

어젠다코드	3 - 13 - 44		수행시기	전반기 (계속)	
기술분야코드	VI	기술유형코드	GS03	작목구분코드	IC-03-19B4 IC-03-1912 IC-03-1904
과제종류	공동연구		세세부사업	친환경안전	
과제명	수입대체 약용작물 GAP 표준재배기술 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	김영국		농업연구원	국립원예특작과학원	
연구기간	2016 ~ 2018		참여연구기관	강원도원, 충남도원 전북도원 전남도원, 경북도원, 경남도원	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 약용작물(감초, 시호, 만삼) GAP 병해충 및 수확 후 관리기술 개발			인삼약초연구소	모영문	'16 ~ '18
색인용어	약용작물, 병해충, 수확 후, GAP 관리지침 설정				

## I. 연구목적

- 안전한 한약재에 대한 요구 증가로 약용작물(인삼 등 포함)의 GAP 생산 면적 및 농가수가 점차 증가하고 있음
  - 약용작물 GAP 재배면적: ('15) 167ha → ('16) 1,498 → ('17) 1,782
  - 약용작물 GAP 재배농가: ('15) 150농가 → ('16) 1513 → ('17) 1,660
- 당귀 등 약용작물 57품목의 GAP 재배기준(SOP)이 설정되었으나, 기 설정 품목의 재배 기술 보완 및 신규 품목 확대 필요

## II. 2017년도 추진목표 대비 당해연도 목표 달성도

추진목표	달성내용	달성도
<b>&lt;제1세부과제 : 약용작물(감초, 시호, 만삼) GAP 병해충 및 수확 후 관리기술 개발&gt;</b> ○ 감초, 시호, 만삼 GAP 표준재배기술 개발	[결과활용 건수 : 영농정보 1, 학술발표 2, 기타 1] ○ 영농정보 : 감초 건조시 건조방법 및 적정시간 ○ 학술발표 : 시호 비닐피복재배시 잡초발생양상 등 2건 ○ 기타 : GAP 영농교육 1회	100%

## III. 주요 연구내용 및 결과요약

### 1. 연구내용

<제1세부과제 : 약용작물(감초, 시호, 만삼) GAP 병해충 및 수확 후 관리기술 개발>

**(시험 1) 시호 비닐피복 재배시 적정 기비시용 방법 구명**

가. 처리내용

- 피복재 : 흑색비닐피복
- 시비방법 : 원예용복비(18-18-18) 전량기비 기준 40, 80, 120kg/10a
- ※ 관행(벚꽃피복) : 기비 50kg/10a 1회, 추비 10kg/10a 3회(6, 7, 8월중순)

나. 재배법

- 파종시기 : 4월 25일
- 재식밀도 : 10×5cm

다. 조사내용 : 발아율, 입모율, 생육 및 수량 등

**(시험 2) 감초 건조 및 조제방법 설정**

가. 처리내용

- 대상시료 : 2년생 감초
- 건조방법 : 양건(대비), 열풍 건조(60℃, 40℃), 냉풍제습건조(40℃)
- 예비건조 : 6, 12, 24 시간
- 본 건조 : 12, 24, 28 시간

나. 조사내용 : 감모율, 변색정도 등

**(시험 3) 시호 갈색점무늬병 약제방제 효과시험**

가. 처리내용

- 대상병해충 : 갈색점무늬병(*Phoma* sp.)
- 시험작목(품종) : 시호(삼개시호)

표 1. 처리내용 및 방법

농약 품목명 (시험 약제명)	주성분 함량 (%)	약효 시험		약해 시험	
		희석배수 및사용량	처리시기 및 방법	기준량	배량
플루아지남 수화제	50	2,000배	발병초 10일 간격 3회 경엽처리	2,000	1,000
플로로탈로닐 수화제	75	"	"	"	"
비타타놀 수화제	25	"	"	"	"
아족시스트로빈 수화제	10	1,000배	"	1,000	500
테부코나졸 유제	12	2,000배	"	2,000	1,000
무처리	-	-	-	-	-

나. 재배법

- 시험장소 : 철원 인삼약초연구소, 춘천 유포리 시험포장
- 파종시기 : 철원(4월 26일\*발아율 저조로 '16. 4. 26 파종 2년생으로 대체), 춘천(4월 27일)
- 재식밀도 : 10×5cm(흑색비닐피복)
- 시험구배치 : 난괴법 3반복

