

제 5주제

총체 벼·총체맥류 생산을 위한 품종 개량

*Breeding for Whole Crop Rice Silage & Winter
Forage Crops in Korea*

연 사 : 최 재 성 (J. S. Choi)

[농촌진흥청 작물과학원 호남농업연구소, 농학박사]

총채 벼 · 총채맥류 생산을 위한 품종 개량

최재성* · 백진수** · 박형호* · 정영근* · 이정준* · 박기훈* · 양세준** · 김정근*

*호남농업연구소 맥류전작과, **작물과학원 유전육종과

목 차

I. 머리말

II. 사료용 총채 벼 품종 개발

1. 사료용 총채 벼 연구배경 및 목적
2. 우리나라 사료용 총채 벼 연구현황
3. 일본의 사료용 총채 벼 품종개량을 위한 연구 동향
4. 우리나라 사료용 총채 벼 품종개발 방향

III. 사료용 총채맥류 품종 개발

1. 총채보리 품종 육성
2. 호밀 품종 육성
3. 트리티케일 품종 육성
4. 귀리 품종 육성

IV. 끝 맺 음

참고문헌

I. 머 리 말

최근 국내의 쌀 및 보리의 소비량 감소로 양곡에 대한 재고가 증가되고 있는 가운데 쌀 재협상으로 최소시장 접근(MMA)에 의한 쌀 수입량은 매년 증가 될 전망이다. 이와 더불어 80년대 초반까지 보릿고개를 넘는데 중요한 작물이었던 보리도 WTO 협정에 따른 정부 수매량 축소와 양특적자라는 이중고에 시달려 재배면적이 점차 줄어들고 있는 실정이다.

농림부에서는 재고미를 줄이는 일환으로 쌀 생산 조정제를 시범적으로 시행하기에 이르렀고 벼 대체작물 재배를 구상하고 있으며 보리의 경우도 제한수매 정책으로 농가소득이 급격히 줄어드는 현실이다. 이러한 상황에서 논에 식용 벼 대신 사료용 총채 벼를 재배하여 쌀 생산을 조절하고 겨울철 유휴농경지에 총채보리 등 사료용 맥류의 재배를 통한 조사료 자급률 향상의 필요성이 대두되어 최근 재배면적

이 증가추세에 있다.

일본의 경우도 1960년대 말 생산조정에 의해 벼 재배면적이 급격히 감소하여 100만 ha에 이르는 유희논의 활용과 자급사료 증산을 목표로 사료용 벼를 재배하여 그 재배면적이 '05년에 5,900 ha에 달하고 있다. 우리나라에서는 일품 벼 돌연변이(만생종) 등을 이용하여 벼를 사료로 이용하려는 시도는 있었지만 본격적으로 사료용 총체 벼 품종개발 연구가 이루어진 적은 없었고 최근 시작 단계에 있다.

반면 보리의 사료가치에 대한 연구는 많이 이루어지고 있으며 이미 2002년도부터 사료용 총체보리로서 영양, 선우, 상원, 우호 등 4개의 우량 신품종을 육성하여 채종단계별로 보급 중에 있다. 한편 우리나라 조사료 재배면적과 생산량은 10년 전에 비해 감소 추세이지만 사료용 맥류는 '95년 13천 ha에서 '04년 42천 ha로 증가 추세이며 적정급여를 위해서는 5,214천 톤이 소요되며 재배면적으로는 30만 ha에 해당된다. 이에 발맞추어 농림부 축산국에서는 “경종농가와 연계한 조사료 생산사업”으로 사료작물 재배(주로 총체보리)에 주력하여 '05년도에는 235개의 연결체 사업이 진행되고 있다.

이처럼 현실적으로 그 필요성이 날로 증대되는 총체 벼 및 총체 맥류 생산을 위한 품종개량 요구에 부응하고자 본문에서는 그 연구현황을 살펴보고 앞으로의 전망을 진단함으로써 활용도 제고를 검토하고자 한다.

II. 사료용 총체 벼 품종 개발

1. 사료용 총체 벼 연구배경 및 목적

쌀 생산량 조정을 위해 논의 타 용도 이용이 활발히 검토되고 있는 가운데 논의 다양한 공익적 기능과 식량안보 유지를 위해 쌀 생산기반 확보가 꼭 필요한 상황에 처해 있다. 또한, 수입 조사료로 인한 외래 가축질병 유입을 막고 국내 축산 조사료 자급률 향상이 요구되고 있는 우리나라 쌀 산업 및 축산업의 일부 문제점을 해소할 방안으로 쌀 생산조정 면적에 대한 총체사료용 벼 재배가 추진되고 있으며, 이에 대응할 품종 개량의 연구가 이루어지고 있다.

2. 우리나라 사료용 총체 벼 연구현황

현재까지 우리나라의 연구현황을 보면 청예이용을 목적으로 작물과학원에서는 '02년에 매끄러운 잎(수원 468호), 잘 부러지는 줄기(KL501) 등 사료용 벼 중간모본을 개발하였으며, '03~'05년에는 지금까지 쌀 생산성 증진을 위해 육성되어 왔던 다수성 품종 및 계통 중 총체사료용 벼로서 적합한 품종을 선발하기 위한 건물수량

및 사료가치와 관련된 형질들의 특성 차이를 비교 검토하고, 각 형질들 간의 상관관계를 조사하여 총체사료용 벼의 품종 선발에 대한 기초자료를 얻고자한 연구가 수행되었다.

최근의 연구결과에 의하면 다산벼를 비롯한 초다수벼를 위주로 30품종 및 계통 중 총체수량 및 사료가치가 높은 4계통이 선발되었으며, 그 중에서도 수원 490호는 내탈립, 내도복, 내병성이 있으며, 후기녹체성이 양호하고, 상대적 사료가치(RFV=128)가 개화만기의 알팔파 사일리지의 사료가치인 100에 비하여 높았다. 총체 건물수량은 약 18 톤/ha, TDN 수량이 10 톤/ha으로 일본에서 개발된 사료용 품종과 비슷한 수준이었다.

