

과제구분	지역특화	수행시기	전반기		
중장기 Code	A/H/J	RIMS Code	20070201035020		
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행 기간	연구실	책임자
찰옥수수 친환경 생산기술 연구		전작 LS0204	'05~'07	옥수수시험장 육종연구실	고병대
1) 찰옥수수 친환경 안전 다수확 재배기술 개발		전작 LS0204	'05~'07	옥수수시험장 육종연구실	고병대
2) 찰옥수수 친환경 생산에 알맞은 녹비·피복작물 선발		전작 LS0204	'05~'07	옥수수시험장 육종연구실	장진선
3) 찰옥수수 친환경 잡초방제 및 상품화기술 개발		전작 LS0204	'05~'07	옥수수시험장 육종연구실	고병대
색인용어	찰옥수수, 친환경, 생육 및 수량, 녹비·피복작물, 잡초방제, 오리농법				

ABSTRACT

This study was conducted to establish the standard agricultural practices for the environment-friendly high quality production of waxy corn for 3 years (2005-2007) at the field of Hongcheon Maize Experiment Station. The main objective of this study was to maximize the waxy corn farm income through the quality differentiation, which leads to the brand of Gangwon waxy corn.

1. Developing the environment-friendly cultural methods of waxy corn with high quality and yield (2005~2007)

- (1) The soil chemical properties including P_2O_5 , K, Na, and NO_3-N levels for organic fertilizer treatments were not significantly different from other treatments. significant annual difference in soil chemical properties was not observed after continuous fertilization of organic fertilizer.
- (2) The yield of waxy corn in organic fertilizer trial was similar to that of conventional chemical fertilization. The treatment of organic fertilization with mixed seedcake showed the highest marketable commodity(88%) compared with other treatments.
- (3) According to economic analysis, income for organic fertilization with seedcake was ₩1,090,000 $10a^{-1}$ similar to that of conventional chemical fertilizer practice.

- (4) The yield for different fertilization methods was comparable to conventional fertilization. The lowest income was observed for the treatment of 50%-organic fertilizer. The income for organic fertilizations was similar to conventional practice.

ㄴ. Selection of green manure and cover crop suitable to environment friendly production of waxy corn(2005~2007)

- (1) The tillage treatment of white clover and hairy vetch showed the best growth performance of waxy corn among tillage methods of green manure and cover crop. The weed occurrence was the least for the treatment of hairy vetch tillage and row tillage.
- (2) White clover and hairy vetch tillage resulted in the highest yield of corn ears. Full tillage practice was recommended rather than row tillage to secure stable yield and enhance the effect of green manure and cover crop.
- (3) For the experiment to determine optimum timing of reverse tillage of green manure and cover crop, dry weight of weeds significantly decreased by soil reverse tillage of white clover and red clover at 10 days prior to corn planting.
- (4) The soil reverse tillage of red clover at 10 days or 15 days prior to corn planting resulted in the best corn growth, and corn yield increased by soil reverse tillage at 10 days for red clover and at 15 days for white clover before corn planting. In terms of beneficial effect of green manure and cover crop and stable yield, the optimum timing of soil reverse tillage was regarded to be 10 days prior to corn sowing.

ㄷ. Development of environment friendly weed control and quality enhancement technique of waxy corn(2005~2007)

- (1) Soil available phosphate was significantly increased by environment-friendly weed control such as vinyl or non-woven fabric cover, but other chemical properties showed no significant difference.
- (2) Weed amount for duck loosen field was greater than other treatments at the early growth stage of waxy corn, but dramatically decreased after middle growth stage.
- (3) The yield and marketable goods rate of wax corn were the greatest at vinyl mulch field. For the duck loosen field, the yield decreased by 8% compared with conventional weed control. The income was the highest in the treatment of conventional weed control practice followed by duck loosen, vinyl mulch and non-woven fabric.
- (4) The weeds amount was significantly decreased by white clover or mixed seeding of white clover, hairy vetch, and rye field.
- (5) The growth of waxy corn increased by white clover or hairy vetch treatment.

while significantly retarded by rye or mixed of rye and hairy vetch.

(6) The yield and marketable goods rate of waxy corn were the greatest for white clover or hairy vetch treatment, while decreased for white clover+rye or hairy vetch+rye treatment.

1. 연구목표

- 찰옥수수 친환경 생산 기초기술 개발 ⇒ 고품질 명품 차별화
- 찰옥수수 친환경 재배 종합기술 확립 ⇒ 친환경 표준재배모델 설정
- 찰옥수수 친환경생산을 위한 최적 작부체계 및 가공, 유통시스템 확립
- 강원도 찰옥수수 친환경 생산기반 구축 및 농가 실소득 증대

2. 주요 결과

가. 찰옥수수 친환경 안전 다수확 재배기술 개발

(1) 찰옥수수 친환경 생산에 알맞은 유기질비료 선발

표 1. 시험 전 토양의 이화학적성

구 분	pH (1:5)	EC (dS m ⁻¹)	OM (g kg ⁻¹)	Ca	Mg	K	Na	P ₂ O ₅	NO ₃ -N
				(cmol(+) kg ⁻¹)				(μg kg ⁻¹)	
시험 전	5.79	0.17	39.96	4.43	0.93	0.49	0.02	449	3.33
적정범위	6.0~6.5	-	20~30	2.5~3.0	0.8~1.0	0.5~0.75	-	300~500	-

표 2. 유기질비료 시용에 따른 시험 후 토양의 이화학적성(1년차)

구 분*	pH (1:5)	EC (dS m ⁻¹)	OM (g kg ⁻¹)	Ca	Mg	K	Na	P ₂ O ₅	NO ₃ -N	NH ₄ -N
				(cmol(+) kg ⁻¹)				(μg kg ⁻¹)		
혼합유박	5.73	0.19	40.05	3.93	0.76	0.64	0.39	674	15.75	9.16
혼합유기질	5.76	0.17	39.57	3.48	0.66	0.58	0.38	652	14.59	6.30
유기복합	5.33	0.19	32.40	2.67	0.44	0.54	0.39	750	12.49	7.79
화학비료 (관행)	5.93	0.17	41.32	4.63	0.96	0.75	0.38	506	11.03	5.84

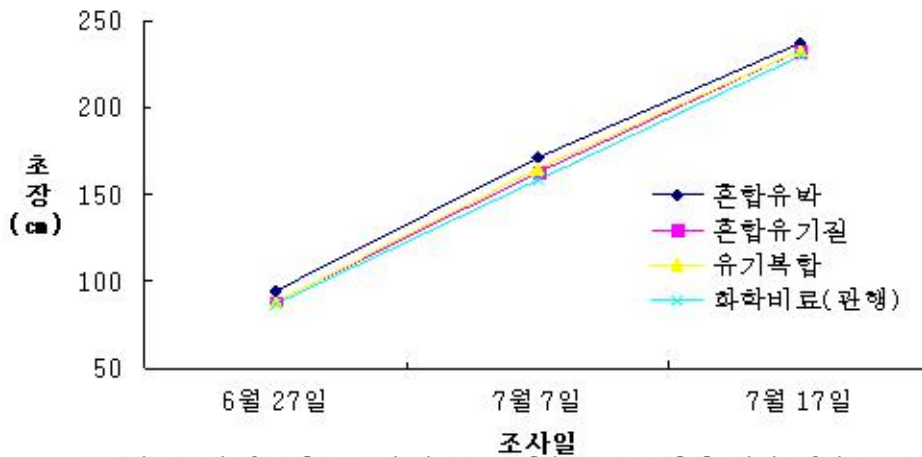
*혼합유박 : N-P-K=4.5-1.5-1, 혼합유기질 : N-P-K=5.5-2-2, 유기복합 : N-P-K=7-2-6

표 3. 유기질비료 사용에 따른 시험 후 토양의 이화학적성(2년차)

구 분	pH (1:5)	EC (dS m ⁻¹)	OM (g kg ⁻¹)	Ca	Mg	K	Na	P ₂ O ₅	NO ₃ -N
				(comol(+) kg ⁻¹)				(ng kg ⁻¹)	
혼합유박	5.72	0.53	45.06	5.58	0.30	0.50	0.07	662	7.09
혼합유기질	5.75	0.26	43.32	4.30	0.81	0.53	0.06	723	6.48
유기복합	5.21	0.87	35.43	4.09	0.76	0.52	0.08	664	7.06
화학비료 (관행)	5.14	0.72	39.48	5.14	0.91	0.73	0.06	700	5.64

표 4. 유기질비료 사용에 따른 시험 후 토양의 이화학적성(3년차)

