과제구분	기 본	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제명		연구분야	수행기간	연구실	책임자
경기지역 적응 옥수수 신품종 육성		밭작물	'09~	농업기술원 작물연구과	김상우
옥수수 우량계통 지역적응시험		밭작물	'17~	농업기술원 작물연구과	**김상우**
색인용어	옥수수, 신품종, 경기찰9호, 얼룩찰옥수수				

ABSTRACT

「Gyeonggichal-9」 is a new waxy corn hybrid developed in 2024 by the Crop Breeding Team of the Crop Research & Development Division at GARES, Hwaseong, Korea. This single-cross hybrid features improved yield and enhanced eating quality. A regional adaptability test was conducted from 2022 to 2024 in six locations, including Yeoncheon, Suwon, Hongcheon, Cheongju, Daegu, and Jinju. The results showed that the silking date of 「Gyeonggichal-9」 was 68 days, similar to that of the standard variety 「Mibaek-2」 (67 days).

A separate regional adaptability test was conducted in Hwaseong and Yeoncheon from 2023 to 2024, comparing 「Gyeonggichal-9」 with 「Heukjeom-2」, a commercial mottled waxy corn variety. The results showed that 「Gyeonggichal-9」 had a silking date of 68 days, which was three days earlier than 「Heukjeom-2」 (71 days). The plant height was 198 cm, shorter than 「Heukjeom-2」, while the ear height ratio was also lower at 46% compared to 57% in 「Heukjeom-2」. However, 「Gyeonggichal-9」 had a higher ear weight per 10 a at 1,080 kg, which was 95 kg more than 「Heukjeom-2」 (985 kg), indicating superior productivity. In sensory evaluation, 「Gyeonggichal-9」 received an overall preference score of 5.4, which was higher than that of 「Mibaek-2」 (5.0) and 「Heukjeom-2」, confirming its superior eating quality.

These results suggest that 「Gyeonggichal-9」 is an early-maturing waxy corn hybrid with excellent yield and eating quality, making it a competitive variety for cultivation in Gyeonggi Province and other regions in Korea.

Keywords: Bicolor Waxy Corn, Gyeonggichal-9, High Eating Quality, Early-maturing

1. 연구목표

우리나라에서는 매년 약 1,500ha 규모로 옥수수가 재배되며, 특히 찰옥수수는 높은 수익성과 소비자 선호도 덕분에 주요 재배 품종으로 자리 잡고 있다. 쫄깃한 식감과 단맛을 가진 찰옥수수는 여름철 대표 간식으로 인기가 높으며, 신선 소비뿐만 아니라 가공 제품으로도 활용 가치가 크다. 또한, 재배 기간이 비교적 짧고 시장성이 높아 농가에서도 선호하는 작물이다. 최근 웰빙 트렌드와 건강에 대한 관심이 증가하면서, 안토시아닌 등 기능성 성분을 함유한 색이 있는 옥수수 품종에 대한 소비자 선호도가 높아지고 있으며, 이에 따라 소비 시장 확대를 위한 다양한 기능성 옥수수 품종 개발에 대한 요구도 점차 증가하고 있다.

국내 찰옥수수 품종 개발 연구는 1989년 국립식량과학원이 「찰옥1호」를 개발하면서 본격적으로 시작되었으며, 현재 국내산 품종은 외국산보다 품질이 우수하다는 평가를 받고 있다(Park 등, 1992). 대표적인 찰옥수수 품종으로는 백색계 품종인 「연농1호」, 「미백2호」, 「일미찰」 등이 있으며, 유색계 품종으로는 「흑진주찰」, 「얼룩찰1호」, 「미흑찰」, 「흑점2호」 등이 있다(Baek 등, 2020).

경기도농업기술원은 도내 안정적인 종자 수급과 지역 특화 품종의 경쟁력 강화를 목표로 2009년부터 옥수수 육종 연구를 지속적으로 수행해왔다. 그 결과, 2012년 흑자색 찰옥수수 「장수흑찰」(경기도농업기술원, 2012)을 개발하였으며, 2019년에는 숙기가 빠르고 단위면적당 상품 이삭 수가 많은 백색 종피의 「새미찰」(경기도농업기술원, 2017)을 선보였다. 이어서, 2020년에는 분지수가 거의 발생하지 않아 재배 효율성이 높고, 식미가 우수한 「도담찰」(경기도농업기술원, 2020)을 육성하였으며, 2022년에는 이삭 크기가 약 10cm로 작고 주당 이삭 수가 많아 간식용으로 적합한 만생종 흑자색 찰옥수수 「엄지찰」(경기도농업기술원, 2022)을 개발하였다.