표 1. 사료용 총체 벼 '수원490호'의 수량성

계 통 명	총체 건물수량 (t/ha)				총체 가소화양분 총량(TDN) (t/ha)			
	'03	'04	'05	평 균	'03	'04	'05	평 균
수원490호	20.9	16.2	15.4	17.5	12.2	9.6	9.1	10.3
다 산 벼	19.8	16.1	18.0	18.0	11.5	9.3	10.4	10.4

표 2. 사료용 총체 벼 '수원490호'의 사료가치

계 통 명	후기녹체성 (SPAD)	내탈립성 (1~9)	화학적 구성* (%)			
			NDF	ADF	CP	RFV
수원490호	22.9	1	50.0	25.9	5.7	127.9
다 산 벼	13.1	7	57.7	27.9	7.1	108.3

* NDF, Neutral Detergent Fiber : 중성세제불용섬유소,
 ADF, Acid Detergent Fiber : 산성세제불용섬유소
 CP, Crude Protein : 조단백
 RFV, Relative Feed Value : 상대적 사료가치

3. 일본의 사료용 총체 벼 품종개량을 위한 연구 동향

일본은 1960년대 말 쌀 생산조정에 의해 벼 재배면적이 40년 전 330만 ha에서 현재 그 절반인 166만 ha로 감소하였으며, 현재 100만 ha에 이르는 유휴논의 활용과 자급사료의 증산은 국가적 과제로 대두되었고 저습지 논에서도 재배가 가능한 사료용 벼의 기술개발에 대한 기대가 증대되고 있다. 또한 생산비를 낮추기 위한 생력재배 및 이용기술의 고도화에 맞추어 사료용 벼의 수확조제 및 쪼소를 비롯한 육우에 대한 이용기술 개발을 중심으로 연구를 추진하고 있다.

일반농가에서 재배되고 있는 사료용 벼의 수량성은 유통되고 있는 건초의 약 2배로 생산비는 평균 6만 엔/ha에 달하며, 생산비 30% 감소를 목표로 TDN 수량을 0.8톤/ha에서 TDN 11톤/ha으로 높이는 데 주력하고 있다. 그리고 생력재배를 위한 직파 적응성과 농약절감을 위한 내병충성의 강화, 가축분뇨의 과다사용에 대비한 내도복성, 수확 중 벼알의 손실 방지를 위한 내탈립성 및 소화되지 않는 벼알의 감소를 보완하는 품종 육성에 중점을 두고 있다.

표 3. 일본의 사료용 벼 재배면적

년 도	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
면 적 (ha)	48	73	502	2,378	3,593	5,000	4,200	5,900

표 4. 일본의 사료용 벼 품종

품 종 명	적 지	장 점	단 점	TDN수량 (톤/ha)
쿠사유타카 (북육 168호)	동북남부 북육 및 관동이서	약간 단간 종실수량이 많음 내도복성 도열병 포장저항성 중 현미 극대립 탈립성 난	다비재배에서 도복 내생성 약	9.4
호시아오바 (중국 146호)	동북남부 북육 및 관동이서	장간 종실, 경엽수량이 많음 건답직파에서 다수 호엽고병에 강함 현미 대립 탈립성 약간 난	다비재배에서 도복 도열병 포장저항성 정도가 불분명	10.5
쿠사호나미 (관동사 206호)	관동이서	장간 종실, 경엽수량이 많음 내도복성 호엽고병에 강함 무모성 탈립성 난	표준시비에서 수량 적음 도열병 포장저항성 정도가 불분명 문고병에 약함	10.2
쿠사노호시 (중국 147호)	관동이서의 평원지	장간 종실, 경엽수량이 많음 건답직파에서 다수 호엽고병에 강함 탈립성 난	다비재배에서 도복 도열병 포장저항성 정도가 불분명	11.0
하마사리	관동이서	경엽수량 많음 내도복성 호엽고병 저항성 도열병 약간 강 무모, 무망성	문고병에 약간 약함 만식재배에서 수량 적음	-

4. 우리나라 사료용 총체 벼 품종개발 방향

저비용, 재배안정성을 위한 총체수량 20톤/ha, TDN 함량 65%의 직과적용 초다수 (biomass), 복합내병충성 계통육성과 가축 기호성 및 소화율을 높이기 위한 후기녹 체성, 매끄러운 잎, 무망, 부러지는 줄기 등의 유전인자를 도입 활용하고, 고급 축산물생산 즉 브랜드화를 목표로 하는 유색잎(안토시아), 고 당 함량, 육색의 유지 및 지방산화 방지에 효과가 있는 비타민 E의 기능성 등 고급 조사료용 벼 인자를 탐색 하고 적극 도입하여 육성하고자 한다.



그림 1. 황숙기의 수원 490호



그림 2. 쿠사노호시(중국 147호)

Ⅲ. 사료용 총체맥류 품종 개발

1. 총체보리 품종 육성

(1) 품종육성 현황

사료용 총체보리는 일반 식용보리와는 달리 Biomass 향상 관련 형질로 알려진 다 열, 장간, 광엽, 태간 등의 인자가 집적된 계통이 선발되어야 한다. 아울러 가축 선호성 고품질 품종으로 까락이 매끄러운 활망, 까락이 없거나 변형된 무망 또는 삼차망 형질에 고단백 고라이신 등이 함유된 품종을 고려하게 된다.

