

120037-01

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)
농식품연구성과후속지원사업 2021년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003610-01

천연물소재이용 산란계 진드기 친환경 연무제형 개발 산업화

2021. 7. 16.

주관연구기관 / 한국친환경농식품자재수출마케팅협동조합
협동연구기관 / (주)센트럴바이오

농 립 축 산 식 품 부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

천연물소재이용
산란계
진드기
친환경
연무제형
개발
산업화

2021

농림식품기술기획평가원
농 립 축 산 식 품 부

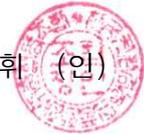
제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

‘천연물소재이용 산란계 진드기 친환경 연무제형 개발 산업화’ (연구개발 기간 : 2020. 4. 20. ~ 2021. 4. 19.) 과제의 최종보고서를 제출합니다.

2021. 7. 16.

주관연구기관명 : 한국친환경농식품자재수출마케팅협동조합 (대표자) 조광휘 (인)



협동연구기관명 : (주)센트럴바이오 (대표자) 권민 (인)



주관연구기관책임자: 안 인

협동연구기관책임자: 권 민

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의 합니다.

< 요약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명		농식품연구성과후속지원사업				총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)		
내역사업명 (해당 시 작성)						연구개발과제번호		120037-1
기술 분류	국가과학기술 표준분류	1순위 소분류 코드명 NC0201	40 %	2순위 소분류 코드명 LA0908	30 %	3순위 소분류 코드명 LB0704	20%	
	농림식품 과학기술분류	1순위 소분류 코드명 RA0203	40 %	2순위 소분류 코드명 AB0103	30 %	3순위 소분류 코드명 RA0303	20%	
총괄연구개발명 (해당 시 작성)								
연구개발과제명		천연물소재이용 산란계 진드기 친환경 연무제형 개발 산업화						
전체 연구개발기간		2020. 04. 20. - 2021. 4. 19. (12개월)						
총 연구개발비		총 107,000 천원 (정부지원연구개발비: 80,000 천원, 기관부담연구개발비 : 27,000 천원, 지방자치단체: 천원, 그 외 지원금: 천원)						
연구개발단계		기초[] 응용[] 개발[<input checked="" type="checkbox"/>] 기타 (위 3가지에 해당되지 않는 경우)[]		기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준() 종료시점 목표()		
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)								
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)								
연구개발 목표 및 내용	최종 목표	<input type="checkbox"/> 목표 : 닭진드기 친환경살비 연막.연무제 1종 제형화, 산란계농가 애로해소 및 해외수출 <input type="checkbox"/> 국제 경쟁력 있는 천연물 복합제 1종 개발 내수 및 수출(3년후 1백만\$ 목표) <input type="checkbox"/> 검증된 닭진드기 친환경 방제제 사용, 소비자 신뢰구축 친환경계란 소비 10% 확대 기대						
	전체 내용	<p>○ 닭진드기 살충활성 식물추출물 및 기능성정유 소재선발</p> <p>- 기 보유중인 Ugenol(정향), basil(바질), Sinamon(계피), 제충국, 데리스, 님, 고삼, 파라핀 등 이용</p> <p>- 신규소재 선발(수입)Eucalyptus, sabadilla, citronella, Betelnut, Moringa, Peppermint, Clovebird (국내부존 소재 활용검토) 돼지감자, 은행, 무화과, 할미꽃, 자리공, 백리향, 쇠무릅 등</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>○ 닭진드기 살충활성 검증 : 닭진드기 천연 살충소재 선발 실내 및 현장 효과 스크리닝</p> <p>○ 닭진드기 친환경방제 소재선발 및 연무.연막 제형화 : 최적 조합비율 선택 복합 제형화</p> <p>○ 경시변화 안정성 시험, 품질관리분석법, 제형화 및 부자재 선발 등 대량생산기술개발</p> <p>○ 독성(7종), 임상시험 등 안전성 검토 및 효과 최종확인 연무제 및 연막제 시제품화 1종</p>						

연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 특허출원 1건(목표 1건) ○ 제품화 : 1건(목표 1건) ○ 매출액 : 595만원(목표 500만원) ○ 학술발표 : 1건(목표 1건) ○ 교육지도 : 1건(목표 1건) ○ 홍보전시 : 2건(목표 2건)
--------	--

○ 국제 경쟁력 있는 천연물복합 연막제 및 연무제 1종 개발 수출촉진(3년후 1백만\$ 목표)

○ 검증된 친환경살비제 사용 농가 애로해소, 소비자 신뢰구축 친환경계란 소비 10% 확대 기대

○ 양계장 화학농약 사용 저감으로 주변 생태계 악화 방지

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과

연구개발성과의 비공개여부 및 사유

연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설·장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
								생명 정보	생물 자원		정보	실물
		10-2021-0049668										
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호			
국문핵심어 (5개 이내)	산란계진드기		친환경살비제		연막(연무)제형		복합제형화		해외수출			
영문핵심어 (5개 이내)	Laying Chicken Mite(tick)		Eco-friendly acaricide		Smoke(fog) formulation		Compounding		overseas export			

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요	9
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용	10
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도	14
4. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도	33
5. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획	34

붙임. 별첨자료 (참고 문헌)

<별첨1> 연구개발보고서 초록

<별첨2> 자체평가의견서

<별첨3> 연구성과 활용계획서

1. 연구개발과제의 개요

- 목표 : 닭진드기 친환경살비 연막.연무제 1종 제형화, 산란계농가 애로해소 및 해외수출
 - 국제 경쟁력 있는 천연물 복합 친환경살비연막제 1종 개발 내수 및 수출

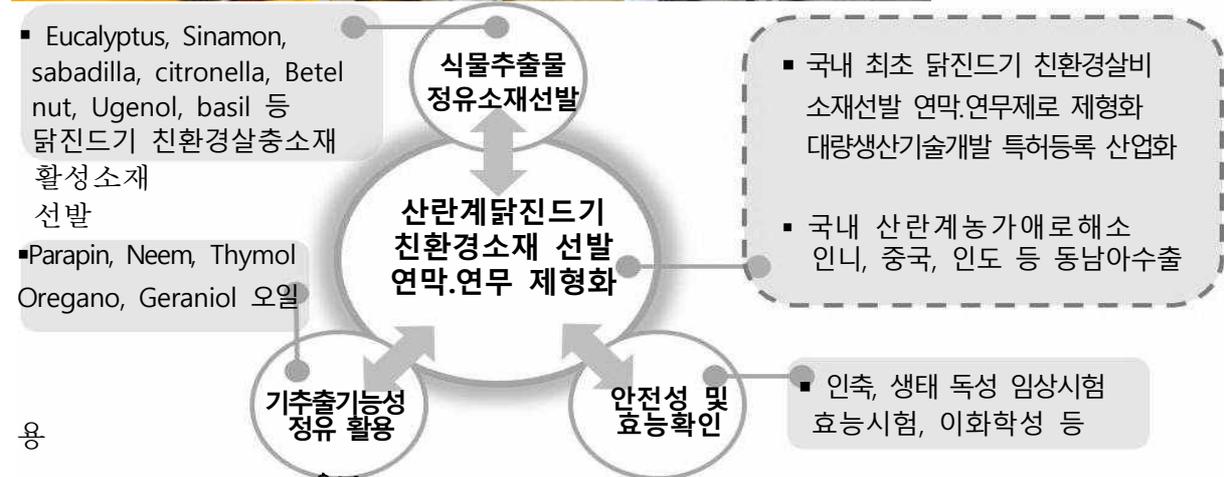
□ 주요 수행내용

- 닭진드기 살충활성 식물추출물 및 기능성정유 소재 탐색선발
 - 기 보유중인 Ugenol(정향), basil(바질), Sinamon(계피), 제충국, 데리스, 님, 고삼, 파라핀 등 이용
 - 신규소재 선발(수입)Eucalyptus, sabadilla, citronella, Betelnut, Moringa, Peppermint, Clovebird (국내부존 소재 활용검토) 돼지감자, 은행, 무화과, 할미꽃, 자리공, 백리향, 쇠무릅 등



- 닭진드기 살충활성 검증 : 닭진드기 천연 살충소재 선발 실내 및 현장 효과 스크리닝
- 닭진드기 친환경방제 소재선발 및 연무.연막 제형화 : 최적 조합비율 선택 복합 제형화
- 경시변화 안정성 시험, 품질관리분석법, 제형화 및 부자재 선발 등 대량생산기술개발
- 독성(7종), 임상시험 등 안전성 검토 및 효과 최종확인 연무제 및 연막제 시제품화 1종

□ 연구개발 기본 개념도



□ 기대효과

- 국제 경쟁력 있는 천연물복합 연막제 및 연무제 1종 개발 내수 판매 및 수출
- 검증된 닭진드기 친환경 방제제 사용, 소비자 신뢰구축 친환경계란 소비 10% 확대 기대
- 양계장 화학농약 사용 저감으로 주변 생태계 오염 저감

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

1) 연구개발 추진단계별 목표



2) 산란계진드기 친환경 살충물질 탐색 및 선발방법

가. 닭진드기(Poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*) 살충효과 접종시험 방법 연구

- 시험 전 닭진드기는 온도(30±3°C), 상대습도(50~80%), 광주기(light : dark = 16 : 8시간)조건으로 보관, 시험 7일후 즉시 폐기함
- 닭진드기 살충효과 간이 실내검정 연구방법 검토

<엽 침지법>



<분무법>



<In vivo 접종시험>



<In vitro 접종시험>



나. 닭진드기 살비효과 접종시험(In vitro warm plate) 방법 선발



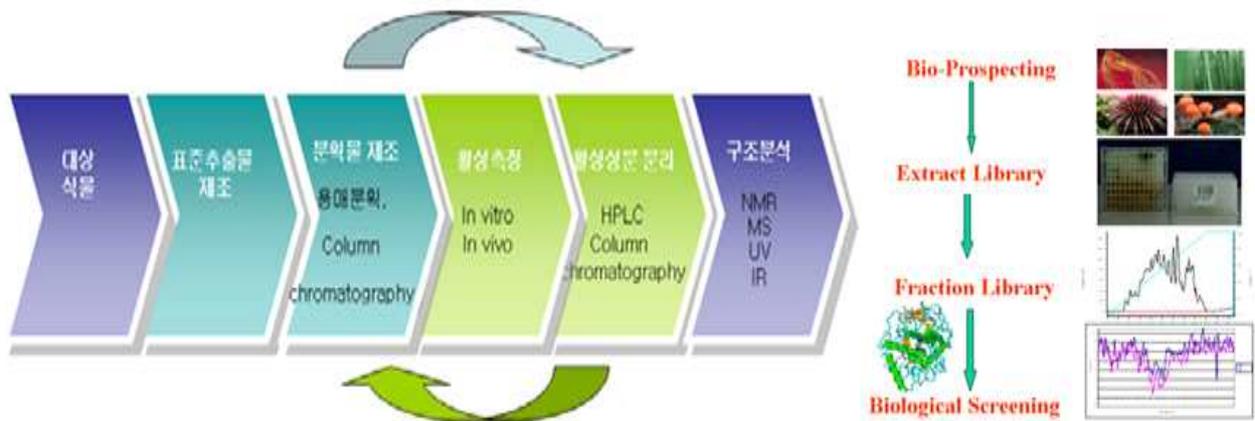
3) 천연물 소재탐색 선발과정 및 제제화 기술·독성시험방법 정립

① 식물정유 탐색 ② 유인,기피물질 추출 ③ 효과 스크리닝 활성검정 ④ 유용물질 지표물질 규명 ⑤ 유용물질 지표물질 규명

※ 인축, 생태독성 평가방법 정립

[제1단계 시험]		[제2단계 시험]		[제3단계 시험]
생태계생물 영향시험		표적외 곤충영향시험 환경중 행적에 관한 시험		대응검토 (등록불가)
① 담수어류영향시험(급성)	영향 有 →		노출가능성 有 	
② 담수무척추동물(물벼룩)				
③ 조류영향시험(생장저해)				
④ 꿀벌영향시험(급성접촉)	영향 無 →	다음시험으로 진행 필요없음	노출가능성 無 →	다음시험으로 진행 필요없음
⑤ 지렁이, 토양미생물시험				

