표 2.13 보리 품종별 지방산 함량 비교

식품명	가식부 100g 당				지방산g/100g 지방산																					
	클레스테롤	지질	총 지방산	포화 지방산	불포화 지방산																					
					단일 불포화	다불포화	카프르산	라우르산	미리스테인산	미리스톨레산	팔미트산	팔미톨레산	스테아르산	올레산	리놀레산	리놀렌산	아라키드산	에이코세노산	에이코사디에노산	아라키돈산	베헨산	도코세노산	리그노세린산	테트라코세린산	기타	
mg	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	
겉보리	통보리	0	-	-	-	-	-	-	0.2	-	24.3	0.1	0.8	14.5	52.5	5.2	0.2	1.1	-	-	0.5	0.7	-	-	-	
	보리쌀	0	(1.2)	1.69	0.58	0.20	0.91	-	-	0.5	-	31.5	-	1.5	10.1	50.8	3.2	0.1	0.6	-	-	0.4	1.0	0.1	-	0.2
	납작보리(암맥)	-	1.7	-	-	-	-	-	0.4	-	29.9	0.1	1.2	9.4	55.1	3.2	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-
	서둔찰보리	-	1.1	-	-	-	-	-	0.5	-	24.8	0.1	1.8	12.6	53.1	4.6	0.1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	0.1
	두산8보리	-	0.9	-	-	-	-	-	0.3	-	24.8	0.1	1.4	11.2	52.5	4.0	0.1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
쌀보리	진미찰보리	-	1.1	-	-	-	-	-	0.2	-	25.9	0.1	1.6	10.7	54.9	4.4	0.2	0.6	-	-	-	-	-	-	-	0.2
	찰보리	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	25.9	0.1	1.6	10.7	54.9	4.4	0.2	0.6	-	-	-	-	-	-	-	0.3

자료 : 식품성분표 (농진청, 2007)

2.2.2 중간소재용 보리 가루 제분 제조공정의 확립 및 가공제품의 생산

국내의 원료용 밀 수입 현황(2007년 기준)은 수입량이 207만 톤, 수입 금액이 4억 9천만 달러이며 밀가루를 연간 200만 톤 이상 생산하여 시장에 공급하고 있으며 대기업 중심의 시장구조를 가지고 있다(표 2.14). 국내산 밀의 생산량이 부족하여 부족분을 전량 수입하고 있으며 원료용 밀 수입 대상국은 미국, 호주 및 캐나다이다. 수입된 밀의 가공능력의 70%(약 308 만 톤)의 가동률로도 이미 밀가루 제분 시장은 포화 상태이며, 주된 밀가루 제분회사는 대한제분, CJ 및 동아제분 등으로 총 가동율의 약 65.3%를 차지하고 있다(그림 2.3).

보리(겉보리, 쌀보리, 맥주보리)의 2009년 생산량은 136,756 톤으로 수입산 밀보다 매우 낮으며 국내에서 소비되는 밀가루와 비교하면 극히 미미하여 밀가루 소비량의 약 6.6%(2007년 수입량으로 환산)를 대체하면 국내 생산량을 모두 소비할 수 있다. 그럼에도 불구하고 아직 대규모 중간소재용 보

밀가루생산을 위한 제분공장이 없기 때문에 제분공장의 설립이 필요하지만 밀가루 제분회사의 가동율을 높이는 방법을 통하여 보릿가루를 생산하는 방법도 가능할 것으로 판단된다.

표 2.14 국내 밀가루 제분 업체 현황

지역	기업명	가공능력 (톤)	
		1 일	1 년
서울	CJ, 대선 제분		
인천	대한제분, 동아제분, 삼화제분		
아산	삼양밀맥스	10,275	3,082,500
부산	대한제분, 동아제분, CJ, 영남제분		
목포	한국제분		

자료 : 식품유통연감 (2008)

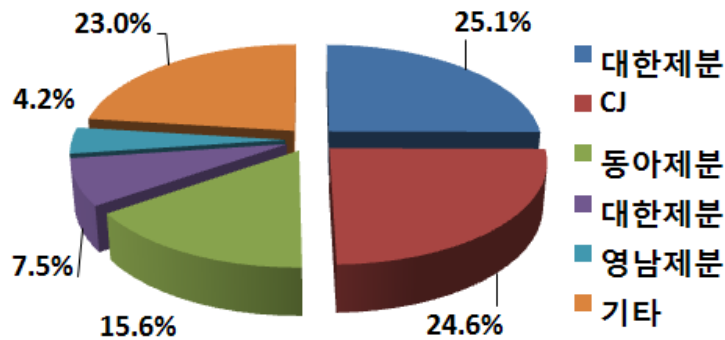


그림 2.3 국내 제분 업체의 점유율(2007년)

자료 : 기업공시자료, 업계자료(생산량을 기준으로 점유율을 추정함)

2.2.3 알곡의 활용 분야

(1) 알곡의 제분

㉠ 통보리를 제분하여 제품화 구상

- 면류에 5~10% 혼합 → 가능성 확인가능
- 특화 면류(30% 내외 혼합) → 기술 개발 및 관능개선

㉡ 제빵 등에 활용

- CJ, 파리바게트, 샤니 등과 같은 관련 업체와 협의 필요

㉢ 라면에 활용 방안

- 현재 국내 라면 생산량은 2013년 상반기 기준 농심이 약 68%를 점유함(표 2.15)
- 2012년 기준으로 연간 35억(4개사 기준)으로 밀가루는 약 267,400ton이 소비되었으며, 이 중에 10%를 보릿가루로 대체하면 2013년 쌀보리 생산량(44,100 ton)의 약 60.6%를 소비할 수 있음(표 2.16)

제품의 1식 라면 무게는 110g 내외

라면에 사용되는 밀가루량 : 35억개×76.4g/1식 맥분=267,400 ton

라면에 10% 사용 시 보릿가루소비 예상량 : 267,400 ton×0.1=26,740 ton

2013년 쌀보리 생산량 기준 환산량 : 26,740 ton/44,100 ton×100=60.63%

표 2.15 업체별 2013년 상반기 누적 점유율

회 사	2012년 상반기	2013년 상반기
농심	62.9	67.7
삼양	15.6	11.0
오뚜기	11.1	13.2
풀무원(팔도)	10.4	8.1

표 2.16 라면의 원재료비

원료명	원료단가(kg/원)	사용비율(%)	식당가격 (110g 기준)
소맥분	990	70.2	76.4
전분	1100	14.2	17.2
소금	280	1.1	0.3
면질개량제	2500	0.3	0.8
기타	3600	0.5	2.0
팜유	1300	13.7	19.6
합계		100.0	116.3

○ 그 외 제품에 사용 가능

보리 빵류 : 몇 개 업체에서 생산 중(경주빵 등)

보리 면류 : 일부 업체 시판

과 자 류 : 스펀지 형태

○ 보릿가루 생산 및 이용에 제면회사와 컨소시엄 구상

제분 회사를 공동으로 구축, 생산 보릿가루를 공동으로 활용(협의업체 : 농심 등)

○ 보리 가공제품은 도정한 알곡 상태의 취반용과 알곡을 제분하여 가루 상태로 이용함 (표 2.17)

표 2.17 보리를 이용한 가공제품의 분류

종 류	가공제품	설명	특 성
혼반용 또는 식용	혼합미(곡), 편의식헛반, 환자 식사용 밥/죽	- 일반 보리쌀 또는 가공처리한 할맥과 압맥을 사용 - 기호성 때문에 찰성을 가진 찰쌀보리가 많이 이용 됨	정맥되고 취반성 우수 한 찰쌀보리를 많이 이용함

빵 및 떡류	보리 건빵, 보리빵, 보리 쿠키, 찰쌀보리 인절미	-제품 및 제조 회사에 따라 보리를 5~80% 혼합하여 생산 -보리의 영양적 특성에 힘입어 기능성 식품으로 접근	보리 100%인 경우도 있으나 대부분 다른 전분질(쌀, 밀 등)에 첨가하는 형태로 사용
국수류	보리 (냉)면, 보리 수제비, 보리냉면, 보리 (칼)국수, 보리 생면	-여러가지 제품이 다양하게 개발이 되고 있으나 밀가루로 만든 면류보다 소비자 기호도가 떨어짐 -밀가루로 만든 면류보다 생산단가가 높음	보리 100%인 경우도 있으나 대부분 다른 전분질(쌀, 밀 등)에 첨가하는 형태로 사용
주 류	보리 막걸리, 소주, 맥주	-많은 양의 보리가 맥주와 소주 등의 양조용으로 이용되고 있음 -최근에 막걸리에 대한 소비자의 관심이 높아지면서 보리를 이용한 막걸리도 판매되고 있음	보리 100%
장 류	보리 된장 보리 고추장	-콩을 대신해서 보리를 전분질로 된장과 고추장을 만드는데 전통식보다는 공장식 된장과 고추장에 많이 이용됨	보리 100%인 경우도 있으나 대부분 다른 전분질(쌀, 밀 등)에 첨가하는 형태로 사용
다 류	보리차, 보리잎 차	-음료와 형태는 유사함 -과거에 탄산음료의 판매가 많았다면 현재에는 현미보리를 끓여 만든 보리차의 판매량이 많음 -이삭이 피기전 어린잎으로 만든 음료로 영양성분(비타민 C, 철분, 셀레늄 등)과 항산화 활성이 높아 건강기능성 차로 판매하기 있음	보리 100%, 보리잎 100%
엿기름	식혜, 물엿	-엿기름은 식혜제조에 가장 많이 사용되고 있지만 그 밖에 물엿, 장류 등의 제조에 이용되고 있음 -일부는 맥주의 제조에 사용되기도 함	보리 100%
음료	식혜, 탄산음료(맥콜, 보리텐, 보리보리), 미숫가루	-미숫가루는 볶음처리를 통해 보리를 호화시켜 제품 -식혜는 익은 보리를 엿기름으로 당화시킨 제품 -탄산음료는 과거에는 보리보리(코카콜라), 보리텐(해태), 비비콜(롯데칠성)도 있었으나 현재에는 맥콜(일화)만 판매	보리 100%인 경우도 있으나 대부분 다른 전분질(쌀, 밀 등)에 첨가하는 형태로 사용
사료	청보리(충체보리)	-식용이 아니 사료용으로 재배되는 청보리를 이용하여 한우, 소, 닭 등의 동물들의 먹이를 이용	사료용

자료 : 한국맥류연구회지 (1997)

(2) 알곡의 제분 방법

보릿가루인 상태로 이용생산하기 위해서는 보리의 분쇄 공정이 필요하지만 일반적으로 사용하는 분쇄기인 롤밀로 보리를 제분하면 80~120 mesh 이하의 입도를 가지게 되므로 보리를 밀가루와 같은 중간소재용 보리 가루로 이용하기 위해서는 밀가루와 같은 미세입도(500mesh 이상)를 갖는 보리 가루 생산 방안이 강구되어야 한다. 그러나 보리를 제분하면 보리전분이 물리적 충격을 받아 손상전분이 되며, 입도가 작을수록 손상전분, 수분흡수지수 및 수분용해지수는 커지게 되므로 적절한 제분 조건이 필요하다(그림 2.4).

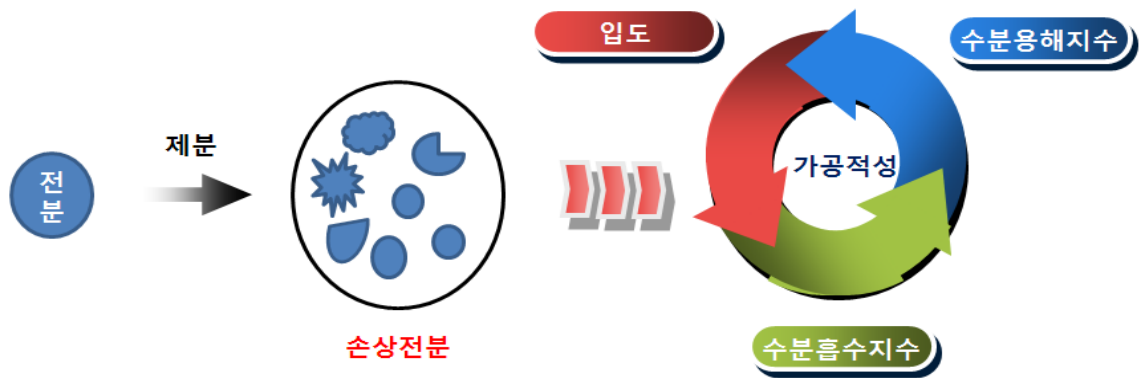


그림 2.4 보리의 제분 시 전분의 물성의 변화 모식도

보리전분은 분쇄하면 물리적 충격을 받아서 전분의 치밀도가 낮아지며 수분흡수 능력이 증가하는 미세다공구조로 변하기 때문에 전분분해효소와 수분에 의해서 빠르게 수화되는 특성을 가지는 손상전분이 되는데 이는 가공적성에 큰 영향을 주므로 밀가루와 같은 중간소재 형태의 보리 가루의 개발을 위해서는 수화특성과 품질특성을 살펴볼 필요가 있다. 한편 제분방법은 수침의 유무에 따라 습식(떡류, 면류, 장류 등) 건식(제과, 제빵 등), 반습식 제분(습식과 건식의 중간 성질)으로 나누기 때문에 용도별 가공제품(제면, 제빵, 떡류, 음료류, 과자류 등)에 적합한 가공적성을 가진 중간소재용 보리 가루를 제분조건 및 생산조건을 확립해야 한다.

(3) 보리의 도정 및 취반(훈반)용

보리의 도정은 보리의 껍질과 강층을 제거하는 과정으로 정맥에서 연맥의 과정을 2~3회 반복하여 정맥을 65~70% 범위로 도정하고 있으며, 쌀보다 관능성이 떨어져 취반용으로 사용이 크게 감소하였으나, 현재는 보리의 기능성이 알려지면서 건강을 목적으로 한 섭취로 소비량이 증가하고 있다. 취반용 보리는 보리 자체로 사용하기보다는 주로 잡곡과 같이 쌀에 혼합하여 먹는 훈반용으로 이용되며, 품종으로는 찰성 쌀보리가 적합하다. 도한 보리는 쌀보다 관능성이 떨어져 취반용으로 사용이 크게 감소하였으나, 현재는 보리의 기능성이 알려지면서 건강을 목적으로 한 섭취로 소비량이 증가하고 있다(임상빈 등, 2003 ; 박종대 등, 1988 ; 윤영진 등, 1988 ; 이미자 등, 2009a ; 손정우 등, 1987 ; 이미자 등, 2009b ; 전현일 등, 2011).

- 보리는 쌀에 비해 전분의 조직이 치밀하여 밥을 짓기 전에 물에 불려놓거나 압맥과 할맥으로 가공하여 사용

압맥 : 정맥한 보리를 찌서 누른 보리쌀

할맥 : 정맥한 보리를 종구 방향으로 잘라서 모양을 다듬은 보리쌀

- 무균포장밥(햇반)은 취반한 보리밥 또는 혼반용 잡곡밥을 무균 처리한 제품으로 간편하게 한 끼 식사를 할 수 있는 편의식품이며, 현재 그 시장규모는 크게 확대되고 있음

- 보리의 취반 및 혼반 특성

보리쌀은 수분을 흡수하면 곡립의 부피는 팽창하고 경도는 약해짐

보리쌀은 겉보리보다는 쌀보리, 메성 보다는 찰성의 취반특성이 우수함

보리쌀은 쌀보다 취반시간이 길기 때문에 혼반용 보리는 할맥과 압맥이 적합함

보리쌀의 최적 수분함량은 보리 무게를 기준으로 약 2.1배임

곡물의 종류나 배합비 및 도정 상태에 따라서도 적정 수분함량이 달라짐

곡물 상태에 따라서 취반 시에 수분함량을 조절해야 함

곡물 별로 취반되는 시간이 다르므로 최종적으로 익는 곡물을 기준으로 취반시간을 정하거나, 늦게 익는 곡물들을 수침을 하거나 익히는 전처리를 한 후에 조리해야 함

(4) 가공용 보리 가루

보리는 취반용보다는 가공용으로 주로 소비되고 있으며, 보리를 사용한 가공제품은 제빵·제과, 제면, 떡류, 장류, 다류, 주류, 음료류 등이 있다. 보리는 밀보다 가공적성이 좋지 못해서 과거에는 이용이 제한적이었으나, 현재는 보리의 기능성이 알려지면서 기능성 식품으로 관심이 점차 증가하고 있다. 보리는 글루텐 함량이 거의 없어 제면과 제빵에 사용하기에 적합하지 않아서 보리를 이용한 가공제품은 주류, 다류, 엿기름이 주를 이루고 있다. 이들을 제외한 대부분의 가공제품은 밀이나 다른 곡물과 같이 혼합하여 제조되고 있으며, 곡립용 보리차와 같은 일부 가공품을 제외하고는 대부분의 가공제품은 분쇄 공정이 필요하다.

㉓ 가공용 보리 가루를 이용한 제면 가공 제품

보리면은 밀을 사용한 면보다 관능성이 떨어져 밀과 혼합한 복합분을 사용하며, 제면의 종류에는 생면, 즉석면(건조면) 및 유당면(라면) 등이 있다. 제면 제조과정에서 열처리 과정이 차이가 있을 뿐 그 이외 공정은 유사하며, 현재에는 면류첨가 알카리제, 전분류, 효소, 유화제 등과 같은 물성개량제를 첨가하여 제면의 가공적성을 개량하여 사용하고 있다(하용밍 & 박양균, 2011 ; 장창문 등, 1986 ; 이영택 & 정지영, 2003).

- 생면은 유당(튀김) 과정이 없이 제조하며, 유당면보다 저장기간이 짧음

- 보리 첨가량이 30%이상이 되면 생면의 관능성과 품질특성이 저하되며, 생면제조에는 찰성 쌀보리가 적합한 품종임

- 보리 가루의 입도에 따라서 제면용 가공적성은 달라지며, 100~140 mesh의 입도를 가진 보리 가루가 가장 적합함

㉔ 가공용 보리 가루를 이용한 떡류 가공 제품

보리를 사용한 떡은 관능성이 떨어져 쌀이나 밀에 보리를 혼합한 복합분을 사용하여 제조하며, 소비자의 기호에 따라 채소, 견과류, 과일 등을 첨가하기도 한다. 떡류는 전분이 80% 이상으로 전분 자체의 특성과 구조에 영향을 받기 때문에 미생물에 의한 변질보다는 전분질의 노화 및 경화 현상이

가장 문제시 된다. 노화와 경화되는 것을 막기 위해서 급속 동결, 탈수처리, 이당류, 유화제 및 효소 등의 방법들이 제시되고 있으며, 떡류의 종류로는 찰성 보리를 이용한 찹쌀떡과 인절미와 메성 보리를 이용한 가래떡과 설기류가 있다. 설기류는 가래떡과 비슷하나 압출성형을 하지 않는 점이 다르다(박미자, 2007 ; 정형숙, 2008 ; 조태옥 등, 2008 ; 이영숙 등, 2010).

- 찹쌀떡과 인절미 : 찹쌀이 맵쌀에 비하여 아밀로펙틴(α -1,6 결합)의 함량이 높아 찰진 특성을 가지고 떡류임. 인절미라는 이름은 찰진 떡이라 잡아당겨서 끊는 떡이란 의미이며 주재료에 따라 찹쌀인절미, 조인절미, 청정인절미가 있고 부재료에 따라 썩인절미, 대추인절미 등이 있음
- 가래떡과 설기류 : 맵쌀을 알맹이 그대로 찌거나 마쇄하여 가루화한 다음 증자하여 절구에 넣고 매우 쳐서 길쭉하게 성형하여 칼로 자르거나 증자 후 압출성형 하여 만드는 떡으로 설날에 떡국에 사용하거나 간식으로 먹는 떡볶이를 만들 때 사용하는 떡볶이용 떡으로 사용되고 있으며, 설기류는 가래떡과 비슷하나 압출성형을 하지 않는 점이 다름. 보리만을 이용하여 국수를 제조할 경우 밀국수보다 기호성이 떨어져 일반적으로 보리와 밀을 혼합한 복합분을 이용하여 제조함

㉔ 가공용 보리 가루를 이용한 음료류 가공 제품

보리를 사용한 음료는 보리 곡립이나 보리 잎을 볶거나 당화시킨 차와 식혜가 주를 이루며, 해외에서는 보리의 β -glucan을 요구르트에 첨가하여 제조하기도 한다(이형춘 등, 1988 ; 이영택 등, 1999 ; 김경희 & 고영태, 1993 ; 김우정 등, 1989 ; 김동청 등, 2006 ; Gee 등, 2007 ; Erkan 등, 2006).

- 곡립 : 보리차, 맥아를 이용한 청량음료(맥콜) 및 식혜 등이 있음. 곡립 보리차의 경우, 과거에는 보리음료 하면 청량음료를 말했으나, 현재는 17차와 같은 보리를 볶아서 끓인 음료를 말함 보리차는 관능성을 개선하기 위해 미숙보리나 완숙 보리를 발아시켜 볶음
- 보리 잎 : 여러 종류의 다류 제품
- 식혜는 보리를 발아시켜 맥아를 만들어 제조하는 우리나라 전통 음료로 저장성을 높이기 위해 포장한 후에 살균하여 판매하는 공장용과 단기간에 소비하는 가정용이 있음. 엿기름을 이용하여 만들며 기호에 따라 약초, 썩 등의 부재료를 첨가함. 또한 식혜에 이용되는 맥아는 맥주 제조에도 이용됨

㉕ 가공용 보리 가루를 이용한 연식류 가공 제품

보리를 사용한 연식류는 보리 미숫가루와 보리죽이 있으며, 연식류 제품은 간편하게 한 끼 식사를 할 수 있는 편의식품으로 이용되면서 그 시장규모가 급격하게 확대되고 있다. 또한 보리죽(청모죽)은 옛날부터 먹어오던 전통식품으로 소비자에게 거부감 없는 장점이 있다. 한편 죽은 가루 형태의 죽과 알갱이 형태의 죽으로 구분되며, 보리를 주원료로 한 보리죽은 영양성분과 기능성 성분의 함량이 높아서 건강기능성 식품으로 개발이 용이한 장점이 있다. 그러나 보리죽은 혼합되는 곡류의 종류, 함량, 입도, 부재료의 종류, 가열방법 등에 따라 가공적성이 달라진다(이종미 등, 2002 ; 김준환 등, 2004, 이기순 등, 2004 ; 김준환 등, 2005 ; 김동청 등, 2006 ; 고종관 등, 2005).

- 숫가루(선식)는 미쌀, 보리, 콩 등을 찌거나 볶아서 분쇄한 가루로 물, 요구르트 및 우유 등을

부어서 간편하게 영양식이나 식사대용으로 먹는 우리나라 전통식품임. 최근에는 기능성을 높이기 위해서 참깨, 들깨, 울무 등과 같은 부재료를 첨가하여 미숫가루를 제조하고 있음

- 분말형 제품은 물의 첨가 시 용해성과 분산성이 높아야 하는데 미숫가루는 수분을 흡착하면 분말의 응집성이 증가하여 현탁액이 시간이 지날수록 분리되는 문제점이 있어 이를 해결하기 위한 방법으로 결착제(검류, 당류 등)를 조립공정(agglomeration process)에 이용되고 있음

㉮ 가공용 보리 가루를 이용한 주류 가공 제품

보리를 사용한 주류는 동양에서 마시는 탁주, 청주 및 소주와 서양에서 마시는 맥주가 있다. 주류는 곡물의 전분을 전분당화효소(amylase)로 당화한 후에 효모를 이용하여 알코올을 생성하며, 단백질 분해효소(protease)가 단백질을 분해시켜 술 특유의 향기성분을 생성하기 때문에 원료에 따라서 맛과 향은 달라진다(김재호 등, 2003 ; 이태수 & 최진영, 1998 ; 우승미 등, 2007 ; Burkus & Temelli ; 2000 ; Han, 2000 ; Iimure 등, 2010).

- 우리나라에서 가장 오래된 술은 탁주이며, 탁주에 용수를 넣고 거른 술이 청주(약주), 탁주와 청주를 증류한 술이 소주임. 곡물인 보리에 누룩을 첨가하여 발효시켜 술을 제조하는데, 기호에 따라서 부재료로 약재를 첨가하기도 함

탁주와 청주는 발효주, 소주는 탁주나 청주를 증류한 증류주로 증류주가 발효주보다 알코올 농도가 높아서 저장성이 높음. 현재 주로 판매되고 있는 소주는 주정을 희석한 후에 첨가물을 넣는 희석식 소주로 전통적인 방법으로 만드는 소주와는 차이가 있음

- 맥주는 보리를 발아시킨 맥아에 효모를 첨가하여 발효 및 숙성과정을 거쳐 술을 제조하며, 이것을 여과하여 제품화하는 3 단계 과정으로 제조함

㉮ 가공용 보리 가루를 이용한 제빵·제과 가공 제품

보리를 사용한 제빵류에는 yeast를 사용하여 발효시키는 빵과 팽창제(베이킹파우더)를 사용하는 무발효 빵이 있으며, 제과류에는 쿠키와 후레이크 등이 있다(김명애&윤석권, 2000 ; 최희돈 등, 2004 ; Mok 등, 1984 ; 이정애 등, 2002 ; 유정희 & 김선영, 2005 ; 김준희 & 이영택, 2004 ; 최용규 등, 2005 ; 염경훈 등, 2010, 조미경 & 이원중, 1996 ; Skendi & Biliaderis, 2010 ; Tiwari 등, 2011 ; Skrbic 등, 2009).

- 발효빵(식빵)에 사용되는 밀가루는 강력분이며, 반죽개선제, 쇼트닝, 설탕, 보존제 등과 같은 부재료를 사용하여 관능성과 저장성을 증가시킴

원료의 혼합, 반죽 및 발효에 의해 반죽의 구조가 가소성, 탄성 및 점성을 갖는 3차원 구조를 형성하여 씹힘성이 좋은 제품으로 dough development(글루텐 발전, 공기 포집, 반죽의 안정화 등)의 조건을 개선하는 것이 가장 중요함

- 무발효빵(비스킷, 쿠키, 카스텔라 등)에 사용되는 밀가루는 박력분이며, 지방, 당류, 우유 달걀 등과 같은 부재료와 Na_2CO_3 , NaHCO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 등과 같은 팽창제가 사용되며, 반죽은 스펀 지구조를 형성하며, 지방, 우유, 달걀 등이 부재료로 이용됨

- 후레이크(시리얼)는 breakfast cereal의 일종으로 아침식사 대용의 편의식 제품이며, 곡립을 압착하는 압착형과 알곡을 분쇄하여 조립하는 재성형이 있음

재생형 후레이크의 경우 압출조건(스크류 속도, 배럴 온도, 스크류의 날개, 가수량 등)에 따라

후레이크의 품질특성에 영향을 많이 받음

㉔ 가공용 보리 가루를 이용한 장류 가공 제품

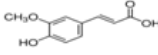
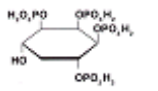
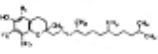
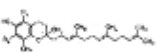
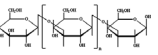
보리를 사용한 장류에는 보리 고추장과 보리 된장이 있다. 장류는 콩의 단백질과 보리의 탄수화물을 미생물을 이용하여 분해시켜 생성된 아미노산과 올리고당에 의한 특유의 감칠맛과 단맛으로 맛을 내기 위한 조미료로 이용된다. 또한 장류는 제조 방법에 따라서 전통식과 개량식(공장식)으로 구분하는데, 과거에는 전통식의 생산량이 많았으나 현재에는 가정에서 개량식의 소비가 증가하면서 개량식 장류의 생산량이 많다. 장류에 사용되는 원료는 전통식과 개량식이 큰 차이가 없으나 전통식은 6개월 이상, 개량식은 15~30일의 발효 및 숙성시간이 필요하기 때문에, 발효과정과 발효 미생물의 처리에서 큰 차이를 보인다(정인창, 2006, 차미나 등, 2011 ; 이은정 등, 2002a ; 권동진 등, 1996 ; 이은정 등, 2002b ; 김재욱 등, 1989 ; 이은정 등, 2002c ; 신아가 등, 2008).

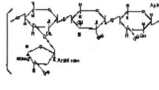
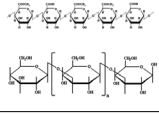
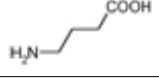
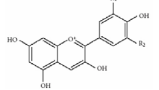
- 고추장은 밀로 제조한 코지(koji)로 단기간에 숙성하여 살균과정을 거치는 개량식 고추장과 다르게, 보리로 제조한 고추장용 메주로 장기간의 숙성함
- 된장은 미생물(*Bacillus subtilis*, *Aspergillus oryzae*)로 발효시키며, 전통식은 자연발효한 메주를, 공장식은 제국 콩과 보리를 이용하여 이를 혼합 숙성하여 제조함

2.2.4 고부가가치 보리유래바이오식품소재의 개발의 개발 및 건강기능성 편의식품의 생산

현재까지 보리 가공제품은 주로 보리의 가공적성을 증진시키기 위한 방법을 위한 제분공정이나 보리를 부재료로 첨가하여 만드는 가공 제품 제조 공정에 집중되어져 있다. 그러나 보리에는 비전분 다당류, 페놀성 화합물, GABA 등과 같은 건강기능성 성분이 존재하므로 이를 이용한 다양한 건강기능성 가공제품의 개발이 용이하므로 앞으로는 고부가가치 보리유래바이오식품소재를 중점으로 한 제품개발이 필요하다(표 2.18, 표 2.19).

표 2.18 보리의 주요 기능성 성분과 생리활성

곡류	성분명	생리활성 효과	구조
보리	Ferulic acid	-항산화효과, 혈전억제효과 -피부보호효과, 항균효과	
	Phytic acid	-항암효과(유방암, 피부암), 백내장 형성 저해효과 -신장결석 생성 억제 효과, 콜레스테롤 저하효과 -플라그 형성 및 치아우식증 저해효과	
	Tocopherol	-항산화 효과 -피부보호효과(자외선 방어)	
	Tocotrienol	-항암효과, 항산화효과, 혈장콜레스테롤 감소효과 -동맥경화증 치료효과	
	β-glucan	-혈중 콜레스테롤 저하, 심장질환 예방 -항비만, 성인병 예방, 항당뇨, 항암효과(대장암) -면역체계 증가, 성장작용	

	Arabinoxylan	-혈중 콜레스테롤 수치 저하, 혈당상승 억제 효과 -항암효과(대장암)	
	Dietary fiber (pectin, hemicellulos 등)	-정장작용, 변비 개선, 항비만. 성인병 예방 -혈중 콜레스테롤 저하, 심장질환 예방 -항암효과(대장암), 면역체계 증가, 정장작용	
발아 보리※	GABA (γ -amino butyric acid)	-혈압상승 억제, 뇌의 혈류개선, 비만방지 -혈중 콜레스테롤 저하 성장호르몬 조절	
유색 보리※ ※	Anthocyanin	-항산화, 항암 기능	

자료 : 목철균, 보리의 건강기능, 2003

※ Chung et al, LWT, 2009

※※ 연구보고서(기능성 유색보리 품종 및 제품 개발, 농림부, 2005. 11.)

표 2.19 보리의 기능성 성분별 육종 개발 목표 및 활용가능성 탐색

성분	개발(육종)목표	활용 가능성
β -glucan	고 β -glucan	○식이섬유의 기능성 활용 ○건강식 및 의약품
	저 β -glucan	○양조용 (맥주) ○비반추동물 사료용
Amylose	고 Amylose (현재 20%→40% 이상)	○저점도, 산 및 효소 안정성에 따른 용도의 다양화 ○저칼로리 식품 등
	저 Amylose (0%)	○냉동·해동 안정성이 높은 식품 개발
전분립 구조	분산성 전분	○고식미 특성을 활용한 식용 및 가공용 제품 개발
Lysine	고 lysine	○균형 영양식 ○사료 효율의 증대
	고 anthocyanin	○색소 함유 기능성 음료 개발 ○천연색소 첨가 식품에 응용 ○화장품 등 생활용품의 색소 대체 가능
Polyphenol	고 polyphenol	○기능성 활용
	저 polyphenol	○상품성(식미) 향상

자료 : 연구보고서, 기능성 유색보리 품종 및 제품 개발, 농림부 (2005. 11.)