구 분	pH (1:5)	EC (dS m ⁻¹)	OM (g kg ⁻¹)	Ca	Mg	K	Na	P ₂ O ₅	NO ₃ -N
				(comol(+) kg ⁻¹)				(ng kg ⁻¹)	
혼합유박	5.49	0.30	34.94	0.47	0.20	0.16	0.04	609	15.05
혼합유기질	5.54	0.60	40.84	0.86	0.28	0.24	0.05	700	48.86
유기복합	5.35	0.79	31.69	0.85	0.28	0.20	0.06	615	64.93
화학비료 (관행)	5.28	0.87	36.54	0.82	0.26	0.21	0.04	695	52.50



<그림 1> 유기질비료 사용에 따른 잘옥수수 초장의 경일 변화('06~'07)

표 5. 유기질비료 사용에 따른 잘옥수수 생육특성('05~'07)

구 분	간경 (mm)	간장 (cm)	착수고 (cm)	이삭장 (cm)	착립장 (cm)	이삭경 (mm)	이삭중 (g/개)	이삭중 지 수
혼합유박	27.5±0.4	239.2±14.3	122.0±4.1	20.3±0.4	18.0±0.8	40.4±2.1	183.4±18.6	106
혼합유기질	27.6±0.7	238.3±13.5	119.5±2.9	20.0±0.4	17.6±0.9	39.3±2.2	168.5±13.8	97
유기복합	28.1±0.2	245.4±16.6	122.6±3.3	19.7±0.2	16.6±0.9	38.0±2.2	153.3±17.8	89
화학비료 (관행)	28.5±0.4	249.7±12.2	124.6±4.7	20.0±0.4	18.3±0.4	39.2±2.0	172.9±14.6	100

DMRT(5%)

표 6. 유기질비료 사용에 따른 팔옥수수 수량 및 상품성('05~'07)

구 분	수 량 (kg/10a)	이삭수(개/10a)			상품화율 ¹⁾ (%)
		>20cm	18~20cm	<18cm	
혼합유박	873.3±88.5	3,597.8	582.2	582.0	88.0
혼합유기질	792.9±64.4	3,068.6	740.8	952.6	80.0
유기복합	729.8±37.3	3,254.0	555.5	952.5	80.0
화학비료(관행)	823.4±69.3	3,386.3	687.9	687.8	86.0
¹⁾ 이삭장 18cm 이상					DMRT(5%)

표 7. 유기질비료 사용에 따른 경제성 분석('05~'07)

구 분	수 량 (개/10a)	조수입 (원/10a)	경영비 (원/10a)	소 득 (원/10a)	소득율(%)
혼합유박	4,180	1,340,337	248,229	1,092,190	81.5
혼합유기질	3,809	1,285,267	275,562	1,009,705	78.5
유기복합	3,810	1,303,478	289,773	1,013,706	77.8
화학비료(관행)	4,074	1,325,547	233,029	1,092,518	82.4

(2) 친환경 유기질비료 적정 시비량 구명

표 8. 시험 전 토양의 이화학성

구 분	pH (1:5)	EC (dS m ⁻¹)	OM (g kg ⁻¹)	Ca	Mg	K	Na	P ₂ O ₅	NO ₃ -N
				(comol(+) kg ⁻¹)				(µg kg ⁻¹)	
시험전	5.79	0.17	39.96	4.43	0.93	0.49	0.02	449	3.33
적정범위	6.0~6.5	-	20~30	2.5~3.0	0.8~1.0	0.5~0.75	-	300~500	-

표 9. 유기질비료 시비량에 따른 시험 후 토양의 이화학성(1년차)

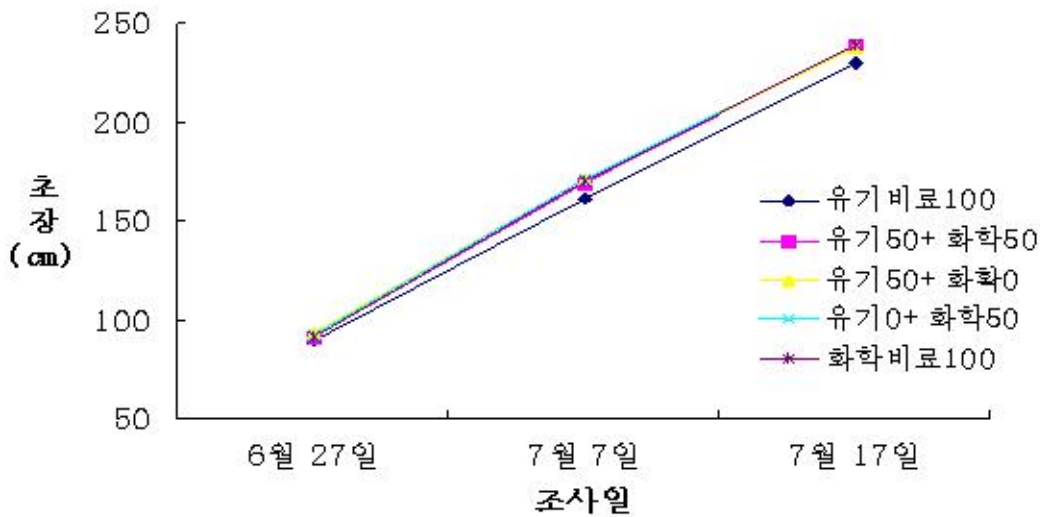
구 분	pH (1:5)	EC (dS m ⁻¹)	OM (g kg ⁻¹)	Ca	Mg	K	Na	P ₂ O ₅	NO ₃ -N	NH ₄ -N
				(cmol(+) kg ⁻¹)				(µg kg ⁻¹)		
유기비료100	6.05	0.24	40.10	4.77	0.92	0.55	0.37	626	22.52	6.42
유기50+화학50	5.77	0.26	40.43	4.39	0.98	0.59	0.43	594	21.24	7.88
유기50+화학0	5.97	0.21	40.68	4.38	0.77	0.59	0.38	528	16.04	7.45
유기0+화학50	5.89	0.18	38.43	4.23	1.27	0.65	0.37	542	12.66	6.39
화학비료100	5.69	0.18	36.28	3.22	1.01	0.67	0.36	548	12.37	5.92

표 10. 유기질비료 시비량에 따른 시험 후 토양의 이화학적(2년차)

구 분	pH (1:5)	EC (dS m ⁻¹)	OM (g kg ⁻¹)	Ca	Mg	K	Na	P ₂ O ₅ (mg kg ⁻¹)	NO ₃ -N (mg kg ⁻¹)
				(comol(+) kg ⁻¹)					
유기비료100	5.98	0.38	47.05	6.00	1.48	0.62	0.07	655	6.88
유기50+화학50	6.02	0.22	41.12	5.91	1.44	0.49	0.06	577	8.05
유기50+화학0	5.99	0.26	38.66	5.52	1.35	0.46	0.05	608	11.20
유기0+화학50	5.49	0.72	41.19	5.50	1.21	0.55	0.04	654	19.47
화학비료100	5.26	0.87	42.39	-	-	-	-	-	48.71

표 11. 유기질비료 시비량에 따른 시험 후 토양의 이화학적(3년차)

구 분	pH (1:5)	EC (dS m ⁻¹)	OM (g kg ⁻¹)	Ca	Mg	K	Na	P ₂ O ₅ (mg kg ⁻¹)	NO ₃ -N (mg kg ⁻¹)
				(comol(+) kg ⁻¹)					
유기비료100	5.90	0.51	46.57	0.64	0.27	0.21	0.04	619	30.92
유기50+화학50	5.64	0.56	46.13	1.02	0.36	0.21	0.04	672	32.38
유기50+화학0	6.09	0.23	40.64	0.90	0.32	0.20	0.04	323	16.04
유기0+화학50	5.69	0.34	44.17	0.54	0.23	0.18	0.04	601	21.82
화학비료100	5.64	0.36	48.59	0.94	0.27	0.20	0.04	649	21.00



<그림 2> 유기질비료 시비량에 따른 찰옥수수 초장의 경일 변화('06~'07)

표 12. 유기질비료 시비량에 따른 찰옥수수 생육특성('05~'07)

