

|                                     |  |        |          |              |           |
|-------------------------------------|--|--------|----------|--------------|-----------|
| 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  |        | 농업연구사    | 강원도원 환경농업연구과 |           |
| 연구기간                                | 2016 ~ 2018  |        | 참여연구기관   | -            |           |
| 세부과제명                               |  |        | 부서       | 세부책임자        | 연구기간      |
| 1) 친환경인증·비료 민원분석 및 토양 이상 증상 현장진단·처방 |  |        | 환경농업연구과  | 임수정          | '16~'18   |
| 2) 농작물 병해충·바이러스 진단 및 처방 기술지원        |  |        | 환경농업연구과  | 정태성          | '16~'18   |
| 색인용어                                | 친환경인증, 토양중금속, 현장진단, 비료등록, 부산물비료, 부숙도, 병해충 및 바이러스 예찰, 병해충 진단, 바이러스 현장진단키트 |        |          |              |           |

## ABSTRACT

Eco-friendly agriculture is one of the most popular issues in Korea because of food safety and sustainable agricultural environment. Gangwon Province Agricultural Research and Extension Services conducted to analyze soil heavy metals for eco-friendly agricultural certification, analysis and evaluation of organic fertilizer, and on-site diagnosis and prescription of abnormal soil symptoms commissioned by farmers according to the Gangwon Province Ordinance for three years from 2016 to 2018. The total number of soil heavy metals analyzed for eco-friendly agricultural certification was 402 cases, and there were no cases exceeding the criterion of soil pollution concern. The number of complaints requested by farmers for organic fertilizer registration was 151, 21 of which were unsuitable. For nonconformity reasons, the aluminum content exceeded 9 cases, Lack of compost 2 cases, exceeded zinc content 7 cases, and exceeded copper content 3 cases. The total number of complaints from the soil commissioned by farmers was 69 cases and the complaints received were 48% of visits, 33% of official documents, and 19% of telephone and SNS. The main causes of soil-derived abnormalities were 47% pH unsuitability, 25% salt overload and 28% other physiological disorders and active guidance on soil management was required.

Also, we received requests about disease, insect, and abnormality on agricultural crops from farmers and agricultural technology center from 2016 to 2018, and the results

were as follows. The number of requests on 2016 was 93 at 35 crops including pepper. Among the requests, the number of disease damages was 43 at 24 crops accounting for 42%, the number of insect damages was 38 at 30 crops accounting for 37%, and other various damages such as physiological problem were 9 at 12 crops accounting for 11%. The largest request crop was tomato accounting for 19%, and followed by pepper(18%) and paprika(10%). The number of requests on 2017 was 111 at 33 crops including tomato. Among the requests, the number of disease damages was 72 at 25 crops accounting for 60%, the number of insect damages was 27 at 26 crops accounting for 22.5%, and other various damages such as physiological problem were 12 at 12 crops accounting for 10%. The largest request crop was tomato accounting for 22%, and followed by pepper(10%) and cucumber(7%). The number of requests on 2018 was 82 at 25 crops including cucumber. Among the requests, the number of disease damages was 51 at 25 crops accounting for 57%, the number of insect damages was 18 at 18 crops accounting for 20%, and other various damages such as physiological problem were 13 at 11 crops accounting for 10%. The largest request crop was tomato accounting for 19%, and followed by pepper(16%) and paprika(9%).

## 1. 연구목표

최근 친환경 안전농산물에 대한 관심고조로 친환경인증 농산물 생산농가 및 생산량이 급증하고 있다. 이러한 추세에 부응하여 화학비료 사용량을 최소화 하고자 다양한 유기성비료자원을 순환 및 친환경농자재로 사용하는 예가 급격히 증가되고 있다. 그러나 불량퇴비로 인한 민원발생 및 비료 오남용 사례가 다발하고 있어 미부숙퇴비의 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 외래도입 병해충 등의 출현으로 농가의 피해가 확산되고 있다. 이를 해결하기 위해 최근 국내에서는 농작물 병해충을 효율적으로 대처하기 위한 벼 병해충 예찰정보시스템, 과수종합정보 시스템, 농작물 생육상황시스템, 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 병해충의 민원의 조기분석을 통한 효과적인 기술지원이 필요하며 새로운 문제 돌발 병해충의 발생에 따른 예찰과 방제법의 개발 등도 이루어져야한다.