그 동안 작물과학원에서는 내한·내습성, 밀식적용성 및 내탈립성 등 답리작 적

용 고품질 다수성 총채보리 우량 품종 육성에 주력한 결과 선우보리('02), 영양보리('02), 상원보리('04) 및 우호보리('05) 등 4품종을 개발하였다.

(2) 품종별 주요 특성

가) 영양보리

영양보리는 광엽다얼성으로 초형이 양호하며 도복 및 내한성 등 내재해성 품종으로 총채 적성이 뛰어나다. 파성이 I로서 올보리에 비해 낮고 초형은 직립이며 종자의 크기는 중립종이다. 성숙기는 수원지역에서 1일정도 늦지만 호위축병 저항성이 올보리 보다 강하다. 특히 영양보리의 건물수량은 1,169 kg/10a로 올보리보다 18% 증수하며 종실수량은 632 kg/10a로 5% 증수하였다. 청예 및 종실 수량성이 높아 '05년도 전국 48개 연결체에 시범적으로 10톤 정도의 종자가 공급되어 그 우수성을 입증 할 예정이며 이를 근간으로 하여 '07년까지 5,000 ha로 늘려 나아갈 계획이다<그림 3>.

나) 선우보리

선우보리는 초형이 중간이며 줄기가 굵고 대비품종인 올보리에 비해 단백질 함량이 높고 청예수량도 많으며 내한성이 비교적 강하여 강원 산간 고랭지를 제외한 전국에서 재배가 가능하다. 선우보리는 탈립율이 20%로 올보리에 비해 내탈립성이 강하며 수확시 유리하다. 올보리에 비해 조단백질 함량, ADF, NDF는 다소 높고 사일리지 품질은 비슷하였다. 건물수량은 1,104 kg/10a로 올보리 대비 12% 증수하였으며 종실수량은 606 kg/10a로 올보리와 비슷하였다<그림 3>.

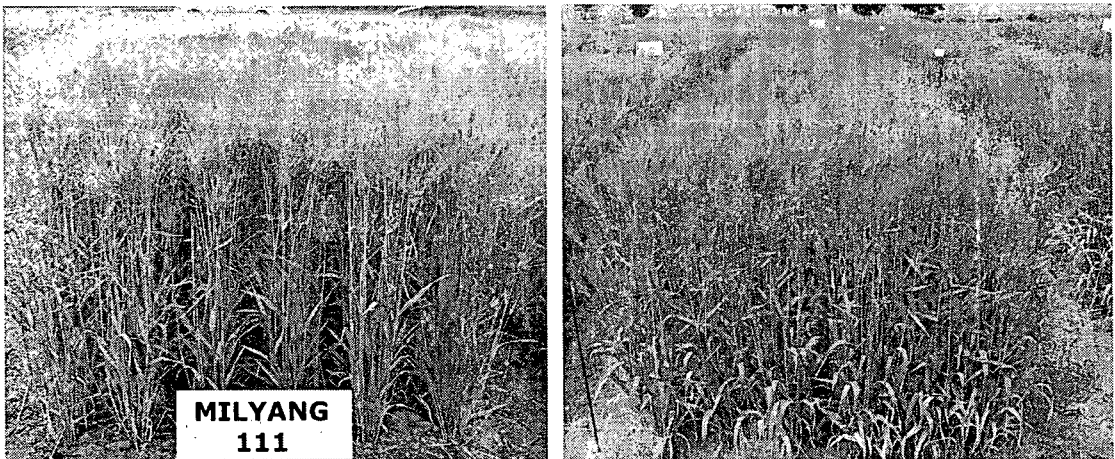


그림 3. '영양보리'(좌) 및 '선우보리'(우)

다) 상원보리

2004년도에 육성된 상원보리는 숙기가 빠른 다수성 품종으로 광엽 다얼성으로 밀식적응형이며 장간이면서 도복에 강한 특성을 갖고 있다. 파성은 III이며 초형은 직립형이다. 출수기는 올보리 대비 2일 정도 늦지만 황숙기는 올보리와 비슷하다. 초장은 94 cm로 올보리보다 3 cm 크며 경수가 많은 다얼성으로 이삭/총체비율이 39.6%로 올보리보다 높았다. 내습성과 도복정도는 올보리와 비슷한 수준이나, 연천에서 월동 중 고엽율이 3 정도이고 고사주율이 12.0%로 내한성은 올보리보다 다소 강하였다. 상원보리는 탈립율이 13%로 올보리보다 월등히 낮고 사일리지 품질이 양호하고 TDN 함량이 높았다. 특히 단백질 함량이 14.7%로 높고 청예수량이 1,140 kg/10a으로 증수된 총체담근먹이용으로 우수한 품종이다.

라) 우호보리

보리의 까락은 사일리지 조제 후 가축에 급여 시 초기에 기침을 동반하고 일정기간 섭취를 기피한다는 내용에 착안하여 총체보리의 까락 관련 시험을 수행하였다. 일반 까락과 매끈한 까락(활망)에 대한 동질 유전자 계통을 표준품종과 함께 2003~2004년까지 2개년간 비교 시험한 결과 매끈한 까락과 일반까락 특성은 성숙기를 제외하고는 대부분의 재배적 특성이 비슷하였으며 까락 특성별 계통의 사료가치도 계통간 차이가 인정되지 않았다. 특히 까락이 매끈한 계통이 가축의 선호도가 뛰어나 1일 증체량 및 번식력 향상 등에서 우수한 것으로 나타났다.

따라서 앞으로 가축이 선호하는 총체사료용 보리 품종은 까락이 매끄러운 활망 계통이 유리할 것으로 사료된다. 이를 기초로 하여 까락이 매끈한 총체보리 품종 육성을 목표로 집단 및 계통선발을 수행하여 2005년 국내 최초로 까락이 매끈한 다수성 총체보리 품종 “우호”를 육성하였다. 우호보리의 특성은 일반보리에 비해 까락이 매끄러우며 올보리 대비 줄기가 굵고 총성은 포복형이다(그림 4).

