

RDA Interrobang (6호)

인터넷([www.rda.go.kr](http://www.rda.go.kr))에서 보실 수 있습니다.

작성 : 오세관 박사(031-290-6722)

장재기, 한상익, 천아름, 여운상, 이동현

# 쌀의 새로운 가치

- 쌀 = 밥 +  $a$  -

2011. 2. 23.

## 〈 목 차 〉

요 약

I. 쌀의 재발견 ..... 1

II. 쌀 = 밥 +  $a$  ..... 5

III. 시사점 ..... 18



## 《 요 약 》

쌀은 인류가 석기를 사용하던 때부터 지금까지 ‘에너지의 원천’이자 ‘문화의 근간’으로 기능해왔다. 현재 전 세계 30억의 인구가 쌀을 주식으로 하고 있으며, 쌀 재배의 노동집약적 특성과 영양학적 완전성은 쌀을 먹는 민족이 ‘길’ 보다는 ‘마을’을 이루게 하였다. 특히 우리 민족에게 쌀은 오랜 역사를 함께 해온 공동체의 근간이자 문화의 중심이라 할 수 있다. 이러한 쌀이 최근 어려움을 겪고 있다. 소위 ‘살찌는 흰쌀’이라는 영양학적 오해들과 더불어 재고누적, 소비감소, 수입개방 등의 문제가 심화되고 있기 때문이다. 이제 오해받고 있는 쌀의 영양학적 가치를 재발견하고 쌀의 위기를 극복하기 위한 노력이 필요한 시점이다.

쌀 산업은 생산뿐 아니라 소비와 유통 등 연관산업을 포함하는 가치사슬의 관점에서 바라볼 필요가 있으며 전반적 단계에 있어 새로운 시장 창출이 필요하다. 따라서 현재 쌀의 영양학적 가치를 극대화 한 **품종개발**과 **가공**을 통한 부가가치 창출 노력이 활발히 진행 중이다. **《품종개발》**은 주로 식용과 의약용 목적을 지닌다. **식용**으로는 ① 식이섬유 함유량이 높고 쉽게 포만감을 주는 **다이어트 쌀**과 ② 필수아미노산이 많아 어린이 성장을 촉진하는 **키 크는 쌀**, ③ 칼슘과 철분 등 한국인에게 부족한 미량원소를 보충해주는 **미네랄 쌀**이 실용화 되었으며, ④ 컬러 쌀은 항산화 기능과 스트레스 저항력을 높여주는 **젊어지는 쌀**로 인기가 높다. **의약용 품종**으로는 ① ‘GABA’ 함량이 높아 음주 욕구를 억제하는 **알코올 중독 치료 쌀**, ② 비타민, 예방백신 등을 밥으로 섭취하는 **의료쌀**과 **특정질환 환자용 맞춤형 쌀**이 개발되며 쌀의 새로운 가능성을 보여주고 있다. 쌀의 새로운 부가가치는 기존 품종의 **《가공》**을 통해서도 창출되고 있다. ① 쌀의 표면에 유효성분을 입혀 영양학적 가치를 높이는 **코팅 쌀**과 ② 미생물을 쌀에 배양하거나 발효시키는 **발효 쌀**, ③ 발아 과정을 거친 현미로 맛과 기능성이 증대된 **발아 현미** 등, **쌀의 기능을 강화하는 방법**의 개발이 활발하다. 한편 쌀은 가공을 거쳐 다양한 **산업용 소재**로 변신하기도 한다. ① 최근 막걸리 열풍을 뒷받침하기 위해 **우리 술 전용쌀**도 개발되었으며, ② 쌀의 미백·항산화 효과를 활용한 **쌀로 만든 화장품**은 세계적으로 인기를 끌고 있다. ③ 쌀을 활용한 다양한 산업용 **신소재**도 개발되고 있으며, 재고미를 사용하여 **바이오 에탄올**을 생산하는 등 다양한 쌀의 변신이 시도 중이다.

쌀은 ‘포만감 → 맛 → 건강 기능성’으로 진화하고 있다. 이제는 (1) 쌀 산업을 가치사슬의 통합적 관점으로 인식하여 **다양한 시장 창출**을 이루는 것이 필요하다. 또한 (2) **전략적 산학연 협력체계 구축**을 통해 경쟁력을 강화시키는 것도 중요하다. 과학적 임상실험을 통한 효능확인 및 전문 식품 및 제약 기업과의 협력 등이 이루어져야 할 것이다. (3) 마지막으로 우리나라의 높은 쌀 기술 수준은 아프리카 등 **저개발 국가의 원조 아이템**으로 활용되며 아프리카 등 영양실조로 힘들어 하는 곳에 하나의 희망이 될 수 있을 것이다.



## I. 쌀의 재발견

### 인간과 쌀

□ 인류가 쌀을 먹기 시작한 시점은 정확하지 않으며 쌀 재배의 발상지에 대해서도 다양한 학설이 존재

○ 소로리 구석기 유적에서 벼씨가 발견되어 우리나라 쌀의 기원은 기존의 학설인 신석기 시대 보다 먼저 시작된 것으로 추정

\* 우리나라가 쌀을 본격적으로 주식으로 이용한 것은 통일신라시대부터

#### 세계에게 가장 오래된 쌀 (소로리 벼씨)

- ▷ 충북 청원군 소로리 구석기 유적지에서 출토된 벼씨로 기존 중국에서 출토된 최고(最古) 벼씨 기록을 경신
- 서울대와 미국 지오크론 연구소의 과학적 연대 측정 결과 약 13,000 ~ 15,000년 전 벼씨로 확인
- 영국 BBC 방송에서 “세계에서 가장 오래된 벼씨, 한국 소로리에서 발견”이라는 제목으로 보도('03. 10. 22)