(1) 비전분 다당류

비전분 다당류(식이섬유)는 보리 종실의 세포벽을 구성하고 있는 물질로 주로 배유에 존재하는 β -glucan, 호분층에 존재하는 arabinoxylan, 배유와 호분층 사이에 있는 cellulose 등이 있다. 그 밖에도 호분층에서 arabinoxylan과 결합된 상태로 존재하는 phenolic acid(ferulic acid와 coumaric acid)가 일부 존재한다(표 2.20). 비전분 다당류는 혈당상승 억제와 콜레스테롤 저하로 인한 항당뇨 기능성을 가지고 있다(이영택, 1996 ; 이영택, 2001 ; 이원중, 1992 ; 김미경 & 백주은, 1997 ; 이미자 등, 2009 ;

성중은 등, 1999 ; 임상선 등, 1991 ; 최희돈 등, 2000 ; 이정선 & 신현경, 1998 ; Thondre 등, 2010 ; Li 등, 2011 ; Zhang 등, 2022 ; Wang 등, 2004 ; Ghotra 등, 2008).

- β -glucan은 점성을 갖는 고분자 다당류임
 보리 품종별로는 메성보다는 찰성이 β -glucan 함량이 많음
 β -glucan은 열처리, 효소처리, 물리적 처리 등의 가공처리에 의해서 구조를 약화시켜 용해성을 증가시킬 수 있음
- 보리를 정맥하면 비전분 다당류의 함량이 변함
 식이섬유 함량 감소, β -glucan 함량 증가
 호분층에 존재하는 β -glucan은 제분한 후에, 전분을 제거하면 β -glucan 농축 분획을 얻을 수 있음
- 현재까지 보고된 β -glucan의 혈당상승 억제제의 이유는 아래와 같음
 식후 혈당반응은 섭취된 탄수화물의 소화속도와 식이섬유 함량에 따라 달라짐
 보리는 섭취 후에 분해되어 소화되는 속도가 낮아서 혈당지수(GI)가 낮음 (그림 2.5)
 β -glucan은 점성이 높아 체내 흡수가 잘되지 않아서 혈당지수가 완만하게 증가함
 혈당지수가 높은 식품은 인슐린을 필요 이상으로 과량 분비하게 하며, 과잉 분비된 인슐린은 인슐린 내성을 증가시켜 당뇨를 유발함
- 현재까지 보고된 β -glucan의 콜레스테롤 저하 효과의 이유는 아래와 같음
 β -glucan의 점성으로 체내에서 지질과 탄수화물의 흡수속도를 감소시킴
 β -glucan은 지질과 담즙산과 결합하여 체외로 배출시켜 체내의 콜레스테롤을 낮춤
 β -glucan은 대장에서 미생물에 의한 발효로 단쇄지방산을 생성하며, 단쇄지방산은 간으로 흡수되어 콜레스테롤의 합성을 저해함

표 2.20 보리 품종별 식이섬유와 β -glucan 함량 비교

시료	TDF (%)	SDF (%)	IDF (%)	IDF/TDF	β -glucan
메성 겉보리	20.2	5.3	14.9	0.74	4.4
메성 쌀보리	13.0	4.5	8.5	0.65	5.1
찰성 겉보리	20.7	6.7	14.0	0.67	5.8
찰성 쌀보리	15.8	7.0	8.8	0.56	7.0
고단백 찰성 쌀보리	33.7	18.9	14.8	0.43	16.6
고아밀로스 쌀보리	17.6	7.2	10.4	0.59	7.2

자료 : Berglund (2002)

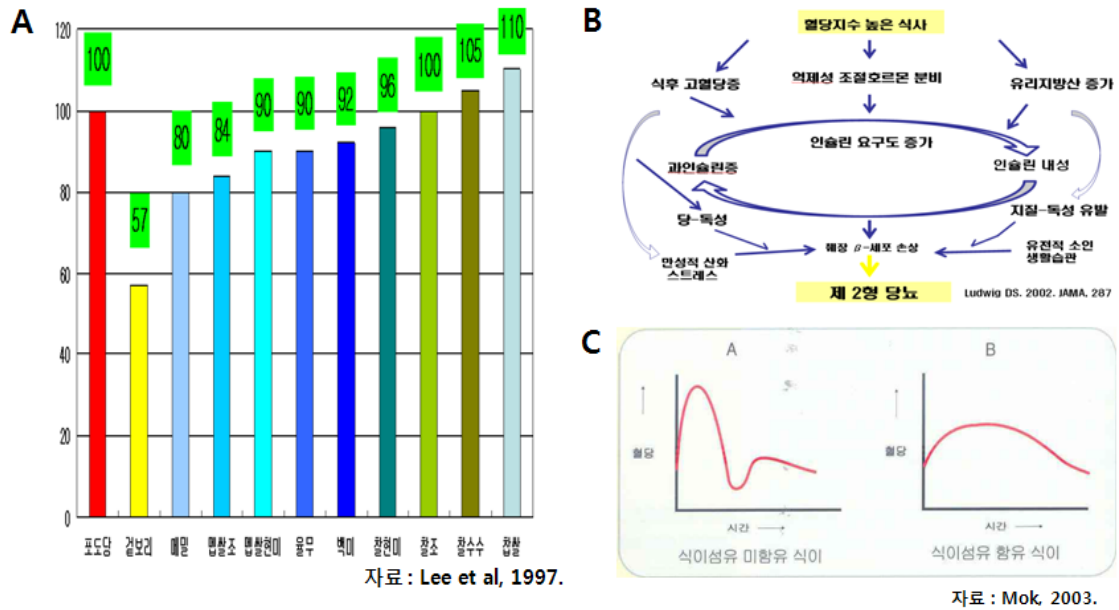


그림 2.5 β-glucan과 당뇨.

A : 곡류의 혈당지수, B : 혈당지수와 당뇨, C : 식이섬유와 혈당

(2) 페놀성 화합물

페놀성 화합물은 배유보다는 맥강에 많이 존재하고 있으며, 강력한 항산화 활성을 가지고 있다(이동진 등, 2007 ; 손은승 등, 2006 ; 이유현 등, 2009 ; 장재희 등, 2007 ; 박수민 등, 2011 ; 최영희 등, 1998 ; 석호문 등, 2002a ; 주완택 등, 2003 ; 박수진 등, 2008 ; Liu & Yao, 2007 ; Sharma & Gujral, 2010 ; Gallegos-Infante 등, 2010 ; Zhao 등, 2008 ; Sharma & Gujral, 2012 ; Madhujith & Shahidi 2009 ; Sharma & Gujral, 2012:91-107).

○ 항산화 활성은 polyphenolics 함량과 관련이 있음 (그림 2.6, 그림 2.7)

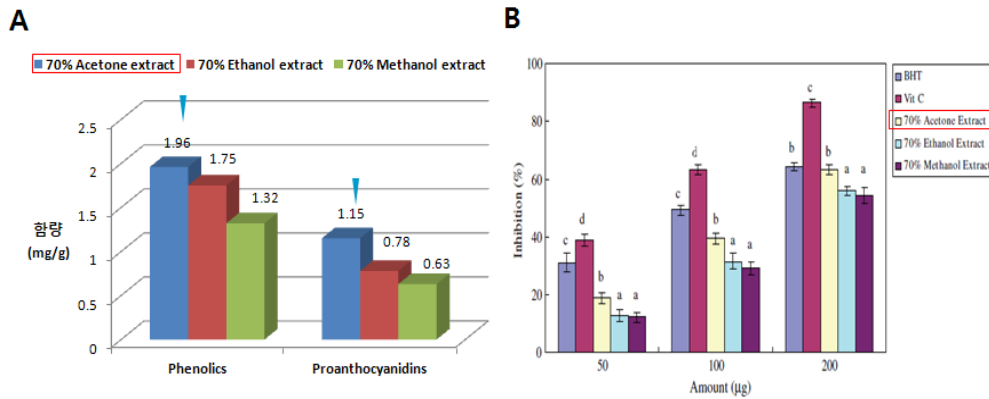
추출 용매에 따라서 항산화 활성은 달라지며, 색을 띤 유색보리가 일반보리보다 항산화 활성이 높음. Polyphenolics 형태는 유리형(free form)보다는 결합형(bound form)이 항산화 활성이 높음

보리에는 gallic acid, protocatechuic acid, chlorogenic acid, p-hydroxybenzoic acid, syringic acid, isovanillic acid, p-coumaric acid, ferulic acid, coumaric acid, caffeic acid, chlorogenic acid 등과 같은 phenolic acid와 rutin, quercetin, kaempferol 등과 같은 flavonoids가 존재하며 유색보리와 같은 경우에는 anthocyanin이 존재하기도 함

보리의 가공 부산물인 맥강에서 polyphenolics를 추출하여 생리활성 물질로 이용하기 위한 연구 및 이들의 특성 구명 연구가 진행 중임

맥강의 polyphenolics는 항산화, 항암 등의 기능성이 보고되어져 있음

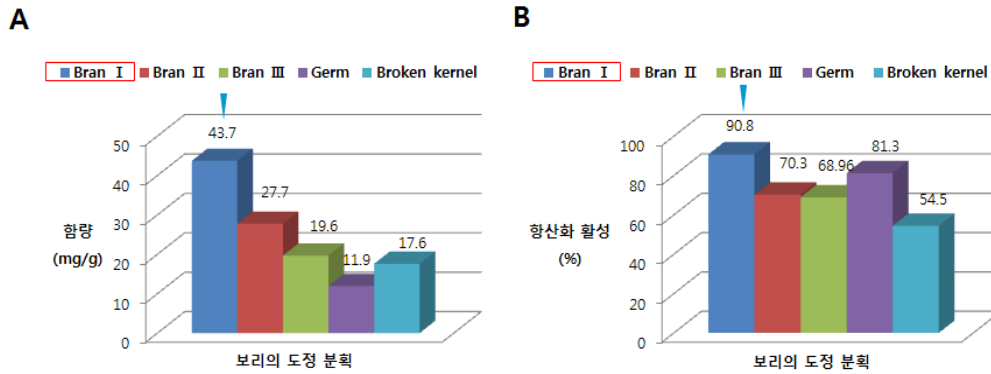
보리 종실뿐만 아니라 보리의 어린잎인 새싹보리도 항산화 활성이 높은 것으로 보고되어져 있으며, 현재 이를 이용한 건강기능성 식품소재로서의 이용되고 있음



자료 : Liu et al. 2005.

그림 2.6 보리의 폴리페놀 함량과 항산화 활성.

A : 폴리페놀 함량, B : 항산화 활성



자료 : Seog et al. 2002.

그림 2.7 보리의 도정 분획별 항산화 활성.

A : 폴리페놀 함량, B : 항산화 활성

(3) GABA (γ -aminobutyric acid)

GABA는 배아에 존재하며, 보리 종실이 성장하면서 생성되는 2차 대사산물로 보리 종실을 수침한 후에 발아되면서 생성된다(차미나 등, 2012 ; Oh 등, 2003 ; Yun 등, 1998 ; Yun & Yoo, 1996, Frank 등, 2011, Iimure 등, 2009 ; Kihara 등, 2007 ; Chung 등, 2009). GABA는 GAD (glutamate decarboxylase)에 의해 glutamate가 GABA로 전환되며, 식물에서 유래한 GAD는 칼슘과 결합한 칼모둘린이 효소의 활성부위에 결합해야 활성을 가진다(그림 2.8).

- 식물체의 GABA는 수분, 온도, 칼슘제제, 키토산, glutamate, 기계적 자극, 산소결핍 등의 외부적 요인에 의해서 스트레스를 받으면 칼슘과 칼모둘린이 증가하여 GABA가 생성됨
- 보리의 강한 결합구조와 phytic acid에 의해 관능성이 떨어지는데 발아를 하면 phytic acid와 전분이 분해되어 소화성이 증진되며, 생리활성 물질들(GABA, 유용 아미노산, 효소, arabinoxylan 등)의 여러 기능성 물질이 증가함
- GABA는 혈압상승, 혈중 콜레스테롤 및 중성지방 증가 억제, 뇌의 혈류 개선, 항비만, 항불안, 통증 완화 등의 기능이 보고되어져 있음
- 보리는 조곡상태로 저온에서 저장해야 발아율의 저하를 막을 수 있으며, 저장성을 증가시키기

위해서 소독제나, 감마선 조사를 이용함

보리를 발아시켜 엿기름을 제조하며, 엿기름은 맥주나 식혜 제조 등의 가공제품에 이용되는데, β -glucan 함량이 높으면 맥주 제조에는 좋지 못함. 보리 품종별로 GABA 함량은 달라짐 (그림 2.9)

○ 보리의 발아처리 중에 단점으로는

발아 중에서 미생물과 효소의 작용에 의해서 발아취가 생성되면 상품성이 떨어지거나, 발아되면 보리의 β -glucan의 함량이 감소함

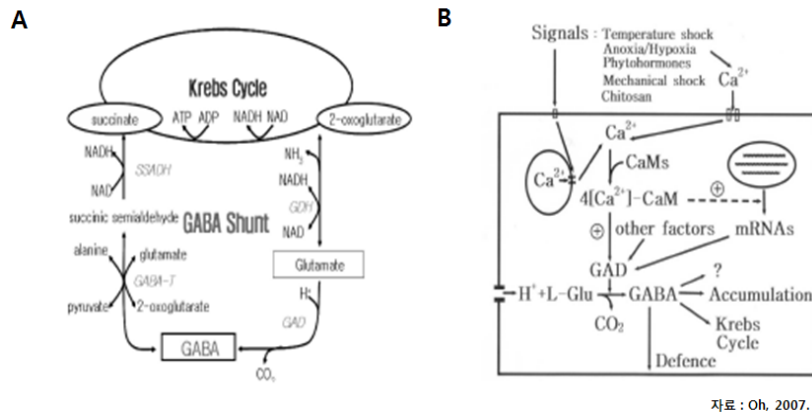


그림 2.8 GABA 생성기작

A : GABA shunt 모식도, B : 식물체에서 GABA 생성 모식도

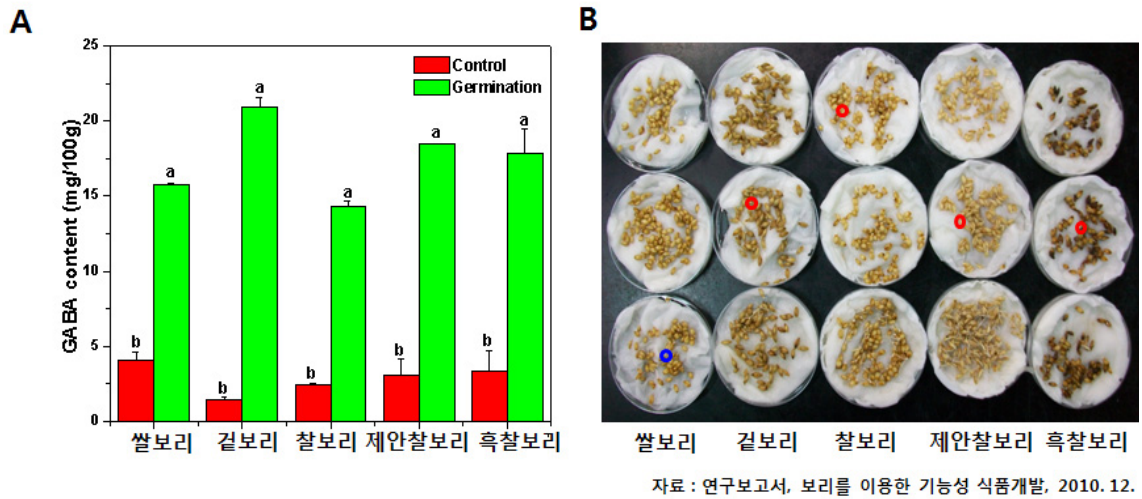


그림 2.9 보리 품종별 발아보리의 GABA 함량 비교.

A : GABA 함량, B : 발아보리의 외형

2.2.5 식품의 소비 패턴의 변화

생활수준이 향상되면서 환경오염, 운동부족, 식생활 패턴의 서구화로 암, 심장병 및 당뇨병과 같은 만성질환의 발병이 증가하고 있어서 소비자의 식품 소비패턴은 과거에는 식품의 소비가 맛과 영양 성분의 섭취를 목적으로 이루어졌으나, 현재에는 간편화, 다양화, 건강기능성 등을 요구하는 웰빙으

로 변화되고 있다. 따라서 잡곡으로 섭취되던 보리는 건강기능성 식품으로 인식되어서 항당뇨 예방을 위해서 섭취하고 있으나 그 밖에도 항암, 항노화, 콜레스테롤저하, 항비만, 면역 증강 등과 같은 다양한 생리활성을 가지고 있어서 건강을 목적으로 보리를 많이 섭취하고 있는 상황이다(그림 2.11).

- 간편화 : 포장, 세척·절단, 배달·테이크아웃 및 조리 시간 단축 식품
- 다양성 : 소비자의 기호에 맞는 맛, 형태 및 기능성을 갖춘 가공 식품
- 건강 기능성 : 현재는 영양결핍으로 생기는 질병보다는 성인병(암, 심장병 및 당뇨병)과 같은 만성질환의 발병을 치료 또는 예방할 수 있는 가공 식품 (그림 2.10)

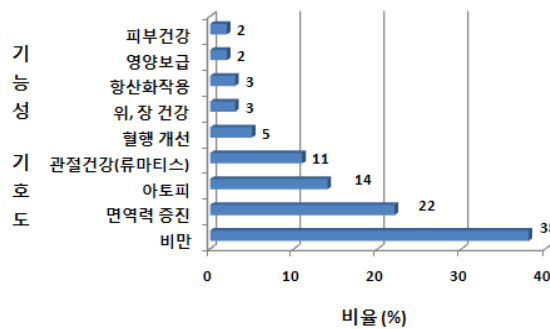


그림 2.10 소비자가 선호하는 건강기능성

자료 : 한국건강기능식품협회 (2008)

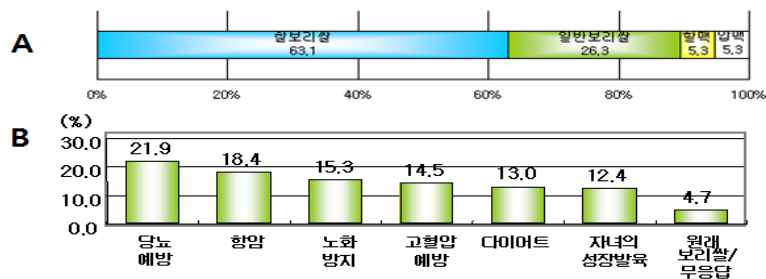


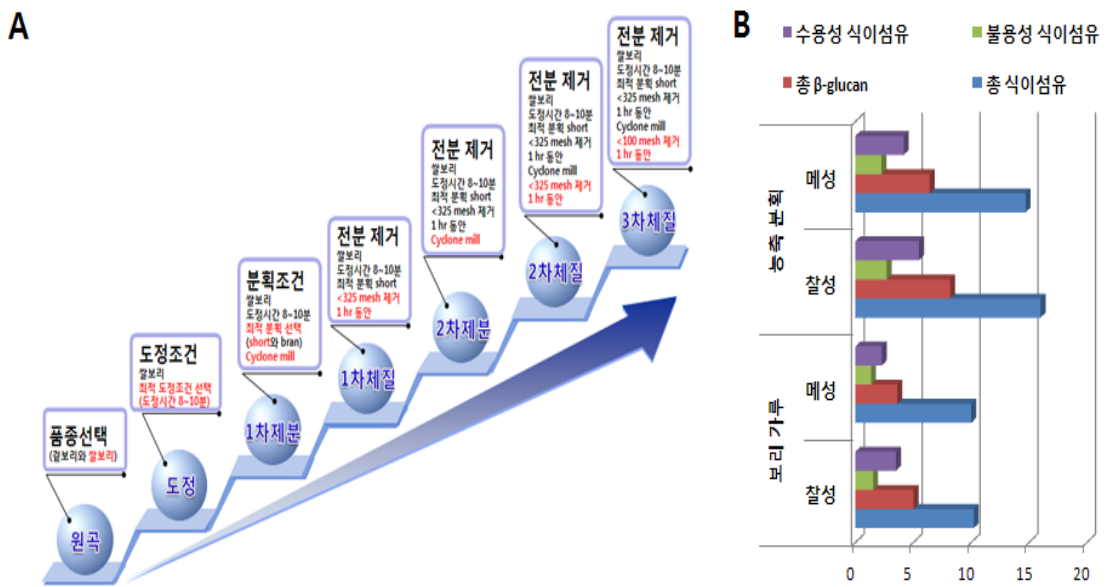
그림 2.11 일반 보리쌀과 기능성 보리쌀의 구입 선호도

자료 : 맥류제품의 소비자 선호도 분석, 작물과학원(호남농업연구소), (2006)

현재 식품 소비 트렌드인 간편화, 고급화, 다양화 및 건강기능성에 맞추기 위해서는 보리의 가치를 높이기 위한 보리유래바이오품소재 개발이 필요하다. 이를 위해서는 보리의 강력한 생리활성을 나타내는 유용성분(β -glucan, polyphenol, GABA 등)의 함량을 증가시키거나 농축할 수 있는 가공처리를 통해서 보리유래바이오품소재를 개발하는 것이 필요하며 이를 이용한 건강기능성 가공제품(떡류, 면류, 음료류, 제빵 등)을 개발해야한다. 이와 같은 기술이 확립된 후에는 단순한 건강기능성에서 더 나아가 목적형 건강기능성 가공제품의 개발하는 방향으로 발전해야 소비자의 기호도를 만족할 수 있을 것이다.

(1) 제분 공정을 통한 β-glucan 농축 기술

보리는 쌀보리가 겉보리보다 β-glucan 함량이 높으며, 이는 β-glucan이 배유에 존재하므로 겉보리보다 쌀보리가 도정이 잘되기 때문이다. 보리를 도정, 분획 및 제분과 체질을 통해서 원곡의 β-glucan보다 약 3.1~3.5배 많은 농축 분획을 얻을 수 있으며, 이 분획에서 전분을 보다 효과적으로 분리할 수 있다면 더 높은 농축 분획을 얻을 수 있다(그림 2.12). 이와 유사한 β-glucan 농축기술은 초미세분쇄를 통한 공기 분극(air classification, 공기의 흐름을 조절하여 입도에 따라서 분류) 선별법이 있다. 또한 생리활성(혈중 콜레스테롤 저하, 심잡질환 예방, 항비만, 성인병 예방, 항당뇨, 항암, 면역체계 증가, 정장 작용 등)이 입증된 β-glucan을 농축하여 다양한 용도(제빵, 제면, 음료, 발효 등)의 보리유래 바이오식품소재로 이용하기도 한다(정현상 등, 2003 ; 석호문 등, 2002b ; 김성란 등, 2002 ; 서호찬, 1999).



자료 : 보리 종합 이용 계획 발표자료, 2010. 07.

자료 : Seog et al, 2002.

그림 2.12 보리 품종별 β-glucan 농축 기술 및 품종별 변화

A : β-glucan 농축 기술, B : 품종별 변화

(2) 저온 발아를 통한 발아취 없는 고 GABA 발아 보리 제조 기술

보리 종실을 발아시키면 아미노산의 일종인 GABA (γ-aminobutyric acid) 함량은 증가되는데, 이 GABA는 다양한 생리활성을 나타낸다. 이 GABA 함량은 발아조건에 따라서 달라지므로 GABA 함량이 높으며 발아취가 없는 고 GABA 발아 보리를 제조할 필요가 있다.

- 일반적인 발아온도(35~45℃)에서는 발아 중 미생물의 생육에 의해서 발아취가 생성되어 식품의 상품성을 떨어뜨리므로 발아취를 제거해야 하며, 발아취를 제거하는 방법으로는 UV 조사, 초고압 처리, 식품첨가제, 저온 등의 방법이 이용됨(그림 2.13)

저온 처리 발아보리의 장점으로는

보리를 발아를 하면 phytic acid와 전분이 분해되어 소화성이 증진됨

여러 생리활성 물질(GABA, 유용 아미노산, 효소, arabinosylan 등)의 증가함
 보리는 Ca 함량이 높아서 발아현미보다 GABA의 생성량이 많음
 저온 스트레스에 의한 GABA 함량의 증가함
 저온에 의한 미생물의 성장 저해로 발아취가 생성되지 않음

○ 저온 처리 발아보리의 단점으로는
 저온에서 수침과 발아를 하기 때문에 발아보리 제조시간이 증가함
 수침 중 보리의 일부 수용성 성분(당, 단백질, 안토시아닌 등)의 감소함
 β -glucan을 강조하는 가공제품에서는 사용이 어려움



자료 : 연구보고서, 보리를 이용한 기능성 식품개발, 2010. 10.



자료 : 연구보고서, 보리를 이용한 기능성 식품개발, 2010. 10.

그림 2.13 고 GABA 발아보리 제조 기술 및 발아보리 시제품.

A : 제조 기술. B : 시제품

(3) 목적형 건강기능성 가공제품의 개발

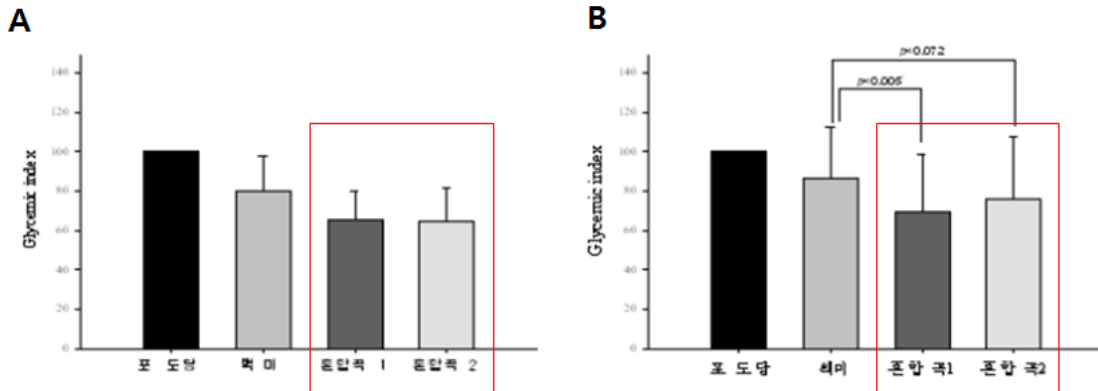
보리를 첨가한 단순한 건강기능성 가공제품에서 벗어나 β -glucan이 강화된 가공제품(당뇨 환자용 맞춤형 편의식품)과 GABA가 강화된 가공제품(수험생용 맞춤형 편의식품) 등과 같이 특정 기능성 성분을 목적으로 한 목적형 건강기능성 가공제품의 개발이 필요하다.

○ 당뇨 환자용 맞춤형 식단 및 편의식품(그림 2.14, 그림 2.15)

보리품종은 소비자 기호도와 β -glucan 함량을 고려한 품종을 사용함

당뇨환자의 연령층, 특수성(환자용) 및 보리의 소비 증대를 고려하여 보리(35~40%)의 비율을

높이거나, β -glucan과 식이섬유가 많은 곡류(귀리, 서목태 등)를 이용함
 향당노 활성을 가진 비전분다당류를 biomarker로 설정함
 보리밥의 관능성의 부족은 볶음이나 팽화와 같은 가공처리를 하거나, 그 이외의 혼합곡물들의 배합으로 맛을 극복함
 당뇨환자용 가공제품은 성형(가래떡, 시리얼 등) 가능한 형태나, 햇반과 같은 편의식품 형태로 개발 가능함



자료 : 연구보고서, 고부가가치 기능성 혼합미 편의식품 개발, 2010. 12.

그림 2.14 당뇨용 맞춤형 식단의 혈당지수.

A : 당뇨인, B : 건강한 비당뇨인



자료 : 연구보고서, 고부가가치 기능성 혼합미 편의식품 개발, 2010. 12.

그림 2.15 당뇨용 맞춤형 혼합곡과 가공제품.

A : 혼합곡, B : 떡류 가공제품

○ 수험생용 맞춤형 식단 및 편의식품 (표 2.21, 그림 2.15)

보리품종은 소비자 기호도와 β -glucan 함량을 고려한 품종을 사용함
 보리품종은 소비자 기호도와 GABA 함량을 고려한 품종을 사용함
 뇌의 신경 억제 및 뇌 대사촉진작용의 기능성을 가진 GABA를 biomarker로 설정함. GABA 함량이 높은 발아보리를 이용하며, 보리밥의 관능성 부족은 볶음이나 팽화와 같은 가공처리를 하거나, 그 이외의 혼합곡물들의 배합으로 맛을 극복함
 수험생용 가공제품은 성형(가래떡, 시리얼 등) 가능한 형태나, 햇반과 같은 편의식품 형태로 개발 가능함

표 2.21 수험생 맞춤형 식단 섭취 후 성적 변화

과목	Mean ± SD			P
	전체 (N=26)	수험생 맞춤형 (N=14)	대조군 (N=12)	
언어영역	2.77 ±7.47	4.57 ±6.55	0.67 ±8.19	.189
수리영역	-2.38 ±8.39	0.36 ±7.74	-5.58 ±8.26	.071
외국어영역	-3.77 ±12.79	-4.50 ±10.67	-2.92 ±15.35	.760
언·수·외 총점	-3.38 ±20.04	0.43 ±16.90	-7.83 ±23.13	.304
사탐·과탐 총점	-1.19 ±15.55	-1.29 ±14.00	-1.08 ±17.82	.974
전과목 총점	-4.58 ±27.31	-0.86 ±20.17	-8.92 ±34.29	.464

자료 : 연구보고서, 고부가가치 기능성 혼합미 편의식품 개발, 2010. 12.



자료 : 연구보고서, 고부가가치 기능성 혼합미 편의식품 개발, 2010. 12.

그림 2.15 수험생용 맞춤형 혼합곡과 가공제품.

