

어젠다코드	2 - 9 - 27		구분	부분완결	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C04	작목구분코드	FC-04-0401
과제종류	기관고유		세세부사업	-	
연구과제 및 세부과제			수행기간	소속	과제책임자
옥수수 재배법 개선 연구			'05~계속	옥수수연구소	서영호
1) 옥수수 우량 교잡종 채종기술 확립 시험			'05~계속	옥수수연구소	서영호
2) 보급종 채종 시 효과적인 제웅방법 구명			'14~'15	옥수수연구소	박종열
3) 색소 대량생산 재배법 구명 시험			'14~'17	옥수수연구소	박종열
4) 찰옥수수 생리장해 저감기술 개발			'15~'17	옥수수연구소	서영호
색인용어	옥수수, 교잡종, 종자 채종, 종실용				

ABSTRACT

Detasseling in hybrid seed production is the critical period for corn seed purity. This study was conducted to minimize yield reduction of hybrid seeds and to find effective emasculaton method maintaining high seed purity. Detasseling frequency and time at seedling transplanting cultivation were less than direct planting cultivation and the detasseling frequency and time at Mibaek #2 was less than Miheukchal. The detasseling time was varied by years according to detasseling method on farmers. Detasseling frequency and time of the two waxy corn varieties at detasseling including flag leaf or second leaf were less than control method. In conclusion, considering farmer's aging, labor-saving, and seed purity, detasseling with flag leaf is the best method for stable hybrid seed production.

1. 연구목표

옥수수는 고도의 잡종강세를 이용한 작물 중의 하나로 수량성, 균일성 등의 특성을 고려하여 국내에서는 거의 모든 품종이 두 양친을 이용한 단교잡종으로 재배되고 있다. 찰옥수수는 전 세계적으로 중국 다음으로 우리나라에서 가장 많이 재배 및 이용하고 있는 작물로 국내에서 웰빙 분위기에 힘입어 찰옥수수의 생산 및 소비가 점점 증가하고 있고 농가의 조수익도 다른 작물에 비해 안정적인 편으로 고품질의 찰옥수수 품종개발과 더불어 농가가 필요로 하는 1대 잡종 종자의 확대 보급이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

옥수수 종자공급의 역사를 살펴보면, Jones(1918)에 의해 복교잡종 이론이 제기되면서 1930년 초반부터 1960년 초반까지 미국에서 복교잡종이 주로 공급되어 재배되었다. 하지만 복교잡종은 생산성이 떨어지고 종자생산의 복잡성으로 인해 1960년 후반부터 우수한 자식계통을 이용한 단교잡종이 공급되어 재배되고 있다. 이렇게 복교잡종이 단교잡종으로 대체될 수

있었던 것은 종자생산이 어려운 단점을 재배법으로 극복이 가능하였고, 또한 종자생산이 우수한 자식계통이 개발된 결과라 할 수 있다.

단교잡종의 종자를 생산하기 위해서는 각기 다른 특성을 가진 우수한 자식계통간의 교잡에 의해 이루어지기 때문에 특별한 주의가 요구된다. 특히 순도 높은 옥수수 종자를 생산하기 위하여 종자친의 웅수를 제거하는 작업을 철저히 하여야 한다. 외국에서 웅수 제거작업은 대 면적으로 종자생산을 하기 때문에 기계에 의한 웅수를 제거하고 있으나, 우리나라에서는 국내 옥수수 채종포가 기계화 작업이 어렵고 또한 채종 면적이 넓지 않기 때문에 일일이 인위적으로 웅수를 뽑거나, 잘라주는 방법으로 옥수수 종자를 생산하고 있다.

옥수수연구소에서 옥수수 종자 생산은 순도 뿐만 아니라 채종량도 중요하였기 때문에 옥수수 지엽을 포함해서 웅수를 제거하지 않도록 하여 순도 향상과 종자생산 감도를 최소화 하기 위한 노력을 하였다. 하지만 채종농가가 점차 고령화 되고 옥수수 종자 순도에서 가장 중요한 시기에 웅수 제거 시기가 고온으로 인해 작업의 어려움이 있었고, 점차 순도저하의 원인을 초래하였다.