구 분	간경 (mm)	간장 (cm)	착수고 (cm)	이삭장 (cm)	착립장 (cm)	이삭경 (mm)	이삭중 (g/개)	이삭중 지 수
유기비료100	28.2±2.1	244.9 ^a ±12.5	125.4 ^a ±6.1	20.6±0.5	18.1±1.2	39.4±2.2	176.8±16.4	99
유기50+화학50	28.0±1.7	244.6 ^{bc} ±13.5	118.9 ^c ±6.3	20.5±0.4	18.4±0.9	40.1±2.0	179.4±20.8	101
유기50+화학0	27.2±2.2	240.8 ^{ab} ±14.7	119.4 ^{ab} ±6.9	19.8±0.4	17.2±1.3	39.9±2.3	173.9±19.0	98
유기0+화학50	27.1±1.6	246.5 ^a ±13.9	125.0 ^a ±4.7	20.2±0.3	17.3±1.2	39.6±2.3	171.3±17.9	96
화학비료100	27.3±1.5	245.6 ^a ±12.6	122.4 ^a ±3.9	20.8±0.6	18.6±1.2	39.5±1.7	178.2±15.6	100

DMRT(5%)

표 13. 유기질비료 시비량에 따른 찰옥수수 수량 및 상품성('05~'07)

구 분	수 량 (kg/10a)	이삭수(개/10a)			상품화율 ¹⁾ (%)
		>20cm	18~20cm	<18cm	
유기비료100	844.6±80.9	3,703.3	634.7	423.3	91.1
유기50+화학50	854.3±99.2	3,492.4	793.6	476.3	90.0
유기50+화학0	828.2±90.8	3,015.0	847.0	900.4	81.1
유기0+화학50	815.8±85.4	3,491.9	582.1	687.3	85.5
화학비료100	848.8±74.2	3,915.6	370.4	475.6	90.0

¹⁾이삭장 18cm 이상.

표 14. 유기질비료 시비량에 따른 경제성 분석('05~'07)

구 분	수 량 (개/10a)	조수입 (원/10a)	경영비 (원/10a)	소 득 (원/10a)	소득율(%)
유기비료100	4,338	1,364,137	252,229	1,111,908	81.5
유기50+화학50	4,286	1,364,137	248,229	1,115,908	81.8
유기50+화학0	3,862	1,278,327	223,830	1,054,497	82.5
유기0+화학50	4,074	1,324,967	210,229	1,114,738	84.1
화학비료100	4,286	1,356,187	243,029	1,113,158	82.1



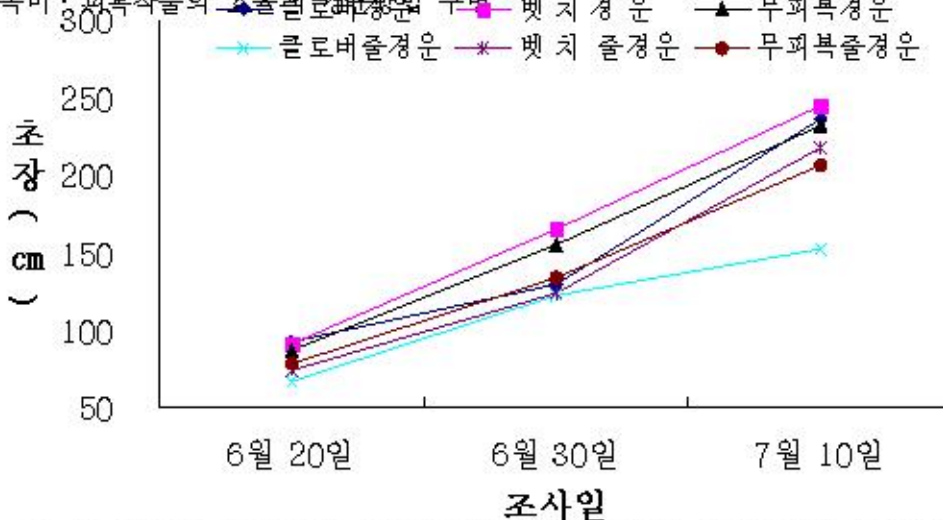
【친환경 유기질비료 선밭】



【유기질비료 적정 시비량 구멍】

나. 찰옥수수 친환경 생산에 알맞은 녹비·피복작물 선발

(1) 녹비·피복작물의 경운방법에 따른 조사일



<그림 3> 녹비·피복작물 경운방법에 따른 찰옥수수 초장의 경일 변화('06)

표 15. 녹비·피복작물 경운방법에 따른 찰옥수수 생육특성('06)

구 분	출사일수 (일)	간 경 (mm)	간 장 (cm)	이삭장 (cm)	착립장 (cm)	이삭경 (mm)	이삭중 (g/개)	이삭중 지 수	
경운	화이트 클로버	63.1±0.2 ^d	29.2±0.5 ^{ab}	236.2±2.4 ^a	22.0±0.2 ^{ab}	21.2±0.2	41.8±0.3	217.9±2.8 ^{ab}	108
	헤어리 벳치	63.6±0.3 ^{cd}	31.8±0.4 ^a	239.5±3.1 ^a	22.3±0.2 ^{ab}	21.7±0.2	42.6±0.3	227.1±3.7 ^a	113
	무피복	63.2±0.2 ^d	26.6±0.4 ^{bc}	231.0±1.4 ^a	21.2±0.3 ^b	20.1±0.4	42.3±0.3	209.4±5.4 ^{ab}	104
줄경운	화이트 클로버	71.9±0.1 ^a	19.7±0.3 ^d	193.9±3.0 ^b	21.7±0.3 ^{ab}	20.1±0.4	35.5±0.4	153.5±4.1 ^c	76
	헤어리 벳치	65.2±0.2 ^{bc}	27.4±0.5 ^{ab}	236.4±2.7 ^a	22.3±0.2 ^a	20.7±0.3	41.0±0.4	203.5±3.6 ^b	101
	무피복	65.5±0.2 ^b	23.8±1.0 ^c	222.0±2.6 ^a	21.3±0.7 ^{ab}	20.4±0.3	41.5±0.3	201.0±4.2 ^b	100

DMRT(5%)

표 16. 녹비·피복작물 경운방법에 따른 잘옥수수 수량 및 상품성('06)

구 분	수 량 (kg/10a)	이삭수(개/10a)			상품화율 ¹⁾ (%)	
		>20cm	18~20cm	<18cm		
경 운	화이트클로버	1037.6±13.2 ^{ab}	3,980.0	178.7	603.3	87.3
	헤어리벳치	1075.1±17.4 ^a	3,889.9	168.7	703.4	85.2
	무피복	997.3±25.8 ^{ab}	3,427.1	476.2	858.7	82.0
줄경운	화이트클로버	736.3±19.8 ^c	3,209.6	476.2	1,076.2	77.4
	헤어리벳치	968.9±17.0 ^b	3,946.0	158.7	657.3	86.2
	무피복	957.2±19.9 ^b	3,685.8	317.5	758.7	84.1

¹⁾이삭장 18cm 이상

DMRT(5%)

표 17. 녹비·피복작물 경운방법에 따른 초종별 잡초발생 개체수 및 건물중('06)

구 분	----- 본/㎡ -----								
	피	바랭이	명아주	쇠비름	진득찰	여뀌	기타	건물중 (g/㎡)	
경 운	화이트클로버	20.4	13.5	4.0	6.7	-	-	-	129.5
	헤어리벳치	21.0	11.6	4.0	6.0	-	-	-	90.2
	무피복	22.9	12.0	-	8.0	-	-	1	120.3
줄경운	화이트클로버	26.9	14.7	4.8	4.0	-	4.0	4.0	141.8
	헤어리벳치	29.0	10.3	4.0	8.0	-	8.0	-	71.9
	무피복	19.1	20.0	6.7	5.6	-	16.0	-	178.7

※ 조사일 : 7월 30일



【화이트클로버 경운】



【화이트클로버 줄경운】



(2) 녹비·피복작물의 토양 반전투입 적기 구명

표 18. 녹비·피복작물 토양반전투입시기에 따른 잡초발생 개체수 및 건물중('06)
- 조사시기 : 6월 13일

반전투입시기		피	바랭이	명아주	쇠비름	개비름	늘코	쟁이밥	기타	건물중 (g/m ²)
		---- 본/m ² ----								
화이트 클로버	5일	80.7	-	12.7	-	-	-	-	-	111.7
	10일	97.7	31.0	2.7	0.7	-	0.7	-	0.3	104.9
	15일	77.7	34.0	4.3	0.3	-	-	-	14.7	105.2
헤어리 벧 치	5일	-	57.7	5.0	-	-	-	-	-	104.5
	10일	-	-	1.7	0.3	-	-	0.3	1.3	104.0
	15일	-	36.7	0.3	0.3	-	-	-	0.3	122.3
레 드 클로버	5일	-	-	4.7	0.7	0.3	-	0.3	0.7	89.5
	10일	96.0	54.7	0.3	1.0	-	0.7	-	-	109.9
	15일	-	-	0.7	1.0	-	0.3	-	0.3	119.8
호 맥	5일	55.3	-	6.0	2.0	-	-	-	0.3	99.1
	10일	8.7	30.7	2.0	-	-	-	-	0.3	158.0
	15일	56.0	65.3	-	-	1.0	-	-	-	166.6

