

어젠다코드	2 - 10 - 29		구 분	세부완결	
기술분야코드	V1	기술유형코드	C01	작목구분코드	FC-01-0101
과제종류	공동연구		세세부사업	강소농수익모델 현장접목	
연구과제 및 세부과제			수행기간	과제책임자 및 세부책임자	
기능성 유색미 및 찰벼생산 수익모델			'12~'13	국립식량과학원	최용환
1) 강원 중산간지적응 찰벼 생산지조성 및 종자 생산 체계확립			'12~'13	작물연구과	함진관
색인용어	찰벼, 유색미, 중산간지, 종자생산, 특산단지				

ABSTRACT

Glutinous rice is being cultivated in about 1,717ha in Gangwon-do, which occupies around 3.6% of the whole country. In the sandy soil of mid-mountainous regions of Gangwon-do, it has a handicap in producing high quality rice. But rice farmers in these regions could enhance their income through producing glutinous rice, we guess.

In Jeongseon county, where it has advanced rice cake processing industry, we assisted to operate glutinous rice production complex for 2 years (2012-2013) with Cheongbakchal-byeo. The results were as follows.

We investigated the productivity and profitability of Cheongbakchal-byeo in Jeongseon. The perfect kernel rate was 91%, 6% higher than Odae-byeo and Sangjuchal-byeo. The yield of milled rice was 504kg/10a, 16% more than Sangjuchal-byeo. The optimal transplanting stage appeared to be May 10th, when the yield was 9% more than May 30th. The farmer's profit was about 579,000 won/10a, 33% more than that of Odae-byeo. Cheongbakchal-byeo was fried in oil so well and its taste was so good that it appeared to be an excellent rice variety for rice cake and Korean confectionery. We provided Cheongbakchal-byeo seed to 1ha of field, and the seed was multiplied to be 5,000kg in 2012, and then they were supplied at 20ha, consequently they produced 100 tons of raw rice for processing in 2013. In operating the glutinous rice production complex, the farmer's profit was increased to be 6,020,000 won/ha through cooperative works in seedling raising, transplanting and harvesting.

1. 연구목표

우리나라의 찰벼 재배면적은 현재 약 4만 7천ha 내외로 재배되고 있으며 최근 쌀 재고량 증가에 따른 정부의 쌀 소비촉진 정책방향의 일환으로 가공산업 활성화를 추진하고 있어 가공용 찰쌀의 수요가 증가하고 있다. 특히 강원도의 중산간지에 분포된 논은 대부분 사질답이 많아 고품질 쌀을 생산하기에는 다소 불리한 환경에 놓여 있으며 특히 중산간지 정선 지역은 조생종 품종인 오대벼가 주로 재배되고 있으며 생산물은 대부분 정부 공공비축미 수매로 처리하고 있다. 이런 여건을 고려할 때 농가소득 증진을 위해서는 친환경재배 및 특수미를 생산 판매하는 것이 더 유리할 것으로 판단하여 찰벼 재배단지를 조성하고 공동육묘 및 생산을 통한 지역농협과의 계약재배를 추진하고자 하였다. 특히 정선 관내에는 찰떡 가공판매 업체가 35곳으로 연간 600톤의 찰쌀이 필요하나 대부분 원료곡이 외지에서 반입되고 있어 외지반입에 따른 물류비용 증가 등 가공품 생산의 경영비가 높아지고 있다.

강원도 찰벼 재배면적은 1,717ha로 품종은 대부분은 지역특성을 고려치 않은 수량성이 낮은 품종 및 자가 채종을 통한 소규모 재배로 혼종에 의한 품질이 저하되어 판매의 어려움과 가격 하락으로 농가소득이 감소되고 있다. 소면적 특수미 품종에 대한 종자보급은 정부보급종 생산 공급이 어려워 지역 자치단체 또는 농업기술 실용화 재단에서 일부 생산 보급하고 있으나 보급률이 미흡한 실정으로 이에 대한 대책이 요구되고 있다. 따라서 종자 보급 체계 개선과 찰쌀을 원료곡으로 하는 가공산업이 발달된 중산간지 정선지역에 고품질 원료곡을 생산 보급하고자 최근 개발된 신품종 청백찰벼를 보급하게 되었다.

