

과제구분	기 본	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제명		연구분야	수행기간	연구실	책임자
소비자가 선호하는 발작물 신품종 육성		찰옥수수	'13~'14	농업기술원 작물연구과	한영희
찰옥수수 보급종 채종방법		찰옥수수	'13~'14	농업기술원 작물연구과	한영희
색인용어	찰옥수수, 신품종, 보급종, 채종방법, 장수흑찰				

ABSTRACT

This study was conducted to find out the optimum planting method for hybrid seed production of Jangsuheukchal. Emergence percentage was 93 to 94% of female(Bi24) and 87 to 91% of male(Bi27). Pollen dispersal period was from July 8 to 18 in 2013 and from July 5 to 14 in 2014, and silking date was July 10 and 13 in 2013 and 2014, respectively. So, it was possible to produce hybrid seeds from crossing parents. Growth characteristics and yield components were not different among planting methods of female and male plants for seed production. The planting ratio of female to male rows with 3 to 1 had higher seed yield than that of 2:1, and also, its had not different that of 3:1 male inter-planting with inconvenient cultivation. Therefore, the planting ratio of female to male rows with 3 to 1 was the most effective planting method for hybrid seed production of Jangsuheukchal.

Key words : waxy corn, hybrid, seed production, planting method

1. 연구목표

최근 웰빙에 대한 관심증대로 찰옥수수에 대한 수요가 급증하고 있다. 그렇지만 소비자의 기호도가 높은 옥수수에 대한 종자공급이 원활하지 못하여 재배농가에서는 매년 종자확보에 어려움을 겪고 있다. 특히 경기도는 해에 따라 차이가 있지만 찰옥수수가 약 1,000ha정도 재배되고 있으나 대부분 타도산 종자에 의존하고 있는 실정이다. 그에 따라 경기도농업기술원에서는 지금까지 품종 육성한 결과 단교잡종 ‘장수흑찰’을 품종

보호출원 하였다(한 등 2013).

옥수수는 타가수분작물로서 1대 교잡종 종자를 사용하기 때문에 종자친과 화분친 유지 및 1대 교잡종 종자 생산이 자가수분 작물보다 어렵고 많은 비용이 든다. 옥수수 품종의 안전채종을 위해서는 파종기(고 등 2009), 재식방법 및 재식밀도(류 등 2003), 수확시기(류 등 2003), 화분친 제거시기(박과 박, 1981), 2기작(이 등 2010) 등 다양한 채종단계의 효율성 검토가 필요하다.

따라서 본시험은 경기도농업기술원이 육성한 신품종 ‘장수흑찰’의 안정적인 종자생산 및 공급을 위한 종자친과 화분친을 이용한 채종방법 중 옹주재식비율에 따른 찰옥수수 채종량을 구명하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 2013년부터 2014년까지 2년간 경기도농업기술원의 답작 포장에서 흑색찰옥수수인 ‘장수흑찰’의 종자친인 Bi24계통과 화분친인 Bi26계통을 1년차 시험(‘13년)에서 재식비율을 2:1과 3:1 등 2처리를 4월 22일 직파하였다.

2년차 시험(‘14년)에서는 1년차 시험에서 2:1처리 대신 3:1 옹주간과처리를 추가하여, 재식비율 3:1과 3:1옹주간과 등 2처리를 하였다. 균일한 주수확보를 위해 5월 3일 온실에서 플라스틱트레이(128공)에 인공용토를 채운 후 파종하여 온실에서 재배한 후 본답에 5월17일 정식하였다.

재식거리는 열간 80cm, 주간 20cm로 하였고, 시비량은 10a당 N-P₂O₅-K₂O=15-3-6kg와 시판되는 숙성된 우분퇴비를 1,000kg시용하였다. 질소는 기비 50%와 본엽 7~8매 때 추비 50%를 분시하였고, 가리는 기비 70%와 본엽 7~8매 때 추비 30%를 분시하였으며 인산은 전량 기비 하였다. 기타 재배관리는 농촌진흥청 옥수수 표준재배법에 준하였다. 수분과 수정은 자연교배에 의하여 이루어졌고, 완전히 등숙된 이후에 수확하여 이삭길, 이삭수, 100립중, 채종량 등 을 조사하였다.

발아시험은 인공용토를 넣은 35×32×7cm 검정색사각포트에 각 처리별로 50립씩 3반복으로 파종하여 충분히 수분을 공급한 후 25±2℃에서 7일간 발아율을 조사하였다. 통계처리는 통계프로그램 R을 이용하여 비교하였다.

3. 결과 및 고찰

찰옥수수 1대 교잡종 종자생산은 자연상태에서 화분비산 능력에 따라 채종 종자생산에 영향을 미친다. 화분비산능력을 알기위해 화분친과 종자친의 재식비율에 따라 많은 시험이 이루어졌다.