### 세계 30억 인구의 주식

□ 쌀은 밀, 보리와 함께 세계 3대 곡물의 하나이고 쌀을 주식으로 하는 인구는 전체의 34%인 약 30억 명으로 추산

○ 세계 경지 면적의 약 20%가 논이며, 쌀은 인구 부양력이 커서 쌀을 주식으로 하는 지역은 인구밀도가 높은 편

- 밀은 경지 면적에서는 전체 32%로 세계 1위이나 쌀보다 인구 부양력이 낮아 전 세계 인구의 10%만이 주식으로 이용

\* 밀은 쌀처럼 곡물 그대로 섭취하는 것이 아니라 밀가루를 만들어 다양한 형태로 소비

○ 쌀의 최대 생산·소비국은 중국으로 전체 생산량의 약 31%를 생산하여 소비하고 최대 수출국은 태국이고 수입 1위는 필리핀

- 우리나라 쌀 생산량은 429.5만톤('10)으로 세계 생산량의 1% 미만이고 1인당 쌀 소비량은 '10년 기준으로 72.8kg

## 빵은 길을 만들고 밥은 마을을 만든다<sup>1)</sup>

- 쌀을 주식으로 하는 동양 문화권은 쌀 재배의 노동집약적 특성에 의해 외부와 교류 보다는 마을을 중심의 문화로 발전
  - 쌀은 풍부한 물과 많은 노동력이 투입되어야만 재배가 가능하기 때문에 대가족 중심의 마을 공동체가 필요
    - 쌀 미(米)는 그 뜻의 유래가 八+八이라고 해서 쌀을 얻기 위해 88번의 손길이 필요하다는 의미에서 기원한다는 설도 존재
  - 밀을 주식으로 하는 서양 문화권은 밀 자체로 완전식품이 되지 않기 때문에 육류와 유제품을 얻기 위한 교역과 유목이 발달
    - \* 크로와상은 초승달이라는 프랑스어에서 유래, 샌드위치는 카드놀이에 빠져 간단한 식사만 하던 영국 정치가 존 몬트 샌드위치 백작의 이름에서 유래

## 우리 문화의 뿌리

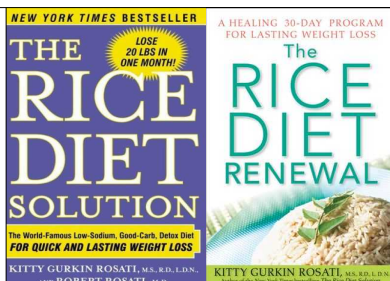
- 쌀은 특히 우리 민족에게는 단순한 식량 이상의 의미를 가지고 있으며 더불어 살아가는 생활 공동체의 근간
  - 가족을 식구(食口)라고 하여 밥을 함께 먹는 관계로 표현하였고 이사를 하면 시루떡을 돌려 먹으며 이웃과의 화합을 기원
    - \* 괴산군에는 4만 명이 한꺼번에 밥을 지을 수 있는 세계 최대 가마솥이 존재
  - 이중환의 '택리지(擇里志)'에 따르면 배산임수(背山臨水) 지형이 가장 살기 좋다고 하였는데 이는 쌀을 생산하기 좋은 곳을 의미



1) 권삼윤, 「빵은 길을 만들고 밥은 마을을 만든다」, 이가서 (07)

## 쌀에 대한 오해와 진실

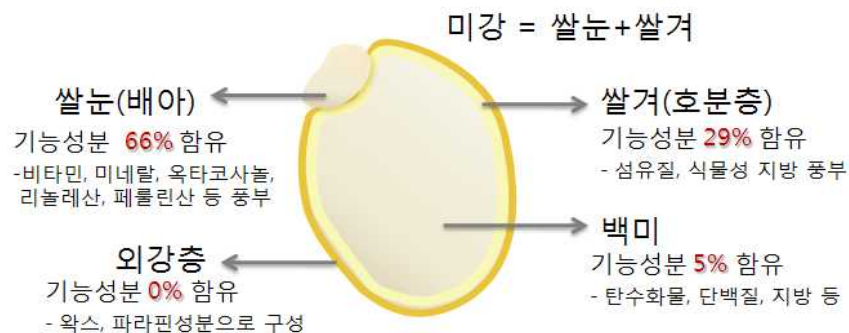
- 최근 들어 밥(쌀)이 비만과 당뇨 발생의 주요 원인이라는 오해가 확산되어 쌀 소비가 감소하는 부작용에 대한 우려가 증가
  - 쌀의 많은 영양소가 현미와 쌀눈에 존재하여 흰 쌀밥은 영양가가 적어 췌장암의 원인이 된다는 보도('02.9.4. BBC)
  - 다리가 가늘고 배만 나온 '마른 비만'에 의한 당뇨병은 우리나라 사람에게 많이 발생하는데 그 원인이 쌀밥위주의 식사라는 주장
- 실제로는 쌀 전분이 밀 전분에 비하여 소화 흡수가 느려서 오히려 급격한 혈당 상승을 방지하여 비만과 당뇨의 예방에 효과적
  - 비만과 당뇨의 원인은 쌀 보다는 서구식 식습관 및 육류·지방 섭취 증가가 주된 원인
    - 쌀에는 아동들의 성장발육에 도움이 되는 필수아미노산이 밀보다 많이 함유
- \* 쌀에 포함된 필수 아미노산인 라이신(lysine) 함량이 밀가루, 옥수수의 약 2배
- 세계적으로 쌀의 영양학적 가치에 대한 관심이 높아지며 쌀을 이용한 다양한 다이어트 프로그램과 서적이 인기
  - 미국 듀크대 의대에서 70년간 쌀 다이어트 프로그램을 운영한 결과 4주 동안 여성은 평균 8.6kg, 남성은 13.6kg 감량
  - \* 1년 후에도 전체 대상자 68%가 요요현상을 경험하지 않음
  - 일본에서는 쇼와대 의대 연구팀이 쌀밥을 이용한 알레르기 치료를 연구하였으며 스즈키 쌀 다이어트도 인기

|                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| 라이신(Lysine) 상품(미국)                                                                  | 쌀 다이어트 서적(미국)                                                                        | 쌀 다이어트 효과(미국)                                                                         |