A : 혼합곡, B : 떡류 가공제품

2.3 연구 내용

2.3.1 총괄내용

- 보리 품종별 영양성분(단백질, 지방, 무기질 등) 및 기능성 성분(β -glucan, GABA, phenolics 등)의 함량 분석
- 중간소재용 보리 가루의 품질 특성 분석을 통한 보리 품종 선별 및 최적 제분조건 확립
- 중간소재용 보리 가루의 이화학적 특성 및 가공적성 분석
- 중간소재용 보리 가루를 이용한 용도별 가공제품(제면, 제빵, 떡류, 음료류, 과자류 등)을 생산하기 위한 pilot 규모의 생산조건 확립
- 보리유래 바이오식품소재 개발(β -glucan 농축 제분 기술, 고함유 GABA 발아보리)을 위한 가공방법 확립
- 고부가가치 보리유래 바이오식품소재를 이용한 건강기능성 보리 가공제품(당뇨환자용 및 수험생맞춤형 등) 개발

2.3.2 개별 연구 내용

(1) 보리 품종별 영양성분 분석 및 이용 가능성 검토를 통한 품종 선별

- 영양성분 : 수분, 단백질, 조지방, 조회분 등 분석
- 기능성 성분 : β -glucan, GABA, Ca 등 분석

(2) 보리 품종별 수화 특성 분석

- 수분흡수율, 수분흡수속도상수, 경도 등 분석

(3) 보리가루 제조를 위한 제분(제분기 종류, 건식, 습식 등) 및 입도별 분획

- 제분기 종류와 제분 횟수에 따른 제분 : 롤밀, 초미세분쇄, pin mill 등
- 수침조건에 따른 제분 : 건식과 습식 제분
- 다양한 제분 조건에 따른 입도별(80, 150, 200, 325, 400 mesh) 분획
- 품질 특성(입도, 색도, 수분용해지수, 수분흡수지수, 전분손상도, 호화특성 등) 분석

(4) 중간소재용 보리 가루를 이용한 제면(생면, 유탕면) 제조 공정 확립

- 습식 보리 가루 입도별 가공 적성 분석
- 원료(주원료와 부재료)의 혼합비율에 따른 가공 적성 분석
- 관능성 개선을 위한 가공처리(볶음) 조건 확립
- 품질 개선을 위한 물성개량제 조건 확립
- 최적 제조 공정 조건(면대형성, 숙성, 유탕, 건조 등) 확립

(5) 중간소재용 보리 가루를 이용한 제빵·제과(식빵, 쿠키, 시리얼 등) 제조 공정 확립

- 건식 보리 가루 입도별 가공 적성 분석
- 원료(주원료와 부재료 등)의 혼합비율에 따른 가공 적성 분석
- 관능성 개선을 위한 가공처리(볶음) 조건 확립
- 품질 개선을 위한 물성개량제(yeast, 베이킹파우더 등) 조건 확립
- 최적 제조 공정 조건(반죽, 발효, 굽기, 건조, 압착, 압출 성형 등) 확립

(6) 중간소재용 보리 가루를 이용한 용도별 가공제품(제면 및 제빵·제과)의 pilot 규모 생산조건 확립

(7) 중간소재용 보리 가루를 이용한 떡류 제조 공정 확립

- 습식 보리 가루 입도별 가공 적성 분석
- 원료(주원료와 부재료)의 혼합비율에 따른 가공 적성 분석
- 관능성 개선을 위한 가공처리(볶음) 조건 확립
- 품질 개선을 위한 물성개량제(검류, 유화제, 효소, 이당류 등) 조건 확립
- 최적 제조 공정 조건(증자, 치대기 등) 확립
- 중간소재용 보리 가루를 이용한 음료와 주류 제조 공정 확립
- 보리 가루 입도별 가공 적성 분석
- 원료(주원료와 부재료 등)의 혼합비율에 따른 가공 적성 분석
- 관능성 개선을 위한 가공처리(볶음) 조건 확립
- 최적 제조 공정 조건(끓이는 시간, 물의 가수량, 효소, 첨가제, 발효 등) 확립

(8) 중간소재용 보리 가루를 이용한 연식류 제조 공정 확립

- 보리 가루 입도별 가공 적성 분석
- 원료(주원료와 부재료 등)의 혼합비율에 따른 가공 적성 분석
- 관능성 개선을 위한 가공처리(볶음) 조건 확립
- 품질 개선을 위한 물성개량제(검류, 증점제 등) 조건 확립
- 최적 제조 공정 조건(조립화, 가수량, 가열 조건 등) 확립

(9) 중간소재용 보리 가루를 이용한 용도별 가공제품(떡류, 음료, 주류, 연식류)을 생산하기 위한 pilot 규모의 생산조건 확립

(10) 고부가가치 보리유래 바이오식품소재 개발(I)

- β -glucan 농축기술(도정, 분쇄, 체질 등) 확립
- 고농도의 β -glucan을 함유한 다양한 형태(즉석죽, 면류, 떡류)의 가공 제품 개발
- 보리를 주원료로 한 당노 맞춤형 가공 제품(가래떡, 시리얼) 개발
- 고부가가치 보리유래 바이오식품소재 개발(II)
- 고함유 GABA 발아조건(수침, 발아 조건, 첨가제, 혐기적 처리 등) 확립
- 고농도 GABA를 함유한 다양한 제빵, 보리 미숫가루, 보리 음료 등의 가공 제품 개발
- 보리를 주원료 한 수험생 맞춤형 가공 제품(에너지바) 개발

(11) 고부가가치 보리유래 바이오식품소재 개발(II)

- 보리쌀을 이용한 기능성 보리쌀 제조기술 개발 및 기능성 물질 확인
- 약용 버섯 및 홍국균으로 발효한 기능성 보리쌀 제조 기술 확립
- 제조된 기능성 보리쌀의 기능성 물질 (β -glucan, phenolics, monacolin K 등) 확인
- 약용 버섯 및 홍국균으로 발효한 기능성 보리쌀을 주원료로 한 맞춤형 가공 제품(항당뇨, 면역 증강, 혈행 개선 등) 개발

(12) 동물실험을 통한 개발제품(당노 맞춤형과 수험생 맞춤형 가공제품)의 효능 확인

- 항당뇨 및 콜레스테롤 저하효과

(13) 임상실험을 통한 당노 맞춤형 가공 제품의 효능 확인

- 항당뇨 및 콜레스테롤 저하효과

(14) 각 시제품, 상품화 제품의 경제성 검토 및 사업 타당성 검토

(15) 당노 맞춤형 가공 제품을 생산하기 위한 pilot 규모의 생산조건 확립

(16) 수험생 맞춤형 가공 제품을 생산하기 위한 pilot 규모의 생산조건 확립

(17) 약용 버섯 및 홍국균으로 발효한 기능성 보리쌀 맞춤형 가공 제품을 생산하기 위한 pilot 규모의 생산조건 확립

2.4 기대 효과

2.4.1 기술적 측면

- 보리의 가공적성 연구를 통해서 용도에 맞는 중간소재용 보리 가루를 생산함

- 중간소재용 보리 가루를 이용한 용도별 가공제품(제면, 제빵, 떡류, 음료류, 과자류, 주류 등)에 관한 품질 특성 및 pilot 규모의 생산 조건을 확립을 통해서 보리 가공 산업의 활성화에 이바지 함
- 고부가가치 보리유래바이오식품소재를 개발 기술을 확립함
- 보리유래바이오식품소재기술을 적용한 건강기능성 편의 식품을 개발 함
- 보리유래바이오식품소재를 이용한 당뇨 맞춤형과 수험생 맞춤형 건강기능성 편의식품을 개발 및 동물 실험을 통한 객관적인 정보를 확보함
- 보리유래바이오식품소재를 이용한 당뇨 맞춤형 건강기능성 편의식품은 임상 실험을 통한 객관적인 정보를 확보하여 이를 개별 인증형 건강기능성 식품으로 특허 출원을 함

2.4.2 경제적 측면

- 원료자체가 가공용 중간소재로 당뇨환자용으로 이용하지 않더라도 다른 제품 개발에도 사용할 수 있어 유색보리의 활용성을 증대시킴
- 혈당지수(Glycemic Index, GI)가 낮으면서도 관능성과 품질특성을 개선한 유색보리 편의식품의 개발은 생산농가의 소득증대, 유색보리 생산량 증가 및 해당기업의 원료의 안정적인 확보를 통한 기업의 이윤 창출이 기대됨
- 당뇨의 예방 및 치료를 통해서 당뇨로 인하여 소모되는 사회비용을 막을 수 있으며 당뇨로 인한 2차성 질환 예방으로 최종적으로 국민건강에 기여할 수 있음
- 국내 쌀 가공식품의 시장규모인 약 1조 8000 억원(2008년 기준)에서 30%의 시장 점유율을 목표로 할 경우에 약 5,4000 억원의 보리 가공식품의 시장을 새롭게 형성됨 (표 2.22)
- 국내의 밀가루 생산량(2007년 기준)은 연간 200만 톤 이상이며, 이에 필요한 금액은 4억 9천만 달러로 임. 2009년 국내산 보리의 생산량은 약 13.6만 톤으로 밀가루 소비량의 약 6.6%임. 중간소재용 보리 가루 이용에 따른 가공 제품 개발로 생산량의 50%인 6.3만 톤을 소비를 하면 약 1,546천만 달러의 수입대체효과를 나타냄
- 보리 생산 농가의 소득증대 및 보리 가공산업의 원료의 확보에 도움을 줌
- 당뇨 맞춤형 건강기능성 편의식품의 개발은 당뇨의 예방 및 치료에 소모되는 사회비용을 막을 수 있으며 당뇨로 인한 2차성 질환 예방으로 최종적으로 국민건강에 기여할 수 있음

표 2.22 국내 쌀 가공식품의 시장규모 추정액(2008년)

제 품 군		시장규모(억원)
총 시장규모		18,315
밥류	총 규모	1,600
	무균밥	1,200
	냉동밥	400
떡류	총 규모	11,000
	일반떡	8,738
	떡볶이떡, 떡국떡	2,262

면류	총 규모	1,165
	생면	50
	건면(라면, 국수)	115
	베트남 국수	1,000
과자류		400
죽류		1,400
음료류		380
주류		1,870
쌀가루		500

주 : 각사 매출액 집계 방식 적용, 떡·면류 통계는 (사)한국떡류식품가공협회와 한국쌀 가공식품협회의 인터뷰 결과를 토대로 가공용 수입쌀과 국산쌀을 사용하는 일반가공업체와 즉석제조업체의 쌀 사용량을 추정한 금액임

자료 : 한국쌀 가공식품협회, 농림수산식품부, 전지공시, 뉴스, 업계종합, 알앤디비즈 응용 예측 (2008)

3. 보리 잎의 활용

3.1 연구의 필요성

- 녹색 채소류의 수요는 증가하고 있으며 앞으로도 다양한 원료를 사용 할 가능성이 높음
- 보리의 어린잎은 β -glucan, 각종 vitamin류, 그리고 무기질까지 함유한 기능성 원료로 그 용도가 많을 것으로 예상됨
- 보리 잎을 일시에 채취하여 최적의 조건에서 건조하여 중간 소재화 함으로서 각종 가공제품에 첨가하여 기능성을 올릴 수 있을 것임
- 보리 잎의 성분과 기능을 더욱 자세히 확인하고 채취 및 가공 조건을 확립하여 식품 소재화 함으로써 보리 잎의 용도를 새롭게 발굴할 수 있을 것임

3.2 관련 분야의 현황 분석

3.2.1 국내·외 현황

일본은 보리 잎(새싹보리)과 관련된 제품의 시장규모가 1조원이 넘는 시장 규모를 가지고 있으나, 국내는 아직까지 시장규모를 판단하기 어려울 정도로 미비한 초기 발전 단계이다. 과거에는 봄철에 죽, 녹즙, 무침등과 같은 식용으로 주로 이용하고 있으며, 일부가 가공용 원료나 사료로 이용하였으나, 최근에는 새싹보리 생체, 녹즙, 보리잎 차, 분말, 과립, 환, 미용팩 등으로 가공하여 식품회사와 인터넷 쇼핑몰에서 판매하거나 공기정화용이나 교육용으로 가정이나 일부 기관에서도 이용하고 있다. 한편 보리 잎은 처음 절단 수확 후에도 보리 이삭이 맺히는데 큰 지장이 없으며, 기계를 사용한 절단 및 수집이 가능하여 인력 수요가 거의 없기 때문에 경제성이 높은 편이다.

(1) 보리 잎의 가능성

보리 잎은 처리방법에 따라서 다양한 가공제품의 개발이 가능하며, 특히 보리 잎의 기능성 연구를 기반으로 한 보리 잎 가공제품 개발은 보리를 경작하는 농가에게는 새로운 소득원의 확보, 소비자에게는 건강 증진에 기여 할 것으로 예상된다.

○ 보리 잎(새싹보리)은 건강 기능성 소재로서 부가가치가 높은 식물자원으로 다양한 가공용 신소재로서 적합함

-칼륨은 시금치보다 2.1배, 칼슘은 우유보다 4.5배, 비타민 C는 레몬주스보다 2.5배, 총 폴리페놀은 녹차보다 2.2배 높음(그림 2.16)

-보리 잎은 건강기능성 식품소재로서 보리의 부가가치를 상승시킴(그림 2.17)

인구 고령화 및 생활습관병 환자로 인해 국민당 4명 중 1명(천만명)이 대사증후군 환자(당뇨병, 고지혈증, 고혈압 등 생활습관병의 위험요인이 한 사람에게 동시에 나타나는 환자)으로 환자비율과 건강기능성 식품 판매액이 증가함(그림 2.18)

의료비 지출 증가('10년 : 7,5천억, 전체 의료비 중 26.1% 차지)

국내 건강 기능성 식품 판매량 증가('12년 : 1조3천억, '05년 대비 약 2.5배 상승)

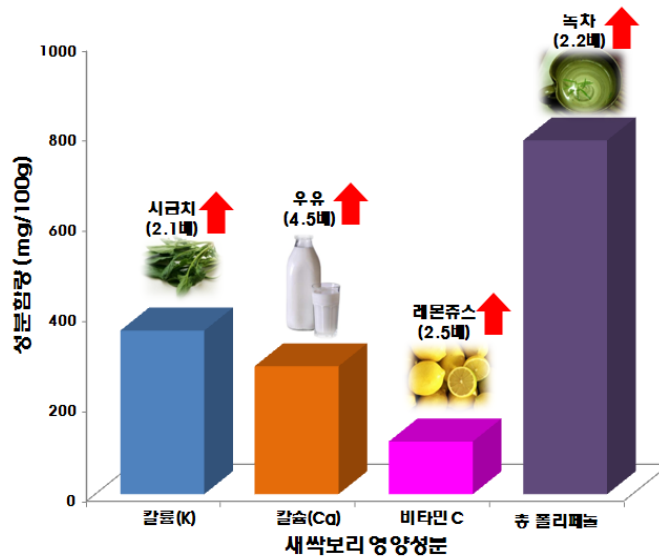


그림 2.16 새싹보리의 영양성분 함량 비교

자료 : 일본 문무과학성 일본식품표준성분표

단가: 6만원/Kg

67배 부가가치 상승

단가: 893원/Kg

보리종자

새싹보리 가공

새싹보리의 부가가치 환산

<부가가치 분석>

- 조곡(겉보리) : 1Kg = 893원
(출처 : 2011년 겉보리 소득분석표, 농촌진흥청)

- 새싹보리 : 1Kg × 0.4¹⁾ × 150,000원²⁾ / kg = 60,000원

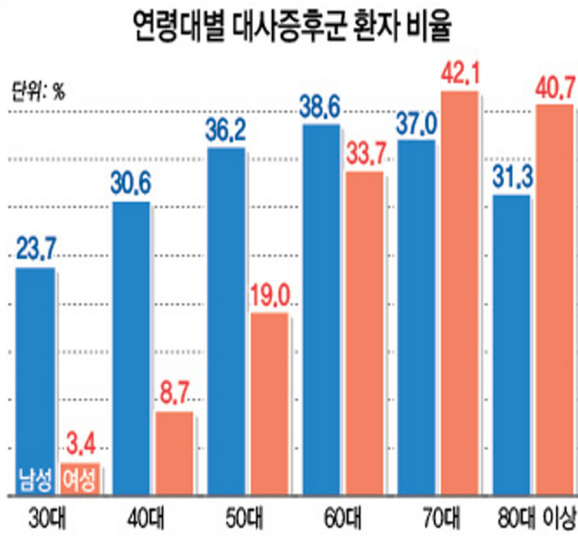
⇒ **약 67배의 고부가가치**

¹⁾ 새싹보리 분말 수율 = 약 40%

²⁾ 새싹보리 1Kg 분말 판매 가격
(단, 인건비 및 부대비용은 고려하지 않음)

그림 2.17 새싹보리의 건강기능성 식품소재로서의 가능성

자료 : 농촌진흥청 보도자료(2013.4.)



연령대별 대사증후군 환자 비율

건기식 연도별 판매액

그림 2.18 연령대별 국내 대사증후군 환자 비율 및 연도별 건강기능성 식품 판매액

자료 : 연령대별 대사증후군 환자 비율(보건복지가족부), 건기식 연도별 판매액(식약처)

3.2.2 보리 잎에 관련된 연구 진행 사항

(2) 기존에 보고된 연구 내용

새싹 보리에는 항암과 항산화 효과가 있는 기능성 성분이 많이 함유되어 있는 것으로 보고되어져 있으며, 이를 요약 정리하면 다음과 같다.

- 새싹보리 100g속에는 동맥경화 예방 효과가 있는 카로틴이 호박의 16.4배가 많이 함유되어 있음(농수산무역, 2009.7.27)
- 보리 잎 추출물에 대한 연구는 주로 미국, 일본에서 진행되었고 강력한 항산화제인 SOD, 비타민 C, 비타민E 및 β -carotene과 함께 기능성 성분으로 C-glycosylflavone이 확인된 바 있음
-이런 성분들로 인하여 보리 잎은 천연 약물, 건강기능식품으로 가치를 인정받고 있으며 기업 측에서도 새로운 소재로 관심을 끌 수 있을 것임
-가공 가능한 제품은 분말로 제조되었을 때 스넥류, 면류, 과자류 등에 보조 재료로 기능성 음료나 화장품 소재로 사용될 가능성이 충분히 있다고 판단됨
- 최근에 농촌진흥청에서 발표한 보도자료(2013.4.)를 요약정리하면 다음과 같음
새싹보리에는 5대 영양성분은 단백질 12.2%, 지질 3.7%, 엽록소 2.9%이며, 무기질과 비타민 C가 다량 함유되어 있으며, 또한 기능성 성분인 폴리코사놀과 사포나린도 다량 함유되어 있음(표 2.23)
폴리코사놀은 식품의약품안전처에서 콜레스테롤 경감 효과를 인정받아 다양한 형태의 건강기능성식품으로 시판 중임. 새싹보리의 폴리코사놀 함량은 분말 100g당 최대 342mg으로 이는 기존에 식약처에 등록된 폴리코사놀 추출재료인 사탕수수(27mg)와 쌀겨(2.1mg)에 비해 약 12~160배 높음

새싹보리는 총 9종의 폴리코사놀 중 헥사코사놀이 약 70% 함유되어 있으며, 콜레스테롤 생합성 관련효소[HMG-CoA(3-hydroxy-3-methyl-glutaryl-CoA)]의 활성을 억제하여 현재 시판되고 있는 고지혈증 치료제인 로바스타틴(Lovastatin, 콜레스테롤 생합성을 억제하여 고지혈증을 치료하는 스타틴계 약품)과 유사한 효과를 보임 (표 2.24)

폴리코사놀 : 탄소수 20~30개의 지질 알코올 성분으로 당뇨개선, 고혈압, 지구력증진, 콜레스테롤 감소 효과가 알려져 있는 기능성 물질

새싹보리의 폴리코사놀은 파종 후 약 13-15일경 최대(342mg/100g)

현재 식약처에 등재된 폴리코사놀 재료는 2종 : 사탕수수, 쌀겨

표 2.23 새싹보리의 주요 영양성분표

	단백질	지질	엽록소	무기질(mg)			비타민C	
	(%)	(%)	(g)	칼륨(K)	칼슘(Ca)	아연(Zn)		
	12.2	3.7	2.9	363.5	284.2	4.2	117.2	
새싹보리 100g	필수아미노산(mg)							
	트레오닌	라이신	메티오닌	발린	이소루이신	루이신	페닐알라닌	트립토판
	128	88	55	185	102	222	173	99
	총 폴리페놀 함량(mg)				총 플라보노이드 함량(mg)			
	786.2				212.6			

- 새싹보리 폴리코사놀 고함유 최적 재배조건 및 수확시기 선정
적정 파종량은 m2당 8~9 kg, 생육온도조건은 22~25℃, 최적 수확시기는 파종 후 13~15일, 품종은 겉보리인 대진보리와 큰알보리이었음

표 2.24 새싹보리의 주요 영양성분표

파종후 일수(일)	폴리코사놀 주요성분 함량(mg/100g)				계
	테트라코사놀	헥사코사놀	옥타코사놀	기타	
8	14.3 ^c (9.3)	119 ^d (77.0)	10.6 ^c (6.9)	10.3 ^d (6.7)	154.6 ^d
10	28.5 ^b (9.9)	206 ^b (71.7)	25.3 ^b (8.8)	27.3 ^c (9.5)	287.6 ^c
13	34.9 ^a (10.2)	234 ^a (68.4)	34.2 ^a (10.0)	39.0 ^a (11.4)	342.4 ^a
15	28.4 ^b (9.7)	203 ^c (69.3)	28.3 ^b (9.7)	33.0 ^b (11.3)	292.3 ^b

- 새싹보리에는 폴리페놀 화합물 중 사포나린이 약 80%(1,150mg/100g) 함유되어 있고, 이 성분은 당뇨병 관련효소인 알파-글루코시데이즈(전분, 올리고당 등을 글루코오스, 말토오스 등으로 분해하는 당 분해효소)를 억제할 뿐만 아니라 간기능 개선에도 탁월한 효과가 있음
간기능 개선, 혈당강하, 항산화 등 효과가 알려져 있는 기능성 물질
최대 함량은 파종 후 10-12일에서 약 1,150 mg/100g이었음
- 농촌진흥청 공동연구팀은 새싹보리 추출물을 이용하여 고지혈증, 당뇨병의 주요 원인인 콜레

스테롤과 혈당 경감효과를 전임상 및 임상시험을 통해 확인하였음

전임상 시험에서 고지혈증 및 고혈당을 유발한 실험쥐에 새싹보리 추출물을 12주간 투여한 후 혈액분석 한 결과, 총콜레스테롤 수치는 약 15%, LDL 콜레스테롤은 40%, 혈당은 39% 정도 경감하는 효과를 보였음

실험방법 : 1일 1회, 12주, 체중변화 및 혈액성분 분석

임상시험 유효농도 설정 : 0.14 mg/mL(70 kg 사람기준 폴리코사놀 섭취량 : 25 mg/day)

- 인체대상 임상연구 결과에서도 새싹보리 추출물을 8주간 섭취 후 혈액분석 한 결과, 총콜레스테롤 수치는 10.8%, LDL 콜레스테롤은 16.8%, 혈당은 10.2% 유의적으로 감소하는 효과를 보였음

실험방법 : 1일 2회, 8주(위약군 5명, 섭취군 4명), 체지방 변화 및 혈액성분 분석

새싹보리 추출물 섭취 농도 : 400 mg/캡슐, 2회/일

- 농촌진흥청에서 특허출원한 기술을 이전하여 판매중인 제품은 다음과 같음

새싹보리 분말형 녹즙(청보리 식품) : 새싹보리의 폴리코사놀 최대 함유 시기 및 추출법(제10-2011-0116385)

새싹보리 추출물 함유 두유((주)하늘빛) : 새싹보리 유래 폴리페놀계 화합물 추출법 및 이의 제조방법(제10-2010-00058714)

새싹보리 추출물 함유 삼계탕, 죽 제조((주)동우에프엔씨) : 새싹보리의 폴리코사놀 최대 함유 시기 및 추출법(제10-2011-0116385)

(3) 새싹보리 재배방법 및 품종에 관한 연구 내용

보리의 신수요 확보를 위하여 보리를 이용한 새싹보리 재배방법 및 품종을 선정해야 이를 위한 최적의 재배방법 및 품종에 관한 연구가 필요하다.

- 재배방법은 수온은 15~20℃ 사이에서 침종하는 것이 좋으며, 수온이 높아질수록 침종시간이 길어짐

최적 침종시간은 18~24시간이었으며, 적정 파종량은 m² 당 8~9kg이었음

- 적정 품종은 초기 보리싹 수율이 높은 대진보리이었음

보리 싹의 길이는 6~7cm가 적당하며 보리 싹 길이가 작을수록 질감이 양호하였으나 생산성이 낮아짐

3.3 연구 내용

3.3.1 총괄내용

- 보리 잎의 품 가공용 원·부재료로 사용 가능성 타진 및 연구 방향의 정립
- 보리 잎의 식용 가능성 및 법적 허가 사항 검토 및 기능성 소재로서 이용 가능성 검토 및 제품 개발 방향 결정

3.3.2 개별 연구 내용

- 보리 잎의 효과적인 수확 방법 결정 및 수확물의 이용 가능성 검토
- 보리 잎의 수확시기 별 성분 변화 및 유효 지표물질의 변화 추적
- 보리 잎의 유효 성분 추출 방법 및 경제적 처리 방안 구축

- 품종별 최적 채취 시기 및 성분 차이 확인 및 품종 선발 기초 자료 확보
- 유효 성분의 확인 및 가공 조건에 따른 변화 추적 및 추출 방법 연구
- 보리 잎의 전처리 방법 비교 검토 및 최종 용도별 가능 가공형태 선정
- 유효 성분 유지를 위한 최적 저장 조건 및 저장 중 변화 추적
- 건조 조건의 설정 및 건조품에 따른 물성 및 가공 적성 비교
- Paste의 가공 타당성 및 가공 적정 개선을 위한 적정 조건 실험
- 중간 소재의 제품별 가공 조건 및 제품화 가능성 검토
- 음료 및 스낵, 국수, 라면, 스프 등 부재료로 이용 가능성 검토 및 제품 특성 비교 실험
- 가공 제품의 안전성 시험 및 기호성 비교 검토 및 기업성 비교
- 일부 제품에 대한 전임상 및 임상 예비 시험 착수
- 가능성 있는 개발 제품의 Pilot 가공 시험 및 시판 가능성 검토
- 관련 업체와 연계 상품화 가능성 검토 및 시제품 생산
- 일부 가능성 있는 제품에 대한 임상 시험 착수 및 개별인정형 건강기능식품으로 허가 절차 진행
- 보리 잎의 대량 생산 및 대량 저장에 따른 최적 방법 제시
- 대량 생산 체제 구축 및 상품화 가능 품목의 집중 지원, 육성
- 기능성 식품으로 소비자 확보 및 생산 기업과 연계, 보리 잎의 사용 확대 방안 구축
- 시험 제품의 수출 시도 및 제 외국의 소비 지속 경향 파악, 대처
- 각 시제품, 상품화 제품의 경제성 검토 및 사업 타당성 검토 후 지속성 여부 제시 (새로운 제품 개발 방향 제시)

3.4 기대 효과

3.4.1 기술적 측면

- 농산 자원을 최대한 활용하는 계기가 되어 곡류를 기능성 상품화 하는 중요한 전기가 되어 우리 농업을 식량자원 확보에서 기능성 식품 자원화하는 계기가 될 것임
- 새로운 국산 가공 소재를 제공함으로써 가공자원의 국산화에 기여하고, 안정된 가격으로 원료를 확보 할 수 있고 도입되는 수입 곡류 등과 가격과 경쟁력을 갖추어 기업 이윤창출에도 기여할 것으로 예상됨
- 선진국병으로 만연하는 당뇨병 등 만성병에 적합한 환자식으로 국내 수요 창출과 함께 선진국들에 수출가능성도 높음

3.4.2 경제적 측면

- 겨울철 황량한 들판을 녹색으로 바꾸어 국민정서 순화에 기여하며 봄철에 아름다운 녹색의 초원을 형성, 관광자원으로 크게 활용 할 수 있을 것이고 또한 도·농간 협력 모델을 만들어 상호보완의 계기 마련이 가능
- 세계적으로 불고 있는 “저탄소 녹색혁명”에 가장 적절한 작목으로 탄소 흡수의 효과를 극대화하여 탄소배출권을 얻는데 큰 역할을 할 것임
- 새로운 농민 소득원으로 부상 시킬 수 있으며 향후 예상되는 국제적인 식량과동에 대응한 국내 식량자원 확보에 크게 기여 할 수 있을 것이며 식량자원의 자급을 제고에 기여 할 수 있음

- 국가적으로는 매년 급격히 증가하는 당뇨병, 심혈관질환 등 만성병을 크게 억제하여 감당하기 어렵게 증가하는 의료비를 절감, 국가경제에 기여하고 국민 개개인에게는 만성병의 고통을 덜어주어 건강한 삶을 향유 할 수 있도록 하는 데 기여할 수 있음

4. 보리를 이용한 새로운 형태의 사료원 발굴

4.1 연구의 필요성

- 국제 곡물가격 인상, 기상이변, FTA 확대 등 여건변화에 대응해야 함
 - 총체보리와 청보리를 이용한 사일리지 생산으로 양질의 조사료를 안정적으로 공급할 수 있으며, 사료작물의 외국 의존도 극복 및 종자와 조사료 수입 대체 효과가 있음
- 국내 축산업의 발달로 사료용 보리의 안정 생산 공급이 요구됨
 - 총체보리 및 청보리와 같은 사료용 보리 품종을 지속적으로 개발하며, 양질의 조사료 자급을 향상시켜 조사료의 국산화해야 할 필요가 있음
 - 기호성이 높은 사료원의 개발로 좋은 등급의 한우를 생산하거나 한우의 출하시기를 단축할 수 있어 축산농가의 경쟁력 강화에 도움을 줌
- 축산업의 경쟁력 강화 및 안정적 조사료 공급기반 구축이 필요하며 이를 위해서는 정부의 지원 확대가 절실히 요구됨
 - 후경지 활용 확대, 벼 대체 하계 사료작물 재배 및 연중공급체계 구축
 - 고품질 조사료 수요 확대로 품질·안전관리 강화 및 유통 촉진
 - 공급확대에 따라 현장수요를 높이기 위한 조사료 품질 향상 및 유통활성화 분야 집중 보완 필요

4.2 관련 분야의 현황 분석

4.2.1 고품질 조사료의 생산 및 소비를 위한 시스템 확립

사료작물의 재배면적 증가로 자급률이 증가하고 있으나, 이상기후로 인한 안정적인 공급이 어려워 수입 조사료의 요구 또한 증가하고 있으므로 고품질 조사료 수요의 지속적 증가로 안정적인 공급하기 위해서는 생산기반의 확충이 필요하다(그림 2.19). 이와 같이 고품질의 조사료 안정적인 생산 체계 확립 후에는 이를 효과적으로 소비하기 위한 유통, 품질, 안전관리 및 홍보 체계의 확립이 필요하다.

(1) 고품질 조사료의 생산량 기반의 확충

- '09년 국내산은 4,373천톤, 수입산은 839천톤으로 국내산이 84%를 차지하고 있으나, 그 중에 2,272천톤(52%)은 볏짚과 같은 품질이 낮은 조사료가 사용됨
- 소 사육두수의 증가로 앞으로는 조사료의 공급 부족이 예상되므로, 축산 농가의 호응도가 높은 청보리, 유연보리와 같은 조사료 전용 품종 개발 및 보급이 확대되어야 함
- 조사료 생산을 위한 재배기술, 기계장비 및 종자에 대한 국가 지원이 필요함
- 고품질의 사일리지와 TMR 사료 제조에 국내 원료 및 제조 기술의 적용

(2) 조사료 유통 체계의 구축

- 일시 다량 생산된 조사료의 보관 및 판로 확보가 요구됨

- 재배지역이 호남에 편중되어 있어 수요처와 공급처가 지역적으로 불일치함
- 조사료의 특성상 가격에 비해서 부피가 커서 유통비용이 가중됨

(3) 조사료의 품질 및 안전관리 시스템 구축

- 조사료의 품질 관리가 취약하여 축산농가와 TMR 업체의 불만이 증가함
사일리지에 관한 품질기준 미비로 조사료의 품질이 균일하지 못하므로 품질고급화를 위한 조사료의 품질 등급 설정이 필요함
- 조사료의 잔류 농약에 대한 안전성 평가 방안 강구
일본, 미국과 달리 조사료용 벧짚에 대한 안전성 기준 미설정

(4) 국내산 조사료의 우성에 관한 홍보 및 교육의 강화

- 지역별 순회 교육, 조사료 품질 경진대회, 생산 시연회 등의 홍보방안 강구
- 생산 및 이용 기술 개발 및 보급에 대한 홍보 방안 강구



구분	분야	중점 추진과제
생산	조사료 생산 기반 확충	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 다수확 우량품종 개발 및 보급 확대 ✓ 재배작물의 다양화 및 작부체계 개발 ◆ 실수요자 중심으로 사업 추진 ✓ 지원보조를 조정 및 기계·장비 관리 강화
	논 이용 재배 확대	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 수급, 토양특성 등 감안, 재배단지 점진적 확대 ◆ 소득 증대를 위한 다각적인 소득 보전
소비	유통활성화 및 수급안정	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 유통주체 확대 및 유통비·수매자금 지원확대 ◆ 소포장 조사료 지원(유통비, 시설장비 등) ◆ 경주마 등 신규수요 확보 및 수출추진 등 소비확대 ◆ 할당관세 물량 연차적 감축 등 탄력적 운용
	품질 및 안전 관리 강화	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 생산실명제 및 품질등급 추진 ◆ 사료용 벧짚에 대한 농약 기준 설정, 시행
	교육·홍보	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 순회교육 등을 통한 국내산 조사료의 우수성 홍보 ◆ 조사료 생산·이용기술 연구 및 기술보급 확대

그림 2.19 정부의 조사료 생산 이용 활성화 방안 체계도

자료 : 2010년 조사료 생산·이용 활성화 대책, 농림수산식품부 정책자료 (2010.06)

4.2.2 국내 조사료용 총체보리의 육성 및 선발

농촌진흥청에서는 소와 축산 농가의 선호도가 높은 안전 다수성 조사료용 보리를 보급하기 위하여 사료용 맥류품종 육성 분야에서는 익산 411호 등 101계통을 공시하여 가축이 선호하는 총체보리 다수성 우호보리 등 7품종을 육성 보급하였다.