2. 재료 및 방법

가. 사업품종 : 청백찰벼

나. 사업규모 : 15ha(32농가)

- (1) 생산물 품질향상 격리재배 및 판매협약서 작성(농협 일괄수매 방식 협약)
- (2) 위탁육묘 및 이양 건조 협약서 체결 : 작목반, 취떡사업단, 여량농협
- (3) 생산물 브랜드개발 소포장 상표지 개발(5kg, 10kg 등)
- (3) 청백찰벼 우수성 홍보 시식회 및 워크숍 개최(상반기 또는 하반기)

다. 이양시기에 따른 수량성 검정

- (1) 표준재배 : 5월 20일(30일육묘, 재식거리(30×12cm))
- (2) 시험구 : 5월 10일, 5월 20일, 5월 30일

라. 수확시기 및 건조 조건에 따른 찰쌀 품위검정(천년취떡 원료)

- (1) 시험구 : 9월 10일, 9월 20일, 9월 30일
- (2) 수분함량(백도기준설정) : 11%, 12%, 13%, 15%

마. 우량종자 생산 보급(원종급) : 청백찰 600kg

바. 재배단지 조성에 따른 농가 경영분석

사. 기상 및 병해충 발생 조사

3. 결과 및 고찰

가. 품종보급 농가실증 재배

(1) 농가실증 수량 및 병해충 발생 조사

중산간지 정선 지역에서 재배되고 있는 오대벼, 상주찰벼를 신품종 청백찰벼와 생육 및 수량조사를 실시한 결과는 표 1과 같다. 출수기는 청백찰벼가 7월 27일로 오대벼 및 상주찰벼보다 4일 정도 일찍 출수되었으며, 간장은 상주찰벼에 비해 10cm 작고 오대벼와는 같은 수준을 보였다. 수장 및 수수는 품종 간 큰 차이가 없었으며, 수당립수는 청백찰벼가 111개로 비교품종보다 20~30개가 많았으며, 현미 천립중은 22.9g으로 상주찰벼 24.2g보다 작았다. 쌀 품질을 좌우하는 백미 완전립율은 91%로 매우 양호한 것으로 나타났으며 상주찰벼 대비 5.8%가 높아 중산간지 찰벼재배 대체 품종으로 적합하였다. 재배 안전성 검토를 위해 도열병 및 줄무늬잎마름병 등을 검토한 결과 오대벼 및 상주찰벼에 비해 재배안정성이 높은 것으로 나타났다.

표 1. 재배품종별 수량구성요소 및 완전미율 (2012)

품종명	출수기 (월.일)	간장 (cm)	수장 (cm)	수수 (개/주)	벼알수 (개/수)	등숙율 (%)	현미 천립중 (g)	백미 완전미율 (%)
청백찰벼	7.27	61	20	16	111	94	22.9	91
상주찰벼	8.01	70	20	18	91	92	24.2	86
오대벼	8.01	60	19	17	70	93	24.7	83

표 1-1. 품종별 주요 병해조사 (2012)

품종명	도열병 (0~9)	줄무늬잎 마름병 (0~9)	잎집무늬 마름병 (0~9)	이화명충 (0~9)	도복 (1~9)	이삭누루병 (0~9)
청백찰벼	1	0	1	0	1	0
상주찰벼	3	0	5	1	3	1
오대벼	3	1	3	1	3	1

신품종 청백찰벼에 대해 표준재배법에 따라 농가실증시험을 실시한 결과 그림 1과 같이 동일 찰벼와 비교할 때 16%가 증수되었으며 메벼인 오대벼와 비교시 11%가 증수되는 것으로 보여 청백찰벼 생산물에 대한 판로문제가 해결될 경우 농가소득 증대에 유리 할 것으로 생각 되었다.