## 쌀의 영양학

- 쌀은 한국인의 주요 에너지원으로써 성인이 하루에 필요한 에너지의 30 ~ 40%를 쌀에서 섭취
- 쌀에는 탄수화물, 단백질, 지방, 식이섬유, 미네랄 등 10여 가지 영양성분이 존재하며 쌀눈과 쌀겨에 주로 함유

### 쌀 부위별 기능성 성분의 분포



- 최근 쌀에 함유된 고유의 기능에 대한 관심이 높아지면서 다양한 기능성 쌀의 연구개발이 활발하게 진행
- 전통육종, 생명공학 기술, 발아처리를 통해 쌀의 기능성 성분 함량을 증가시키는 품종개발과 가공기술 발전이 가속화
- 밥쌀용 뿐 아니라 백신 등 의약품 소재의 형태로도 개발이 시도

### 쌀(현미)에 함유된 주요 기능성 성분 및 효능

| 성 분                                                                                                                                                                                                  | 효 능                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 필수아미노산</li> <li>▶ 가바(GABA)<sup>2)</sup></li> <li>▶ 식이섬유(저항전분)</li> <li>▶ 항산화 물질(오리자놀 등)</li> <li>▶ 미네랄(칼슘, 철 등)</li> <li>▶ PEP<sup>3)</sup> 저해물질</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 성장발육촉진, 두뇌발달, 기억력 개선</li> <li>▶ 고혈압 저하, 숙취해소, 알콜중독 치료</li> <li>▶ 당뇨병, 고혈압 예방</li> <li>▶ 지방간, 동맥경화 예방 및 치료</li> <li>▶ 빈혈, 골다공증 예방</li> <li>▶ 알츠하이머병(치매) 예방</li> </ul> |

2) 가바(GABA, Gamma Aminobutyric acid)는 뇌세포 대사기능을 촉진시켜 신경안정 작용 등이 있는 것으로 알려진 신경전달 억제물질 (Mody et al., 1994)

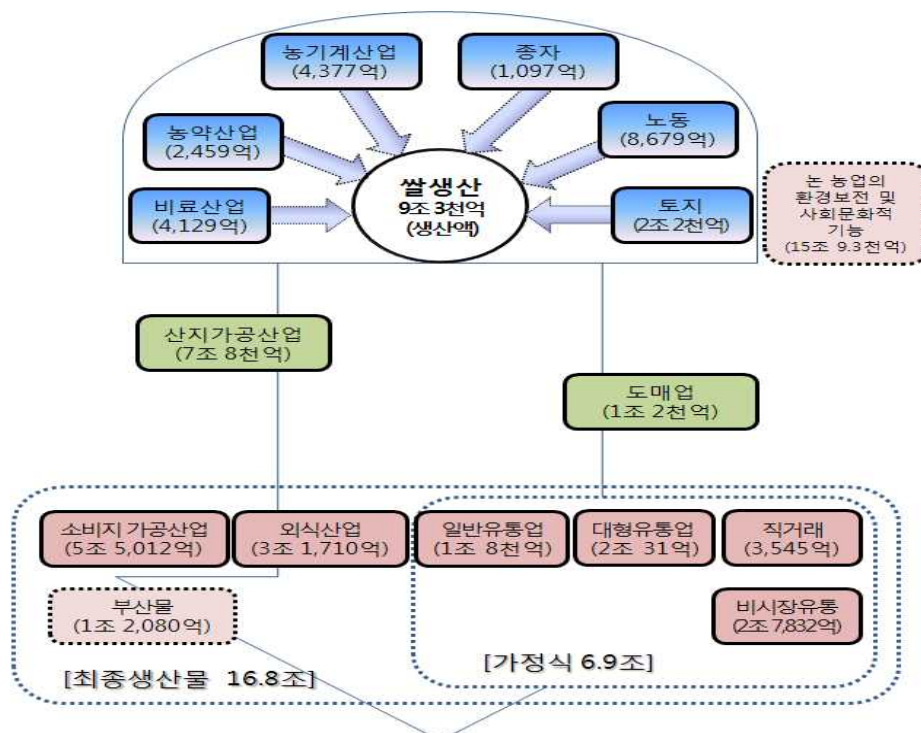
3) PEP(프롤린엔트펩타이드)는 뇌기능을 정상으로 유지하는 물질을 파괴하여 뇌기능 이상을 초래

## II. 쌀 = 밥 + a

### 쌀 산업의 가치 사슬

- 쌀 산업의 중요성에 비추어 볼 때 쌀 산업을 생산업에서 가공, 소비, 연관 산업을 포함하는 가치사슬<sup>4)</sup>의 관점에서 바라보는 시각이 필요
- '08년 기준으로 우리나라 쌀 산업의 생산액은 9.3조 원이나 가공, 유통, 소비를 모두 포함한 총 부가가치는 16.8조 원
- 논·농지의 홍수조절 및 경관보전 가치 등을 포함하면 국내 쌀 산업의 총 부가가치는 32조 원으로 증가
- 쌀 산업의 가치사슬에는 전기밥솥 산업이 포함되며 쌀의 비식품 용도인 기능성 식품 및 바이오 소재 산업도 포함
- 쌀 산업의 새로운 도약을 위해서는 생산단계 뿐 아니라 가공, 소비, 기능성 식·의약품 등을 포함한 새로운 시장 창출이 필수

