

어젠다코드	2 - 1 - 1		구분	완결	
기술분야코드	V2	기술유형코드	E02	작목구분코드	EE-02-EE2
과제종류	기관고유		세부사업(약어)	-	
과제명	농업인 원스톱 현장애로기술 지원				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	임수정		농업연구관	강원도원 환경농업연구과	
연구기간	2019 ~ 2021		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 친환경인증·비료 민원분석 및 토양 이상 증상 현장 진단·처방			환경농업연구과	임수정	'19~'21
2) 농작물 병해충·바이러스 진단 및 처방 기술지원			"	원현섭	'19~'21
색인용어	친환경인증, 부산물비료, 퇴·액비, 현장진단, 병해충 진단·처방				

ABSTRACT

This task was carried out to help stable agricultural production by diagnosing eco-friendly certification soil heavy metal analysis, organic fertilizer production registration, and abnormal symptoms and pest complaints that occur in major crops for 3 years from 2019 to 2021. As a result of the soil heavy metal contents of eco-friendly certification a total of 179 requests were received and a report was issued. In the case of compost for registration, 20 out of 87 requests were found to be inappropriate. In the case of composting, 10 out of 147 cases were found to be inappropriate. As a result of analyzing the main causes of abnormal symptoms, abnormal symptoms due to pH incompatibility were the most common (20 cases, 32%), and abnormal symptoms caused by other causes including salt disturbance (high EC) 17%, compost misuse and menstruation disturbance was found to be 48% (Table 5). In the case of pH incompatibility, which accounts for the highest rate of abnormalities, continuous education and guidance on periodic soil inspection of farms is required. As a result of receiving requests for crop diseases, pests and abnormal symptoms from the city-gun agricultural technology center, 41 types of vegetable crops such as red pepper, paprika, and tomato were treated with 206 cases of 41 types of diseases such as virus, blue gourd, and wilt disease, and 33 types of pests such as thrips and aphids. 55 cases were ordered. Looking at the distribution of all complaints, disease complaints accounted for 79%, and crop pest complaints accounted for 21%.

1 연구목표

최근 친환경 안전농산물에 대한 관심고조로 화학비료 사용량을 최소화 하고자 다양한 유기성비료 자원을 순환 및 친환경농자재로 사용하는 사례가 증가되고 있다. 그러나 불량퇴비로 인한 민원발생

및 비료 오남용 사례가 다발하고 있어 미부속퇴비의 유통관리 강화가 필요하다. 강원도농업기술원에서는 관련조례에 의거 친환경인증 토양검정, 각종 비료 및 유기성자원의 민원분석 사무를 지속 수행하고 있다. 최근 비료공정규격이 지속적인 개정에 따라 민원업무의 신속한 대응이 필요한 실정이다. 또한 기후변화와 다양한 농작물 재배에 따른 돌발 병해충의 증가와 농작물의 교역 증가에 따른 외래 도입 병해충 등의 출현으로 농가의 피해가 확산되고 있다. 이를 해결하기 위해 최근 국내에서는 농작물 병해충을 효율적으로 대처하기 위한 벼 병해충 예찰정보시스템, 과수종합정보시스템, 농작물 생육 상황시스템, 농작물 병·해충·잡초정보 등 4개의 병해충 관련 전산시스템을 구축하고 있다. 하지만 농작물 병해충의 예찰과 방제는 일부지역의 특정작물로 한정되어 있는 실정이다. 따라서 이러한 농작물 주요 병해충 민원의 조기분석을 통한 효과적인 기술지원이 필요하며 새로운 돌발 병해충의 발생에 따른 예찰과 방제법의 개발 등도 이루어져야한다.

본 과제는 2019년부터 2021년까지 3년간 민원의뢰된 친환경인증 토양중금속 분석, 유기성비료 생산등록, 주요작물에 발생하는 이상증상 및 병해충 민원 등을 진단하여 안정적인 농산물 생산에 도움이 되고자 수행하였다.

2 재료 및 방법

〈제1세부과제: 친환경인증 · 비료 민원분석 및 토양 이상증상 현장진단 · 처방〉

(시험 1) 친환경인증 민원분석

강원도내 친환경인증 신청을 위한 농업인 의뢰 토양을 대상으로 카드뮴 등 중금속 8항목에 대한 토양오염우려기준 안전성을 2019년부터 2021년까지 3년간 검토하였다. 분석법은 환경부 고시인 토양오염공정시험법(환경부, 2009)에 따라 카드뮴, 납, 구리, 니켈, 아연, 비소 등 6항목은 왕수로 전함량을 추출하여 ICP법으로 다성분 분석하였고, 수은은 수은전용 분석기, 6가크롬은 알칼리분해 전처리후 UV 비색법으로 각각 분석하였다.