이번에 새롭게 육성한 「경기찰9호」는 경기도에서 개발한 다섯 번째 품종으로, 숙기가 빠르고 착수고율이 낮으며, 흑자색과 백색이 조화를 이루는 얼룩찰옥수수로서 우수한 식미를 갖춘 것이 특징이다. 본 연구에서는 「경기찰9호」의 육성 경위와 주요 특성을 보고하고자 한다.

2. 육성경위

「경기찰9호」는 숙기가 빠르고 흑자색 종피를 가진 찰옥수수 품종으로, 모본 「GCB9118」은 2010년 자식 계통인 「B1」을 모본, 「B18」을 부본으로 인공 교배하여 육성하였으며, 부본 「GCW9106」은 자식 계통인 「W1」을 모본, 「W6」을 부본으로 인공 교배하여 고정 계통을 육성하였다.

2018년 동계에는 경기 지역에 적합한 우량 교잡계를 육성하기 위해 「GCB9118」을 모본으로, 「GCW9106을 부본으로 단교잡하여 F_1을 육성하였으며, 2019년에는 화성에서 생산력 검정 예비시험을 수행하였다. 이후, 2020~2021년에는 화성에서 생산력 검정 본시험을 진행하였고, 2022년부터 2023년까지는 「경기찰9호」라는 계통명으로 연천, 수원, 홍천,

청주, 대구, 진주 등 6개 지역에서 지역 적응 시험을 수행하였다. 그 결과, 「경기찰9호」는 숙기가 빠르고, 착수고율이 낮으며, 이삭 크기와 식미가 우수한 찰옥수수 품종으로 선정되었다.

<table>
<tr><th>년도</th><th>'10</th><th>'11</th><th>'12</th><th>'13</th><th>'14</th><th>'15</th><th>'16</th><th>'17</th><th>'18</th><th>'19～'20</th><th>'21～'24</th></tr>
<tr><td>세대</td><td>인공
교배</td><td>S_0</td><td>S_1</td><td>S_2</td><td>S_3</td><td>S_4</td><td>S_5</td><td>S_6</td><td>S_7</td><td colspan="2">F_1 양성</td></tr>
<tr><td>모본
(♀)</td><td>B1/B18</td><td>GCB004</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>17</td><td>2</td><td>GCB9118</td><td rowspan="2">경기찰9호</td></tr>
<tr><td>부본
(♂)</td><td>W1/W6</td><td>GCW057</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>GCW9106</td></tr>
<tr><td>과정</td><td>인공교배</td><td colspan="8">계통분리 및 선발</td><td>조합구성 및
생산력검정
예비시험</td><td>생산력검정 및
지역적응시험</td></tr>
</table>