그래서 본 연구에서는 옥수수 종자생산에서 무엇보다 중요한 순도를 높이면서 옥수수 종자생산량 감소를 최소화하기 위한 제웅방법을 구명하여 강원도에서 옥수수 종자생산을 위한 방법으로 활용하고자 연구를 수행하였다.

2. 재료 및 방법

<제2세부과제 : 보급종 채종 시 효과적인 제웅방법 구명>

본 시험은 찰옥수수 종자생산시 효과적인 제웅방법 구명을 위해 강원도에서 찰옥수수 종자를 생산하는 영월군 주천면 채종포에서 2014년부터 2015년까지 수행하였다. 시험에 사용된 찰옥수수는 강원도 자체 육성한 찰옥수수 신품종 미백2호, 미흑찰의 모·부분을 시험재료로 시험을 수행하였다. 종자친을 기준으로 열간 80cm, 주간 30cm로 파종(정식)하였고, 화분친은 종자친 2열마다 종자친열 사이에 화분친 1열을 파종하는(웅주간과, 2:1) 방법으로 파종하였다. 재배관리는 농가에 따라 직파 또는 육묘 방법에 의해 시험을 수행하였다. 생육 중 종자친의 웅수 제거 처리방법은 웅수만 뽑거나 꺾는방법, 지엽을 포함해서 제거하는 방법, 2엽을 포함해서 제거하는 방법, 낫을 이용해서 웅수를 자르는 방법 등 4처리로 본 시험을 수행하였다. 각 처리에 의한 웅수제거 횟수 및 시간을 조사하였고, 수확 후 수분함량, 백립중, 이삭길이, 채종수량 등을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

<제2세부과제 : 보급종 채종 시 효과적인 제웅방법 구명>

가. 품종별 채종포 재배형태

년도별 찰옥수수 미백2호와 미흑찰 제웅방법 시험을 수행하기 위하여 영월 채종포에서 재

배형태는 표 1과 2에 각각 나타내었다. 두 품종간의 파종방법에서 차이가 나는 것은 농가별로 옥수수 채종방법에서 차이에 의한 것으로 직파를 선호하는 농가와 육묘 이식을 선호하는 농가의 차이에 의한 것으로 직파는 무피복을, 육묘 이식재배는 비닐 피복을 선호하였다. 2년간 농가간 품종을 교환하여 본 시험을 수행하였다. 종자친의 응수 제거시기는 숙기가 빠른 미백2호가 미흑찰보다 조금 빨랐다.

표 1. 찰옥수수 채종포 재배형태(2014년)

품 종	파종형태	파종기	재식밀도	파종방법	제용시기	비고
미백2호	직파, 무피복	5월 상	80×30	2:1(응주간파)	7. 9-15	
미흑찰	육묘, 피복	4월 하	"	"	7.10-17	

표 2. 찰옥수수 채종포 재배형태(2015년)

품 종	파종형태	파종기	재식밀도	파종방법	제용시기	비고
미백2호	육묘, 피복	5월 상	80×30	2:1(응주간파)	7. 7-14	
미흑찰	직파, 무피복	5월 중	"	"	7.12-18	

나. 품종별 종자친 응수제거 횟수 및 시간

년도별 찰옥수수 채종포에서 품종별 종자친의 제용횟수와 단위면적당 총 제용시간은 표 3과 4에 각각 나타내었다. 종자친 제용횟수는 일반적으로 미흑찰이 미백2호 보다 횟수가 적었다. 이것은 미백2호가 미흑찰보다 응수 뽑히는 정도가 어려운 품종에서 기인한 것으로 생각된다. 그리고 관행의 응수제거 보다 지엽, 2엽, 응수자르기 방법이 종자친 응수제거 횟수를 단축할 수 있었다. 2년간 응수 제거시간은 품종간의 경향을 보이지 않았으나, 2014년 미백2호와 2015년 미흑찰이 동일한 농가로 응수제거 시간이 다른 농가보다 제용시간이 길었으며, 이것으로 품종별 제용시간은 채종농가의 작업방법에 따라 차이가 있는 것으로 사료된다. 각 처리에 따른 제용시간은 관행제용보다 지엽이나 2엽을 포함해서 제용하는 방법은 전체 제용시간을 줄일 수 있었으나, 응수 자르기 방법은 채종농가 마다 차이가 있었다.

