

과제구분	어젠다	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제명		연구분야	수행기간	연구실	책임자
농경지 탄소저장 연구 및 농업 환경 영향평가		농업환경	'99~	환경농업연구과	안희정
토양특성검정 DB화 및 활용기술 개발		농업환경	'21~'25	환경농업연구과	소호섭
색인용어	토양검정, DB화, 대표필지				

ABSTRACT

Soil chemical properties of representative agricultural soils were investigated from 2021 to 2025 in order to provide basic information for soil fertility management of Gyeonggi Province. Paddy soil samples were taken from 14,452 sites from 2021 to 2025. Chemical properties were pH 6.4, organic matter (OM) 20 g kg⁻¹, available phosphate (Av. P₂O₅) 99 mg kg⁻¹, available silicate (Av. SiO₂) 248 mg kg⁻¹, and exchangeable cation (Ex. cation) K, Ca, and Mg were 0.38, 6.0, and 1.4 cmol_c kg⁻¹, respectively. pH, OM, Av. P₂O₅, Av. SiO₂, and Ex. cation Ca were within their optimal ranges. Upland soil samples were taken from 10,019 sites from 2021 to 2025. Chemical properties were pH 6.7, EC 0.9 dS m⁻¹, OM 21 g kg⁻¹, Av. P₂O₅ 530 mg kg⁻¹, Ex. cation K, Ca, and Mg were 0.80, 7.3, and 1.8 cmol_c kg⁻¹, respectively. Ex. cation Ca exceeded their optimal ranges. Plastic film house samples were taken from 1,661 sites from 2021 to 2025. Chemical properties were pH 6.6, EC 4.1 dS m⁻¹, OM 30 g kg⁻¹, Av. P₂O₅ 1,134 mg kg⁻¹, Ex. cation K, Ca, and Mg were 1.48, 10.4, and 3.2 cmol_c kg⁻¹, respectively. EC, Av. P₂O₅, and Ex. cations were higher than their optimal ranges. Orchard soil samples were taken from 1,345 sites from 2021 to 2025. Chemical properties were pH 6.5, EC 1.8 dS m⁻¹, OM 26 g kg⁻¹, Av. P₂O₅ 578 mg kg⁻¹, and Ex. cation K, Ca, and Mg was 1.11, 8.2, and 2.3 cmol_c kg⁻¹, respectively. pH, EC, OM were within their optimal ranges, but Av. P₂O₅ and Ex. cations exceeded their optimal ranges.

Key words: Representative, Paddy, Upland, Plastic film house, Orchard, Chemical properties

1. 연구목표

우리나라 농경지 토양화학성은 과거 척박했던 토양에 석회·규산질비료 등 토양개량제와 화학비료의 지속적인 투입으로 점차 개선되어 왔다(김 등, 2015). 그러나 최근에는 기술집약적 농업의 확산과 함께 가축분퇴비 등 유기성 자원의 과다 투입으로 토양 내 유효인산, 교환성 칼륨 및 칼슘 농도가 오히려 상승하고 있다(Lee and Kim, 2025). 양분 불균형에 따른 작물 생산성 저하와 토양 환경오염 위험을 예방하기 위해서는 주기적인 토양 비옥도 조사와 과학적인 토양 관리 체계 구축이 필수적이다(강 등, 2012).

농촌진흥청은 1990년부터 토양검정사업을 추진해 왔으나, 초기 미검정 필지 중심의 데이터는 대표성이 부족하다는 한계가 있었다. 이를 보완하기 위해 2016년부터는 시·군 단위, 지형(평탄/비평탄), 토지이용 유형별(논, 밭, 과수원, 시설재배지)로 구분한 대표필지 중심의 체계적인 토양검정사업이 본격 추진되었다(농촌진흥청, 2015). 수집된 토양검정 결과는 토양환경정보시스템 '흙토람'에 등록되어 비료사용처방서 발급, 친환경·GAP 인증 자료로 활용되며, 농림사업통합정보시스템(AgriX)과 연계하여 필지 단위의 석회·규산질비료 등 토양개량제 공급량 산정 및 효과 평가에도 이용되고 있다(김 등, 2019).