(시험 2) 유기성비료 민원분석 및 품질평가

농가에서 의뢰한 각종 비료등록 제품과 유기성 자원에 대한 분석요구 민원에 대하여 비료의 품질검사항방법 및 시료채취기준(농촌진흥청, 2013) 혹은 환경부 고시 등 관련규정에 근거하여 3년간 시료를 분석하였다. 분석시료의 종류는 유기성비료, 슬러지, 액비, 기타비료 등 다양한 성상이며 분석방법은 각각의 비중에 알맞는 비료공정시험방법에 따라 유효성분, 유해성분, 부속도, 양분함량 등을 분석하였다.

(시험 3) 현장애로 실시간 진단 · 처방

농가에서 작물재배 중 이상증상이 발생할 시 현장에서 실시간 진단하고 처방하는 시험으로 pH와 EC, 그리고 수용성 질산태질소와 인산을 측정하였다. pH와 EC는 토양과 증류수를 1:5(부피비)로 하여

초자전극법과 백금전극법으로 분석하였고, 질산태질소와 인산은 토양과 증류수를 1:5(부피비)로 침출한 후 검색지법(농촌진흥청, 토양과 작물생육)으로 분석하였다.

〈제2세부과제: 농작물 병해충·바이러스 진단 및 처방 기술지원〉

2019년부터 2021년까지 3년간 도내에서 농가 및 농업기술센터 등에서 의뢰가 들어온 농작물의 이상증상에 대하여 병해충 및 생리장해 등 원인을 분석하고 각각의 병해충에 대한 병원균과 종을 동정, 생리장해의 원인 등을 분석하여 방제법 등을 처방하였으며 필요에 따라 현장의 피해양상도 확인하였다.

해충은 외부 형태의 특징으로 분류하였으며 나비목의 해충은 확보된 유충의 특징과 유충을 사육하여 우화된 성충의 외부형태의 특징으로 분류하였으며 미 분류된 해충들은 국립농업과학원과 대학에 의뢰하였다.

병원균을 분리하기 위하여 병든 식물체의 표면을 실험현미경으로 확인하여 병자각, 포자 등의 형성 여부를 확인한 다음 병든 식물체의 줄기 또는 뿌리의 건전부와 이병부의 경계조직을 5×5mm 크기로 잘라 1% 차아염소산나트륨(NaOCl)용액에 30초~1분간 표면살균하고 30초~1분간 멸균수로 세척한 후 멸균된 여과지에서 물기를 말린 다음 물한천배지(WA)에 배양하였다. 25℃ 항온기에 넣어서 2~3일간 배양한 후 다시 균사 선단부를 떼어 감자한천배지(PDA)에 옮겨서 25℃ 항온기에 넣어서 7~10일간 배양하여 물한천배지 또는 감자한천배지에서 배양된 균층에서 광학현미경으로 병원균의 균사와 포자, 병자각 등 병원균의 균학적 특성을 관찰하여 동정하였다. 또한 생리장해의 경우 농작물에 나타나는 증상과 농가에서의 재배방법, 시비, 약제처리 및 토양분석 등 다양한 경우의 영향을 비교분석하였다.

3 결과 및 고찰

〈제1세부과제: 친환경인증·비료 민원분석 및 토양 이상증상 현장진단·처방〉

(시험 1) 친환경인증 민원분석

2019년부터 2021년까지 3년간 친환경인증 행정지원의 일환으로 수행한 토양 중금속 민원분석 결과, 총 179건의 의뢰를 받아 성적서를 발부 하였다. 분석건별 토양오염우려기준에 적합하지 않은 토양은 없었다(표 1). 분석 항목의 평균값 및 최대값 모두 기준에 적합하였으나 아연과 비소의 경우 최대값이 각각 285mg/kg, 21.6mg/kg로 우려기준의 95%, 86% 수준으로 부산물비료 및 농자재 투입시 주의가 필요한 것으로 판단되며, 그 외 항목은 안전한 수준으로 생각된다(표 2).