4) 식물로부터 활성성분 추출방법 및 지표물질 분석방법 확립



▶ GC, HPLC 및 LC/MS/MS 등 이용 추출 농축액 중 활성성분 분석 및 대표물질 규명



❖ 국내외 천연물 소재중 살충 유효 활성물질 추출분리 실내 검정방법 선발

▶ Quassia, Ryania, sabadilla, citronella, Karanja, Geraniol 등 식물정유 효과 스크리닝

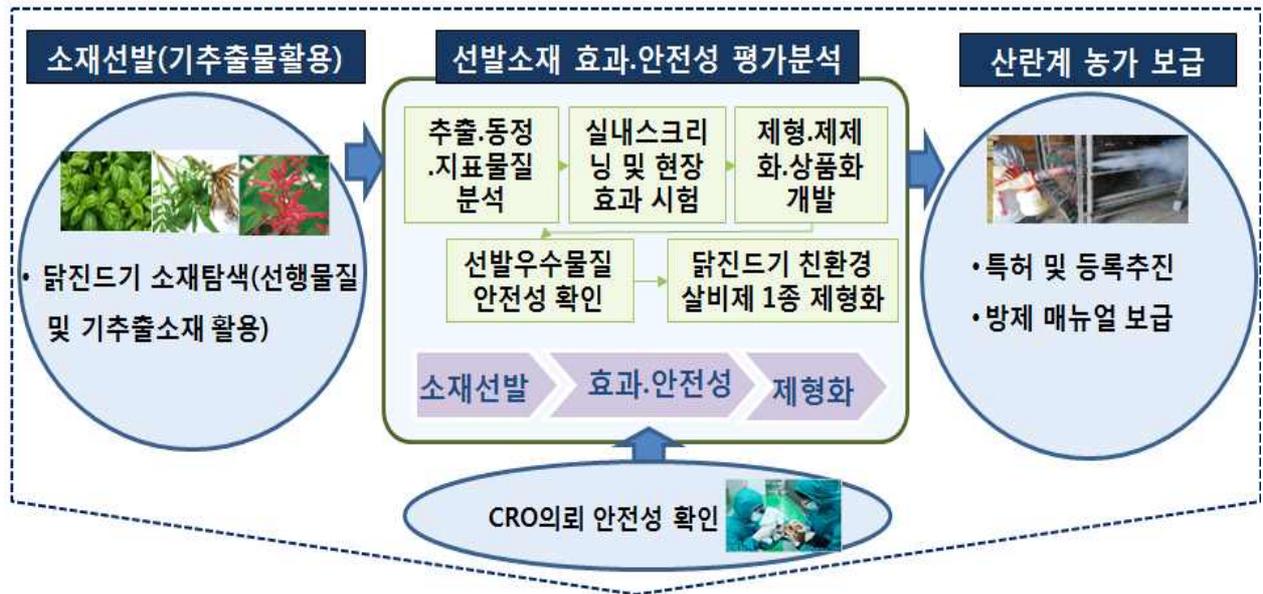


※ 닭진드기 살충활성물질 선발 안전성 및 효과확인 제형화 절차

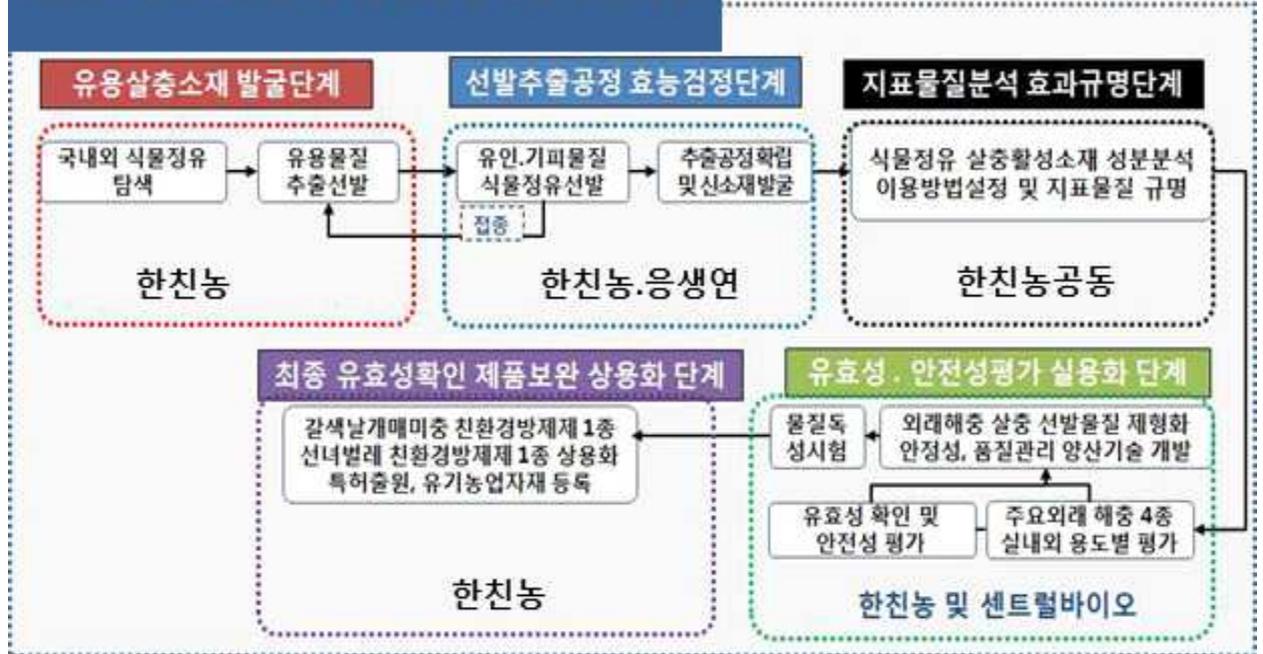


5) 닭진드기 친환경살비제 단계별 연구추진 전략

❖ 연구 추진전략 방법



닭진드기 소재선발 및 제형화 단계별 추진과정



3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

1. 닭 진드기 친환경 살충소재 선발

가. 식물추출물 및 식물성정유 추출방법

○ 본 연구에 사용된 천연살충물질은 산란계 닭진드기에 대한 살충활성물질을 탐색하기 위해 문헌, 타 연구보고서의 선행연구를 토대로 총 12종 식물정유를 선발하였다. 이중 고삼, 시트로넬라, 제충국, 데리스, 님, 계피, 피마자, 담배잎 10종은 중국 또는 인도에서 조 추출물을 구입하거나 이전 추출보유분을 320종의 잔류농약 분석후 님, 정향 등 식물성정유는 물에 잘 안 녹아 Tween 80 등 유화제와 산화방지제로 Ethoxyquin을 소량 첨가하여 혼합제를 만들어 사용하였다. 미국자리공, 돼지감자 등 2종은 민간에서 사용하고 있는 방법대로 건물을 잘게 분쇄 ethanol 등량과 혼합 1~2개월간 방치한 추출액을 filter paper로 여과하여 사용하였다. 파라핀오일, 목초액은 조 추출물을 강원목초(주)에서 구입 합제 또는 증량제로 사용하였다.

나. 식물추출물 및 식물성정유 소재선발

국내외 문헌과 타 연구보고를 토대로 닭진드기 및 응애 등 거미목 해충의 방제 가능하다고 판단 되는 살충활성 물질 중 계피(Cinnamomum.verum ; Cinnamaldehyde), 님(Azadirachta.indica ; Neemoil), 고삼(Sophoraflavescens ; Matrine), 정향(Eugenia caryophyllata ; Ugenol), 데리스(Rotenone), 제충국(Pyrethrum), 목초액(wood vinegar) 등 9종을 선발하였다.

○ 닭진드기 살충활성 식물추출물 및 기능성정유 소재 탐색

- 신규소재 선발 : 빈랑자, 파극천, 유칼립투스, 백리향, 쇠무릅, 페퍼민트 등 5종 소재 검토



※ 기추출 보유중인 제충국, 데리스, 고삼, 계피, 정향, 님, 파라핀오일 등 8여종 이용



<표 1> 예비시험 공시 천연식물추출물

주요식물추출물	유효성분	작용특성	대상 해충
제충국	Pyrethrin I, II	접촉독, 신경마비	응애 등 거미강 및 갈색날개매미충 등 매미목 해충에 님오일 등과 혼용살포시 효과증대
데리스	Rotenone Deguelin	접촉독, 소화중독	응애 등 거미강 및 매미목 해충에 님, 파라핀오일과 혼용살포시 효과증대 *진딧물, 가루이에도 효과
고삼	Matrine, Sophordine	섭식, 기피, 성장저해	응애 선녀벌레 등 거미강, 나방목 해충과 진딧물 등에 계피, 님오일 등과 혼용살포시 효과증대
멀구슬, 양명 아주, 회화	Toosendanin Matrine	섭식, 기피, 성장저해	응애, 꽃매미, 갈색날개매미충, 선녀벌레에 양명아주+회화나무+님오일과 혼용시 효과증대
계피오일	Cinnamon	섭식, 기피, 성장저해	갈색날개매미충, 미국선녀벌레에 고삼추출물과 혼용시 효과증대, 500~1000배로 희석살포
님오일	Azadirachtin Salannin 등	섭식, 기피, 성장저해	님(3000ppm이상)+고삼, 계피 또는 데리스 등과 혼용살포시 효과, 진딧물, 응애, 나방 등에 효과
시트로넬라오일	Geraniol Cymbopogon	기피효과	대표적 해충 기피물질로 고삼, 데리스 추출물 등과 혼용살포시 외래해충 방제가능
※ 기타	피마자, 미국자리공, 돼지감자 등을 합제로 사용		

<표 2> 예비 식물추출물 탐색 유효성분, 사용농도 및 처리방법

공시NO	시험 추출물	희석배수 및 사용량	처리 방법
A	Pyrethrum 2%	500배(40ml/20L)	*대상 : 응애 *접종 : 반복당 10~15마리 *기준량. 배양에서 접종후 24, 48, 72, 96, 120시간에서 생존률 조사
B	Rotenone 3%	500배(40ml/20L)	
C	Neem oil 0.3%	500배(40ml/20L)	
D	Sabadilla 3%	500배(40ml/20L)	
E	Citronella 3%	500배(40ml/20L)	
F	Eucalyptus 3%	500배(40ml/20L)	
G	Matrine 0.6%	500배(40ml/20L)	
H	Castor oil 20%	500배(40ml/20L)	
I	wood vinegar	500배(40ml/20L)	
J	Osthole 2%	500배(40ml/20L)	
K	Nicotine 2%	500배(40ml/20L)	
L	Stemonine 1%	500배(40ml/20L)	
M	Toosendanin 1%	500배(40ml/20L)	
N	Cinnamon 10%	100배(200ml/20L)	
O	Girasole 추출물	150배(133ml/20L)	
P	α-spinasterol 추출물	500배(40ml/20L)	

<표 3> 닭진드기 동일 거미강해충인 응애에 대한 예비 선발시험

시험 추출물	접종공시충수	살충률(%)			비고
		24hr	48h	120hr	
Pyrethrum 2%	10	30	60	90.0	생태독성강
Rotenone 3%	10	70	90	100.0	
Neem oil 0.3%	10	20	60	82.2	인축독성강
Sabadilla 3%	10	50	70	100.0	
Citronella 3%	10	0	40	100.0	지표물질무
Eucalyptus 3%	10	60	70	80.0	
Matrine 0.6%	10	60	70	90.0	
Castor oil 20%	10	60	70	80.0	
wood vinegar	10	20	50	60.0	
Osthole 2%	10	30	60	90.0	
Nicotine 2%	10	70	90	90.0	
Stemonine 1%	10	20	60	80.0	
Toosendanin 1%	10	50	70	100.0	
Cinnamone 10%	10	0	40	100.0	
Girasole	10	60	70	90.0	
α-spinasterol	10	60	70	90.0	
Control	10	5	10	10.0	

※ 120hr 경과후 90% 이상 방제가를 나타낸 천연물을 대상으로 선발하되 지표물질 분석법이 확립되지 않은 소재는 닭진드기 공시대상에서 제외

<표 4> 닭진드기에 대한 예비시험 결과

*응애시험 및 기존성적 조사결과 지표물질 규명되고 효과 인정된 8종 선발 공시

시험약제	접종 마리수	생존율(%)						
		12hr	24hr	48hr	72hr	96hr	120hr	
임의배치 무판별	Pyrethrum 2%	15	33.3	26.7	19.8	13.2	6.6	6.6
	Rotenone 3%	15	46.7	33.3	26.7	13.2	6.6	6.6
	Neem oil 0.3%	15	60.0	40.0	33.3	26.7	19.8	19.8
	Citronella 3%	15	40.0	33.3	19.8	13.2	6.6	0.0
	Toosendanin 1%	15	40.0	33.3	26.7	19.8	13.2	6.6
	Cinnamone 10%	15	46.7	33.3	19.8	13.2	13.2	6.6
	Matrine 0.6%	15	40.0	33.3	26.7	19.8	13.2	6.6
	Ugenol 10%	15	33.3	26.7	19.8	19.8	13.2	6.6
Control	15	93.3	93.3	86.7	86.7	80.0	66.7	

※ 120hr 경과후 공시천연물은 모두 80% 이상 방제효과 인정되었으나 이중 환경생태독성이 높은 Rotenone(데리스추출물)과 Toosendanin(멀구슬추출물)은 제외하고, 유사성분으로 효과가 인정된 Matrine으로 대체, Neem oil은 효과는 다소 낮으나 식물성정유로 진드기 기공을 폐쇄 질식효과가 있으므로 혼합제화를 위해 본시험 복합시제품 원료로 사용함

2. 닭진드기 친환경방제를 위한 천연식물 추출물+식물성정유 복합 제형화

가. 연구방법

(1) 시제품 제조

○ 선발된 님, 시트로넬라, 계피, 정향, 고삼, 제충국 추출물이 혼합된 조성물과 해충관리용 유기농자재로 공시기준에 맞는 보조제(미 EPA 4등급 이하)을 혼합 시제품을 제조하였다. 다만 제충국, 데리스 및 국산소재로 미국자리공, 돼지감자, 목초액 등을 추가하여 조제한 결과 효과는 우수하였으나 인축.생태독성이 높거나 지표물질 확립이 안되어 향후 추가연구를 실시한 후에 국산소재비율을 높여 조제함이 타당할 것으로 판단하였음.

○ 시제품 1은 선발된 님오일, 시트로넬라, 계피, 정향, 고삼 추출물이 혼합된 액제로서 제제 안정성에는 문제가 없으나, 물에 안 녹아 층분리가 있어 표면장력을 완충역할을 위해 Tween80(Polyoxyethylene sorbitan monolaurate) 및 산화방지제 Ethoxyquin을 첨가하였다.

○ 시제품2는 선발된 제충국, 정향, 님오일, 시트로넬라 추출물이 혼합된 액제로서 제제 안정성에는 문제가 없으나, 층분리가 있어 표면장력을 완충역할을 위해 Tween80 (Polyoxyethylene dodecyl mono ether)과 Isoprophy alcohol 및 산화방지제 Ethoxyquin을 소량 첨가하였다.

<표 5> 시제품 1의 제조조성비

원료 식물명	유효성분	투입비율(%)	함유량(%)
정향 추출물	Eugenol 3%	15	0.45
Neem-oil	Azadirachtin 0.3%	40	0.12
양명아주 추출물	Matrine 0.6%	20	0.12
계피 추출물	cinnamom 20%	10	0.20
Karanja 추출물	Karanjin-oil 23%	4	0.09
Non-ionic Surfactant	Tween80	5	보조제
Antioxidants	Ethoxyquin	0.01	나머지 물

<표 6> 시제품 2의 제조조성비

원료 식물명	유효성분	투입비율(%)	함유량(%)
정향 추출물	Eugenol 3%	15	0.45
Karanja 오일	Karanjin 20%	40	0.12
계피 추출물	Cinnamom 20%	10	0.20
Neem 오일	Azadirachtin 0.3%	20	0.40
Non-ionic Surfactant	Tween80	5	보조제
Antioxidants	Ethoxyquin	0.01	나머지 물

(2) 시제품 유효성분 분석

○ 시제품의 품질관리 및 안정성을 확보하기 위하여 님추출물의 유효성분 Azadirachtin과 정향추출물의 유효성분 Ugenol, 고삼추출물의 유효성분 Matrine, 양명아주의 Geraniol을 정성, 정량 분석하였다.

(가) 님추출물 유효성분 분석

유효성분인 Azadirachtin은 시제품 0.1g을 취하여 50ml Ethanol에 혼합하여 추출한 다음 여과하여 HPLC 분석기(Agilent Technology, 1260 Infinity)를 이용하여 표6의 조건으로 정성, 정량 분석을 하였다.

<표 7> Azadirachtin 분석조건

Column	Kinetex 5u c18 150*4.6
Detector	HPLC-UVD
Oventemperature	40°C
Flow	1ml/min
Injection Volumn	5ul

(나) 정향 추출물 유효성분 분석

유효성분인 Ugenol은 시제품 0.1g을 취하여 50ml Acetonitrile에 혼합하여 추출한 다음 여과하여 HPLC 분석기(Agillent Technology, 1260 Infinity)를 이용하여 표 7의 조건으로 정성, 정량 분석을 하였다.

<표 8> Ugenol 분석조건

Column	Kinetex 5u c18 150*4.6
Detector	HPLC-UVD
Oventemperature	40°C
Flow	1ml/min
Injection Volumn	5ul

(다) 양명아주(고삼) 추출물 유효성분 분석

고삼 추출물의 유효성분인 Matrine은 시제품 0.1g을 취하여 50ml Acetonitrile에 혼합하여 추출한 다음 여과하여 GC 분석기(Agillent Technology, 6890N)를 이용하여 표 9의 조건으로 정성, 정량 분석을 하였다.