본 과제는 2016년부터 2018년까지 3년간 민원 의뢰된 분석재료를 대상으로 친환경인증 농경지에 대한 토양중금속을 모니터링하고 양질의 유기성비료 생산등록 유통을 위한 품질평가 및 분석결과 DB화를 도모하고, 도내 지역별 주요작물에 발생하는 병해충을 예찰하고 농가의 병해충 민원 등을 진단하며 신 문제 돌발 병해충에 대한 예찰과 방제법등을 구명하고자 본 시험을 수행하였다.

## 2. 재료 및 방법

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

#### (시험 1) 친환경인증 민원분석

강원도 내 친환경인증 신청을 위한 농업인 의뢰 토양을 대상으로 카드뮴 등 중금속 8항목에 대한 토양오염우려기준 안전성을 2016년부터 2018년까지 3년간 402점을 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 전처리 후 UV 비색법으로 각각 분석하였다.

#### (시험 2) 유기성비료 민원분석 및 품질평가

농가에서 의뢰한 각종 비료등록 제품과 유기성 자원에 대한 분석요구 민원에 대하여 비료의 품질검사방법 및 시료채취기준(농촌진흥청, 2013) 혹은 환경부 고시 등 관련규정에 근거하여 3년간 151점의 시료를 분석하였다. 분석시료의 종류는 유기성비료, 슬러지, 액비, 기타비료 등 다양한 성상이며 분석방법은 각각의 비중에 알맞은 비료공정시험방법에 따라 유효성분, 유해성분, 부속도, 양분함량 등을 분석하였다.

#### (시험 3) 현장으로 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〉

시험은 2016년부터 2018년까지 3년간 도내에서 농가나 농업기술센터 등에서 의뢰가 들어온 농작물의 이상증상에 대하여 병해충 및 생리장해 등 원인을 분석하고 각각의 병해충에 대한 병원균과 종을 동정하고 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 실체현미경으로 확인하여 병자각, 포자 등의 형성여부를 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 균총에서 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

2016년부터 2018년까지 3년간 토양 중금속 민원분석 결과, 총 402건의 의뢰를 받아 성적서를 발부 하였다. 분석건별 토양오염우려기준에 적합하지 않은 토양은 없었다(표 1).

토양 중금속 분석결과, 분석 항목의 평균값 및 최대값 모두 기준에 적합하였으나 아연과 비소의 경우 최대값이 각각 254mg/kg, 20.8mg/kg로 우려기준의 85%, 83% 수준으로 부산물비료 및 농자재 투입 시 주의가 필요한 것으로 판단되며, 그 외 항목은 안전한 수준으로 생각되었다(표 2).

표 1. 연도별 친환경인증 토양중금속 분석실적 (건)

| 구분   | 의뢰건수 | 분석결과 |     |
|------|------|------|-----|
|      |      | 적합   | 부적합 |
| 계    | 402  | 402  | 0   |
| 2016 | 194  | 194  | 0   |
| 2017 | 130  | 130  | 0   |
| 2018 | 78   | 78   | 0   |

표 2. 친환경인증 토양 중금속 분석결과 ('16~'18) (mg/kg)

| 구분               | Cr <sup>+6</sup> | Ni    | Cd   | Pb    | Zn    | Cu    | As   | Hg   |
|------------------|------------------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|
| 기준 <sup>1)</sup> | < 5              | < 100 | < 4  | < 200 | < 300 | < 150 | < 25 | < 4  |
| 평균               | -                | 19.7  | 0.15 | 5.89  | 68.5  | 18.5  | 5.30 | 0.01 |
| 최대               | -                | 60.0  | 0.93 | 22.9  | 254   | 44.3  | 20.8 | 0.03 |

<sup>1)</sup> 토양오염우려기준(토양환경보전법)

친환경인증 농가의 일반성분 함량과 주요성분 함량 분석 결과, 평균값은 적정범위에 있었다(표 3, 그림 1). 토양유래 이상증상 발생 중 가장 많은 비율을 차지하고 있는 pH의 경우 적정범위(6~7)는 30%, 문제 발생이 우려되는 경우(< 5.5, > 7.5)는 32%로 높았고, EC는 적정범위(< 2)보다 20% 정도가 높아 적절한 토양관리를 위한 적극적인 노력이 시급한 실정이었다..