- 조사시기 : 7월 5일

반전투입시기		피	바랭이	명아주	쇠비름	개비름	늘코	쟁이밥	기타	건물중 (g/m ²)
		---- 본/m ² ----								
화이트 클로버	5일	9.3	8.3	0.7	-	-	-	-	-	38.4
	10일	16.3	2.7	0.3	-	-	-	-	-	41.6
	15일	10.3	4.3	0.7	-	-	-	-	0.3	40.3
헤어리 벧 치	5일	14.7	3.7	-	-	-	-	-	-	39.4
	10일	13.7	4.0	-	0.3	-	-	-	-	39.2
	15일	14.0	3.3	-	-	-	-	-	-	37.9
레 드 클로버	5일	9.3	5.7	0.3	-	-	-	-	-	42.3
	10일	14.7	2.3	-	0.3	-	-	-	-	37.1
	15일	8.3	5.0	-	-	-	-	-	-	40.8
호 맥	5일	3.0	7.0	0.3	-	-	-	0.3	-	39.8
	10일	6.0	6.0	-	0.3	-	-	-	-	38.8
	15일	5.7	5.0	-	-	-	-	-	-	42.8

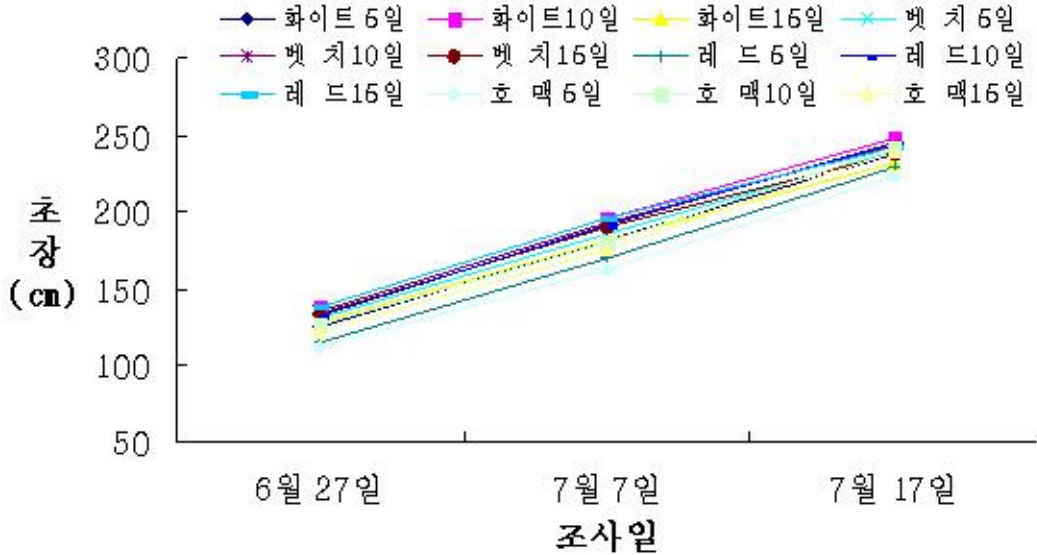
- 조사시기 : 8월 6일

반전투입시기		피	바랭이	명아주	쇠비름	개비름	늘코	괭이밥	기타	건물중 (g/㎡)
		---- 본/㎡ ----								
화이트 클로버	5일	7.7	7.0	3.7	-	0.3	-	3.0	2.3	35.9
	10일	6.7	4.7	0.3	-	-	-	4.0	1.3	18.6
	15일	7.3	2.3	-	1.3	0.3	-	7.7	2.0	13.7
헤어리 벳 치	5일	2.0	4.0	-	-	-	-	7.0	1.5	27.9
	10일	6.7	3.0	-	0.7	0.3	-	0.7	0.5	31.2
	15일	6.0	1.7	-	0.3	0.7	-	1.3	2.5	22.8
레 드 클로버	5일	7.3	5.0	0.3	-	-	-	5.7	0.5	39.7
	10일	7.7	2.0	1.3	-	0.3	-	0.3	0.3	14.8
	15일	3.7	4.7	0.3	0.7	-	-	0.7	1.0	41.3
호 맥	5일	1.3	3.0	-	-	-	-	1.0	0.7	42.8
	10일	10.0	3.3	1.0	0.7	0.7	-	1.0	0.3	28.3
	15일	8.3	5.0	0.3	0.7	0.7	-	-	0.5	29.0

표 19. 녹비·피복작물 토양반전투입시기에 따른 잡초 건물중 총량('06)

처 리	화이트클로버			헤어리벳치		
	5일	10일	15일	5일	10일	15일
건물중(g/㎡)	186.7	165.1	159.2	171.7	174.3	183.0

처 리	레드클로버			호맥		
	5일	10일	15일	5일	10일	15일
건물중(g/㎡)	171.5	161.8	201.9	181.7	225.1	238.4



<그림 4> 녹비·피복작물 토양반전투입시기에 따른 잘옥수수 초장의 경일 변화('06)

표 20. 녹비·피복작물 토양반전투입시기에 따른 잘옥수수 생육특성('06)

반전투입시기	간경 (mm)	간장 (cm)	착수고 (cm)	이삭장 (cm)	착립장 (cm)	이삭경 (mm)	이삭중 (g/개)	이삭중 지 수
헤어리벳치	5일 23.8±0.1 212.0±2.9 ^{bcd} 106.4±2.7 ^{bc} 20.9±0.1 184.0±1.3 ^{ab} 38.9±0.1 ^c 176.5±2.0 ^{abc} 93	10일 23.3±0.1 219.6±4.1 ^{abc} 110.5±1.0 ^{bc} 20.3±0.7 191.9±3.3 ^{ab} 39.3±0.1 ^{abc} 197.3±9.6 ^a 104	15일 23.7±0.1 196.9±13.3 ^d 104.3±2.0 ^{bc} 20.7±0.3 188.7±4.1 ^{ab} 40.1±0.1 ^{abc} 185.3±1.8 ^{ab} 97					
레드클로버	5일 24.0±0.1 207.5±8.2 ^{cd} 104.6±5.5 ^{bc} 21.0±0.3 194.3±6.2 ^{ab} 41.3±0.1 ^{ab} 185.8±7.4 ^{ab} 98	10일 25.1±0.1 232.6±3.9 ^a 119.6±3.4 ^a 20.4±1.0 189.8±7.7 ^{ab} 40.1±0.1 ^{abc} 195.6±13.8 ^a 103	15일 25.1±0.1 223.3±3.5 ^{ab} 113.4±1.5 ^{ab} 20.6±0.3 184.8±5.0 ^{ab} 41.5±0.1 ^a 188.7±5.7 ^a 99					
호맥	5일 24.3±0.1 221.0±0.9 ^{abc} 105.0±5.6 ^{bc} 20.2±0.6 186.8±7.9 ^{ab} 39.1±0.1 ^{bc} 156.5±7.3 ^c 83	10일 24.6±0.1 217.7±2.0 ^{abc} 102.9±1.9 ^c 21.2±0.4 194.3±5.8 ^{ab} 41.3±0.1 ^{ab} 183.2±11.7 ^{ab} 96	15일 23.6±0.1 216.5±1.2 ^{bc} 106.3±1.0 ^{bc} 20.8±0.3 190.3±3.7 ^{ab} 40.5±0.1 ^{abc} 184.3±7.7 ^{ab} 97					

DMRT(5%)

표 21. 녹비·피복작물 토양반전투입시기에 따른 잘옥수수 수량 및 상품성('06)

반전투입시기	수 량 (kg/10a)	이삭수(개/10a)			상품화율 ¹⁾ (%)
		>20cm	18~20cm	<18cm	
화이트클로버	5일 902.4±29.9 ^{ab}	3,968	318	476	90.0
	10일 853.2±18.1 ^{abc}	3,372	793	597	87.5
	15일 926.2±25.0 ^a	3,810	476	476	90.0
헤어리벳치	5일 840.5±29.2 ^{abc}	3,810	476	476	90.0
	10일 911.1±44.5 ^a	3,810	318	635	86.7
	15일 882.6±27.1 ^{ab}	3,810	476	476	90.0
레드클로버	5일 884.9±27.5 ^{ab}	4,286	159	318	93.3
	10일 900.8±47.6 ^{ab}	3,968	318	476	90.0
	15일 898.4±23.0 ^{ab}	3,968	318	476	90.0
호 맥	5일 745.3±27.7 ^c	3,175	629	958	79.9
	10일 872.2±29.2 ^{ab}	3,968	159	635	86.7
	15일 877.8±27.1 ^{ab}	3,651	157	950	80.0