<표 10> Matrine 분석조건

Column	HypersilGold 5µm,250mm x4.6mm
Detector	UV 294nm
Oventemperature	ACN/DIwater=50/50
Flow	0.7ml/min
Injection Volumn	20ul

(3) 시제품에 대한 독성시험

인축독성은 급성경구, 급성경피, 피부자극성, 안점막자극성 등 4항목, 환경독성은 급성어류 독성, 물벼룩 등 2항목을 (주)센트럴바이오에서 시제품의 안전성 평가를 수행하였다.

(4) 시제품에 대한 잔류농약 분석

시제품 제조 시 유해물질 함유여부를 확인하고, 안전한 제품의 품질관리에 필요한 잔류 농약성분 분석을 농촌진흥청 농업기술실용화재단에 의뢰하여 농약 320종 성분에 대한 잔류 여부를 확인하였다.

나. 연구결과

(1) 시제품 제조

- 시제품 1은 선발된 님오일, 시트로넬라, 계피, 정향, 고삼 추출물이 혼합된 액제로서 안정성에는 문제가 없었으나, 식물성정유는 물에 안 녹아 층분리가 있어 표면장력을 완충 역할을 위해 유화.현탁제인 Tween80 및 산화방지제 Ethoxyquin을 첨가하여 제조하였다.
- 시제품 2는 선발된 제충국, 정향, 님오일, 시트로넬라 추출물이 혼합된 액제로서 제제 안정성에는 문제가 없었으나, 식물성정유는 물에 안 녹아 층분리가 있어 표면장력을 완충 역할을 위해 유화.현탁제인 Tween80(또는 Isoprophy alcohol) 및 산화방지제 Ethoxyquin을 소량 첨가 제조하였다.
- 또한, 시제품 1, 2 모두 급성어류독성이 높아 유기농업자재로 공시가 어려운 것으로 검토되어 급성어류독성이 강한 α-spinasterol, 데리스제는 제조처방에서 제외하고 어독성을 낮추기 위하여 유효성분의 함유량을 높이는 대신 닭진드기 숨구멍을 막아 질식사 등 살충 효과를 상승시킬 수 있도록 님추출물

함량을 높여 식물추출물과 식물성정유를 혼합 제조하였다. Pyrethrum이 혼합된 제제는 효과는 우수 하였으나 어독성이 높아 투입량 재조정이 필요 하였고, 신규 추출물 중 정성, 정량분석법 확립 등이 추가로 요망된 추출물은 제형화를 보류하고 향후 추가로 지표물질 분석방법 연구를 실시기로 하였다.

(2) 시제품 유효성분 분석

(가) 님 추출물 유효성분 분석

님 추출물의 유효성분인 Azadirachtin의 HPLC 크로마토그램은 Fig.1과 같으며 Azadirachtin-A는 10.309 min에 Azadirachtin-B는 10.522 min에 peak를 보였고, Azadirachtin-A+B의 함량을 분석하여 계산한 결과, $0.377\% \pm 0.047$ 함유되어 있는 것을 확인하였다.

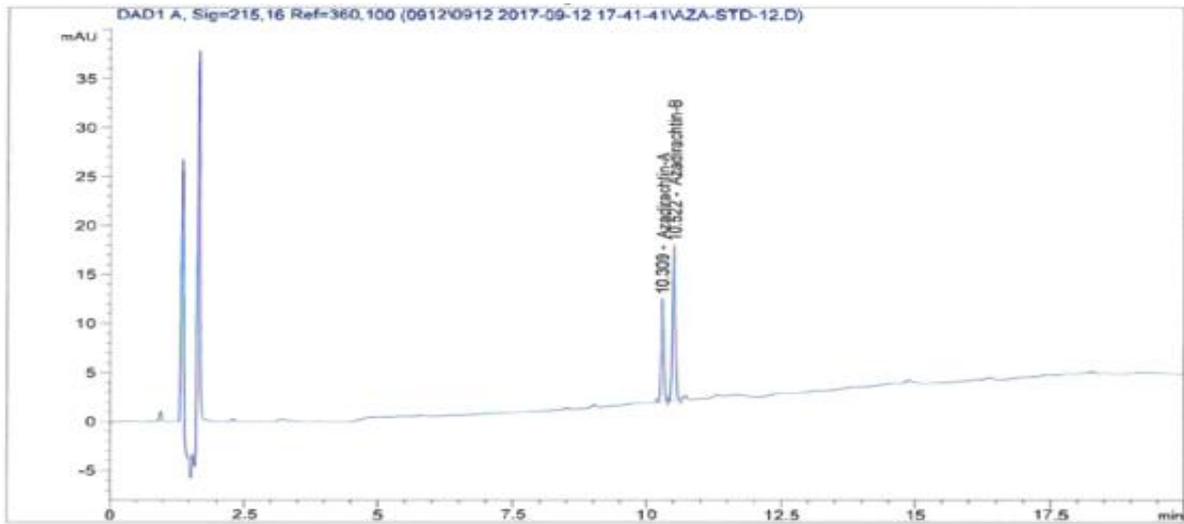


Fig1. Azadirachtin의 HPLC chromatogram

(나) 정향 추출물 유효성분 분석

정향 추출물의 유효성분인 Ugenol을 분석한 HPLC 크로마토그램은 Fig.2와 같으며 8.325min에 peak를 보였고, 그 함량을 계산한 결과 $7.80 \pm 0.619\%$ 함유되어 있는 것을 확인하였다.

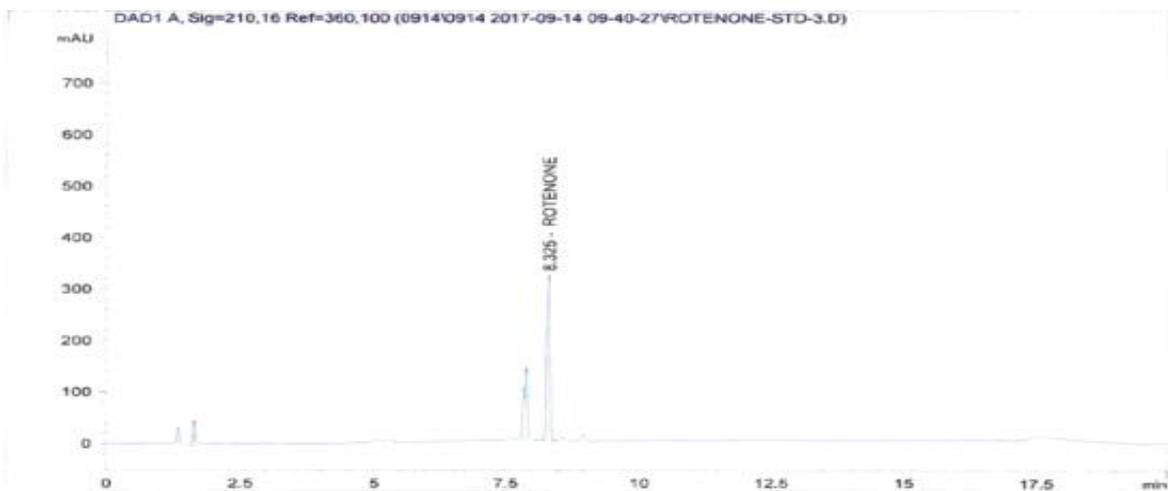


Fig.2 Ugenol의 HPLC chromatogram

(다) 고삼 추출물 유효성분 분석

고삼 추출물의 유효성분인 Matrine을 분석한 GC 크로마토그램은 Fig.4와 같으며 11.370 min에 peak를 보였고, 그 함량을 계산한 결과 1.079 ± 0.046 함유되어 있는 것을 확인하였다.

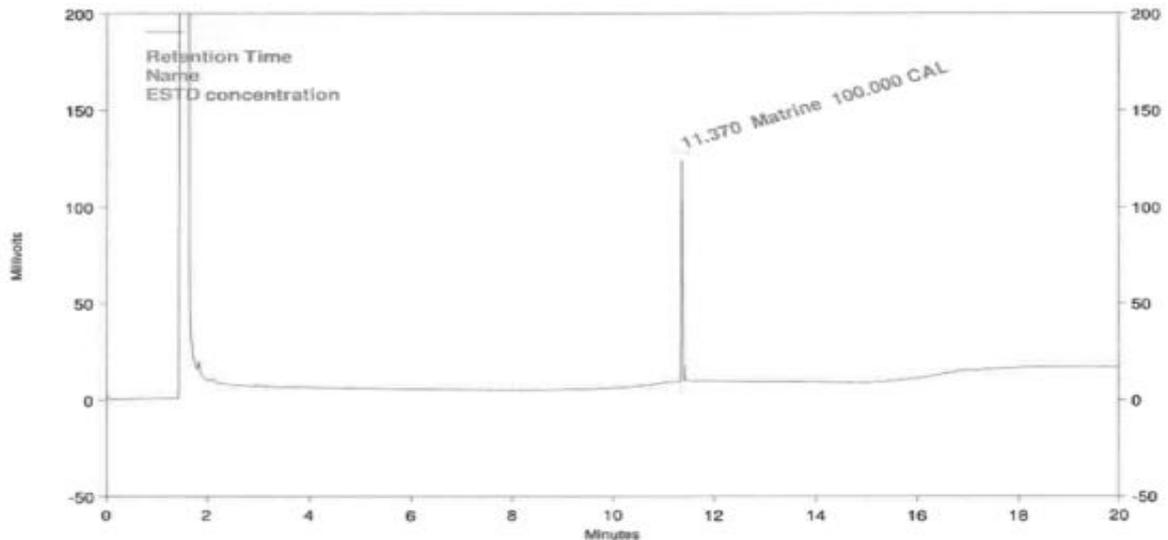


Fig.4 Matrine의 GC chromatogram

(3) 시제품의 산란계진드기에 대한 실내 효과시험 결과

(가) 시험 대상해충 : 닭 진드기(Poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*)

(나) 시험 약제 : 시제품 KEPAMA-1 및 KEPAMA-2

본 시험은 연막제 원액의 희석농도에 따른 살충효과를 규명하기 위하여 실내 실험실에서 반복당 30 마리씩을 접종한 후 약제를 농도별로 희석 스프레이하여 닭진드기 방제효과를 경시적으로 조사하였다. 시제품 1은 파라핀합제(KEPAMA-1)를 주제로 한 것이고, 시제품 2(KEPAMA-2)는 상기 카란자오일 합제를 주제로 시험한 것으로 나머지 정향, 계피, 님, 양명아주 부제는 동일하게 조합한 것이다. 처리1은 10배, 처리2는 100배, 처리3은 500배, 처리4는 1000배로 물에 희석하여 닭진드기 생사총율을 조사한 결과이다.

<표 10> 공시 시제품 조성비 및 약제처리내용

시험약제	주요성분	희석배수 및 사용량(ml/20L)				처리시기 및 방법
		처리 1	처리 2	처리 3	처리 4	
시제품 KEPAMA-1	Eugennol 3% + Neem oil 0.3% + Matrine 0.6% + cinnamom 20% + Citronella-oil 23%	100배 (200ml)	250배 (80ml)	500배 (40ml)	1,000배 (20ml)	공시충후 접종후 약제 살포 (스프레이)
시제품 KEPAMA-2	Pyrethrum 20% + Eugennol 3.0% + Neem oil 0.03% + Matrine 0.6% + cinnamom 20%	100배 (200ml)	250배 (80ml)	500배 (40ml)	1,000배 (20ml)	
대조군 (무처리)	20% 에탄올용액을 1mL/600cm ² 로처리					

(다) 시험방법

○ 닭 진드기 공시충은 진주 8월 9일, 김제 8월 11일에서 국립축산과학원가금과(오상익 연구사)의 협조를 받아 채집한 야외충(성.유충 혼서)을 분양받아 실험용기(φ 9.0cm x 2.0cm, 플라스틱 용기)에 여과지를 깔고 증류수를 넣은 후 처리구별 반복당 30마리씩을 접종하고, 그 후 공시약제를 100배, 250배, 500배, 1000배 4 농도별로 희석하여 살포하였다.

※ 무처리구는 반복당 30마리 접종하여 생존수를 육안으로 카운팅 하였다

※ 본 실험기간 동안 고온범위인 온도(30±3°C), 상대습도(40~60%), 광주기 16L : 8D 및 간접조명

(50~80%) 유지한 실험실 조건에서 3반복으로 실시하였다.

(라) 조사 내용

접종처리 후 12, 24, 48, 72, 96, 120시간에서 생사충수를 육안조사하되 확인이 필요할 경우 핀셋으로 건들여 생사여부를 정확히 확인 12hr~120hr까지 경시적으로 생사충율을 구하였다

(마) 조사결과

<표 11> 친환경살비제 시제품 처리별 생존율(%)

시험약제		반복당 접종 마리수	생존율(%)					
			12hr	24hr	48hr	72hr	96hr	120hr
KEPAMA- 시제품1	처리1	30	8.3	0				
	처리2	30	16.7	3.3	0			
	처리3	30	84.4	28.9	5.0	0		
	처리4	30	85.0	65.0	18.3	6.7	0	
KEPAMA- 시제품2	처리1	30	0					
	처리2	30	28.9	0				
	처리3	30	80.0	35.6	6.7	0		
	처리4	30	93.3	55.5	35.5	8.9	0	
무처리		30	96.7	92.2	84.4	76.7	68.9	63.3

<표 12> 닭진드기 친환경살비제 시제품 처리별 방제효과(%)

시험약제		희석농도 (배수)	방제효과(%)				
			12hr	24hr	48hr	72hr	96hr
KEPAMA- 시제품1	처리1	100×	91.4	100			
	처리2	250	82.7	96.4	100		
	처리3	500	12.7	68.7	94.1	100	
	처리4	1000	12.1	29.5	78.3	91.3	100
KEPAMA-시 제품2	처리1	100	100				
	처리2	250	70.1	100			
	처리3	500	17.3	61.4	92.1	100	
	처리4	1000	3.5	39.8	57.9	88.4	100
무처리		생충율	96.7	92.2	84.4	76.7	68.9

※ 방제가 : (무처리구-처리구)/무처리구×100



(바) 실내효과시험 결과 요약

약제 처리후 12, 24, 48, 72, 96시간에서 경시적으로 생사충율을 조사한 결과 무처리생충율이 12~120 시간 경과후 96.7%~63.3%가 생존하여 약효를 검토하기에 충분하였다. 닭진드기에 대한 친환경방제 약효조사결과 시제품 1의 100배 처리구는 24시간 경과후, 250배 처리구는 48시간 경과후, 500배 처

리구는 72시간후, 1000배 처리구는 96시간후 100%가 사멸하여 높은 방제효과를 보였다. 시제품 2의 100배 처리구는 12시간후, 250배 처리구는 24시간 후, 500배 처리구는 72시간후, 1000배 처리구는 96시간후 100%가 사멸하여 시제품 1과 유사하게 100%의 완전 방제효과를 나타내었다. 닭진드기에 대한 이들 시제품 1 및 시제품 2 모두 96시간 경과후 100%의 방제효과를 나타내어 친환경 살비제로서 활용가치가 충분하다고 평가되었다. 본 연구 친환경 분무제외에도 향후 연막제 또는 연무제 등으로 다양하게 제형화하여 보급할 경우 양계농가의 골칫거리인 닭진드기 화학적방제 대체 친환경방제에 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

○ 산란계 닭농장 대상 현장실증시험의 애로사항

산란계 닭진드기 발생농장을 구하고자 수습차레 산란계 농가를 방문하였으나 모두 진드기가 발생한다는 사실이 외부에 노출될 것을 우려하여 시험농장으로 임차를 기피함에 따라 식의약청 시험방법 고시대로 실내접종시험을 수행함. 향후 직접 양계사를 소규모로 2동을 지어 포장시험을 수행하였음

○ 기능성 추출물질 효능 추가검증을 위해 단일지표를 사용하는 문제는 방제가 가장 합리적인 지표이나, 유의성지표를 추가할 필요가 있으며 액제와 연막(연무)제를 병행 사용할 수 있는 제형화가 필요하다고 판단됨. 실제 포장에서의 처리결과와는 차이가 있지만 상기 실험결과에서와 같이, 최종약제 처리 후 96시간 이내에는 진드기에 대하여 100% 살충효과를 보였다. 그러나, 2주 후 진드기가 다시 소량 발생하는 것으로 확인되었다. 따라서, 본 발명의 닭진드기 방제용 연막조성물은 2주마다 반복하여 처리하는 것이 바람직하다고 판단됨.