표 3 친환경인증 민원토양 토양화학성

| 구분   | pH  | EC   | OM    | Ca      | K        | Mg      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
|------|-----|------|-------|---------|----------|---------|-------------------------------|
|      | 1:5 | dS/m | g/kg  |         | cmol+/kg |         | mg/kg                         |
| 평균   | 6.1 | 1.4  | 24.9  | 5.4     | 0.8      | 1.6     | 403                           |
| 최대   | 9.0 | 9.6  | 50.6  | 14.2    | 3.8      | 7.1     | 1,596                         |
| 적정범위 | 6-7 | < 2  | 25-35 | 5.0-6.0 | 0.7-0.8  | 1.5-2.0 | 300-500                       |

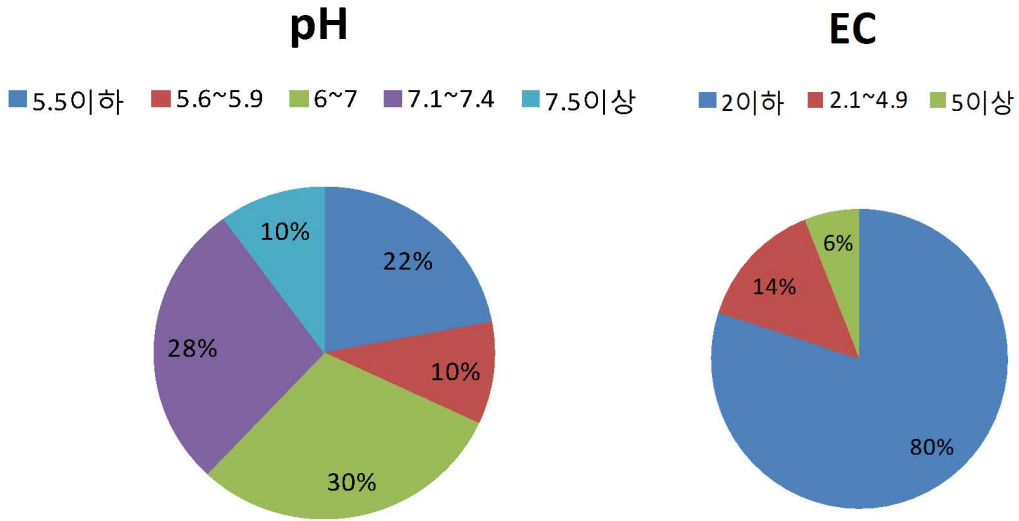


그림 1. 주요 토양화학성 분포

### (시험 2) 유기성비료 민원분석 및 품질평가

부산물비료 등록을 위해 부산물비료 생산업자는 행정절차상 부산물비료 분석 성적서를 필요로 한다. 의뢰된 151건 중 등록용 퇴비의 경우 의뢰된 40건 중 11건이 부적합한 것으로 나타났으며 (표 4), 부적합 사유로는 알루미늄 초과 9건, 미부숙 2건 이었으며, 알루미늄의 경우 퇴비원료 기준 외 항목이며, 이는 대부분 슬러지인데 슬러지의 응집을 위한 약품 중에 알루미늄이 다량 함유되었기 때문으로 생각되었다. 그 외 퇴비의 충분한 부숙 과정을 거치지 않은 부숙도 미달이 2건이었다. 부숙도는 솔비타, 콤팩, 유식물 발아시험으로 구분되며, 생산업자의 선택에 의해 시험방법을 지정할 수 있다. 부숙도 측정은 솔비타법으로 수행하였으며, 그 밖에 유기물, 유기물대질소비, 수분, 염분, O157, 살모넬라, 중금속 8항목에 적합하지 않은 비료는 없었다. 퇴·액비화의 경우 111건 중 10건이 부적합한 것으로 나타났으며, 부적합 사유는 아연 초과 7건, 구리 초과 3건이었는데, 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 생각되었다.

표 4. 연도별 부산물비료 분석의뢰 분석결과

| 구분       | 의뢰건수 | 분석결과 |     |                         |
|----------|------|------|-----|-------------------------|
|          |      | 적합   | 부적합 | 부적합사유(건수)               |
| 계        | 151  | 130  | 21  | 21                      |
| 비료 등록용퇴비 | 2016 | 3    | 2   | 알루미늄 초과(1)              |
|          | 2017 | 16   | 14  | 알루미늄 초과(2)              |
|          | 2018 | 21   | 13  | 부숙도 미달(2)<br>알루미늄 초과(6) |
| 퇴·액비화    | 2016 | 25   | 23  | 아연 초과(2)                |
|          | 2017 | 50   | 47  | 아연 초과(2)<br>구리 초과(1)    |
|          | 2018 | 36   | 31  | 아연 초과(3)<br>구리 초과(2)    |

(시험 3) 현장애로 실시간 진단·처방

농작물 재배 중 발생하는 농가의 이상증상에 대한 진단 분석 의뢰민원을 보다 적극적으로 대처하기 위해 2016년부터 2018년까지 3년간 수행하였으며, 대표적 결과를 보고하고자 한다. 민원의 접수경로는 표 5와 같다. 전체 의뢰건수 중 방문접수가 총 69건 중 33건으로 48%를 차지하였고, 시군농업기술센터를 통한 공문접수는 23%, 전화 및 SNS를 통한 접수가 19%였다.