¹⁾이삭장 18cm 이상

DMRT(5%)

다. 칼옥수수 친환경 잡초방제 및 상품화기술 개발

(1) 칼옥수수 친환경 잡초방제기술 개발

표 22. 시험전·후 토양의 이화학성('06~'07)

구 분	pH (1:5)	EC (dS m ⁻¹)	OM (g kg ⁻¹)	Ca	Mg (comol(+) kg ⁻¹)	K	Na	P ₂ O ₅ (mg kg ⁻¹)	NO ₃ -N
시험전	6.72	0.40	31.80	5.56	1.80	1.15	0.03	321	12.13
오리방사	6.12	0.36	25.43	0.69	0.32	0.26	0.04	395	5.83
비닐멀칭	6.23	0.51	27.07	4.97	1.58	0.79	0.03	636	13.83
부직포멀칭	6.26	0.27	24.50	0.69	0.32	0.20	0.04	561	12.19
관행제초	6.29	0.29	36.19	0.96	0.41	0.25	0.04	388	3.15
적정범위	6.0~6.5	-	20~30	2.5~3.0	0.8~1.0	0.5~0.75	-	300~500	-

표 23. 친환경 제초방법에 따른 잡초발생 개체수 및 건물중('05~'07)

- 조사시기 : 오리방사 및 초기제초제 살포전

구 분	피	바랭이	명아주	쇠비름	진득찰	여뀌	기타	건물중 (g/m ²)
	--- 본/m ² ---							
오리방사	22.8	1.2	4.9	1.4	-	6.0	0.6	24.6
비닐멀칭	25.6	1.1	3.5	1.9	-	9.7	0.7	18.2
부직포멀칭	30.8	2.5	2.6	1.2	-	4.7	1.0	21.7
관행제초	2.2	-	-	-	-	-	-	26.0

- 조사시기 : 오리방사 및 초기제초 후 10일

구 분	피	바랭이	명아주	쇠비름	진득찰	여뀌	기타	건물중 (g/m ²)
	--- 본/m ² ---							
오리방사	7.6	0.6	3.6	3.9	-	-	4.2	20.3 ^b
비닐멀칭	4.8	0.5	1.4	1.3	-	-	4.3	30.6 ^a
부직포멀칭	13.8	0.6	6.1	0.8	-	-	11	29.1 ^a
관행제초	6.7	0.1	-	-	-	-	0.8	4.4 ^c

LSD(5%)

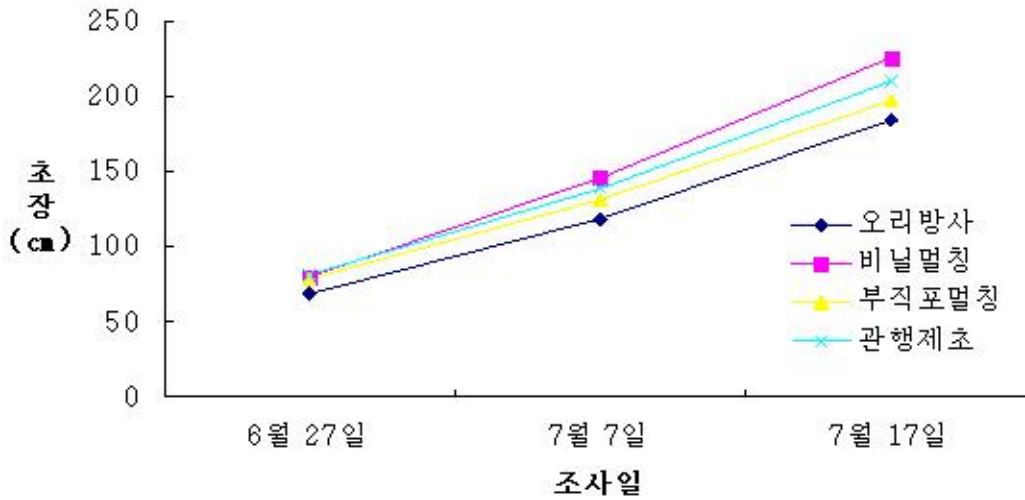
- 조사시기 : 오리방사 및 초기제초 후 35일

구 분	피	바랭이	명아주	쇠비름	진득찰	여뀌	기타	건물중 (g/m ²)
	--- 본/m ² ---							
오리방사	7.9	3.7	5.1	4.4	1.0	-	1.8	15.3 ^b
비닐멀칭	11.7	5.9	14.6	8.5	2.8	-	0.7	37.5 ^a
부직포멀칭	14.5	11.2	4.2	1.8	2.5	-	5.8	36.9 ^a
관행제초	11.3	3.1	1.4	3	3.3	-	2.2	21.7 ^b

LSD(5%)

표 24. 친환경 제초방법에 따른 잡초 건물중 총량('05~'07)

구 분	오리방사	비닐멀칭	부직포멀칭	계초제초
건물중(g/㎡)	60.2	86.3	87.7	52.1



<그림 5> 친환경 제초방법에 따른 잡곡수수 초장의 경일 변화('06~'07)

표 25. 친환경 제초방법에 따른 잡곡수수 생육특성('05~'07)

구 분	간경 (mm)	간장 (cm)	착수고 (cm)	이삭장 (cm)	착립장 (cm)	이삭경 (mm)	이삭중 (g/개)	이삭중 지 수
오리방사	25.3±2.7	220.4±21.3	101.0±1.9 ^b	21.1±0.9	18.7±1.4	39.4±0.7	175.2±17.2	96
비닐멀칭	28.8±2.6	245.0±10.9	126.3±2.6 ^a	20.8±0.9	19.0±1.2	40.8±1.3	193.0±14.2	106
부직포멀칭	28.5±2.5	236.9±10.0	118.7±3.0 ^a	20.5±1.0	18.5±1.3	39.4±1.0	177.6±19.4	97
관행제초	28.5±1.8	245.3±10.5	123.3±1.4 ^a	20.9±1.1	19.3±1.4	39.4±1.1	182.6±19.7	100

LSD(5%)

표 26. 친환경 제초방법에 따른 잡곡수수 수량 및 상품성('05~'07)

구 분	수 량 (kg/10a)	이삭수(개/10a)			상품화율 ¹⁾ (%)
		>20cm	18~20cm	<18cm	
오리방사	834.1±82.0	3,650.6	317.7	793.7	83.3
비닐멀칭	919.4±67.9	4,021.3	211.7	529.0	88.9
부직포멀칭	845.6±92.5	3,545.3	370.1	846.6	78.9
관행제초	869.4±93.8	3,862.5	211.6	687.9	85.6

¹⁾이삭장 18cm 이상.

표 27. 친환경 제초방법에 따른 경제성 분석('05~'07)

구 분	수 량 (개/10a)	조수입 (원/10a)	경영비 (원/10a)	소 득 (원/10a)	소득율(%)
오리방사	3,968	1,408,687 ¹⁾	439,705	968,982	68.8
비닐멀칭	4,233	1,348,286	399,765	948,522	70.2
부직포멀칭	3,915	1,301,117	449,218	851,899	65.0
관행제초	4,074	1,261,367	234,496	1,026,871	81.4

※) 단가 기준 : 300원/18cm/개, 150원/18cm미만/개, ¹⁾ 오리관매가 포함.