(4) 닭진드기 친환경방제용 연막제 조성물의 양계장 현장 약효조사

(가) 시험 대상해충 : 닭 진드기(Poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*)

(나) 시험 약제 : 시제품 KEPAMA- 1-2-3

(다) 공시약제

충북 오창 시험포장에서 실시하였고, 처리약제는 실내시험과 유사한 조성비를 가진 공시약제에다 닭진드기방제용 연막조성물로 만들기 위해 카란자 외 4종 연막화산제를 추가 5반복으로 처리하였다.

원료명	종류	물질명(화학명)	CAS No.	조성비율(V/V, %)
주원료	미네랄 오일	파라핀오일(Parapin-oil)	8012-95-1	20
	허브추출물	카란자 오일(Karanja)		20
	허브추출물	정향(Eugenol)		10
	허브추출물	계피(Cinnamon)		10
	허브추출물	양명아주(Chenopodium ambrosioides)		20
보조제	화산제	TWEEN80 (Polyoxyethylene Sorbitan Monolaurate)	11141-17-6	7
		Neem-oil(Azadirachtin)	9005-64-5	10
		Ethanol	64-17-5	3
계				100

(라) 공시충 접종 및 처리방법

(표 1) 닭진드기를 천안소재 대형양계장에서 약 1500마리를 채집하여 닭 사육장에 골고루 접종함



(표 2) 닭진드기를 집중한 닭들에 연막소독으로 1차 약제처리를 실시



(표 3) 1차 약제처리에 준해 연막소독으로 2차 약제처리를 실시



(마) 닭진드기 연막방제 효과 약효조사

표 4와 같이 약효조사는 시험포장 내에 설치된 끈끈이 트랩에 부착된 진드기의 살충율로 조사하였다. 약효를 비교하기 위한 비교구로 연막조성물을 처리하지 않은 무처리구를 두어 비교하였다. 상기 실험은 처리구당 5회 반복하였고, 그 결과는 다음 표 1과 같다.

【표 1】 포장 약효조사결과

처리별	1회 반복	2회 반복	3회 반복	4회 반복	5회 반복
KEPAMA- 1 (4배 희석)	1	2	0	0	1
KEPAMA- 2 (2배 희석)	1	1	2	0	0
KEPAMA- 3 (원액 살포)	0	0	1	1	0
무처리구	6	6	6	8	7

- 생사충수에 의한 방제가 산출

처리별	1반복	2반복	3반복	4반복	5반복
KEPAMA- 1(4배 희석)	83.3%	66.6%	100.0%	100.0%	85.7%
KEPAMA- 2(2배 희석)	83.3	83.3	33.3	100.0	100.0
KEPAMA- 3(원액살포)	100.0	100.0	66.6	87.5	100.0
무처리구	0	0	0	0	0

※ 방제가 : (무처리구-처리구)/무처리구×100

(바) 포장 약효시험 조사결과 요약

양계사 전체에 골고루 채집한 닭진드기 약 1000마리 정도를 집중하였다. 약제처리후 그림 4와 같이 각 시험구 상단에 노란색 끈끈이 트랩을 설치 트랩에 붙은 닭진드기 포집마리수를 카운트하였다. 그 결과 연막제 무처리구에서는 평균 6~8마리가 포집되었고 연막처리구에서는 반복간 차이는 있었지만 0-2마리가 포집되었다. 실시의예 1은 4배희석, 실시의예 2는 2배, 실시의예 3은 원액살포한 것이다. 방제가 산출은 (무처리구-처리구)/무처리구×100 방제가 산출공식(농약시험과 방법: 농진청고시)에 따라 산출 합산평균한 결과, 본 발명의 닭진드기 방제용 연막조성물의 **방제효과는 평균 89.3%**로 확인되었다.

<그림> 끈끈이 트랩을 설치 트랩에 붙은 닭진드기 포집마리수 약효조사 장면



(사) 시제품에 대한 약해시험 결과

사과, 상추, 오이, 배추, 고추, 벼 6 작물에 대한 약해 시험결과 기준량, 배량에서 약해 없었음



Fig.2. 기준량 3일차



Fig.3. 기준량 5일차



Fig.4. 기준량 7일차



Fig.2. 기준량 3일차



Fig.3. 기준량 5일차



Fig.4. 기준량 7일차



Fig.2. 기준량 3일차



Fig.3. 기준량 5일차



Fig.4. 기준량 7일차



Fig.2. 기준량 3일차



Fig.3. 기준량 5일차



Fig.4. 기준량 7일차



Fig.2. 기준량 3일차



Fig.3. 기준량 5일차



Fig.4. 기준량 7일차



Fig.2. 기준량 3일차



Fig.3. 기준량 5일차



Fig.4. 기준량 7일차

(5) 시제품에 대한 독성시험 (제1공동연구기관 : (주) 센트럴바이오 시험수행)

1. 랫드에 대한 급성경구 독성시험

1.1. 시험목적

1.1.1. 본 시험은 시험물질 KEPAMA-1의 암컷 SD계 랫드에 급성경구 투여 시 나타나는 독성 반응을 관찰하고, 치사량 및 GHS의 Category를 알아보고자 수행.

1.2. 시험기준

1.2.1. 본 시험은 다음의 시험기준을 근거하여 실시하였다.

1.2.2. “농약 및 원제의 등록기준; [별표 12] 인축 독성 시험기준과 방법 12-1-20 급성경구독성시험 급성독성등급법” 농촌진흥청고시 제 2017-21 호(2017년 09월 20일)

1.3. 시험계 : 종 및 계통 : NSam:SD 랫드, SPF

1.4. 시험군 구성

시험물질	군	투여량	투여액량	성별	동물수	동물번호
KEPAMA1-시제품	1단계	2000	10	암컷	3	2101 ~ 2103
	2단계	300	10	암컷	3	2201 ~ 2203
	3단계	300	10	암컷	3	2301 ~ 2303

1.5. 투여방법

1.5.1. 투여하기 전 하루밤 정도 먹이를 주지 않았고 랫드용 경구 투여용 주사기를 이용하여 경구투여 경로를 이용하여 위내에 1회 강제 투여하였다.

1.6. 결과 및 고찰

1.6.1. 본 시험은 시험물질 KEPAMA-1 시제품을 암컷 SD계 랫드에 급성경구 투여시 나타나는 독성반응을 관찰하고, 치사량 및 GHS의 Category를 알아보고자 수행하였다. 투여량은 2000 mg/kg B.W.(1단계) 및 300 mg/kg B.W.(2 단계 및 3 단계)로 설정하였고, 군당 3 마리를 사용하여 투여한 후 14 일간의 사망률, 일반증상, 체중변화 및 부검소견을 관찰하였다.

1.6.2. 시제품 KEPAMA-1은 2000 mg/kg B.W. (3 단계)시험물질 투여군 전례에서 약물혼입변 및 하복부 / 회음부 및 항문주위의 오염이 관찰되었고, 1 일째에 모두 사망하였다. 나머지 300 mg/kg B.W.(2단계 ~ 3 단계) 시험물질 투여군에서는 시험물질 투여에 의한 일반증상은 관찰되지 않았다. 그리고 시험물질 투여군에서는 시험물질 시제품 투여에 의한 사망동물 및 일반증상은 관찰되지 않았다.

1.6.3. 이상의 결과로 보아 본 시험조건에서 국제적으로 공인되고 조화된 화학물질 및 혼합물의 분류 시스템 GHS(Globally Harmonized Classification System for Chemical Substances and Mixtures)의 분류에서 KEPAMA-1 시제품은 Category 5(LD₅₀ Cut-off value : 2000 mg/kg 이상으로 분류하였다.

2. 랫드에 대한 급성경피 독성시험

2.1. 시험목적 : 본 시험은 시험물질 KEPAMA-1을 암수 SD계 랫드에 급성경피 투여시 나타나는 독성반응을 관찰하고, 치사량을 알아보고자 수행하였다.

2.2. 시험기준

2.2.1. 본 시험은 다음의 시험기준을 근거하여 실시하였다.

2.2.2. “농약 및 원제의 등록기준” [별표 12] 인축 독성 시험기준과 방법 12-1-2, 급성경피독성시험 농촌진흥청고시 제 2017-21 호(2017년 09월 20일)

2.3. 시험계

투여물질	군	투여량 (mg/kg B.W.)	투여액량 (ml/kg)	성별	동물수	동물번호
관류용 멸균생리식염수	G1	0	5	수컷	5	1101-1105
				암컷	5	2101--2105
시제품 KEPAMA-1	G2	4000	5	수컷	5	1201-1205
				암컷	5	2201-2205

2.4. 투여방법

2.4.1. 시험물질 투여 전 실험동물의 등 부위에 체모를 피부가 손상되지 않도록 넓게 제모하였다. 제모부위의 4 cm × 4 cm 넓이를 투여부위로 하였다. 시험물질을 거즈에 도포한 후, 투여부위에 부착하였다. 시험물질의 유실을 막기 위해 비자극성 테이프 (Tegaderm, 3M)와 탄력붕대(Coban, 3M)로 24 시간 고정하였다. 시험물질 노출 종료 후 도포물을 제거한 후 피부에 남아있는 시험물질을 관류용 멸균생리식염수로 잘 닦아 주었다.

2.5. 결과 및 고찰

2.5.1. 시험 결과, 시험물질 투여에 의한 사망동물, 일반증상, 체중변화 및 부검소견에서의 이상소견이 관찰되지 않았다. 이상의 결과로 보아 본 시험의 조건에서 시제품 KEPAMA- 1은 암수 SD계 랫드에 급성경피 투여한 결과, 사망동물이 관찰되지 않아 LD₅₀은 4000 mg/kg B.W. 이상 저독성으로 판단된다.

3. 토끼에 대한 피부자극성시험

2.6. 시험목적 : 본 시험은 시험물질 KEPAMA-시제품1의 수컷 NewZealand White계 토끼에 대한 피부자극성을 알아보기 위하여 수행하였다.

2.7. 시험기준

2.7.1. 본 시험은 "농약 및 원제의 등록기준" [별표 12] 인축 독성 시험기준과 방법 12-1-4, 농촌진흥청고시 제 2017-21 호 시험기준을 근거하여 실시하였다.

2.8. 시험계

2.8.1. 종 및 계통 : Sam:NZW 토끼 / SPF

2.9. 시험군 구성 및 투여량 설정

2.9.1. 실험동물은 건강한 동물 3마리를 1군으로 구성하였다.

시험물질	군	투여량(ml.)	성별	동물수	동물번호
KEPAMA-시제품1	1	0.5	수컷	3	1101-1103

2.10. 투여방법

2.10.1. 시험물질 투여 24 시간 전에 전기 제모기를 이용하여 토끼 등 부위의 털을 약 15 cm x 15 cm 의 넓이로 깎고 피부에 상처가 나지 않도록 제모된 건강한 피부를 만들었다. 투여방법으로는 아래 그림처럼 표시한 투여부위 위에 가로, 세로 2 cm × 3 cm의 시험물질을 적용한 거어즈를 피부와 접촉시킨 후, 멸균증류수를 가하여 습윤시켰다. 시험물질의 위에는 침투성이 없는 비자극성 의료용 테이프(Tegaderm, 3M_USA)와 탄력 붕대(Coban, 3M_USA)를 이용하여 시험물질을 고정하였다. 시험물질은 투여 4시간 경과 후 제거하였으며, 시험물질 투여부위는 멸균증류수로 가볍게 씻어냈다. 시험물질 투여는 아래와 같이 시험물질 및 대조물질로 하였다.

2.11. 결과 및 고찰

2.11.1. 본 시험은 KEPAMA-시제품1의 피부자극성을 조사하기 위하여 수컷 NewZealand White계 토끼의 피부에 투여한 후 사망률, 일반증상, 체중변화 및 피부자극성을 평가하였다.

2.11.2. 실험기간 중 시험물질 2종 투여에 의한 사망동물 및 이상반응은 관찰되지 않았다. 시험물질 투여 후, 피부반응 관찰 결과, KEPAMA-시제품1 홍반 및 부종이 관찰되었다. 자극성의 판정은 "피부자극표"와 Draize의 산출방법에 따른 판정 결과 KEPAMA1의 일차자극지수(P.I.I.)는 "1.2"로 산출되었다. 대조부위 또한 모든 관찰 시간에 홍반, 가피 및 부종의 피부반응이 관찰되지 않았다.

2.11.3. 이상의 결과로 보아 본 시험 조건 하에서 수컷 NewZealand White계 토끼의 피부에 대한 피부자극성시험 결과 자극성이 경도 물질로 판단되었다.

4. 시제품에 대한 토끼에 대한 안점막자극성시험

2.12. 시험목적 ; 본 시험은 시험물질 KEPAMA-1의 수컷 NewZealand White계 토끼에 대한 안점막자극성을 알아보기 위하여 수행하였다.

2.13. 시험기준

2.13.1. 본 시험은 다음의 시험기준을 근거하여 실시하였다.

2.13.2. 농약 및 원제의 등록기준[별표 12] 인축 독성 시험기준과 방법, 피부자극성시험

2.13.3. 농촌진흥청고시 제 2017-21 호(2017 년 09 월 20 일)

2.13.4. "유기농업자재 공시 및 품질인증기준(국립농산물품질관리원 고시 제 2016-58호)

2.14. 시험계

2.14.1. 종 및 계통 : Sam:NZW 토끼 / SPF

라. 시험군 구성

2.14.2. 실험동물은 건강한 동물 3마리를 1군으로 구성하였다.