다. 조사내용 : 약효, 약해

표 2. 조사방법

구분	조사항목	조사횟수	조사일자	조사방법
약효시험	이병엽율	1회	철원 : 8.17 춘천 : 8.11	최종약제 처리 10일 후 구당 20주, 주당 20엽의 이병엽수 조사
약해시험	외관상 약해유무	3회	철원 : 7.21, 7.23, 7.25 춘천 : 7.15, 7.17, 7.19	외관상 줄기, 잎 부위에 나타나는 이상 증상 발생 여부 조사

(시험 4) 만삼 녹병 약제방제 효과시험

가. 처리내용

- 대상병해충 : 녹병 (*Puccinia campanulae*)
- 시험작목(품종) : 만삼(재래종)

표 3. 처리내용 및 방법

농약 품목명(시험 약제명)	주성분 함량 (%)	약효시험		약해시험	
		희석배수 및 사용량	처리시기 및 방법	기준량	배량
피라클로스트로빈 유제	22.9	4,000배	발병초 10일 간격 3회 경엽처리	4,000	2,000
트리플록시스트로빈 입상수화제	50	"	"	"	"
비터타놀 수화제 <sup>1)</sup>	20	"	"	"	"
아족시스트로빈 수화제	10	2,000배	"	2,000	1,000
트리아디메폰 수화제 <sup>2)</sup>	12	3,000배	"	3,000	1,500
무처리	-	-	-	-	-

나. 재배법

- 시험장소 : 철원 인삼약초연구소, 춘천 유포리 시험포장
- 파종시기 : 철원
- 재식밀도 : 10×5cm
- 시험구배치 : 난괴법 3반복

다. 조사내용 : 약효, 약해

표 4. 조사방법

구분	조사항목	조사횟수	조사일자	조사방법
약효시험	이병엽율	1회	철원 : 10.20 춘천 : 10.20	최종약제 처리 10일 후 구당 20주, 주당 20엽의 이병엽수 조사
약해시험	외관상 약해유무	3회	철원 : 7.21, 7.23, 7.28 춘천 : 7.15, 7.17, 7.19	외관상 줄기, 잎 부위에 나타나는 이상 증상 발생 여부 조사

## 2. 연구결과 요약

<제1세부과제 : 약용작물(감초, 시호, 만삼) GAP 병해충 및 수확 후 관리기술 개발>  
(시험 1) 시호 비닐피복 재배시 적정 기비시용 방법 구명

가. 재배 환경

표 5. 기상환경

(월 평균값)

구 분		4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
평균기온 (℃)	관측	12.1	17.7	21.3	25.5	23.6	18.8	12.8
	평년	10.4	16.2	20.8	23.5	23.8	18.7	11.5
최고기온 (℃)	관측	19.3	24.4	27.7	29.7	28.5	25.8	20.2
	평년	17.5	22.5	26.2	27.7	28.7	24.9	18.9
최저기온 (℃)	관측	4.8	10.9	15.0	22.1	19.5	12.6	6.5
	평년	3.3	10.3	15.9	20.0	19.8	13.5	5.3
강수량 (mm)	관측	6.4	6.0	5.7	33.8	22.2	3.8	2.7
	평년	2.1	3.4	4.7	13.0	11.0	4.7	1.4

나. 기비시용 방법별 생육 비교

표 6. 지상부 생육

처리	초장 (cm)	경경 (cm)	마디수 (개/주)	분지수 (개/주)	초중(g/주)		
					생	건	건물율%
관행	59.2	0.4	18.5	11.9	24.3	8.7	34.7
기비 40	62.6	0.5	19.5	14.7	43.1	17.0	38.5
기비 80	65.4	0.4	21.2	15.4	24.3	9.6	37.9
기비120	65.0	0.6	21.2	14.3	44.4	16.4	36.7

표 7. 지하부 생육

처리	근장 (cm)	근경 (cm)	지근수 (개/주)	근중(g/주)		
				생	건	건물율%
관행	11.3	0.6	9.1	2.3	1.1	49.0
기비40	14.4	0.7	8.0	3.7	1.7	44.8
기비80	13.0	0.6	6.4	2.6	1.2	49.2
기비120	14.6	0.7	6.0	3.8	1.6	45.5