그림 1.「경기찰9호」 품종의 육성계통도

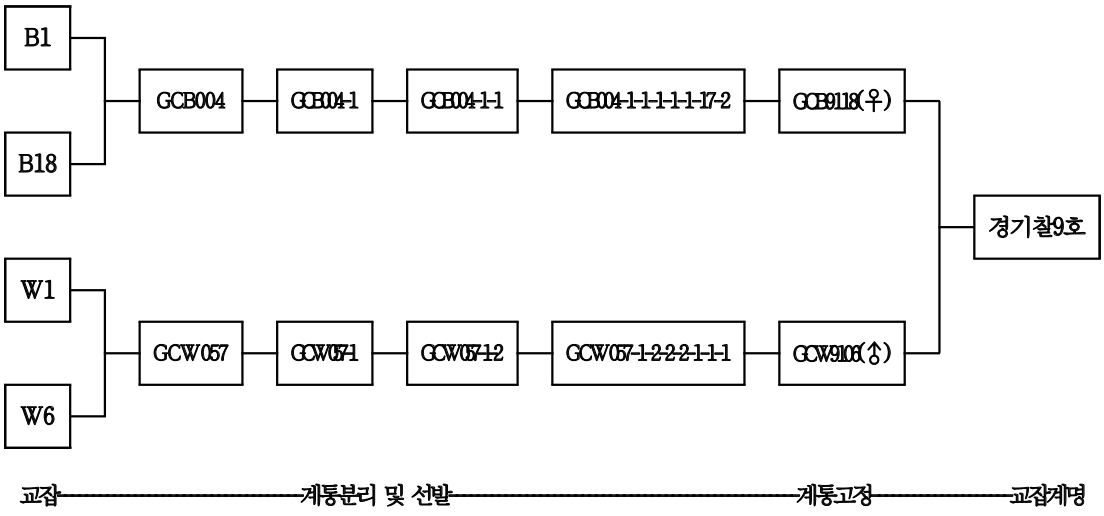

그림 2.「경기찰9호」 품종의 계보도

3. 주요특성

가. 고유특성

「경기찰9호」는 간식용 풋옥수수로 백색과 흑자색이 조화를 이루는 얼룩찰옥수수 품종이다. 교잡유형은 단교잡종이며, 엽초에 안토시아닌색소가 매우 약하며 표준품종 미백2호는 엽초 안토시아닌색소가 매우 강하게 있어 차이가 있다.

또한, 「경기찰9호」는 「흑점2호」와 비교했을 때, 자수의 안토시아닌 색소가 약하게 있으나, 「흑점2호」는 매우 약하고 줄기 굴곡 정도 역시 「경기찰9호」는 약하지만, 「흑점2호」는 거의 없거나 매우 약한 차이를 보인다(표 1).

표 1. 고유특성

('24, 화성)

품종(계통)	엽끝 모양	부위별 안토시아닌색소(1~9)[a]					줄기 굴곡 (1-9)[b]	웅수 지경 자세[c]	립색
		엽초	웅수			자수			
			영기부	기부제외영	약	수염			
경기찰9호	다소 타원	1	1	1	1	3	2	5	얼룩 (흑자색, 흰색)
미백2호 (표준품종)	다소 타원	7	1	5	5	5	1	5	흰색
흑점2호 (대비품종)	다소 타원	1	1	1	1	1	1	5	얼룩 (흑자색, 흰색)

a) 안토시아닌 색소 : 1-매우 약함, 3-약함, 5-중간, 7-강함, 9-매우 강함
b) 줄기 굴곡 : 1-없거나 매우 약하다, 2-약하다, 3-강하다
c) 지경의 자세 : 1-곧거나 매우 약하게 휨, 3-약하게 휨, 5-휨, 7-강하게 휨, 9-매우 강하게 휨

나. 가변특성

2022~2024년 연천을 포함한 6개 지역(수원, 홍천, 대구, 청주, 진주)에서 「경기찰9호」의 지역 적응 시험을 수행한 결과, 표준 품종인 「미백2호」와 비교했을 때 출사일수에는 차이가 없었으나, 간장은 24cm 더 컸다. 착수고율은 50%로 다소 낮았으며, 이삭 길이와 이삭 폭은 「미백2호」와 유사한 것으로 나타났다(표 2).

표 2. 경기찰9호와 미백2호의 가변특성

('22~'24, 지역적응시험)

품종(계통)명	출사 일수 (일)	간 장 (cm)	착수 고율 (%)	이 삭	
				길이 (cm)	폭 (cm)
경기찰9호	68	215	50	19	4.4
미백2호 (표준품종)	67	191	52	19	4.2

2023~2024년 2년간 화성과 연천 지역에서 「흑점2호」와 「경기찰9호」의 지역 적응 시험을 수다. 착수고율은 46%로 낮았으며, 이삭 길이와 이삭 직경은 「경기찰9호」가 더 큰 것행한 결과, 「경기찰9호」는 「흑점2호」보다 출사일수가 3일 빠르고, 간장은 5cm 작았으로 조사되었다(표 3).

표 3. 경기찰9호와 흑점2호의 가변특성

('23~'24, 지역적응시험)

품종(계통)명	출사일수(일)	간 장(cm)	착수고율(%)	이 삭	
				길이(cm)	폭(cm)
경기찰9호	68	215	50	19	4.4
미백2호(표준품종)	67	191	52	19	4.2

다. 병해충 저항성

2022~2024년 수원에 위치한 국립식량과학원 중부작물부에서 「경기찰9호」의 깨씨무늬병 내병성 검정을 실시한 결과, 포장 시험에서는 발병 정도가 0.7로 표준 품종(1.1) 대비 낮았으나, 접종 시험에서는 6.1로 표준 품종(3.8) 대비 높은 수치를 보였다.