표 1. 연도별 친환경인증 토양중금속 분석실적 (건)

구분	의뢰건수	분석결과	
		적합	부적합
계	179	179	0
2019	92	92	0
2020	44	44	0
2021	43	43	0

표 2. 친환경인증 토양 중금속 분석결과 ('19~'21)(mg/kg)

구분	Cr ⁶⁺	Ni	Cd	Pb	Zn	Cu	As	Hg
기준 ¹⁾	<5	<100	<4	<200	<300	<150	<25	<4
평균	-	21.0	0.13	5.80	69.3	18.5	5.20	0.01
최대	-	61.3	0.92	24.9	285	44.9	21.6	0.03

1) : 토양오염우려기준(토양환경보전법)

(시험 2) 유기성비료 민원분석 및 품질평가

부산물비료 등록을 위해 부산물비료 생산업자는 행정절차상 부산물비료 분석성적서를 필요로 한다. 의뢰된 234건 중 등록용 퇴비의 경우 의뢰된 87건 중 20건이 부적합한 것으로 나타났으며(표 3), 부적합 사유로는 부숙도·유기물 부족 니켈·구리·알루미늄 초과 사유 였는데, 알루미늄의 경우 퇴비 원료 기준 항목이며, 이는 대부분 슬러지인데 슬러지의 응집을 위한 약품 중에 알루미늄이 다량 함유되었기 때문으로 생각되었다. 부숙도는 솔비타, 콤팩, 유식물 발아시험으로 구분되며, 생산업자의 선택에 의해 시험방법을 지정할 수 있다. 그 밖에 유기물대질소비, 수분, 염분, O157, 살모넬라, 중금속 8항목에 적합하지 않은 비료는 없었다. 퇴·액비화의 경우 147건 중 10건이 부적합한 것으로 나타났으며, 부적합 사유는 구리, 아연, 부숙도 였으며, 아연과 구리가 초과된 이유는 축산사료에 첨가제로 사용되는 항생제 및 발육촉진제 등에 의한 것이며, 축산농가에서는 아연, 구리 함량을 조절하기 위해 항생제 및 발육촉진제의 사용을 적절히 제한해야 할 것으로 판단되었다.

표 3. 연도별 부산물비료 분석의뢰 분석결과

구분	의뢰건수	분석결과			
		적합	부적합	부적합사유	
계	234	130	20	-	
비료 등록용퇴비	2019	24	13	11	유기물, 니켈, 구리
	2020	15	14	1	알루미늄
	2021	48	40	8	부숙도, 알루미늄
퇴·액비화	2019	33	18	15	구리, 아연, 부숙도
	2020	51	45	19	구리, 아연, 부숙도
	2021	63	56	7	구리, 아연, 부숙도

(시험 3) 현장애로 실시간 진단·처방

농작물 재배 중 발생하는 농가의 이상증상에 대한 진단 분석 의뢰민원을 보다 적극적으로 대처하기 위해 2019년부터 2021년까지 3년간 수행하였으며, 대표적 결과를 보고하고자 한다.

이상증상의 주 원인을 분석한 결과, pH 부적합에 의한 이상증상이 20건 32%로 가장 많았으며, 염류장해(높은 EC) 17%, 퇴비 오·남용, 생리장해를 포함한 기타 원인에 의한 이상증상이 48%로 나타났다(표 4). 이상증상의 가장 높은 비율을 차지하고 있는 pH 부적합의 경우는 농가의 주기적인 토양검정에 대한 지속적인 교육과 지도가 필요하다고 생각된다.

표 4. 이상증상 의뢰건수 및 유형(3년간)

구분	의뢰건수	이상증상 유형			
		pH	염류장해	생리장해	복합
2019	25	2	6	5	12
2020	21	8	1	6	4
2021	17	10	4	2	1
계	63	20	11	13	17

이상증상 진단·처방 중 몇 가지를 살펴보면 2021년 3. 25. 의뢰된 토마토 농가의 결과이다. 토마토의 옆이 타는 증상을 보이고 꽃이 떨어지며, 발육이 현저히 더딘증상을 나타내었는데, 현장진단결과(표 5) pH는 4.5로 매우 낮아 양분흡수 불량에 의한 생육저해 및 가스피해로 생각되며, 후작기 전에 석회를 살포할 것을 처방하였다.