(1) 조사료용 총체보리(청보리) 육성

이와 관련하여 농촌진흥청에서 발간한 “벼맥류부 80년사”의 내용 중에서 조사료용 보리만을 요약 정리한 결과는 다음과 같다.

- 우호보리(수원396호) : 사료용 총체보리 수확시 손실이 우려되는 탈립율이 올보리 보다 낮았으며 사료품질은 올보리 수준으로 양호한 총체 다수성 품종임
- 소만(수원404호) : 출수기와 성숙기가 빠르고 내한성, 흰가루병, 보리호위축병에 저항성이며 탈립율은 29%로 낮은 조사료용으로 품질이 우수한 총체보리 품종임
- 유연(수원406호) : 엽신 비율이 높고, 줄기가 부드러워 가축의 기호성이 우수하며, 탈립율이 6%로 낮아 기계수확 시 유리한 총체보리 품종임
- 다미(익산414호) : 엽신비율은 16%, 이삭비율은 50%, 조단백 함량은 7.5%, ADF 함량은 28.5%, NDF 함량은 50.1%, TDN 함량은 66.4%로 조사료용으로 적합한 총체보리 품종임
- 영한(익산420호) : 엽신 및 이삭비율은 50%, 조단백 함량은 8.5%, TDN 함량은 67.4%로 조사료용으로 적합한 총체보리 품종임
- 유호(익산431호) : 조단백질 함량은 9.3%, ADF 함량은 25.0%, NDF 함량은 50.8%, TDN 함량은 69.2%로 유연보리와 유사한 총체보리 품종임
- 조미(익산438호) : 조단백질 함량은 8.3%, TDN 함량은 68.2%은 맥종간 혼파 적응성이 높은 국내 사료용 청보리 품종임

(2) 조사료용 보리의 선발

경지 면적이 협소한 우리나라에서 논의 활용도를 높일 수 있는 가장 좋은 방법 중의 하나는 답리작을 이용한 사료작물 재배로, 청보리를 답리작 조사료원으로 재배할 경우 쌀과 서로 경합 없이 경작할 수 있으므로 조사료 공급원으로 이용가치가 매우 증가한다. 청보리(총체보리)는 이삭이 생성된 뒤 알곡이 완전히 익기 전까지의 보리를 부르는 말로 사료로서 가치가 높은 시기의 보리로 청보리는 조사료이면서도 알곡을 포함하고 있어 영양적인 측면에서 옥수수보다 우수하다. 또한 청보리는 혼파 재배를 통하여 사료가치를 향상시킬 수 있다.

- 보리 종자가 성숙되는 황숙기에 수확하여 싸일리지로 이용할 경우에는 호밀과 대등한 수량을 확보할 수 있으며 수입에 의존하는 호밀과 달리 종자생산이 원활함
- 우량 보리품종으로 걸보리는 밀양 92호, 큰알보리, 밀양 92호이었고, 쌀보리는 새쌀보리, 내한쌀보리였으며 수확 시기는 유숙후기~황숙기 이전으로 5월15일~25일경으로 황숙기 기준 건물수량은 ha당 8.8~13.0톤이었음 (표 2.25)

표 2.25 남부지역 답리작 조사료 우량 보리 품종

(99~01, 호시)

우 량 품 종		예취시기별 건물수량 (MT/ha)			
		유숙기	황숙기	완숙기	지수
겉보리	올보리	6.7	10.3	15.2	100
	큰알보리	7.0	12.3	13.5	107
	밀양 92호	7.4	12.7	14.2	107
쌀보리	새쌀보리	6.9	11.3	14.3	106
	내한쌀보리	7.1	11.2	13.7	104

○ 청보리의 우수성

- 청보리 사일리지는 조단백 함량이 9.7%로 옥수수 사일리지와 비슷하며, 볏짚 5%보다 우수하고 일일 체중 증가량도 우수함
- 청보리는 사료비를 13% 가량 절감하고 1등급 한우의 출현율이 높아지는 등 마리당 72만원의 소득향상 효과가 있는 것으로 조사됨
- 전남도에서는 전략적으로 청보리 재배단지를 조성하여 전국의 37%를 차지하는 27천 ha을 생산하고 있으며, 생산된 청보리를 이용하여 겨울철 경관조성과 식용보리로 이용한 결과로 사료작물 판매 소득 445억원과 축산농가의 수입사료 대체 1,855억 원 등 총 2,301억 원의 효과가 있는 것으로 추정하고 있음. 특히 청보리 특구인 전남 영광군은 생산량 46천 톤 중 47%를 다른 지자체에 팔아 42억 3천만원의 수익을 창출하였음

○ 혼파재배에 의한 청보리 사료가치 향상

- 최근 청보리 재배가 늘어나면서 품질면에서 생육상의 단점을 보완하고 사료가치가 증진된 고품질의 조사료 공급을 위하여 농가에서도 혼파재배가 증가하고 있음. 유채 혼파 비율에 따른 청보리의 생육을 조사한 결과 청보리와 유채를 8 : 2 비율로 처리 했을 때 생육과 수량성이 우수하였음
- 청보리와 유채 8 : 2 비율에서는 11%의 가장 높은 증수율을 나타내었으며 건물중도 8 : 2와 9 : 1 처리에서 단파에 비해 5~6% 증수하였으며, 사일리지 제조 전 사료가치 품질을 분석결과 단백질 함량과 가소화 양분 총량(TDN)이 청보리 단파 8 : 2 처리에서 가장 우수하였음

4.3 연구 내용

4.3.1 총괄내용

- 청보리의 식품 가공용 원·부재료로 사용 가능성 타진 및 연구 방향의 정립
- 청보리의 이용 가능성 검토 및 제품 개발 방향 결정

4.3.2 개별 연구 내용

- 청보리의 효과적인 수확 방법 결정 및 수확물의 이용 가능성 검토
- 청보리의 수확시기 별 성분 변화 및 유효 지표물질의 변화 추적
- 청보리의 유효 성분 추출 방법 및 경제적 처리 방안 구축

- 청보리 품종별 최적 채취 시기 및 성분 확인 및 품종 선발 기초 자료 확보
- 유효 성분의 확인 및 가공 조건에 따른 변화 추적 및 추출 방법 연구
- 청보리의 전처리 방법 비교 검토
- 청보리의 유효 성분 유지를 위한 최적 저장 조건 및 저장 중 변화 추적
- 청보리의 사료용 가공 조건 및 제품화 가능성 검토
- 청보리 사일리지 발효특성 및 영양적 가치 평가
- 청보리의 안전성 시험 및 기호성 비교 검토 및 기업성 비교
- 청보리의 효율적인 보관방법 설정
- TMR의 배합에 적합한 청보리 사일리지의 적정 배합비 검토
- 청보리 사일리지를 사용한 TMR의 영양적 가치 평가
- 대량 생산 체제 구축 및 상품화 가능 청보리 사일리지의 육성
- 청보리 사일리지를 사용한 TMR의 확보 및 생산 기업과 연계 방안 구축
- 청보리 사일리지를 사용한 국내산 TMR 시제품의 경제성 검토 및 사업 타당성 검토

4.4 기대 효과

4.4.1 기술적 측면

- 청보리 전용 품종의 개발로 수량성 및 기호성의 향상
- 내재해성 고품질 청보리 품종 개발
- 청보리 사일리지 한우 급여 효과 구명 및 농가에 기술 이전
- 청보리가 주된 조사료원으로 이용하는 TMR 제조
- 조사료 생산성 증대를 위한 맥종간 혼파 재배기술개발

4.4.2 경제적 측면

- 논을 활용한 청보리 사일리지 생산으로 양질 자급 조사료의 안정적 공급
- 양질의 청보리 개발로 국내의 조사료 재배면적 확대
- 종자의 외국 의존도 극복을 통한 종자 및 조사료 수입 대체 효과
- 축산농가와 청보리 재배 농가의 소득 보전
- 친환경 농법에 의한 청정 축산물 생산 및 경관보전 효과 기대
- 1등급 이상 고급육 출현율 향상을 통한 수익 증대

5. 보릿대의 활용

5.1 연구의 필요성

- 보릿대는 이전에는 땀감으로 사용하였으나, 지금은 용도가 거의 없어서 밭에서 소각하고 있는 농업 폐기물로 이는 유기질 자원을 효율적으로 이용하지 못하고 소각함으로써 탄소배출에 의한 공해요인으로 작용함
- 현재 각종 자원고갈에 대처하고 환경오염을 방지하는 차원에서 각종 농수산 부산물을 이용하

- 여 고부가가치를 창출하는 연구가 활발히 진행되고 있음
- 보릿짚의 탄수화물 함량은 55~70% (셀룰로오스 35~40%, 헤미셀룰로오스 20~30%)로 높은 구성 비율을 차지하고 있으며, 최근 이를 활용한 펄프 및 바이오연료 (바이오에탄올) 생산 개발연구에 많은 관심을 기울이고 있음
 - 보릿대가 사료나 퇴비용으로 사용이 어려운 것은 흡습성이 떨어져 잘 썩지 않고 소화 효율이 좋지 않기 때문이므로 청보리와 같은 사료용에 적합한 품종의 개발이 필요함
 - 청보리를 사료로 이용하면 사료비를 절감할 수 있으며, 1등급 한우의 출현율이 높아지는 등 소득 향상이 있을 것임
 - 전라남도에서는 전략적으로 청보리 재배단지를 조성하여 겨울철 경관조성과 식용보리의 대체 작물로 육성하고 있으며, 전라북도 고창에서도 청보리를 중점적으로 육성하고 있음
 - 다양한 가공품에 맞는 용도별 곱보리, 쌀보리 및 맥주보리의 육종에 관한 연구에서 건강기능적인 측면으로 보리의 품종 개발이 전환되고 있음
 - 따라서 보릿대를 활용할 수 있는 방안을 찾는다면 보리 재배 및 생산의 증가를 불러 일으켜 농가소득 증대를 가져올 것임. 특히, 보릿대에 다량 함유된 셀룰로오스를 이용하여 새로운 제품개발 방안을 모색해야 함

5.2 관련 분야의 현황 분석

5.2.1 보리짚 유래의 배양기질에서 고부가 생물소재인 세포외다당체(EPS) 대량생산 생물 공정 개발

보리짚 유래의 기질을 배양배지로 사용해서 보습효과가 탁월한 고기능성 생물소재인 세포외다당체(EPS)를 고등균류인 *sclerotium rofsii* 균사체의 발효조 액상배양에 의해 대량 생산하는 생물공정은 보리짚의 부가가치를 높이는 방안으로 파악된다. 이를 위해서는 *sclerotium rofsii* 산업용 균주의 최적화, 발효조 생물배양 공정 기술 및 분리 정제 기술의 개발이 필요하며 이에 관한 내용은 다음과 같다.

- 보리짚 유래의 기질로부터 세포외다당체의 경제적 생산을 위한 최적의 바이오매스 전처리 공정을 확립함과 동시에 세포외다당체 고생산성의 *Sclerotium rofsii* 산업용 균주 개발
- 보리짚을 배양배지화한 *Sclerotium rofsii* 균사체의 고농도 배양기술을 개발하고, 동시에 고부가 가치 생물소재인 세포외다당체를 대량 생산하는 자동화된 pilot 규모의 발효조 생물배양공정 기술 구축
- 대규모 배양액으로부터 세포외다당체를 고순도로 대량 회수하기 위해 산업화 청정분리정제공정을 개발하고, 이 물질들에 대한 안전성 평가를 통해 보습력이 탁월한 고기능성의 생물산업 제품 개발
- 현재 전 세계의 바이오산업은 화석연료의 의존으로부터 탈피하기 위해 생명공학 기술이 핵심적 요소인 바이오리파이너리(biorefinery) 산업을 경쟁적으로 육성하고 있음
 바이오리파이너리 산업은 자연계에 무한히 존재하는 천연 바이오매스를 원료로 이용하는 생물 공정기술을 개발하여 고부가가치 화학소재, 생물소재 및 식량을 생산하는 기술임

바이오매스 유래의 배양기질로부터 고부가가치 생물소재 제품을 생산하는 바이오기술은 원료로서 재생 가능한 바이오매스인 각종 동식물, 농수산 부산물 및 폐기물, 음식물 쓰레기, 바이오매스계 산업 폐기물, 바이오연료 생산을 목적으로 재배된 작물 등을 이용할 수 있다는 장점을 가지고 있음. 또한 생산공정에서 생물축매를 사용하므로 오염과 에너지 소모가 적은 고효율의 순환형 청정기술임

- 농업 폐기물로 버려지는 막대한 양의 보리짚을 재활용하여 세포외 다당체와 같은 생물소재 제품을 생산하는 바이오리파이너리 공정을 개발하기 위해서는 고도의 융합기술인 바이오매스 전처리 기술, 미생물배양과 관련된 생물공정 기술 및 환경 친화적인 청정분리정제 기술의 개발이 필수적으로 요구됨
- 현재 각종 자원고갈에 대처하고 환경오염을 방지하는 차원에서 각종 농수산 부산물을 이용하여 고부가가치를 창출하는 연구는 매우 활발히 진행되고 있으며 경쟁 또한 치열함
 - 대표적인 바이오매스인 셀룰로오스의 경우 지구상의 유기탄소의 50% 이상을 차지하고 연간 1011톤이 생산되고 있음
 - 셀룰로오스는 생물공학 선진국에서는 많은 연구자들의 주목을 받았고, 현재 바이오에너지, 단세포단백질, 식품, 유기산, 다당류, 지질, 사료 및 생물의약품 생산의 원료로 이용하고자 활발한 연구가 진행되어 일부는 이미 실용화되고 있음
- 또한 이들 국가에서는 국가 및 지역의 실정에 따라 달리 발생하는 농수산 부산물을 이용한 맞춤형 생물공정 개발을 통해 유용 생물산업 제품을 생산하여 부가가치를 창출함과 동시에 환경오염을 최소화하고 있음
 - 폐 셀룰로오스원과 같은 농수산 부산물의 처리에는 생물공학적 지식과 노하우가 매우 중요하기 때문에 선진국과 개발도상국간의 기술 격차로 인해 그 활용도의 차이가 매우 크게 나타나고 있음

5.2.2 보리짚 유래의 섬유와 양질의 왁스 자원 분리 및 활용

보리 수확 후 생산되는 보릿대 (보릿짚) 분별을 통한 섬유소 및 왁스성분의 분리 및 이들의 활용방안으로 보릿짚으로부터 섬유소 및 lipophilic 성분, 즉 왁스성분을 분별하여 이를 바이오에너지 및 기타 산업제품으로 응용할 수 있는 방안을 모색되어야 하며 이에 관한 내용은 다음과 같다.

- 농업부산물 (보릿짚, 유채대, 벼짚, 고추대 등)은 친환경적 생물성 폐자원으로 고부가가치를 지니고 있으며 활용 면에서도 높은 잠재력을 보유함
- 우리나라에서 발생하는 농·임산 부산물 (폐기물)의 80% 이상이 자원으로 활용되지 못하고 비생산적 처리에 의존함
- 이 중 보릿짚은 연간 발생량이 약 59만 톤으로 농업부산물 발생량 중 6.2%를 차지하고 있으며, 대부분의 농업부산물은 조사료 대용으로 이용되어지고 있으나 보릿짚의 경우에는 가축의 소화율 등 사료적 가치가 낮고 별도의 저장기술이 없어 이용 농가가 감소하는 추세임(표 2.26)
 - 보릿짚의 탄수화물 함량은 55~70% (셀룰로오스 35~40%, 헤미셀룰로오스 20~30%)로 높은 구성비율을 차지하고 있으며, 최근 이를 활용한 펄프 및 바이오연료 (바이오에탄올) 생산개발연구가 활발히 진행 중임

- 한편, 식물의 줄기 및 대에 주로 존재하는 lipophilic 성분 (왁스, 2차대사물질)은 광택제, 절연제, 방수제, 비누, 양초 등으로 이용될 수 있으며 화장품, 식품, 의약품으로 활용 가능하나 이에 관한 연구 실적이 미미하며, 특히 보릿짚 (보릿대)이 가진 lipophilic 성분의 활용에 관한 연구사례는 전무한 상태임
- 또한 보릿짚의 lipophilic 성분은 보릿짚을 이용한 펄프 생산 시 콜로이드 물질형태로 침전되어 펄프 제조과정에 문제를 야기 시키며, 주요구성성분인 탄수화물, 단백질 등의 함량 구성에도 영향을 미침
- 따라서 보릿짚으로부터 섬유소 및 lipophilic 성분, 즉 왁스성분을 분별하여 이를 바이오에너지 및 기타 산업제품으로 응용할 수 있는 방안 모색이 중요함

표 2.26 국내 농업부산물 발생량

농업부산물	발생량 (만 톤)	발생량 (%)	에너지량 (×109 Kcal)
벼짚	621	65.4	25,460
왕겨	206	21.8	8,040
보릿짚	59	6.2	2,530
콩줄기	26	2.7	1,130
전정가지	19	2.0	880
옥수수대	18	1.9	780
총계	949	100	38,820

자료 : 축산 연구소 조성자료 (02~07년, 농업과학기술원)

- 보릿짚 유래의 섬유 및 왁스에 관련한 현황 분석은 다음과 같음
 - SC-CO₂ (Supercritical carbon dioxide)를 이용하여 밀 대 (wheat straw)로부터 왁스성분을 추출, 고가의 왁스제품에의 적용 가능성을 제시한 연구이외에도 아맛대 (flax straw)와 라이밀 대 (triticale straw)로부터 왁스성분을 추출하는 연구도 진행된 바 있음
 - 사탕수수 발효부산물 (럼주 조제 후 폐기물)에 다양한 추출용매를 적용하여 왁스성분을 추출한 바 있음
 - 대부분의 식물성 왁스제품은 카나우바 (carnauba) 및 칸텔리아 (candelilla)로부터 추출한 왁스를 사용하여 제조되고 있으며, 쌀겨 (rice bran)왁스는 발포, 방습 및 피막형성제의 제조에 사용되고 있음
 - 한편 보릿짚은 담수처리하여 토양보존 및 조절제로 활용하거나 암모니아 등의 전처리 후 사료 및 퇴비용으로 사용되어지고 있으며, 섬유, 제지 및 대체연료 (바이오에탄올) 생산에 이용되어지고 있음
 - 농진청 국립식량과학원 바이오에너지작물센터에서는 보릿짚 등의 비식량 바이오매스작물을 활용한 바이오에탄올 생산 연구를 중장기적으로 진행 중임
 - 섬유소계 에탄올 생산을 위한 전처리/당화 공정의 기술을 확보하고 있는 대표적인 업체인 캐나다의 Iogen Co.는 보릿짚 등을 원료로 한 cellulosic ethanol 실험설비를 Ottawa 부근의 단지에서 가동 중임
 - 보릿짚의 lipophilic 성분 (왁스) 추출 및 이의 활용에 관한 국내·외 기술현황은 현재까지 사

례가 없음

5.2.3 보리유래 에탄올 발효 부산물로 부터의 기능성 물질 탐색

곡물을 이용한 에탄올 발효 후 부산물은 대부분 가축 사료로만 이용되고 있어서 경제성이 낮다. 따라서 보리유래 에탄올 발효의 경제성 도모를 위한 에탄올 발효부산물의 이용성 증대를 통해 보리 소비량 증대시킬 필요가 있다. 이에 관한 방안으로 보리유래 에탄올 발효 부산물에서 기능성물질 생산하여 에탄올 부산물 이용성 및 경제성을 상승시킬 수 있는데 대표적인 기능성 물질로는 β -glucan 을 들 수 있으며, 이에 관한 내용은 다음과 같다.

- 보리의 경우 보리 자체에도 β -glucan 함량이 높아 기능적인 이용성이 높지만 보리 에탄올 발효 부산물의 경우 β -glucan 함량이 더 높아 그 이용성 및 부산물 가치가 매우 높음
 - β -glucan 추출 원료를 에탄올 발효부산물로 이용함으로써 원가 절감 기대
 - 보리유래 에탄올 발효 부산물에 관한 공정 및 β -glucan 분리정제 공정에 관한 연구는 보리 소비를 촉진
- β -glucan은 면역 증강과 항암 효과를 가지고 있으며 기능성 물질이라는 점에서 식품소재로 주목받고 있음
 - 정상적인 면역세포의 면역기능을 활성화시켜 암세포의 증식과 재발을 억제하고 면역세포의 증가를 촉진한다고 알려져 있음
 - 콜레스테롤을 낮추어 주고 glucose 대사에 관여하며 인슐린에 대한 반응조절의 효과
 - β -glucan은 에탄올 발효부산물 자체를 이용하는 방법이 있고 분리 정제하여 고순도 정제하여 식품 및 화장품 소재로 이용할 수 있기에 경제적인 회수 공정 개발이 필요함
- 보리유래 에탄올 발효 부산물에 관련한 현황 분석은 다음과 같음
 - 에탄올발효 부산물은 대부분 가축 사료로 이용되고 있으며 에탄올발효 부산물의 기능성 물질 탐색을 통해 부가가치 상승의 기회를 제공
 - β -glucan은 곡류, 효모 및 버섯에서 생산되고 있으나 추출 원가가 높음
 - β -glucan 생산량이 적어 시장이 작고 이용량 또한 미비하나 기능적인 효과가 뛰어나므로 대량 생산 및 보급 시 시장 확대 및 경제적 가치 높음
 - 보리류의 경우 에탄올 발효 수율이 타 원료(현미, 옥수수, 타피오카)에 비해 다소 낮아 에탄올 발효 원료로서 선호도가 낮지만, 보리에탄올의 고유 특성을 살리고 발효 후 에탄올부산물은 β -glucan 생산을 할 경우 상생 효과가 기대됨

5.3 연구 내용

5.3.1 총괄내용

- 보리짚 유래의 배양기질로부터 고부가 생물소재인 세포외다당체(EPS) 대량생산 생물 공정 개발
 - 최적의 바이오매스 전처리공정 기술 개발
 - 고생산성의 산업용 균주 개발 및 고농도 발효조 운전기술 개발
 - 자동화된 pilot 규모의 발효조 배양공정 기술 개발 및 분리정제 기술 개발

- 고기능성의 생물산업제품 개발
- 보리짚 유래의 섬유와 양질의 왁스 자원 분리 및 활용
 - 보릿짚 구성성분 분석
 - 보릿짚 왁스 최적 추출조건 확립
- 보리유래 에탄올 발효 부산물로 부터의 기능성 물질 탐색
 - 보리 종류 따른 β -glucan 함량 및 발효 후 성상 변화 탐색
 - 발효부산물의 기능성 물질 회수율 향상을 위한 최적 발효공정 및 증류공정 개발
 - 보리 발효부산물로부터 고순도 β -glucan 분리정제기술 개발
 - 보리 발효부산물의 다양한 이용성 탐색 및 연구

5.3.2 개별 연구 내용

(1) 보리짚 유래의 배양기질로부터 고부가 생물소재인 세포외다당체(EPS) 대량생산 생물 공정 개발

- 보리짚 바이오매스의 생물배양공정 적용을 위한 보리짚의 물리화학적 및 생물학적 전처리 공정 기술 개발
- 세포외다당체 고생산성 우량 균주 개발 : UV 또는 NTG 변이에 의한 고성장성, 세포외다당체 고생산성 변이주 개발
- *Sclerotium rofsii* 균사체에 의해 생합성 되는 수용성 세포외다당체등의 유용물질 분석법 확립 : 정량분석법(HPLC) 확립, IR, NMR, LC/MS 등을 통한 구조분석
- 크로마토그래피를 이용한 수용성 세포외다당체의 분획 분리 조건 연구
- 보리짚 유래의 기질로부터 생물배양공정을 통해 생산된 세포외다당체의 안정성 평가

(2) 보리짚 유래의 섬유와 양질의 왁스 자원 분리 및 활용

- 보릿짚 구성성분 분석
 - 고체분석을 통한 보릿짚의 탄수화물 (섬유소 등) 분석
 - 단백질, 지방 및 회분 등의 구성성분 분석
- 보릿짚 왁스 추출방법 모색 및 추출용매 선정
 - 보릿짚 유래 왁스 성분 추출방법 조사
 - 다양한 추출 용매(예 : hexane, heptane 등)를 이용한 보릿짚왁스 추출 및 추출용매 선정

(3) 보리유래 에탄올 발효 부산물로 부터의 기능성 물질 탐색

- 보리 종류에 따른 β -glucan 함량 Data base 구축 및 보리 선별
- 발효공정 방법에 따른 β -glucan 회수 영향 연구

(4) 보리짚 유래의 배양기질로부터 고부가 생물소재인 세포외다당체(EPS) 대량생산 생물 공정 개발

- 보리짚 바이오매스의 생물배양공정 적용을 위한 보리짚의 물리화학적 및 생물학적 전처리 기술 확립
- 세포외다당체 고생산성, 고안정성 및 색소 저생산성의 *Sclerotium rofsii* 우량 변이주 지속적 개발
- 고생산성 우량 변이주의 신속 선별을 위한 miniature 배양 방법 확립
- 통계적 방법에 의한 성장배양 배지 및 생산배양 배지 성분 및 농도 최적화 연구 시작

- 발효조에서 우량균주의 배양생리적 특성 및 배양형태적 특성 규명
- Lab-scale의 세포외다당체 청정 분리정제공정 개발 : Sclerotium rofsii 균사체의 액상배양액으로부터 세포외다당체의 열수추출 조건 최적화
- Lab-scale의 여과에 의한 고액분리 공정 조건 확립

(5) 보리짚 유래의 섬유와 양질의 왁스 자원 분리 및 활용

- 보릿짚왁스 추출조건 최적화 및 추출 잔여물 분석
 - 선정된 추출용매를 이용한 보릿짚 왁스 추출조건 (예 : Supercritical carbon dioxide 추출법 등) 을 사용) 모색 및 최적화
- 보릿짚왁스 분석방법 확립
 - 왁스 성분 및 특성 분석법 조사 및 확립

(6) 보리유래 에탄올 발효 부산물로 부터의 기능성 물질 탐색

- 보리에탄올 발효부산물 이용성 연구 및 탐색
- 증류 공정에 따른 β -glucan 회수 영향 연구

(7) 보리짚 유래의 배양기질로부터 고부가 생물소재인 세포외다당체(EPS) 대량생산 생물 공정 개발

- 통계적 방법에 의한 성장배양 배지 및 생산배양 배지 조성 최적화 : Plackett-Burman, Fractional factorial design에 의한 배지성분 최적화, Steepest ascent method 및 Response surface method (RSM)에 의한 배지농도 최적화
- 발효조에서 우량균주의 배양생리적 특성 및 배양형태적 특성 규명
- 발효조에서 종균배양 시 균사모양, 발효조 생산배양 시 펠렛모양의 배양형태 유도를 위한 배양 조건 연구
- 분리정제공정과 연계된 세포외다당체 생산 발효조 배양공정 개발 : 보리짚 바이오매스의 배양 공정을 통한 세포외다당체 생산 시 발생하는 부산물들 파악 및 이들이 분리정제공정에 미치는 영향 조사
- 세포외다당체의 막분리 조건 확립(막모듈 선정, 압력, 막재질, 투과도 등) 및 운용조건 최적화 (lab-scale)
- 세포외다당체의 농축과 건조를 위한 감압조건 및 온도 확립 (lab-scale)
- 보리짚 유래 배양기질에서 생산된 세포외다당체의 보습성, 생리활성 등의 기능성 평가

(8) 보리짚 유래의 섬유와 양질의 왁스 자원 분리 및 활용

- 보릿짚왁스 추출조건 최적화 및 추출 잔여물 분석
 - 확립된 추출조건에서의 보릿짚 왁스 추출
 - 왁스 추출 후 잔여물의 탄수화물 및 기타 구성성분 분석
- 보릿짚 추출 잔여물 중 헤미셀룰로오스 분별을 통한 섬유소 이용방안 검토
 - 물은산 전처리 등을 통한 보릿짚 추출 잔여물의 헤미셀룰로오스 성분 분리 및 전처리 공정 최적화

(9) 보리유래 에탄올 발효 부산물로 부터의 기능성 물질 탐색

- β -glucan 회수율 최적화 통합 공정 개발
- 발효부산물로부터 β -glucan 분리정제 기술 개발

(10) 보리짚 유래의 배양기질로부터 고부가 생물소재인 세포외다당체(EPS) 대량생산 생물 공정 개발

- 세포외다당체 고생산성 변이주의 발효조 배양공정 최적화 : 최적 생산을 위한 물리화학적 환경 조건(antifoam 영향, 온도, pH, 통기량, 교반속도, 배양액의 점도) 결정
- Pilot-scale 발효조에서의 배양을 위해 high shear stress에 저항성을 갖는 생산균주 개발 및 이들의 배양생리적 및 배양형태적 특성 조사
- 고생산성 산업용 생산균주의 shear sensitivity 정도 규명(impeller 종류 및 갯수, sparger 종류, baffle 갯수 결정)
- 세포외다당체 청정 분리정제공정의 규모 확대(scale-up) 연구 : 산업적 생산규모로의 규모 확대(scale-up)을 위한 추출 조건 확립
- 확대된 규모에서의 세포외다당체 추출수율 향상을 위한 효소처리 최적화
- 세포외과공정의 규모 확대 연구

(11) 보리짚 유래의 섬유와 양질의 왁스 자원 분리 및 활용

- 보릿짚왁스 성분 및 특성 분석 및 이용방안 검토
 - 상업용 왁스 [카나우바(carnauba) 및 칸델리아 (candelilla) 왁스 등의 구성 성분 및 특성분석
- 보릿짚 추출 잔여물 중 헤미셀룰로오스 분별을 통한 섬유소 이용방안 검토
 - 헤미셀룰로오스 성분이 분리된 고체물 (섬유소) 분석

(12) 보리유래 에탄올 발효 부산물로 부터의 기능성 물질 탐색

- 고순도 β -glucan 분리정제 기술 개발 및 제형화 연구
- β -glucan 이용성 다양화 연구
- 발효부산물로부터 추출된 β -glucan의 이화학적 특성 연구

(13) 보리짚 유래의 배양기질로부터 고부가 생물소재인 세포외다당체(EPS) 대량생산 생물 공정 개발

- Carbon catabolite repression/inhibition 분석에 근거한 유가식 배양공정에서 발효조로의 배지 공급 전략 확립
- 자동화된 pilot-scale 발효조 배양공정에서 세포외다당체 대량 생산 기술 개발 : pilot-scale 발효조의 운전 조건 최적화
- 세포외다당체의 대량 분리정제공정 개발 : 연속 미세/한외여과공정의 규모 확대 연구
- 감압 농축기와 건조기의 운전 조건에 대한 규모 확대 관련 변수 최적화
- 보리짚 유래 배양기질로부터 생산된 세포외다당체의 경제성 검토

(14) 보리짚 유래의 섬유와 양질의 왁스 자원 분리 및 활용

- 보릿짚왁스 성분 및 특성 분석 및 이용방안 검토
 - 보릿짚 왁스의 구성성분 및 특성 분석을 통한 상업용 왁스와의 비교 분석을 통한 이용 가능성 및 적용분야 검토
- 보릿짚 추출 잔여물 중 헤미셀룰로오스 분별을 통한 섬유소 이용방안 검토
 - 헤미셀룰로오스 및 섬유소 이용방안 및 적용분야 검토

(15) 보리유래 에탄올 발효 부산물로 부터의 기능성 물질 탐색

- 발효부산물로부터 추출된 β -glucan의 생리 기능적 연구
- 발효부산물로부터 추출된 β -glucan의 식품학적 특성 연구

-
- 발효부산물로부터 추출된 β -glucan의 경제성 검토 및 평가

5.4 기대 효과

5.4.1 보리짚 유래의 배양기질에서 고부가 생물소재인 세포외다당체(EPS) 대량생산 생물 공정 개발

- 농업 부산물인 보리짚 바이오매스의 경제적 이용가치 상승
- 전처리된 보리짚 바이오매스의 배양기질 이용으로, 고기능성 생물산업 제품인 세포외다당체의 경제적 생산이 가능해져 신규 시장 개척 및 막대한 시장 확대 가능
- 자연계에 무한히 존재하는 천연 바이오매스를 원료로 고부가가치 화학소재 및 생물소재 제품을 생산하는 바이오리파이너리(biorefinery) 산업과 관련된 전체공정(바이오매스 전처리 공정, 생물배양공정, 분리정제공정)의 기반기술 구축

5.4.2 보리짚 유래의 섬유와 양질의 왁스 자원 분리 및 활용

- 보릿짚의 이용 증가에 따른 처리 (예 : 소각처리) 비용절감 및 이로 인한 환경오염 문제 해결
- 왁스성분을 포함한 다른 농업 부산물への 기술 확대 및 적용이 가능
- 보릿짚왁스 추출기술의 선도적 확보 및 이를 이용한 산업시스템 형성
- 보릿짚의 유용성분 활용 극대화 및 보릿짚 완전 이용에 따른 제조 산업의 산업 폐기물 제로화

5.4.3 보리유래 에탄올 발효 부산물로 부터의 기능성 물질 탐색

- 보리 소비 촉진 및 증대
- β -glucan의 경제적 생산으로 신규 사업 창출 및 시장 확대
- 에탄올 발효부산물의 이용가치 다양화 및 경제적 이용가치 상승

6. 관광자원화 유도

6.1 연구의 필요성

- 농촌의 인구 감소와 고령화, 농업 노동 생산성 저하에 따른 농업 기능 축소 및 농업 시장개방 (DDA, FTA 등)의 가속화 농업 경쟁력 약화 등으로 새로운 형태의 소득 창출(농가 소득 증대, 지역경제 활성화 등)이 필요함
- 보리는 유희농지 활용과 농가소득향상, 축산과의 상생 발전, 아름다운 경관조성, 보리식품화 기업유지 촉진 등의 복합적인 육성할 수 있는 가능성이 높은 작물로 새로운 소득 창출을 위한 새로운 인식전환이 필요함
- 2001년 이후 국내·외 농촌관광의 양은 증가하고 있으며, 주요 방문 목적은 농촌생활 체험임. 보리와 관련된 다양한 문화자원을 연계한 고창 청보리축제는 그 의미에 부합하며 고창 주변의 다른 지역(김제, 부안, 정읍 등) 축제와 연계를 통한 농촌관광산업 벨트화가 가능함
- 보리를 이용한 관광 자원화를 위해서 정부·지자체는 경관농업 특구로 지정이 필요하며 이를 바탕으로 6차 마케팅 시스템(농촌체험, 건강타운을 구축, 축제, 국내·외 판매망 구축 등)을 구축함

- 보리의 관광 자원화를 위해서 보리의 독점적 이미지 부여, 경관조성, 활용 프로그램(농촌체험, 축제, 문화 체험, 인적 자원 등)의 개발, 생산기반의 시너지 효과(판매망 구축, 관련 기관들의 네트워크 형성 등)를 목표로 함

6.2 관련 분야의 현황 분석

6.2.1 경관농업 특화지역 조성

보리, 메밀, 유채, 해바라기 등을 지역에서 재배되는 특산 작물을 이용한 지역 축제 및 경관농업 상품을 개발을 통한 수익 상품을 발굴하면 지역 경제에 도움을 줄 수 있다. 특히 보리는 겨울철 대기 정화에 효과적인 작물로 높은 공익적 가치를 가지고 있어 환경보호에도 도움을 준다.