시험물질	군	투여량(ml.)	성별	동물수	동물번호
KEPAMA-1	1	0.1	수컷	3	1101-1103

2.15. 투여방법

2.15.1. 토끼를 고정된 후 우안의 하안검을 가볍게 잡아 당기고 결막낭 내에 시험물질을 넣어 투여하였고, 시험물질의 손실을 막기 위해 상하 안검을 느슨하게 맞춰 잡고 약 1 초간 유지하였다. 좌안은 대조로 하여 투여하지 않았다.

2.16. 결과 및 고찰

2.16.1. 본 시험은 시험물질 KEPAMA-1의 안점막자극성을 조사하기 위하여 수컷 NewZealand White계 토끼의 안점막에 투여한 후 사망률, 일반증상, 체중변화 및 안점막자극성을 평가하였다.

2.16.2. 실험기간 중 시험물질 2종 투여에 의한 사망동물 및 이상반응은 관찰되지 않았다. 체중변화는 모든 동물에서 정상적인 체중 증가가 관찰되었다. 시험물질 투여 후 1, 24, 48 및 72시간째에 안점막자극성을 평가한 결과, 시험물질 KEPAMA-1 결막의 발적 및 부종의 안점막자극성이 관찰되었다. KEPAMA-1의 관찰된 자극성은 72 시간째에 모두 회복되었다. 따라서 Draize의 평가방법에 따라 각 관찰 시점별 평균 안점막 자극지수 (M.O.I.)는 Ares의 경우 각각 4.0, 3.3, 2.0 및 0.0로 산출되었으며, Ares의 급성 안점막 자극지수(A.O.I.)는 "4.0"으로 산출되었다. KEPAMA-1의 각막, 홍채에 대한 자극성 및 결막의 배출물은 관찰되지 않았으며, 대조부위인 좌안 또한 각막, 홍채 및 결막에 대한 특이한 증상이 관찰되지 않았다.

2.16.3. 이상의 결과로 보아 본 시험 조건 하에서 시험물질 KEPAMA-1의 수컷 NewZealand White계 토끼의 안점막에 대한 안점막자극성시험 결과 KEPAMA-1은 자극성이 없는 물질로 판단되었다.

5. 시제품의 어류(잉어, *Cyprinus carpio*)를 이용한 급성독성시험

2.17. 시험방법

2.17.1. 시험종 : 잉어(*Cyprinus carpio*)

2.17.2. 시험약제 : KEPAMA-1

2.17.3. 시험물질 조제

2.17.4. 시험물질 Ares를 주성분 및 함량(85 %) 기준으로 0.5882 g 을 시험용수(사육수)와 시험물질을 전자저울로 칭량하여 500 mL volumetric flask에 넣고, 1000 mg/L 의 stock solution을 조제하였다.

2.17.5. 시험농도 설정

예비시험의 결과, 잉어의 치사율이 10 mg/L에서 100 %, 0.50,1.0 및 5.0 mg/L 에서 0 % 였다. 따라서 10 mg/L 를 최고농도로 하고, 이하 1.8로서 1.0, 1.8, 3.2, 5.8 및 10 mg/L 의 총 5 농도로 설정하였다. 또한, 음성대조군을 설정하였다.

2.18. 노출조건

2.18.1. 각 시험수조(φ210 x 220mm)의 시험용액량은 시험군당 10 L 로 하였다. 시험용액의 수온[21 ~ 23 °C(음성대조군의 초기온도 ± 1 °C)], 용존산소농도(포화농도의 60 % 이상) 및 pH(6.0 ~ 8.5) 를 확인하였다. 공시어는 음성대조군 및 모든 시험물질 처리군에 10 마리씩 사용하고, 지수식으로 96 시간 노출하였다. 어류의 밀도는 1.0 g (평균어체중량)/L를 넘지 않았다. 조명은 실내광으로 하고 16 시간 점등/8 시간 소등으로 하였다. 노출 24 시간 전부터 노출종료 시까지 급이 하지 않았다.

2.19. 관찰 및 측정

2.19.1. 일반증상

2.19.2. 노출 3, 6, 24, 48, 72 및 96시간 후에 음성대조군 및 시험물질 처리군의 모든 시험농도에 대하여 어류의 일반증상(치사, 유영, 외관 및 기능)을 관찰하여 치사개체를 기록하였다.

2.19.3. 어체검사

노출 96시간 후 음성대조군에서 어체에 묻어 있는 물기를 티슈페이퍼로 제거하고 전장은 버니어 캘리퍼스로 측정 후, 각 개체의 무게는 전자저울로 측정하였다.

2.19.4. 수온, 용존산소농도 및 pH

노출개시 전, 노출개시 후 24, 48, 72 및 96시간 후에 음성대조군 및 모든 시험물질 처리군에서 수온, 용존산소농도 및 pH를 pH/DO 측정기로 이용하여 측정하였다.

2.19.5. 시험용액의 상태

노출개시 전, 노출 24, 48, 72 및 96시간 후에 음성대조군 및 모든 시험물질 처리군에 대하여 시험 용액의 상태(투명, 혼탁, 침전, 수면부유, 응집 등)를 관찰하였다.

2.20. 결과 및 고찰

2.20.1. 어류(잉어, *Cyprinus carpio*)에 시험물질은 지수식으로 10 mg/L 시험물질 처리군과 음성대조군을 설정해 96시간 노출시켜, 급성영향을 평가하고, 반수치사농도 (Median lethal concentration, LC₅₀)를 산출하였다. LC₅₀는 노출 48시간 후에 6.8 mg/L(95 % 신뢰한계: 5.9 ~ 7.9 mg/L), 노출 96시간 후에 5.6 mg/L(95 % 신뢰한계: 4.4 ~ 7.2 mg/L) 였으며, 무영향 농도는 노출 48 및 96시간 후에 ≥ 10mg/L였다.

<독성시험결과 종합의견>

급성 인축독성 4종 및 환경생태독성 3종 시험결과 모두 3급 이하 저독성으로서 유기농업자재나 생물농약 및 동물외의약품으로 사용하는데 안전하다고 판단되었음.

(1) 정성적 연구개발성과

- 닭진드기 친환경살비 연막.연무제 1종 제형화 - 산란계농가 애로해소 및 해외수출
- 국제 경쟁력 있는 천연물 복합제 1종 개발 내수 및 수출
- 검증된 닭진드기 친환경 방제제 사용, 소비자 신뢰구축 친환경계란 소비 10% 확대 기대

(2) 정량적 연구개발성과

< 정량적 연구개발성과표 >

(단위 : 건, 천원)

성과지표명		연도	1단계 (2020~2021)	n단계 (YYYY~YYYY)	계	가중치 (%)
전담기관 등록·기탁 지표 ¹⁾	특허	목표(단계별)	1		1	20
		실적(누적)	1		1	
	학술발표	목표(단계별)	1		1	20
		실적(누적)	1		1	
연구개발과제 특성 반영 지표 ²⁾	제품화	목표(단계별)	1		1	30
		실적(누적)	1		1	
	매출액	목표(단계별)	5,000		5,000	10
		실적(누적)	5,950		5,950	
	교육지도	목표(단계별)	1		1	10
		실적(누적)	1		1	
	홍보	목표(단계별)	2		2	10
		실적(누적)	2		2	
계			7		7	100
			7		7	100

* 1) 전담기관 등록·기탁 지표: 논문[에스시아이 Expanded(SCIE), 비SCIE, 평균Impact Factor(IF)], 특허, 보고서원문, 연구시설·장비, 기술요약정보, 저작권(소프트웨어, 서적 등), 생명자원(생명정보, 생물자원), 표준화(국내, 국제), 화합물, 신물질 등을 말하며, 논문, 학술발표, 특허의 경우 목표 대비 실적은 기재하지 않아도 됩니다.

* 2) 연구개발과제 특성 반영 지표: 기술실시(이전), 기술료, 사업화(투자실적, 제품화, 매출액, 수출액, 고용창출, 고용효과, 투자유치), 비용 절감, 기술(제품)인증, 시제품 제작 및 인증, 신기술지정, 무역수지개선, 경제적 파급효과, 산업지원(기술지도), 교육지도, 인력양성(전문 연구인력, 산업연구인력, 졸업자수, 취업, 연수프로그램 등), 법령 반영, 정책활용, 설계 기준 반영, 타 연구개발사업에의 활용, 기술무역, 홍보(전시), 국제화 협력, 포상 및 수상, 기타 연구개발 활용 중 선택하여 기재합니다 (연구개발과제 특성별로 고유한 성과지표를 추가할 수 있습니다).

< 연구개발성과 성능지표(예시) >

평가 항목 (주요성능 ¹⁾)	단위	전체 항목에서 차지하는 비중 ²⁾ (%)	세계 최고		연구개발 전 국내 성능수준	연구개발 목표치		목표설정 근거	
			보유국/보유기관	성능수준	성능수준	1단계 (YYYY~YYYY)	n단계 (YYYY~YYYY)		
1	진드기 친환경 방제제	%	50	네델란드	90%	60%	85%	-	농촌진흥청 농약시험기준 과방법
2									

* 1) 정밀도, 인장강도, 내충격성, 작동전압, 응답시간 등 기술적 성능판단기준이 되는 것을 의미합니다.

* 2) 비중은 각 구성성능 사양의 최종목표에 대한 상대적 중요도를 말하며 합계는 100%이어야 합니다.

(3) 세부 정량적 연구개발성과(해당되는 항목만 선택하여 작성하되, 증빙자료를 별도 첨부해야 합니다)

[과학적 성과]

국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	2020년도 한국농약과학회 추계학술발표회	안○, 이○애, 권○	2020. 11. 5	온라인(e-conference)	대한민국

2020년 (사)한국농약과학회 정기총회 및 추계학술회의

IP-53
국내 꿀 사들음병에 관여하는 *Fusarium* 균류의 DM1 삼균류에 대한 약제반응
최 휘*, 이 규*, 강 백*, 송 기*, 홍 기*
*국립농업과학원 식물보호과, *국립식량과학원 생산기술개발과 / 67

IP-54
배나무주 조직 내 황상병균(*Erwinia amylovora*)의 분포양상
김 남*, 이 기, 정 희, 최 휘, 홍 기
*국립농업과학원 농산물안전정보 기술보호과 / 68

IP-55
사과나무 잎과 꽃가 내 카기라곰병균(*Erwinia carifoliae*)의 분포양상
이 기*, 김 남, 정 희, 최 휘, 홍 기
*국립농업과학원 농산물안전정보 기술보호과 / 69

IP-56
갈래이류병균 *Macrophomina phaseolina*의 유전자 다양성과 광학적 특성
안 현, 최 영, 조 피*, 이 순*, 김 세*
*충주대학교 식물병리과, *농성기능대학원생, *국립식량과학원 / 70

IP-57
생약재의 질가가 드른 살포 시 낙하 분산에 미치는 영향
김 우, 박 진, Disha Sin, 안 현, 최 휘, 안 순*, 김 세*
*충주대학교 농업생명환경대학 식물병리과, *군산대학교 농업지원과, *농업기술진흥지원과 / 71

IP-58
ADE analysis of toxicity study on 34 bactericides
Eun Kim*, Se Dyeon, Hyeon Kwon, Jong Lee, Seok Han
Department of Pharmaceutical Engineering, Honsu University, Ansan City, Korea / 72

IP-59
식물추출물과 식물성질소 혼합제를 이용한 산란계친지기 친환경방제제 개발
Development of acaricide for environment-friendly control of Laying chicken
Red-mite using natural plant extract and plant oil
안 현*, 이 세, 정 기*
Ahn, H. at Lee, Ewon
*친환경농식품기술개발사업(농림축산식품부), *생리정보연구소
*Export & Marketing co.-up of Kim-Friendly Food and Agro-materials Seoul, *Korea
*Control Co., Ltd. Gyeonggi, *Korea / 73

IP-60
Construction of cloning vector expressing *egfp* gene for entomopathogenic fungal
transformation
Eun Park, Jin Kim, Rong Lee, Seon Ye, and Se Kim
Department of Agricultural Biology, College of Agriculture & Life Sciences, Chonbuk National
University, Jeonju, Korea / 74

10 (사)한국농약과학회

2020년 (사)한국농약과학회 초록집 목차 <p-59>

1 생활 (심진, 실용, 책시)

<P-59>

식물추출물과 식물성질소 혼합제를 이용한 산란계친지기 친환경방제제 개발
Development of acaricide for environment-friendly control of Laying chicken Red-mite using natural plant extract and plant oil

Abstract
본 연구는 *Dermanyssus gallinae* (Red mite, Poultry mite) 유충(1세대) 및 유충기(2세대) 유충은 자외선 조사 후 1시간 후에도 자외선 조사 후에도 생존력이 유지된다는 보고를 근거로, 살포 후 1시간 후에도 생존력이 유지되는 살포제를 개발하기 위하여 이 미 방제제 개발에 필요한 살포제 사용에 관한 연구를 진행하였다. 본 연구는 살포제 사용 후 1시간 후에도 생존력이 유지되는 살포제를 개발하기 위하여 이 미 방제제 개발에 필요한 살포제 사용에 관한 연구를 진행하였다. 본 연구는 살포제 사용 후 1시간 후에도 생존력이 유지되는 살포제를 개발하기 위하여 이 미 방제제 개발에 필요한 살포제 사용에 관한 연구를 진행하였다.

Materials & Methods
살포제 사용 후 1시간 후에도 생존력이 유지되는 살포제를 개발하기 위하여 이 미 방제제 개발에 필요한 살포제 사용에 관한 연구를 진행하였다. 본 연구는 살포제 사용 후 1시간 후에도 생존력이 유지되는 살포제를 개발하기 위하여 이 미 방제제 개발에 필요한 살포제 사용에 관한 연구를 진행하였다.

Results
살포제 사용 후 1시간 후에도 생존력이 유지되는 살포제를 개발하기 위하여 이 미 방제제 개발에 필요한 살포제 사용에 관한 연구를 진행하였다. 본 연구는 살포제 사용 후 1시간 후에도 생존력이 유지되는 살포제를 개발하기 위하여 이 미 방제제 개발에 필요한 살포제 사용에 관한 연구를 진행하였다.

Conclusion
살포제 사용 후 1시간 후에도 생존력이 유지되는 살포제를 개발하기 위하여 이 미 방제제 개발에 필요한 살포제 사용에 관한 연구를 진행하였다. 본 연구는 살포제 사용 후 1시간 후에도 생존력이 유지되는 살포제를 개발하기 위하여 이 미 방제제 개발에 필요한 살포제 사용에 관한 연구를 진행하였다.