표 5. 토마토 이상증상 토양 현장진단 결과

구분	pH(1:5)	EC(dS/m)	NO ₃ ⁻ (ppm)	PO ₄ ³⁻ (ppm)
농가포장	4.5	2.3	40	15
적정범위	6~7	<2	75~200	25~200

표 6과 그림 1은 양구 아스파라거스 생육불량 농가의 현장진단 결과이다. 그림에서 보듯이 아스파라거스의 생육이 매우 불량하며, 현장진단 결과 pH는 4.0, EC는 11.5dS/m로 정상범위를 훨씬 벗어나 양분흡수 불량, 가스피해 및 염류장해로 진단 하였고, pH를 높이기 위한 석회포화액과 비료사용처방서에 따른 시비를 처방하였다.

표 6. 아스파라거스 이상증상 토양 현장진단 결과

구분	pH(1:5)	EC(dS/m)	NO ₃ ⁻ (ppm)	PO ₄ ³⁻ (ppm)
농가포장	4.0	11.5	700	125
적정범위	6~7	<2	75~200	25~200



그림 1. 농가 현장진단(아스파라거스)

〈제2세부과제: 농작물 병해충·바이러스 진단 및 처방 기술지원〉

'19~21년 간 농가 및 시군 농업기술센터에서 농작물 병해충 및 이상증상을 의뢰받아 처리한 결과 고추, 파프리카, 토마토 41종의 채소작물에서 바이러스, 청고병, 시들음병 등의 41종 병해 206건과 총 채벌레류, 진딧물류 등 33종의 해충 55건 의뢰 되었다. 전체 민원내용의 분포현황을 보면 병해민원이 79%를 차지하고 있으며 작물의 해충민원이 21%로 나타났다.(표 7)

표 7. 병해충 민원의 유형별 분류

구분	계	병해충 유형							
		소계	바이러스	곰팡이	세균	소계	나방	응애	선충 등
2019	105	63	27	22	14	42	13	6	22
2020	109	97	39	41	17	12	2	4	6
2021	47	46	22	15	9	1	1		
계	261	206	88	78	40	55	16	10	28
	(%)	(79)	(34)	(30)	(15)	(21)	(6)	(4)	(11)

표 8, 9, 10은 작목별 병해충 발생유형을 보여주고 있다. 토마토의 병해충 발생은 32건(2019년) 25건(2020년), 14건(2021년)으로 가장 많았는데, 이는 토마토 재배면적이 가장 많은 이유로 생각되며, 2021년 배추에 대한 민원발생이 5건으로 예년보다 많았는데, 강원도에서 2021년 처음발생한 세균갈색줄무늬병(*Pseudomonas viridiflava*)에 의한 것으로 생각됨.

표 8. 작목별 병해충 발생유형(2019)

작목	계	세균	바이러스	곰팡이	해충
합계	105	14	27	22	42
토마토	32	14	6	10	2
감자	1	0	1	0	0
고추	15	0	12	1	2
눈개승마	2	0	0	1	1
복숭아	1	0	0	0	1
벼	1	0	0	1	0
사과	4	0	0	3	1
자두	4	0	0	1	3
오이	7	0	2	0	5
수수	6	0	0	1	5
옥수수	4	0	0	1	3
호박	5	0	1	0	4
파프리카	8	0	1	2	5
피망	8	0	2	0	6
포도	1	0	0	0	1
멜론	3	0	2	0	1
민가시옴나무	2	0	0	1	1
도라지	1	0	0	0	1

표 9. 작목별 병해충 발생유형(2020)

작목	계	세균	바이러스	곰팡이	해충
합계	109	17	39	41	12
토마토	25	10	12	2	1
가지	1	1	0	0	0
고추	16	1	9	5	1
상추	1	1	0	0	0
배추	6	1	3	2	0
복숭아	1	1	0	0	0
파프리카	18	1	8	9	0
브로콜리	1	1	0	0	0
감	1	0	0	0	1
호두나무	1	0	0	0	1
포도	2	0	0	1	1
마늘	2	0	0	1	1
옥수수	1	0	0	0	1
오이	2	0	1	0	1
호박	3	0	1	1	1
산양삼	1	0	0	0	1
참외	2	0	0	1	1
수박	2	0	0	1	1
감자	5	0	3	2	0
사과	7	0	1	6	0
자두	2	0	1	1	0
꽃도라지	1	0	0	1	0
루바브	1	0	0	1	0
리시안서스	1	0	0	1	0
배	1	0	0	1	0
벼	1	0	0	1	0
보리새싹	1	0	0	1	0
환마	1	0	0	1	0
산마늘	1	0	0	1	0
양상추	1	0	0	1	0