(1) 보리를 이용한 지역 축제 및 경관농업 상품으로 개발

- 경관용 보리재배 단지의 육성이 필요하지만 보리의 답리작으로 재배 후 농지가 휴경지로 존재함
- 보리 재배 후 대체 작물(메밀, 유채 및 해바라기 등)을 재배하여 4계절 지속적인 경관을 유지할 수 있어야 함
- 보리를 이용한 먹거리와 볼거리는 관광객들에게 보리 이미지 구축에 도움을 줌
 - 이를 위해서는 체험행사 프로그램(보리밟기, 보리타작, 보릿대 공예, 향토음식 체험, 청소년 체험 등)의 개발과 운영이 필수적임
 - 체험행사 프로그램들은 관광객 유치에 도움을 주며, 방문한 관광객을 대상으로 1차 농산물과 소비체계를 구축해야 함

(2) 보리의 공익적 가치

- 보리의 겨울철 대기정화 효과는 63천 ha 재배 시 2,289억 원에 해당함
- 바이오 에탄올 등 기존의 에너지를 대체하는 자원으로서 보리 품종을 활용함

(3) 수익상품의 발굴

- 보리를 소재한 문화 상품과 식품의 개발을 통한 지역농업 활성화 진행
- 지역의 다양한 관광자원과 축제를 다른 지역과 연계하여 농촌관광산업 벨트로 확장함
- 보리를 소재로 한 축제로 소비 및 관광기반의 확립

6.2.2 여가 생활의 대중화로 농촌문화체험에 대한 요구도 증가

농업전망(KREI, 2007)의 결과에 따르면, 농촌관광 시장은 총량 기준으로 연평균 10%대의 높은 성장률을 보이고 있는데 이는 국내관광 총량 증가율에 비하여 매우 높은 수치이다. 이는 농촌관광마을 방문객과 농촌관광 시장 규모는 증가 추세를 의미한다(그림 2.20, 그림 2.21). 그러므로 농촌관광수요 확대를 통해서 농촌관광의 비즈니스 모델을 확립할 필요가 있다.

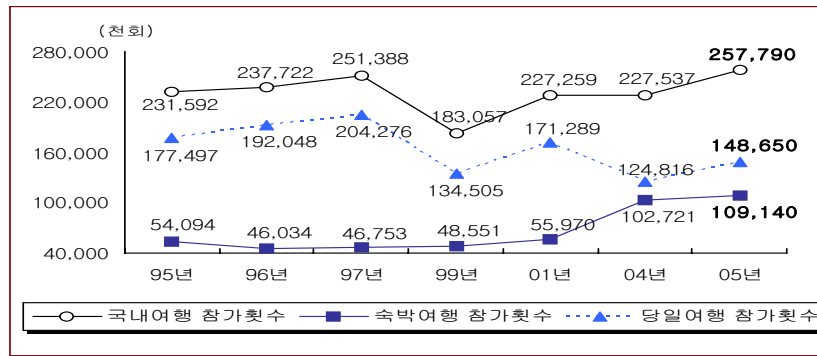


그림 2.20 연도별 국내여행 참가 횟수 총량

자료 : 한국관광공사, 「2005 국민여행실태조사」, 2006

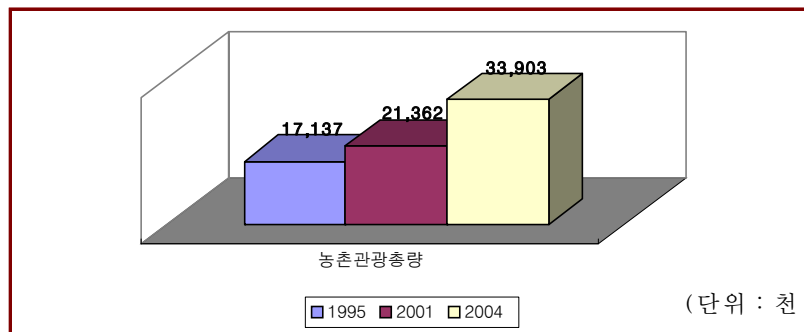


그림 2.21 농촌관광 총량의 변화

자료 : KREI, 『2007 농업전망』, 2007. 2

- 한류에 의한 아시아 출신 외국인과 개발도상국의 한국배우기에 따른 연수생의 증가
- 1996년 1,029명이던 연수생 수가 2005년에는 배가 넘는 2,651명에 달해 연평균 15.8%의 증가를 기록하고 있고, 앞으로도 계속 증가할 것으로 추정됨(표 2.27)

표 2.27 한국국제협력단(KOICA) 외국 연수생 실적

구 분	1996년	1998년	2000년	2003년	2005년	연평균 증가율
국가 수	95	109	113	112	117	—
인원 수	1,029	1,350	1,926	2,483	2,651	15.8%

자료 : KOICA 통계사이트(<http://stat.koica.go.kr/korean/mainframe.html>)

- 농촌관광의 방문목적과 체류 기간이 변화하고 있으며 이는 도시인이 농촌을 체험을 원하고 있음을 나타내며 농촌체험 프로그램의 진행방향으로 되어야 함
농촌관광의 주된 목적이 전원감상, 자연학습 및 체험 분야로 변함
농촌관광 기간은 1박 이상의 체류로 증가함
- 도시인들은 농촌의 자연과 환경과 농촌 전통과 문화에 대해서 체험하기를 희망함 (그림 2.22)

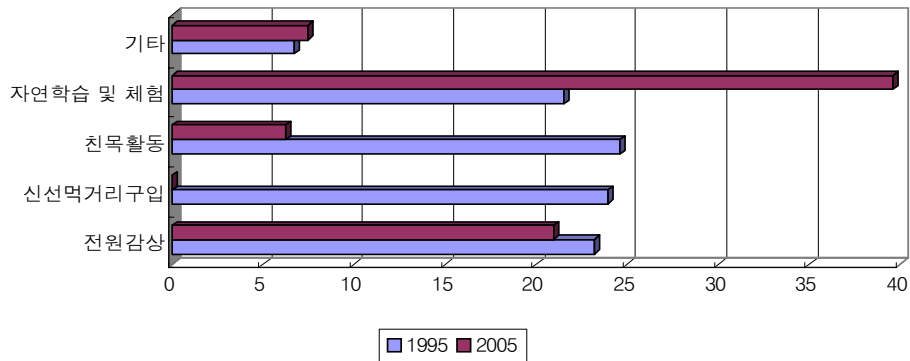


그림 2.22 도시인의 농촌관광 방문목적

자료 : KREI, 『2007 농업전망』, 2007. 2

- 향후 농촌관광의 시장규모는 농촌관광의 공익적 기능에 관한 인식 확대, 농촌관광 기반시설 확충, 농촌관광으로 인한 소득 증대 및 농촌관광에 대한 기대 증가 등으로 지속적인 증가할 것으로 추정됨
- 보리와 관련된 다양한 문화자원을 연계한 농촌관광 활성화를 통한 지역혁신의 가능성이 높음

6.2.3 보리의 다각적 이용 방안(건강타운 조성과 소득 창출 시스템 구축) 개발

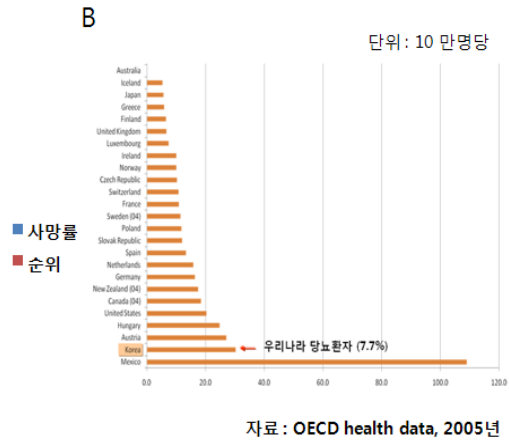
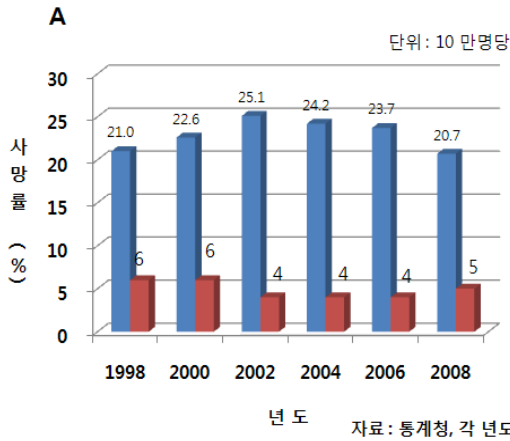
국내의 지난 10년간 주요 사망원인인 당뇨병에 의한 사망률(%)은 OECD 국가 중 1위로 치료에 소요되는 사회비용이 계속적으로 증가하고 있어 당뇨와 비만의 치료 또는 예방을 하기 위한 사회비용 증가되어 국가발전에 저해요인이 되고 있다. 보리의 섭취를 통한 식습관 조절과 더불어 적절한 운동의 병행하는 것은 당뇨와 비만을 예방에 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다. 그러므로 과학적 검증을 통한 운동(조깅, 산보, 자전거 등)과 식단(건강식단과 맞춤형 식단) 프로그램을 같이 할 수 있는 건강타운의 조성은 보리의 브랜드 이미지와 부합할 것이다.

이와 같이 보리의 이용성을 다각화하면 단순히 보리를 생산하는 1차 산업에서 발전하여 2차(가공)와 3차(문화)가 결합하면서 시너지 효과가 발생하여 고품가가치 산업화(1×2×3=6차)을 통하여 소득 창출 시스템을 구축할 수 있을 것이다. 이는 보리를 중심으로 하는 6차 산업화의 전진기지를 우리나라 대표지역인 보리 생산 지역에 구축함으로써 보리 관련 산업의 경쟁력을 보다 강화할 수 있다.

(1) 당뇨와 비만 개선을 위한 건강타운 조성

- 식생활의 습관이 변함에 따라 영양결핍으로 생기는 질병보다는 성인병(암, 심장병 및 당뇨병, 비만)과 같은 만성질환의 발병을 치료 또는 예방하는 방향으로 식품을 섭취하는 경향이 높음.
- 그러나 국내의 지난 10년간 주요 사망원인인 당뇨병에 의한 사망률(%)은 OECD 국가 중 1위로 치료에 소요되는 사회비용이 계속적으로 증가하고 있어 국가발전에 저해요인이 됨(그림 2.23, 그림 2.24)
- 혈당지수가 높은 식품은 췌장을 자극해 인슐린을 과다 분비하게 되면서 인슐린 내성을 증가시켜 제 2형 당뇨의 발병원인이 됨
- 백미와 같이 혈당지수(glycemic index, GI)가 높은 식품(GI=100)를 주식으로 섭취하는 식습관으로 인해 한국인은 제 2형 당뇨의 유병률(%)은 매우 높으며, 당뇨에 의해서 여러 합병증(고지

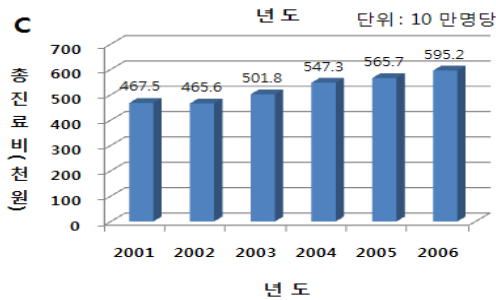
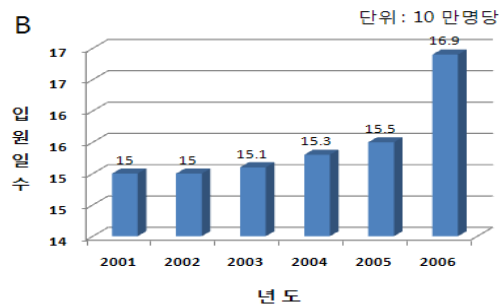
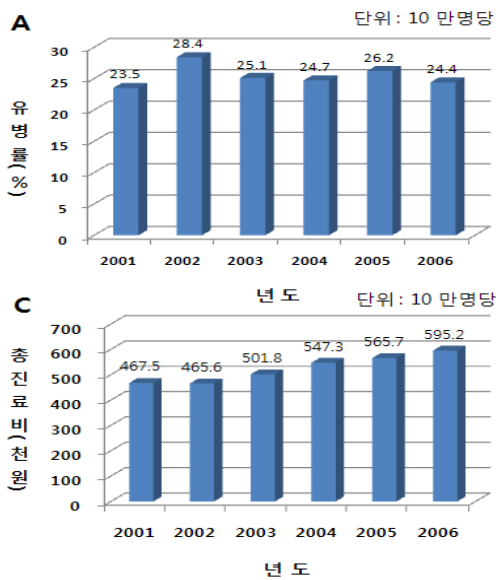
- 혈중, 고혈압 및 동맥경화 등이 일어날 가능성이 매우 높아지기 때문에 보리와 같이 혈당지수 (GI=57)가 낮은 곡류의 섭취를 통해서 혈당지수를 조절하는 것이 바람직함
- 보리는 타임지가 선정한 10대 건강식품으로 인체에 필요한 영양성분과 유용성분이 많이 포함된 보리를 식품소재로 활용한다면 건강기능성 식품의 개발이 용이함
 - 과학적 검증을 통한 운동(조깅, 산보, 자전거 등)과 식단(건강식단과 맞춤형 식단) 프로그램을 병행하는 건강타운의 조성



자료: 통계청, 각 년도

자료: OECD health data, 2005년

그림 2.23 당뇨병에 의한 사망률. A : 국내, B : OECD 국가



자료: 건강보험관리공단(당뇨병 데이터베이스, 각 년도), A: 유병률(%), B: 입원일수, C: 총 진료비.

그림 2.24 당뇨병으로 소요되는 사회비용

A : 유병률(%), C : 입원일수, C : 총 진료비

(2) 보리를 이용한 소득창출 시스템의 구축

○ 6차 마케팅 시스템의 구축

보리의 이용도는 다양해서 경관농업 특화지역은 문화관광 상품으로 개발, 경관용으로 재배한 곡립은 식품에 적용, 보리대와 보리잎은 한우용 조사료로 이용하거나 고부가가치 생물소재로 이용하여 2차 소득 창출이 가능함

보리를 문화로 이용하기 위해서는 프로그램(체험행사, 재배, 축제, 먹거리, 볼거리 등)이 항상 운영되도록 개발해야 함

○ 국내·외 판매망의 구축

6차 마케팅, 상품 홍보 및 판매·유통을 위한 보리산업 포털사이트를 구축하며 보리를 이용하여 만든 가공제품과 건강기능성 제품의 상품화와 수출을 촉진함

보리를 이용해 개발한 제품은 임상실험을 통해 개별인증형 건강기능성으로 특허 출원하여 지적재산권을 확보하고, 해외시장(중국, 일본, 유럽, 미국 등)의 시장 조사를 통한 수출전략 상품으로 사용함

—대형매장과 인터넷 판매망의 구축을 통한 보리상품의 마케팅을 통한 판매망을 구축하여 농가 소득 향상에 기여함

6.3 연구 내용

6.3.1 총괄 내용

- 보리를 이용한 경관농업 특화지역 구축
- 비만과 당뇨 개선을 위한 건강타운 구축
- 향토문화체험관 조성
- 보리를 이용한 다각적인 소득창출 시스템 구축

6.3.1 개별 연구 내용

(1) 보리를 이용한 경관농업 특화지역 구축

- 사계절 녹색 경관농업상품개발
 - 유색보리, 메밀, 해바라기, 유채 등 활용
 - 보리 재배면적 확대
 - 계절별 경관작물 재배
- 체험행사 프로그램 개발
 - 보리밟기, 보리타작, 보릿대 공예, 전통가옥 및 향토음식 체험 등
 - 청소년 체험 캠프
- 수익상품 발굴
 - 하우스맥주, 체험관, 숙박시설 등의 타당성 검토를 통한 민자 사업으로 운영
 - 보리박물관 건설에 관한 타당성 검토후에 지자체 사업으로 운영
- 1차 농산물 소비체계 구축
 - 체험상품과 연계한 소비
 - 판촉용

-가공용

(2) 비만과 당뇨개선을 위한 건강타운 조성 및 프로그램 개발 및 운영

- 건강증진 센터 구축 및 프로그램 개발 : 건강식단 프로그램 개발 1건 이상
 - 건강증진 센터 구축 및 운영
 - fitness 센터 구축 및 운영
 - 조깅, 산보, 자전거코스 등 프로그램 개발 및 운영
 - 유명 대학병원 의사, 건강 설계사 참여
- 맞춤형 건강식단을 활용한 체험 프로그램 개발 및 운영 : 당뇨용 식단 프로그램 개발 1건 이상

(3) 향토문화체험관 조성

- 집단 향토문화체험관 지원
- 고속관광객 등에게 향토음식 체험 기회제공
- 도로 휴게소 체험관 구축 지원

(4) 보리를 이용한 다각적인 소득창출 시스템 구축을 통한 이윤 창출

- 6차 마케팅 시스템 구축한
 - 6차 마케팅 전략수립
 - 사업타당성 검토
 - 홍보/촉진 프로그램 수행
- 보리산업 포털사이트 구축
 - 보리산업 포털사이트(전자상거래 및 인터넷 쇼핑몰) 구축
- 해외마케팅 체계 구축
 - 해외시장 조사한 후에 수출 품목의 선정
 - 수출 품목이 판매망 구축후엔 수출품목 확대 방안 강구 : 당뇨예방 등의 건강기능성 식품이나 혼합곡류의 수출
 - 협력기관 선정
 - 보리가공식품 판매 및 현지방문

6.4 기대 효과

6.4.1 기술적 측면

- 미래형 산업과 농촌 모델 제시
- 관련 산업과 지역의 균형적 성장 효과
- 농촌 체험·관광 수요에 부응한 새로운 개념의 농촌체험 프로그램 구축
- 체험마을을 중심으로 향토음식체험의 확산으로 보리 관광 자원의 다각화
- 기관·단체·업체별로 분산 운영되고 있는 온라인을 통합한 시너지 효과
- 농촌문화생활체험에 따른 관광산업, 서비스산업 등 3차 산업의 활성화 및 1, 2차 산업과의 연계 효과
- 해외관광객에 긍정적 국가 이미지 제고
- 농촌 문화체험과 연계한 건강타운으로 자리매김

- 고창군의 현실을 반영한 지역농업 활성화 클러스터 사업 모델 개발
- 산·학·연·관·민 네트워크 구축 및 주체 간 협력 강화
- 보리산업의 대외적인 홍보의 거점으로 새로운 활로개척의 중요수단
- 단순 재배농업에서 부가가치가 높은 식품가공 및 관광상품 연계로 산업 구조개선
- 철저한 브랜드 관리로 지적 재산권 행사 및 지역마케팅의 주도적 대응

6.4.2 경제적 측면

- 보리의 고부가가치화 실현
- 현실을 반영한 청보리산업의 이익창출 모델 개발
- 농가 소득의 증가에 따른 농촌 생활의 삶의 질 향상
- 체험 문화 활성화에 따른 지역 특산품 홍보 효과
- 사업의 활성화 및 수익성 제고를 통해 지역 경제 활성화
- 지역 축제나 이벤트 행사 등을 통한 지역의 관광 수입 증대
- 개발된 가공제품의 임상시험을 통한 효능 확인으로 보리의 판매 증진 및 농가소득 증진
- 비만 환자나 당뇨 환자용 맞춤형 보리 이용 건강식단 개발로 당뇨 예방 및 국민 의료비 지출감소
- 지역총생산 증대는 물론 보리와 메밀 생산농가의 안정적인 소득확보
- 농산물의 가공상품화 및 기업화에 따른 신규 일자리 창출
- 지역에서 생산된 우수농산물을 이용 보리와 메밀 가공제품을 개발하여 상품화와 제품 확장 유도
- 체계적이고 통합적인 마케팅 시너지 도출
- 보리기반 6차산업화 상품의 생산 및 수출로 국가 경제에 이바지
- 증가추세에 있는 기능성 식품의 수출 확대로 식품 산업 활성화에 이바지
- 지역총생산 증대는 물론 보리 생산농가의 안정적인 소득확보에 기여
- 단순 재배농업에서 부가가치가 높은 식품가공 및 관광상품 연계로 산업 구조개선

7. 육종연구의 방향 및 활성화

7.1 연구의 필요성

- 국내·외 환경 변화로 인하여 용도별 고품질 기능성 보리 품종 개발 및 안정적인 생산 공급이 요구됨
 - 우리나라 농업은 도시화에 따른 농가인구 감소와 고령화로 농촌이 공동화되고 실질 생산력 감소로 농업의 지속가능성에 대한 우려가 증대되고 있음
 - 보리 수매 중단과 소비 감소에 따른 재배 기피 등 맥류산업 붕괴되고 있음
 - 육류 소비 증가와 기후 변화 등에 따른 최근 세계 곡물가격 폭등은 수입비용의 증가로 식량 안보의 중요성이 증가하고 있음
- 고품질 및 가공적성에 알맞은 보리 품종의 육성으로 보리 생산량 증가, 보리 소비 확대 및 보리 재배 농가의 소득 및 보리 관련 산업의 발전에 이바지함
- 보리의 이용성을 확대를 통한 보리의 식량으로서의 전략적 가치의 확대해야 하며 이를 위해서 용도별 맞춤형 보리 품종의 육성, 재배 기술 및 식품 소재화를 위한 신기술의 활성화가 필요함

-
- 육종 연구의 방향 및 활성화에서는 보리 알곡을 이용한 식품 소재화를 중심으로 설명함

7.2 관련 분야의 현황 분석

7.2.1 국내 육종 연구의 방향

과거에는 내재해성, 내병성, 다수성, 용도별 가공적성을 높인 겉보리, 쌀보리 및 맥주보리를 육종 하였으나, 현재에는 건강 건강기능성을 높이는 방향이나 가공 제품의 용도별 맞춤형 고품질 품종의 육종 연구도 병행하고 있다. 또한 국내산 보리의 경쟁력 강화를 위해서 식품 소재화를 위한 기술 및 소비처 개발을 위한 시스템 확립 방안에 관해서도 관심이 증가되고 있다.

- 용도별 맞춤형 고품질 품종 및 재배 기술 개발 연구 현황
 - 엿기름, 보리차, 보리 국수, 보리빵, 후레이크 등과 같은 가공용 보리 품종의 개발
 - 쌀보다 좋지 못한 보리의 취반특성과 식감을 개선한 식용 보리 품종의 개발
 - 고 라이신, β -glucan, arabinoxylan, 유색보리, 새싹보리, 거대 배아 보리 등과 같은 고기능성 함유 보리 품종을 이용한 고부가가치 제품 개발
 - 기후의 불안정으로 인한 재해와 병충해에 강하며 수확량이 많은 보리 품종의 개발
- 가공 적성별 최적 원맥 생산, 식품 소재화를 위한 기술 및 소비처 개발의 시스템 확립방안 모색에 관한 연구 현황
 - 온난화, 장마, 한파 등과 같은 이상 기상 기후에 의한 보리 수급이 매우 불안정하므로 이를 극복하기 위한 보리 안정 생산 기술 및 재해 예측시스템의 개발이 필요함
 - 용도별 맞춤형 보리 품종의 조기 보급하고 생산된 원맥의 품질 기준을 규격화함
 - 가공업체와 연계한 집단 생산 재배를 통한 품종별 차별화, 식품 소재화 및 가공제품 개발을 시도함
 - 미국, 일본 등과 같은 교민이 국가에 맞춤형 고품질 보리와 이를 이용한 보리 가공제품을 수출함

(1) 농촌진흥청의 육종 연구

농촌진흥청에서는 보리의 가치를 높이기 위해서 익산 47호 등 123계통을 공시하여 조숙 양질 다수성 동호쌀보리 등 쌀보리 16품종, 조숙 내병 다수성 다향보리 등 겉보리 10품종, 내병 저단백 초다수성 다진보리 등 맥주보리 7품종으로 총 33품종을 육성 보급하였다. 이와 관련하여 농촌진흥청에서 발간한 “벼맥류부 80년사”의 내용 중에서 식가공용 쌀보리, 겉보리 및 맥주보리만을 요약 정리한 결과는 다음과 같다.

