

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
증장기 Code	A	RIMS Code		2007B001100000071	
연구과제 및 세부과제		연구분야(Code)	수행기간	연구실	책임자
찰옥수수 고품질 품종육성 연구		전작 LS 0401	'95~	옥수수시험장	박기진
2) 찰옥수수 생산력검정 시험		"	'95~	"	박기진
색인용어	옥수수, 신품종, 아리찰, 자식계통, 지역적응, 품종보호출원				

ABSTRACT

A new single cross waxy corn(*Zea mays* L.) hybrid, "Arichal" with white kernel was developed by the Maize Experiment Station(MES), Gangwon-do Agricultural Research and Extension Services(GARES) in 2009. This hybrid, which has big kernel, high yield of fresh ear weight and lodging resistance, was produced by crossing two inbred lines, HW12 and HW11. Inbred HW12 derived from Jewon/Bosung//KW7 and inbred HW11 from Jeonnam landrace. Two inbred lines were advanced to seven or eight generations by ear-to-row method respectively. The silking date of this hybrid is about fourteen days later than that of check hybrid, Chalok 1. Ear length(21.8cm) is much longer than that(16.2cm) of check hybrid. It is highly resistance to lodging and *B. maydis*(southern leaf blight). This hybrid has big kernel and high fresh yield better than those of Chalok 1. The 100 kernel weight of Arichal in dry condition was 36.6g, heavier 65% than that of check hybrid, Chalok 1, was 23.8g. The yield of Arichal in fresh ear number was same but the yield of fresh weight was higher 35% than those of a check hybrid, Chalok 1, in national regional yield trials for three years.

1. 연구목표

찰옥수수는 강원도의 대표적인 밭작물로 최근 건강식품 선호 경향에 힘입어 소비가 지속적으로 늘어나고 있는 강원도 대표 작물이다. '08년 전국의 소먹이용 사료옥수수를 제외한 재배면적은 18,366ha이며 강원도의 재배면적은 6,860ha로 전국 재배면적의 37%에 해당하는데 이는 대부분 찰옥수수가 차지하고 있다. 1991년 전국 옥수수 재배면적은 자실용이 11,500ha, 간식용이 10,400ha로 전체 면적은 약 21,900ha 정도였다. 하지만 국내 생산비 상승과 대량 소비로 인하여 자실용은 수입에 의존하게 되면서 면적은 지속적으로 감소하고 감소된 부분에 대하여 간식용 옥수수가 대체하는 경향이 뚜렷하여 2009년에는 18,366ha에 이른 것이다. 1989년 교잡종 찰옥1호가 최초 육성되면서 풋옥수수의 상업화 재배가 점차 확대되고 이는 더욱 품질과 재해에 강한 신품종의 필요가 절실해지면서 최근에 미백2호, 연농1호, 미흑찰 등의 식미가 우량한 품종의 개발로 소비자 선호도 증가와 농가소득 증대로 안정적인 밭작물

로 정착되어 가고 있다. 특히 찰옥수수 재배기간은 짧아 년 2기작 재배가 가능하여 단경기는 11월 상순부터 5월 상순 정도이며 이는 경남, 전남지방의 극조기 재배와 경북지역의 극만기 재배로 정착되었다. 옥수수에서의 품종의 수명은 채종 용이성이 중요한 요인인데 채종수량의 개선으로 종자의 안정적 공급이 정착되면서 강원도의 중요한 밭 소득 작물로 인정받고 있다.

하지만 국내의 풋옥수수 시장이 확대되고 유통 규모가 늘어나면서 중국 냉동 찰옥수수의 국내 수입이 늘어나 국내 풋옥수수 가격에 상당한 영향을 미치고 있으며 특히 가격 불안정 요인으로 인식되고 있다. 국내 찰옥수수 생산은 단지화에 어려움이 있고 가공에서 특히 풋이삭이 온전하게 포엽이 제거되어야 상품성을 유지할 수 있기에 다른 나라가 기계를 활용함에도 상품성 저하에 전혀 영향이 없는 인력에 의한 포엽제거에 의존하여 대량 냉동저장이 어려운 실정이다. 국내 육성 품종이 품질이 우수하더라도 냉동옥수수 생산 여건이 중국보다 열악하기 때문에 국내산 냉동 옥수수는 찾기 어렵고 이는 지속적인 소비를 저해하는 중요한 요인으로 작용한다.

현재까지는 풋옥수수 용도에 맞추어진 품종이 개발되었으나 잡곡 식단이 늘어나고 다양한 찰옥수수의 알곡의 활용도가 증가하면서 알곡 전용 찰옥수수 품종의 개발도 중요한 육종 목표가 되면서 이 용도에 가장 적합한 신품종 아리찰을 선발하게 되었다.