장수흑찰의 채종방법에 따른 2년에 걸쳐 검토한 결과 생육특성은 표1과 같다. 1년차에서 점토질 함량이 많은 논토양에서 출아율은 종자친인 Bi24는 93~94%이고

화분친 Bi26은 87~91%로 높았다. 화분친의 화분비산기는 처리에 관계없이 1년차에 7월8일부터 18일, 2년차에는 7월5일부터 14일이며, 출사기는 1년차에 7월10일, 2년차 7월13일로 동시에 화분친과 종자친을 파종했을 때 화분비산기간이 일치하여 종자채종에 문제가 없었다. 간장은 종자친에서 종자친과 화분친의 2:1과 3:1처리, 3:1과 3:1웅주간과 처리 간에 차이가 없었으며 화분친 역시 같은 경향을 보였다. 종자친의 착수고율은 2:1과 3:1 처리, 3:1과 3:1웅주간과 처리에서 40~43%로 낮았으며 도복은 2년간 발생되지 않았다.

옥수수 채종에서 화분친의 화분비산기와 종자친의 출사시기가 일치하여야 한다. 화분비산기와 출사기가 다를 경우 종자친과 화분친의 파종기를 달리하여 종자친과 화분친의 개화시기를 맞추어서 수정이 이루어져 종자채종을 하기 때문에 중요하다. 찰옥수수 찰옥4호(류 등 2003), 사료용 옥수수 양안옥(손 등 2013a)과 신평옥(손 등 2013b)은 종자친의 출사기와 화분친의 화분비산기가 일치하였고, 반면 일부 품종은 출사기와 화분친의 화분비산기가 달라 매년 파종시기를 맞추어야하는 번거로움이 있다. 본시험에서도 종자친 출사기와 화분친의 화분비산기가 일치하여 파종의 번거로움이 없이 동시파종으로 자연상태에서 종자채종이 가능하였다.

표 1. 생육특성

채종방법 (종자친:화분친)	계통	연도	출아율 (%)	화분 비산기 (월.일)	출사기 (월.일)	간장 (cm)	엽수 (매)	착수고		도복 (1~9)	깜부기병 (1~9)
								(cm)	율(%)		
2:1	Bi24(♀)	'13	93	-	7.10	103	9.5	42	41	1	1
	Bi26(♂)	'13	87	7.08~7.18	-	135	8.7	-	-	1	1
3:1	Bi24(♀)	'13	94	-	7.10	109	9.6	46	43	1	1
		'14	-	-	7.13	113	9.3	45	40	1	1
	Bi26(♂)	'13	91	7.08~7.18	-	139	9.1	-	-	1	1
		'14	-	7.05~7.14	-	108	8.6	-	-	1	1
3:1 (웅주간과)	Bi24(♀)	'14	-	-	7.13	115	9.4	47	41	1	1
	Bi26(♂)	'14	-	7.05~7.14	-	109	9.1	-	-	1	1

채종방법에 따른 이삭특성 및 수량은 표2와 같다. 1년차에서는 출사후 35일에 수확, 2년차에는 수확기에 자주 비가 오는 관계로 출수후 27일에 수확을 했다. 이삭특성은 1년차에 2:1처리와 3:1처리가 이삭장, 이삭직경, 이삭열수 및 이삭중은 차이가 없었으며 주당이삭수와 열당립수, 100립중도 같은 경향이였다. 10a당 주수는 2:1처리보다 3:1 처리에서 종자친의 주수가 1,557주 많아 2:1처리보다 3:1처리에서 수량이 33%가 증수

되었다. 반면 2년차에 3:1처리와 3:1옹주간파처리에서도 이삭장, 이삭직경, 이삭열수 및 이삭중은 전년과 같이 처리 간에 차이가 없었다. 주당이삭수, 열당입수와 100립중은 3:1처리에서 많았으나 수확주수가 적었다. 그렇지만 10a당 종실수량은 3:1옹주간파처리가 3%정도 많았지만 통계적인 유의차가 없었다. 찰옥수수 종실 수확 후 발아 시험에서 모든 처리에서 94%이상으로 발아율이 양호하였다.

옹주간파인 경우 종자친과 화분친의 사이가 협소하여 제초제 살포 및 추비시용 등 작업상의 어려움이 있다고 하였다(박과 정 1981). 본시험에서도 재식비율 3:1보다 3:1옹주간파에서 조간의 간격이 좁아 후기 제초작업의 어려움이 있었으며 또한 종자친의 옹수(tassel)의 제거가 불편하기 때문에 박과 정(1981)과 같이 작업상 어려움이 있었다. 또한 등숙후기 연속된 강우량은 종자품질저하 및 수발아, 이삭썩음병 등의 영향으로 수확량의 급감을 초래할 수 있으며 수확이후 건조과정에서 관리가 소홀하면 부패율이 증가할 수 있는 가능성이 높다고 할 수 있으므로 종자의 품질저하방지와 발아율을 고려하여 출사후 35일에 수확하는 것이 바람직하다고 보고 하였다.(류시환 등 2003).

따라서 본시험에서 채종을 위해서 종실수량은 2:1처리에서는 적고, 3:1옹주간파에서는 유의차 없고 작업이 불편하기 때문에 3:1처리를 하는 것이 타당한 것으로 사료되며, 수확기는 2년차에서 수확기에 연속된 강우로 일부 개체에서 수발아 발생되고 종실건조에 어렵기 때문에 비록 출사 후 35일이 좋다고 하더라도 기후상태를 보아 수확하는 것이 바람직하다. 따라서 수확시기에 대한 연구가 검토되어야 할 것으로 생각된다.

