

전 략 체 계	지속 - 4 - 4		구 분	완결	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S02	작목구분코드	SF-02, MC-02
과 제 종 류	기관고유		과제번호	LP004895	
과 제 명	농가의뢰 이상증상 진단 및 처방				
과 제 책임자	성 명		직 급	소속기관 및 부서	
	김 동 민		농업연구사	강원도원 농업환경연구과	
연 구 기 간	2022		참여연구기관	-	
세부과제명			부 서	세부책임자	연구기간
1) 토양유래 이상증상 실시간 진단 및 처방			농업환경연구과	김동민	'22
색 인 용 어	민원, 이상증상, 진단, 처방				

## ABSTRACT

The Gangwon Agricultural Research and Extension Services has been continuously conducting complaint analysis work and providing administrative services to support farmers in the province based on the “Gangwon Province Examination, Analysis and Production Office Processing Ordinance”. The purpose of this project is to provide consulting services and solutions by analyzing the causes and making an early diagnosis when soil-related abnormal symptoms occur during crop cultivation, thereby minimizing damage to farms. The processing procedures consisted of reception, on-site diagnosis and investigation, and presentation of results and recommendations, and complaints were received through cooperation with city and county agricultural technology centers or directly from farmers. Upon receipt of a complaint, an on-site diagnosis was conducted, and the pH, EC, water-soluble phosphorus, and nitrate nitrogen of the soil were analyzed using simple sensors, strips, etc., and soil samples were collected for precise analysis later. Finally, the complaints were resolved through soil management consulting based on the diagnosis results. The performance of on-site diagnosis and prescriptions to resolve soil-related abnormal symptoms of provincial crops for one year in 2022 is as follows: 7 cases (13%) due to pH damage, 4 cases (7%) due to salt damage, and 43 cases (80%) due to other problems such as fertilizers, totaling 54 complaints resolved. The number of complaints resolved was 66 cases in 2019, 21 cases in 2020, 17 cases in 2021, and 54 cases in 2022, which is 3.2 times higher than the previous year.

농경지에서는 pH 이상 등의 토양화학적 부적합 사례가 증가하고 있다. 강원도 도내 과수원의 경우 EC, 유기물, 치환성 양이온 등의 토양내 양분들이 증가하고 있는 추세이다('02~'18). 양분 과다 토양에서 작물을 재배하면 영양 불균형이 일어나고 결실 불량, 품질 저하 등의 원인이 될 수 있다. 이에 따라 토양에서 유래하는 농작물의 이상증상에 대하여 지속적인 기술지원 서비스의 제공이 필요한 실정이다. 강원도농업기술원은 「강원도 시험·분석·생산 사무처리 조례」에 의거하여 민원분석 사무를 지속적으로 수행하고 있고, 시·군농업기술센터 또는 농업인에 협조하여 농작물 이상증상에 대해 해결하려 노력하고 있다.

작물재배 중 토양유래 이상증상이 발생할 시, 농경지 토양의 이화화성을 실시간으로 진단할 수 있는 간이측정 센서·스트립 등의 기술을 이용하여 농가의 피해를 최소화하고 토양관리 방안 컨설팅 서비스를 제공하고자 본 과제를 수행하였다.

### 〈제1세부과제: 토양유래 이상증상 실시간 진단 및 처방〉

농가에서 작물재배 중 이상증상이 발생할 시 현장에서 실시간 진단하고 처방하는 시험이다. 처리 절차는 접수, 방문진단 및 현장조사, 결과 및 처방제시 순서로 진행하였다. 시·군농업기술센터 협조요청 또는 농업인의 민원이 접수되면 현장에 방문하여 진단을 실시하였다. 현장 토양의 pH와 EC, 그리고 수용성 질산태질소와 인산을 측정하였다. pH와 EC는 토양과 증류수를 1:5 부피비로 하여 초자전극법과 백금전극법으로 분석하였고, 질산태질소와 인산은 토양과 증류수를 1:5 부피비로 침출한 후 검색지법으로 분석하였다. 이후 토양시료를 채취, 복귀하여 토양표준분석법으로 pH, EC, 유기물, 치환성 양이온, 유효인산 등을 정밀분석하였다.

### 〈제1세부과제: 토양유래 이상증상 실시간 진단 및 처방〉

농작물 재배 중 발생하는 농가의 이상증상에 대한 진단·분석 의뢰민원을 보다 적극적으로 대처하기 위하여 본 세부과제를 수행하였으며, 1년간의 대표적 결과를 보고하고자 한다. 토양 유래 현장민원의 유형별 분류는 표 1과 같다. 2022년 한 해 동안 pH 이상장해 7건(13%), 염류

장해 4건(7%), 비료 등 기타 43건(80%)으로 총 54건의 민원을 해결하였다. 연도별 민원 해결 건수는 2019년 66건, 2020년 21건, 2021년 17건이다. 2022년 민원건수는 전년도 대비 3.2배 증가하였다.