2. 재료 및 방법

아리찰은 자식계통 HW12, HW11이 육성된 후 2004년에 교잡되어 2006년 생산력검정본시험(강원지대별 검정시험)을 강원 4지역(홍천, 평창, 정선, 양구)에서 홍교 103으로 수행하여 선발되어 2007~2009년 3개년간 전국지역적응시험을 홍천, 수원, 청원, 대구, 진주 지역에서 수행하였고 2008년 채종시험을 거쳐 2009년 12월에 아리찰로 품종 선정되었다.

전국지역적응시험은 매년 약 12~16교잡계가 평가되었으며 파종시기는 4월 중순에 노지직파하였고 재식밀도는 60×25cm(6,600본/10a)를, 시비량은 N-P₂O₅-K₂O=15-3-6kg/10a를 난괴법 4반복 시험구 배치를 이용하였으며 기타 재배방법은 농촌진흥청 표준재배법에 준하였다.

옥수수의 생육 및 수량조사는 농업과학기술 연구조사 분석기준(RDA, 2003)에 준하였다. 품질 및 총해검정은 국립식량과학원에서 실시하였으며 조사 자료는 SAS 프로그램으로 분산분석 및 LSD검정을 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

전국지역적응시험에 옥수수시험장 육성교잡계가 시험되기 시작한 것은 1997년부터로 그동안 두메찰('99), 흑점찰('00), 미백찰('01), 미흑찰('04), 미백2호('05), 조미찰('05), 흑점2호('08)을 육종하였으며 본년에는 아리찰을 육성하였다. 이 육성시험은 우량 품종을 더욱 개량하기 위하여 지속적으로 추진되는 사업으로 앞으로 더욱 더 고품질, 내재해성, 고기능성, 용도 다양성을 추구하는 방향으로 추진될 것이다. 2005년까지 육성된 모든 품종에 대하여는 국가품

종목등록제 및 품종보호출원이 완료되었으며 흑점2호, 아리찰은 등재 및 보호출원 과정중에 있다. 여기서는 알곡용 아리찰을 육성한 결과에 대하여 고찰하고자 한다.

가. 시험 결과

1) 고유특성

- 교잡유형은 2개의 자식계통의 교잡으로 이루어진 단교잡종이다.
- 아리찰은 찰질(wx)로 응수는 담녹색이며 수염은 담자색인 흰색 찰옥수수이다.

(’09 홍천)

교잡계명	교잡유형	안토시아닌색소(1-9) ^b				과피색
		응수 영기부	응수 기부제외	약	수염	
아리찰	단교잡종	1	1	1	5	흰 색
찰옥1호	단교잡종	5	5	7	5	흰 색

b 1-매우 약함, 5-중간, 9-매우 강함.

2) 가변특성

- 표준품종 찰옥1호와 비교하여 출사일수는 14일 늦고 간장은 253cm로 대단히 크다.
- 착수고율은 57%로 다소 높은 편이며 이삭길이는 21.8cm, 착립길이는 21.0cm이며 착립장율이 96%로 상품성이 우량하다.
- 이삭폭은 찰옥1호와 비슷하여 아리찰은 가는 긴 원통형의 이삭특성을 보인다.

(’07~’09 지적)

교잡계명	출사일수 (일)	간 장 (cm)	착수고율 (%)	이삭특성(cm, %)			100주당 이삭수	
				길이	착립장	착립장률 폭		
아리찰	76	253	57	21.8	21.0	96	4.3	92
찰옥1호	62	166	43	16.2	14.7	91	4.3	90

3) 내재해성 및 병해충저항성

- 도복은 찰옥1호(2.1)에 비하여 1.5로 강하다.
- 흑조위축병(검은줄오갈병)은 상습발생지에서 조사되지 않아 내병성 정도를 확인할 수 없었으며 깨씨무늬병은 찰옥1호에 비교하여 강하였으나 기타병해충은 비슷하였다.

(’07~’09 지적)

교잡계명	도 복 (1-9)	병해(0-9)					조명나방 (0-9) (접종)
		흑조 위축병 (포장)	감부기 (포장)	깨씨 무늬병 (포장)	깨씨 무늬병 (접종)	그을음 무늬병 (포장)	
아리찰	1.5	중	2	0.7	3.0	0.1	6.5
찰옥1호	2.1	중	0	2.0	3.7	0.1	6.2

4) 수량성

- 생산력검정본시험('06, 강원 4지역) 결과 풋이삭중은 찰옥1호(490kg/10a) 대비 846kg/10a으로 72% 증수하였다.
- 지역적응시험('07~'09) 결과 찰옥1호와 비교하여 풋이삭수는 비슷하였고 풋이삭중은 1,150kg/10a로 35% 증수하였다.