경기도 24개 시·군 대표필지에서 과수원 유효인산 함량은 630 mg kg^{-1} , 시설재배지는 $1,029 \text{ mg kg}^{-1}$ 으로 적정 기준을 크게 초과하는 것으로 나타났으며(안 등, 2024), 경상북도 과수원의 경우 20년간(2002~2022년) 유효인산 함량이 지속적으로 적정 범위를 넘어 2022년에는 809.6 mg kg^{-1} 에 달하는 등 전국적으로 양분 과잉 문제가 심각한 수준임을 확인할 수 있다(Jeong 등, 2025).

따라서 본 연구는 경기도 내 대표필지의 지역별·지목별 토양 화학적 특성을 정밀하게 조사하여 지역 맞춤형 토양관리 대책 수립을 위한 기초 자료를 구축하고 시·군 농업 기술센터 토양검정실에 대한 철저한 정도관리를 통해 분석 데이터의 신뢰도를 제고함으로써, 과학적이고 효율적인 친환경 농업 기반을 조성하고자 한다.

2. 재료 및 방법

<시험 1> 도내 대표필지 토양 검정

경기도 농경지 대표필지는 논 14,452지점, 밭 10,019지점, 시설 1,345지점, 과수 1,661지점 등 총 27,477지점이었다. 해당연도의 분석량은 총 지점의 1/3을 검정대상으로 선정하여 3년 1주기로 토양검정을 수행하였다. 대표필지 토양검정을 위한 시료채취는 비료살포 전 지표 1~2 cm를 걷어내고 토양채취기로 15 cm 깊이에서 10여 곳 이상을 대상으로 채취한 다음 고르게 혼합하여 1 kg 정도를 시료봉투에 담아 분석시료로 사용

하였다. 분석항목은 토양 pH, 유기물 함량, 유효인산, 교환성 양이온(K, Ca, Mg), 전기전도도(EC)와 밭의 경우, 석회소요량, 논외의 경우 유효규산을 조사하였다. 분석방법은 농촌진흥청 토양 및 식물체 분석법(2013)에 준하여 실시하였다. 토양 pH와 EC는 토양 시료를 증류수에 1:5로 희석하여 측정하였고, 유기물 함량은 비색법, 유효인산은 Lancaster법, 교환성 양이온(K, Ca, Mg)은 1 N-NH₄OAc로 침출한 다음 ICP (PerkinElmer Optima 8300) 분석법으로 측정하였고, 석회소요량은 ORD법으로 실시하였다.

<시험 2> 도내 시군센터 정도관리 및 기술지원

토양환경정보시스템 ‘흙토람’에 등재되어 있는 토양검사 결과의 신뢰도와 정확도를 유지하기 위하여 정도관리를 1년에 1회를 실시하였다. 정도관리를 위한 시료조제는 경기도원의 논, 밭 토양을 100 kg 정도 채취하여 음건 후 2 mm 토양체를 통과한 시료를 균질하게 만들기 위해 수차례 교반하였다. 시료보관병(100 mL)에 시료를 충전하고 무작위로 20개를 선택하여 3반복으로 분석해서 측정 표준편차와 표준불확도를 비교하였다. 제작된 정도관리용 시료는 도내 시군센터에 1~2점씩 분석하도록 공급하였고, 분석 정확도 향상을 위해 국립농업과학원과 각 도 농업기술원의 분석협조를 받았다. 분석항목은 pH, 유기물, 유효인산, 교환성 양이온(K, Ca, Mg), 유효규산(논), 석회소요량(밭), 전기전도도(EC)를 대상으로 하였다. 분석방법은 농촌진흥청 토양화학 분석법(RDA, 2010)에 따라 수행하였다. 각 시군센터에서 회신한 분석결과에 대해 표준불확도 결정 후 표준편차계수(Z-score) 산출하여 Z 절대값이 2.0~3.0에 속하는 경우 ‘주의’, 3.0 이상인 경우 ‘부적합’으로 판정하여 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

<시험 1> 도내 대표필지 토양 검정

2021년부터 2025년까지 경기지역 대표필지 토양검정은 논 14,452지점, 밭 10,019지점, 시설재배지 1,345지점, 과수원 1,661지점 등 총 27,477지점을 실시하였다. 5년간(2021~2025) 경기지역 논토양 대표필지 화학성 현황은 표 1과 같다. 논토양 14,452점의 전체 토양화학성은 pH 6.4, 유기물 20 g kg⁻¹, 유효인산 99 mg kg⁻¹, 유효규산 248 mg kg⁻¹, 교환성 양이온인 K, Ca, Mg는 각각 0.38, 6.0, 1.4 cmol_c kg⁻¹이었다. 논토양 pH, 유기물, 유효인산, 교환성 양이온인 Ca 함량은 적정수준이었고, 교환성 양이온 K는 적정 범위보다 약간 높았으나 교환성 양이온 Mg은 적정 범위보다 약간 낮았다.