또한, 강원도 홍천에 위치한 강원특별자치도농업기술원 옥수수연구소에서 실시한 그을음무늬병 내병성 검정 시험에서는 「경기찰9호」의 발병 정도가 1.7로, 표준 품종(1.2)보다 다소 높은 것으로 나타났다. 한편, 수원에서 실시한 「경기찰9호」의 조명나방 내충성 검정 결과, 발병 정도는 6.8로 중간 저항성을 가진 것으로 평가되었다(표 4).

표 4. 병해충저항성

('22~'24, 지역적응시험)

품종(계통)명	병 해			조명나방*(0~9)
	깨씨무늬병*(0~9)		그을음무늬병*(0~9)	
	포장시험	접종시험		
경기찰9호	0.7	6.1	1.7	6.6
미백2호(표준품종)	1.1	3.8	1.2	6.8

a) 병충해 : 0-매우 강함, 9-매우 약함, b) 도복 : 1-매우 강함, 9-매우 약함

* 깨씨무늬병, 그을음무늬병, 조명나방('22~'24 옥수수 내병충성 검정 : 수원, 홍천)

라. 품질특성

2022~2024년 중부작물부에서 실시한 「경기찰9호」의 품질 특성 분석 결과, 아밀로펙틴 함량은 95.7%로 표준 품종인 「미백2호」(94.6%)보다 높았으며, 과피 두께는 41.6㎛로 더 얇았다.

또한, 「경기찰9호」의 종실 백립중은 30.4g으로, 「미백2호」 대비 4.5g 더 무거워 종실 크기가 컸으며, 낱알의 장폭비 분석 결과 길이는 8.7mm로 0.2mm 더 길고, 폭은 8.6mm로 0.1mm 더 짧았다. 식미 관능 평가에서도 「경기찰9호」의 전체 기호도가 5.4로 「미백2호」(5.0)보다 높아, 식미가 우수한 것으로 조사되었다(표 5).

표 5. 품질특성

('22~'24, 지역적응시험)

품종(계통)명	아밀로펙틴 함량 (%)	과피 두께 (㎛)	백립중 (g)	낱알 길이 (㎜)	낱알 폭 (㎜)	경도 (g/∅2㎜)	전체기호도 (1 ~ 9)[a]
경기찰9호	95.7	41.6	30.4	8.7	8.6	316.5	5.4
미백2호 (표준품종)	94.6	43.4	25.9	8.5	8.7	313.2	5.0

a) 전체기호도(관능검사): 9-아주 좋음, 5-보통, 1-아주 나쁨

마. 수량성

2022~2024년 3년간 화성 등 6개 지역에서 실시한 지역적응시험 경기찰9호의 10a 당 이삭수는 5,482개로 미백2호 5,270개 보다 212개 많았다(표 6).

표 6. 경기찰9호와 미백2호의 이삭수

(`22~`24, 지역적응시험)

시험 장소	경기찰9호				미백2호(표준품종)			
	'22	'23	'24	평균	'22	'23	'24	평균
수원	3,315	4,821	4,998	4,378	3,422	4,821	4,590	4,278
연천	5,222	6,167	6,583	5,991	5,000	5,833	6,167	5,667
홍천	2,640	6,600	4,868	4,703	3,135	6,518	3,383	4,345
청주	5,486	5,417	5,625	5,509	6,111	5,764	4,375	5,417
대구	5,052	6,309	5,872	5,744	5,781	5,387	5,435	5,534
진주	6,600	6,667	6,439	6,569	6,667	6,566	5,909	6,381
평균	**4,719**	**5,997**	**5,731**	**5,482**	**5,019**	**5,815**	**4,977**	**5,270^{ns}**

10a 당 이삭중은 1,027kg으로 미백2호 949kg 보다 78kg 무거웠지만 통계적 유의성은 없었다(표 7).

표 7. 경기찰9호와 미백2호 이삭중

('22~'24, 지역적응시험)

시험장소	경기찰9호				미백2호(표준품종)			
	'22	'23	'24	평균	'22	'23	'24	평균
수원	468	648	883	666	366	671	749	595
연천	812	1,403	1,247	1,154	803	1,267	1,059	1,043
홍천	522	1,116	846	828	584	1,069	580	744
청주	1,282	1,033	1,228	1,181	1,287	1,008	951	1,082
대구	955	890	1,290	1,045	1,095	1,026	1,058	1,060
진주	1,276	1,348	1,234	1,286	1,355	1,133	1,020	1,169
평균	**886**	**1,073**	**1,121**	**1,027**	**915**	**1,029**	**903**	**949^{ns}**

2023~2024년 2년간 화성, 연천 지역에서 실시한 지역적응시험에서 경기찰9호의 10a 당 이삭수는 5,549개로 흑점2호 5,779개 보다 230개 적었다(표 8).