대표적인 토양유래 이상증상 실시간 진단 및 처방 결과이다. 춘천시 북산면에서 고추의 생육 장해 증상(황화, 시들음)이 발생되어, 농가는 농경지의 현장조사 및 정밀진단을 의뢰하였다. 현장확인 결과 EC가 토양화학적 적정범위(2.0 dS/m 이하)를 초과하였으며 전체적으로 양분과다 상태였다. 이후 정밀진단 결과(표 2)를 통하여 토양시비 처방서를 발급하여 전달하고 시비방법과 시비량에 대한 컨설팅을 진행하였다(그림 1).

<표 1> 토양유래 현장 민원의뢰 진단 및 처방사례 유형별 분류('19~'22)

년도	토양 등 복합			
	소계	pH 이상	염류장해	기타(비료)
2019	66	7	6	53
2020	21	8	1	12
2021	17	10	3	4
2022	54	7	4	43

<표 2> 고추 생육장해 토양 분석결과

항목	시료	pH (1:5)	EC (dS/m)	OM (g/kg)	exchangeable cation			Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	LR (kg/10a)
					Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>		
					cmolc/kg				
토양	북산면 추곡리 (고추) 1	6.7	2.60	95	10.7	4.42	1.57	1,650	—
토양	북산면 추곡리 (고추) 2	5.9	10.72	113	11.7	6.05	2.47	1,962	265
토양	북산면 추곡리 (호박)	7.7	3.01	56	11.4	2.35	5.58	1,894	—



(그림 1) 고추 생육장해 현장진단 사진

다음은 화천군 사내면의 농가에서 수국 정단부 황화 증상이 발생한 민원이다(그림 2). 수국 재배방법 조사와 식물체 및 상토를 분석하여 결과를 제공하였다(표 3, 표 4). 수국의 청색꽃 화아(pH 5.0 ~ 6.3)를 유도하기 위하여 산 처리를 하는데, 이때 농가에서는 황산알루미늄을 과다 처리한 것으로 확인되었다. 산처리를 할 시 낮은 pH로 인하여 양분흡수 불량 및 아질산가스 발생의 위험이 있다. 이에 따라 재배 전반에 관한 컨설팅을 실시하였다.

<표 3> 수국 정단부 황화 식물체 분석결과

항목	시료	T-N (%)	CaO (%)	K <sub>2</sub> O (%)	MgO (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	Cu (mg/L)	Mo (mg/L)	Al (mg/L)
식물체	수국 (정상)	3.72	1.22	4.29	0.36	1.97	151.50	80.52	3.47	N.D.	500.88
식물체	수국 (비정상)	3.33	1.08	4.87	0.24	1.42	111.43	39.65	169	N.D.	744.43

<표 4> 수국 정단부 황화 상토 분석결과

항목	시료	pH	EC (5g/50ml)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Mo (ppm)	Al (ppm)	Cu (ppm)
상토	수국 (정상)	4.9	8.86	3,479.27	46.13	N.D.	5,186.02	18.11
상토	수국 (비정상)	5.1	10.46	1,900.46	35.21	N.D.	4,355.53	11.85



정상 수국



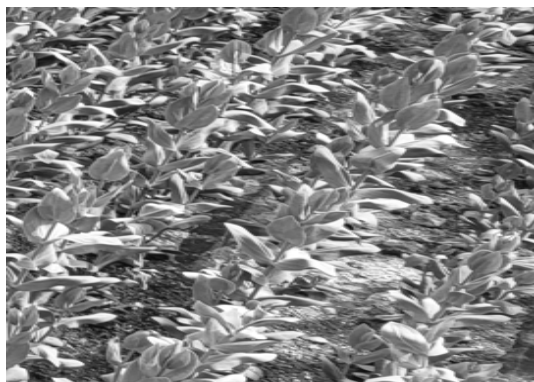
비정상 수국

(그림 2) 수국 정단부 황화 진단 사진

다음은 고성군 둔내면의 농가에서 리시안서스 시들을 증상이 발생한 민원이다(그림 3). 포장 군데군데 생육이 부진하고 가장자리가 갈변되는 증상이 있었다. 현장 토양의 pH, EC는 정상 범위였으며 물리적 또한 양호한 상태였다. 추가적인 원인 규명을 위해 병해충연구팀의 협조로 토양 내 병원균 동정을 진행하였으며, 진단결과 *Fusarium* sp.에 의한 시들음병으로 동정되었다. 수년간의 화훼류 연작재배에 의한 장애가 의심되며 윤작을 권고하였다. 또한 방제대책으로 과습을 피하고 이병주는 즉시 뽑아서 소각할 수 있도록 컨설팅을 진행하였다.