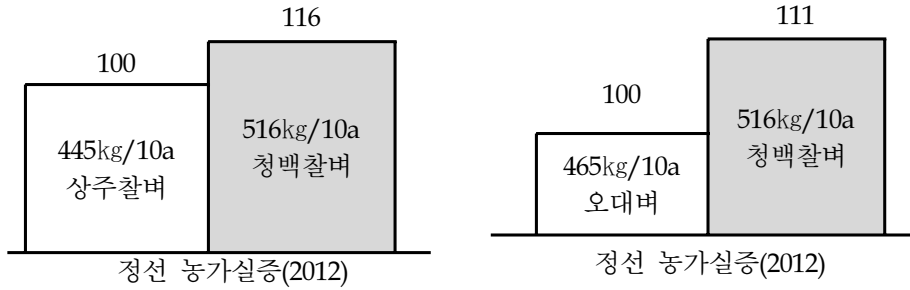


그림 1. 농가실증 재배에 따른 수량성

(2) 이앙시기별 쌀 품질조사

중산간지 정선지역은 타 지역에 비해 일조시간이 짧고 기온이 낮아 파종기 및 수확시기에 따라 수량 및 쌀 품질의 차이를 보이고 있어 신품종 청백찰벼에 대해 이앙기별 쌀 품질을 조사한 결과 표 2와 같이 이앙기별 품질은 5월 30일, 5월 10일, 5월 20일 순으로 품질이 양호하였으며 5월 20일 이앙시 90%로 가장 높아 품질 향상을 위한 이앙기로 적합하였다. 품종 간 차이는 상주찰벼에서 품질이 가장 낮았으며 이는 정선지역에서 상주찰벼 재배시 개화기가 다소 늦어 수확 건조 후 도정시 미등숙에 의한 분상질립이 많이 발생된 원인으로 나타났다.

표 2. 이앙시기별 품질

(2012~2013)

이앙기	품종	수분 (%)	완전립율 (%)	싸라기	분상질립	피해립	열손립
5월 10일	상주찰	13.9	75.9	9.8	11.8	2.5	0.0
	청백찰	13.7	83.2	5.6	9.2	1.8	0.2
	오대벼	12.8	83.7	7.0	9.2	0.2	0.0
5월 20일	상주찰	15.1	82.4	7.6	9.0	1.1	0.0
	청백찰	14.7	90.0	2.3	7.4	0.3	0.0
	오대벼	14.5	88.5	3.6	7.0	0.8	0.0
5월 30일	상주찰	16.2	72.7	3.1	17.2	6.2	0.8
	청백찰	16.5	79.5	3.4	13.2	3.9	0.1
	오대벼	16.5	74.6	4.9	17.2	3.1	0.2

(3) 수분함량에 따른 찹쌀 외관 특성

찹쌀의 외관특징인 불투명한 유백색은 수분함량 14% 이상부터 점차 소실되기 시작하여 15%대에 마치 멍쌀이 섞인 것처럼 보이다 16% 이상에서는 거의 멍쌀과 같은 외관을 나타내게 된다. 특히 찹쌀 고유의 유백색의 발현을 최대로 하기 위해서는 찰벼 건조수분을 13.5% 이하로 설정하는 것이 바람직하다(가공용 벼 재배 매뉴얼, 2012. 농촌진흥청). 청백찰벼의 경우 그림2 와 같이 불투명한 유백색은 수분 14.2%에서도 나타나 일반 품종보다 발현 수분이 높아 산물벼 건조에 따른 건조율과 찹쌀 수율 측면에서 더 유리할 것으로 생각되었으며 백도 및 투명도에서도 타 찰벼 품종에 비해 품질이 우수하였다.

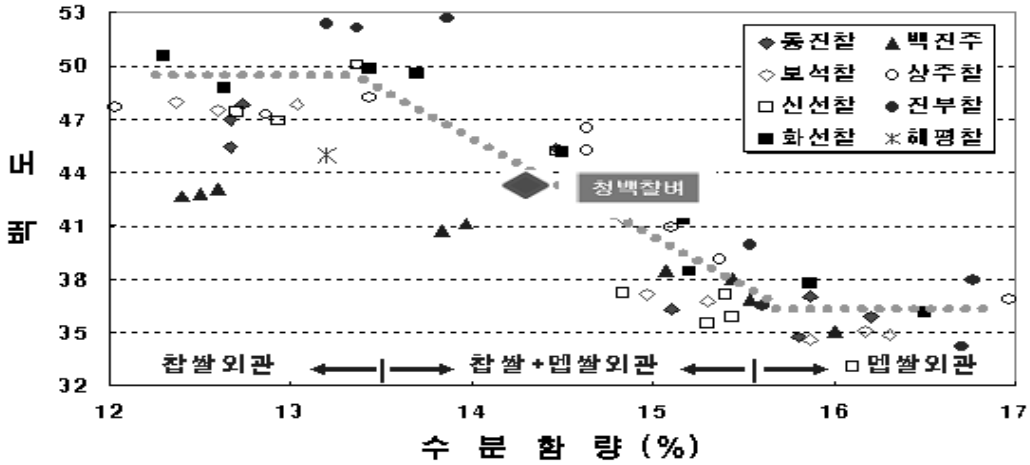


그림 2. 수분함량에 따른 백도 정도

(4) 가공특성 및 가공품 식미평가

청백찰벼에 대한 가공특성의 적합성 검토와 식미 및 물리성에 대해 찰벼 타 품종과 비교한 결과는 표 4-1과, 4-2와 같다. 찰벼 품종별 인절미 및 수리취떡을 제조 후 저장일수별 경도 및 식미평가를 실시한 결과 청백찰벼는 맛과 향 그리고 가공적성 평가에서 중간정도의 평가를 보였으며, 가공특성 및 식미평가에서는 모양, 질감 등 가공적성이 우수한 것으로 나타났다. 최근 생산량이 많이 증가되고 있는 한국 전통식품 한과제시 품질을 결정짓는 상품의 식감 중 서릿발 형성도는 청백찰벼에서 매우 양호하여 금후 한과 생산 원료곡 으로 적합하였다.