표 3. 품종별 종자친 제용횟수 및 제용시간(2014년)

품 종	제용방법	제용횟수	총 제용시간(시간/10a)	비고
미백2호	관행 제용	6	16.8	
	지엽포함 제용	3	15.6	
	2엽포함 제용	3	18.2	
	응수 자르기	4	18.5	
미흑찰	관행제용	5	5.4	
	지엽포함 제용	2	4.1	
	2엽포함 제용	2	4.1	
	응수 자르기	3	3.6	

표 4. 품종별 종자친 제웅횟수 및 제웅시간(2015년)

품 종	제웅방법	제웅횟수	총 제웅시간(시간/10a)	비고
미백2호	관행 제웅	7	8.2	
	지엽포함 제웅	4	6.0	
	2엽포함 제웅	4	5.7	
	웅수 자르기	4	7.2	
미흑찰	관행제웅	3	14.3	
	지엽포함 제웅	2	12.0	
	2엽포함 제웅	2	13.4	
	웅수 자르기	3	19.4	

찰옥수수 채종 시 제웅횟수와 시간을 단축할 수 있는 방법은 지엽이나 2엽을 포함해서 제웅하는 방법이 효과적인 방법이라 생각된다. 이렇게 하면 단일 포장에 제웅횟수를 50%, 제웅시간은 20% 정도 절감할 수 있었다.

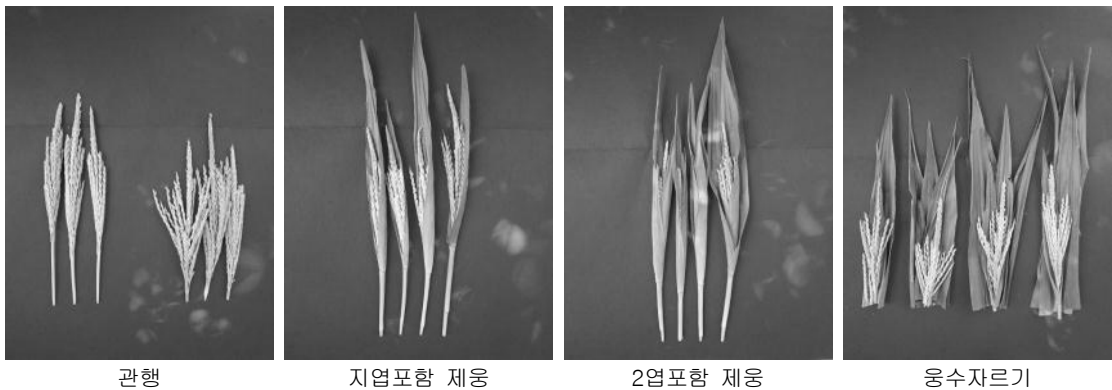


그림 1. 종자친 제웅형태

다. 품종별 채종 옥수수 이삭특성 및 채종수량

년도별 찰옥수수 채종포에서 품종별 채종 옥수수의 이삭 특성 및 채종수량은 표 5과 6에 각각 나타내었다. 이삭의 길이는 미백2호가 미흑찰 보다 품종의 특성으로 조금 컷으나 이삭경은 미흑찰이 큰 특성을 보였다. 종자 100립중은 미백2호가 큰 경향을 보였다. 제웅방법 처리에 따른 채종수량은 일반적으로 지엽을 포함해서 웅수를 제거하면 수량이 감소한다는 결과와 달리 품종별, 년도별 뚜렷한 경향을 보이지 않았으며 오히려 기상이 좋은 해인 2014년에는 수량이 증가하는 경향을 보였다.