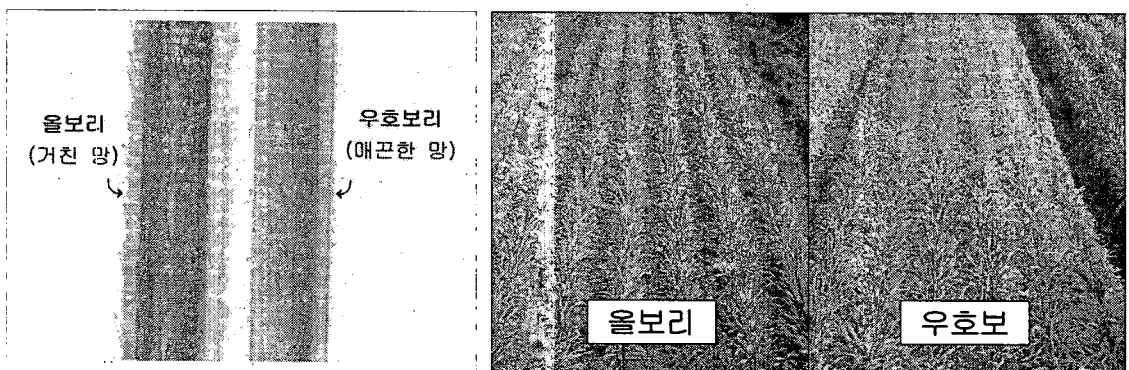


그림 4. '우호보리'의 까락 특성 및 총성

우호보리의 출수기는 올보리에 비해 3일 정도 늦었지만 황숙기는 올보리와 비슷하였다. 초장은 95 cm로 장간형이며 경수는 올보리와 비슷한 다열성이다. 도복, 보리호위축병, 흰가루병저항성이 올보리 보다 강하였고 총채보리 수확시 손실이 우려되는 탈립율이 올보리보다 낮았으며 사료적 가치 및 품질은 올보리와 비슷한 수준이었다. 건물수량은 올보리에 비해 일정시기에 12%, 황숙기에 9% 각각 증수한 총채다수성 품종이다.

표 5. 총채보리 품종의 주요특성

품종명	육성 년도	출수기 (월.일)	성숙기 (월.일)	초장 (cm)	단백질 (%)	종실수량 (kg/10a)	청예수량 (kg/10a)	내도 복성	내한성	적응지역
우호 보리	2005	4.29	5.27	95	9.9	476	1,108	강	강	수원 이남의 답리작 재배지
상원 보리	2004	4.26	5.30	94	14.7	483	1,140	강	강	전국 (강원 산간 고랭지 제외)
선우 보리	2002	5.02	6.06	81	11.6	606	1,104	강	강	전국 (강원 산간 고랭지 제외)
영양 보리	2002	5.02	6.06	83	10.6	632	1,169	강	강	충청 이남의 답리작 재배지
올보리 (대비)	1973	4.30	6.05	81	10.1	599	989	강	강	전국 (강원 산간 고랭지 제외)

※ 선우, 영양보리 = (2000~2002 : 신품종공동개발연구)

상원보리 (2002~2004 : 신품종공동개발연구)

우호보리 (2003~2005 : 신품종공동개발연구)

(3) 총채보리의 품종 개발 방향

현재 육성중인 총채 사료용 보리 유망계통은 지적 3년차에 공시중인 수원406호와 지적 2년차인 익산412호를 들 수 있다.

수원406호는 <그림 5>에서 보는 바와 같이 까락의 특성이 일반보리와는 달라 삼지창처럼 구부러져 있고 부드러워 가축 선호도가 뛰어나다. 익산412호는 <그림 6>에서와 같이 잎의 귀가 없는 무엽이 품종으로 총채 담근먹이 제조 시 거친 부분이 줄어들어 유리하며 직립형으로 밀식적응형으로도 유리할 것으로 사료된다.

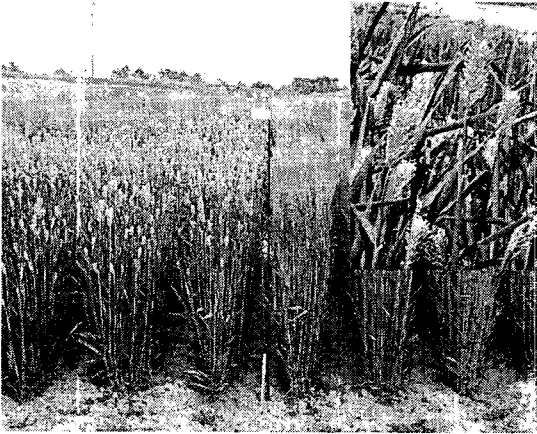


그림 5. 삼차망 총체보리 '수원406호'



그림 6. 무엽이 총체보리 '수원412호'

또한 일반보리 중에서 기능성으로 유망시 되는 유색보리 품종을 총체 사료화 함으로서 품질변화 및 품종 다양화를 꾀 할 필요가 있다고 본다<그림 7>.



그림 7. 기능성 유색보리 계통



그림 8. 무망 총체보리 계통

이상에서 우리나라에서 육성된 총체보리 품종 및 유망계통의 특성에 대하여 살펴 보았고 앞으로 총체보리의 육종 목표는 건물중 최대 생산을 위한 Biomass 향상과 가축 선호도 증진 및 총체보리 사일리지 제조작업의 분산을 위하여 숙기가 다른 품종개발 보급에 중점을 두어야 할 것이다.