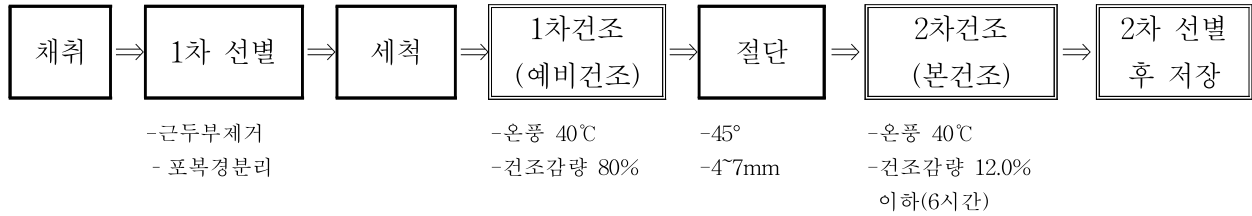
표 8. 수량성

처리	근/경엽율(%)		건근수량(kg/10a)	
	생	건	수량	지수
관행	10.3	14.0	65.6 b <sup>↓</sup>	100.0
기비40	9.8	11.4	99.5 a	151.7
기비80	12.2	16.0	71.5 ab	109.1
기비120	10.0	12.3	98.1 a	149.6

<sup>↓</sup> DMRT(5%)

## (시험 2) 감초 건조 및 조제방법 설정

### 가. 감초 건조과정



### 나. 1차 예비건조 전후 감량 변화 및 절삭 후 색도

- 1차 예비건조는 열풍건조 40℃와 냉풍제습건조 40℃에서 24시간 건조 시 건조감량 20% 이상이 되었으며, 열풍건조 60℃에서는 6시간 건조 시 건조감량이 20% 이상이 되었음.

표 9. 1차 예비건조 후 감량 및 색도 변화

건조방법	예비건조	감량변화		색도 <sup>1)</sup> (절삭 후)		
		건물률(%)	건조감량(%)	L	a	b
양건	6시간	93.4	6.6	75.76	-0.04	20.46
	12시간	88.8	11.2	76.35	-0.53	21.86
	24시간	83.1	16.9	76.66	-0.47	21.77
열풍건조 (40℃)	6시간	87.5	12.5	75.74	-0.74	21.91
	12시간	83.2	16.8	75.16	-0.05	21.87
	24시간	74.8	25.2	74.32	-0.48	21.94
열풍건조 (60℃)	6시간	76.6	23.4	71.27	-0.32	23.03
	12시간	64.1	35.9	68.34	0.80	21.36
	24시간	52.6	47.4	69.31	0.53	20.78
냉풍제습 건조 (40℃)	6시간	88.3	11.7	75.76	-0.52	21.86
	12시간	81.5	18.5	75.31	-0.15	21.77
	24시간	71.7	28.3	76.64	-0.72	22.37

<sup>1)</sup> 색도 : L(흰색 100 ~ 0 흑색), a( 적색 + ~ - 녹색), b(황색 + ~ - 청색)

※ 시료 300g 기준

다. 2차 본 건조 후 감량 및 색도 변화

- 2차 건조에서는 열풍건조 40℃와 냉풍제습건조 40℃에서 24시간 건조시 총 건조감량 55% 이상이 되었으며, 열풍건조 60℃에서는 1차 건조와 상관없이 12시간 건조시 총 건조감량이 55% 이상이 되었음.