#### 한 눈에 보는 쌀 산업(농진청, '10)



4) 기업의 모든 활동들과 그 활동들이 어떻게 서로 연결되어 반응하는가를 분석하는 방법 (M.Porter, 1985)

## 쌀의 새로운 시장 창출

- 쌀의 새로운 가치창출은 신제품종의 개발 측면과 기존의 품종에 가공을 통해 부가가치를 높이는 측면으로 구분이 가능
- **식용** : 쌀에 함유되어 있는 건강증진 성분을 강화하여 건강기능성 식품용으로 개발한 품종
    - \* 다이어트, 성장촉진, 혈액순환 개선, 기억력 증진 등
  - **의약품** : 쌀에 함유되어 있는 약리 성분을 강화하거나 생명공학 기술을 활용하여 질환의 치료 목적으로 개발한 일반 및 GMO 품종
  - **강화형** : 일반 쌀의 표면에 다양한 물질을 코팅하거나 발효시켜 가공한 쌀, 발아 처리를 통해 영양학적 가치를 높인 쌀
    - \* 베타카로틴, 키토산, 셀레늄, 감귤, 발아현미, 홍국쌀 등
  - **산업소재** : 현미에 존재하는 성분을 활용한 보습, 안티에이징, 미백 화장품, 전분을 이용한 바이오 플라스틱 및 에너지용 쌀

### 쌀의 새로운 시장 창출 분야



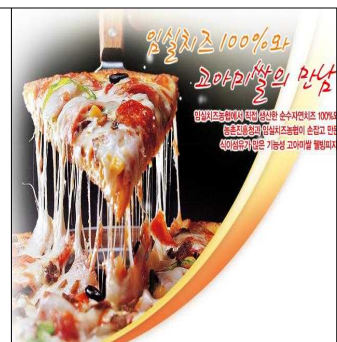
## 식 용

### 다이어트 쌀

- 최근 우리 사회는 비만이나 성인병 예방 뿐 아니라 몸매나 체형을 아름답게 가꾸기 위해 다이어트에 대한 관심이 크게 증가
  - 다이어트 방법 중 가장 중요한 것은 식이요법으로 극단적인 음식 조절은 영양학적으로 부작용이 우려
    - 원푸드 등 극단적 다이어트법은 영양균형측면에서 매우 위험
- 쌀 중심의 식단은 쉽게 포만감을 주고 채소류로 된 반찬을 같이 섭취하며 영양적으로도 우수
  - ‘고아미 2호, 3호’와 같은 다이어트 쌀은 일반 쌀에 비해 식이섬유 함유량이 3배 이상 함유(일반 0.18%, 고아미 2호 0.54%)
    - 식이섬유는 장내의 당이나 중성지방을 흡착할 뿐 아니라 숙변도 체외로 배출하므로 변비와 다이어트에 효과적
- 쌀에 포함된 전분 대부분이 저항전분으로 비만 뿐 아니라 고혈압, 당뇨병에도 효과적
  - ‘고아미 2호’를 50% 섞어 지은 밥을 먹은 비만환자는 식사 후 중성지방의 양이 식사 전에 비하여 평균 30% 감소
    - 당뇨병에 걸린 쥐에게 ‘고아미 2호’를 먹여 실험한 결과, 혈당량은 20%, 콜레스테롤과 중성지방은 각각 30%씩 감소됨을 확인

#### 다이어트 쌀로 만든 다이어트 피자

- ▷ 비만, 당뇨에 좋은 식이섬유 함량이 일반 쌀에 비해 3배 높은 농진청 개발 고아미 2호를 원료로 한 쌀 피자
  - '07년 판매를 개시하여 첫 해 40억 원 매출을 달성하였고 살이 찌 걱정으로 피자를 좋아해도 먹기 꺼려하던 여성 고객들에게 인기가 높음



## 키 크고 머리 좋아지는 쌀

- 성장기 어린이에게는 미네랄과 다양한 단백질의 공급이 키가 크고 근육이 발달하는 데 결정적으로 기여
  - 특히 체내에서 합성되지 않고 섭취를 해야 하는 필수 아미노산이 부족하면 두뇌의 발달과 성장에 지장
    - 성장에 필수적인 필수 아미노산인 BCAA<sup>5)</sup>, 글루타민, 트립토판 등의 공급이 중요
- 환자, 노약자, 수험생의 경우에도 빠른 회복과 활발한 두뇌활동을 위하여 필수 아미노산의 섭취는 필수적
  - 라이신은 연골과 인대 등의 조직형성에 필요하며 호르몬, 항체, 효소 등의 생성에 반드시 필요한 아미노산으로 쌀눈에 다량 함유
    - \* 필수아미노산은 성장 및 대사 작용에 필요한 이소로이신, 로이신, 라이신, 메티오닌, 페닐알라닌, 트레오닌, 트립토판, 발린 등 8가지 아미노산

### 키 크는 쌀의 숨겨진 비밀

- ▷ 항산화, 항암효능이 뛰어난 폴리페놀과 감마오리자놀도 다량 함유
  - 감마오리자놀은 방사선 노출이나 화학치료요법으로 인한 손상을 억제하며
  - 뇌세포 대사기능을 활발히 하여 중풍, 치매 예방, 기억력 증진, 불면증에도 효과가 입증되어 별도 약제로도 판매