- 식가공용 쌀보리 16품종
 - 동호쌀보리(익산 47호) : 단백질(9.7%)과 β -glucan(4.0%) 함량이 높으며 정맥율 71.4%에서 립백도 42.4로 보리쌀이 흰 편이며 흡수율(240%)과 퍼짐성(405%)이 높아 취반특성이 우수함
 - 새늘(익산 51호) : 단백질 함량 12.7%, β -glucan 함량 4.0%로 높은 편이며 도정시간이 짧고 곡립백도가 35.8%로 정맥립이 하얗고 흡수율과 퍼짐성 등이 좋아 취반 특성이 양호함
 - 남호(익산 55호) : 단백질 함량 11.5%, β -glucan 함량 4.4%로 높았고, 도정시간은 5분 20초로 짧았으며, 정맥율은 72.4%로 높은 편이며, 백도는 43.0으로 보리쌀이 희고 흡수율과 퍼짐

성이 높아 취반특성이 우수함

-호반찰(익산 57호) : 립백도는 41.4로 3.6정도 높아 보리쌀이 희고 취반 시 초기 흡수율이 높아 퍼짐성이 새찰쌀보리 또는 흰찰쌀보리 보다 높았고 취반 후 용출고형물도 적어 취반특성이 양호함

-동한찰(익산 58호) : 새찰쌀보리 보다 정맥시간이 36초 짧았으며 정맥율은 1.5%, 곡립백도는 4.2 정도 높아 보리쌀이 흰 편이며 아밀로스 함량은 비슷함. 취반 시 퍼짐성이 45% 정도로 높았으며 취반 후 용출고형물도 적어 취반 특성이 우수함

-청호쌀(익산 63호) : 단백질 함량이 10.8%로 새찰보리와 비슷하고 β -glucan 함량은 4.4%로 높았다. 정맥율은 72.7%로 1.6% 낮았으나 곡립 백도는 3.0 정도 높아 보리쌀이 희게 보이며 아밀로스 함량은 비슷하다. 취반 시 물의 흡수율과 퍼짐성이 좋으며 취반 후 용출고형물이 9.5%로 높게 나와 취반 특성이 양호함

-다송(익산 66호) : 단백질 함량은 11.2%로 새찰보리와 비슷하지만 β -glucan 함량은 5.36%로 높았다. 정맥율과 백도는 비슷한 편이지만 취반 시 수분 흡수율이 253%로 높아 퍼짐성이 양호하여 취반성이 우수함

-다풍(익산 71호) : 정맥율과 백도는 새찰보리 보다 높고 흡수율과 퍼짐성이 양호하여 취반특성이 우수함

-진주찰(익산 79호) : 정맥율은 76.4%, 취반 시 수분 흡수율은 249%로 취반특성이 양호함

자수정찰(익산 81호) : β -glucan과 안토시아닌 함량은 6.6%과 15.2 $\mu\text{g/g}$ 이며 취반 특성은 새찰쌀보리와 비슷함

보석찰(익산 87호) : 단백질 함량과 안토시아닌 함량은 11.5%와 180.1 $\mu\text{g/g}$ 이며, 흡수율과 퍼짐성은 새찰쌀보리보다 다소 높음

영양찰(익산 90호) : 조곡의 단백질 함량은 12.6%, 정맥율은 77.0%, β -glucan 함량은 8.7%이며, 흡수율은 새찰쌀보리보다 낮고 퍼짐성은 비슷함

강호청(익산 92호) : 안토시아닌 함량은 122.1 μg , 단백질 함량은 11.7%, β -glucan 함량은 5.3%, 흡수율은 232%이며, 기존의 자색품종보다 안토시아닌 함량이 높음

누리찰(익산 95호) : 단백질 함량은 10.3%, 정맥율은 74.0%, β -glucan함량은 6.8%이며, 흡수율과 퍼짐성은 새찰쌀보리보다 높음

흑나래(익산 96호) : 단백질 함량은 10.2%, β -glucan함량은 4.0%, 총안토시아닌 함량은 189 $\mu\text{g/g}$, 총페놀과 총플라보노이드 함량은 각각 0.34와 3.46%인 가공용 흑색 메성 쌀보리임

○ 식가공용 겉보리 10품종

-다향보리(수원 393호) : 품질특성은 올보리와 비슷하나 보리차 향이 강함

-삼광찰보리(수원 394호) : β -glucan 함량이 6.5%이며 백도가 높은 품종임

-혜미(수원 400호) : 엽기름의 효소력가는 29~44 DP로 올보리 보다 높음

-황금찰(수원 403호) : 흡수율과 퍼짐성이 좋고 총 페놀함량이 서둔찰보리보다 높은 품종임

-혜당(익산 407호) : 엽기름의 효소력가는 248 DP로 올보리보다 높음

다혜(익산 409호) : 엽기름의 효소력가는 243 DP로 올보리보다 높음

보라찰(익산 416호) : 안토시아닌 함량이 133 $\mu\text{g/g}$ 인 자색보리 품종임

중모 2001(익산 418호) : 단백질 함량은 9.3%, 백도 38.2, 흡수율 265%, 퍼짐성 441%인 찰성 품

종임

보안찰(익산 426호) : 단백질 함량은 11.7%, 안토시아닌 함량은 181 μ g/g인 유색 품종임

혜양(익산 432호) : 단백질 함량은 10.9%, 엿기름의 효소력가는 235 DP인 다수성 겉보리 품종임

○ 식가공용 맥주보리 7품종

다진(밀양 126호) : 정립율, 가용성질소, 발아율, 맥즙 추출율, 여과속도, 곡박지수, 효소력가 등의 맥아 특성이 우수함

오름(밀양 132호) : 단백질 함량은 10.9%이며, 맥즙 특성에서 맥즙추출율과 신장도가 진양보리보다 높으나, 곡박지수, friability와 효소력가는 진양보리와 비슷함

다호(익산 134호) : 맥주 당도와 polyphenol 함량은 낮으나 알코올함량, RDF, ADF가 높아서 맥주의 양조 특성이 우수한 품종임

백호(익산 137호) : 단백질은 10.7%, 곡피율은 10.6%, 발아율은 100%의 고품질 원맥 특성과 추출율 72%, friability 93%, 신장도 83%, 효소력가가 321wk의 고품질의 맥아 품질을 가지고 있음

중모2002(익산 141호) : 발아율과 맥아 단백질 함량이 높은 품종임

맥향(익산 144호) : 단백질 10.3%, 곡피율 12.7%로 고품질 원맥으로 발아세 및 발아율(100%)이 높은 품종임

광맥(익산 149호) : 맥아수율은 85%, 추출율 71.5%, friability는 88.6%인 고품질의 맥아품질로 발아세 및 발아율(97.7%)이 높은 품종임

○ 춘파와 만파 다수성 품종

보리는 겨울작물이지만 파종기 때의 기상에 따라 생산량과 품질이 크게 좌우되기 때문에 이러한 현상을 최소화 및 쌀보리의 안정적인 생산을 위해 춘파와 만파 다수성 품종을 선발하였으며, 그 결과는 다음과 같음

춘파 다수성 품종은 적파대비 71~94%로 수량이 300kg/10a이상인 쌀보리 품종은 추파성이 III인 새쌀보리, 흰쌀보리, 대호쌀보리 등 3품종이었음

춘파 다수성 품종은 적파대비 73~76%로 수량이 300kg/10a이상인 대호쌀보리, 새쌀보리, 동호쌀보리 등 3품종이었음

7.3 연구 내용

7.3.1 총괄내용

- 용도별 맞춤형 품종 및 재배 기술 개발
- 가공이용성 증진 및 용도별 지역 브랜드 조성

7.3.2 개별 연구 내용

(1) 용도별 맞춤형 품종 및 재배 기술 개발

㉠ 가공용 겉보리 용도별 품종 개발

- 용도별 고품질 품종 육성 및 브랜드 개발
 - 엿기름 : 효소력가(DP) 250 이상인 품종
 - 보리차 : 맛과 향이 좋은 품종

- 새수요 창출을 위한 기술 개발
 - 싹기름 : 생식(비타민, 고SOD 등), 녹즙 등
- ㉞ 쌀보리 기능성 고품질 품종 개발
- 찰성보리의 품질 개량
 - 할맥용 2조대립, proanthocyanidin-free, amylose-free, 거대배아 품종
- 새수요 창출을 위한 기술 개발
 - 기능성 강화 : 고 β -glucan, 고 라이신, 고 arabinoxylan 함유 품종
 - 다양한 육색보리 품종, 분산성이 개선된 품종
 - 보리 단백질 이용 식용 필름 개발
 - 보리 전분 이용 식품첨가제 및 가공제품 개발
- ㉞ 맥주보리 고품질 내재해성 품종 개발
- 내병성(호위축병, 흰가루병) 및 기후변화 안정 품종 개발
 - 호위축병 복합 저항성 유전자 도입
 - 월동 전 불시 출수 방지를 위한 높은 파성 도입 : I형을 III형으로 변형한 품종
- 저단백 고품질 맥주보리 신품종 개발
 - 질소 둔감형 품종 karl 개발
- 대단위 집단 재배로 생산 이력 및 수확 후 관리
 - 깨끗한 들녘 조성, 적기 적량 파종, 진단시비, 건조 온도 등

(2) 가공이용성 증진 및 용도별 지역 브랜드 조성

- ㉞ 보리 가공제품 개발
 - 초미세 보릿가루 가공 제품 개발
 - 보리국수, 보리빵, 선형 제품(팽화, 후레이크) 등
 - 보릿가루 소포장 사업 지원 및 제품 레시피 개발
 - 보리 기능 성분 강화 및 건강식 기능성 가공 제품 개발
 - 고기능성 제품 개발 : 농축 β -glucan 함유 제품 등
 - β -glucan 추출 후 부산물 이용으로 부가가치 향상
- ㉞ 가공 적성별 최적 원맥 생산 및 소비처 개발
 - 가공 적성별 최적 원맥 생산
 - 가공 적성이 우수한 신품종 종자를 농가에 조기 보급하는 시스템 확립
 - 집단 생산 재배 구역 설정
 - 가공 적성별 우수한 보리의 소비처 개발
 - 목적에 맞게 원맥 품질을 규격화하여 소비자나 가공업체의 호응도를 높임
 - 국내·외 시장 판매를 위한 판매망 확보

7.4 기대 효과

7.4.1 기술적 측면

- 내재해성, 내병성, 다수성, 용도별 가공적성을 높인 길보리, 쌀보리 및 맥주보리를 육종 기술의

확립 및 생산량이 증가함

- 원료맥의 불균일한 품질 해결 및 미세 보릿가루의 생산으로 보리 가공 산업에 이바지 함
- 다비재배로 인한 수입산 보리에 비해 단백질 함량이 높고 발아율은 낮은 국내산 맥주보리의 품질 특성 개선에 도움을 줌
- 국내산 보리의 소비 촉진을 위한 가공이용 및 제품 개발 연구에 도움을 줌
- 소비자가 원하는 고기능성 보리를 육성하여 국민건강에 이바지함

7.4.2 경제적 측면

- 보리 생산량 증가로 보리 식량 자급률 증가는 식량안보차원에서 도움을 줌
- 국제가격보다 약 4배 정도 비싼 보리 가격의 약간이나마 감소시킬 수 있음
- 수입보리와 차별화된 가능한 친환경 보리의 생산으로 생산농가의 경쟁력을 강화시킴
- 계약재배 및 보리 가공업체와 연계를 통하여 안정적인 보리 소비처를 확보하여 국내산 원료맥의 공급 체계를 유지함

II - V. 향후 추진 내용 제안

1. 보리 원료 확보 및 제분 시험

- 시료 확보 : 진흥청에서 최적 품종 선정 및 물량 확보(약80kg)
- 기류 분쇄 : 구로 연구소에서 실험
- Hammer mill 사용 : 전북대에서 실시
- 기류와 hammer mill의 두 분쇄기로 분쇄한 보릿가루의 특성 비교

2. 제분된 보릿가루 활용, 제품 시제품 제조

- 면류 : 구로연구소
- 라면유 : 구로연구소
- 빵류 : 해당 업체에 의뢰
- 시제품 제조 후 시식회 개최

3. 제분 및 제품 생산에 따른 사업성 검토

- 제분 비용(쌀 및 밀가루와 비교)
- 제품의 기업적 타당성 분석
- 기존 쌀 제분 시설의 활용 가능성
- 라면 제조 회사와 보릿가루 생산 및 활용에 따른 컨소시엄 구성 검토
- 보리 생산 단지의 확보 방안(대단위 단지화)

II - VI. 경제성 검토

1. 휴경지 보리재배에 따른 농가소득 증대 효과

WTO 및 한미 FTA 등의 개방화로 인해 확대된 휴경답작지가 보리재배로 대체되고 유휴 농산부존 자원인 보리를 가공용으로 활용되는 그 경제적 가치는 농가소득 및 농산업부가가치 증대 효과로 나타내며 보리재배에 따른 농가소득 증대효과는 농가가 생산된 보리를 가공용으로 판매한 조수입액에서 생산비(경영비)를 빼준 결과인 보리재배 소득의 증가액이 된다. 보리재배 증가에 따른 농가소득 증대효과를 살펴보면 곡실용보리 및 사료용 총체보리 재배의 경제성은 다음과 같다(표 2.28).

표 2.28 곡실용 보리 대비 경종농가의 총체보리 재배 경제성

구 분	겉보리(A)	쌀보리(B)	총체보리(C)	대비(%)	
				C/A	C/B
조수입	3,348	3,823	2,430	72	63
경영비	1,681	1,882	1,306	78	69
소득	1,667	1,941	1,124	67	58

자료 : 통계청, 농산물생산비통계(2005)

재배면적 1ha당 보리재배 소득은 1,667~1,941천원인 것으로 추정되며, 현재 보리 재배면적은 21,200ha(2012년)인데 만약 본 과제 『보리종합이용개발사업계획』에 의해 재배면적이 지난 35년 전(1977년, 52만 ha) 수준으로 회복된다면, 총농가소득 증대효과는 다음과 같다.

- 1977년 재배면적 회복시 보리재배 총 농가소득은
 - 최저수준(겉보리재배소득) = 520,000ha × 1,124천원/ha = 584,480,000천원
 - 최고수준(쌀보리재배소득) = 520,000ha × 1,667천원/ha = 866,840,000천원
- 2012년 현재 보리 재배면적 총 21,200ha의 총 농가소득은
 - 최저수준(겉보리재배소득) = 521,200ha × 1,124천원/ha = 23,828,800천원
 - 최고수준(쌀보리재배소득) = 521,200ha × 1,667천원/ha = 35,340,400천원
- 총 농가소득에 관한 증대효과는
 - 최저(겉보리재배소득) = 5584,480,000천원 - 23,828,800천원 = 560,651,200천원
 - 최대(쌀보리재배소득) = 5866,840,000천원 - 35,340,400천원 = 831,499,600천원
- 이상의 방법으로 계산된 휴경지에 보리재배효과를 경제적으로 환산하면 총 농가소득이 약 5,600억~8,300억으로 추계됨

2. 국산보리 재배의 수입밀가루 대체효과

농산업부가가치 증대효과는 보리를 가공용으로 활용할 경우에 수입밀가루 대체효과와 가공부산물을 축산물 조사료로 활용하는 수입조사료 대체효과가 있으며, 2008년 현재 보리 생산량 18만 톤이 만약 본 과제 『보리종합이용개발사업계획』에 의해 보리제분기술이 보편화되면 국내 밀가루소비량의 약 20%를 보리로 대체할 수 있다. 이러한 가정에 의해 보리가공이 수입밀가루 대체효과를 지난

5년 동안의 밀가루 수입량을 기준으로 계산하면 다음과 같다(표 2.29).

표 2.29 수입밀 대체에 따른 외화절감효과

		2005	2006	2007	2008	2009	
밀 수입량(천톤)		3,672,708	3,558,902	3,251,013	2,742,798	3,877,893	
수입총액(천\$)		675,336	668,846	856,299	1,314,049	985,720	
수입밀 대체	감소량 (천톤)	734,542	711,780	650,203	548,560	775,579	
	외화절감액	천\$	135,104	133,769	171,258	262,810	197,144
		억원	1,351	1,338	1,713	2,628	1,971

주 : 각 년도별 감소량=밀수입량×20%
 외화절감액(천\$)=각 년도별 감소량×수입총액(천\$)
 외화절감액(억원)=외화절감액(\$)×1,000원(환율)

자료 : 농촌진흥청 (2011)

이상의 추계결과에 따르면, 5년 동안에 매년 외화절감액이 적게는 1,338억원에서 많게는 1,971억 원에 이르고, 외화절감 누계액은 9,001억원에 이른다.

3. 보리 가공식품의 시장가치

보리 가공식품 산업은 산업분류 및 통계치도 거의 없는 실정이며, 보리 가공식품의 대부분은 맥주나 소주 같은 양조용 가공음료가 차지(황종진, 1997)하고 있으며, 양조용을 제외한 보리 가공식품과 제조 회사를 요약하면 다음과 같다(표 2.30).

표 2.30 보리를 이용한 가공제품

종류	가공식품명	제조회사명 및 위치	특성
혼반용 또는 식용	제일청결대정맥	청구정미소, 청구유통(경북칠곡)	정맥
	정원할맥	정원산업(전남보성)	취반성우수
	남도할맥	두보식품(경남고성)	취반성우수
	찰쌀보리쌀	농협(전남영광)	찰쌀보리
빵 및 떡류	쌀보리찜빵	고려당(충북괴산)	보리20%
	Ca보리건빵	훼미리식품(전북익산)	보리3%
	보리빵	파리크라상(성남)	보리13.9%
	진미보리건빵	상일식품(주)(강원인제)	보리5.2%
	제주보리건빵	덕인당(제주)	보리80%
	대용식보리건빵	상일식품(주)(강원인제)	보리5.2%
	베타보리건빵	영양제과(주)(인천남동구)	보리16%
	한라장수보리떡	대영물산(경기포천)	비율미표시
찰쌀보리인절미	작물시험장	보리100%	

국수류	보리면,보리수제비	삼보산업(경기안성)	보리100%
	보리냉면	보리식품(전북완주)	비율미표시
	보리생칼국수	보리식품	비율미표시
	북조리보리면	북조리식품(경기파주)	보리35%
	보리국수	송학식품(서울양천구)	
	한양순보리면	한양식품(주)(경기안산)	보리100%
주류	옛향(주류)	보배(주)(전북이리)	보리100%
장류	보리된장	두성식품(경남함안)	
	보리고추장	생초향토식품(경남산청)	
다류	샘플보리차	조치원식품(주)(충남연기)	보리100%
	보리커피	농인(주)(경남창녕)	
엿기름	우리식품	(경남청도)	보리100%
	동양종합식품	(경남성주)	
	자굴산식품	(경남의령)	
탄산음료	맥콜,보리텐,보리보리		
혼합음료	식혜		

자료 : 황종진, 보리가공산업의 현황과 전망, 작물시험장 (1997)

3.1 제빵류의 보리가공식품 시장가치

보리 가공의 대표적 식품으로서 어느 시장의 시장규모를 형성하는 제품은 제과, 떡류 및 국수류 등 3가지 품목이라고 할 수 있는데, 제빵 및 국수류의 보리가공 식품의 시장가치를 살펴보면 다음과 같다 제빵업계는 양산빵업체와 프랜차이즈 베이커리업체, 기타(개인 베이커리, 호텔 및 백화점 내 인스��어매장 등)로 시장이 구성되어져 있다(그림 2.25).

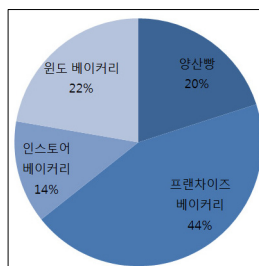


그림 2.25 2009년 제빵시장 규모

주 : 원도우 베이커리와 인스��어 베이커리는 월간 '파티시에' 참조
 자료 : 2009~2010 식품연감(농수축산신문, 2010) 재가공

- 2009년 국내 제빵시장은 약 3조 3,000억 원 규모로 전년대비 22% 성장
- 2009년 프랜차이즈베이커리 4개사(파리바게트, 뚜레쥬르, 크라운베이커리, 신라명과)는 점포수를 확장하여 매출액 약 1조 4,500억 원을 달성하였으며, 전년대비 22.3% 성장
- 2010년 제빵시장 규모는 전년대비 약 7% 성장한 3조 5,000억 원으로 예상됨

제빵업계는 웰빙트렌드와 수입원료에 대한 소비자들의 불신이 높아지면서 국산보리와 국산밀 제품이 급속히 확산되고 있다(그림 2.26). 파리바게트는 2008년 9월에 ‘우리밀우리보리식빵’을 처음 출시한 이후 ‘우리밀 우리고구마빵’, ‘우리밀 감자빵’, ‘우리밀 치즈양파빵’ 등을 잇달아 내놓았으며, 2009년에는 우리밀 제품을 아우르는 브랜드인 ‘우리밀愛’를 런칭하고, 갓 수확한 햇밀로 만들어 3개월간만 한정 판매하는 ‘우리햇밀’ 제품을 출시하기도 하였다. 한편 푸레쥬르는 우리밀로 만든 ‘우리밀 빵’ 신제품 3종을 새롭게 선보였으며, 우리밀과 우리보리분말을 넣어 만든 ‘우리밀 보리스틱’과 우리쌀, 우리보리분말로 만들어 바삭하게 구운 비스킷 타입의 ‘우리밀누룽지’, 담백한 베이글에 영양가 높은 호두가 들어있는 ‘우리밀호두호밀 베이글’ 등을 출시하였다.



그림 2.26 파리바게트의 ‘우리밀우리보리식빵’, ‘우리밀구운감자고로케’

- L사의 우리밀보리 제품의 매출 비중은 2008년부터 꾸준히 증가하고 있는 것으로 나타났고, 총 매출액에서 차지하는 우리밀보리 매출액 비중을 기초로 우리밀보리의 매출액규모를 추정할 수 있음(표 2.31)
- 2009년 프랜차이즈베이커리 4개사(파리바게트, 푸레쥬르, 크라운베이커리, 신라명과)의 매출액 약 1조 4,500억 원이었음
- 이 총매출액(2009년 기준)에 각 년도별 우리밀보리 매출액 비중을 곱하면 년도별 우리밀보리 매출액을 추계해볼 수 있음(표 2.32). 다만 2011년~15년까지의 매출액 비중은 2007년~2010년 비중증가율을 기준으로 추정치를 계산하여 활용하였음

표 2.31 L사의 우리밀보리 제품 매출 비중 추이

구분	2006	2007	2008	2009	2010
우리밀보리 제품	0.0%	0.0%	1.0%	2.8%	3.2%

자료 : 2011년 2월 기업 설문조사 (가공식품 세분화 시장현황조사-제과빵, 농림수산식품부·농수산물유통공사, 2011)

표 2.32 우리밀보리 제빵 매출액 추계

(단위 : 억)

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
우리밀보리 제품	1.0%	2.8%	3.2%	4.0%	4.8%	5.6%	6.4%	7.2%
매출액	145	406	464	580	696	812	928	1,044

주 : 매출액 계산방식 : 1조 4500억(2009년 총매출액)×우리밀보리 매출액 비중=당해연도 우리밀보리 매출액 산출

3.2 면류의 보리가공식품 시장가치

2011년 3월 면류기업 인터뷰에 따르면, 면 시장 규모(라면 제외)는 2천 6백~2천 8백억 원으로, 상온면의 시장규모는 1천~1천 2백억 원 수준이며, 냉장면은 1천 6백억 원 수준이다. 면류 종류별 출하액 비중은 국수가 69.0%로 가장 높고, 다음으로 냉면 17.4%, 당면 9.9%, 파스타 3.7%이다(표 2.33)

표 2.33 면류 종류별 국내 출하액 비중

구분	2008 (10억 원)	2009 (10억 원)	비중(%)
국수	342	371	69.0
냉면	81	94	17.4
당면	44	53	9.9
파스타	15	20	3.7
합계	482	538	100.0

자료 : 식약청, “식품 및 식품첨가물 생산실적(2008~2009)”

건강한 먹을거리와 웰빙에 대한 소비자 관심이 높아지고, 소비자들이 식품소비의 안전성과 원산지를 중시하면서 식품기업들은 우리밀과 우리보리 면류 가공제품 생산에 적극 나서고 있다. CJ제일제당은 전라남도과 국산밀 산업화를 위한 업무 협약을 맺고 2014년까지 6만 톤을 가공한다는 계획이며, 대상 청정원 오푸드는 2010년 우리밀로 무표백, 무방부제 처리한 1등급 만을 사용한 우리 밀 চাল진 국수를 출시하였다. 한편 대형유통업체 서울지역 한 지점의 2010년 우리밀 국수 제품 판매액은 1천 170만원으로 전년대비 7.9% 증가하였고, 2011년 1분기 우리밀 국수 제품 판매액은 3천 만 원으로 전년 동기대비 290% 증가하였다(그림 2.27).

(단위 : 백만 원)

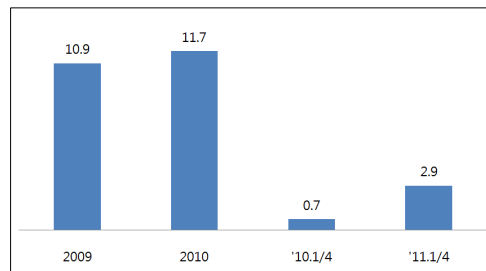


그림 2.27 우리밀 (마른)국수 제품 매출액

주 : 우리밀국수=오푸기 옛날우리밀국수(400g), 오푸기 옛날수연소면우리밀(500g), 갑농산 우리밀국수(1kg), 백설 우리밀국수(800g)

자료 : 가공식품시장세분화 조사-면류, 농림수산식품부·농수산물유통공사 (2011)

4. 보리의 축산조사료 자원가치

가공공장에서 보리 가공부산물을 축산물 조사료로 활용하는 가치액 그리고 경종농가에서 휴경지를 축산용조사료인 청보리를 재배하여 수입조사료 대체효과를 추정해 볼 수 있다. 농촌진흥청(2007년)의 조사결과에 따르면, 경종농가의 규모에 따라 보리를 축산용조사료용으로 생산하는 경우에 사일리지 생산량별로 얻을 수 있는 농가 기대소득 추정 값은 다음과 같다(신용광 & 채상현, 2007).

조사료용 보리 사일리지 kg당 가격이 90원 일때 880~2,449천원/ha, kg당 가격이 100원 일때

1,080~2,779천원/ha, kg당 가격이 110원 일때 1,280~3,149천원/ha이며, 각 kg당 가격별 보리 사일제지의 ha당 농가소득의 평균은 1,936천원이다.

- 보리가공이후의 부산물을 축산물조사료로 사용할 경우, 조사료 감모율을 50%로 가정하면 보리 가공 부산물의 축산물조사료 활용 가치액을 계산하면, 2012년 현재 재배면적 기준의 가치액은 약 200백억 원임
 $-21,200\text{ha} \times 1,936\text{천원/ha} \times 0.5(\text{ha당 감모율}) = 20,521,600\text{천원}$
- 1977년 재배면적회복 기준의 가치액은 약 500백억 원임
 $-520,000\text{ha} \times 1,936\text{천원/ha} \times 0.5(\text{ha당 감모율}) = 503,360,000\text{천원}$
- 이상에서 추계한 보리가공 부산물의 축산물조사료 활용가치의 농가소득 증대액(약5,000억-약 200억=4,800억)은 약 4,800억에 해당함
- 한국농촌경제연구원(2007)의 연구결과에 따르면, 청보리를 양질의 축산 조사료원으로 활용하기 위해 2015년까지 청보리 재배면적을 100천 ha로 확대하는 경우에 청보리 축산물조사료로 활용하는 수입조사료 대체효과를 추계해보면 다음과 같음(표 2.34). 청보리를 축산조사료로 활용하지 않은 상황에서 축산업을 지속할 경우 2015년 수입조사료는 2,575천톤으로 예상되고, 청보리를 활용한 경우 수입조사료량은 566천톤으로 감소할 것으로 전망한 바 있음
- 2008년부터 2015년까지 기간 동안에 청보리 재배로 대체되는 조사료 수입량 감소에 따른 외화절감효과를 계산하며, 4,705억의 외화절감효과가 발생할 것으로 분석됨
 - 외화절감효과 : $1,961\text{천톤} \times 258\$/\text{톤} \times 1,000 \times 930\text{원}/\$ = 4,705\text{억원}$
 - 청보리 대체 조사료 수입감소량 : $2,527\text{천톤} - 566\text{천톤} = 1,961\text{천 톤}$
 - 2007년 9월 수입조사료(건물기준) 평균가격 258\$/톤 및 환율 930원 적용

표 2.34 수입조사료 대체에 따른 외화절감효과

(단위 : 천톤, 원/톤)

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
조사료 수입량 전망		1,037	1,095	1,316	1,367	1,617	1,727	2,006	2,132	2,527
대책 수립시	조사료 수입량	1,037	950	894	836	780	726	672	615	566
	조사료수입 감소량	0	145	422	531	837	1,001	1,334	1,517	1,961
	외화절감액	0	347	1,012	1,274	2,008	2,401	3,200	3,639	4,705

자료 : 신용광 · 채상현, 휴경지 등에 청보리 재배확대 방안 모색 및 가치분석, 한국농촌경제연구원 (2007)

5. 보리농업의 공익적 가치와 경관자원가치

5.1 공익적 가치의 추정

보리농업의 공익적 가치는 일반 농업·농촌의 공익적 가치와 마찬가지로 환경보전, 경관 및 문화적 전통유지, 국격제고, 지역사회 유지 및 사회경제적 기능, 식량안보 등으로 구성된다(김용렬 등, 2013, 표 2.35). 2012년 8월에 한국농촌경제연구원이 전국 남녀 총 2,400명을 대상으로 실시한 농업·농촌의 가치평가 결과에 따르면, 국민이 공익적 가치에 지불하고자 하는 의사의 총금액은 최소 약 6조 3,500억원에서 최대 약 9조 3,300억원에 이르고 있다(표 2.36).

표 2.35 농업·농촌의 공익적 가치 영역 및 항목

영역	가치 항목	항목의 세부내용
환경 보전	• 수자원 함양	-지하수 자원 보전, 하천 유량 조절
	• 수질정화	-하천과 호수의 부영양화 방지, 토양 미생물 분해, 농촌지역을 통해 오염물질 정화
	• 홍수조절	-호우 발생 시 빗물 저장 기능
	• 대기정화 (기후변화완화)	-맑은 공기, 이산화탄소 고정 및 흡수, 산소 배출 -국산 농산물 소비를 통한 저탄소사회 실현
	• 기후순화	-여름철 대기 냉방효과, 옥상텃밭 등 도시 냉방효과
	• 토양유실 방지	-호우 발생 시 경작물이 빗물 흡수
	• 생물다양성 유지	-야생동식물 생태계 보전, 희귀종의 서식지 -자연친화적 농업
경관 및 문화 적 전통 유지	• 농업·농촌 경관	-전답, 마을, 아산 등의 자연적인 경관 제공
	• 전통문화 보전 및 계승	-지역문화 보전, 전통문화 예술 활동의 모태 -전통문화 및 전통적 가치관 계승 -전통 식문화 보전 및 활용
	• 휴양 및 여가공간 제공	-여가활용 공간 제공
	• 치유(힐링), 건강기능	-치유의 숲, 도시민의 심리적 안정, 아토피 치료, 청소년 정서 순화 -각종 의약품 원료 제공
국격 제고	• 국가 매력도 제고	-한국 고유의 정체성을 농촌경관이나 전통 유지 등을 통해 다른 나라에 홍보 및 전파
	• 저개발국 농업·농촌 발전기여	-국제 기금 해결, 새마을 운동 등 농업·농촌 모범사례 제공
영역	가치 항목	항목의 세부내용
지역 사회 유지 및 사회 경제 적 기능	• 농촌지역의 일자리 제공	-농업·농촌 관련 일자리 제공 -귀농·귀촌을 통한 도시 실업 완화
	• 농촌경제 유지	-농업 및 농업 연관산업 지역 내 입지 -지역농산물 공급과 로컬푸드 발전 -비농업부문의 유입, 중소형 관광자원
	• 교육기능	-생태계 직접 보고 체험, 농산촌 유학 -자연과 공존하는 생활양식 학습
	• 지역사회 유지	-공동체, 커뮤니티 유지 기능 -지역 내외 교류
	• 도시문제의 완화	-도시의 인구과밀, 주택, 교통, 환경오염 등의 문제 완화
	• 국토관리	-원격지·오지 마을 유지를 통한 국토관리
식량 안보	• 식량의 안정적 공급	-식량의 안정적 공급기반 유지 -식량가격의 불안정성 완화 -식량자급률 유지 및 향상
	• 식품의 안전성 보장	-신선농산물, 고품질 안전농산물 제공

자료 : 김용렬·정하균·민자혜, 농업·농촌의 공익적 가치에 대한 국민지불의사와 지불금액 평가, 한국농촌경제연구원(2013)

표 2.36 지불의사금액의 평균값과 중앙값으로 추정된 총 경제적 가치

구분	평균값(MEAN)			평균값(MEDIAN)		
	지불의향가격(원)		합계 (억 원)	지불의향가격(원)		합계 (억 원)
	월	연		월	연	
식량안보	10,719	126,628	23,090	7,943	95,316	17,110
환경보전	9,381	112,572	20,207	6,108	73,296	13,157
지역사회 및 경제	7,575	90,900	16,317	5,501	66,012	11,850
경관 및 전통	9,098	109,176	19,598	5,206	62,472	11,214
국격제고	6,527	78,324	14,060	4,706	56,472	10,137
전 체	43,300	519,600	93,272	29,464	353,568	63,468

주 : 합계는 2012년 현재 총 가구 수(17,950,675)를 곱하여 산출하였음

자료 : 김용렬 · 정학균 · 민자혜, 농업 · 농촌의 공익적 가치에 대한 국민지불의사와 지불금액 평가, 한국농촌경제연구원(2013)

2010년 농림업 생산액은 43조 5,233억원으로, 농업부문은 41조 6,774억원으로 95.8%를 차지하고 있으며, 임업 부문은 1조 8,459억원으로 4.2%를 차지하고 있다. 농업부문 총생산 중에서 맥류의 생산액은 약 2,000억으로 그 비중은 0.48%이며, 농업 · 농촌의 공익적가치와 맥류농업이 농업생산액에서 차지하는 비중을 활용하여 보리농업 · 농촌의 공익적 가치를 산정해 볼 수 있다. 보리농업의 공익적 가치를 단순히 추정하면 2010년 기준 매년 약 305억원이 되며, 앞으로 같은 방식으로 지난 10년 동안의 공익적가치를 계산하면 약 3,500~4,000억원에 이를 것으로 추산된다.

○ 2010년의 보리농업 · 농촌의 공익적 가치 추정 방식

보리공익적가치 (2010년) = 농업농촌의 공익적가치 × 농업총생산액에서 맥류생산액의 비중 = 6조 3,500억원 × 0.48% = 304.7억원

○ 2002년의 보리농업 · 농촌의 공익적 가치 추정 방식 역시 농업부문 생산액은 32조 1637억이었으며, 그중 맥류생산액은 2,611억원으로 전체 농업생산액에서 차지하는 비중이 0.81%에 해당함
 보리공익적가치 (2002년) = 농업농촌의 공익적가치 × 농업총생산액에서 맥류생산액의 비중 = 6조 3,500억원 × 0.81% = 515억

5.2 보리농업의 환경정화 가치

보리는 겨울철 푸른들을 조성하여 국민 정서함양에 도움을 주고, 탄산가스를 잡는 녹색 작물로, 높은 공익적 가치를 보유하고 있다. 보리는 공익적 기능이 큰 작물로서 환경정화 및 보전 효과를 보면, 최근 10년간 보리 정곡 평균 생산량 2.54톤/ha로 보았을 때 최소한 CO2를 6.13톤/ha, SO2를 1.96톤/ha를 흡수하고, 산소를 4.46톤/ha를 방출함으로써 대기정화에 크게 기여하고 있다(표 2.37). 또한 보리를 심지 않은 포장에 비하여 토양유실은 41.4톤/ha이나 감소시키며 축산분뇨 등의 유기성 폐기물도 ha당 3.04톤을 소화시킬 수 있다.