표 1. 경기지역 논토양 대표필지 화학성 현황

연도	pH (1:5)	OM g kg ⁻¹	Av. P ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	Ex.cations(cmol _c kg ⁻¹)			Av. SiO ₂ mg kg ⁻¹	분석점수 (점)
				K	Ca	Mg		
2021	6.3	21	101	0.38	6.0	1.5	249	2,840
2022	6.4	20	110	0.41	5.7	1.2	265	2,611
2023	6.4	20	88	0.38	6.1	1.4	245	3,214
2024	6.4	20	98	0.36	6.0	1.4	222	3,667
2025	6.4	20	100	0.36	6.0	1.3	259	2,120
평균	6.4	20	99	0.38	6.0	1.4	248	계
적정범위	5.5~6.5	20~30	80~120	0.2~0.3	5.0~6.0	1.5~2.0	157이상	14,452

밭 토양 대표필지 화학성 현황(표 2)을 살펴보면 토양화학성은 pH 6.7, EC 0.9 dS m⁻¹, 유기물 21 g kg⁻¹, 유효인산 530 mg kg⁻¹, 교환성 양이온인 K, Ca, Mg는 각각 0.80, 7.3, 1.8 cmol_c kg⁻¹으로 나타났다. 밭토양 pH, 전기전도도, 유기물, 유효인산, 교환성 양이온 K과 Mg는 적정수준이었고, 교환성 양이온 Ca 함량은 적정 범위보다 높은 수준이었으며, pH는 2021년부터 증가하였다.

표 2. 경기지역 밭토양 대표필지 화학성 현황

연도	pH (1:5)	EC dSm ⁻¹	OM g kg ⁻¹	Av. P ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	Ex.cations(cmol _c kg ⁻¹)			분석점수 (점)
					K	Ca	Mg	
2021	6.6	0.9	21	601	0.82	7.5	1.9	2,486
2022	6.6	1.2	22	536	0.90	7.1	1.8	1,435
2023	6.7	0.8	22	487	0.77	7.3	1.9	2,067
2024	6.7	0.8	21	512	0.72	6.9	1.7	2,456
2025	6.9	1.0	21	513	0.79	7.6	1.9	1,575
평균	6.7	0.9	21	530	0.80	7.3	1.8	계
적정범위	6.0~7.0	≤2.0	20~30	300~550	0.5~0.8	5.0~6.0	1.5~2.0	10,019

경기지역 시설재배지 토양 대표필지 화학성 현황은 표 3과 같다. 시설재배지 평균 토양화학성은 pH 6.6, EC 4.1 dS m⁻¹, 유기물 30 g kg⁻¹, 유효인산 1,134 mg kg⁻¹, 교환성 양이온인 K, Ca, Mg는 각각 1.48, 10.4, 3.2 cmol_c kg⁻¹로 나타났다. 시설재배지 토양 EC, 유효인산, 교환성 K, Ca, Mg 함량은 모두 적정 범위보다 높은 수준이었다.

표 3. 경기지역 시설토양 대표필지 화학성 현황

연도	pH (1:5)	EC dSm ⁻¹	OM g kg ⁻¹	Av. P ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	Ex.cations(cmol _c kg ⁻¹)			분석점수 (점)
					K	Ca	Mg	
2021	6.6	4.4	33	1,330	1.58	11.8	3.6	306
2022	6.5	4.5	29	1,125	1.61	10.1	3.4	413
2023	6.5	4.3	36	1,141	1.59	10.6	3.2	318
2024	6.6	4.1	27	1,074	1.49	10.0	3.0	402
2025	6.6	3.3	27	998	1.15	9.6	2.6	222
평균	6.6	4.1	30	1,134	1.48	10.4	3.2	계
적정범위	6.0~7.0	≤2.0	25~35	300~550	0.5~0.8	5.0~6.0	1.5~2.0	1,345

표 4에서 보는 바와 같이 과수원 평균 토양화학성은 pH 6.5, EC 1.8 dS m⁻¹, 유기물 26 g kg⁻¹, 유효인산 578 mg kg⁻¹, 교환성 양이온인 K, Ca, Mg는 각각 1.11, 8.2, 2.3 cmol_c kg⁻¹로 나타났다. 과수토양 pH, EC, 유기물은 적정 수준이었으나, 유효인산, 교환성 K, Ca, Mg 함량은 적정범위보다 높은 수준이었다.