표 5. 이상증상 민원의뢰 접수현황

| 구분    | 계   | 방문 | 공문 | 전화 및 SNS |
|-------|-----|----|----|----------|
| 건수(건) | 69  | 33 | 23 | 13       |
| 비율(%) | 100 | 48 | 33 | 19       |

이상증상의 주원인을 분석한 결과, pH 부적합에 의한 이상증상이 47%로 가장 많이 나타났으며, 염류장해(높은 EC) 25%, 퇴비 오·남용, 생리장해를 포함한 기타 원인에 의한 이상증상이 28%로 나타났다(그림 2). 이상증상의 가장 높은 비율을 차지하고 있는 pH 부적합의 경우는 농가의 주기적인 토양검정에 대한 지속적인 교육과 지도가 필요하다고 생각되었다.

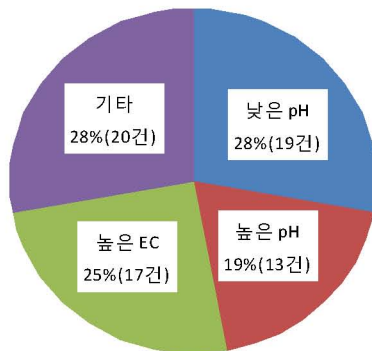


그림 2. 토양 이상증상 주원인 분석결과

대표적인 현장어로 실시간 진단 및 처방 결과, 고추에 대한 민원으로 고추 정식 후 고춧대 일정 부분이 황화되며, 시들고, 시간이 지남에 무름증상이 발생되어, 농가는 묘 구입전 종묘상의 부주의에 의한 제초제 피해로 의심하여 제초제성분 검사를 의뢰하였다. 성분 분석결과 제초제는 검출되지 않았고, 병원균 발생도 없었으며, 현장 확인 결과 고추정식 시 멀칭비닐 위에 고추 묘를 놓아둔 결과 뜨거워진 멀칭비닐의 고온에 의한 데임현상으로 판단되었고, 농작업 시 부주의에 의한 피해로, 임시처방으로 곁가지를 유도하였고, 정상 생육한 결과를 얻었다(그림 3, 4).



그림 3. 고추 유묘 자록 및 시들음



그림 4. 곁가지 유도 정상생육

블루베리가 갑자기 고사한 민원으로 현장실시간 진단결과 토양 pH는 5.1로 낮았고, 부산물비료 시용 후 증상이 나타났으며, 잔여 부산물비료를 확인한 결과 냄새가 심하여 경험상으로 미부숙된 부산물비료로 의심되었으나 실험실 분석결과 부숙도 기준은 적합이었다(그림 5). 블루베리는 일반적으로 낮은 pH에서 생육이 좋은 것으로 알려져 있어, 재식 전 인위적으로 토양의 pH를 낮게 하여 재배하고, 영년생 작물이므로 비료(보통비료, 퇴비)를 낮은 pH로 인한 아질산가스 발생의 위험이 있어 급후 시비방법과 시비량에 대한 연구가 필요할 것으로 생각되었다.

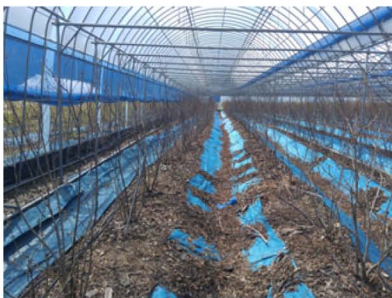


그림 5. 블루베리 포장전경

토마토 생육부진 농가의 토양현장진단 결과, 토양 pH는 5.8~6.0이었고, EC는 정상지점 4.1dS/m, 피해지점 6.7로 적정범위인 2보다 훨씬 높아 염류장해로 판단되며, 특히 토양 10cm 부근의 경도가 28mm로 쟁기바닥층이 형성되어 있어 뿌리의 생육이 저해된 것으로 판단되었다(표 6).