표 8. 경기찰9호와 흑점2호 이삭수

('22~'24, 지역적응시험)

시험장소	경기찰9호			흑점2호(대비품종)		
	'23	'24	평균	'23	'24	평균
화 성	4,778	4,667	4,723	5,889	4,667	5,278
연 천	6,167	6,583	6,375	6,556	6,000	6,278
평 균	**5,473**	**5,625**	**5,549**	**6,223**	**5,334**	**5,779^{ns}**

10a 당 이삭중은 1,080kg으로 흑점2호 985kg 보다 95kg 무거웠지만 통계적 유의성은 없었다(표 9).

표 9. 경기찰9호와 미백2호 이삭중

('22~'24, 지역적응시험)

시험장소	경기찰9호			흑점2호(대비품종)		
	'23	'24	평균	'23	'24	평균
화 성	843	825	834	899	747	823
연 천	1,403	1,247	1,325	1,251	1,040	1,146
평 균	**1,123**	**1,036**	**1,080**	**1,075**	**894**	**985^{ns}**

바. 채종시험

2024년 경기도 화성에서 「경기찰9호」의 모본과 부본을 동시 파종하여 채종 시험을 수행한 결과, 부본 「GCW9106」의 화분 비산 기간은 8월 11~18일이었으며, 모본 「GCB9118」의 출사기는 8월 12일로, F_1 종자 채종에 있어 화분 비산과 출사가 적절하게 일치하는 것으로 확인되었다.

또한, 재식 비율에 따른 채종량을 비교한 결과, 2:1 비율로 파종했을 때 10a당 104kg이 수확되어, 3:1 비율보다 33kg 더 많은 채종량을 보였다(표 10).

표 10. F_1 종자채종

('24년, 화성)

재식비율 (재식거리)	계 통 명	화분비산 기간	출사기 (월.일)	간 장 (cm)	이삭(cm) 길이	이삭(cm) 직경	착립장률(%)	100립중(g)	채종량 (kg/10a)
2 : 1 (60×25㎝)	GCB9118(♀) GCW9106(♂)	- 8.11~8.18	8.12 -	140 -	10.6 -	3.2 -	99 -	32.2 -	104 -
3 : 1 (60×25㎝)	GCB9118(♀) GCW9106(♂)	- 8.11~8.18	8.12 -	140 -	10.5 -	3.1 -	99 -	30.0 -	71 -

4. 재배상 유의점

「경기찰9호」의 적응지역은 제주도를 제외한 전국이며, 1대 교잡종으로 종자는 매년 갱신된 보급종(F_1) 종자를 사용해야 한다. 옥수수는 타식성이 높은 작물로 품질의 균일성을 위하여 인근의 다른 품종과 격리재배가 반드시 필요하다.

5. 적요

「경기찰9호」는 흑자색과 백색이 조화를 이루는 찰옥수수 품종으로, 경기 지역 재배에 적합한 얼룩찰옥수수 개발을 목표로 육성되었다. 모본 「GCB9118」은 2010년 B1을 모본, B18을 부본으로 교배하여 세대를 진전시켰으며, 부본 「GCW9106은 W1을 모본, W6을 부본으로 세대를 진전하여 2018년에 각각 고정 계통으로 육성되었다. 이후, 2018년 동계에 「GCB9118」을 모본, 「GCW9106」을 부본으로 교잡하여 흑자색과 백색 종피를 가진 찰옥수수 F_1 「경기찰9호」를 육성하여 시험을 수행하였다.

가. 2022년부터 2024년까지 연천, 수원, 홍천, 청주, 대구, 진주에서 실시한 지역 적응 시험 결과, 「경기찰9호」의 출사일수는 68일로 표준 품종 「미백2호」(67일)와 유사하였다. 간장은 215cm로 「미백2호」(191cm)보다 컸으나, 착수고율은 50%로

「미백2호」(52%)보다 다소 낮았다.