표 4-1. 떡 저장일수별 경도 및 식미평가 (2013)

품 종	저장일수별 경도(g/cm ³)			식미평가(1-5) ¹⁾		가공적성 평가
	0	1	2	맛	향	
상주찰	369	1,230	7,006	3.2	3.1	보통
청백찰	378	1,538	7,044	3.0	3.1	보통
백옥찰	214	364	2,314	1.9	2.7	매우 좋음
백설찰	375	580	1,720	2.4	2.8	좋음
강원17호	251	647	4,536	2.7	2.3	좋음

¹⁾ 식미평가 : 1 좋음 ↔ 5 나쁨

나. 신품종 보급 경영성과

(1) 청백찰벼 이양기별 소득분석

중산간지 강원 정선지역에 보급된 신품종 청백찰벼의 이양기별 생산량 및 농가소득을 분석한 결과는 표 5-1과 같다. 이양기별 소득은 5월 10일 이양에서 수량 증대에 따른 영향으로

10a에 조수입 1,323,000원과 소득 931,000원으로 가장 높았으며 5월 30일 이앙기에서 소득지수 92%로 낮았다. 표 5-2에서와 같이 쌀 품질을 고려할 때는 5월 20일 경이 적합하였으나 전체 수량을 감안할 때 벼 재배특성상 조기이앙이 증수되는 경향이 있어 이에 따른 품질향상 방안이 필요하였다.

표 5-1. 청백찰벼 이앙기별 농가소득

품 종	생산량 (kg/10a)	조수입1 (천원)	경영비 (천원)	소득 (천원)	소득 지수
5월 10일	504	1,323	392	931	100
5월 20일	496	1,302	392	910	98
5월 30일	464	1,218	392	826	92

1) 찹쌀 소비자 가격 : 105,000원/40kg → 2,625kg(농산물가격동 도매시장, 2013)

(2) 청백찰벼 보급효과

신품종 청백찰벼는 2011년 등록된 품종으로서 숙기가 조생종으로 중북부 중산간지에 적합한 품종이며 일부는 남부지방 맥류 후작으로 재배되고 있다. 강원 정선지역의 경우 정선 수리취떡, 한과 등 제조시 많은 양의 찹쌀 원료곡이 요구되고 있으나 2012년 강소농 과제 추진 전까지 찹벼 재배면적이 전무한 상태였다. 이에 찹쌀 원료곡 생산 자급화를 위해 단지를 조성한 결과 면적이 확대되어 현재 20ha에서 100톤의 원료곡을 생산보급하고 있다. 따라서 기존 오대벼 위주 공공비축미 구매에서 취떡 등 원료곡 자급화를 위한 청백찰벼 재배에 따른 농가소득 분석을 실시한 결과는 표 5-2와 같다. 품종별 정조 수량은 청백찰벼가 6,370kg/ha으로 가장 많았고 상주찰벼, 오대벼 순으로 나타났다. 농가소득은 메벼와의 시장 가격 차이는 다소 있으나 오대벼 대비 33%가 증가되는 것으로 분석되었다.

표 5-2. 청백찰벼 이앙기별 농가소득 (단위 : 10a)

품 종	생산량 (kg/10a)	조수입 (천원/10a)	경영비 (천원/10a)	소득 (천원/10a)	지수
청백찰	637	971	392	579	133
상주찰	616	939	392	547	126
오대벼	590	826	392	434	100

※ 조곡 가격 기준(원/40kg) : 찹벼 61,000원, 일반벼 56,000원

4. 적 요

최근 국민소득 향상과 건강에 대한 많은 관심으로 인해 건강식에 대한 여러 가지 가공품이 출시되고 있으며, 특히 쌀에 대한 고부가가치 증진을 위해 한국전통 음식인 떡류, 한과 등을 개발하여 농가소득을 올리고 있다. 국내 벼 재배현황은 기능성 관련 벼 품종에 대한

수요가 증가하고 있으나 밥쌀용 품종 외에는 종자 보급체계가 미비하고 유색미 및 찰벼는 소규모로 재배되고 있어 단지화를 통한 농가 생산비 절감 및 소득증대 방안이 필요하다. 찰쌀은 밥쌀용 멥쌀 대비 고가로 거래되고 있어 신소비 창출에 의한 부가가치 증진과 차별화로 농가소득 증대가 가능할 것으로 보고 있다. 이에 따라 지역단위의 표준재배기술 적용과 특산단지 조성에 필요한 기술지원 및 가공에 적합한 신품종 청백찰벼 품종을 보급한 결과는 다음과 같다.