표 5. 품종별 종자친 이삭특성 및 채종수량(2014년)

품종	제웅방법	이삭특성(cm)			100립중 (g)	이삭수 (개/10a)	채종수량 (kg/10a)	지수 (%)
		이삭장	착립장	이삭경				
미백2호	관행 제웅	14.1	12.2	3.6	30.0	7,458	319	100
	지엽포함 제웅	13.8	12.4	3.7	29.4	7,167	352	111
	2엽포함 제웅	13.5	12.2	3.7	28.4	8,625	370	116
	웅수 자르기	13.8	12.8	3.7	28.5	8,500	347	109
미흑찰	관행제웅	9.7	9.5	4.0	18.5	6,875	337	100
	지엽포함 제웅	9.9	9.5	3.9	18.3	6,917	335	99
	2엽포함 제웅	9.6	9.2	4.0	18.8	6,792	329	98
	웅수 자르기	9.8	9.7	4.0	18.3	6,375	317	94

표 6. 품종별 종자친 이삭특성 및 채종수량(2015년)

품종	제웅방법	이삭특성(cm)			100립중 (g)	이삭수 (개/10a)	채종수량 (kg/10a)	지수 (%)
		이삭장	착립장	이삭경				
미백2호	관행 제웅	13.1	12.8	3.6	22.9	6,208	376	100
	지엽포함 제웅	13.4	13.1	3.6	22.5	6,917	359	96
	2엽포함 제웅	13.4	12.8	3.6	23.1	6,250	345	92
	웅수 자르기	12.8	12.3	3.6	23.8	5,833	333	89
미흑찰	관행제웅	11.7	11.5	4.2	24.9	3,875	280	100
	지엽포함 제웅	11.8	11.7	4.3	24.2	4,125	285	102
	2엽포함 제웅	11.7	11.1	4.2	24.0	3,875	260	93
	웅수 자르기	12.0	11.8	4.3	24.3	4,125	287	103