즉 Biomass 향상을 위해서는 답리작 적응형으로서 1) 직립, 밀식 적응형 2) 다얼, 과번무형 3) 장간, 내도복형(태간) 4) 광엽, 내탈립형 5) 후기 녹색형 6) 내한, 내습성 7) 내병성(PM, BaYMV, 붉은 곰팡이병, 흰가루병 저항성 등)에 중점을 두고 선발해야 할 것이다. 아울러 참살이 시대에 부응하는 친환경 유기농재배 적성과 가축이 선호하는 타입으로 까락의 형태(무망, 때끈망, 삼차망)를 개량하고 고단백, 고 기능

성 물질 함유 보리 등 고품질 품종 육성에도 주력해야 할 것이다.

2. 호밀 품종 육성

(1) 호밀 품종 육성 현황

호밀은 사료작물 중 우리나라 기후에 잘 적응하는 타화수정 작물로서 내한성이 가장 강하고 우리나라 중북부지역에서도 안전월동이 가능하며, 이른 봄(4월 30일 전후)에 가장 빨리 조사료를 생산하여 이용할 수 있는 작물로 옥수수 및 벼와의 2모작 작부체계에 유리한 장점을 갖고 있다. 또한 최근 친환경농업 추진 및 조사료 자급을 향상을 위해 종자 수입량이 사료 및 녹비용으로 급증 추세('04) 10,363톤(5,819천\$) ⇒ ('05.9) 12,626(7,421)이며, 종자 수입국은 대부분 미국과 캐나다로 도입 시기, 사전계약 생산 등 여건에 따라 수입가격이 사료용은 560\$/톤, 녹비용은 621\$/톤으로 가격 차이가 크다.

현재 품종 및 재배기술 개발연구는 추진하고 있으나 종자생산 비용, 성숙기의 강우 등 제반여건의 어려움으로 국내에서의 종자생산 및 보급이 안되고 있는 실정이며 국내 생육환경에 적합한 국내 육성품종의 종자생산 및 보급 방안 마련이 시급하다.

우리나라의 호밀 품종의 개발은 1980년 이전까지는 육종사업을 체계적으로 수행하지 못하고 대부분 재래종을 수집 재배 하였다. 그후 1983년 부터 청예용 호밀 품종 육성을 시작하여 옥전호밀(2001), 곡우호밀(2004) 등을 육성 보급하게 되었으며<표 6>, 최근에는 1대잡종의 우수성이 인정되어 이의 육성 연구가 활발히 진행되고 있다.

표 6. 연대별 개발품종

구 분	1980 년대	1990 년대	2000 년대
교배육종	—	—	곡우, 옥전, 신춘
도입육종	두루, 조춘, 칠보, 춘추	장강	—
순계분리	팔당	을	—

(2) 호밀 품종별 주요특성

가) 곡우호밀

곡우호밀은 출수기가 4월 21일로 빠른 조생종으로 수입품종인 쿨그레이저에 비하여 7일 빠른 조숙이며, 답리작 및 옥수수 전작 청예 조사료 생산용으로 적합하다.

또한 직립초형으로 내도복성이며, 특히 한해에 매우 강하며 흰가루병과 녹병 등에 강한 내병성 품종이다. 청예 건물수량(수확기:4월 20일)은 2002년부터 2004년까지 3년간 지역적응시험 결과, 10a당 708 kg으로서 쿨그레이저에 비해 5%로 증수되는 조숙 다수성 품종이다. 곡우호밀의 품질특성은 조단백 함량은 8.7%, ADF는 33.4%, NDF는 61.7%로서 TDN은 62.5% 이었다.

나) 옥전호밀

옥전호밀은 출수기가 4월 25일로 빠른 조생종으로 수입품종인 쿨그레이저에 비하여 7일 빠른 조숙이며 답리작 및 옥수수 전작 청예 조사료 생산용으로 적합하다. 또한 직립초형으로 잎이 농록색이고 까락이 짧으며, 특히 한해에 매우 강하며 흰가루병과 녹병 등에 강한 내병성 품종이다. 청예 건물수량(수확기:4월 30일)은 1997년부터 2000년까지 3년간 지역적응시험 결과, 10a당 909 kg으로서 쿨그레이저에 비해 16% 증수되는 조숙 다수성 품종이다. 옥전호밀의 품질특성은 조단백 함량은 12.5%, ADF는 30.7%, NDF는 56.6%로서 TDN은 64.6%이었다.

다) 신춘호밀

신춘호밀은 출수기가 4월 26일로 빠른 조생종으로 수입품종인 쿨그레이저에 비하여 7일 빠른 조숙이며 답리작 및 옥수수 전작 청예 조사료 생산용으로 적합하다. 또한 직립초형으로 잎이 농록색이고 까락이 짧으며, 특히 한해에 매우 강하며 흰가루병과 녹병 등에 강한 내병성 품종이다. 청예 건물수량은 1999년부터 2001년까지 3년간 지역적응시험 결과, 10a당 838 kg으로서 쿨그레이저에 비해 16%로 증수되는 조숙 다수성 품종이다. 신춘호밀의 품질특성은 조단백 함량은 11.0%, ADF는 27.6%, NDF는 50.8%로서 TDN은 67.1%였다.