표 6. 토마토 생육부진 농가 현장진단 결과

| 구 분  | pH      | EC(dS/m) | 질산태질소(ppm) | 수용성 인산(ppm) | 경도(mm) |
|------|---------|----------|------------|-------------|--------|
| 적정범위 | 6.0~7.0 | 2 이하     | 100~200    | 25~100      | -      |
| 피해지점 | 5.8     | 6.73     | 350        | 250         | 28     |
| 정상지점 | 6.0     | 4.06     | 200        | 200         | 27     |

처방으로는 흡비작물 재배, 깊이갈이, 관개 등이 있으나, 본 경작지는 논으로 이용하다 밭으로 전환한 경우로 관개가 쉬워, 깊이갈이 후 충분한 관수와 작기 후 흡비작물 파종을 권유 하였다. 처방 후 토양의 현장진단결과, 깊이갈이+관개 시 EC를 적정범위로 관리 할 수 있었으며, 지속적인 경작을 위해 토양검정 수행, 재배 전반에 관한 컨설팅을 실시하였다(표 7, 그림 6).

표 7. 처방 3개월 후 토양 현장진단 결과

| 구 분     | pH      | EC(dS/m) | 질산태질소(ppm) | 수용성 인산(ppm) |
|---------|---------|----------|------------|-------------|
| 적정범위    | 6.0~7.0 | 2 이하     | 100~200    | 25~100      |
| 깊이갈이+관개 | 5.8     | 1.5      | 150        | 100         |
| 깊이갈이    | 6.0     | 4.1      | 150        | 100         |
| 관행      | 6.2     | 10.4     | 300        | 200         |



깊이갈이 후 관개

관행재배

깊이갈이

깊이갈이+관개

그림 6. 처방 3개월 후 오이 생육상황

오이의 엽 황화에 대한 민원 토양 현장진단 결과, pH가 4.5~5.0 범위로 적정범위보다 낮아 아질산가스 피해 및 양분흡수 불량으로 판단되며, 실시간 처방은 석회포화액 관수, 작기 후 처방은 토양검정에 의한 석회시용 및 비료사용량에 관한 내용을 컨설팅 하였다. 그림 7은 재배포장과 토양관리 요령에 대한 컨설팅 광경이다(표 8, 그림 7).

표 8. 오이 엽 황화 토양 현장진단 결과

| 구 분  | pH      | EC(dS/m) | 질산태질소(ppm) | 수용성 인산(ppm) |
|------|---------|----------|------------|-------------|
| 적정범위 | 6.0~7.0 | 2 이하     | 100~200    | 25~100      |
| 농가포장 | 4.5~5.0 | 0.5      | 80         | 75          |



그림 7. 재배포장 및 컨설팅

멜론 생육중기에 시들며 지체부의 무름증상에 대한 민원으로서, pH는 7.5로 높았고, EC도 7.5로 적정범위 보다 3배 이상 높았는데 진단결과, 높은 pH로 인한 암모니아가스피해, 양분흡수 불량, 높은 EC로 인한 지체부의 무름발생이 유발되었다(표 9). 의뢰 농가는 축산을 겸하고 있어 축분

(우분)을 해마다 약 5톤/10a을 사용하여 pH는 점점 높아지고, 영양염류도 집적된 것으로 판단된다. 처방으로는 pH는 산물질(인산, 질산, 목초액 등), 염류집적은 킬레이트제(DTPA) 처리 방법이 있으나, 농가는 이듬해 시비량 조절에 의한 방법을 택하여 토양검정, 비료사용량설정 등에 관하여 컨설팅을 하였다(그림 8).

표 9. 멜론 생육불량 토양 현장진단 결과

| 구 분  | pH(1:5) | EC(dS/m) | 질산태질소(ppm) | 수용성 인산(ppm) |
|------|---------|----------|------------|-------------|
| 피해지점 | 7.5     | 7.5      | 150        | 200         |
| 적정범위 | 6.0~7.0 | < 2      | 75~200     | 25~200      |



그림 8. 멜론 재배포장 및 이상증상

가지의 시들음 증상발생 진단결과 pH는 4.7로 낮았으며, 시들음 병원균이 발견되었다(그림 9). 일반적으로 시들음병은 pH가 낮은 토양에서 발병률이 높는데, 생육조건이 불량한 토양에서 건강한 상태로 자라지 못한 가지에서 시들음병이 발생된 것으로 판단되었다. 또한 가지는 시들음병을 방지하고자 점목묘를 사용하는데 문제가 발생한 농가는 대부분 자가 육묘를 사용하여 병 발생이 심화된 것으로 보여, 처방은 토양검정에 따른 시비처방과 점목묘를 사용할 것을 권장하였다.