표 10. 작목별 병해충 발생유형(2021)

작목	계	세균	바이러스	곰팡이	해충
합계	47	9	22	15	1
토마토	14	5	6	3	
고추	8	1	6	1	
배추	5	3	2		
와사비	1		1		

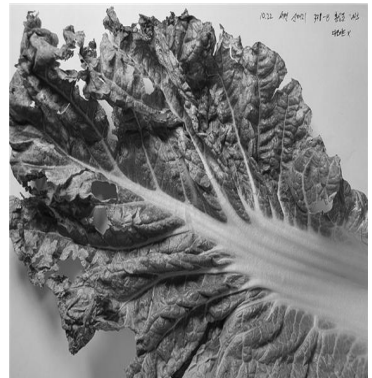
작목	계	세균	바이러스	곰팡이	해충
상추	1		1		
샐러리	1		1		
양배추	2		1		1
호박	1		1		
파프리카	2		2		
포도	1		1		
두릅나무	1			1	
딸기	1			1	
오이	2			2	
더덕	1			1	
수리취	1			1	
샐러리	1			1	
천도복숭아	1			1	
블루베리	2			2	
무	1			1	



파프리카 TSWV



사과 바이로이드병



세균 갈색줄무늬병



다래 머리박각시나방



단삼 왕담배나방



옥수수 조명나방

그림 2. 주요 작목 병해충

4 적 요

〈제1세부과제: 친환경인증·비료 민원분석 및 토양 이상증상 현장진단·처방〉

(시험 1) 친환경인증 민원분석

- 가. 2019~2021의 친환경인증 민원분석은 총 179건으로 분석성적서를 발부하였음
- 나. 179건의 중금속 분석결과 토양오염우려기준 초과지점은 없었음
- 다. 아연과 비소의 경우 최대값이 285mg/kg, 21.6으로 우려기준의 95%, 86 수준이었고, 다른 항목은 안전한 수준이었음

(시험 2) 유기성비료 민원분석 및 품질평가

- 가. 유기성비료 등록을 위한 민원은 87건이었고, 67건이 합격처리됨
- 나. 부적합 사유로는 유기물·부숙도 미달, 알루미늄·니켈·구리 초과 등 20건이었음
- 다. 퇴·액비의 경우 147건이 의뢰되어 41건이 불합격 처리되었으며, 부적합사유는 구리·아연초과, 부숙도 미달 등이었음

(시험 3) 현장애로 실시간 진단·처방

- 가. 이상증상의 민원은 농가현장에서 진단·처방 하였으며 총 63건(3년)의 민원요청이 발생되었음.
- 나. 토양유래 이상증상 주원인은 pH 부적합 20건 32%, 염류장해 17%, 퇴비 오·남용, 생리장해를 포함한 기타 원인에 의한 이상증상이 48%로 토양관리에 대한 적극적인 지도가 요구됨.

〈제2세부과제: 농작물 병해충·바이러스 진단 및 처방 기술지원〉

(시험 1) 농작물 병해충 진단 및 처방

- 가. 2019년 농작물 병해충 민원의뢰 건수는 144건이었음. 병해충 분포현황은 병(63건), 해충(42건), 기타 및 이상증상(40건)이었으며, 작물에 있어서는 토마토, 고추, 산채류 순이었음
- 나. 2020년 농작물 병해충 민원의뢰 건수는 144건이었음. 병해충 분포현황은 병(97건), 해충(12건), 기타 및 이상증상(35건)이었으며, 특이민원 사례로는 사과에서 바이로드병이 최초로 진단되었으며, 가뭄 시 추비를 주면 장단이 길어지는 감자 생리장해 증상이 있었음
- 다. 2021년 농작물 병해충 민원의뢰 건수는 82건이었음. 병해충 분포현황은 병(46건), 해충(1건), 기타 및 이상증상(16건)이었으며, 하반기 배추 세균갈색줄무늬병(*Pseudomonas viridiflava*)이 발생하여 방제 컨설팅을 진행하였음

