

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
중장기Code		RIMS Code			
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행 기간	연구실	책임자
발작물 친환경·생력 재배기술 개발 연구		LS0201	'06	작물경영연구과	김상수
조 씨비닐 재배기술개발		LS0201	'06	작물경영연구과	김상수
색인용어	잡곡, 후작물, 추비시용				

## ABSTRACT

In order to reduce manual labor and improve the quality of grain in minor cereal, foxtail millet, seed vinyl and black PE film mulching were treated in several periods. As sowing period were getting later using two kinds of mulching materials, growth and yield decreased resulted by lodging from heavy rain and typhoon, and as the sowing period were getting earlier, the yields have a tendency to be increased.

Seed attached on seed vinyl were apt to be separated from the vinyl by mulching operation, winds and heavy rain, resulting in reduced germination rate, bad adventitious rooting and in the end low yields. The effect of seed vinyl on income were just 68% of conventional cultivation(direct sowing on field), but the cultivation method of black PE film mulching showed the increase of income by 24%.

### 1. 연구목표

국내의 잡곡생산은 단지규모가 작고 원료 생산 위주로 운영되어 수익성이 낮고, 재래종의 자가채종 종자의 사용으로 인한 혼종 및 낮은 수량성 등으로 재배면적이 급격히 줄어들었으나(정, 1998; 조, 2004) 최근에는 주곡작물의 보조 작물로서의 가치, 농업환경의 다양성 유지, 기능성 건강보조식품으로의 활용도 증가 등으로 최근에 다시 점차적으로 재배면적이 늘어나고 있다.

잡곡은 최근 소비자의 관심을 끌고 있는 Slow food, Well-being food, future food과 같은 식문화의 U-turn을 주도하는 작물로서(박, 2005) 강원도 고랭지채소의 대체작목으로 적합하고, 병충해가 적고, 환경적응성이 높아 산간지대의 친환경 고부가가치 작물로 개발가치가 높다. 최근 농식품 안전성 강화를 위한 농산물이력추적관리 및 우수농산물 관리제도 등 소비자의 욕구 충족 및 신뢰도 향상을 위한 친환경 재배에 대한 관심이 높아지고 있어 환경 친화적인 소득 작물로 개발 가능성이 높아지고 있다.

또한, 잡곡재배는 소득이 낮고 재배특성상 파종, 솟음, 제초작업 등에 많은 인력이 소요되어 인건비 상승 등으로 경영상 분리하기 때문에 생산비를 낮추기 위한 저비용 생산기술의 개발이 시급하다. PE필름의 토양피복재배로 저온기의 지온상승(Lamont, 1993), 토양수분유지(Park, 1991), 수량 및 품질향상(Chee 등, 1988; Bhella, 1988; Bonanno 등, 1987)등의 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

따라서 본 시험은 잡곡의 친환경 생력화재배를 위한 씨비닐, 흑색 PE필름 등의 토양피복재배 효과와 그 재배법을 검토하고자 하였다.

## 2. 재료 및 방법

본 시험은 2005년부터 2006년까지 2년간 본원 시험포장에서 수행하였다. 시험품종은 본원 육성품종인 황금조로 하였고 토양비닐피복은 0.03mm 흑색PE 필름과 종자를 흑색 PE필름에 부착시킨 씨비닐을 사용하였고, 씨비닐은 전문제작업체에 주문 제작 하였으며 폭 120cm의 비닐에 60×10cm 간격으로 종자를 부착하였다. 시비량은 10a당 질소 9, 인산 7, 칼리 8kg을 사용하였고 재식거리는 노지직파의 경우 60×5cm로 하였고, 멀칭 처리구는 60×10cm간격으로 하였으며, 노지직파재배는 1주 1본, 멀칭처리구는 1주 2본으로 하였다.

각 처리구별 파종기는 2005년도에 흑색 PE필름과 씨비닐 멀칭구는 5월 15일, 6월 5일, 6월 25일 등 3회 파종하였고, 대조구인 노지직파 처리구는 5월 15일로 하였다. 2006년도에는 멀칭처리구를 4월 26일, 5월 4일, 5월 15일 3회에 걸쳐 파종하여 각 처리구별 생육특성 및 수량성, 경제성 등을 분석하였다.

## 3. 결과 및 고찰

잡곡의 생력화재배와 품질향상을 위한 씨비닐 및 흑색 PE필름 멀칭재배를 각 시기별로 처리한 결과는 표 1과 같다. 2005년도에는 관행 5월 중순 노지 직파처리보다 파종기를 늦추어 5월 15일부터 20일 간격으로 처리한 결과, 5월 15일 파종의 비닐 멀칭처리가 관행노지직파 처리보다 출수시가 2~3일 정도 빨랐고, 기타 생육상황은 큰 차이가 없었으나, 6월 25일 씨비닐 멀칭처리구에서 생육초기 집중 강우 및 바람의 영향으로 도복정도가 심하여 전반적인 생육이 저조하였다. 각 재배방법간 도복정도는 관행 노지 직파처리구가 1로 비교적 강하였으나, 흑색 PE필름 멀칭 및 씨비닐 멀칭처리구는 3~7로 도복에 취약한 경향이였다