표 4. 경기지역 과수토양 대표필지 화학성 현황

연도	pH (1:5)	EC dSm ⁻¹	OM g kg ⁻¹	Av. P ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	Ex.cations(cmol _c kg ⁻¹)			분석점수 (점)
					K	Ca	Mg	
2021	6.4	2.3	28	757	1.43	8.8	2.7	286
2022	6.7	1.9	32	606	1.44	9.8	2.5	332
2023	6.5	1.3	25	526	0.92	8.1	2.4	186
2024	6.5	1.2	22	460	0.76	6.4	1.7	330
2025	6.4	2.2	24	541	0.99	8.0	2.4	211
평균	6.5	1.8	26	578	1.11	8.2	2.3	계
적정범위	6.0~7.0	≤2.0	20~30	300~550	0.5~0.8	5.0~6.0	1.5~2.0	1,661

<시험 2> 경기도내 시군센터 정도관리 및 기술지원(19시군)

2021년부터 2025년까지 19개 농업기술센터를 대상으로 매년 실시한 정도관리 결과 2021년 10개, 2022년과 2023년에는 14개, 2024년과 2025년에는 19개 모든 기관이 적합 판정을 받았다(표 5).

표 5. 정도관리 실시 현황

연도	적합판정 기관수	농업기술센터 (19개)
2021	10	
2022	14	가평, 고양, 광주, 김포, 남양주, 성남,
2023	14	수원, 시흥, 안성, 양주, 양평, 여주,
2024	19	연천, 용인, 이천, 파주, 평택, 포천, 화성
2025	19	



표 6. 정밀도 개선을 위해 현장점검 결과

연도	항 목	원인	조치사항
2021	pH, EC, 유기물	<ul style="list-style-type: none"> 전극관리 미흡 진탕방법 미흡 실험실 온도 관리 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 주기적 전극 교체 및 보정 진탕시간 등 전처리 방법 교육 실험실 온도 24℃ 항온 유지
	교환성 양이온	<ul style="list-style-type: none"> 전처리방법 임의 간소화 ICP 파장 중첩 및 기기 노후화 	<ul style="list-style-type: none"> 파장 중첩 최소화 및 노후기기 교체 표준시약 및 ICP 관리방법 교육 표준분석 방법 준수
	유효규산	<ul style="list-style-type: none"> 공정법이 아닌 ICP로 분석 시료 희석 하지 않음, 계산식 오류 	<ul style="list-style-type: none"> 공정법으로 분석할 것 전처리 시약제조 방법 교육
2022	pH, EC	<ul style="list-style-type: none"> 전극관리 미흡 증류수 오염 진탕방법 미준수 	<ul style="list-style-type: none"> 전극 주기적 교체 및 보정할 것 증류수 필터 교체 진탕시간 등 전처리 방법 교육
	교환성 양이온	<ul style="list-style-type: none"> 양이온 표준액 냉장보관 전처리방법 임의 간소화 ICP 파장 중첩 및 기기 노후화 	<ul style="list-style-type: none"> 표준액 실온 보관 파장 중첩 최소화 및 노후기기 교체 표준시약 및 ICP 관리방법 교육
	유효인산 유효규산	<ul style="list-style-type: none"> 저장액 주기적 교체 및 침출액 pH 시료 희석 하지 않음, 계산식 오류 	<ul style="list-style-type: none"> 침출액 조제 방법 및 주기적 교체 권장 전처리 시약제조 방법 교육
2023	pH	<ul style="list-style-type: none"> 전극관리 및 시료 전처리 미흡 실험실 온도 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> 전극 주기적 교체 및 보정할 것 희석배율 조정 및 효율적 진탕방법 교육 실험실 온도 24℃ 항온 유지
	EC	<ul style="list-style-type: none"> 전극관리 및 전처리 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 진탕 후 침출액의 상층부 채취, 측정 표준용액 주기적 교체 관리 실험실 온도 24℃ 항온 유지
	유효인산	<ul style="list-style-type: none"> 침출액 pH 관리 미흡 진탕 등 시료 전처리 방법 미준수 	<ul style="list-style-type: none"> 침출액 pH 4.25±0.05 확인 발색온도와 시간 준수 표준범위 초과시 해당 시료 재측정
2024	pH, EC	<ul style="list-style-type: none"> 전극관리 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 전극 주기적 교체 및 보정할 것 희석배율 조정 및 효율적 진탕방법 교육 실험실 온도 24℃ 항온 유지
	유효인산	<ul style="list-style-type: none"> 저장액 주기적 교체 침출액 pH 관리 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 유효인산 침출액 pH 재확인 표준범위 초과시 해당 시료 재측정 노후화 분석장비는 교체 체크시료 활용 분석오류 확인
	교환성 양이온	<ul style="list-style-type: none"> 기기(ICP-OES) 소모품 관리 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 소모품의 점검 및 관리가 필요 체크시료 활용 분석오류 확인
2025	pH, EC	<ul style="list-style-type: none"> 전극관리 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 실험실 온도 24℃ 항온 유지 전극교체 및 보정 교육 희석배율 조정 및 효율적 진탕방법 교육 표준용액은 주기적으로 교체 관리
	교환성 양이온	<ul style="list-style-type: none"> 기기(ICP-OES) 소모품 관리 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> 소모품의 점검 및 관리가 필요 체크시료 활용 분석오류 확인
	유효규산	<ul style="list-style-type: none"> 실험실 온도관리 미흡 진탕 등 시료 전처리 방법 미준수 	<ul style="list-style-type: none"> 적정 항온 유지 침출액 조제 방법 및 주기적 교체 권장 시료 전처리시 철저하게 균질화 필요