【부직포멀칭 및 오리방사】

(2) 친환경 잡초방제를 위한 녹비·피복작물의 효율적 이용 방안

표 28. 시험전·후 토양의 이화학적 성분('06)

구 분	pH (1:5)	EC (dS m ⁻¹)	OM (g kg ⁻¹)	Ca	Mg	K	Na	P ₂ O ₅	NO ₃ -N
				(comol(+) kg ⁻¹)			(μg kg ⁻¹)		
시험전	6.28	0.41	27.24	4.69	1.39	0.85	0.03	580	11.55
화이트클로버	6.26	0.20	25.87	4.41	1.41	0.26	0.04	568	5.13
헤어리벤티치	6.04	0.23	26.15	3.92	1.07	0.70	0.03	563	5.54
호 맥	6.18	0.22	28.27	4.27	1.27	0.43	0.04	555	7.58
클로버+벤티치	6.19	0.20	28.38	4.54	1.22	0.76	0.03	574	5.60
클로버+호맥	6.24	0.20	24.43	4.00	1.04	0.77	0.03	499	4.67
벤티치+호맥	6.28	0.20	23.03	3.81	1.14	0.35	0.03	502	5.67
클로버+벤티치+호맥	6.21	0.20	24.95	4.51	1.16	0.65	0.03	501	4.73
대조구	6.24	0.18	24.74	4.29	1.21	0.64	0.03	493	4.90
적정범위	6.0~6.5	-	20~30	2.5~3.0	0.8~1.0	0.5~0.75	-	300~500	-

표 29. 녹비·피복작물 혼작체계에 의한 초종별 잠초발생 개체수 및 건물중('06)

- 조사시기 : 6월 2일

구 분	피	바랭이	명아주	--- 분/㎡ ---				건물중 (g/㎡)
				쇠비름	진득찰	여뀌	기타	
화이트클로버	18.3	6.3	3.8	3.3	1.0	-	1.3	4.0 ^a
헤어리벤티치	23.1	6.9	2.6	2.7	-	1.0	1.0	2.6 ^{ab}
호 맥	10.9	7.1	5.3	2.7	-	-	1.0	1.6 ^{ab}
클로버+벤티치	16.4	8.7	4.3	-	-	1.0	1.0	2.5 ^{ab}
클로버+호맥	18.7	3.9	3.9	1.4	-	-	1.5	2.5 ^{ab}
벤티치+호맥	16.7	6.1	4.6	1.5	-	-	1.0	2.2 ^{ab}
클로버+벤티치+호맥	18.7	6.6	2.2	1.0	1.0	3.0	2.7	2.3 ^{ab}
대조구	13.6	6.7	2.3	2.3	1.0	1.0	1.0	1.4 ^b

DMRT(5%)

- 조사시기 : 7월 2일

구 분	피	바랭이	명아주	--- 분/㎡ ---				건물중 (g/㎡)
				쇠비름	진득찰	여뀌	기타	
화이트클로버	15.0	9.3	-	2.0	1.0	-	3.0	14.3
헤어리벤티치	29.7	6.7	1.0	-	-	-	11.0	25.9
호 맥	16.3	16.0	-	3.0	1.0	-	-	18.8
클로버+벤티치	24.3	14.7	-	-	-	-	-	11.6
클로버+호맥	27.0	15.0	-	1.0	-	-	5.0	24.1
벤티치+호맥	24.7	9.0	-	3.0	-	-	11.0	27.5
클로버+벤티치+호맥	14.3	7.0	-	3.0	-	-	-	9.4
대조구	17.0	14.3	-	3.0	-	-	2.0	15.0

- 조사시기 : 8월 2일

구 분	피	바랭이	명아주	--- 분/㎡ ---				건물중 (g/㎡)
				쇠비름	진득찰	여뀌	기타	
화이트클로버	17.8	11.9	6.2	5.5	4.5	1.7	1.0	22.5
헤어리벤티치	21.0	6.4	5.0	1.0	-	-	1.0	28.5
호 맥	16.4	5.1	3.3	2.0	1.0	-	1.0	15.7
클로버+벤티치	28.0	8.3	3.6	1.6	-	1.0	-	34.3
클로버+호맥	28.0	16.1	2.8	27.4	1.0	-	2.0	27.6
벤티치+호맥	12.8	11.5	2.7	2.9	1.0	1.0	-	20.2
클로버+벤티치+호맥	11.7	5.4	1.3	9.3	1.0	-	1.0	11.2
대조구	32.4	14.1	3.9	7.9	-	8.0	3.0	38.7

표 30. 녹비·피복작물 혼작체계에 의한 잡초 건물중 총량('06)

처 리	화이트클로버	헤어리벤티치	호 맥	클로버+벤티치
건물중(g/m ²)	40.8	57.0	36.1	48.4

처 리	클로버+호맥	벤티치+호맥	클로버+벤티치+호맥	대조구
건물중(g/m ²)	50.7	49.9	21.9	55.4

표 31. 녹비·피복작물 혼작체계에 의한 잘옥수수 생육특성('06)

구 분	간경 (mm)	간장 (cm)	착수고 (cm)	이삭장 (cm)	착립장 (cm)	이삭경 (mm)	이삭중 (g/개)	이삭중 지 수
화이트클로버	23.0±0.6	196.7 ^{ab} ±1.6	98.8 ^a ±1.9	18.9 ^a ±0.5	15.9 ^a ±0.5	42.2 ^a ±0.4	182.8 ^a ±7.6	98
헤어리벤티치	22.8±0.6	199.2 ^a ±2.4	99.9 ^a ±2.2	18.8 ^a ±0.6	15.9 ^a ±0.8	41.0 ^a ±0.6	181.3 ^a ±9.0	97
호 맥	17.0±0.9	149.9 ^d ±4.5	70.1 ^b ±2.5	14.1 ^b ±0.7	11.0 ^b ±0.7	37.3 ^b ±0.7	139.0 ^c ±5.9	75
클로버+벤티치	23.8±0.6	193.7 ^{abc} ±4.1	98.3 ^a ±2.4	19.6 ^a ±0.5	17.1 ^a ±0.6	42.9 ^a ±0.5	192.3 ^a ±7.3	104
클로버+호맥	19.4±0.7	162.3 ^{bcd} ±3.4	79.5 ^a ±2.3	16.2 ^{ab} ±0.8	13.5 ^{ab} ±0.8	40.2 ^{ab} ±0.6	161.3 ^{ab} ±8.1	87
벤티치+호맥	18.2±0.8	159.8 ^{cd} ±2.5	75.2 ^{ab} ±1.9	16.4 ^{ab} ±0.5	13.5 ^{ab} ±0.4	40.1 ^{ab} ±0.6	153.0 ^{bc} ±4.7	82
클로버+벤티치+호맥	20.7±0.6	175.8 ^{abcd} ±3.3	85.1 ^{ab} ±2.6	17.9 ^{ab} ±0.6	15.4 ^{ab} ±0.6	41.1 ^a ±0.4	166.2 ^{ab} ±7.4	90
대조구	23.8±0.5	202.4 ^a ±2.4	98.4 ^a ±2.2	19.0 ^a ±0.4	16.1 ^a ±0.5	42.6 ^a ±0.3	185.5 ^a ±5.6	100

DMRT(5%)

표 32. 녹비·피복작물 혼작체계에 의한 잘옥수수 수량 및 상품성('06)

구 분	수 량 (kg/10a)	이삭수(개/10a)			상품화율 ¹⁾ (%)
		>20cm	18~20cm	<18cm	
화이트클로버	870.7 ^{ab} ±36.4	2,381	794	1,587	66.7
헤어리벤티치	863.5 ^{ab} ±42.7	2,222	794	1,429	70.0
호 맥	661.9 ^c ±28.0	476	794	3,492	26.7
클로버+벤티치	915.9 ^a ±34.8	2,857	159	1,746	63.3
클로버+호맥	768.3 ^{bc} ±38.5	1,429	635	2,698	43.3
벤티치+호맥	728.4 ^{bc} ±22.4	317	2,381	2,063	56.7
클로버+벤티치+호맥	791.3 ^{bc} ±35.1	1,746	794	2,222	53.3
대조구	883.4 ^{ab} ±26.5	2,222	952	1,587	66.7

¹⁾이삭장 18cm 이상

DMRT(5%)