<표 5> 리시안서스 시들음 증상 토양 분석결과

항목	시료	pH (1:5)	EC (dS/m)	OM (g/kg)	exchangeable cation			Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	LR (kg/10a)
					Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>		
					cmolc/kg				
토양	리시안서스 정상	5.9	1.69	54	7.9	2.30	1.33	1,836	133
토양	리시안서스 비정상	6.4	1.10	54	9.4	2.73	1.68	1,901	133



정상 리시안서스



비정상 리시안서스



현장진단

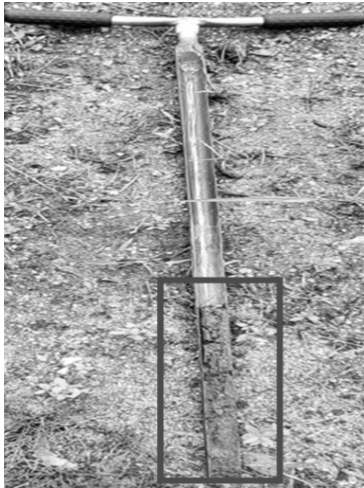


컨설팅

[그림 3] 리시안서스 시들음 증상 현장진단 사진

마지막 진단 사례는 춘천시 남산면의 농가에서 메밀 생육장해 증상이 발생한 민원이다.

메밀이 주변 잡초보다 잘 자라지 못하고 생육이 약한 증상이 있었다. 토양화학성 및 물리성 현장진단 결과, 토양의 산도는 매우 높아 pH가 5로 측정되었다. 또한 농경지가 전체적으로 배수불량 상태가 나타나 토색은 청회색(산소 차단에 따른 토양환원 증상)을 띄었다. 이에 따라 토양산도 교정을 위한 석회시용을 추천하고, 토양개량제 지원사업에 대해 안내하는 등 컨설팅을 진행하였다.



배수 불량에 따른 토양환원  
(청회색 토양)



토양 pH 측정: 5.2  
(산성 토양)



현장 컨설팅

[그림 4] 메밀 생육장해 증상 현장진단 사진

<표 6> 메밀 생육장해 증상 토양 분석결과

항목	시료	pH (1:5)	EC (dS/m)	OM (g/kg)	exchangeable cation			Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	LR (kg/10a)
					Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>		
					cmolc/kg				
토양	방곡리	5.6	0.11	19	2.6	0.24	0.72	88	265

<표 7> 메밀 생육장해 증상 농업용수(하천수) 분석결과

항목	시료	pH	EC dS/m	T-N mg/L	TOC mg/L	Ca <sup>2+</sup> mg/L	K <sup>+</sup> mg/L	Mg <sup>2+</sup> mg/L	Na mg/L	Cd mg/L	As mg/L	Pb mg/L
농업 용수	하천수	0.08	1.38	0.03	1.88	7.35	0.90	2.08	5.89	N.D.	N.D.	N.D.

## 4 적 요

### 〈제1세부과제: 토양유래 이상증상 실시간 진단 및 처방〉

가. 민원발생 농가를 개별 방문하여 진단에 따른 처방을 수행하였음.

나. '22년 토양유래 이상증상은 총 54건 이었으며, pH 이상장해 7건(13%), 염류장해 4건(7%), 비료 등 기타 43건(80%)으로 토양관리에 대한 적극적인 지도가 요구됨.

## 5 인용문헌

2016. 토양과 작물생육. 농촌진흥청

2012. 연구조사분석기준. 농촌진흥청

2010. 토양표준분석법. 농촌진흥청 국립농업과학원

## 6 연구결과 활용

연도(연차)	활용방안	제 목			
2021(1년)	컨설팅	pH 이상 7, 염류장해 4, 기타 7 이상증상 진단 컨설팅			
성과지표	연도	1년차(2023)		계	
		목표	실적	목표	실적
현장컨설팅			18		18
계			18		18

## 7 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도
					'22
과제책임자	농업환경연구과	농업연구사	김동민	과제 총괄	○
세부책임자	농업환경연구과	농업연구사	김동민	세부주관 수행	○
공동연구자	농업환경연구과	농업연구관	임수정	현장진단	○
	농업환경연구과	농업연구사	서영호	접수 및 통보	○
	농업환경연구과	농업연구사	홍수영	접수 및 통보	○
	농업환경연구과	공 무 직	이준형	시험분석	○
	농업환경연구과	공 무 직	엄수정	시험분석	○