- 성장기 어린이를 위한 키 크는 쌀 '하이하미'는 필수 아미노산이 일반 벼에 비해 30% 이상이며, '영안벼'는 라이신이 11% 높게 함유
  - 농촌진흥청에서 선발하는 '최고품질 쌀'로 선정 되었을 만큼 밥 맛도 좋아 일반 가정용 밥쌀로 적합
    - \* 영안벼는 성공적인 실용화 단계를 거쳐, 농가가 직접 국내 유통업체와 계약 재배하여 상품을 출시 중

5) BCAA(분지쇄 아미노산, Branched Chain Amino Acids) : 로이신(Leucine), 이소로이신(IsoLeucine), 발린(Valine)의 3가지로 근육 단백질에 있는 필수 아미노산의 50%를 차지

## 온가족 건강지킴이, 미네랄 쌀

- 칼슘과 철분은 유아, 여성, 노인 등 노약자에게 부족하기 쉬운 미네랄로서 결핍되면 성장발육 부진, 골다공증, 빈혈을 유발
  - 칼슘은 만 3세 이상 우리나라 전 연령대에서 권장 섭취량의 75% 미만을 섭취하는 것으로 조사되어 섭취량 증대가 필요
    - 칼슘은 뼈와 치아를 만들고 신경전달, 혈액응고, 세포분열, 음식물을 분해하는 소화효소 활성화에 관여
  - 철분은 체내의 절반 이상인 적혈구의 헤모글로빈 성분으로 산소 운반, 단백질 대사에도 관여하는 중요한 미네랄
    - 결핍 시 바이러스, 세균 등 병원균에 대한 면역력이 저하되어 감기, 알레르기, 아토피 증상을 유발
- \* 빈혈은 전 세계 인구의 30%가 가지고 있으며, 특히 취학 전 아동의 43%, 임산부의 51%, 활동기 아동의 37%에게 발견되고 있는 흔한 만성질환 중 하나

### 급성장하는 이유식 시장

- ▷ 안심할 수 있는 유기농에 대한 선호도가 높아지면서 우리 농산물의 새로운 시장으로 급부상
  - '89년 200억에서 현재는 1,900억대로 급성장
  - 이유기는 유아의 면역력, 성장발달, 식습관 형성에 중요한 시기로 부모들이 가격보다 품질을 선호



- 칼슘, 철분 등 미량원소 함량이 높은 '고아미 4호'는 성장기의 어린이나 여성, 노인 건강을 위한 최적의 쌀
  - 쌀눈과 미강이 제거된 백미 상태에서도 일반 쌀에 비해 칼슘(Ca), 철(Fe), 칼륨(K), 아연(Zn)이 50% 이상 함유
    - 아밀로스의 함량도 높아 물에 잘 녹으므로 어린아이나 식도, 위 등의 부위가 약한 환자도 소화가 용이

## 젊음을 유지하는 쌀, 컬러 쌀

- 컬러 쌀(유색미)은 대표적인 컬러푸드<sup>6)</sup>로, 현미의 색을 기준으로 흑색미, 적색미, 녹색미 등으로 구분
  - 컬러 쌀에 들어있는 항산화 성분은 현대인의 스트레스 저항력을 증가시켜 피부와 뇌 등 신체의 노화를 억제
    - 컬러푸드는 농산물의 다양한 색이 각각 고유의 유효성분으로서의 역할을 가진다는 개념으로 소비자 관심이 증대
    - 쌀의 항산화 주성분인 C3G(Cyanidin 3-glucoside)는 노화방지 효과 이외에도 항당뇨, 항염증, 항암효과가 존재
- 일반적으로 많이 알려진 흑색미(흑미)는 안토시아닌<sup>6)</sup> 함량이 높아 노화 지연, 피부미용, 면역력 증진, 변비개선 등에 효과
  - 식이섬유 함량이 4~6%로 현미보다 높고, 비타민 B1, B2 등과 마그네슘, 아연 등의 미네랄이 풍부하여 변비, 빈혈을 예방
    - 중국의 의서 '본초강목'에 내장활동을 돕고 자양강장의 효능이 있다고 기록되어 있으며, 중국 황제를 위한 '진상미'로 유명
  - 녹색미는 필수아미노산인 라이신 함량이 일반 쌀에 비하여 25~75% 가량 높아 어린이 성장발육에 효과

### 다섯 가지 쌀로 만드는 오색밥

- ▷ 흑색, 녹색, 자색, 투명, 백색 쌀을 경북 칠곡 영리, 포항 남송리 일대에서 생산하여 오색과 오복이 함께한다는 '다복오색쌀'이라는 브랜드로 판매
  - 교육부 단체급식 납품업체와 계약을 맺고 학교, 직장 단체 급식에 전체 출하량 20톤 중 15톤을 공급



6) 안토시아닌은 강력한 천연 항산화물질로 DNA의 손상을 예방하여 피부노화를 방지하고 위암 및 대장암 세포의 증식을 억제하는 기능을 하는 것으로 알려진 물질

## 의 약 용

### 알코올 중독 치료 싹

- 국내 알코올 중독자 수는 약 180만 명(인구의 5.6%)으로 추정되며, 이로 인한 사회적 비용은 연간 10조 원으로 추산('05, 보건복지부)
- 음주로 인한 직·간접 치료비용은 6조1천억 원에 달하고 있으며 매년 증가추세('09, 국민건강보험공단)
  - 알코올로 인한 사회적 피해 유형은 결근 12%, 음주운전 13%, 폭력 23% 등이며 계속적으로 증가추세
- 알코올 중독으로 인한 정신질환은 정신장애 중 가장 높은 발생률을 보이고 있으나 치료율은 가장 낮은 1.6%에 불과