표 1. 씨비닐 및 흑색 PE필름 멀칭 재배시 파종기별 생육상황(2005)

처 리	출수기 (월,일)	간장 (cm)	이삭장 (cm)	이삭폭 (mm)	경직경 (mm)	도복 (0~9)	
5/15파종	씨 비 닐	7.18	125	21.9	26.5	6.9	5
	흑색비닐	7.17	126	21.1	29.1	7.7	3
6/5파종	씨 비 닐	7.31	115	23.0	27.5	7.8	5
	흑색비닐	7.30	119	20.7	22.7	7.1	3
6/25파종	씨 비 닐	8.20	96	14.1	15.1	6.0	7
	흑색비닐	8.18	112	20.2	22.1	6.3	5
5/15직파(관행)	7.20	124	20.8	25.5	7.1	1	

각 파종기 및 재배방법간 수량성은 천립중은 큰 차이가 없었으나 파종시기가 늦을수록 이삭중이 적어지고 조곡 및 정곡의 수량도 노지관행직파 재배보다 현저하게 저하되는 경향이였다. 이는 파종기가 늦을수록 생육초기에 장마기의 집중호우와 태풍의 영향으로 도복에 취약하기 때문으로 판단되어진다(표 2).

표 2. 씨비닐 및 흑색 PE필름 멀칭재배시 파종기별 수량특성(2005)

처 리	이삭중 (g)	천립중 (g)	수량(kg/10a)		수량지수	
			조곡	정곡		
5/15파종	씨 비 닐	23.8	2.78	438	307	93
	흑색비닐	24.5	2.56	446	312	95
6/5파종	씨 비 닐	19.2	2.32	182	127	39
	흑색비닐	10.7	2.51	100	70	21
6/25파종	씨 비 닐	7.9	2.48	72	50	15
	흑색비닐	9.5	2.53	64	45	14
5/15직파(관행)		21.5	2.64	470	329	100

2006년도에는 5월중순 관행노지 직파처리구보다 파종기를 앞당겨 처리한 결과는 표 3과 같다. 각 처리별 발아율은 무멀칭과 흑색비닐멀칭 처리구는 95%이상의 발아율을 보였으나 씨비닐 멀칭처리구에서는 각 파종기별 63~79%의 낮은 발아율을 보였다. 이는 씨비닐의 표면에 부착된 종자가 비닐피복시 탈립이 되거나 피복 후 강우 및 바람의 영향에 의한 탈립으로 발아율이 저하되는 것으로 판단된다.

따라서 씨비닐을 이용한 멀칭재배시 토양상면이 PE필름과 밀착될 수 있도록 면을 고르게 하고 복토를 하여주는 것이 바람직한 것으로 판단되어진다. 각 처리별 출수기는 무멀칭이 76~78일 정도가 소요되었으나 멀칭처리구는 68~73일로 노지직파 처리구보다 5~8일정도 빠른 경향이였다.

간장, 경태, 엽수 등의 생육특성은 큰 대차가 없었으나 도복은 씨비닐처리구가 파종기에 관계없이 5정도의 도복을 보였고 흑색 PE멀칭 처리구는 1~3정도, 관행 직파처리구는 도복이 없었다. 이는 PE 필름 멀칭시 파종구의 구멍크기 및 파종 깊이와 상관있는 것으로 판단된다. 씨비닐의 경우 PE필름에 종자를 붙이는 제작특성상 구멍의 크기가 작아 부정근이 토양에 내리지 못하고 PE필름 상면에 얽혀서 바람, 강우 등의 영향으로 근도복이 일어나는 주요한 원인 중의 하나로 판단된다. 흑색 PE멀칭 처리의 경우도 파종구의 직경이 5cm이내는 부정근의 토양 뿌리내림이 어렵고, PE필름 멀칭시 복토작업의 어려움이 도복의 주요한 원인으로 판단된다.

표 3. 씨비닐 및 흑색 PE필름 피복시 파종기별 생육특성(2006)

파종기 (월.일)	처 리	발아율(%)	출수기 (월,일)	간장 (cm)	경태 (cm)	엽수 (매/주)	도복 (0~9)
4/26	씨비닐	63	7.3	104	7.9	12	5
	흑색비닐	97	7.5	113	8.0	12	3
5/4	씨비닐	79	7.14	113	7.4	12	5
	흑색비닐	100	7.16	113	7.4	12	1
5/15	씨비닐	73	7.24	118	6.9	12	5
	흑색비닐	95	7.27	110	6.8	12	3
5/15직파(관행)		95	8.2	105	5.8	11	0

씨비닐 및 흑색 PE필름 멀칭재배시 조기파종에 의한 수량특성은 이삭장, 이삭폭, 천립중은 큰 대차가 없었으나 이삭중은 노지직파처리구보다 PE필름처리구가 증가하였고 수량은 흑색 PE필름 멀칭처리구가 5월 중순 무멀칭 처리에 비해서 93~105%의 수량성을 보였다. 씨비닐 멀칭처리구는 64~

73%로 수량이 적었는데, 이는 발아율 저하 및 도복의 영향으로 판단된다. 따라서 씨비닐의 경우 PE 필름 멀칭에 의한 파종작업의 편리성, 제초작업의 생력화 등의 장점이 있으나 멀칭시 종자탈립, 발아율 향상, 부정근의 뿌리내림을 좋게 하기 위한 구멍크기 및 재식거리 조정 등의 문제점은 해결되어야 할 것으로 생각된다(표 4).