10 (사)한국농약과학회

2020년도 (사)한국농약과학회 발표 포스터

[기술적 성과]

□ 지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신제품, 프로그램)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용여부
			출원인	출원일	출원번호	등록번호	등록인	등록일	등록번호		
1	식물추출물을 포함하는 친환경 닭진지기 방제용 연막조성물, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 닭진지기의 방제방법	대한민국	안○, 이○애	2021. 4.16	10-2021-0049668				10		



[경제적 성과]

□ 사업화 현황

번호	사업화 방식 ¹⁾	사업화 형태 ²⁾	지역 ³⁾	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명
							국내 (천원)	국외 (달러)		
1	자기실시	신제품 개발	국내	진디사리	식물추출물을 포함하는 친환경 닭진드기 방제용 연막 조성물, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 닭진드기의 방제방법	한국친환경농식품 자재수출 마케팅협동조합	5,950		2021	5년

- * 1) 기술이전 또는 자기실시
- * 2) 신제품 개발, 기존 제품 개선, 신공정 개발, 기존 공정 개선 등
- * 3) 국내 또는 국외

제품명	제품사진	제품 출시일	공시자료
진디사리 - 닭진드기 친환경 연막 방제제		21.4.9 (특허출원 10-2021-0049668) (유기농업 자재 공시 3-5-054)	

□ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
		국내(천원)	국외(달러)		
진디사리	2021	5,950		5,950	세금계산서 매출실적
합계		5,950		5,950	

전자세금계산서		승인번호	20210203-10000000-81861902	
등록번호	512-81-23811	등록번호	563-86-00198	승인일자
상호	한국친환경농식품자재 수출마케팅협동조합	상호	한국친환경농식품자재 수출마케팅협동조합	상호
사업장	서울특별시 서초구	사업장	서울특별시 서초구	사업장
업태	도매업	업태	도매업	업태
이메일	@naver.com	이메일	@naver.com	이메일
작성일자	2021/02/25	금액가액	2,809,090	세액
비고		수량사용	290,810	
월	02	일	03	상승제(진디사리)
합계금액	3,200,000	합계	3,200,000	합계

전자세금계산서		승인번호	20210226-10000000-85167271	
등록번호	512-81-23811	등록번호	501-01-51412	승인일자
상호	한국친환경농식품자재 수출마케팅협동조합	상호	한국친환경농식품자재 수출마케팅협동조합	상호
사업장	서울특별시 서초구	사업장	서울특별시 서초구	사업장
업태	도매업	업태	도매업	업태
이메일	@naver.com	이메일	@naver.com	이메일
작성일자	2021/02/25	금액가액	2,800,000	세액
비고		수량사용	290,000	
월	02	일	26	진디사리
합계금액	2,760,000	합계	2,760,000	합계

매출실적 세금계산서

□ 사업화 계획 및 무역 수치 개선 효과

성과		닭진드기 친환경 연막 방제제 개발			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	10			
	소요예산(천원)	10,000			
	예상 매출규모(천원)	현재까지	3년 후	5년 후	
		595	5,000	10,000	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
			국내	-	3
국외			-	0.1	0.2
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획	닭진드기 친환경 연막 방제제 개발				
무역 수치 개선 효과(천원)	수입대체(내수)	현재	3년 후	5년 후	
		-	3	7	
	수출(만불)	-	2	3	

□ 산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원
1	산란계 닭진드기 친환경방제 농민현장교육	2020. 7. 29	정선군 산란계농가	강원도 정선군 북평면 정선농업기술센터 강당	20



산란계 닭진드기 친환경방제 농민현장교육

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	중앙전문지	영농자재신문	닭진드기 친환경방제 연막제형 개발	2021.4.9
2	중앙전문지	원예산업신문	친환경농식품자재수출조합, '닭진드기' 완전 방제길 열려	2021.4.15

닭진드기 친환경방제 연막제형 개발

친환경농식품자재수출조합, 천연물 이용 생력제형으로 96% 방제 효과... 친환경 양계농가 애로 해소

이은화 기자 won@newsdmir

등록 2021.04.09 10:36:36

한국친환경농식품자재수출조합(이하 수출조합)은 산란계진드기 및 외래해충을 효과적으로 방제할 수 있는 친환경 연막제를 개발했다고 지난 7일 밝혔다.

닭진드기(Red-mite, 일명 와구오)는 곤충이 아닌 거미과 생물로, 산란계 케이지 농장의 경우 침투율이 23%에서 최대 90%를 나타내고 있다.

닭진드기는 닭의 산란율을 10~15% 떨어뜨리며, 계란 중량을 2.2%, 사료효율을 5.7% 감소시킬 뿐만 아니라 닭에게 가려움증과 스트레스 유발시킴과 동시에 살모넬라 등 질병 매개체 역할을 하는 무서운 해충으로 2017년에 살충제 계란 파동을 야기한 바 있다.

전 세계적으로도 닭진드기가 문제되고 있지만 이에 대한 예방이나 구제방법에 대한 정보는 부족한 실정이다. 국내에서는 지금까지 닭진드기에 대한 물리적·생물학적 다양한 연구가 진행 중이나, 천연물을 이용한 친환경 연막제형 개발에 의한 닭진드기 방제 실행화는 아직 미흡한 실정이다.

이에 친환경농식품자재수출조합은 친환경 양계농가의 닭진드기 애로를 해소하고자, 농림축산식품부(농림축산식품기획평가원 농식품연구성과후속 R&D사업)의 지원을 받아 천연식물추출물과 기능성정유를 조합 복합 소재화하여 닭진드기를 효율적으로 완전방제할 수 있는 친환경연막제를 개발하게 됐다.



▲ 연막기를 이용한 양계장 소독 모습



조합은 친환경소재 선발을 위해 식물추출물과 기능성정유 30여종을 탐색, 그 중 카란자·시네론·유계농·남 등 4종 식물추출물을 선별했다. 그 다음 미리 수용화한 기능성정유와 조합해 시제품을 제작, 확산제를 선별 연막기를 이용해 2곳에서 수집한 닭진드기에 집중시험한 결과 96시간 경과 후 96%의 사멸 효과를 나타내 친환경 살비제로서 활용가능성이 충분하다고 평가됐다.

조합은 산란계 농가가 닭진드기 및 외래해충 방제를 위해 사용하기 편리하도록 제형화로 제형화했다. 골칫거리인 닭진드기의 과학적 방제약제를 대체할 수 있는 생력제형 친환경 연막제를 많이 저렴하게 상용화하여 보급할 방침이다.

친환경농식품자재수출조합, '닭진드기' 완전 방제 길 열려

조영익 | 승인 2021.04.15 11:14

닭진드기 및 외래해충 80%~96% 방제효과

(사)친환경농식품자재수출조합이 산란계진드기 및 외래해충을 효과적으로 방제할 수 있는 친환경 연막제를 개발했다고 지난 7일 밝혔다.

닭진드기(Red-mite, 일명 와구오)는 곤충이 아닌 거미과 생물로, 산란계 케이지 농장의 경우 침투율이 23%에서 최대 90%로서, 산란율을 10~15% 떨어뜨린다. 또한 계란 중량을 2.2%, 사료효율을 5.7% 감소시킬 뿐만 아니라 닭에게 가려움증과 스트레스 유발시킴과 동시에 살모넬라 등 질병 매개체 역할을 하는 무서운 해충으로 2017년에 살충제계란 파동을 야기한 바 있다.

전 세계적으로도 닭진드기가 문제 되고 있으나 예방이나 구제방법에 대한 정보는 부족한 실정이다. 국내에서는 지금까지 닭진드기에 대한 물리적·생물학적 다양한 연구가 진행 중이지만 천연물을 이용한 친환경 연막제형 개발에 의한 닭진드기 방제 실행화는 아직 극히 미흡한 실정이다.

이에 친환경농식품자재수출조합은 닭진드기로부터 인한 친환경 양계농가의 애로를 해소하고자, 농림축산식품부(농림축산식품기획평가원) R&D사업의 지원을 받아 천연식물추출물과 기능성 정유를 조합 복합소재화해 닭진드기를 효율적으로 완전 방제할 수 있는 친환경연막제를 개발하게 됐다.

친환경소재 선발을 위해 식물추출물과 기능성 정유 30여종을 탐색했다. 그 중 카란자·시네론·유계농·남 등 4종 식물추출물을 선별한 다음 미리 수용화한 기능성 정유와 조합해 시제품을 제작, 확산제를 선별 연막기를 이용

했다. 2곳에서 수집한 닭진드기에 집중 시험한 결과 96시간 경과 후 96%의 사멸 효과를 나타내어 친환경 살비제로서 활용가능성이 충분하다고 평가됐다.

친환경농식품자재수출조합 관계자는 "산란계 농가가 닭진드기 및 외래해충 방제를 위해 사용하기 편리하도록 연막제로 제형화 했다"며 "산란계농가의 골칫거리인 닭진드기를 과학적 방제약제를 대체할 수 있는 생력제형 친환경 연막제를 많이 저렴하게 상용화하여 보급 할 방침"이라고 말했다.

이번 결과물은 농림축산식품부의 재원으로 농림식품기술기획평가원의 농식품연구성과 후속 지원사업의 지원을 받아 연구됐다.

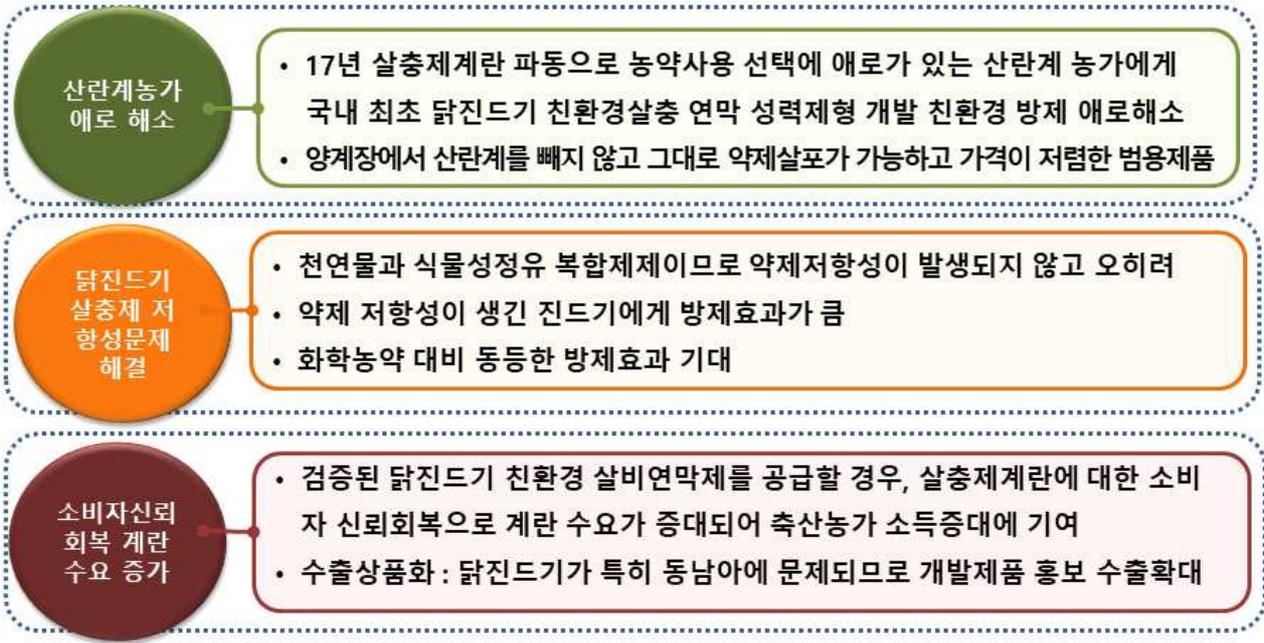
저작권자 © 원예산업신문 무단전재 및 재배포 금지

조영익

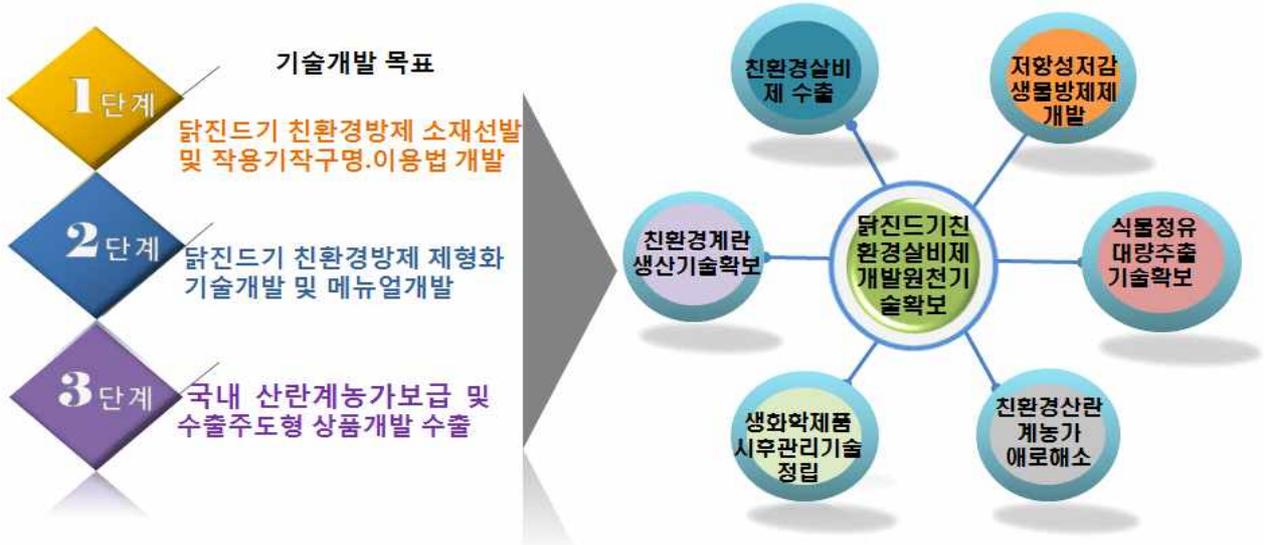
2) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
<ul style="list-style-type: none"> ○ 닭진드기 친환경살비 연막.연무제 1종 제형화, 산란계농가 애로해소 및 해외수출 ○ 국제 경쟁력 있는 천연물 복합제 1종 개발 내수 및 수출 ○ 검증된 닭진드기 친환경 방제제 사용, 친환경계란 소비 10% 확대 기대 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 닭진드기 친환경살비 연막.연무제 1종 제형화 - 산란계농가 애로해소 및 해외수출 ○ 국제 경쟁력 있는 천연물 복합제 1종 개발 내수 및 수출 ○ 검증된 닭진드기 친환경 방제제 사용, 소비자 신뢰 구축 친환경계란 소비 10% 확대 기대 	○ 100
<ul style="list-style-type: none"> ○ 특허 출원 1건 ○ 제품화 1건 ○ 매출액 500만원 ○ 학술발표 1건 ○ 교육지도 1건 ○ 홍보전시 2건 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 특허 출원 1건 ○ 제품화 1건 ○ 매출액 595만원 ○ 학술발표 1건 ○ 교육지도 1건 ○ 홍보전시 2건 	

4. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도



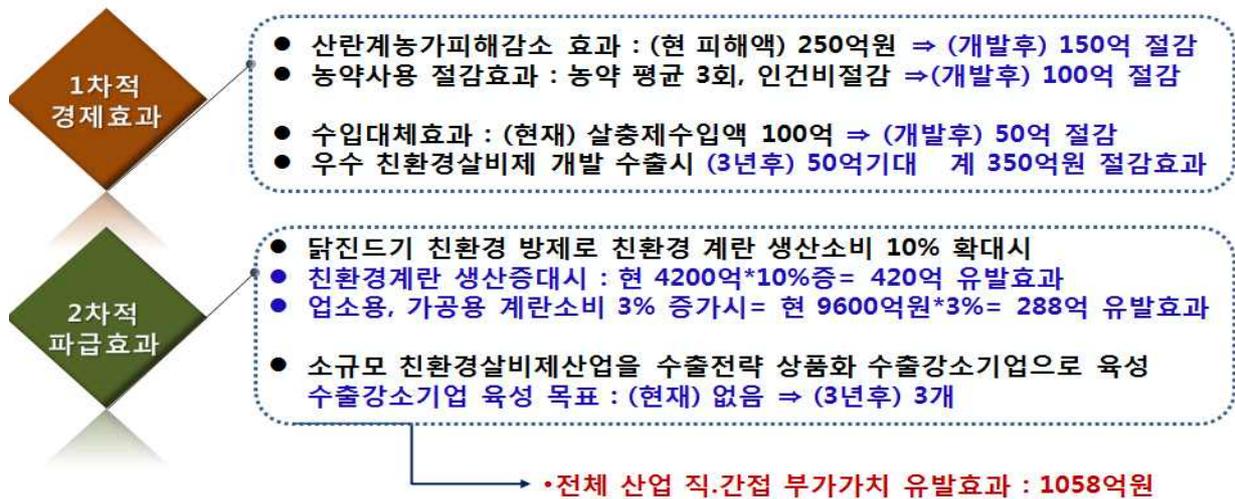
❖ 기술적 파급효과



5. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

- 국내 최초 닭진드기 친환경살비 연막제 1종 개발 산란계농가 애로해소
 - 살충제계란 파동으로 수많은 산란계 농장 120개중 94%가 닭 진드기 감염 문제를 안고 방제애로로 고통받고 있는 현실에서 친환경 닭진드기 살비 연막제 개발로 친환경방제 애로 해소
- 계란 살충제농약 저항성 문제 해소
- 검증된 닭진드기 친환경 살비제를 개발 공급할 경우, 살충제계란에 대한 소비자 신뢰회복
- 해외 수출시장 개척 판매망 확보 : 중국, 인도, 베트남 등에 수출

■ 경제적 파급효과



6. 가금류 외 소, 개 등의 진드기 적용추가 연구추진

- 국내 최초로 닭진드기 친환경살비제를 제1단계로 분무제 개발에 이어 연막(연무)제를 산업화 하였는바 산란계 입식전 분무제를 살포하고 입식후에는 연막제를 살포하여 닭진드기 방제효과를 극대화하는 사용 매뉴얼 개발이 필요하다고 판단되므로 향후 추가적인 연구를 수행할 계획임
- 천연 식물추출물 소재를 선발 닭진드기 친환경살비제를 제형화하였으나 식물추출물은 대부분 수입원료로 가격이 비싼 점이 단점이므로 제품가격을 낮추기 위하여 님 또는 카란자오일을 국내산 파라핀오일로 대체할 경우 가격을 절반정도로 낮출 수 있다고 판단되므로 파라핀오일로 대체할 경우 현재로서는 병 문제없다고 보나 약해 또는 닭 사료섭취량 및 사료 선호도 등 이상반응을 추가적으로 조사하여 국산화 소재로 대체를 추진할 계획임
- 산란계 진드기에 방제효과가 우수하여 산란계외 육계 및 가금류외 소, 개 등의 진드기에도 방제효과가 있을 것으로 판단되므로 천연물 추출방법을 초임계 고수율 추출법을 도입하는 한편 천연물 소재에 대한 LC 및 GC/MS 분석을 통한 천연물의 분리동정 연구를 통하여 다른 축종의 개나 소 등의 진드기 생리 생태를 파악 후 사육농가 축사에서 유효성 시험을 수행하여 적용확대할 필요가 있다고 판단됨
- 향후 농식품연구성과후속지원사업화 연구를 신청하여 후속연구를 추진할 계획임

참고 문헌

- Ahn, S. B., I. S. Kim, M. L. Lee, D. S. Goo, G. M. Kwon and Y. M. Park. 1998. Survey on species and distribution of insect pests in vegetable crops. Ann. Rep. Nat'l Inst. Agri. Sci. Technol. (NIAST). RDA. Suwon, Korea. 435-485.
- Arakaki, N., H. Kuba and H. Soemori. 1983. Mating behavior of the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* HENDEL (Diptera: Tephritidae) Appl. Ent. Zool. 19(1): 42-51.
- Ateyyat, MA. 2006. Effect of three apple rootstocks on the population of the small red-belted clearwing borer, *Synanthedon myopaeformis*. Journal of Insect Science 6(40):1-5.
- Bodenheimer, F. S. 1927. Über regel nassigkeiten in dem wachstum von insekten. I. Das langen wachstum. Deut. Eet. ztschr. 1927: 33-57.
- Cunningham, R. T. 1989. Fruit flies, their biology, natural enemies and control. Elsevier, Amsterdam. In A. S. Robinson and G. Hooper[eds.], World crop pests, vol. 3B. Population detection, p. 169-173
- Dirlbek, J. and O. Dirlbekova. 1974. Drei neue Bohrfliegenarten(Diptera, Tephritidae) aus dem nordkoreanischen gebiet. Annot. Zool. Bot. 92: 1-5.
- Dirlbek, J. and O. Dirlbekova. 1972. Zwei neue Fruchfliegenarten(Diptera, Tephritidae) der gattung *vidalia* aus nordkorea. Annot. Zool. Bot 110: 1-3.
- Dirlbek, K. 1992. Neue *Anomoia*-Art(Diptera, Tephritidae) von Korea. Annot. Zool. Bot.207, 3p.
- FAO/IAEA/USDA. 2003. Manual for product quality control and shipping procedures for sterile mass-reared Tephritid fruit flies, version 5.0. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria.
- Fletcher, B. S. (1987). The biology of Dacine fruit flies. Annu. Rev. Entomol. 32: 115-144.
- Foote, R. H., F. L. Blanc and A. L. Norrbom. Ithaca, NY/London: Comstock. 1993.
- Handbook of the fruit flies (Diptera: Tephritidae) of America North of Mexico. 571 pp.
- Han, H. Y. and Y. J. Kwon. National Academy of Agricultural Science. 2000. Economic Insects of Korea 3. 113 p.
- Han, M. J., S. H. Lee, S. B. Ahn, J. Y. Choi and K. M. Choi. 1994. Distribution, damage and host plants of pumpkin fruit fly, *Paradacus depressua* (Shiraki) RDA. J. Agri. Sci.36(1): 346-350.
- Hardy, D. E. 1979. Review of economic fruit flies of the south pacific region. Pac. Insects.20: 429-432.
- Harris, F. H. and C. F. Henderson. 1938. Growth of insect with reference to progression factor for successive growth stages. Ann. Ent. Soc. Am. 31: 557-572.
- Heo, S. J., J. H. Kim, J. K. Kim and K. D. Moon. 1998. Processing of purees from pumpkin and sweet pumpkin. Korea J. Postharvest Sci. Technol. 5: 172-178.
- IAEA(International Atomic Energy Agency). 1999. Thematic plan for fruit fly control using the sterile insect technique. Limited distribution, TP-NA-D4-02, 121 pp. Venna. Austria.
- Jang, E. B. and H. T. Chang. 1993. Alleviation of acetic acid production during mass rearing of the mediterranean fruit fly(Diptera: Tephritidae). J. Econ. Entomol. 86(2): 301-309.
- Jeon, S. W. 2008. M. S. Thesis, Chonbuk National Univ. Biological characteristics of *Bactrocera* (*Paradacus*) *depressa* (Shiraki). 39 p.
- Johnson, DT, Lewis, BA, and Snow, JW. 1991. Control of grape root borer(Lepidoptera: Sesiidae) by mating disruption with two synthetic sex pheromone compounds. Environmental Entomology 20(3):930-934.

- Jo, W. S., S. H. Lee, S. B. Ann, I. S. Kim, S. B. Lee and Y. J. Kwon. RDA. 1990. New pests and disease of useful insect taxonomy, identification about study of profit crop. 339-361.
- Jung, H. K. Kon-kuk Univ. press. 1994. Check list of insects from Korea. 744 p.
- Kang, K. J. and K. Kim. 1992. Nutritional components on each size of pumpkin(*Cucurbita* spp.) leaf. Chonnam Univ. (Agri. Fores. Fishery). 37: 31-36.
- Kang, T. J., H. Y. Jeon, H. H. Kim, C. Y. Yang and T. S. Kim. 2008. Population phenology an early season adult emergence model of pumpkin fruit fly, *Bactrocera depressa* (Diptera: Tephritidae). Korean Journal of Agricultural and Forest Meteorology. 10(4): 158-166.
- Kang, S. M., C. H. Paik, G. H. Lee, M. Y. Chio, S. Sengottayan, C. Y. Hwang. 2009. Head capsule width and population densities of overwintering nymphal stages of the green rice leafhopper, *Nephotettix cincticeps* Uhler (Hemiptera: Cicadellidae). Korean J. Appl. Entomol. 58(2): 165-170.
- Kim, C. W. and J. I. Kim. 1974. Insect fauna of national park, Mt. Naejangsan in summer season. Rep. Kor. Ass. Cons. nat. 8: 85-126.
- Kim, H. Y., J. H. Kim, S. H. Kang, Y. H. Lee, M. Y. Choi. 2009. Biological control of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) on cucumber, using *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae). Korean J. Appl. Entomol. 48(3): 355-359.
- Kim, J. I. and K. S. Chang. 1982. On the summer seasonal insects from the group of islands Soan, Wando-kun (gem. rep. nat. cond.). 2: 161-184.
- Kim, J. S. 1999. Distribution and life cycle of *Bactrocera (Paradacus) depressa* (Shiraki) in Chonbuk Province. M. S. Chon-buk National Univ. 29 pp.
- Kim, T. H., J. S. Kim and J. H. Mun. 1999. Distribution and bionomics of *Bactrocera (Paradacus) depressa* (Shiraki) in Chonbuk Province. Korean J. Soil Zoology 4:26-32.
- Kim, T. H., and J. S. Kim. 2002. Annual occurrence and bionomics of the pumpkin fruit fly [*Bactrocera (Paradacus) depressa* Shiraki]. Korean J. Soil Zoology 7: 1-5.
- Kim, T. H. and S. W. Jeon. 2008. Mating behavior of the pumpkin fruit fly [*Bactrocera (Paradacus) depressa* (Shiraki)] in a field cage. Korean J. Appl. Entomol. 47(4):487-490.
- Kim, Y. P., S. W. Jeon, S. G. Lee, N. J. Choi and C. H. Hwang. 2010. Seasonal occurrence and damage of *Bactrocera scutellata* (Diptera: Tephritidae) in Jeonbuk province. Korean J. Appl. Entomol. 49(4): 299-304.
- Ko, K. D., Y. C. Kim, G. S. Kim, W. G. Kim, J. Y. Lee, S. K. Lee, B. C. Chang, M. J. Han, H. S. Chio, and W. D. Cho. Korea Agriculture Information Laboratory. 2009. Watermelon cultivation book. 25-26 pp.
- Ko, S. J., Y. H. Lee, K. H. Cha, S. H. Lee and H. S. Choi. 2007. Virus diseases occurred on squash in Jeonnam province. Res. Plant Dis. 13(1): 71-73
- Kobayashi, R. M., D. L. Chambers and M. S. Fujimoto. 1978. Sex pheromone of the Oriental fruit fly and the melon fly : Mating behavior, bioassay method, and attraction of females by live males and by suspected pheromone glands of males. Environ. Entomol. 7(1): 107-112.
- Kuba, H., J. Koyama and R. J. Prokopy. 1984. Mating behavior of wild melon flies, *Dacus cucurbitae* COQUILLET (Diptera: Tephritidae) in a field cage: Distribution and behavior of flies. Appl. Entomol. Zool. 19(3): 367-373.
- Kwon, Y. J. 1985. Classification of fruit fly pests from Korea. Insecta Koreana 5: 49-111.
- Kwon, Y. J. Kon- Kuk Univ. Press. 1994. Check List of Insects from Korea. Tephritidae. 293-295 pp.
- Lactin, D. J., N. J. Holliday, D. L. Johnson and R. Craigen. 1995. Improved rate model of