#### 알코올 중독으로 인한 사회적 폐해

- ▷ 미국의 경우 약 12.5백만 명의 알코올 중독자가 존재
  - 이로 인한 사회적 비용은 220billion으로 암(196billion), 비만(133billion\$)보다 심각
  - 지적수준, 사회·경제적 수준이 높을수록 중독자가 많은 것으로 알려짐



- 알코올 중독 치료의 핵심은 음주충동을 억제하는 것으로 현재는 아캄프로세이트나 날트레손 같은 약물을 이용
- '밀양 263호'는 뇌, 척수 등에 많은 억제성 신경전달 물질 'GABA' 함량이 높아 음주충동 억제에 효과
  - GABA는 뇌세포 대사기능 촉진을 통해 신경안정작용, 스트레스 해소, 우울증 완화, 불면 등 전형적인 알코올 중독 증상을 완화
- 알코올 중독에 걸린 생쥐를 대상으로 한 실험에서 발아현미 형태로 먹인 쥐들은 알코올 섭취량이 65%까지 감소
- 치료약물과 유사한 형태의 효과 ('10, 부산대)

## 밥으로 먹는 예방백신(Vaccine)

- 생명공학 기술의 진보로 비타민, 예방백신 등을 식사를 통해 섭취할 수 있도록 하는 의료 쌀은 세계적으로 상용화 단계

### 생명공학 기술을 활용한 의료용 쌀 개발 현황

| 의료용 용도                                   | 개발국 |
|------------------------------------------|-----|
| 변형된 B형 간염 바이러스 백신                        | 중국  |
| 콜레라 백신 : 쥐 대상 섭식실험을 통해 항체가 생성됨을 확인       | 일본  |
| 조류인플루엔자 백신 : 바이러스의 성장을 억제하는 물질 함유        | 홍콩  |
| 알레르기 저감 식용 백신 : 동물실험 결과 위험성이 덜하고 간편함을 확인 | 일본  |

- 국내에서도 의료 쌀에 대한 연구는 상당히 진전되어 특이한 기능을 가진 쌀들이 완성단계
  - 국내에서는 고추의 비타민A 합성 관련 유전자를 벼에 형질전환 하여 베타카로틴이 풍부한 ‘황금쌀’을 개발 (’08, 농진청)
    - \* 아프리카에서 비타민 A 결핍으로 6분에 한 명꼴로 아이들이 시력을 잃고 있으며 전 세계적으로는 300만 명의 아이들이 결핍현상을 겪고 있음
  - 빈혈환자를 대상으로 치료가 가능한 철분과 아연 함량이 증가된 기능성 쌀 개발(’08, 포항공대)

## 특정질환 환자 맞춤형 쌀

- 식이요법이 필요한 선천성 대사질환자, 당뇨병 환자 등을 위해 특정 성분만 부족하거나 많은 품종을 개발 중
  - 단백질 함량을 낮추어 선천성 대사이상 질환인 페닐케톤뇨증 (PKU) 환자용 햅반 개발 (CJ 제일제당, ’10. 10월 출시)
    - 현재 옥수수 전분으로 만든 전분미를 전량 수입(4,000원/개)

## 강 화 형

### 다양한 코팅 쌀

- 일반 쌀의 표면에 다양한 유효성분을 입혀 쌀의 영양학적 가치를 높이는 코팅 쌀의 개발이 증가
  - 영지, 운지, 상황, 아가리쿠스, 동충하초 등의 버섯 추출물을 일반 쌀의 표면에 코팅한 버섯 쌀
  - 라이신, 아르기닌 등의 필수아미노산을 국내산 참쌀의 표면에 코팅하여 영양가를 높인 아미노산 강화 쌀
  - 칼슘, 철분, 베타카로틴 등의 미네랄과 비타민 등을 일반 쌀에 코팅하여 다양한 색깔을 표현하고 영양학적 가치도 높인 쌀
  - 버려지는 감귤 껍질에 함유된 플라보노이드라는 항산화 물질을 코팅하여 개발한 쌀
  - 코팅 쌀은 유효성분이 쌀의 표면에 흡착되어 있기 때문에 물에 씻지 않고 바로 사용



- 다양한 쌀에 대한 관심이 증대되면서 효능이 과학적으로 입증되지 않는 성분을 사용하여 소비자에게 혼란을 초래할 우려가 증가
  - 「건강기능식품법」 등에서 규정한 기능성에 대한 검증 없이 제품이나 홍보물에 그 효능을 표시하여 단속되는 사례가 발생

## 발효, 발아 쌀

- 발효 쌀은 기능성이 있는 미생물을 쌀 표면에 배양하거나 발효시키는 방법으로 생산한 쌀
  - 홍국은 콜레스테롤 저하 기능이 있는 누룩의 일종으로 쌀과 궁합이 잘 맞아 가장 많은 제품이 출시
    - 균사체 발생이 우수하고 콜레스테롤을 감소시키는 기능이 인정되어 일본 등 해외로도 수출
    - \* 홍국균(Monascus)은 고혈압과 고지혈증과 같은 성인병예방과 콜레스테롤을 저하시키는 효능이 인정 ('09 식의약청)
- 발아현미는 현미상태의 쌀을 발아과정을 통해 다양한 영양분과 현미에 비해 부드러운 식감을 갖도록 만든 쌀
  - 발아현미는 GABA, 필수아미노산, 비타민E 등 기능성 성분이 일반 쌀보다 3~5배 증대
    - 현미의 식감을 나쁘게 하는 피틴산이 발아과정에서 분해되어 영양은 강화되고 질감이 부드러워져 먹기에 용이
  - 최근에는 발아현미가 건강기능성 식품으로 알려지면서 떡, 선식, 차, 막걸리 등 모든 쌀 가공식품 분야에서 다양한 제품이 출시