나. 「경기찰9호」의 아밀로펙틴 함량은 95.7%로 「미백2호」보다 높았으며, 과피 두께는 41.6㎛로 더 얇고, 백립중은 30.4g으로 「미백2호」보다 무거웠다. 또한, 식미관능 평가에서 전체 기호도는 5.4로 「미백2호」(5.0)보다 우수한 평가를 받았다.

다. 10a 당 이삭수는 '경기찰9호'가 5,482개로 미백2호보다 212개 더 많았으며, 10a 당 이삭중은 1,027kg으로 미백2호 949kg 보다 78kg 무거웠다.

라. 2023년부터 2024년까지 화성과 연천에서 얼룩찰옥수수 보급종 '흑점2호'와 '경기찰9호'의 지역적응시험을 추진하였다. 「경기찰9호」의 출사일수는 68일로 흑점2호(71일)대비 빨랐으며, 간장은 198cm로 흑점2호보다 작았다. 착수고율은 '경기찰9호'가 46%로 흑점2호(57%)보다 더 낮았다.

마. 10a 당 이삭수는 '경기찰9호'가 5,549개로 '흑점2호'보다 적었으며, 10a 당 이삭중은 1,080kg으로 흑점2호보다 무거웠다.

바. 「경기찰9호」의 F_1 종자 채종은 모·부본을 2:1로 동시파종 하였을 때 10a 당 채종량은 104kg으로 양호하였다.

6. 인용문헌

김상우, 이종형, 최병열, 장은규, 김영록, 정해찬, 이영순, 조창휘. 2022. 옥수수 우량계통 지역적응 시험. 경기도농업기술원. 2022 시험연구보고서. pp.77-83.

이종형, 장정희, 최병열, 도현용, 한상욱, 원태진, 이해길, 박인태, 김기원, 김채원, 이명훈. 2017. 찰옥수수 생산력검정시험. 경기도농업기술원. 2017 시험연구보고서. pp.69-74.

이종형, 최병열, 장은규, 김영록, 장정희, 원태진, 박중수, 조창휘. 2020. 옥수수 우량계통 지역적응시험. 경기도농업기술원. 2020 시험연구보고서. pp.80-87.

한영희, 최병열, 이명훈, 장정희, 박인태, 김희동, 지정현, 도현용, 김기원, 박중수, 한상욱, 임재욱, 김순재. 2012. 찰옥수수 생산력검정시험. 경기도농업기술원. 2012 시험연구보고서. pp.57-62.

Baek, S. B., Son, B. Y., Kim, J. T., Bae, H. H., Go, Y. S., &Kim, S. L. (2020). Changes and prospects in the development of corn varieties in Korea. Korean Society of Breeding Science, 52, pp.93-102.

Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA). 2018. Agriculture, food and rural affairs statistics yearbook. 72, 214, pp.370-371.

Park KJ, Park JY, Seo YH, R SH, Choi JK, Kim HY. 2016. Anthocyanin-rich Purple Waxy Corn Single Cross Hybrid ‘Cheongchunchal’. Korean J. Crop Sci. 48(4) pp.541-546.

Rural Development Administration(RDA). 2018. Agricultural Science Technology Standards for Investigation of Research.pp. pp.366-385.

7. 연구결과 활용제목

○ 식미가 우수한 얼룩찰옥수수 신품종「경기찰9호」육성(품종출원, 2025년)

8. 연구원 편성

세부과제	구분	소속	직급	성 명	수행업무	참여년도				
						'20	'21	'22	'23	'24
경기지역 적응 옥수수 신품종육성	**책임자**	**작물연구과**	**농업연구사**	**김상우**	**세부과제 총괄**	-	○	○	○	○
	공동연구자	작물연구과	농업연구관	장정희	특성조사	-	-	-	-	○
		〃	농업연구사	장은규	반응조사	○	○	○	○	○
		〃	농업연구사	김영록	재배관리	○	○	○	○	○
		〃	주무관	정해찬	재배관리	-	○	○	○	○
		〃	주무관	김원상	재배관리	-	-	-	-	○
		〃	농업연구사	이종형	연구자문	○	-	-	-	-
		〃	농업연구관	최병열	연구자문	○	○	○	○	-
		〃	농업연구관	이영순	연구자문	-	-	○	○	○
		〃	농업연구관	조창휘	성적분석	○	○	○	○	○