5 인용문헌

국립산림과학원. 2007. 산림해충도감

김현주. 2011. 수수에서 왕담배나방의 발생양상, 수수 피해 및 약제방제효과. 한국응용곤충학회
농림수산식품기술기획평가원. 2013. 기후변화 대응 농작물 관리 R&D 전략 수립 연구
농진청. 2013. 비료의 품질검사방법 및 시료채취 기준.
농진청. 2016. 토양과 작물생육
농촌진흥청 작물과학원. 2005. (작물분야)인터넷 민원 사례집
농촌진흥청. 2001. 콩 병해충, 잡초도감
농촌진흥청. 2006. 식량작물 병해충잡초 진단과 방제
농촌진흥청. 2009. 주요작물 병해충 관리지침서
농촌진흥청. 2010. 농작물 병해충 예찰요강
백문기 등. 2010. 한국곤충총목록
산림청. 1991. 수목병해충도감
신동범. 2015. 기후변화에 따른 식량작물 병해충 발생생태 및 피해양상 구명. 농촌진흥청 국립식량과학원
이경자. 강보구. 김현주. 박성규. 민경범. 2001. 질소비중이 pH, EC, NO₃-N 함량 및 상추생육에 미치는
영향. 한토비지 34(2): 122~128
이주영. 성좌경. 이주연. 장병춘. 김록영. 강성수. 2011. 시설재배 오이의 생육시기별 엽중 다량요소와
미량요소 함량. 한토비지 44(2): 215~220
임수정. 김유학. 안문섭. 최승출. 김세원. 강안석. 2010. 시설배추 재배시 토양 간이진단에 의한 질소
비료 감비효과. 한국토양비료학회 춘계학술대회 논문초록집. p. 215
제주특별자치도 농업기술원. 2012. 기후변화 적응 친환경 녹색농업 발전 전략
최용석, 남윤규, 황인수, 박홍현, 김형환, 박덕기. 2012. 시설토마토에서 녹색 라벨 스티커를 이용한
토마토녹응애의 발생예찰과 개체군 생장. 한국응용곤충학회
한국식물병리학회. 2009. 한국식물병명목록
한국작물보호협회. 2014년. 작물보호제지침서
한현희. 2013. 이상기후에 따른 작물의 생산성과 품질 피해해석 및 경감기술 개발. 국립원예특작과학원
환경부. 2009. 토양오염공정시험기준.

6 연구결과 활용

연도(연차)	활용방안	제 목
2019(1년)	영농정보	친환경인증 농가 토양중금속 분포
	기타	시험성적서 발부(149건), 현장으로 해결(130건)
2020(2년)	영농정보	강원도 사과에 발생하는 바이로드병의 특징
	학술발표	강원도 농작물 민원 해결 사례
	기타	시험성적서 발부(90건), 현장으로 해결(130건)
2021(3년)	학술발표	토마토 궤양병 최적 관리기술 개발
	기타	시험성적서 발부(154건), 현장으로 해결(64건)

성과지표명		연도		1년차(2019)		2년차(2020)		3년차(2021)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술 발표	국제										
	국내			1	1	1	1	2	2		
영농 활용	기술										
	정보	1	1	1	1			2	2		
성적서 발부			149		90		154		393		
현장애로 해결			130		130		64		324		
계		1	280	2	222	1	219	4	721		

7 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도		
					'19	'20	'21
과제책임자	환경농업연구과	농업연구관	임수정	과제 총괄	-	-	○
1세부책임자	환경농업연구과	농업연구관	임수정	세부주관 수행	-	-	○
공동연구자	환경농업연구과	농업연구사	서영호	평가분석 지원	○	-	-
	환경농업연구과	농업연구사	최병곤	평가분석 지원	○	○	-
	환경농업연구과	농업연구사	허수정	토양분석 지원	○	○	○
	환경농업연구과	농업연구사	윤병성	현장조사 지원	○	○	-
	환경농업연구과	농업연구사	홍수영	평가분석 지원	○	○	○
	환경농업연구과	농업연구사	김동민	현장조사 지원	-	-	○
	농식품연구소	농업연구관	장은하	평가분석 지원	○	○	-
환경농업연구과	농업연구관	고재영	평가분석 지원	-	-	○	
2세부책임자	환경농업연구과	농업연구관	원현섭	세부주관 수행	-	○	○
공동연구자	환경농업연구과	농업연구관	이재홍	평가분석 지원	○	○	○
	환경농업연구과	농업연구사	이안수	평가분석 지원	○	○	○
	환경농업연구과	농업연구사	이광재	토양분석 지원	-	-	○
	환경농업연구과	농업연구사	황세정	현장조사 지원	○	○	○
	환경농업연구과	농업연구사	방경린	평가분석 지원	○	○	○
	옥수수연구소	농업연구관	김기선	현장조사 지원	-	○	○