표 2.37 보리의 대기정화 효과 계측

(단위 : 천 톤)

년도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
재배면적 (천 ha)	91	79	62	59	59	56	54	53	49	39	29
CO ₂ 흡수량 (6,13t/ha)	558	484	380	362	362	343	331	325	300	239	178
SO ₂ 흡수량 (1,96t/ha)	178	155	122	116	116	110	89,1	87,5	80,9	64,4	47,9
O ₂ 배출량 (4,46t/ha)	451	352	277	263	263	250	241	236	219	174	129

주 : 대기정화효과=보리재배면적×ha 당 CO₂, SO₂, O₂ 배출량(ha 당 CO₂, SO₂, O₂ 배출량)
 자료 : 남중현, 보리의 특성과 재배현황, 농촌진흥청

- 보리의 겨울철 대기정화 효과는 63천ha 재배 시 2,289억 원에 달함
 대기정화 효과 : CO₂ 고정 213억 원+O₂ 배출 2,076억 원
- 한편 바이오 에탄올 등, 기존의 에너지를 대체하는 자원으로서 보리를 이용하기 위한 품종 개발이 시도
 겨울철 대기정화효과에 더불어 생산된 보리를 에너지 자원으로 활용하는 등의 다양한 시도도 진행 중이며, 청보리 재배처럼 280만원/ha 정도의 지원금을 합산 시 에탄올 생산원가는 876원/ℓ로 휘발유 생산원가 930원에 비해 94% 수준으로 생산 가능해짐

5.3 보리의 경관자원 가치

보리농업의 경관기능은 보리농산물, 천연자원 및 자연과의 상호작용이 생성하는 시각적 가치와 전통문화유산의 유지, 생물 및 생태에 대한 교육적 기능을 포괄하고 이를 활용하는 인간의 휴양기능과 야생동물의 서식지 제공 기능 등을 말한다(윤희정&김혜민, 2006). 보리 농업의 경관편익은 경관의 물리적 및 환경적 요소를 활용하여 얻게 되는 사용가치(use value)와 보리농업이 문화적, 교육적 및 전통적 가치를 유지하게 하는 존재가치(existence)가 있다(표 2.38). 보리농업은 전형적인 친환경 농업으로 보리는 농약사용이 거의 없는 안전한 먹거리 작물이며, 우리나라의 보리는 가을철에 씨를 뿌리고 이른 봄에 웃거름을 주어 키운 뒤 초여름에 수확하는, 농약사용이 거의 없는 가장 안전한 먹거리 작물이다.

표 2.38 도시민 및 농촌주민의 친환경농업에 대한 지불의사(단위 : 원/가구당)

구분	지불의사(월/가구당)				
	1%	5%	10%	20%	
전체	도시민	480	2,400	4,800	9,600
	농촌주민	435	2,175	4,350	8,700

농촌주민	농업종사유무	종사	569	2,845	5,690	11,380
		비종사	463	2,315	4,630	9,260
	친환경농업 실시유무	실시	685	3,425	6,850	13,700
		비실시	382	1,910	3,820	7,640
도시민	농촌방문 경험유무	있음	527	2,635	5,270	10,540
		없음	244	1,220	2,440	4,880
	농업종사 가족/친지 유무	있음	522	2,610	5,220	10,440
		없음	467	2,335	4,670	9,340

자료 : 윤희정 · 김혜민, CRM을 이용한 친환경농업의 경관가치 평가, 한국조경학회지(2006)

보리는 겨울철 농지를 초원으로 변화시키는 등 겨울철 푸르름과 다양한 체험을 제공하는 녹색 관광의 아이টে으로 도전을 시도하고 있으며, 겨울철 정월대보름 보리밭기 체험, 4월 봄나들이 청보리 축제 등과 같은 관광 산업이 활발하게 진행되고 있다.

- 고창과 군산, 영광 등에서는 보리를 주제로 하는 축제를 개최하여 새로운 경제 활성화 방안으로 활용되고 있음

2008년 전국 최우수 축제로 선정된 고창 청보리밭 축제는 매년 55만 명의 관광객이 방문, 200억 원 상당의 경제적 효과를 창출

2013년 8회째를 맞는 군산콩당보리 축제는 보리밭연날리기, 보리밭 사잇길걷기, 보리 파종체험, 보리 음식 장터 등 보리와 관련한 경험이 가능함

참고문헌

- 고종관, 마유현, 손경빈, 전자선 조사가 통후추 분말과 시판 선식의 미생물학적 안전성 및 품질에 미치는 영향. Korean J Food Sci Technol. 37(2) : 123-129(2005)
- 권동진, 정진용, 김종훈, 박중협, 유진영, 구영조, 정건섭, 재래식 찹쌀고추장 및 보리고추장의 적정 숙성기간 설정을 위한 연구. Agri Chem Biotechnol. 39(2) : 127-133(1996)
- 김경희, 고영태, 우유와 곡류를 이용한 요구르트의 제조. Korean J Food Sci Technol. 25(2) : 130-135(1993)
- 김동청, 김동원, 이성동, 인만진, 보리잎 분말차의 제조와 그 품질특성. J Korean Soc Food Sci Nutr. 35(6) : 734-737(2006)
- 김명애, 윤석권, 당뇨환자를 위한 롤빵의 품질과 혈당반응에 관한 연구. Korean J Food Nutr. 13(5) : 419-424(2000)
- 김미경, 백주은, 쌀과 보리의 식이 섬유가 흰쥐의 지방 및 cadmium 대사에 미치는 영향. Korean Nutr Soc. 30(3) : 252-265(1997)
- 김성란, 석호문, 최희돈, 박용근, 보리의 보리 β -glucan 농축획분 섭취에 의한 흰쥐의 간 콜레스테롤 저하효과. Korean J Food Sci Technol. 34(2) : 319-324(2002)
- 김용렬, 정확균, 민자혜, 농업 · 농촌의 공익적 가치에 대한 국민지불의사와 지불금액 평가, 한국농촌경제연구원(2013)
- 김우정, 고환경, 윤석권, 보리의 효소처리가 보리차의 품질 및 수율에 미치는 영향. Korean J Food

-
- Sci Technol. 21(4) : 583-589(1989)
- 김유영, 구성자, 보리 추출물의 항보체 및 면역증강 효과. J Korean Soc Food Sci Nutr. 13(5) : 661-668(1997)
- 김재욱, 허범석, 박우포, 두유박을 이용한 보리 된장 제조. J Korean Agri Chem Soc. 32(2) : 91-92(1989)
- 김재호, 이주현, 김형종, 최신양, 이종수, 보리 입국과 두류 첨가가 전통주의 품질과 혈전용해활성에 미치는 영향. J Korean Soc Food Sci Nutr. 32(7) : 1066-1070(2003)
- 김준한, 박필숙, 문혜경, 이원영, 김종국, 당뇨병환자를 위한 기능성 건강선식의 품질특성. Korean J Food Preserv. 11(4) : 557-564(2004)
- 김준환, 박필숙, 김종국, 현대인을 위한 기능성 영양균형선식의 제조와 품질. Korean J Food Preserv. 12(2) : 123-129(2005)
- 김준희, 이영택, 보리 도정 거의 첨가가 쿠키와 머핀의 품질에 미치는 영향. J Korean Soc Food Sci Nutr. 38(8) : 1367-1372(2004)
- 김현영, 황인국, 우관식, 김경호, 김기중, 이춘기, 이준수, 정현상, 발아에 따른 몇 가지 맥류의 화학적 변화. J Korean Soc Food Sci Nutr. 39(11) : 1700-1704(2010)
- 박미자, 현미와 보리 가루를 첨가한 증편의 품질특성. Korean J Food Sci Technol. 23(5) : 720-730(2007)
- 박성희, 김관, 김성곤, 박양균, 정맥수용별 쌀보리쌀의 일반 성분 및 무기질 함량. J Korean Soc Food Nutr. 18(3) : 328-332(1989)
- 박수민, 최용민, 김영화, 함현미, 정현상, 이준수, 유색보리 methanol 추출물의 항산화 성분 및 항산화 활성. J Korean Soc Food Sci Nutr. 40(7) : 1043-1047(2011)
- 박수진, 이재순, 허영희, 문은영, 강명화, 건조방법을 달리한 보리 잎의 생리활성. J Korean Soc Food Sci Nutr. 37(12) : 1627-1631(2008)
- 박종대, 전향미, 금준석, 이현유, 곡류와 두류의 침지 건조 특성. J Korean Agric Chem Soc. 31(1) : 13-20(1988)
- 서호찬, β -glucanase를 이용한 보리전분 분리공정의 개발. Korean J Soc Food Sci. 15(3) : 238-243(1999)
- 석호문, 김성란, 최희돈, 김홍만, 보리 β -glucan 농축획분 섭취가 흰쥐 혈장과 변의 지질 및 콜레스테롤 함량에 미치는 영향. Korean J Food Sci Technol. 30(4) : 678-683(2002b)
- 석호문, 서미순, 김성란, 박용곤, 이영태, 보리 도정부산물로부터 분리한 폴리페놀 추출물의 특성. Korean J Food Sci Technol. 34(5) : 775-779(2002a)
- 성종은, 이영택, 석호문, 김영수, 고영수, 찰성 및 메성 쌀보리 β -glucan gum의 특성 비교. Korean J Food Sci Technol. 31(3) : 644-650(1999)
- 손은승, 박수진, 우나리아, 원미희, 최재성, 김정곤, 강명화, 계통별 유색보리의 항산화 효과. J Korean Soc Food Sci Nutr. 34(10) : 1491-1497(2006)
- 손정우, 염초애, 장명숙, 김성곤, 압맥, 할맥과 보리쌀의 수분흡수 및 가열시 조리도의 비교. Korean J Food Sci Technol. 19(2) : 125-128(1987)
- 신아가, 이예경, 정유경, 김순동, 저염 양파 오곡된장의 품질 및 저장 특성. Korean J Food Preserv.

-
- 15(2) : 174-184(2008)
- 신용광, 채상현, 휴경지 등에 청보리 재배확대 방안 모색 및 가치분석, 한국농촌경제연구원 (2007)
- 양은주, 조영숙, 최명숙, 우명남, 김명주, 손미애, 이미경, 보리순이 고지방을 급여한 마우스의 지질 함량과 간조직의 지질대사 관련 효소활성에 미치는 영향. Korean J Nutr. 42(1) : 14-22(2009)
- 염경훈, 김문용, 전순실, 보리잎차 분말을 대체한 식빵의 품질특성. Korean J Food Cookery Sci. 26(4) : 398-405(2010)
- 우승미, 김태영, 이수환, 김상범, 정용진, 비열 및 열처리에 따른 보리의 알코올발효 특성. Korean J Food Preserv. 14(2) : 201-206(2007)
- 유정희, 김선영, 보리 sourdough의 제빵성 연구. Korean J Food Cookery Sci. 21(5) : 733-741(2005)
- 윤영진, 김관, 김성곤, 김동연, 박양균, 쌀보리쌀의 수분 흡수 속도 및 침지 중 경도의 변화. J Korean Agric Chem Soc. 31(1) : 21-25(1988)
- 윤희정, 김혜민, CRM을 이용한 친환경농업의 경관가치 평가, 한국조경학회지 (2006)
- 이기순, 이진일, 이종국, 이종수, 박원중, 약용식물추출물을 첨가한 건강미숙가루음료 개발. Korean J Food Preserv. 11(2) : 154-159(2004)
- 이동진, 김현웅, 박상구, 추상미, 이재성, 보리 유전자원 종실 추출액의 항산화 및 항암 활성. Korean J Int Agri. 19(3) : 186-190(2007)
- 이미자, 김양길, 서재환, 김정곤, 김형순, 국내 시판 메성 및 찰성 보리쌀의 취반 및 호화특성. Korean J Food Preserv. 16(5) : 661-668(2009a)
- 이미자, 서재환, 김양길, 박종철, 최재성, 박태일, 현종내, 김정곤, 취반 후 백도가 좋고 베타글루칸 함량이 높은 찰성 쌀보리 “진주찰”. Korean J Bread Sci. 41(3) : 299-305(2009)
- 이미자, 이나영, 김양길, 김정곤, 현종내, 최재성, 김기중, 김형순, 할매과 압매의 취반 및 호화특성. Korean J Food Preserv. 16(6) : 830-837(2009b)
- 이영숙, 류지혜, 노정옥, 매실농축액을 첨가한 보리다식의 품질 특성. Korean J Human Ecol. 19(5) : 897-904(2010)
- 이영택, 국내산 맥류의 식이섬유 조성 및 이들 추출물의 점성 비교. Korean J Food Nutr. 14(3) : 233-238(2001)
- 이영택, 보리, 귀리 β -glucan의 이화학적 특성과 생리적 기능. Korean J Crop Sci. 41 : 10-24(1996)
- 이영택, 서세경, 장학길, 엿기름의 효소활성과 관련한 보리의 품질특성. Korean J Food Sci Technol. 31(6) : 1421-1426(1999)
- 이영택, 석호문, 조미경, 보리의 도정 및 제분분획을 이용한 β -glucan의 강화. Korean J Food Sci Technol. 29(5) : 888-894(1997)
- 이영택, 정지영, 보리 β -glucan 강화 국수의 품질 특성. Korean J Food Sci Technol. 35(3) : 405-409(2003)
- 이원중, 도정 및 가열조리중 보리의 식이섬유 함량 변화. Korean J Food Sci Technol. 24(2) : 180-182(1992)
- 이유현, 이정민, 임은정, 전우진, 조홍연, 만성 알코올 급여 흰쥐에서 보리 추출물 섭취가 cytochrome P450 효소 조절 및 항산화계에 미치는 영향. J Korean Soc Feed Sci Nutr. 38(10) : 1347-1352(2009)

-
- 이은정, 권오준, 임무혁, 최응규, 손동화, 이석일, 김대곤, 조명제, 김우성, 김성호, 정영건, 보리등겨로 제조한 간장의 각종 성분 변화. *Korean J Food Sci Technol*, 34(5) : 751-756(2002b)
- 이은정, 권오준, 최응규, 손동화, 권오진, 이석일, 양성호, 임무혁, 김대곤, 정영건, 보리등겨로 제조한 간장의 발효기간별 맛성분 변화. *Korean J Food Sci Technol*, 34(1) : 85-90(2002a)
- 이은정, 손동화, 최응규, 이석일, 임무혁, 김대곤, 권오준, 정임건, 보리등겨로 제조한 간장의 품질특성. *Korean J Food Sci Technol*, 34(2) : 200-206(2002c)
- 이정선, 신현경, 곡류의 혈당지수와 전분 가수분해율과의 상관관계. *Korean J Food Sci Technol*, 30(5) : 1229-1235(1998)
- 이정선, 이지수, 양차범, 신현경, 주요 곡류의 혈당반응 및 쌀기준 혈당지수 측정. *Korean J Nutr*, 30(10) : 1170-1179(1997)
- 이정애, 박금순, 안상희, 보리와 귀리첨가 쿠키의 이화학적 및 관능적 품질특성비교. *Korean J Food Cookery Sci*, 18(2) : 238-246(2002)
- 이종미, 최남순, 오지은, 녹차보리죽의 저장기간과 해동방법에 따른 품질 특성. *Korean J Dietary cult*, 17(1) : 93-95(2002)
- 이창현, 김재주, 권진, 운영, 김영수, 유색보리와 귀리를 이용한 당뇨환자용 즉석죽의 당뇨 개선효과. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 42(6) : 885-891(2013)
- 이태수, 최진영, 찹쌀 및 보리쌀 탁주 술덧의 발효과정중 휘발성 향기성분의 특성. *Korean J Food Sci Technol*, 30(3) : 638-643(1998)
- 이형춘, 구영조, 신동화, 전분분해효소와 유산균에 의한 보리의 유산발효. *Korean J Food Nutr*, 1(2) : 43-49(1988)
- 임상빈, 강영수, 좌미경, 송대진, 오영주, 곡류와 두류를 혼합한 잡곡의 취반 특성. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 32(1) : 52-57(2003)
- 임상선, 김미혜 승정자, 이종호, 조리형태를 달리한 쌀과 보리의 급여가 정산인의 혈당과 인슐린치에 미치는 영향. *J Korean Soc Food Nutr*, 20(4) : 293-299(1991)
- 장재희, 최희선, 정효숙, 강옥주, 침출 조건에 따른 보리잎차와 녹차의 항산화능 비교. *Korean J Food Cookery Sci*, 23(2) : 165-172(2007)
- 장창문, 오영택, 윤인화, 진공 탈기 압출법에 의한 보리 국수의 제조. *Korean J Food Sci Technol*, 18(2) : 93-97(1986)
- 장학길, 박귀근, 보리의 성숙에 따른 이화학적 특성의 변화. *Korean J Food Sci Technol*, 25(6) : 602-607(1993)
- 전현일, 차미나 송근섭, 김영수, 새찰쌀보리의 물리화학적 특성 및 취반특성. *Korean J Food Preserv*, 18(2) : 165-170(2011)
- 정은영, 염조애, 김성곤, 정명숙, 보리쌀, 할매 및 납작보리의 영양성분. *Korean J Food Sci Technol*, 19(4) : 290-294(1987)
- 정인창, 담자균 발효 곡물을 이용한 죽장의 제조와 관능적 특성. *Korean J Food Cookery Sci*, 22(3) : 337-345(2006)
- 정현상, 강태수, 정익수, 박희정, 민용규, 보리와 귀리의 품종 및 입도 분획별 β -glucan 함량. *Korean J Food Sci Technol*, 35(4) : 610-616(2003)

-
- 정형숙, 보리 가루 첨가 설기떡의 품질 특성. *J East Asian Soc Dietary Life*. 18(6) : 974-980(2008)
- 조미경, 이원중, 보리가루를 이용한 고식이섬유 빵의 제조. *Korean J Food Sci Technol*. 28(4) : 702-706(1996)
- 조성훈, 조차영, 하경수, 최은지, 강유리, 권영인. 국내산 보리와 밀 추출물의 항산화 및 항균 활성. *J Korean Soc Food Sci Nutr*. 42(7) : 1003-1007(2013)
- 조태옥, 김장호, 홍진숙, 백복령 가루를 첨가한 찰보리쌀 인절미의 품질특성. *Korean J Food Cookery Sci*. 24(2) : 157-163(2008)
- 주완택, 민경수, 박노동, 유색 보리 종실의 품종별 색소 특성. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol*. 46(4) : 338-343(2003)
- 주정일, 이가순, 민희일, 이병진, 권병구, 구자형, 오만진, 출수 후 일수에 따른 쌀보리 종실의 이화학적 특성 변화. *Korean J Crop Sci*. 52(1) : 36-44(2007)
- 차미나, 윤영, 장선아, 송근섭, 김영수, 발아보리를 이용한 고추장 당화물의 품질특성. *Korean J Food Sci Technol*. 43(3) : 315-320(2011)
- 차미나, 전현일, 송근섭, 김영수, 발아조건에 따른 보리의 GABA 함량 및 영양성분 변화. *Korean J Food Sci Technol*. 44(1) : 41-47(2012)
- 최영희, 강미영, 남석현, 곡류 및 두류 에탄올 추출물의 *in vitro* 발암 억제 효과 비교. *Korean J Food Sci Technol*. 30(4) : 964-969(1998)
- 최용규, 보리등겨 가루 첨가가 식빵의 품질에 미치는 영향. *Korean J Food Sci Technol*. 37(5) : 746-750(2005)
- 최용규, 유병혁, 손동화, 권태준, 김미향, 김영호, 보리등겨 첨가 반죽의 물성변화. *Korean J Food Sci Technol*. 37(5) : 751-756(2005)
- 최정숙, 연지영, 용도가 다른 보리와 밀 3품종의 영양성분. *J Korean Soc Food Sci Nutr*. 34(2) : 223-229(2005)
- 최희돈, 박용곤, 장은희, 석호문, 이철호, 메성 및 찰성보리 β -glucan의 리올로지 특성. *Korean J Food Sci Technol*. 32(3) : 590-597(2000)
- 최희돈, 석호문, 최인욱, 박미원, 류기형, 보리 파쇄립을 이용한 압출성형에 의한 후레이크 제조. *Korean J Food Sci Technol*. 36(2) : 276-282(2004)
- 하용밍, 박양균, 발아 보리 및 혼합 복합분을 이용한 국수의 특성. *Korean J Food Preserv*. 18(2) : 131-142(2011)
- 황중진, 보리가공산업의 현황과 전망, *작물시험장*(1997)
- Andersson AAM, Andersson R, Auliot K, Aman P, Chemical composition and microstructure of two naked waxy barleys. *J Cereal Sci*. 30 : 183-191(1999)
- Burkus Z, Temelli F, Satablization of emulsions and foams using barley β -glucan. *Food Res Int*. 33 : 27-33(2000)
- Chung HJ, Jang SH, Cho HY, Lim ST, Effect of steeping and anaerobic treatment on GABA (γ -aminobutyric acid) content in germinated waxy hull-less barley. *LWT-Food Sci Technol*. 42 : 1712-1716(2009)
- Erkan H, Celik S, Bilgi B, Koksel H, A new approach for the utilization of barley in food products :

-
- barley tarhana. *Food Chem.* 97 : 12–18(2006)
- Frank T, Scholz B, Peter S, Engel KH, Metabolite profiling of barley : influence of the malting process. *Food Chem.* 124 : 948–957(2011)
- Gallegos–Infante JA, Rocha–Guzma NE, Gonzalez–Laredo RF, Pulido–Alonso J, Effect of processing on the antioxidant properties of extracts from mexican barley (*Hordeum vulgare*) cultivar. *Food Chem.* 119 : 903–906(2010)
- Gee VL, Vasanthan T, Temelli F, Viscosity of model yourt systems enriched with barley β -glucan as influenced by starter cultures. *Int Dairy J.* 17 : 1083–1088(2007)
- Ghotra BS, Vassanthan T, Temelli F, Structural characterization of Barley β -glucan extracted using a novel fractionation technique. *Food Res Int.* 41 : 957–963(2008)
- Han JY, Structural characteristics of arabinoxylan in barley, malt, beer. *Food Chem.* 22 : 27–33(2000)
- Iimure T, Kihara M, Hirota N, Zhou T, Hayashi K, Ito K, A method of production of γ -amino butyric acid (GABA) using barley bran supplemented with glutamate. *Food Res Int.* 42 : 319–323(2009)
- Iimure T, Nankaku N, Hirota N, Tiansu Z, Koki T, Kihara M, Hayashi K, Ito K, Sato K, Construction of a novel beer proteome map and its use in beer quality control. *Food Chem.* 118 : 566–574(2010)
- Kalra S, Jood S, Biological evaluation of protein quality of barley. *Food Chem.* 61 : 35–39(1998)
- Kihara M, Okada Y, Iimure T, Ito K, Accumulation and degradation of two functional constituents, GABA and β -glucan, their barietal differences in germinated barley grains. *Breed Sci.* 57 : 85–89(2007)
- Li J, Baga M, Rossnagel BG, Legge WG, Chibbar RN, Identification of quantitative trait loci for β -glucan concentration in barley grain. *J Cereal Sci.* 54 : 44–52(2011)
- Liu Q, Yao H, Antioxidant activities of barley seeds extracts. *Food Chem.* 102 : 732–737(2007)
- Madhujith T, Shahidi F, Antioxidant potential of barley as affected by alkaline hydrolysis and release of insoluble-bound phenolics. *Food Chem.* 117 : 615–620(2009)
- Mok CY, Pyler RE, McDonal CE, Nam YJ, 스펙제조를 위한 보리의 압출성형공정. *Korean J Food Sci Technol.* 16(4) : 429–436(1984)
- Oh SH, Moon YJ, Oh CH, γ -aminobutyric acid (GABA) content of selected uncooked foods. *Nut. Food.* 8 : 75–78(2003)
- Sharma P, Gujral HS, Effect of sand roasting and microwave cooking on antioxidants. *Food Res Int.* 44 : 235–240(2011)
- Sharma P, Gujral SH, Antioxidant and polyphenol oxidase activity of germinated barley and its milling fractions. *Food Chem.* 120 : 673–678(2010)
- Sharma P, Gujral SH, Singh B, Antioxidant activity of barley as affected by extrusion cooking. *Food Chem.* 131 : 1406–1413(2012)
- Skendi A, Biliaderis CG, Papageorgiou M, Izydoczyk MS, Effect of two barley β -glucan isolates on wheat flour dough and bread properties. *Food Chem.* 119 : 1159–1167(2010)
- Skrbic B, Milovac S, Dodig D, Filiecev B, Effects of hull-less barley flour and oat flour types and

-
- sourdoughs on dough rheology and bread quality of composite wheat bread. *Food Chem.* 115 : 982–988(2009)
- Song Y, Jane J, Characitization of barley starches of waxy, normal, and high amylose varieties. *Carbohydr Polym* 41 : 365–377(2000)
- Thondre PS, Monro JA, Mishra S, Henry CJK, High molecular weight barley β -glucan decreases particle breakdown in Chapattis (Indian flat breads) during in vitro digestion. *Food Res Int.* 43 : 1475–1481(2010)
- Tiwari U, Cummins E, Sullivan P, Flaherty JO, Brunton N, Gallagher E, Probabilistic methodology for assessing changes in the level and molecular weight of barley β -glucan during bread baking. *Food Chem.* 124 : 1567–1576(2011)
- Wang J, Zhang G, Chen J, Wu F, The changes of β -glucan content and β -glucanase activity in barley before and after malting and their relationships to malt qualities. *Food Chem.* 86 : 223–228(2004)
- Yun SJ, Choi KG, Kim JK, Effect of anaerobic treatment of carbohydrate–hydrolytic enzyme activities and free amino acid contents in barley malt. *Korean J Crop Sci.* 43(1) : 19–22(1998)
- Yun SJ, Yoo NH, 험기 또는 저온처리에 따른 보리 유식물체내 유리아미노산 및 유리산 함량의 변화. *Korean J Crop Sci.* 41(2) : 139–144(1996)
- Zhang G, Junmei W, Jinxin C, Analysis of β -glucan content in barley cultivars from different locations of China. *Food Chem.* 79 : 251–254(2002)
- Zhao H, Fan W, Dong J, Lu J, Chen J, Shan L, Lim Y, Kong W, Evaluation of antioxidant activities and total phenolic contents of typical malting barley varieties. *Food Chem.* 107 : 296–304(2008)

첨부

- 첨부1. “식용 콩 자급률 향상 방안을 위한 간담회” 회의록
첨부2. “식용 콩 자급률 향상 방안을 위한 간담회” 세미나 사진
첨부3. “축산·사료 자급률 제고를 위한 정책 제언” 회의록
첨부4. “축산·사료 자급률 제고를 위한 정책 제언” 세미나 사진
첨부5. “보리의 종합이용계획” 회의록
첨부6. “보리의 종합이용계획” 세미나 사진

첨부1. “식용 콩 자급률 향상 방안을 위한 간담회” 회의록

회 의 록

과 제 명	우리나라 식량 자급률 제고를 위한 대책			
간담회 주제	식용 콩 자급률 향상 방안을 위한 간담회			
회의 장소	고려대학교 생명과학대학(동관) 412호 세미나실 11시~13시			
과제번호	과제책임자	이 철 호	회의일시	2013. 7. 2.
내부참석자명단	이철호, 신동화, 김용택, 이숙중, 이꽃임, 이민경, 김미경			
외부참석자명단 (※다수일 경우 별도첨부)	성명	김석동	소속	농업사회발전연구원 통일농업연구소장
	성명	문갑순	소속	인제대학교
	성명	홍주식	소속	한국농수산식품유통공사
	성명	백인열	소속	농촌진흥청 국립식량과학원
	성명	위남량	소속	농협중앙회
내 용	<p>○ 한국식량안보연구재단의 이숙중, 이꽃임 연구원의 국내 식용 콩 현황 및 자급률 향상을 위한 조사 연구 발표 후, 내·외부 전문가들과 간담회 개최.</p> <p>○ 주 논의 내용은, 식용 콩 자급률 향상을 위한 현실적인 방법이 무엇인지, 식용 콩 자급률 향상을 저해하는 요인은 무엇인지, 식용 콩 100% 자급이 필요한지 또 현실적으로 가능한지에 관한 구체적인 논의가 있었음.</p> <p>○ 아래는 주 논의내용을 발췌한 것임</p> <p>(김석동) 식용 콩의 자급률을 높이기 위해서는 정부의 강한 의지가 필요함을 역설. 일본의 경우 콩 생산의 70-80%가 논콩이다. 정부가 2011년에 시작한 “논 소득기반 다양화” 사업이 2013년 올해 중단될 예정이듯 정부의 일관성 없는 정책이 문제. 콩 자급률 향상을 위한 모범 사례로 충북 괴산의 불정농협을 예로 들. 불정농협에서는 농가가 감자를 생산 후 이모작체계로 콩을 생산 할 경우 10a 당 300만원의 소득보전이 되도록 지원하여 콩 생산을 장려하고 있음. 따라서 농가들의 콩 생산은 늘게 되고 불정면과 감물면 두 개의 면에서 식용 콩을 재배하는 면적이 1,000ha가 넘음. 따라서 증산을 위한 길은 면적 확대가 우선시 되어야 함. 현재 식용 콩 생산 농가의 73%는 0.1ha 미만의 농가들로 사실상 생산의욕이 없고 이 면적으로는 증산이 불가능함. 따라서 우선 콩 재배를 위한 면적이 확대되어야 하고, 그러기 위해서는 앞서 말한 불정면과 같이 소득보전 같은 지원정책이 필요. 또한 국산 콩 수매가격을 4,500원 수준으로만 해도 농민들이 농사를 지을 것이나 현재 6,000원대로 가는 수매가격은 수입콩과 경쟁 시 가격 경쟁력이 없다. 결과적으로 식용 콩 생산을 위해서는 첫째, 단지화하여 콩 재배 면적을 확대하고 둘째, 불정농협과 같이 콩 재배에 따른 농가 소득 보전 정책을 만들고 셋째, 정부가</p>			