정도관리 후에 미흡기관에 대한 현장점검 결과(표 6)를 보면 일부 기관은 장비 노후화 및 관리 소홀에 따른 분석오류도 있었지만, 공정분석법을 정확히 이행하지 않고 임의대로 간소화하여 분석하거나, 사용하는 분석액을 주기적으로 교체하지 않는 등 부주의에 의한 분석오류가 많았다. 특히 매년 반복되는 장비(pH 전극 등) 노후화, 잦은 분석요원 변경에 따른 장비 운용 미숙, 고농도 시료에 대한 측정 전 희석작업 생략 등의 문제점이 반복되고 있어 주기적인 현장점검 및 컨설팅뿐만 아니라 분석교육이 필요하다.

4. 적 요

친환경농업기반을 구축하기 위해 2021년부터 2025년까지 5년간 수행한 경기도 대표 필지 토양검정 사업의 결과는 다음과 같다.

- 가. 논토양 대표필지 14,452점의 토양화학성은 pH 6.4, 유기물 20 g kg⁻¹, 유효인산 99 mg kg⁻¹, 유효규산 248 mg kg⁻¹, 교환성 양이온 K, Ca, Mg는 각각 0.38, 6.0, 1.4 cmol_c kg⁻¹으로 대부분 항목이 적정범위 내에 있었다.
- 나. 밭토양 대표필지 10,019점의 토양화학성은 pH 6.7, EC 0.9 dS m⁻¹, 유기물 21 g kg⁻¹, 유효인산 530 mg kg⁻¹, 교환성 양이온 K, Ca, Mg는 각각 0.80, 7.3, 1.8 cmol_c kg⁻¹으로 교환성 양이온 Ca 함량은 적정범위를 초과하였다.
- 다. 시설토양 대표필지 1,661점의 토양화학성은 pH 6.6, EC 4.1 dS m⁻¹, 유기물 30 g kg⁻¹, 유효인산 1,134 mg kg⁻¹, 교환성 양이온 K, Ca, Mg는 각각 1.48, 10.4, 3.2 cmol_c kg⁻¹로 시설토양의 EC, 유효인산 및 교환성 양이온 함량은 적정범위를 초과하였다.
- 라. 과수토양 대표필지 1,345점의 토양화학성은 pH 6.5, EC 1.8 dS m⁻¹, 유기물 26 g kg⁻¹, 유효인산 578 mg kg⁻¹, 교환성 양이온 K, Ca, Mg는 각각 1.11, 8.2, 2.3 cmol_c kg⁻¹으로 과수토양의 pH, EC, 유기물은 적정수준이었으나, 유효인산과 교환성 양이온 함량은 적정범위를 초과하였다.
- 마. 경기도 19개 시군센터 대상으로 수행한 정도관리 결과는 2021년 10개, 2022년, 2023년에는 14개, 2024년, 2025년에는 19개 모든 기관이 적합 판정을 받았다