표 10. 2차 본 건조 후 감량 및 색도 변화

건조방법	예비건조	본건조	감량변화		색도 <sup>1)</sup> (예비건조 후)			색도(본건조 후)			
			건물물 (%)	건조감량 (%)	L	a	b	L	a	b	
양건	6시간	12시간	64.4	35.6	76.73	-1.04	21.10	73.74	0.53	20.00	
		24시간	48.1	51.9	75.43	0.12	19.91	71.83	0.66	18.12	
		48시간	40.4	59.6	75.11	0.79	20.37	70.88	0.66	17.99	
	12시간	12시간	53.6	46.4	76.66	-0.15	21.81	69.70	1.53	19.16	
		24시간	49.3	50.7	76.78	-0.28	21.35	69.72	0.82	17.93	
		48시간	43.3	56.7	75.60	-1.15	22.42	72.22	0.27	18.99	
	24시간	12시간	58.3	41.7	76.99	-0.54	22.10	74.62	-0.30	19.66	
		24시간	42.0	58.0	77.42	-0.48	22.08	72.31	0.23	18.66	
		48시간	46.4	53.6	75.56	-0.40	21.13	72.58	-0.44	19.14	
	열풍건조 (40℃)	6시간	12시간	46.1	53.9	77.67	-0.93	22.03	71.12	-0.50	18.90
			24시간	41.7	58.3	73.56	-0.28	21.68	71.62	0.45	19.08
			48시간	39.9	60.1	75.98	-1.02	22.02	69.23	0.89	19.83
12시간		12시간	45.8	54.2	75.53	0.10	22.04	69.47	0.05	18.85	
		24시간	44.7	55.3	77.46	-0.67	21.95	70.59	1.02	18.78	
		48시간	43.6	56.4	72.50	0.41	21.62	69.56	1.43	20.11	
24시간		12시간	46.5	53.5	72.82	-0.13	21.79	69.15	0.26	20.02	
		24시간	41.6	58.4	76.88	-1.14	21.71	71.24	0.50	19.89	
		48시간	43.2	56.8	73.27	-0.18	22.33	69.92	1.20	20.81	
열풍건조 (60℃)		6시간	12시간	42.9	57.1	70.88	0.42	25.08	65.92	0.72	20.26
			24시간	41.2	58.8	71.82	-0.60	23.04	68.80	0.70	19.76
			48시간	43.2	56.8	71.12	-0.77	20.96	68.45	0.69	19.16
	12시간	12시간	42.6	57.4	69.11	1.05	20.41	68.33	0.10	19.45	
		24시간	41.9	58.1	68.25	0.87	22.73	69.32	0.62	20.06	
		48시간	41.3	58.7	67.67	0.50	20.94	70.27	0.48	19.83	
	24시간	12시간	41.4	58.6	70.42	1.36	21.93	67.61	0.97	21.21	
		24시간	43.0	57.0	71.04	-0.34	21.72	72.52	0.22	19.35	
		48시간	40.6	59.4	66.48	0.58	18.68	73.23	-0.18	19.88	
	냉풍건조 (40℃)	6시간	12시간	45.7	54.3	77.31	-0.58	22.51	71.14	0.11	18.11
			24시간	42.9	57.1	76.47	-0.87	21.26	71.03	0.11	17.56
			48시간	40.1	59.9	73.50	-0.12	21.81	72.81	0.33	20.22
12시간		12시간	46.7	53.3	76.39	0.02	20.84	71.38	0.20	19.65	
		24시간	43.8	56.2	76.58	-0.88	22.80	69.86	0.65	18.29	
		48시간	40.8	59.2	72.98	0.41	21.67	72.87	0.75	20.19	
24시간		12시간	44.7	55.3	75.55	-0.69	23.72	72.58	-0.57	19.98	
		24시간	42.9	57.1	75.62	-0.30	23.66	70.55	0.73	19.32	
		48시간	41.1	58.9	73.70	-1.00	21.81	72.45	-0.12	20.75	

<sup>1)</sup> 색도 : L(흰색 100 ~ 0 흑색), a( 적색 + ~ - 녹색), b(황색 + ~ - 청색)

라. 예비 건조 및 본 건조 후 감량 변화, 수분함량

- 1차 건조와 2차 건조 조건에 따라 감초의 평균 건물률은 45% 내외로 추정되며, 수분함량 측정결과 8% 이하의 건조조건은 1차 예비건조 시간과 상관없이 열풍건조 40℃와 냉풍제습건조 40℃ 는 24시간 건조 시 도달하였으며, 열풍건조 60℃에서도 2차 건조를 12시간 건조 시 도달하였음.