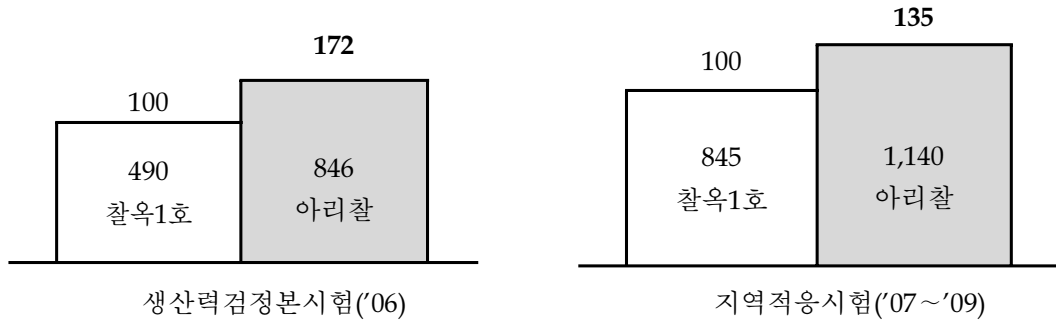


그림 1. 시험별 아리찰과 표준품종과의 풋이삭 수량(kg/10a)

- 전국지역적응시험에서 아리찰의 10a당 수확 이삭수는 찰옥1호와 비슷한 결과를 보였다.

(개, '07~'09 지적)

지역	아리찰(A)				지수 A/B	찰옥1호(B)			
	'07	'08	'09	평균		'07	'08	'09	평균
수원	5,834	5,695	5,139	5,556	95	6,320	6,181	5,093	5,865
홍천	6,333	6,749	6,583	6,555	101	6,254	6,666	6,499	6,473
청원	6,302	5,932	6,226	6,153	98	6,563	5,981	6,373	6,306
대구	5,742	5,049	5,429	5,407	102	4,851	5,462	5,528	5,280
진주	6,584	6,083	-	6,334	109	5,833	5,833	-	5,833
평균	6,159	5,902	5,844	5,977	100	5,964	6,025	5,873	5,960

C.V(%) 10.7

LSD(0.05) ns

- 아리찰의 10a당 풋이삭중은 모든 시험지역과 연도에서 다수성을 보였으며 이는 알곡 수량의 다수성으로 나타난다.

(kg/10a, '07~'09 지적)

지역	아리찰(A)				지수 A/B	찰옥1호(B)			
	'07	'08	'09	평균		'07	'08	'09	평균
수원	1,086	1,133	806	1,008	123	831	883	734	816
홍천	1,258	1,257	1,200	1,238	135	1,037	871	852	920
청원	1,206	1,213	877	1,099	119	977	864	935	925
대구	1,236	1,101	1,308	1,215	161	662	860	741	754
진주	1,344	1,080	-	1,212	143	793	900	-	847
평균	1,226	1,157	1,048	1,150	135	860	876	816	853

C.V(%) 15.6

LSD(0.05) 58.6

5) 품질특성

- 아리찰의 과피두께는 49.5 μ m로 찰옥1호에 비하여 대단히 얇았다.
- 경도는 168로 낮아 훨씬 부드러움을 보이고 식미는 찰옥1호와 비슷한 수준이었다.
- 아리찰의 백립중은 36.6g으로 대립이며 튀김율도 약 45% 늘어났다.

('07~'09 지적),(기타 알곡특성 : '09 홍천)

교잡계명	과피두께 (μ m)	아밀로 펙틴함량 (%)	경도 (Ψ 2mm/g)	식미검정결과(1:나뭇-9:우수)				기타 알곡특성	
				외관	고소한 맛	씹는맛	전체 기호도	100립 중(g)	튀김 비율
아리찰	49.5	91.7	168	5.5	4.6	5.5	5.1	36.6	145
찰옥1호	61.0	91.0	233	5.0	5.0	5.0	5.0	23.8	100