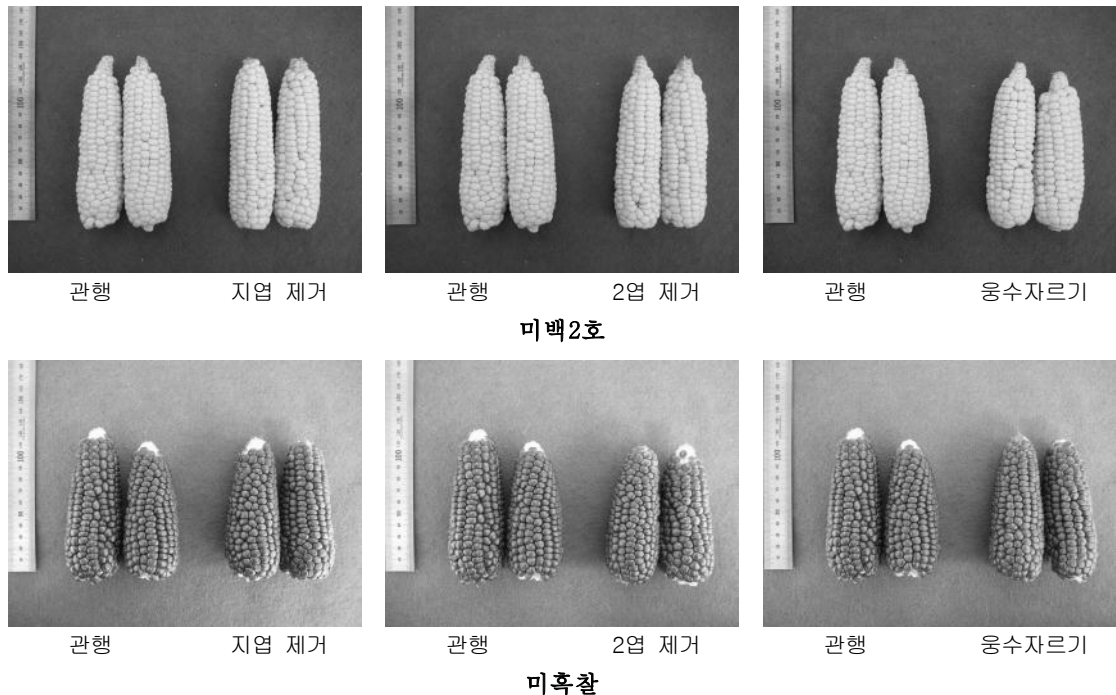


그림 2. 각 처리별 채종 옥수수 이삭특성

위와 같은 결론을 종합해 보면 점차적인 채종농가의 고령화에 의한 옥수수 종자 순도의 저하가 원인이 되고 종자친의 우수제거 방법을 지엽을 포함해서 제공하는 방법이 우수제거 횟수 및 시간 감소, 잠정적으로 종자의 순도를 향상 시킬 수 있을 뿐만 아니라 옥수수 채종수량에도 영향이 없는 방법으로 찰옥수수 채종에서 효과적인 우수 제거방법이 될 것으로 생각된다.

4. 적 요

<제2세부과제 : 보급종 채종 시 효과적인 제웅방법 구명>

- 가. 동일한 조건으로 재배할 경우 육묘 재배가 직파 재배보다 제웅횟수 및 제웅시간을 단축할 수 있음
- 나. 미백2호가 미흑찰보다 우수제거가 쉬운 품종으로 제웅횟수 및 제웅시간이 작았음
- 다. 우수자르기를 이용한 제웅시간은 농가에 따라 차이가 컸음
- 라. 제웅횟수 및 제웅시간은 두 품종 모두 지엽 및 2엽 포함 제웅이 관행보다 작았음
- 마. 옥수수 채종수량은 지엽포함 제웅에서 관행과 큰 차이가 없었음
- 바. 채종수량, 제웅노력, 순도 등을 감안할 때 지엽을 포함해서 종자친의 우수를 제거하는 방법이 효과적임

5. 인용문헌

강영길, 박근용, 성영수. 1983. 옥수수 교잡종채종에 있어 유식물 절단, 비닐피복 및 파종기에 의한 자식계통 개화기 조절. 한국작물학회지 28(4) : 481-487.

류시환, 민황기, 차선우, 박기진, 박종열, 허남기. 2003. 찰옥수수 신품종 '찰옥2호'의 안전채종 재배법. 한국작물학회지 48(6) : 424-428.

박근용, 강영길, 박승의. 1984. 파종양식과 재식밀도가 옥수수 변형 단교잡종 교배친의 생육 및 채종량에 미치는 영향. 한국작물학회지 29(1) : 62-66.

박승의, 박근용, 김순권. 1981. 옥수수 응주간과 방법에 관한 연구. 한국작물학회 학술대회 논문집 : 20-21.

이성열, 송병훈, 송수현. 1987. 옥수수 신품종 채종 방법 시험. 강원도농촌진흥원 시험연구 보고서

홍정기, 민황기, 한세기. 1984. 단옥수수 채종방법 시험. 강원도농촌진흥원 시험연구보고서.

허창석, 서영진, 최홍집, 윤영석, 이승필, 최부술, 김순권. 2000. 단/초당옥수수 F1의 종자 이용과 최적 수확기. 한국작물학회 학술대회논문집 : 344-345.

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2015(2년차)	영농활용	찰옥수수 보급종 채종 시 효과적인 제웅방법

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도	
					'14	'15
과제책임자	옥수수연구소	농업연구사	서영호	과제 총괄	○	○
2세부책임자	옥수수연구소	농업연구사	박종열	세부주관 총괄	○	○
공동연구자	옥수수연구소	농업연구관	박기진	연구 협조	○	○
	옥수수연구소	농업연구사	최재근	연구 협조	○	○
	옥수수연구소	농업연구사	서영호	연구 협조	○	○
	옥수수연구소	농업연구사	류시환	연구 협조	○	○
	옥수수연구소	농업연구관	김경희	연구 협조	○	○
	옥수수연구소	일 반 직	용우식	연구 지원	○	○
	옥수수연구소	일 반 직	이상민	연구 지원	○	-
	옥수수연구소	일 반 직	노상득	연구 지원	-	○
	영월군 주천면	농 업 인	박일수	포장지원, 조사	○	○
	영월군 주천면	농 업 인	김성락	포장지원, 조사	○	○