표 11. 예비 건조 및 본 건조 후 감량 변화, 수분함량

건조방법	예비건조	본건조	1차 건조 후		2차 건조 후		감량변화 (%)	수분함량 (%)	
			건물률 (%)	건조감량 (%)	건물률 (%)	건조감량 (%)			
양건	6시간	12시간	92.9	7.1	64.4	35.6	28.5	25.0	
		24시간	93.5	6.5	48.1	51.9	45.4	13.2	
		48시간	93.9	6.1	40.4	59.6	54.1	10.0	
	12시간	12시간	88.3	11.7	53.6	46.4	34.7	25.0	
		24시간	89.4	10.6	49.3	50.7	40.0	17.7	
		48시간	88.7	11.3	43.3	56.7	45.3	10.0	
	24시간	12시간	82.7	17.3	58.3	41.7	24.4	23.5	
		24시간	82.8	17.2	42.0	58.0	36.2	15.5	
		48시간	83.8	16.2	46.4	53.6	37.4	9.3	
	열풍건조 (40℃)	6시간	12시간	86.9	13.1	46.1	53.9	40.8	12.8
			24시간	87.1	12.9	41.7	58.3	45.4	L <sup>♪</sup>
			48시간	88.4	11.6	39.9	60.1	48.5	L
12시간		12시간	80.8	19.2	45.8	54.2	34.9	12.4	
		24시간	84.8	15.2	44.7	55.3	40.0	L	
		48시간	84.0	16.0	43.6	56.4	40.4	L	
24시간		12시간	73.5	26.5	46.5	53.5	27.0	13.0	
		24시간	74.9	25.1	41.6	58.4	33.2	L	
		48시간	76.1	23.9	43.2	56.8	32.9	L	
열풍건조 (60℃)		6시간	12시간	77.3	22.7	42.9	57.1	34.4	L
			24시간	76.1	23.9	41.2	58.8	34.9	L
			48시간	76.5	23.5	43.2	56.8	33.3	L
	12시간	12시간	61.7	38.3	42.6	57.4	19.1	L	
		24시간	65.9	34.1	41.9	58.1	23.9	L	
		48시간	64.6	35.4	41.3	58.7	23.4	L	
	24시간	12시간	50.6	49.4	41.4	58.6	9.1	L	
		24시간	56.3	43.7	43.0	57.0	13.3	L	
		48시간	50.9	49.1	40.6	59.4	10.3	L	
	냉풍건조 (40℃)	6시간	12시간	88.1	11.9	45.7	54.3	42.4	12.1
			24시간	87.9	12.1	42.9	57.1	45.0	L
			48시간	88.7	11.3	40.1	59.9	48.6	L
12시간		12시간	81.1	18.9	46.7	53.3	34.4	10.4	
		24시간	82.6	17.4	43.8	56.2	38.8	L	
		48시간	80.8	19.2	40.8	59.2	39.9	L	
24시간		12시간	70.4	29.6	44.7	55.3	25.6	12.4	
		24시간	71.2	28.8	42.9	57.1	28.3	L	
		48시간	73.4	26.6	41.1	58.9	32.3	L	

<sup>♪</sup> L(low) : 수분함량 8% 미만

(시험 3) 시호 갈색점무늬병 약제방제 효과시험

가. 약제살포 전·후 기상상황

표 12. 약제살포 전·후 기상상황

지역(노지)	월/일	강우량(mm)	온도(°C)		
			최고	최저	평균
철원	7/13	0	31.5	20.6	25.8
	<b>7/14</b> <sup>↓</sup>	<b>0.6</b>	<b>32.5</b>	<b>22.3</b>	<b>27.0</b>
	7/15	32.2	27.8	22.6	24.5
	7/17	0	28.9	23.3	25.8
	<b>7/18</b>	<b>0</b>	<b>30.1</b>	<b>23.0</b>	<b>25.8</b>
	7/19	0	32.3	23.0	27.3
	7/27	0	29.1	21.6	24.6
	<b>7/28</b>	<b>7.8</b>	<b>25.5</b>	<b>22.7</b>	<b>23.8</b>
	7/29	0	30.4	22.4	25.2
	8/6	25.9	32.7	22.8	27.4
	<b>8/7</b>	<b>0</b>	<b>32.5</b>	<b>21.7</b>	<b>26.1</b>
	8/8	0	30.8	21.6	25.9
	7/11	1.4	30.9	22.4	26.2
	<b>7/12</b>	<b>0</b>	<b>32.7</b>	<b>22.7</b>	<b>27.3</b>
춘천	7/13	0	32.5	22.6	27.2
	7/18	0	32.9	24.7	28.1
	<b>7/19</b>	<b>0</b>	<b>34.1</b>	<b>25.7</b>	<b>29.5</b>
	7/20	0	31.9	27.5	29.5
	7/31	0	27	23.4	25.1
	<b>8/1</b>	<b>0</b>	<b>33.2</b>	<b>23.7</b>	<b>27.9</b>
	8/2	0	33.8	24.7	28.8