6) 채종시험

- 재식비율은 2:1 응주간과로 HW12를 종자친으로 사용하고 동시에 화분친 HW11을 파종하면 채종수량 142kg/10a로 적정하였음

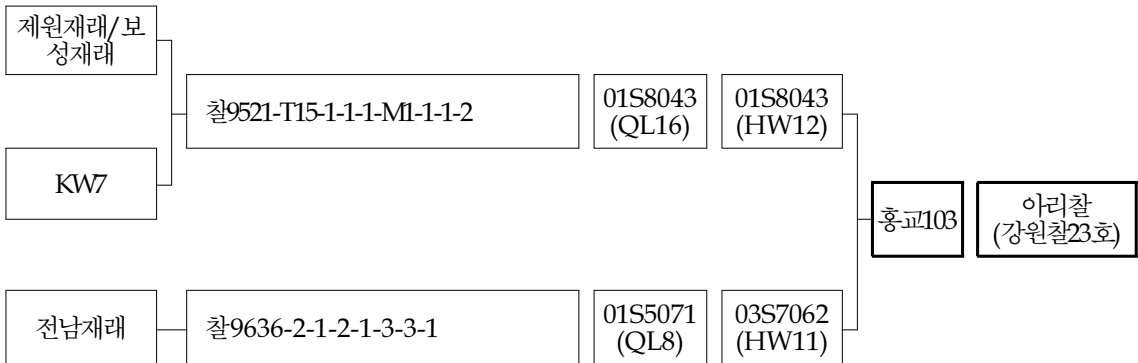
('08년, 홍천, 노지재배, 재식거리 : 80 \times 25cm)

재식비율	계통명	파종기	출용기 (월.일)	출사기 (월.일)	화분 비산기간 (월.일)	간장 (cm)	착수고 (cm)	이삭장 (cm)	100립중 (g)	채종수량 (kg/10a)
2 : 1	HW12(♀)	5.01	7.19	7.22	-	173	101	14.0	27.5	142
	응주간과 HW11(♂)	5.01	7.23	7.25	7.24~8.2	174	107	-	-	-

7) 육성경과

- 아리찰의 모부분 자식계통은 각각 연농1호(제원/보성) × KW7과 전남재래에서 유래하였다.
- 모본 HW12는 95년 처음 공시되어 '01년 분리8세대에서 선발되었고, 부분 HW11은 '96년에 처음 공시되어 '00년 분리 7세대에서 선발되어 '04년 처음 조합구성이 되었다.

년도	♀	'94	'95	'95 동계	'96	'97	'98	'98 동계	'99	'00	'01	'04	'06	'07	'08	'09
	♂	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03						
세대			S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	자식계통	교잡종			
모본 (♀)	제원/보성 //KW7	9521	T1	→1	→1	→1	→M1	→1	→1	1		01S8043 (QL50) (HW12)	홍교 103	강원찰23호		
			→T15	·	·	·	M2	2	2	→2						
부분 (♂)	전남재래	9636	T26	15	4		M4					03S7062 (QL8) (HW11)				
			1	→1	1	→1	1	1	→1							
			→2	2	→2	2	2	2	2							
			·	·	3	3	→3	→3	3							
			10	20	5	4		4								
과정	수집,교배	계통분리 및 선발										조합구성	생본	지역적응		



4. 적 요

알곡용의 다수확 찰옥수수 품종으로 선발된 아리찰의 품종육성 과정 중 전국지역적응성을 검정한 결과는 다음과 같다.

가. 아리찰(강원찰23호)는 찰옥1호 대비 14일 늦은 중만생종이며 흰색 단교잡 찰옥수수로써 내도복, 이삭모양, 이삭균일도에서 우량하며 특히 백립중은 36.6g으로 찰옥1호 23.8g에 대비하여 대단히 큰 알곡용 찰옥수수이다.

나. 풋옥수수량이 1,150kg/10a로 다수성이며 이삭장은 21.8cm, 착립율로 96%로 우량하고 대

립이어서 찰옥수수 빵튀기용으로 적합한 품종이다.

5. 인용문헌

강원도농업기술원. 2006. 제2차 강원농업의 권역별 특성화 전략.

박기진 류시환 등 8인. 2007. A new black waxy corn hybrid cultivar, "Miheugchal" with good eating quality and high yield. 한국육종학회지 39(1) :106-107.

박기진 박종열 등 9인. 2007. A new waxy corn hybrid cultivar, "Mibaek 2" with good eating quality and lodging resistance. 한국육종학회지 39(1) :108-109.

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
1999~2008 (14년차)	품종출원 (7품종)	○ 두메찰(홍천1호), 흑점찰(홍천2호), 미백찰(홍천3호), 미흑찰(홍천10호), 조미찰(홍천9호), 미백2호(홍천찰18호), 흑점2호(홍천찰21호)
	논문게재 (6건)	○ 고품질 내재해성 찰옥수수 미백2호 육성 등 6건
2009(15년차)	품종출원	○ 아리찰(강원찰23호)

7. 연구원 편성

구 분	소 속 (과/팀)	직 급	성 명	수행업무
책임자	육종연구실	농업연구사	박기진	연구총괄
공동연구자	육종연구실	농업연구관	장진선	연구협조
"	재배연구실	농업연구사	박종열	연구협조
"	재배연구실	"	장은하	연구협조
"	육종연구실	"	고병대	연구협조
"	육종연구실	"	윤병성	연구협조