표 2. 이삭특성 및 수량

채종 방법 (종자친:화분친)	연도	수확기 (월일)	이삭			중 (g)	주당이 삭수 (개)	열당 립수 (개)	100립 중 (g)	10a당		종 실 발아율 (%)	
			장 (cm)	직경 (mm)	열수 (개)					주수 (주)	수량 ↓ (kg)		지수
2:1	'13	8.14	13.5	34.2	10.9	44.1	2.0	22.6	18.5	3,658	129b [↓]	100	97
	'13	8.14	13.4	33.8	10.8	43.5	1.9	20.0	19.1	5,215	171a	133	96
3:1	'14	8.09	14.0	34.4	11.4	79.7	2.4	26.8	19.2	4,861	206ns	100	95
	3:1 (옹주간파)	'14	8.09	13.6	35.1	11.6	81.2	2.1	25.4	16.9	7,292	213ns	103

↓ 수량 CV(%) : '13년 7.2%, '14년 8.6%, [↓] DMRT

4. 결과요약

본 시험은 '장수흑찰'의 안정적인 종자생산 및 공급을 위한 종자친 Bi24와 화분친 Bi26 을 이용한 재식비율을 2013년에 2:1과 3:1처리를 하였고 2014년에 3:1과 3:1옹

- 주간과 등 2처리를 하여 찰옥수수 채종량을 구명하고자 시험을 수행한 결과는 다음과 같다.
- 가. 출아율은 종자친 Bi24 93~94%, 화분친 Bi26 87~91%이었다.
 - 나. 화분비산기는 '13년에 7.8~7.18, '14년에 7.5~7.14일, 출사기는 2013년에 7.10, 2014년에 7.13일로 종자채종에는 문제가 없었다.
 - 다. 간장 등 생육특성은 처리 간에 종자친, 화분친 내의 차이가 없었다.
 - 라. 이삭중 등 이삭특성은 생육특성과 같이 처리간 차이는 없었다.
 - 마. 10a당 채종수량은 3:1처리가 171~206kg으로 가장 효과적이었으며, 수확 후 채종종자의 발아율은 2년간 94%이상이었다.

5. 인용문헌

- 고병대, 박종렬, 장은하, 박기진, 윤병선, 장진선. 2009. 찰옥수수 유기채종에 따른 파종기별 생육 및 수량특성. 한국유가농업학회 2009년도 하반기 학술대회 초록집. pp. 296.
- 류시환, 민황기, 찬선우, 박기진, 박종열, 허남기. 2003. 찰옥수수 신품종 '찰옥4호'의 안전채종 재배법. 한국작물학회지. 48(6):424-428.
- 박근용, 박승의. 1978. 옥수수 옹주간과 화분친 제거가 수량에 미치는 영향. 작물시험장 (전작)보고서 pp237-244.
- 박승의, 정승근. 1981. 단교잡종 재식방법 및 재식밀도 시험. 작물시험장(전작). pp. 368-374.
- 손범영, 백성범, 김정태, 이진석, 구자환, 김선림, 정건호, 권영업, 지희정, 허창석, 박종열. 2013. 사료용 옥수수 신품종 '양안옥'의 생육특성 및 수량성. 한국초지조사료학회지 33(2):94-99.
- 손범영, 백성범, 김정태, 이진석, 황종진, 김선림, 정건호, 권영업, 허창석, 박종열. 2013. 종실용 옥수수 신품종 '신광옥'의 생육특성 및 수량성. 한국초지조사료학회지 34(1):21-25.
- 이상복, 박기진, 이주경. 2010. 찰옥수수 보급종 무가온 2기작 채종연구. 지역농업연구 활성화 연구보고서. pp. 1-77.
- 조재형 등. 2001. 전작. 향문사. pp. 178-211.
- 한영희, 최병열, 이명훈, 이종형, 박인태, 김희동, 지정현, 도현용, 김기원, 박중수, 한상욱, 임재욱, 김순재. 2013. 찰옥수수 신품종육성. 경기도원 시험연구보고서. pp. 47-50.
- 홍정기, 민황기, 한세기. 1983. 단옥수수 채종방법 시험. 강원도원 시험연구보고서. pp. 345-358.

6. 연구결과 활용제목

연도(연차)	활용구분	제 목
2014	영농활용 (도 활용)	찰옥수수 '장수흑찰' 보급중 채종방법

7. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	수 행 업 무	참여년도
						'13~'14
찰옥수수 보급중 채종방법	책임자	농업기술원 작물연구과	농업연구관	한영희	시험수행총괄	○
	공동연구자	동국대학교	농업연구사	장정희	계통교배	○
			"	이종형	계통교배	○
			"	이지혜	통계분석	○
			농업연구관	박인태	자료분석	○
			"	김희동	시험자문	○
			무기계약직 교 수	김기원	계통교배	○
	이명훈	자식계통육성	○			