\* 약제 처리일자, 시험 포장은 강우 등 기상의 영향을 받지 않음(철원 7/28 처리의 경우 오전 강우 후 오후에 약제 살포를 하였으며 약효에 미치는 영향은 크지 않을 것으로 판단됨)

↓ : 철원 시험포장은 당초 7월 12일에 1차 약제처리를 하였으나, 약제 살포 후 강우로 인해 7월 14일부터 약제 1차 처리 시작.

나. 시호 갈색점무늬병에 대한 약제 방제효과

○ 공시약제 모두 두 시험포장에서 모두 방제가 80% 미만으로 약효가 인정되지 않음.

표 13. 약제 방제 효과

시험 장소	시험 약제	이병엽율(%)				방제가 (%)
		I 반복	II 반복	III 반복	평균(DMRT)	
철원	플루아지남 수화제	38.8	45.0	45.0	42.9 b	48.4
	클로로탈로닐 수화제	51.0	36.5	49.5	45.7 b	45.1
	비터타놀 수화제	48.3	82.0	58.5	70.3 ab	15.6
	아족시스트로빈 수화제	58.0	45.8	41.3	48.3 b	41.9
	테부코나졸 유제	46.0	28.0	45.5	39.8 b	52.2
	무처리	91.5	62.3	96.0	83.3 a	-
	춘천	플루아지남 수화제	7.3	5.8	6.8	6.6 a
클로로탈로닐 수화제		2.0	6.8	7.5	5.4 ab	19.8
비터타놀 수화제		4.3	6.0	5.8	5.3 ab	21.0
아족시스트로빈 수화제		2.0	2.2	2.4	2.2 b	67.7
테부코나졸 유제		2.3	8.3	5.0	5.2 ab	23.5
무처리		8.8	4.3	7.3	6.8 a	-

C.V(%) ----- 23.92(철원), 39.42(춘천)

다. 약해시험

- 시험약제의 기준량 및 배량에서 약해가 없었음

표 14. 처리별 약해

시험 장소	시 험 약 제	약해정도(0~5)		비 고
		기준량	배 량	
철원	플루아지남 수화제	0	0	약해 없음
	플로로탈로닐 수화제	0	0	약해 없음
	비터타놀 수화제	0	0	약해 없음
	아족시스트로빈 수화제	0	0	약해 없음
	테부코나졸 유제	0	0	약해 없음
	무처리	-	-	-
춘천	플루아지남 수화제	0	0	약해 없음
	플로로탈로닐 수화제	0	0	약해 없음
	비터타놀 수화제	0	0	약해 없음
	아족시스트로빈 수화제	0	0	약해 없음
	테부코나졸 유제	0	0	약해 없음
	무처리	-	-	-

라. 시호 갈색점무늬병 시험적합성 증명자료



철원 시험포장 전경(2년생)



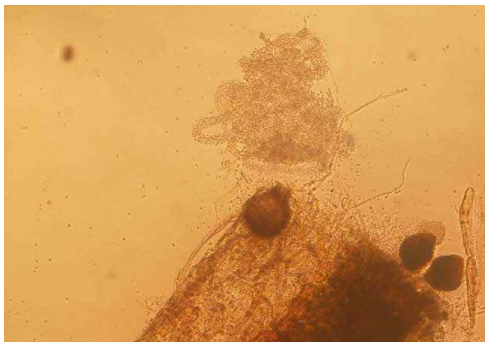
춘천 시험포장 전경(1년생)



갈색점무늬병 이병엽



시험약제 살포(춘천)



갈색점무늬병 병자각(춘천)



갈색점무늬병 병포자(춘천)