【녹비·피복작물 재배】

3. 고 찰

가. 찰옥수수 친환경 안전 다수확 재배기술 개발

(1) 찰옥수수 친환경 생산에 알맞은 유기질비료 선발

- 시험포장의 토양은 주로 사양토였으며 시험전·후 포장의 토양 이화학성을 분석한 결과, P_2O_5 함량은 시험후 증가한 반면, K, Na, NO_3-N 및 NH_4-N 함량은 처리구간 차이 없이 증가하였고 기타 성분의 함량은 비슷한 경향을 보였다. 특히 유기질비료 사용에 따른 염류집적은 거의 없는 것으로 나타났으나, P_2O_5 함량을 비롯한 기타 성분함량이 증가하는 경향을 보였는데, 이는 유기물 사용에 의한 이용률 향상과 부식 함량의 증가에 의한 것으로 판단되었다. 또한 년차간 토양의 이화학성 변화에서도 다소 수치상의 차이는 보였으나 유기질비료 연용에 의한 성분변화는 거의 없는 것으로 나타났다. 일반 밭 토양의 이화학성 개량목표인 pH 6.0~6.5, 유기물 함량 $20\sim30g\ kg^{-1}$, 유효인산 $300\sim500ng\ kg^{-1}$, 치환성이온 Ca은 $2.5\sim3.0cmol(+)\ kg^{-1}$, Mg $0.8\sim1.0cmol(+)\ kg^{-1}$, K $0.5\sim0.75cmol(+)\ kg^{-1}$ 을 기준으로 볼 때 시험토양의 경우는 pH를 제외한 모든 항목에서 토양 화학성 개량을 위한 목표수준에 적합한 것으로 조사되었다.
- 찰옥수수 생육특성에 있어서 초장, 간장, 간경 및 착수고는 식물성 유지추출물을 주원료로 하여 생산 판매되고 있는 유기질비료 혼합유박 처리구에서 관행의 화학비료구와 유사한 수준을 보여 유기질비료 단용에 의한 화학비료 완전 대체 가능성이 시사되었다.
- 수량성에 있어서 이삭장, 착립장, 1개체당 이삭중 및 10a당 찰옥수수 수량 모두 각 처리구간 통계적인 차이 없이 거의 비슷한 수치를 보였고, 유기질비료 비중에 따른 수량 차이도 거의 없는 것으로 나타났다.
- 상품성이 높은 18cm이상의 이삭수는 부엽토와 해초추출물 등을 원료로 한 유기복합과 혼합유기질 비료구에서 다소 낮았으나, 각 처리구간에 유의적인 차이는 없었다. 그 결과 상품화율에서도 혼합유박 처리구에서 88.0%로 관행의 화학비료 처리구보다 다소 높은 경향을 보였다.
- 소득분석 결과, 소득율은 혼합유박구와 화학비료 처리구에서 각각 81.5%, 82.5%로 소득의 차이가 거의 없는 것으로 나타났으며, 이 두처리구에 비해 혼합유기질 및 유기복합 처리구에서 다소 낮은 소득율을 보였다.

(2) 친환경 유기질비료 적정 시비량 구명

- 시험전·후 포장의 토양 이화학적성을 분석한 결과, P_2O_5 , K, Na, NO_3-N 및 NH_4-N 함량은 시험후 처리구간 차이 없이 증가하였고 기타 성분의 함량은 시험전·후 차이 없이 일정한 수준을 보였다. 유기질비료 시비량에 따른 년차간 토양의 이화학적 변화에서도 처리구간에 큰 차이는 없는 것으로 나타나 유기질비료 시비량이 토양 이화학적성에는 거의 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었다. 일반적으로 밭 토양의 이화학적 개량목표인 pH 6.0~6.5, 유기물 함량 20~30g kg^{-1} , 유효인산 300~500mg kg^{-1} , 치환성 이온 Ca은 2.5~3.0cmol(+) kg^{-1} , Mg 0.8~1.0cmol(+) kg^{-1} , K 0.5~0.75cmol(+) kg^{-1} 을 기준으로 볼 때 시험토양의 경우는 pH와 OM함량을 제외한 모든 항목에서 토양 화학성 개량을 위한 목표수준에 적합한 것으로 나타났다.
- 유기질비료 시비량에 따른 찰옥수수 생육에 있어서 초장, 간장 및 착수고는 혼합유기질 및 혼합유박 각 50% 처리구에서 유의적으로 저조한 반면, 기타 처리구간에는 거의 비슷한 수준을 보였다.
- 찰옥수수 수량성에 있어서 이삭경, 이삭장, 착립장 및 이삭중은 다른 처리에 비해 혼합유기질 50% 처리구에서 다소 낮은 수치를 보였으나, 각 처리구간에 통계적인 차이는 인정되지 않았다. 상품성이 높은 18cm이상의 이삭수를 백분율로 나타낸 상품화율은 화학비료 50% 처리구와 유기비료 50% 처리구에서 다소 저조하였고, 기타 처리구에서는 관행의 화학비료 100%처리구와 비슷한 90.0% 가량의 높은 상품화율을 보였으며, 이 결과로부터 찰옥수수 친환경 생산을 위한 유기질비료의 최소 시비량은 유기질비료 50%를 전량 기비로 사용하고 나머지 50%는 일반 화학비료를 이용하여 추비로 주는 것이 생육과 수량면에서 안전한 것으로 판단되었다.
- 소득분석 결과, 모든 처리구에서 관행의 화학비료 100%처리구와 비슷한 80% 이상의 소득을 보였으며, 유기질비료 시비량에 의한 차이는 없는 것으로 나타났다. 이 결과로부터 화학비료를 전혀 사용하지 않고 전량 유기질비료만을 사용하거나 또는 화학비료 50%+유기비료 50%를 사용할 경우 찰옥수수 친환경 재배에 의한 안정적인 수량 확보 및 관행재배에 의한 풋옥수수와 충분한 가격경쟁력이 있는 것으로 나타났다.

나. 찰옥수수 친환경 생산에 알맞은 녹비·피복작물 선발

(1) 녹비·피복작물의 효율적 경운방법 구명

- 친환경 녹비·피복작물 재배 및 경운방법에 따른 초장, 간경, 간장 및 착수고는 무피복 경운구에 비해 화이트클로버 및 헤어리벳치 경운구에서 높은 경향을 보였고, 전 생육기간 동안 화이트클로버 줄경운구에서 옥수수 생육중기 이후 급격한 생육저하를 나타내었다.
- 경운방법에 따른 잡초발생량은 헤어리벳치 경운 및 줄경운구에서 가장 적었고, 다음으로 화이트클로버, 무피복의 순으로 나타났다.
- 수량성에 있어서 이삭장, 착립장, 1개체당 이삭중 및 10a당 수량은 화이트클로버 및

헤어리벳치 경운구에서 현저한 증가를 보인 반면, 줄경운구에서는 수량이 크게 감소하는 것으로 나타났다.

- 상품성 있는 18cm 이상의 이삭수는 화이트클로버 및 헤어리벳치 경운구에서 가장 많은 것으로 나타나, 녹비·피복작물 재배시 경운방법은 옥수수 파종전 줄경운보다 완전 경운하는 것이 옥수수 생육과 안정적인 수량 확보면에서 안전한 것으로 판단되었다.

(2) 녹비·피복작물의 토양 반전투입 적기 구명

- 녹비·피복작물의 토양 반전투입시기에 따른 잡초발생량과 그 건물중은 옥수수 생육 초기 및 중기에서 각 처리 조사시기별 잡초발생 개체수의 차이는 보였으나, 건물중은 처리구간에 큰 차이가 없었다. 그러나 생육후기에는 화이트 및 레드클로버 반전투입 10일에서 잡초발생량이 다소 감소하는 경향을 보였고, 건물중은 화이트 및 레드클로버를 옥수수 파종 10일전 반전투입에서 가정 적게 나타났다.
- 잘옥수수 생육에 있어서 간장 및 착수고는 레드클로버 반전투입 10일과 15일에서 가장 높았다. 수량성에서 이삭장은 처리간에 차이 없이 비슷한 수준을 보였으나, 착립장은 화이트 및 레드클로버 5일에서, 이삭중은 화이트클로버 15일과 레드클로버 10일에서 가장 높았던 반면 헤어리벳치 및 호맥 5일처리에서 다소 저조한 경향을 보였다.
- 10a당 쪽옥수수 수량은 다른 처리구에 비해 화이트클로버 15일 및 레드클로버 10일에서 가장 높게 나타난 반면, 호맥 5일에서 현저한 수량 감소를 보였다.