표 7. 호밀 품종의 주요특성

품 종 명	년도	출수기 (월.일)	성숙기 (월.일)	간장 (cm)	내도 복성	내한성	건물 수량 (kg/10a)	종실 수량 (kg/10a)	적응지역
곡우호밀	2004	4.21	6.15	108	중	강	708	353	전국
신춘호밀	2001	4.26	6.20	108	강	강	838	353	전국
옥전호밀	2001	4.25	6.17	117	강	강	909	429	전국
을 호 밀	1995	4.28	6.17	145	중	강	(3,580)	365	전국
팔당호밀	1984	5.03	6.23	149	약	강	(3,167)	305	전국

() : 청예수량

(3) 호밀 품종개발 방향

총체사료용 호밀 품종 육성은 국내의 특수한 재배여건상 요구되는 조숙성 때문에 국내에서의 육성된 조숙성 호밀 품종을 능가하는 외국품종이 없는 실정이므로, 조숙화로 우리나라 중북부 지역 답리작 재배에 적응하는 극조생 호밀 품종 개발을 위해서는 조숙, 수량 안정형 인자 탐색 및 집적집단 육성에 의한 조기 수확 시에도 수량성이 높으며 도복에도 강한 품종을 개발하여야 한다. 이 외에도 건물생산 능력 향상을 위한 CMS를 이용한 1대잡종 육성 연구와 소고기, 우유의 기능성 향상으로 부가가치 증대를 위한 호밀의 영양성 향상을 위해 특수성분(셀레늄, 당) 등 기능성이 강화된 호밀 품종을 개발에도 주력해야 할 것이다.

한편 국내에서 종자생산 여건이 불리하여 대부분 수입종자를 이용하는 실정이므로 축산농가에서 재배를 희망하는 조숙 다수성인 국내 육성품종을 손쉽게 구입할 수 있도록 육성 품종의 해외 채종 도입방안이 시급하다.

3. 트리티케일 품종 육성

트리티케일은 호밀과 밀의 속간 교잡에 의해 인류가 창조한 최초의 신작물로서 내재해성은 호밀 보다 약하고 수확기는 다소 늦으나 도복에 강하고 양질이며 다수성으로 조사료 생산을 위한 다양한 작부체계에 이용할 수 있는 월동 사료용 맥류라 할 수 있겠다.

현재까지 개발된 품종은 신영라이밀 등 2 품종이 있으며, 특히 신영라이밀은 내한성이 강하여 전국에 적응하는 품종으로 출수기는 5월 12일, 건물수량은 10a당 1,093 kg으로서 팔당호밀 보다 5% 증수되는 다수성 품종이며, 신기호밀은 내도복성 품종으로 출수기 및 성숙기가 신영라이밀에 비하여 만숙인 품종이다. 금후 트리티케일의 육종은 기존 육성품종을 대상으로 생장해석 및 사료가치 평가를 통하여 품종 개발 및 활용성 증대방안을 강구할 예정이다.

표 8. 트리티케일 품종의 주요특성

품종	육성 년도	출수기 (월.일)	성숙기 (월.일)	간장 (cm)	건물수량 J) (kg/10a)	내도 복성	내한성	적용 지역
신영라이밀	2001	5.12	6.20	69	1,093	강	강	전국
신기호밀	1985	5.16	6.27	(117)	(4,009)	강	중	전국

※ ()안은 이삭의 길이를 제외한 간장 또는 생체중

J : 5월 15일 수확

3. 귀리 품종 육성

(1) 품종 육성 현황

귀리는 사료용으로서 기호성이 좋고 영양가가 우수하며 생육기간이 짧아 다양한 작부체계에 활용이 가능한 작물이다. 우리나라에서는 주로 8월 중순에 파종하는 하파(가을재배) 재배는 파종기간 중 잦은 강우로 파종이 늦어져 수량이 크게 감소하거나 파종을 일실하는 경우가 있다. 또한 춘파재배(2월 말~3월 중 파종)는 후작물 선정이 어려워 재배면적이 비교적 적다.

이러한, 여러 가지의 작부양식별 어려운 재배환경을 극복하기 위하여 월동 가능한 내한귀리 개발과 단기생육 다수성 하파용 귀리품종 개발을 추진하여 월동이 가능한 ‘삼한귀리’, ‘동한귀리’ 2품종과 하파용 조숙 품종 ‘다크호스’, ‘하이스피드’ 2 품종을 개발하였다.

(2) 품종별 주요특성

가) 추파용 귀리 ‘삼한, 동한’

‘동한귀리’ 및 ‘삼한귀리’는 주요 수입종 ‘SWAN’이 중부지방에서 한해로 동사하는데 반해 내한성이 강해 월동이 가능하여 최저기온 -8°C 선까지 재배지역을 확대하였다(그림 9).

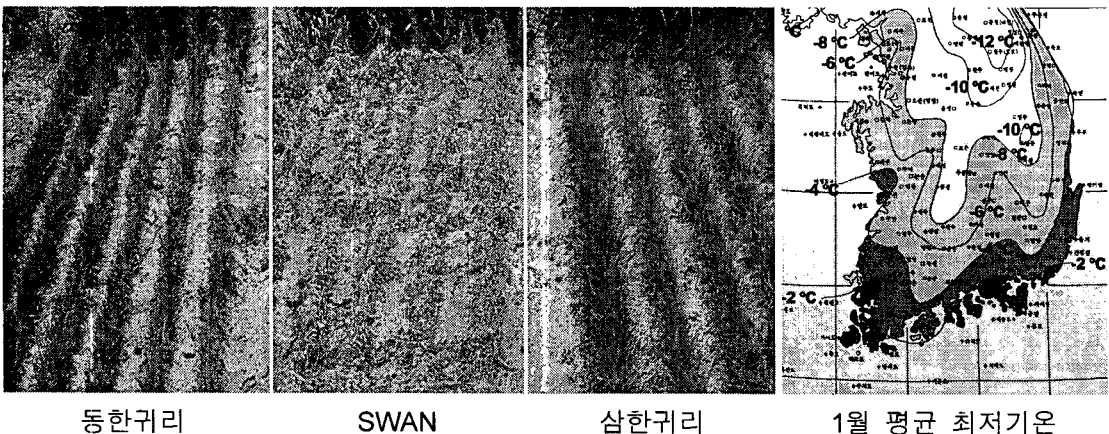


그림 9. ‘동한’ 및 ‘삼한’의 내한성

수원, 익산 및 운봉 지역에서 시험 결과 ‘동한’은 출수기가 5월 12일로 ‘삼한귀리’보다 2일 정도 빠르며, 건물수량은 10a당 646 kg로서 ‘SWAN’에 비해서는 118% 증

수되는 내한 다수성 품종이다. 품질특성을 보면 조단백 13.6%, ADF 31.1%, NDF 61.4%이고 TDN은 64.4%이다.