(시험 4) 만삼 녹병 약제방제 효과시험

가. 약제살포 전·후 기상상황

표 15. 약제살포 전·후 기상상황

지역(노지)	월/일	강수량(mm)	온도(°C)		
			최고	최저	평균
철원	7/13	0	31.5	20.6	25.8
	<b>7/14<sup>↓</sup></b>	<b>0.6</b>	<b>32.5</b>	<b>22.3</b>	<b>27.0</b>
	7/15	32.2	27.8	22.6	24.5
	7/17	0	28.9	23.3	25.8
	<b>7/18</b>	<b>0</b>	<b>30.1</b>	<b>23.0</b>	<b>25.8</b>
	7/19	0	32.3	23.0	27.3
	7/27	0	29.1	21.6	24.6
	<b>7/28</b>	<b>7.8</b>	<b>25.5</b>	<b>22.7</b>	<b>23.8</b>
	7/29	0	30.4	22.4	25.2
	9/18	0	25.7	11.4	19
	<b>9/19<sup>♯</sup></b>	<b>8.9</b>	<b>24.7</b>	<b>15.6</b>	<b>20.1</b>
	9/20	0	22.8	9.3	16.3
	9/28	0	23.5	9.1	16.6
	<b>9/29</b>	<b>0</b>	<b>21.2</b>	<b>3.9</b>	<b>13.2</b>
	9/30	0	23.2	12.2	18.2
	10/9	0	23.9	16.7	20.0
	<b>10/10</b>	<b>4.2</b>	<b>23.4</b>	<b>13.9</b>	<b>20.0</b>
10/11	6.6	17.3	9.8	13.0	
춘천	7/11	1.4	30.9	22.4	26.2
	<b>7/12</b>	<b>0</b>	<b>32.7</b>	<b>22.7</b>	<b>27.3</b>
	7/13	0	32.5	22.6	27.2
	7/18	0	32.9	24.7	28.1
	<b>7/19</b>	<b>0</b>	<b>34.1</b>	<b>25.7</b>	<b>29.5</b>
	7/20	0	31.9	27.5	29.5
	9/18	0	26.4	13.7	19.2
	<b>9/19<sup>♯</sup></b>	<b>11.5</b>	<b>24.6</b>	<b>14.3</b>	<b>18.2</b>
	9/20	0	23.8	11.2	17.2
	9/28	0	24.0	12.4	18.6
	<b>9/29</b>	<b>0</b>	<b>21.4</b>	<b>6.5</b>	<b>13.5</b>
	9/30	0	23.8	9.2	16.3
	10/9	0	25.1	17.4	20.3
	<b>10/10</b>	<b>3</b>	<b>24.9</b>	<b>16</b>	<b>18.9</b>
10/11	29.6	18.9	12.6	15.4	

\* 약제 처리일자, 시험 포장은 강우 등 기상 영향 받지 않음(철원 7/28 처리의 경우 오전 강우 후 오후에 약제 살포를 하였으며 약효에 미치는 영향은 크지 않을 것으로 판단됨)

↓ : 철원 시험포장은 당초 7월 14일에 1차 약제처리를 하였으나, 약제 살포 후 강우로 인해 7월 14일부터 약제 1차 처리 시작.

♯ : 춘천지역 2차 약제처리 이후(7월 중하순 이후), 반복적인 강우와 고온으로 전 시험구가 고사하여, 7월 19일 파종 육묘 후 9월 4일 본포에 재 정식 후 약제 재처리 수행

나. 만삼 녹병에 대한 약제 방제효과

- 두 시험포장에서 만삼 녹병 미 발생으로 공시약제에 대한 약효 검정 불가

표 16. 약효

시험장소	시험 약제	이병엽율(%)				방제가 (%)
		I 반복	II 반복	III 반복	평균(DMRT)	
철원	피라클로스트로빈 유제	-	-	-	-	-
	트리플록시스트로빈 입상수화제	-	-	-	-	-
	비터타놀 수화제	-	-	-	-	-
	아족시스트로빈 수화제	-	-	-	-	-
	트리아디메폰 수화제	-	-	-	-	-
	무처리	-	-	-	-	-
춘천	피라클로스트로빈 유제	-	-	-	-	-
	트리플록시스트로빈 입상수화제	-	-	-	-	-
	비터타놀 수화제	-	-	-	-	-
	아족시스트로빈 수화제	-	-	-	-	-
	트리아디메폰 수화제	-	-	-	-	-
	무처리	-	-	-	-	-