표 4. 씨비닐 및 흑색 PE필름 멀칭재배시 파종기별 수량특성(2006)

파종기 (월.일)	처 리	이삭장 (cm)	이삭폭 (mm)	이삭중 (g)	천립중 (g)	수 량 (kg/10a)	수량 지수
4/26	씨비닐	22.8	26.0	27.6	2.8	181	64
	흑색비닐	23.3	24.8	24.7	2.7	296	105
5/4	씨비닐	21.0	22.6	23.6	2.9	189	67
	흑색비닐	21.3	24.3	24.0	2.9	277	98
5/15	씨비닐	21.8	19.1	25.8	2.8	206	73
	흑색비닐	21.8	24.0	23.4	3.0	262	93
5/15직파(관행)		18.5	23.9	15.6	2.7	282	100

이상의 결과로 씨비닐 및 흑색 PE필름 멀칭재배시 경제성을 분석한 결과 멀칭방법별 노동력 절감 효과는 노지직파 관행대비 씨비닐 멀칭재배시 47%, 흑색비닐 멀칭이 41%의 노동력절감효과가 있었으나 씨비닐의 경우 도복 및 발아율 저하에 따른 수량저하로 소득지수가 노지직파 관행대비 68%로 낮았고, 흑색 PE필름 멀칭재배구가 124%로 관행대비 소득이 증가하는 효과를 보였다.

표 5. 씨비닐 및 흑색비닐피복처리별 경제성 분석

처 리	수 량 (kg/10a)	노동력		조수입 (원/10a)	경영비 (원/10a)	소 득	
		소요시간 (시간)	지수			(원/10a)	지수
노지직파(관행)	282	188	100	1,087,714	657,095	430,619	100
씨 비 닐 파종	192	99	53	740,571	449,585	290,986	68
흑색비닐 파종	278	110	59	1,072,285	537,356	534,929	124

\* 단가 : 가락동 도매시장 가격 기준 270,000원/70kg

#### 4. 적 요

잡곡의 생력화재배와 품질향상을 위한 씨비닐 및 흑색 PE필름 멀칭재배를 각 시기별로 처리한 결과는 다음과 같다

1. 씨비닐 및 흑색 PE필름 멀칭재배시 관행 5월 노지직파보다 파종기가 늦을수록 생육초기 집중강우 및 태풍 등의 영향으로 도복정도가 심하여(3~5) 생육 및 수량이 저하되었고, 관행 5월 노지직파보다 파종기가 빠를수록 흑색PE 필름 멀칭재배에서 수량이 증가하였다.

2. 씨비닐은 피복작업 및 피복 후 바람, 강우에 의한 종자탈립으로 발아율이 저하되고, 부정근의 뿌리내림이 좋지 않아 도복에 의한 생육 수량이 저하되는 경향이였다.
3. 씨비닐 및 흑색 PE필름 멀칭재배에 의한 소득효과를 분석한 결과, 씨비닐 멀칭재배시 관행노지 직과 재배의 68%의 소득을 보였으나, 흑색 PE필름 멀칭재배는 제초노력절감 등의 생력화로 24%의 소득 증대 효과가 있었다.

## 5. 인용문헌

박희생, 고미석, 김정태, 오기원, 배석복. 1999. 기장유전자원의 농업적 특성. 한육지. 31(4):428

이홍석, 박의호,. 1987. 한국수집 재래종 조의 특성. 한육지. 19(2):158-163.

정승근. 1998. 경상대학교 개교 50주년 기념심포지움, 잡곡 및 사료생산 수급전망과 대책, 충북대. p. 268

조재영. 2004. 식용작물학(전작). 향문사. p. 212-237.

Lamont, W.J.1993. Plastic mulches for the production of vegetable crops. Hort Technology 3(1):35-39.

Park, K.H, J.T, Kim, M.S, Oh, and M.G, Shin. 1991. Effects of black PE film mulching on growth yield at mono-cropping of sesame in southern area of Korea. Res. Reot.RDA(U&I). 33(3):42-46.

Chee, J.H, J.K, Kim, and D.M, Kim. 1988. Effects of rain-shielding cultivation on the safe production of fruit vegetables in highland areas. RDA. J. Agri. Sci. 30(3):31-37

## 6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목	달성
2006년도 (2년차)	기초자료	씨비닐 및 흑색PE 멀칭재배 효과	○

## 7. 연구원 편성

세부과제	구분	소속(과/팀)	직급	성명	수행업무	참여년도	
						'05	'06
조 씨비닐 재배기술개발	책임자	작물경영연구과	농업 연구사	김상수	시험연구 총괄	-	○
	공동 연구자	"	농업 연구사	이세종	연구협조	-	○
	"	"	농업 연구사	최재근	"	○	○