5. 인용문헌

- 강성수, 노안성, 최승출, 김영상, 김현주, 최문태, 안병구, 김현우, 김희권, 박준홍, 이영한, 양상호, 류종수, 장용선, 김명수, 손연규, 이창훈, 하상진, 이덕배, 김유학. 2012. 우리나라 논토양 화학성 현황과 변동. 한국토양비료학회. 45(6):958-972
- 김선국, 김현지, 김성우, 이소연, 김명석, 공명석. 2019. 전남 대표필지 토양화학성 및 토양개량제 공급 기준성분의 분포 특성. 2019 한국토양비료학회 정기학술대회 및 국제학술심포지엄 초록집. p83
- 김유학, 강성수, 공명석, 채미진, 정하일, 김선중, 이덕배. 2015. 농경지 지목별 토양화학성 군집양상에 따른 대표필지 선정방법. 2015 한국토양비료학회 추계학술발표회 논문초록집. p101-102



농촌진흥청. 2015. 대표필지 선정을 위한 지역별 토양화학성 분석자료집
 안희정, 주옥정, 장재원, 소호섭, 박중수. 2024. 경기도 대표 농경지의 토양화학성 변화.
 2024년 한국토양비료학회 정기학술발표회 초록집. p193
 Jeong HR, Shin JH, Jeong YG, and Ryu JG. 2025. Trends in the chemical properties of
 orchard soils in Gyeong-buk province from 2002 to 2022. 2025. Korean Journal of
 Soil Science and Fertilizer. 58(3): 416-422
 Lee YB, and Kim KR. 2025. Changes in soil chemical properties and the impact of
 livestock manure compost use in Korean agricultural soil: sustainable soil
 management strategies. Korean Journal of Soil Science and Fertilizer. 58(2):
 262-270

6. 연구결과 활용제목

- 경기지역 대표지점 농경지 토양화학성에 따른 양분관리(영농활용, 2021년)
- 토양검정 정도관리 결과 활용 컨설팅 및 교육지도(영농활용, 2021년)
- 경기지역 지목별 토양화학성에 따른 시비기술 지도(영농활용, 2022년)
- 토양검정 정도관리 결과 활용 현장컨설팅 및 분석기술 지도(영농활용, 2022년)
- 경기도 대표 농경지 토양화학성 양분 과부족 비율(영농활용, 2023년)
- 토양검정 정도관리 결과 활용 분석기술 현장지원보(영농활용, 2023년)
- 경기도 대표 농경지 지목별 토양화학성과 양분 과부족 비율(영농활용, 2024년)
- 토양검정 정확도 향상을 위한 분석기술 컨설팅 및 교육 정보(영농활용, 2024년)
- 경기도 대표 농경지 토양화학성 양분 과부족 비율(영농활용, 2025년)
- 토양검정 숙련도평가 결과 분석기술 현장활용(영농활용, 2025년)

7. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도			
						'23	'24	'25	
토양특성검정 DB화 및 활용 기술 개발	책임자	환경농업연구과	농업연구관	소호섭	세부과제 총괄	-	-	○	
	공동 연구자	〃	〃	농업연구사	안희정	시료 채취	-	-	○
		〃	〃	농업연구사	정재원	시험 분석	○	○	○
		〃	〃	농업연구사	서재순	시료 채취	-	-	○
		〃	〃	농업연구사	장재은	시험 분석	-	-	○
		〃	〃	농업연구관	박중수	성적 검토	○	○	○
		〃	〃	농업연구사	이정혜	시험 분석	○	○	-
		〃	〃	농업연구사	안희정	세부과제 총괄	○	○	-
		〃	〃	농업연구관	소호섭	시험 분석	○	○	-