	<p>콩 가격을 4,500원 수준으로 유지해야 할 경우 50% 자급률이 가능할 것으로 봄. 특히 무엇보다 중요한 것은 정부의 일관성 있는 정책이 필요함.</p> <p>콩 가공산업 육성부분에서는 콩이 가공산업 쪽으로 들어가면 손해를 본다는 생각이 강하여 생산량을 증가시키기 힘들다. 식품산업체는 무관세로 들어오는 수입콩이 가격 경쟁력이 있으므로 국산 콩보다 선호.</p> <p>(홍주식)</p> <p>02~07년까지 적용되었던 수매제도의 폐지 이유는 콩의 수매가 되지 않아 폐지한 것이며, 정부에서 수매해서 팔 때 손해를 보게 되면 그 손해는 국민세금으로 보충됨. 또한 수매가 되더라도 좋은 품질의 콩은 수매가격보다 좋은 가격에 시중에 다 팔리고 저 품질 콩만이 수매되는 어려움이 있었음. 또한, 수매가를 한 번 높이면 내리지 못하기 때문에 전체적으로 수매제도가 현실성이 없어서 폐지 됨.</p> <p>수입산 대두가격(GM콩)이 500~600원이며, 국제거래기준은 US No. 2를 기준으로 거래함. 이것이 국내에 들어오면 콩깍지 등 이물 제거 및 정선 과정을 거쳐 실제가격은 800~1,000원 정도로 상승.</p> <p>미국에서 생산되는 콩의 경우 97~98%는 GM 콩이고 나머지는 Non-GM 콩이며, Non-GM 콩의 재배를 위해서는 관리비용이 많이 들기 때문에 현지에서는 Non-GM이 10% 정도 더 비싸고 이것이 국내에 들어오면 50~60% 더 비싸져 약 2배 정도 가격 상승이 있어 사회적 비용을 감당하기 어려움. 또한 Non-GM 콩을 구하는 것도 어렵기 때문에 국내 대기업들은 GM 콩으로 대두유를 제조함. 또한 수입되는 식용 콩의 100%는 Non-GM이고 수확 과정 및 엘리베이터에서 GM 콩과 섞일 수 있기 때문에 국내에서는 3%정도 비의도적 혼입을 허용하고 있음.</p> <p>소비자에게 유통되는 GM콩은 거의 없으며(식용 콩으로 사용되는 수입 콩은 100%가 Non-GM), 수입되는 Non-GM 콩 중 장류 및 두부용 Non-GM 콩의 가격은 1,020원으로 정부가 동결시켜 놓았음.</p> <p>가격적인 면에서 시카고 대두 콩 가격 약 600원-) Non-GM 1020원-) 국산 콩 6000원대 (실제 수입 콩 가격과 비교 시 10배 차이 남)</p> <p>국산 콩 유통관련 부분, 전체 콩 유통 중 약 90% 가까이가 대량수요처로 가고 10% 정도만 소비자로 가기 때문에 소비자에게 전달되는 비율이 적어 유통 문제를 개선해야한다라고 역설하기에는 역부족.</p> <p>학교급식과 군 급식에 국산 콩을 많이 쓰기 때문에 현재의 국산 콩 생산량을 유지하고 있다.</p> <p>(이철호)</p> <p>국내 콩 자급률을 높이기 위해서는 우선 소비가 보장되어야 자급률 또한 증진시킬 수 있음을 지적하고 그것에 대한 논의 필요.</p> <p>(김석동)</p> <p>현재 괴산의 불정면에서는 240kg/10a(단수) 정도를 생산하고 있고 식용 콩 50% 자급을 위해서는 국내에서 20만톤 정도를 생산해야 하는데 CJ 등 대기업들은 가격 때문에 수입산 콩을 쓰는데 국산 콩이 현재 6,000원에 팔린다는 것에는 문제가 있음. 따라서 예를 들어 정부가 콩 가공업체들에게 '국산 콩과 수입 콩을 50 : 50으로 써라'와 같</p>
--	---

	<p>은 규제를 만드는 것도 생각해 볼 수 있음. 그러나 이렇게 되면 두부 값이 2배 이상 올라갈 수 있다는 부작용도 있음.</p> <p>(위남량) 식량자급률 향상 정책은 현재 정책과 달리 패러다임을 바꿔야 함. 생산량 보다는 수요를 정해놓고 목표치를 잡아야 한다(예, 우리밀 생산을 늘려놓고 남아도는 현상 지적). 즉, 수요대책은 거의 만들지 않고 생산량 올리는 것에만 관심을 갖는 것은 문제가 있음.</p> <p>자급률을 높이지 못하고 있는 이유는 첫째, 정부의 안정적 수요대책이 미비하고 둘째, 정부정책에 일관성이 없어 쉽게 만들어지고 쉽게 사라짐 셋째, 국산 콩 유통시장의 유통질서에 문제점이 있음. 예를 들어 몇 명의 사람들이 콩 가격을 주도적으로 올릴 수 있고 실수요 업체들은 비싸게 계약하고 이 후 가격이 떨어져 인수를 못하는 경우도 있음. 따라서 정부의 안정적인 제도적 장치가 요구됨.</p> <p>국산 콩의 자급률을 향상시킬 수 있는 방법으로는 첫째, 국산 콩 수요대책이 필요하며 국산 콩을 사용하는 가공업체에 지원정책이 필요하다. 둘째, 정부가 2014년부터는 공공비축 수매(현시가로 매입 매출)를 시범적으로 5,000톤을 하는데 이 때 4,500~5,000원 정도의 안정적인 공공비축가격을 제시하면 좋을 것(현재는 시중가가 5000-6000원선인데 3800원 선으로 수매하고 있음). 셋째, 농가 고령화 문제를 해결하기 위해서 콩 생산을 단지화 하고 전국 거점별로 SPC를 설치하여 바로 SPC로 연결되도록 한다. 이를 위해 정부가 한 곳 당 30억 정도 지원이 필요(현재 RPC는 50억 정도 지원 중) 넷째, 기계화 문제를 들 수 있는데 농가에는 씨 뿌리고 재배만해서 농협 콤바인으로 수확하여 SPC로 바로 넘길 수 있도록 한다.</p> <p>(이철호) 사실 우리나라 콩 품종(가지형)은 미국과 같이 기계화로 수확하기가 어려우며, 미국의 콩과 같은 키 큰 수형을 가진 품종개발이 필요하다고 봄</p> <p>(김석동) 우리나라의 경우 수확 시 10~15% 정도의 손실률이 있으므로, 이러한 손실률을 줄이기 위해서는 전용 기계가 있어야 하는데, 일본의 경우는 전용 콤바인을 개발하여 콩 손실을 줄이고 있음.</p> <p>(문갑순) 자급률 향상을 위해서는 첫째, 파종여건을 만들어야 함. 한국콩연구회에서 불정농협으로 현장답사를 갔으며 불정농협에서는 농민들의 농업을 지원하기 위하여 별도의 직원을 채용하고 있었음. 즉, 농민들은 파종만 하고 나머지는 농협의 지원으로 재배 및 수확이 수월하도록 돕고 있었음. 젊은이들이 농업을 직업으로 할 수 있는 시스템을 갖추는 것도 필요. 예를 들어 출퇴근하는 방식으로 농민을 지원하는 인력을 뽑는 것도 생각할 수 있음. 가장 중요한 것은 정부가 농업정책에 대한 국가적 철학이 있어야 할 것으로 보임.</p> <p>(홍주식)</p>
--	--

	<p>수입콩과 가격 경쟁력을 갖기 위해서는 특수콩 재배가 필요. 콩나물 재배를 위해서 수입콩을 받아서키면 받아올이 현지에서와 달리 85%대로 떨어짐. 즉 콩나물 콩의 경우는 국산 콩으로 대체하면 경쟁력이 있어 보이며 또한 전세계적으로 우리나라만 먹기 때문에 콩 품종으로써 경쟁력이 있다고 보임.</p> <p>(백인열)</p> <p>자급률 증진을 위해서는 종자산업에도 더 집중해야 함. 공공비축제도는 종자보관 및 전쟁 대비를 위해서 반드시 필요하다고 보이며 농가의 기계화도 필요함.</p> <p>콩 품종에 대해서는 태풍 때문에 키가 큰 품종일 경우 쉽게 쓰러져 어려움이 있고 우리나라는 작부체계에 따라 농사를 짓기 때문에 주로 감자를 수확 후 콩을 심기 때문에 단수를 늘리는데 한계가 있음.</p> <p>기계화 문제는 콤바인이 수확에 용이할 수 있도록 심을 때부터 토지를 잘 고르고 정비해야 수확 시 손실량도 줄이고 흙이 기계에 말려들어가 이물질이 발생하는 것을 막을 수 있다.</p> <p>정부는 콩 자급률을 50%에서 45%로 목표치를 내렸으며, 식용 콩 100% 완전 자급을 위해서는 40만톤 생산이 필요한데, 그에 따른 재배면적은 20만 ha가 필요하다. 현재 콩 재배면적이 7~8만 ha임을 감안할 때 재배면적을 늘리기가 현실적으로 힘들어 100% 자급률은 어려울 것으로 예상.</p> <p>현재 우리는 콩 재배에 있어 외국과 같이 콩이 주작물이라는 인식보다는 보조작물이라는 인식이 강하므로 우리가 콩 생산을 늘리기 위해서는 밭을 늘릴 수는 없고 논에다가 심는 법이 되어야 함.</p> <p>자급률 향상을 위해서는 규모화와 단지화는 필수적이며 수량을 늘리기 위해서는 밭작물을 위한 관수시설이 필요하며 이는 많은 비로 인한 손실률을 줄여 수량이 증가할 수 있음(2017년 단수 목표치 100kg/10a).</p> <p style="text-align: center;">- 끝 -</p>
--	--

첨부2. “식용 콩 자급률 향상 방안을 위한 간담회” 세미나 사진



첨부3. “축산·사료 자급률 제고를 위한 정책 제안” 회의록

회 의 록

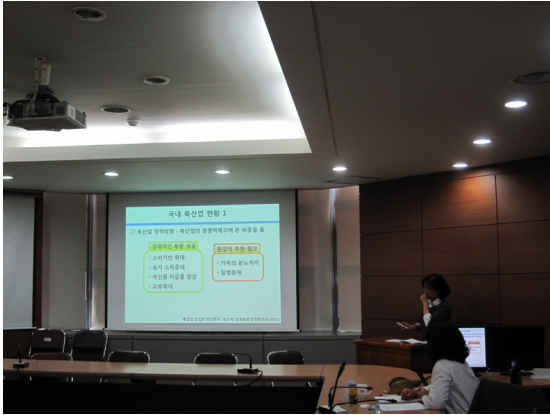
과 제 명	우리나라 식량자급률 제고를 위한 대책				
간담회 주제	축산·사료 자급률 제고를 위한 정책 제안				
회의 장소	고려대학교 생명과학대학(동관) 412호 세미나실 오후 3시~6시				
과제번호		과제책임자	이 철 호	회의일시	2013. 10. 25.
내부참석자명단	이철호, 이숙중, 이꽃임, 김미경				
외부참석자명단 (※다수일 경우 별도첨부)	성명	김용택	소속	한국농촌경제연구원	
	성명	김제규	소속	한경대학교	
	성명	노경상	소속	한국축산경제연구원	
	성명	최기수	소속	농수축산신문	
	성명	손용석	소속	고려대학교	
	성명	조윤미	소속	녹색소비자연대	
	성명	박유신	소속	농수축산신문(옵서버)	
내 용	<p>○ 한국식량안보연구재단의 이숙중 박사가 “우리나라 축산업 현황과 축산업 허가제” 라는 주제로 연구 발표 후, 내·외부 전문가들의 의견을 청취 했다 .</p> <p>○ 주 논의 내용은 우리나라 축산업 현황을 바탕으로 곡물자급률과 연관관계, 축산업 허가제의 나아가야 할 방향에 관해서 3시간동안 심도 깊은 간담회를 진행했다.</p> <p>○ 아래는 주 논의내용을 발췌한 것이다.</p> <p>(노경상)</p> <p>○ 당진의 “사료작물재배단지” 사례</p> <ul style="list-style-type: none"> -당진시 석문지구에 조사료의 생산과 이용확대를 위한 사료작물재배단지 조성되었고 공동자원화 시설을 설치해서 상당히 성공적인 효과를 거두었다. -현재 국내 12개 간척지가 친환경조사료 재배지역으로 설정되었으며 수원 축협이 2, 5, 6공구에 850억원 정도 사업비를 확보해서 컨소시엄을 실시하고 있다. 시화호도 조사료를 심고 있으며 새만금도 조사료 농업을 실시하는 것으로 계획을 수정했다. 간척지에 조사료 재배는 염분 때문에 장기간 노력이 필요하다. -2002년부터 실시한 <축산업 등록제>는 여러 가지 실효성이 미흡하여 비판을 받았다. -우리나라 축종별 사육형태별 단위면적당 사육두수에서 덴마크와 한국 데이터 비교시 비육한우의 경우 1마리당 단위면적이 덴마크는 1,307m², 우리나라 7m²는 해석의 차이가 있는 것으로 직접비교는 힘들다. 덴마크는 방목형태 기준 또는 1년 동안 분뇨처리 면적 기준이고 우리나라는 축사면적의 기준이기 때문이다. -한우, 젃소, 양돈, 양계 축종에 따라 사료 10-20% 자가생산 의무화는 필요하다. 				

	<ul style="list-style-type: none"> - 조사료 100% 자급률과 사료곡물자급률 20% 달성은 현실적으로 힘들다. TDN(가 소화영양소 총량)으로 바꾸면 자급률은 더 떨어진다. - 정부가 농업기술센터 통해서 조사료 평가시스템을 확립할 필요가 있다 - 우리나라 현실에서 자급률보다는 칼로리 베이스를 이용한 자주율을 도입할 필요가 있다 - 해외농업개발 : 이명박 정부에서 시작했으며 정보제공 및 유통비 지원 같은 소극적인 방식으로 접근했다. 그러나 인프라가 같이 들어가서 우리나라와 해당 국가 양국이 공동으로 지원하고 투자 협정을 실시하여 양국 모두에게 혜택이 돌아가야 하며 해외농업개발은 식량보다 사료사업이 더 낫다. - 조사료 작물 종자 구입비는 현재 지원하고 있으며, 호밀, 옥수수, 귀리 같은 농업 부산물을 사용하면 생산성이 더 좋다 - 불필요한 시설 기준 및 규제 완화 : 현재 축사와 집의 건축허가 기준이 같은 것은 무리이다. 축종별로 다른 기준을 정하겠다고 했다가 수정되었다. 축사도 Ubiquitous ICT 시스템을 적용하여 사료 먹는 양 등을 전산처리 할 필요가 있으며 이 시스템은 유럽의 환경보다 우리나라에 적용되면 더욱 효과적이다. - 조사료가 경쟁력을 가지려면 축산업 정의부터 바꾸어야 한다. 사육뿐 아니라 축산업도 관련 산업(외식, 식품, 사료 등)을 포함시켜야하고 해외농업개발과도 병행해야 한다. - 농업은 지속가능한 산업이 되어야한다. 농민입장에서 바라보고 농가의 소득이 올라가야한다. 한미 FTA로 농업이 가장 큰 타격을 받을 것으로 예측하고 있기에 산업정책으로 돌아가야 한다. 경종과 축산이 순환해야 한다. - 한해 가축분뇨가 얼마 생산되는지? 질소량은 얼마가 들어있는지? 화학비료를 얼마를 써야하는지? 조사해서 최소 3년간 통계를 집적할 필요가 있다. 그래서 논밭에 뿌릴 수 있는 양을 계산할 필요가 있다. - 자원이 부족한 우리나라의 경우 모든 산업분야가 순수원료를 들여와 가공해서 판다. 축산도 유사한 패턴이다. 축산을 줄여 곡물자급률을 올리기보다 농업과 축산 서로 순환해야 하는 산업이다. 가축분뇨 공동자원화 사업이 현재도 이루어지고 있다. - 신재생에너지 중 약 3%가 가축분뇨에서 나오고 있어 부가가치가 있는 산업이다. - 정부가 정책을 발표하면 정부가 산업주체가 아니라 농민이다. 그런데 현재 농민들은 스스로 알아서 못한다. 따라서 농민의 자격을 정하고 축산업은 누구나 아무데서 할 수 없는 산업으로 가야 경쟁력이 있다. <p>(김제규)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 경종농가에서 사료작물 재배 시 소득이 높아야 심을 텐데 남부지방을 제외하고는 답리작을 할 경우 작물끼리 서로 경합이 되어 기술적인 어려움이 있다. - 소득이 쌀 대비 65%밖에 안 되기 때문에 소득을 보전해 주어야 생산 농가가 늘 수 있다. - 재배지가 20ha 미만은 경제성이 떨어져 벼와 분리해서 '단지화'가 필요하다. 정부가 환경, 식량안보, 축산농가 소득 보전 등을 위해서 지역별 단지가 대안이 될 수 있다. - 유통문제 : 전남, 충남에서 조사료를 생산하고 소비는 강원도에서 이루어져 물류
--	---

	<p>비용이 너무 증가하기 때문에 중부지방에서 재배가 이루어져야한다.</p> <p>(최기수)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 일단 용어에 있어서 “축산사료”보다는 “가축사료”라는 의미가 더 적합하다 - 조사료 재배가 감소하는 이유는 수입 조사료(알파파)의 가격이 더 저렴하고 품질도 좋아서 국내 생산량이 감소하고 수입량이 증가했다. 가축 종들은 유전적으로 품종이 향상되어 과거 벵짚 먹는 것보다 수입사료가 더 적합하고 성장이 빠르다. - 정부에서는 남부지방에 만생종 종자를 뿌리라고 추천하지만 현지에서는 기후변화 때문에 위험감수를 피하기 위해서 작부체계를 따르지 않는 게 문제다. - 환경문제 : 분뇨는 조사료 생산지역의 흙으로 다시 돌아가야 한다. - 사료곡물은 수급문제를 가지고 풀 수 없다는 생각이다. 조사료 농지 확보문제, 축산업은 생산성이 낮기 때문이다. - 해외농업을 통해서 재배된 사료작물을 국내로 들여오기 힘들다. 실제 생산산지 판매가격이 더 비싸 국내 들어오기 전에 해외에서 판매된다. 그리고 우리나라에서 환경문제, 축산업 생산성을 높이면서 사료효율도 올려야 한다. 조사료 생산이 가능하지만 제한된 토지에서 곡물생산과 서로 경쟁적인 것이 문제다 - 조사료 재배를 위해서 투자는 전남지방에 했지만 실제로 이득은 중부지방 이상에서 보고 있는 것이 문제다. - 축산업이 발전하는 만큼 식량자급률은 떨어진다. 칼로리(에너지) 자주올로 계산을 해야 한다. - 축산업 중 가장 심각한 것은 양돈이다. 양돈사업을 어떻게 하느냐에 따라 자급률, 환경문제 등이 달라진다. 독일의 경우 분뇨를 1년에 3번 뿌려서 조사료를 생산하는 자연순환농업을 실시하고 있으며 우리나라도 그런 방향으로 가야한다. - 축종별 사료자급률을 살펴보면, 양돈/양계는 100%수입하는데 이는 양돈과 양계는 곡물의존도가 높기 때문이다. 양돈은 환경오염문제, 냄새문제 등이 다른 가축보다 심각하여 점점 줄이는 방향으로 가고 있다. 반면 초식가축은 섬유질 사료를 먹기에 자급률에 큰 영향을 주지 않아서 향후 초식가축으로 가는 게 맞다. <p>(손용석)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자급률 통계가 문제가 있다. 농업기술센타를 전문화시켜 통계부터 정확하게 잡아야 한다. 축종별 자급률 설정이 필요하다. - 청보리와 같은 양질의 조사료는 곡물 못지않게 좋다. - 최근 농림축산식품부 이동필 장관은 농정방향으로 “산지생태축산”을 내세웠으나 비현실적이다. - 논을 가진 사람이 축산인이 아니기 때문에 경·축 순환 산업을 한다는 것은 무리가 있다 - 농업기술센타의 지도직에 축산 전문가가 없다. 우리나라가 소득이 늘어나면서 축산업이 점점 중요해졌지만 애완동물 수의사만 있고 가축 전문 수의사는 부족한 현실이다. - 우리나라 현실상 염소가 가장 좋은 특수 가축임에도 불구하고 염소농가가 차별을 받고 있는 현실이다.
--	--

	<p>- 벚짚은 논에 규산질을 높이기 위해서 논에 환원되어야 한다는 작물쪽 의견이 있으나 벚짚 자를 때 지상으로부터 충분한 위치에서 자르기 때문에(어떤 경우 15cm) 그 자체에서 규산질을 높이는데 충분하다고 판단된다.</p> <p>- 조사료 100% 자급이 불가능하다. 조사료는 품질에 따라 양질 조사료(소화율은 높고 배설물은 낮은)와 저질 조사료(벚짚)로 나눌 수 있다. 해외에서 100만톤 조사료를 수입하여 TMR사료(완전배합사료)로 만들면 농가는 이것을 사다 먹이기 때문에 수입량, 즉 1년에 몇 톤 들여오는 것으로 말하지 말고 TDN 개념으로 보아야 TMR 제조 시 질 좋은 고급사료를 쓰게 된다.</p> <p>- 깻대, 콩대 등 버려지는 농산물의 부산물을 사료로 활용할 수 있기 때문에 축산업(특히 초식동물) 존재가치는 충분히 있다.</p> <p>- 해외농업개발 : 전문가들이 해외 오지에 가서 근무하려고 하지 않으며 산지가격이 더 비싸게 쳐주기 때문에 그곳에서 판매가 이루어진다. 인도네시아 같이 사료작물이 여전히 저렴한 곳에서 들여오는 것도 한 가지 방법이다.</p> <p>(김용택)</p> <p>- 식량안보와 축산업 발전이 서로 상충되기 때문에 묘안이 잘 안나오는 것 같지만 이런 정책 논의 자체가 가치가 있다.</p> <p>- 일본의 인구수가 우리나라보다 2배보다 훨씬 많지만 일본의 양돈 수는 1200만두이고, 우리나라는 1000만두이다. 이제는 농업에 있어서 적정선(optimal)을 계산할 때가 온 것 같다. 그래서 축산업허가제가 나온 것 같다.</p> <p>- 해외농업개발은 실수요자가 직접 참여하는 게 가장 좋다. 그래야 유통과정의 충격을 줄일 수 있다.</p> <p>(조윤미)</p> <p>- 정부의 수급조절 실패로 가격이 폭등, 폭락하는 현상이 일어나며 이런 현상이 주기적으로 반복되고 있으며 소비자 입장에서 문제가 된다.</p> <p>- 2008~2010년 동물복지 토론회, 사육환경개선, 방역 등 많은 일들이 진행되었으며 누구나 축산을 할 수 있다는 생각을 막을 수 있는 게 <축산업 허가제>라고 생각한다.</p> <p>- 어떤 곡물은 식량으로 사용하기에 힘들지만 사료로써 사용하기에 충분한 것들이 있다. “식량-자원-사료”가 서로 순환할 수 있는 국가적인 기능이 필요하다.</p> <p>(이철호)</p> <p>- 축산 사료 자급률 목표치 설정은 필요하다. 그런데 식량안보에 맞추어 사회적 consensus가 이루어져야 하며 따라서 새로운 축산업 허가제가 필요하다.</p> <p>- 자원순환체계가 필요함에도 불구하고 행정적 단절이 문제다.</p>
--	--

첨부4. “축산·사료 자급률 제고를 위한 정책 제안” 세미나 사진



첨부5. “보리의 종합이용계획” 회의록

회 의 록

과 제 명	우리나라 식량자급률 제고를 위한 대책				
간담회 주제	보리의 종합이용계획				
회의 장소	고려대학교 생명과학대학(동관) 412호 세미나실 11시~13시				
과제번호		과제책임자	이 철 호	회의일시	2013. 9. 24.
내부참석자명단	이철호, 신동화, 김영수, 이숙중, 이민경, 김미경				
외부참석자명단 (※다수일 경우 별도첨부)	성명	위남량	소속	농협중앙회	
	성명	최재성	소속	국립식량과학원	
	성명	홍주식	소속	한국농수산식품유통공사	
	성명	김경호	소속	CJ 제일제당	
	성명	김성수	소속	한국식품연구원	
	성명	박현진	소속	고려대학교	
	성명	박정복	소속	CJ 제일제당	
	성명	정유성	소속	CJ 제일제당	
내 용	<p>○ 전북대학교 김영수 교수의 “보리의 종합이용계획” 연구 발표 후, 내·외부 전문가들과 간담회 개최.</p> <p>○ 주 논의 내용은, 국내산 보리의 생산을 증진시키기 위한 여러 가지 방안들과 본격적인 수입개방을 앞두고 저가의 외국산 보리와의 경쟁력 확보 대안들에 대한 구체적인 논의가 있었음.</p> <p>○ 아래는 주 논의내용을 발췌한 것임</p> <p>(최재성) 보리의 생산 증가는 보리 재배에 따른 농민들의 소득증가가 전제되어야 한다. 결국 생산이 늘려면 소비가 늘어야 하는데 소비자들에게 보리의 우수성에 대한 홍보가 매우 필요하다. 보리의 건강기능성에 대한 과학계의 많은 자료가 있음에도 소비자들의 이해가 부족하다. 이에 대한 적극적인 홍보가 소비를 늘리는 방법이 될 것이다. 현재 보리가 주곡으로 소비되는 시대는 지났고 잡곡으로 소비되고 있으므로 기능성 품종들이나 갈변을 늦추는 품종 등을 육종하여 소비자들의 요구에 부응해야 한다. 보리는 종자보급에 문제가 있다. 농민들에게 충분한 종자보급이 어려운 실정이다. 보급종의 보급률은 약 25% 정도라서 농민들이 자체적으로 종자를 구하는데 상당한 어려움이 있을 것이다. 보리 종자 보급종을 충분히 생산해야 하지만 국립종자원을 비롯한 종자</p> <p>보급소에서 보급종 생산 여력이 너무 부족하다(현재 종자보급소 10개 정도). 이들에</p>				

	<p>대한 생산기반시설 및 인력 투자가 시급하다.</p> <p>(위남량) 2012년 정부가 보리수매를 중단한 이후 보리 가격이 매우 높게 형성되어 시장에 혼란을 주고 있다. 정부는 보리의 재고가 늘자 7년 동안 단계적으로 수매가격을 낮추고 수매 중단에 대한 예고를 해왔고 이에 의해 보리재배 농가들은 생산을 줄였다. 2012년 수매가 중단되자 보리의 생산량은 크게 줄었지만 수요는 지속적으로 발생하여 가격이 급등하는 상황이 된 것이다. 생산을 늘려야 하지만 생산의 증가는 안정적인 수요를 바탕으로 해야 한다. 보리의 안정적인 수요예측은 다음과 같다. (1) 주정용으로 소비되는 보리의 자급률은 10%대 이고 대부분을 수입에 의존한다. 주정용으로 국내산 보리를 사용 할 경우 주세를 감해주는 정책으로 저가 수입산 보리와의 경쟁력 확보가 가능하며 5만 톤 정도는 안정적으로 소비가능하다고 본다. (2) 국내 제조 맥주에 사용되는 보리는 거의 수입산 이지만 공급가격을 3년간 동결해주는 등의 조건으로 2만 3천 톤의 수요확보는 가능하다. (3) 동서식품의 경우 보리차 생산에 국내산 보리를 사용하는 것을 원하고 있으므로 5천 톤의 수요가 확보된다. (4) 홍보 강화로 식용보리의 소비를 늘려 5만에서 10만 톤 정도 수요를 확보하면 약 20만 톤 정도의 수요가 창출된다. 이에 더해서 (5) 정부가 보리를 이용하여 바이오에탄올 사업을 시행 할 계획이므로 이 사업이 진행될 경우 30만 톤의 보리가 필요하다. (6) 축산업계와 지자체에서 적극적으로 조사료 확보를 위한 노력을 하고 있다. 사료용 청보리 50만 톤에 대한 수요확보가 가능하다. 이 모두를 합하면 약 100만 톤의 안정적인 수요가 확보된다. 보리의 증산을 위해 동계 발작물 직불제를 고려해 볼 수 있다. 보리의 집단재배지역을 만들어 무이자 자금지원, 가격우대, 판매보장 등의 정책도 필요하다.</p> <p>(홍주식) 현재 보리가격이 매우 높은데도 농민들이 보리를 심지 않는 이유가 있을 것이다. 이를 파악할 필요가 있다. 쌀 재배 후에 보리나 밀을 심을 수 있도록 보조가 필요하다. 즉, 쌀 재배 후 보리를 심는 농가에 인센티브를 주는 방법도 검토될 수 있을 것이다. 그러나 직불금 형태의 보조는 WTO 제소가능성이 있으므로 중앙정부가 나서기 보다는 지방자치제를 통해 해결해야 한다. 국내산 보리와 수입산 보리의 가격은 2.5-4배로 국내산보리가 평균 3배 정도 높다. 현재와 같이 국산보리의 가격이 높으면 가공용 보리의 수입산 사용은 불가피 할 것이다. 캐나다 등에서는 보리의 가공적성을 높이는 연구도 하고 있다. 국내산 보리의 생산과 소비를 늘려 가격을 안정시켜야 한다.</p> <p>(박현진) 수입개방을 앞두고 보리의 수입을 막을 수는 없을 것이다. 국내 생산비를 낮추어 가격을 조정하는 문제도 현실적으로 어렵다. 결국 국내산 보리 및 보리가공식품의 부가가치를 높이는 것이 중요하다. 베타글루칸이나 GABA 등의 기능성 물질 함량을 높여 고품질화에 따른 고가격 정책이 필요하다. 국민들에게도 우수성을 홍보하여 소비를 늘릴 수 있을 것이다.</p>
--	--

	<p>(김성수) 정부가 재고가 많아서 수매를 중단했다는데 국내산 보리가 부족해서 가공업체에서 구매에 어려움을 겪고 있다는 사실은 잘 이해가 되지 않는 부분이다. 앞으로 수입 개방이 되므로 식용은 국산으로 가공용은 수입산으로 사용될 수밖에 없을 것이다. 보리의 생산을 늘리는 것은 필요한 일이지만 얼마나 증산을 해야 합리적인가에 대한 충분한 사전 조사가 필요하다. 대책 없는 증산은 가격폭락 등 더 심각한 문제를 만들 수 있다.</p> <p>(김경호) 보리로 만든 가공식품이 소비자들에게 얼마나 받아들여 질 수 있을지가 문제이다. 가공제품의 특성상 어느 정도의 안정적인 판매가 이루어 져야 지속적인 생산이 가능한데 우리 밀 제품도 시장에서 수요가 지속적이지 않았다. 가격도 중요하다. 소비자들이 우리 밀 보다도 더 비싼 보리가공식품을 수용할 것 같지 않다.</p> <p>(신동화) 현재 국내 보리의 생산량은 8~9만 톤으로 식량자급률 향상을 위해 보리 생산을 증산해야 한다. 그러나 보리를 더 소비하고자 하여도 보리의 이용 시 두 가지의 문제점이 있는데, 바로 식미 감소(맛이 없고 가공적성이 떨어짐)와 가격 문제이다. 보리 생산을 늘리기 위해서는 보리 하나로만 사업하기에는 타당성이 없으므로 종합적으로 검토되어야 한다. 즉, 알곡이나 잎, 보릿대 등 다양하게 활용해야 할 것이다. 또한 보리의 제분방법에 대한 상당한 검토가 필요할 것이다 보리 자체를 통째로 먹는 방법에 대한 깊은 연구가 되어야 소비량이 증가하고 가공비 또한 낮아질 수 있을 것이다. 또한 보리재배 농민의 생산 수익을 보장하는 것이 중요하다. 단지화를 통한 집단농업으로 가격경쟁력을 확보하고 보리 알곡 뿐 아니라 부산물 까지 복합적 이용으로 이익 창출이 요구된다.</p> <p style="text-align: center;">- 끝 -</p>
--	---

첨부6. “보리의 종합이용계획”세미나 사진



한국과학기술한림원에서는 다음과 같은 종류의 총서들을 발간하고 있습니다.

- 한림국제심포지엄 논문집 (KAST International Symposium)
- 한림심포지엄 논문집 (KAST Symposium Proceedings)
- 한림석학강연 논문집 (KAST Distinguished Lecture Note)
- 한림연구보고서 (KAST Research Report)
- 한림원탁토론회 (KAST Roundtable Discussion)
- 한림원의 목소리 (Voice of KAST)
- 한림과학기술포럼 (KAST Science and Technology Forum)

한림연구보고서 91

우리나라 식량자급률 제고를 위한 대책

Studies on the Measures to Enhance Food Self-Sufficiency

발행일 2014년 3월
발행처 한국과학기술한림원
발행인 박성현
전화 031-726-7900
팩스 031-726-7909
홈페이지 <http://www.kast.or.kr>
E-mail kast@kast.or.kr

편 집 동천문화사
인 쇄 동천문화사

ISBN 978-89-92869-87-4

- 이 책의 저작권은 한국과학기술한림원에 있습니다.
- 한국과학기술한림원의 동의없이 내용의 일부를 인용하거나 발췌하는 것을 금합니다.