다. 잘옥수수 친환경 잡초방제 및 상품화기술 개발

(1) 잘옥수수 친환경 잡초방제기술 개발

- 시험전·후 포장의 토양 이화학적성을 분석한 결과, P_2O_5 함량은 비닐멀칭과 부직포 멀칭에서 시험 후 증가하는 경향을 보였고, 기타 성분의 함량에서는 비닐멀칭을 제외한 나머지 처리구에서 시험 후 감소하는 경향을 나타내었다. 또한 시험기간 동안 전 처리구의 토양의 이화학적 함량은 일반 밭 토양의 이화학적 적정범위에 존재하였으며, 오리방사에 의한 토양 이화학적의 변화는 거의 없는 것으로 나타났다.
- 잡초발생량은 옥수수 생육초기에 관행의 제초제구를 제외한 다른 처리구간에 거의 비슷한 수준을 보였으나, 생육중기에는 부직포 멀칭구에서 가장 많았고 다음으로 오리방사 및 비닐멀칭의 순으로 나타났다. 그러나 출사기를 전후의 생육후기에는 다른 처리구에 비해 오리방사에서 현저한 잡초발생개체수의 감소를 보였다. 이 결과 오리가 밭 환경에 적용하는 기간을 포함하여 방사기간이 길어질수록 오리에 의한 잡초방제효과가 높아지는 것을 확인할 수 있었다.
- 잘옥수수 생육에 있어서 간경, 간장 및 착수고는 다른 처리구에 비해 오리 방사구에서 현저하게 낮은 수치를 보였는데, 이는 초기잡초 번성에 의한 영양부족 등이 옥수수 초기생육에 영향을 준 것으로 판단되었다.
- 수량성에서 이삭경, 이삭장 및 착립장은 각 처리구간에 큰 차이 없이 비슷한 수준을 보였고, 이삭중은 비닐멀칭에서 가장 높았고, 오리방사의 이삭중 및 10a당 수량은 비

닐멀칭구 및 관행의 제초구보다 다소 낮은 수치를 보였으나, 통계적인 차이는 인정되지 않았다. 상품성이 높은 18cm 이상의 이삭수를 나타내는 상품화율은 비닐멀칭에서 가장 높았고, 오리방사는 관행의 제초제구와 거의 비슷한 수준을 보였다.

- 오리방사에 의한 경제성 분석 결과, 10a당 소득은 관행 제초제구에서 가장 높았고 다음으로 오리방사, 비닐멀칭 및 부직포멀칭의 순으로 나타났다.

(2) 친환경 잡초방제를 위한 녹비·피복작물의 효율적 이용 방안

- 잡초발생량은 다른 처리구에 비해 헤어리벤티 및 헤어리벤티+호맥 혼파구에서 증가하는 경향을 보였고, 특히 녹·피복작물 및 옥수수의 생육이 진전됨에 따라 잡초발생 개체수의 현저한 증가를 보인 반면, 화이트클로버 및 화이트클로버+헤어리벤티+호맥 혼파구에서는 녹·피복작물과 옥수수의 생육이 진전됨에 따라 잡초발생량과 건물중량은 크게 감소하는 경향을 나타내었다.
- 잘옥수수 생육에 있어서 간경은 각 처리구간 대차 없었으나, 간장 및 착수고는 화이트클로버 및 헤어리벤티 단용처리구에서 무처리구의 대조구와 거의 비슷한 수준을 보였고, 호맥 및 헤어리벤티+호맥 혼파구에서는 유의적으로 낮은 수치를 나타내었다. 또한 시험 전기간에 걸쳐 호맥 및 호맥+헤어리벤티 혼파구에서는 호맥의 생육이 진전됨에 따라 옥수수 생육이 급격히 저하되는 경향을 확인할 수 있었다.
- 수량성에 있어서 이삭경, 이삭장, 착립장 및 이삭중은 화이트클로버 및 헤어리벤티구에서 대조구와 비슷한 수준을 보인 반면, 호맥, 화이트클로버+호맥 및 헤어리벤티+호맥 혼파구에서는 대조구에 비해 현저한 수량성의 감소를 나타내었다. 그 결과 10a당 수량 및 상품화율에서도 호맥 단용구과 화이트클로버+호맥 혼파구에서 가장 낮았고, 화이트클로버 및 헤어리벤티 단용구는 대조구(883kg/10a)와 비슷한 수준으로 나타났다.

4. 결과활용 요약

	계	시책 건의	영농 활용	지 식 재산권	기 술 산업화	프로 그램	품종 출원	농자재 등록	논문 게재	저서 발간	전문지 게재	기초 활용	기타
계	11		6										5
1) 잘옥수수 친환경 안전 다수확 재배기술 개발	3		2										1
2) 잘옥수수 친환경 생산에 알맞은 녹비·피복작물 선발	3		2										1
3) 잘옥수수 친환경 잡초방제 및 상품화기술 개발	5		2										3

5. 세부과제 Abstract

본 연구는 찰옥수수 유기재배를 전제로 한 강원도 찰옥수수의 품질 차별화와 명품화 및 농가소득 극대화를 위한 찰옥수수 친환경 표준재배모델 개발 및 잡초방제기술을 확립하고자 2005년부터 2007년까지 3년간 강원도농업기술원 옥수수시험장 시험포장에서 수행되었으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

가. 찰옥수수 친환경 안전 다수확 재배기술 개발('05~'07)

- (1) 친환경 유기질비료 사용에 따른 토양 이화학성 변화에서 P_2O_5 , K, Na 및 NO_3-N 함량은 처리구간에 큰 차이를 보이지 않았으나, 각 성분함량 모두 시험 전에 비하여 시험 후 다소 증가하는 경향을 보였다. 또한 유기질비료 연용에 따른 년차간 토양성분 변화에서도 처리구간 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.
- (2) 찰옥수수 수량은 유기질비료 처리구와 관행의 화학비료구간에 비슷한 수준을 보였고, 상품화율은 유기질비료 혼합유박구가 88.0%로 다른 처리에 비하여 가장 높았다.
- (3) 경제성 분석 결과, 단위면적당 소득은 유기질비료 혼합유박구에서 관행의 화학비료구와 비슷한 1,090천원/10a으로 높은 소득증가를 보였다.
- (4) 유기질비료 시비방법에 따른 수량은 유기질비료 100% 및 유기50+화학50%처리에서 일반 관행시비구와 비슷하였고, 소득은 다른 처리에 비하여 유기질비료 50%처리에서 가장 낮았고, 나머지 처리는 관행시비구와 유사한 소득수준을 보였다.

나. 찰옥수수 친환경 생산에 알맞은 녹비·피복작물 선발('05~'07)

- (1) 녹비·피복작물 경운방법에 의한 찰옥수수 생육은 화이트클로버 및 헤어리벤티 경운구에서 가장 좋았고, 잡초발생량은 헤어리벤티 경운과 줄경운구에서 가장 적었다.
- (2) 찰옥수수 수량은 화이트클로버 및 헤어리벤티 경운구에서 가장 높았고, 결국 안정적인 수량 확보와 녹비·피복작물의 도입효과를 높이기 위해서는 줄경운보다 완전 경운하는 것이 유리한 것으로 판단되었다.
- (3) 녹비·피복작물의 토양 반전투입시기에 따른 잡초발생량 및 건물중은 화이트클로버 및 레드클로버 토양반전투입 10일에서 유의적인 감소를 보였다.
- (4) 옥수수 생육은 다른 처리에 비하여 레드클로버 토양반전투입 10일과 15일구가 가장 좋았고, 수량은 화이트클로버 토양반전투입 15일 및 레드클로버 토양반전투입 10일에서 높은 수량증가를 보였는데, 결국 녹비·피복작물의 도입효과와 안정적인 수량 확보를 위한 녹비·피복작물의 반전투입 적기는 옥수수 파종전 10일경이 적절한 것으로 사료되었다.

다. 찧옥수수 친환경 잡초방제 및 상품화기술 개발('05~'07)

- (1) 친환경적 제초방법에 따른 토양의 이화학적성은 비닐 및 부직포멀칭 처리로 시험전에 비하여 P_2O_5 함량은 현저히 증가하였으나, 기타 성분함량은 각 처리간에 큰 차이 없이 비슷한 양상을 보였다.
- (2) 잡초발생량은 다른 처리에 비하여 오리방사구에서 찧옥수수 생육초기에 다소 증가하는 경향을 보였으나, 생육중기 이후 오리방사구에서 현저한 잡초발생의 감소를 보였다.
- (3) 찧옥수수 수량 및 상품화율은 비닐멀칭구에서 가장 높았고, 오리방사구는 관행 제초제구에 비하여 8%정도 수량이 감소하였다. 그 결과 단위면적당 소득은 관행의 제초제구에서 가장 높았고, 다음으로 오리방사, 비닐 및 부직포멀칭 순이었다.
- (4) 녹비·피복작물의 혼파방법에 따른 잡초발생량은 다른 처리구에 비하여 화이트클로버 및 화이트클로버+헤어리벳치+호맥 혼용구에서 현저하게 감소하였다.
- (5) 찧옥수수 생육은 화이트클로버 및 헤어리벳치 단용구에서 가장 좋았고, 호맥 단용 및 호맥+헤어리벳치 혼용구에서는 현저한 생육저하를 보였다.
- (6) 찧옥수수 수량 및 상품화율은 화이트클로버 및 헤어리벳치 단용구에서 가장 높았고, 화이트클로버+호맥 및 헤어리벳치+호맥 혼용구에서는 수량감소가 뚜렷하였다.