### 콩나물에서 원리를 발견한 발아현미

- ▷ 1993년 독일 막스플랑크 연구소의 연구결과
  - 모든 씨앗은 발아 순간 독립개체로 살아가기 위해 영양분이 가장 풍부해지고 각종 효소가 새로 생긴다고 발표
  - 몸의 치유력을 높이고 성인병을 예방하며 몸의 독소를 씻어내는 해독작용이 주요 기능



## 산업 소재

### 우리 술 전용 쌀

- '88년 이후 명맥이 되살아나기 시작한 우리 전통주 산업은 '08년 막걸리 열풍을 기회로 급성장
  - 막걸리가 일본 젊은 여성을 중심으로 피부미용과 소화기능에 좋다고 인기를 끌기 시작하여 국내 주류산업의 돌파구 마련
    - 점차 품질 고급화의 요구가 강해지면서 고급 양조용 쌀의 필요성이 대두
- 일본의 '사케'와 같은 세계적으로 인정받는 명품 술을 만들기 위해서는 고급 양조용 쌀 개발이 필수
  - 술 전용 쌀 '설갱'은 일반 쌀에 비해 쌀을 불리는 시간이 짧고 발효 시간과 수율이 좋을 뿐 아니라 술 맛이 담백하고 깔끔
- 점차 국내 전통주 시장이 활성화됨에 따라 지역별 전통주의 특성에 맞는 양조 전용 쌀에 대한 요구가 증가
  - 안동소주 등의 증류주, 경주법주 등의 청주, 과하주 등의 단기 발효주 등 주종 특성을 고려한 맞춤형 쌀 품종을 개발 중
    - 국내 영세업체도 우리 양조용 쌀을 이용할 수 있도록 '단비벼', '대립벼', '양조벼' 등 가격, 재배적지 등도 고려

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  |
| 백세주 담                                                                               | 백세주                                                                                 | 자양백세주                                                                               | 고시레막걸리                                                                              | 막걸리미몽                                                                                 | 생막걸리첫술                                                                                |
| 술 전용 쌀 설갱으로 만든 술                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |

## 쌀로 만드는 화장품

- 쌀은 오래 전부터 여인들의 화장품으로 사용되어 왔으며, 최근에는 그 효능이 입증되어 쌀을 활용한 화장품 개발이 활발
  - 쌀이 함유하고 있는 비타민E, 감마 오리자놀, 토크트리에놀 등의 성분은 피부의 미백과 노화방지 등에 효과
  - 최근 일본과 우리나라 등에서는 쌀의 성분을 사용하여 다양한 기초화장품이 개발 중이며, 쌀뜨물을 활용한 온천도 등장
    - 비누와 화장품, 팩, 스크럽 등 다양하게 개발되고 있으며, 친숙하고 일상적 음식인 쌀에서 추출된 화장품이기에 인기가 상승
- 세계 각국에서는 다양한 특수용도 화장품 원료로 사용하기 위한 쌀 품종 개발도 활발하게 진행
  - 특히 항산화 성분인 안토시아닌, 감마 오리자놀과 폴리페놀 성분인 이소비텍신 등이 많이 함유된 유색미를 활용
    - 한국의 화장품 회사 스킨푸드에서는 ‘붉은색, 검은색, 녹색’의 컬러를 지닌 장흥군의 ‘고대미’ 추출물을 활용한 화장품을 개발
      - \* 장흥군 고대미의 경우 폴리페놀이 일반 쌀의 200배 가량 함유되어 가격도 일반 쌀보다 10배가 더 비싸게 유통
    - 검은 쌀의 순후 식물성 유래 물질, 올리고 펩타이드를 추출하여 세포활성화와 항산화 활성에 활용하는 화장품도 개발

|                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| 쌀뜨물 온천, ‘쌀탕’(이천)                                                                    | 고대미 화장품(스킨푸드)                                                                        | 보습용 쌀겨 주머니 (일본)                                                                       |

## 친환경 바이오 소재

- 쌀의 전분, 쌀겨, 왕겨 등을 이용하여 다양한 산업용 친환경 신소재 개발이 활발하게 진행
  - 쌀 전분을 이용하여 CD 케이스, 비닐봉투, 포장재 등 자연 분해가 가능한 바이오 플라스틱
  - 왕겨 등 쌀의 부산물을 활용한 바이오 필름, 포트, 축산 깔개 등의 친환경 농자재
  - 항공기, 테니스라켓 등의 첨단 소재로 활용되는 공기보다 가벼운 소재인 에어로젤
  - 벽지, 바닥재, 단열재, 벽돌 등 새집증후군을 감소시키는 웰빙 인테리어 자재



## 쌀로 가는 자동차

- 일본에서는 식용으로 이용하기 어려운 오래된 쌀이나 품질이 나쁜 쌀을 이용하여 바이오 에탄올 생산을 추진
  - '09년 일본 니이가타현은 벼에서 추출한 바이오에탄올 3%를 혼합한 클린가솔린 판매를 시작
    - '08년 8개 지역, 약 300ha에서 재배한 초다수성 '북룩193호'를 이용하여 99% 이상의 순수 에탄올을 추출