CV(%) -----

다. 만삼 녹병 약해시험

- 시험약제의 기준량 및 배량에서 약해가 없었음

표 16. 약해

시험작물	시험 약제	약해정도(0~5)		비 고
		기준량	배 량	
철원	피라클로스트로빈 유제	0	0	약해 없음
	트리플록시스트로빈 입상수화제	0	0	약해 없음
	비터타놀 수화제	0	0	약해 없음
	아족시스트로빈 수화제	0	0	약해 없음
	트리아디메폰 수화제	0	0	약해 없음
	무처리	-	-	-
춘천	피라클로스트로빈 유제	0	0	약해 없음
	트리플록시스트로빈 입상수화제	0	0	약해 없음
	비터타놀 수화제	0	0	약해 없음
	아족시스트로빈 수화제	0	0	약해 없음
	트리아디메폰 수화제	0	0	약해 없음
	무처리	-	-	-

라. 만삼 녹병 시험적합성 증명자료



철원 시험포장 전경(입모 및 활착불량)



춘천 시험포장 전경(약해조사)



철원 시험포장 전경(2년생-약해조사)



춘천 만삼시험구 고사(7월20일 이후)



철원 재시험 포장(약제처리)



춘천 재시험 포장(약제처리)

3. 적 요

<제1세부과제 : 약용작물(감초, 시호, 만삼) GAP 병해충 및 수확 후 관리기술 개발>

(시험 1) 시호 비닐피복 재배시 적정 기비시용 방법 구명

- 7월에 평년 대비 최고, 최저 및 평균 기온이 2℃정도 높았으며, 강수량도 7~8월에 집중하였음

- 지상부 생육은 전량기비 120kg 시용시 가장 양호한 경향을 보였음.
- 지하부 생육의 경우도 전량기비 120kg 시용시 가장 양호한 경향을 보였으나, 주당 건근중은 전량기비 40kg 시용시 1.7g으로 가장 무거웠음.
- 10a당 건근수량은 관행 65.6kg 대비 전량기비 40kg 처리시 99.5kg으로 가장 증수하였음.

**(시험 2) 감초 건조 및 조제방법 설정**

- 1차 예비건조는 열풍건조 40℃와 냉풍제습건조 40℃에서 24시간 건조 시 건조감량 20% 이상이 되었으며, 열풍건조 60℃에서는 6시간 건조 시 건조감량이 20% 이상이 되었음.
- 2차 건조에서는 열풍건조 40℃와 냉풍제습건조 40℃에서 24시간 건조시 총 건조감량 55% 이상이 되었으며, 열풍건조 60℃에서는 1차 건조와 상관없이 12시간 건조시 총 건조감량이 55% 이상이 되었음.
- 1차 건조와 2차 건조 조건에 따라 감초의 평균 건물율은 45% 내외로 추정되며, 수분함량 측정결과 8% 이하의 건조조건은 1차 예비건조 시간과 상관없이 열풍건조 40℃와 냉풍제습건조 40℃ 는 24시간 건조시 도달하였으며, 열풍건조 60℃에서도 2차 건조를 12시간 건조시 도달하였음.

**(시험 3) 시호 갈색점무늬병 약제방제 효과시험**

- 약효 : 공시약제 모두 두 시험포장에서 방제가 80% 미만으로 약효가 인정되지 않음.
- 약해 : 시험약제의 기준량 및 배량에서 약해가 없었음

**(시험 4) 만삼 녹병 약제방제 효과시험**

- 약효 : 공시약제 모두 각 시험포장에서 녹병 미발생으로 약효검정 불가
- 약해 : 시험약제의 기준량 및 배량에서 약해가 없었음

**IV. 연구결과 활용**

연도(연차)	활용구분	제목
2016(1년)	영농활용	GAP 생산을 위한 1년생 시호 피복종류 및 적정 재식밀도
	기 타	GAP 영농교육 2회
2017(2년)	영농활용	감초 건조방법별 적정 건조시간 설정
	학술발표	Weed Occurrence Pattern according to Mulching Method and Planting Density of <i>Bupleurum falcatum</i> L. for GAP Production in Gangwon Province, Korea
		Growth characteristics according to mulching and planting density of <i>Bupleurum falcatum</i> L. for GAP production in Gangwon Province, Korea
기 타	GAP 영농교육 1회	

## V. 기대 및 파급효과

- GAP 표준재배 기술 지침서 작성으로 한약재의 규격화와 재배 생산 표준화
- 감초, 시호, 만삼 고품질 재배기술 매뉴얼 개발 및 농가 애로기술 해소