- temperature-dependent development by arthropods. *Environ. Entomol.* 24(1): 68-75.
- Lee, CM, Arita, Y, and Bae YS. 2005. Taxonomic study of the adult and immature stages of the clearwing moth, *Synanthedon haitangvora* Yang (Lepidoptera, Sesiidae), injurious to apple trees in Korea. *Transactions of the Lepidopterological Society of Japan* 56(1):51-60.
- Lee, CM, Bae YS, and Arita, Y. 2004. Morphological description of *Synanthedon bicingulata* (Staudinger, 1887) in life stages (Lepidoptera, Sesiidae). *Journal of Asia-Pacific Entomology* 7(2):177-185.
- Lee, H. B. National plant quarantine service. 1993. Taxonomic study of fruit fly. 120 pp.
- Lee, J. M. Hyangmoonsa 2006. Vegetable horticulture particulars. 104-118 pp.
- Lee, Y. S. and S. T. Lee. Woo sung Pub. 1991. Modern plant taxonomy. 509 p.
- Leskey, TC, Bergh, JC, Walgenbach, JF, and Zhang, A. 2009. Evaluation of pheromone-based management strategies for dogwood borer (Lepidoptera: Sesiidae) in commercial apple orchards. *Journal of Economic Entomology* 102(3):1085-1093.
- Liu, Xiaofei and H. Ye. 2009. Effect of temperature on development and survival of *Bactrocera correcta* (Diptera:Tephritidae). *Sci. Res. Essays.* 4(5): 467~472.
- Logan, J. A., D. J. Wollkind., S. C. Hoyt and L. K. Tanigoshi. 1976. An analytic model for description of temperature dependent rate phenomena in arthropods authors. *Environ. Entomol.* 5: 1130-1140
- Maia, A.H.N., A.J.B. Luiz and C. Campanhola. 2000. Statistical inference on associated fertility life table parameters using Jack-knife technique: Computational aspects. *J. Econ. Entomol.* 93: 511-518
- Matsumoto, K, Nakamuta, K, and Nakashima, T. 2007. Mating disruption controls the cherry tree borer, *Synanthedon hector* (Butler) (Lepidoptera: Sesiidae), in a steep orchard of cherry trees. *Journal of Forest Research* 12(1):34-37.
- Mcinnis, D. O. 1989. Artificial oviposition sphere for Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) in field cages. *J. Econ. Entomol.* 82: 1382-1385
- Meyer, J. S., C. G. Igersoll, L. L. MacDonald, and M. S. Boyce. 1986. Estimating uncertainty in population growth rates: Jackknife vs bootstrap techniques. *Ecology* 67: 1156-1166.
- Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries. 2011.
- Miyatake, T., H. Kuba and J. Yukawa. 2000. Seasonal occurrence of *Bactrocera scutellata* (Diptera:Tephritidae), a cecidophage of stem galls produced by *Lasioptera* sp.(Diptera: Cecidomyiidae) on wild gourds (Cucurbitaceae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 93: 1274-1279.
- Miyoshi, A. 1978. Host plant survey of *Bactrocera scutellata*. *Kobe Shokubutsu Boeki Joho.* 723: 50-51
- Moon, H. C., W. Kim, M. K. Choi, S. H. Kwon, Y. K. Shin, D. H. Kim and C. Y. Hwang. 2008. Seasonal occurrences of insect pests in watermelon under greenhouses as affected by cropping season. *Korean J. Appl. Entomol.* 47(4); 245-352.
- Moon, Y. G., J. K and Kang, A. S. 2010. Yield loss assessment and economic thresholds of squash powdery mildew caused by *Sphaerotheca fuliginea*. *Res. Plant Dis.* 16(3) : 285-289.
- Mun, J. H., J. S. Kim, Y. H. Song, T. H. Kim and George K. Roderick. 2000. Molecular genetic diagnosis of four fruit fly species (Tephritidae) *J. Asia-Pacific Entomol.* 3(2) : 89-94.
- Oh, B. Y. and B. H. Park. 1998. Changes in physiochemical components of pumpkin juice with ingredients(ginger, onion, jujube) during storage. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 27: 1027-1033.
- Ohno, S., D. Haraguchi and T. Kohama. 2006. New host and distribution records of the fruit fly, *Bactrocera scutellata*(Hendel)(Diptera: Tephritidae), in southwestern Japan, and a case of infestation of the species on cucumber fruits at Okinawa island. *Jpn. J. Entomol.* 9(1): 7-9.
- Park, B. H., H. A. Jim, Y. H. Park and B. Y. Oh. 1998. Changes in physicochemical components of stewed

pumpkin juice heated and stored under different conditions. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 27: 1-9.

Park, J. S. 2003. Support of export plant quarantine measures and the plant quarantine cooperation with major. *Trade information of Agricultural products.* 7: 4-11.

Paik, C. H., G. H. Lee, D. H. Kim, M. Y. Choi and S. S. Kim. 2009. Biological control of major pests in eggplant greenhouse. *Korean Journal of Organic Agriculture* 17: 227-236.

Pereira, R., J. Sivinski and Teal, P. 2009. Influence of methoprene and dietary protein on male *Anastrepha suspensa*(Diptera:Tephritidae) mating aggregations. *Journal of Insect Physiology.* 55: 328-335.

Riedl, H, Weires, RW, Seaman, A, and Hoying, SA. 1985. Seasonal biology and control of the dogwood borer, *Synanthedon scitula* (Lepidoptera: Sesiidae) on clonal apple rootstocks in New York. *The Canadian Entomologist* 117(11):1367-1377.

Roan, C. C., N. E. Flitters and C. J. Davis. 1954. Light intensity and temperature as factors limiting the mating of the oriental fruit fly. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 47: 593-592.

SAS Institute. 1999. SAS version 8.1 Institute Cary, N.C. Schmidt, f. H. and W. L. Lauer. 1977. Developmental polymorphism in *Choristoneura* spp.(Lepidoptera: Tortricidae). *Ann. Ent. Soc. Am.* 70: 112-118.

Shiraki, T. 1933. A systematic study of Trypetidae in the Japanese Empire. *Mem. Fac. Sci. Agric., Taihoku Imp. Univ.* 8(Entomol. 2): 509 p.

Shiraki, T. 1968. Fruit flies of the Ryukyu islands. *United States national museum bulletin.* 263 pp.

Steiner, L. F., W. C. Mitchell, E. J. Harris, T. T. Kozuma and M. S. Fujimoto. 1965. Oriental fruit fly eradication by male annihilation. *J. Econ. Entomol.* 58: 961-964.

Sugimoto, S., M. Kanda, K. Tanaka and M. Tao. 1988. Some biological note on *Dacus scutellatus*(HENDEL). *Res. Buill. Pl. Prot. Japan* 24: 49-51.

Suh, S. J. and Y. J. Kwon. In insects of Quelpart island eds. by Chejudo folklore and natural history museum. 1995. Tephritidae and Anthomyiidae from Cheju Island. 192 pp.

SYSTAT software inc. 2002. TableCurve 2D Automated curve fitting analysis: version 5.01. Systat software. inc. San Jose, CA.

Tanaka K. 1936. On *Zeugodacus bezzii* Miyake. *Nojikairyo-shiryō* 106: 42-46

Tzanakakis, M. E., Tsitsipis, J. A. and A. P. Economopoulos. 1968. Frequency of mating on females of olive fruit fly under laboratory conditions. *J. Econ. Entomol.* 61(5):1309-1312.

Ushio, S., K. Yoshioka, K. Nakasu and K. Waki. 1982. Eradication of the oriental fruit fly from Amami islands by male annihilation. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 26: 1-9.

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 천연물소재이용 산란계 진드기 친환경 연무제형 개발 산업화				
	(영문) Industrialization of smoke insecticide(fume) for Eco- friendly control of Laying hen Chick tick using natural materials				
주 관 연구 기관	한국친환경농식품자재 수출마케팅협동조합		주 관 연 구 책 임 자	(소속) 한국친환경농식품자재 수출마케팅협동조합	
참 여 기 업	(주)센트럴바이오			(성명) 안인	
총 연구개발비 (107,000천원)	계	107,000 천원	총 연 구 기 간	2020. 4. 20. ~ 2021. 4. 19. (1년)	
	정부출연 연구개발비	80,000 천원	총 참 연 구 원 수	총 인 원	8명
	기업부담금	27,000 천원		내부인원	7명
	연구기관부담금			외부인원	1명
<p>○ 연구개발 목표 및 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 목표 : 닭진드기 친환경살비 연막.연무제 1종 제형화, 산란계농가 애로해소 및 해외수출 ○ 국제 경쟁력 있는 천연물 복합제 1종 개발 내수 및 수출(3년후 1백만\$ 목표) ○ 검증된 닭진드기 친환경 방제제 사용, 소비자 신뢰구축 친환경계란 소비 10% 확대 기대 <p><input type="checkbox"/> 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 특허출원 1건(목표 1건) ○ 제품화 : 1건(목표 1건)- 닭진드기 친환경 연막 방제제 개발 ○ 매출액 : 595만원(목표 500만원) ○ 학술발표 : 1건(목표 1건) ○ 교육지도 : 1건(목표 1건) ○ 홍보전시 : 2건(목표 2건) <p>○ 연구내용 및 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 닭진드기 살충활성 식물추출물 및 기능성정유 소재선발 ○ 닭진드기 살충활성 검증 : 닭진드기 천연 살충소재 선발 실내 및 현장 효과 스크리닝 ○ 닭진드기 친환경방제 소재선발 및 연무.연막 제형화 : 최적 조합비율 선택 복합 제형화 ○ 경시변화 안정성 시험, 품질관리분석법, 제형화 및 부자재 선발 등 대량생산기술개발 ○ 독성(7종), 임상시험 등 안전성 검토 및 효과 최종확인 연무제 및 연막제 제품화 1종 <p>○ 연구성과 활용실적 및 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 국제 경쟁력 있는 천연물복합 연막제 및 연무제 1종 수출촉진 (3년후 1백만\$ 목표) ○ 검증된 친환경살비제 사용 농가 애로해소, 소비자 신뢰구축 친환경계란 소비 10% 확대 기대 ○ 양계장 화학농약 사용 저감으로 주변 생태계 악화 방지 					

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호	120037-1		
사업구분	농식품연구성과후속사업				
연구분야				과제구분	단위
사업명	농식품연구성과후속사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과제명	천연물소재이용 산란계 진드기 친환경 연무제형 개발 산업화			과제유형	(개발)
연구기관	한국친환경농식품자재수출마케팅협동조합			연구책임자	안인
연구기간 연구비 (107,000천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차연도	2020. 04. 20 - 2021. 04. 19	80,000	27,000	107,000
	2차연도				
	3차연도				
	4차연도				
	5차연도				
	계		80,000	27,000	107,000
참여기업	한국친환경농식품자재수출마케팅협동조합, (주)센트럴바이오				
상대국	상대국연구기관				

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2021년 6월 1일

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
한국친환경농식품자재수출마케팅협동조합	전무이사	안인

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확약	
----	---

I. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (√우수, 보통, 미흡, 극히불량)

천연식물추출물+식물정유 복합제로 친환경연막 제형화하여 닭진드기 효과시험결과 평균 86.3% 방제 효과를 나타내어 화학농약과 비등한 결과로서 획기적인 닭진드기 친환경 살비제 개발 성과를 나타냄

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (√우수, 보통, 미흡, 극히불량)

연무제 및 연막(연무)제로 제형화하여 액상제형과 병행하여 조속히 산란계농가에 보급 사용할 경우 '17년 계란 살충제 농약 파동 대안이 마련됨으로서 산란계농가 애로를 해소할 수 있을 것으로 판단됨

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (√우수, 보통, 미흡, 극히불량)

국내 닭진드기 친환경방제제가 극소수 개발되어 있으나 효과가 다소 미흡한 실정에서 본 제제를 개발 출시될 경우 국내 시장점유율을 상당부분 잠식할 수 있을 것이며, 국내뿐 아니라 세계각국이 와구모 피해가 심각한 실정인바 동남아 등 수출상대국에 등록 수출할 경우 수출효과가 커질 가능성이 있음. 와구모 수입농약 대체제로서 향후 농약원제 10억원 이상 수입대체 효과기대

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (√우수, 보통, 미흡, 극히불량)

1년의 짧은 기간 동안 수많은 예비시험과 포장시험을 거쳐 우수 친환경 연막제형을 선발함으로써 당연 성실성이 돋보임

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (√우수, 보통, 미흡, 극히불량)

특허출원 1건, 제품화 1건, 매출액 595만원, 학술발표 1건, 교육지도 1건, 홍보성과 2건으로 1년 동안의 짧은 기간에 많은 성과거양

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
특허 출원 1건	20	100	100% 목표달성
제품화 1건	30	100	100% 목표달성
매출액 500만원	10	100	100% 목표달성
학술발표 1건	20	100	100% 목표달성
교육지도 1건	10	100	100% 목표달성
홍보전시 2건	10	100	100% 목표달성
합계	100점	100	목표 달성

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

- 당초 식물추출물+기능성정유 복합제형화를 통하여 70-80% 정도 방제효과를 목표로 기대 하였으나 공인시험기관과 공동으로 시험한 결과 뛰어난 방제효과를 보인 닭진드기 친환경살비 연막제가 개발됨. 원가계산 결과 현재의 농약가격보다 약간 비싸 충분히 산란계농가 보급가치가 뛰어나다고 판단됨
- 산란계 닭진드기 발생농장을 구하고자 수십차례 산란계 농가를 방문하였으나 모두 진드기가 발생된다는 사실이 외부에 노출될 것을 우려하여 시험농장으로 임차를 기피함에 따라 식의약청 시험방법 고시대로 실내접종시험을 수행함과 동시에 직접 양계사를 소규모로 지어 포장 시험을 수행함
- 기능성 추출물질 효능 추가검증을 위해 단일지표를 사용하는 문제는 방제가 가장 합리적인 지표이나, 유의성지표를 추가할 필요가 있으며 향후 적용확대 연구를 통하여 연막(연무)제와 기 개발 액상수화제를 혼용 방제할 경우 효과 극대화가 기대됨

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

본 제제가 개발 출시될 경우 국내 시장점유율을 상당량 잠식할 수 있을 것이며, 국내뿐 아니라 세계각국이 와구모 피해가 심각한 실정인바 동남아 등 수출상대국에 등록 수출할 경우 수출효과가 커나갈 가능성이 있음. 와구모 수입농약대체제로서 향후 농약원제 10억원 이상 수입대체 효과가 기대되므로 보다 제형을 다양화 체계처리하는 방법을 연구하여 산란계 농가에로를 해소할 수 있도록 후속과제로 추진 필요

IV. 보안성 검토

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

특히 출원으로 지적재산권이 충분히 보호될 수 있을 것으로 판단됨

2. 연구개발기관 자체의 검토결과

특히 출원으로 지재권보호에 문제없다고 판단됨

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	농 식품 연구 성과 후속 사업 사업		
연구 과제 명	천연물소재이용 산란계 진드기 친환경 연무제형 개발 산업화				
주관연구기관	한국친환경농식품자재수출마케팅 협동조합	주관연구책임자	안 인		
연구 개발 비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비	
	80,000,000원	27,000,000원		107,000,000원	
연구개발기간	2020. 04. 20 - 2021. 04. 19				
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체 이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타(자가실시) <input type="checkbox"/> 미활용(사유:)				

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초 연구목표 대비 연구결과
①특허 출원 1건	특허 출원 1건 100% 목표달성
②제품화 1건	제품화 1건 100% 목표달성
③매출액 500만원	매출액 595만원 100% 목표달성
④학술발표 1건	기술인증 1건 200% 목표달성
⑤교육지도 1건	학술발표 1건 100% 목표달성
⑥홍보전시 2건	교육지도 2건 100% 목표달성

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구목표 대비 성과

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표											
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용 홍보		기타 (타 연구 활용예외)			
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	S M A R T	건 수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출		투자 유치	논문	SCI			비SCI	논문평균 I F		학술 발표	정책 활용	홍보 전시
단위	건	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건		건		명	건	건			
가중치	20						30	10							20	10			10			
최종 목표	1						1	5							1	1			2			

당해 년도	목표	1					1	5						1	1			2
	실적	1					1	5						1	1			2
달성률 (%)		100					100	100						100	100			100

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	천연물 소재이용 산란계 진드기 친환경 연무제형 개발
②	
③	

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복 제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해 결	정책 자료	기타
①의 기술		v		v		v		v		
②의 기술										
③의 기술										
.										

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	- 산란계 진드기 친환경 연무제형 상용화 국내 산란계농가 보급 - 살충제계란 문제 및 살충제 약제저항성 문제 해소, 닭진드기 친환경 방제기술보급 농가 애로해소 - 닭진드기가 문제되고 있는 중국, 인도, 인도네시아 등 동남아 수출
②의 기술	
③의 기술	

7. 연구종료 후 성과창출 계획

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용등)	
	특허출원	특허등록	품종등록	S M A R T	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출		투자유치	논문				학술발표	정책 활용		홍보 전시
													SCI	비SCI						
단위	건	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	명	명	건	건		

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농식품연구성과후속지원사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농식품연구성과후속지원사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.