### Ⅲ. 시사점

쌀은 “포만감 → 맛 → 건강기능성”으로 진화 중

#### 쌀 산업에 대한 인식 전환으로 새로운 시장 창출

- 쌀 산업을 생산위주의 산업으로 간주하던 시각을 가공, 소비, 연관 산업을 포함하는 가치사슬의 통합적 관점으로 전환
  - '08년 기준 쌀 생산액은 8.8조 원이지만 전후방 연관 산업, 부산물, 환경보전 기능 등의 부가가치를 포함하면 32조 원 규모의 산업
    - 쌀 산업에 전기밥솥 산업, 첨단 기능성 식품산업, 부산물 활용 산업용 신소재 산업도 포함
  - 최근 우리 쌀 산업이 당면한 소비감소, 재고누적, 생산액 정체 등의 문제 해결에 기능성 쌀 등 새로운 영역의 시장 창출이 중요
- 전통적인 쌀의 용도를 넘어서는 의료용, 산업소재용 기능성 쌀의 개발로 쌀 산업의 외연을 확장하여 새로운 시장 창출이 시급
  - 식용 쌀의 경우 다이어트, 성장촉진 등의 기능성 성분을 강화한 새로운 품종개발로 새로운 시장 창출이 필요
  - 알코올 중독, 아토피 치료, 예방 백신 등 의료용 쌀 품종의 개발은 향후의 성장 가능성이 큰 분야로 집중적인 연구개발이 요구
  - 가공적성 강화를 통한 전용품종, 화장품 및 산업용 신소재 원료, 바이오에너지 생산 등 새로운 시장의 선점을 위한 연구를 강화
- 국내 개발 기능성 쌀을 건강기능성 식품 시장 규모가 크고 수요가 많은 선진국으로 수출하는 전략이 필요
  - 기능성 쌀 제품을 이용, 밥쌀용으로는 국제 수요가 적은 우리 쌀 (자포니카)의 한계 극복
  - 기능성 밥솥 등 연관 산업과의 공동연구로 세계시장을 함께 공략

## 전략적 산·학·연 협력체계 구축

- 새로운 시장 선점을 위해서는 원천기술 확보와 신속한 산업화가 관건이므로 국가연구기관, 대학, 기업의 협력이 필수
  - 다양한 기능성 쌀 제품이 시장에서 차별화되고 소비자의 신뢰를 얻기 위해서는 과학적 임상실험 등을 통한 효능의 확인이 필수 조건
    - 개발 초기 단계부터 농업계와 의학계의 유기적인 협력체계를 통해 기능성의 신속한 검증체계 구축
  - 전문 식품 및 제약 기업과의 협력을 통해 팔릴 수 있는 상품을 개발하고 원료 생산 시 계약재배를 통해 농가 소득 증대도 도모
    - 농업인은 안정적인 판로와 수익성을 확보하고 가공업체는 고품질 원료를 공급받는 상호보완적인 관계 확립

## 우리 쌀의 세계화

- 세계 최고의 쌀 관련 기술을 활용하여 아프리카, 아시아의 저개발 국가를 위한 해외원조 사업의 아이টে으로 활용
  - 해당 국가의 국민들에게 결핍된 성분을 강화하고 현지 기후에서 재배가 가능하도록 하는 ODA 사업용 품종 개발
    - 매년 저개발국가에서는 500만 명 이상의 5세 미만 어린이들이 영양실조로 사망하고 있는 실정
      - \* 영양실조는 질병의 감염률을 높이고 호흡기 질환이나 설사와 같이 어린이 사망률 증가의 주원인
  - 아프리카의 경우 비타민 A 결핍으로 인한 영아 및 유아 사망이 심각하므로 황금쌀(Golden Rice)을 현지 재배가 가능하도록 개량
    - \* 비타민 A는 인간의 면역 체계에서 필수적인 영양소로 결핍되면, 시력을 상실하게 될 뿐 아니라 홍역, 말라리아 등의 감염이 증가

## 통계로 보는 농업

### 기능성, 가공용 및 사료용 벼 품종 재배면적 현황

(단위 : ha)

| 구 분   |      | 2010년     | 2009년     | 2008년     | 2007년     | 2006년     |
|-------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 총면적   |      | 38,948    | 24,260    | 24,419    | 23,075    | 23,614    |
| 기능성   |      | 483.3     | 538.6     | 494.8     | 209.3     | 322.2     |
| 중간찰   |      | 533.9     | 211.3     | 457       | 495.4     | 347.4     |
| 찰 벼   |      | 29,407.5  | 17,343.1  | 16,215.0  | 16,224.9  | 15,366.7  |
| 유색미   | 메벼   | 1,272.3   | 1,200.6   | 1,263.7   | 1,385.4   | 1,967.7   |
|       | 찰벼   | 3,462.3   | 1,886.9   | 1,248.6   | 881.8     | 1,076.8   |
|       | (소계) | (4,734.6) | (3,087.5) | (2,512.3) | (2,267.2) | (3,044.5) |
| 향미    | 메벼   | 398.8     | 270.6     | 362.0     | 372.9     | 378.4     |
|       | 찰벼   | 270.5     | 269.5     | 253.0     | 284.7     | 244.9     |
|       | (소계) | (669.3)   | (540.1)   | (615.0)   | (657.6)   | (623.3)   |
| 기타    | 고아미  | 26.0      | 49.5      | 24.9      | 22.3      | 2.2       |
|       | 양 조  | 0.1       | -         | -         | -         | -         |
| 초다수   | 통일형  | 82.0      | 102.0     | 27.6      | 6.6       | 0         |
|       | 일반형  | 210.2     | 29.8      | 99.3      | 11.3      | 0         |
|       | (소계) | (292.2)   | (131.8)   | (126.9)   | (17.9)    | (0)       |
| 총체 사료 |      | 4.7       | 0         | -         | -         | -         |
| 기타    |      | 2,796     | 2,358     | 3,973     | 3,181     | 3,908     |