‘삼한’은 출수기가 5월 14일로 ‘동한’에 비하여 2일 정도 늦으나 건물수량은 10a 당 711 kg로서 ‘SWAN’에 비해서는 140% 증수되는 다수성 품종이다. 품질특성은 조단백 13.7%, ADF 31.1%, NDF 62.7%이고 TDN은 64.3% 이었다. 그러나, ‘삼한귀리’는 파성이 있어 춘파재배나 하파재배시에는 출수하지 않을 우려가 있어 재배를 피하여야 한다.

표 9. ‘삼한’, ‘동한’의 주요특성

품 종 명	육성 년도	출수기 (월.일)	초장 (cm)	건물 수량 (kg/10a)	적용 지역	비 고
삼한귀리	2001	5.14	68	711	-6℃선 이남	추파
동한귀리	2001	5.12	61	646	-8℃선 이남	추파

나) 다크호스(Dark Horse)

다크호스는 수확기까지의 출수가 스완에 비하여 비교적 안정적이며, 가을재배 청예사료용으로 적합하다. 수형이 산수형으로 엽색은 녹색, 립색은 황백색이며, 특히 장간이면서도 도복에는 강한 편이며 습해와 병해(흰가루병)에 다소 강하다. 수량성은 청예수량이 3,374 kg/10a, 건물수량이 612 kg/10a로 스완에 비하여 각각 21%, 31% 증수되는 조숙 청예 다수성 품종이다. 다크호스의 품질 특성은 스완에 비하여 조단백 함량은 14.3%, TDN은 66.0%로 낮으나, ADF는 29.0%, NDF는 48.2%로 높다.

표 10. 다크호스의 주요 특성

품 종 명	엽색	내도복성	습해	흰가루병	청예 수량 (kg/10a)	건물 수량 (kg/10a)	조단백 (%)	ADF (%)	NDF (%)	TDN (%)
다크호스	녹색	1	0	0	3,374	611	14.3	29.0	48.2	66.0
스완	담록	1	0	0	2,777	468	17.0	25.3	44.1	68.9

다) 하이스피드(Hi speed)

하이스피드는 울귀리에 방사선(250 Rad) 처리하여 유기시킨 돌연변이 품종으로 수확기까지의 출수가 스완에 비하여 비교적 안정적이며, 청예 및 담근먹이용으로 적합하다. 수형이 직립형으로 잎의 폭이 넓고 농록색이며 지상부 생육이 왕성하며,

특히 도복에는 강하나 습해와 병해는 다소 약하다. 수량성은 청예수량이 3,433 kg/10a, 건물수량이 629 kg/10a로 스완에 비하여 각각 24%, 34% 증수되는 조숙 다수성 품종이다. 하이스피드의 품질특성은 스완에 비하여 조단백 함량은 14.9%, TDN은 65.3%로 낮으나, ADF는 29.8%, NDF는 46.1%로 높다.

표 11. 하이스피드의 주요 특성

품종명	엽색	내도복성	습해	청예수량 (kg/10a)	건물수량 (kg/10a)	조단백 (%)	ADF (%)	NDF (%)	TDN (%)
하이스피드	농록	0	0	3,433	629	14.9	29.8	46.1	65.3
스완	담록	1	0	2,777	468	17.0	25.3	44.1	68.9

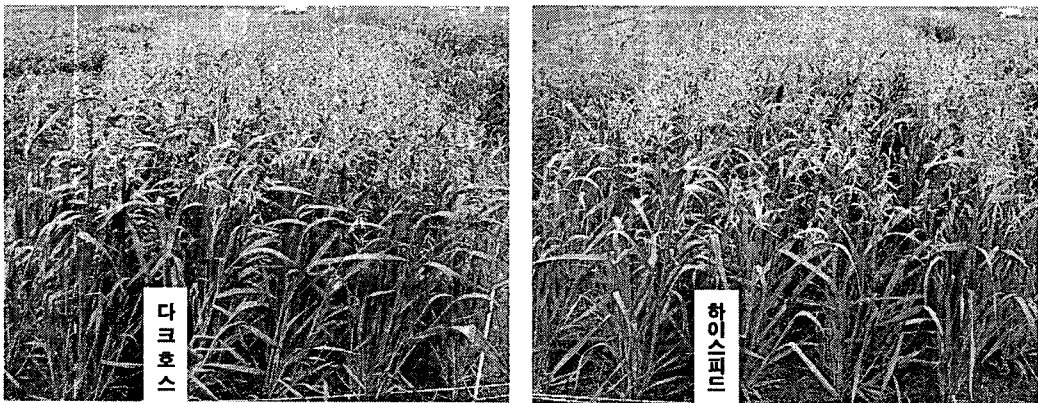


그림 10. 가을재배 청예사료용 귀리 '다크호스', '하이스피드'

(3) 귀리 품종개발 방향

조사료용 귀리는 현재의 재배한계지의 확대를 위하여 내한성을 더욱 높이고 단기생육성을 강화하여 우리나라의 다양한 작부체계에 안정적으로 재배가 가능한 품종을 개발하여야 한다. 내한 조숙성 추파형 귀리 및 단기생육 다수성 하파형 귀리 품종개발을 위해서는 내한 및 조숙성 인자 탐색 및 집적을 통한 관련형질 개량과, 그동안 청초사료로 이용의 한계를 넘어 사료가치가 우수한 총체사료로의 활용이 가능한 품종개발에 중점을 두어야 한다.