- (1) 강원 중산간지 사질답에서 청백찰벼 이앙시기별 생산성 검토 결과, 수량이 높고 찰떡 가공적성이 양호하여 정선취떡 등 찰떡 원료곡으로 적합함
- (2) 중산간지 청백찰벼에 따른 농가소득 증대는 기존 재배품종인 상주찰벼, 오대벼에 비해 26~33%의 소득이 증가되었음
- (3) 중산간지 사질답에 적응성이 우수한 청백찰벼 조기 확대보급
 - (가) 종자 생산보급체계 구축 : ('13) 1ha, 5000kg 생산 → ('14) 30ha 보급.
 - (나) 청백찰벼 생산단지 조성 : ('13) 15ha → ('14) 30ha.
- (3) 학교급식 등 친환경 재배품종 전환 → 기존품종 병해충 피해 증가로 수량 감소
 - (가) 청백찰벼는 도열병 및 저온 발아성 양호 친환경 재배에 적합함
- (4) 지역 찰쌀 가공업체에 고품질 원료곡 생산 공급 → 외지반입 물류비용 절감
 - (가) 찰쌀 판매촉진을 위한 포장지 제작 2건 및 수리취떡 원료곡 생산보급(100톤).
 - (나) RPC 등 도정시설 미확보로 원료곡 보관 및 도정 : 정선농협 수매 → 여주농협 위탁 가공

5. 인용문헌

- 강미영 외. 2000. 찰쌀 품종 간 이화학적 특성 및 제병 적성. 한국육종학회지 32(1):26-32.
- 강미영 외. 2000. 찰벼 품종을 달리하여 제조한 유과의 품질특성 비교. 동아시아식생활학회지 10(1):71-76.
- 강미영 외. 2000. 원료찰쌀 품종에 따른 유과 및 인절미의 품질 특성. 한국육종학회지 32(2):167-172.
- 김광호, 안종국, 정일민, 강미영. 2000. 가공적성용 찰벼 신소재 개발. 농림부 연구개발보고서.
- 김호열, 송승달. 1975. 수도품종의 물질생산과 생장해석에 관한 연구. 한국작물학회지 20:74-86.
- Kim, R. Y., C. S. Kim, and H. I. Kim. 2009. Physicochemical properties of non-waxy rice flour affected by grinding methods and steeping times. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 38:1076-1083.
- 고희중, 차건완, 안종국, 김광호. 2000. Translocation and accumulation of assimilation after heading under different fertilization application in waxy and non-waxy near isogenic lines of rice. Korean J. Crop Sci. 45(4):221-226.
- 고희중, 차건완, 허문희. 1997. 벼에서 저아밀로스 돌연변이체의 유전과 몇 가지 이화학적 특성. 한국육종학회지 29(3):368-375.

- 이주열. 1976. 수도 생육 후기 광합성 능력과 영양환경이 건물생산과 수량구성요소에 미치는 영향. 한국작물학회지 40(5):662-669.
- 이석영. 1995. 벼 품종들의 출수기 이동에 따른 광합성 및 온도와 등숙과의 관계. 한국작물학회지 40(3):398-405.
- Lee, M. K. and M. Shin. 2006. Characteristics of rice flours prepared by moisture-heat treatment. Korean J. Food Preserv. 19(2):257-262.

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2012(1년)	영농활용	중산간지 고품질 청백찰벼 재배효과
2013(2년)	영농활용	강원 중산간지 사질답 청백찰벼 이앙적기 설정

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도	
					'12	'13
과제책임자	국립식량과학원	농업연구관	최용환	과제 총괄	○	○
1세부책임자	작물연구과	"	함진관	주관수행	○	○
공동연구자	"	농업연구사	고병대	조사업무지원	○	○
"	특화작물	"	이안수	"	○	○
"	작물연구과	"	정정수	"	-	○
"	정선군 농업기술센터	농촌지도사	이상복	"	○	-
"	"	"	이경천	"	-	○