또한 국내 육성품종의 종자생산체계 확립으로 수입종자를 대체할 수 있는 방안을 강구하여야 한다.

IV. 맺 음 말

우리나라 축산농가의 조사료 자급률 향상을 위해서는 우수한 사료용 총체 벼 및 총체 맥류 품종을 활용하여 생산성을 제고하는 방안이 강구되어야 할 것이다.

최근 우리나라에서는 벼, 보리 중심의 식량작물이 국내외적인 여건 변화로 재배면적이 크게 감소하고 있는 실정이다.

따라서 기존 식용 벼의 재배면적은 줄인다 하더라도 휴경 논은 그 형태를 그대로 보존하여 유지 할 수 있는 사료용 벼 및 맥류를 재배함으로써 쌀 및 보리쌀의 생산을 조절하고 식량안보 및 식량공급기로서 역할의 지켜 나아갈 수 있을 것이다.

앞으로 사료용 총체 벼는 기존의 유전자원을 최대한 활용하여 빠른 시일 내에 총체수량 및 소화율 증대를 위한 신품종 개발을 꾀해야 할 것이다. 다시 말하면 우수 유전자의 도입과 더불어 병해충 복합저항성 및 내도복, 내탈립성으로 재배적 안정성을 고려하고 동시에 총체 사일리지 제조에 적합한 품종개발을 위해 주력해야 할 것이다.

총체 맥류 품종 육성은 겨울철 유휴 농경지 활용 및 토양보전을 통한 국토의 공익적 역할을 위하고 양질의 조사료 공급을 제공한다는 차원에서 그 중요성은 아무리 강조해도 지나침이 없을 것이다.

따라서 답리작 적응 내재해 총체적성 보리품종을 개발하고, 중북부지역 답리작 조사료 생산에 적합한 조숙이면서 양질인 호밀품종 육성과 함께 다양한 작부체계에 활용이 가능하도록 생육기간이 짧고 내한성이 강화된 귀리 신품종을 육성 보급함으로써 농가소득은 물론 국민의 안전한 먹거리 제공에도 크게 기여할 것으로 본다. 이를 바탕으로 하여 우수한 신품종 개발을 위한 사료용 총체 벼 및 총체 맥류에 대한 연구강화와 총체 맥류 100천 ha를 추가로 재배함으로써 생산된 800천 톤으로 수입조사료를 완전 대체하는 날도 멀지 않을 것으로 확신한다.

참 고 문 헌

1. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis(15th Ed). Association of Official Analysis Chemists. USA.
2. Geiger, H. H. Breeding methods in diploid rye(*Secale cereale* L.) Tag.-ber., Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin, 198:305-332. 1982.
3. Geiger, H. H. and T. Hybrid Rye and Heterosis. p. 439-450. In J. G. Coors and S.

- Pandey(eds.). The Genetics and Exploitation of Heterosis in Crops. ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI, USA. 1999.
4. Heun, M., and H. H. Geiger. Genetics of quantitative resistance and its implications for plant breeding. *Vortr. Pflanzenzuchtung*. 16:201-215. 1989.
 5. Goering. H. K. and P. J. Van Soest. 1979. Forage fiber analysis. *Agr. Handbook No. 378*. ARS. USDA. USA.
 6. Kim. Y. D., H. K. Park, K. Y. Ha, and S. Y. Cho. 1997. Forage Yield and TDN by Cutting Time of Brittle culm Rice. *Korean J. Crop Sci.* 42(4):483~488.
 7. Lee. J. H., O. Y. Jeong, J. S. Paek, H. C. Hong, S. J. Yang, Y. T. Lee, J. G. Kim, K. I. Sung and B. W. Kim. 2005. Analysis of Dry Matter Yield and Feed Value for Selecting of Whole Crop Rice. *J. Anim. Sci. & Technol. (Kor)* 47(3):1-8.
 8. NICS. 1996~2002. *Treat. of Crop Res (Rice)*.
 9. RDA. 2003~2004. *Report of local adaptability test (Rice)*.
 10. RDA. 2002~2005. *Report of local adaptability test (Barley)*.
 11. Peng, S., K. G. Cassman, S. S. Virmani, J. Sheehy, and G. S. Khush. 1999. Yield Potential Trends of Tropical Rice since the Release of IR8 and the Challenge of Increasing Rice Yield Potential. *Crop Sci.* 39:1552-1559.
 12. Sakai, M. 2003. New rice varieties for whole crop silage use in Japan. *Breed. sci.* 53(3):271~276.
 13. Sung. K. I., S. M. Hong, and B. W. Kim. 2004. Plant Height, Dry Matter Yield and Forage Quality at Different Maturity of Whole Crop Rice. *J. Korean Grass. Sci.* 24(1):53 ~ 60.
 14. 畜産技術研究所. 2003. 飼料用 稲 栽培・利用 國際 Seminar. 108 p.
 11. 根本 博, 2002. 稲發酵粗飼料研究の現状と展望—稲發酵粗飼料用水稻の品種改良—. *農業技術* 57(8)35~39.
 15. 白 珍洙, 望月俊宏, 中野 豊, 名田陽一, 福山正隆. 2000. 飼料稻栽培における青刈り稻および再生稻の生育・收量および消化率. *日本作物學會記事*. 69(2):50~51.
 16. 농촌진흥청 2002 농작물 직무육성 신품종 선정위원회 결과 2002. 187~214.
 17. 박근제 외. 2003. 조사료 자급률 향상과 영양적 가치 20-63 작물과학원 호남농업연구소.
 18. 작물과학원 호남농업연구소. 2004. 농산물 수입개방과 맥류산업 발전방안 43-72.