그림 9. 가지 재배포장

아스파라거스 생육불량에 대한 현장진단 결과(표 10, 그림 10)), pH는 4.0~4.3으로 아질산 가스 피해와 양분흡수 불량에 의한 것으로 판단되었다. 처방은 석회포화액의 지속적인 관주와 석회를 사용하는 방법이 있으나 아스파라거스는 정식 후 15년 이상 재배하는 작물로 토양전면에 석회를 사용하는 것은 현실적으로 어렵고 또한, 개체 뿌리주변에 석회를 사용하는 방법이 있는데 이 또한 현실적으로 처방의 어려움이 있으므로, 다년생 작물은 재배 전 토양관리가 필수적이며 토양검정의 중요성을 농가에 컨설팅을 하였다.

표 10. 아스파라거스 생육불량 토양 현장진단 결과

| 구 분  | pH      | EC(dS/m) | 질산태질소(ppm) | 수용성 인산(ppm) |
|------|---------|----------|------------|-------------|
| 피해지점 | 4.0~4.3 | 0.5      | 150        | 75          |
| 정상지점 | 4.9~5.2 | 1.5      | 100        | 100         |
| 기 준  | 6.0~7.0 | 2 이하     | 100~200    | 25~100      |



그림 10. 아스파라거스 포장상황

부추 앞선단 황화에 대한 현장진단 결과, 토양 pH는 8로 암모니아가스 피해와 양분흡수 불량에 의한 것으로 판단되었다. 부추는 파종 후 5년 이상 재배하는 작물로 웃거름을 주기위해 그림 11처럼 수피와 축분을 섞은 퇴비를 사용하는데 pH가 높거나 낮을 때 질소성분을 줄 경우 사용된 질소가 화학반응에 의해 암모니아가스나 아질산가스로 변화되어 직, 간접적으로 작물에 피해를 줄 수 있으므로 파종 전 토양관리가 중요성을 농가에 컨설팅 하였다(표 11).

표 11. 부추 생육불량 토양 현장진단 결과

| 구 분  | pH(1:5) | EC(dS/m) | 질산태질소(ppm) | 수용성 인산(ppm) |
|------|---------|----------|------------|-------------|
| 피해지점 | 8.0     | 1.3      | 25         | 75          |
| 적정범위 | 6.0~7.0 | < 2      | 75~200     | 25~200      |



그림 11. 부추 재배포장

### <제2세부과제: 농작물 병해충·바이러스 진단 및 처방 기술지원>

'16년 농가 및 시군 농업기술센터에서 농작물 병해충 및 이상증상을 의뢰받아 처리한 결과 고추, 파프리카, 토마토 14종의 채소작물에서 바이러스, 청고병, 시들음병 등의 22종 병해 34건과 총채벌레류, 진딧물류 등 15종의 해충 15건, 고온장애, 칼슘결핍, 석회결핍 등에 의한 이상증상 8종 11건이 의뢰 되었다. 고려엉겅퀴, 곰취 등 산채류 7종에서 밑들이메뚜기, 우영수염진딧물 등 해충 9종 9건이 의뢰되었으며 특용작물인 인삼, 천궁, 꽃도라지에서는 시들음병 2건과 오리나무잎벌레, 풀색노린재 등 4종 4건의 해충에 대한 민원이 의뢰되었다. 과수에서는 사과, 배 등 5작목에서

화상병 등 3종의 병해 4건과 털파리 2건이 의뢰되었으며 기타 아카시나무에서 외래 돌발해충 중에 하나인 미국선녀벌레 피해 민원 사례가 있었다. 따라서 '16년 민원의뢰 건수는 기타작목을 포함 35작목에서 병해 24종에서 43건, 해충 30종 38건, 기타 이상증상 9종 12건, 산업곤충 8종 10건 이었다(표 1).

전체 민원내용의 분포현황을 보면 병해민원이 42%를 차지하고 있으며 작물의 해충민원이 37% 그리고 기타 이상증상 민원이 11%, 산업곤충문의에 대한 민원 10%이며 작물별로는 병해충 방울 토마토를 포함한 토마토가 19%, 고추가 18%, 파프리카가 10%를 차지하고 있어 시설채소 재배작물에서의 민원의뢰가 높은 것으로 나타났고 산채류인 곰취, 눈개승마 등 새로운 소득 작목에 대한 병해충 및 이상증상의 민원, 곤충산업 문의가 나타났다(그림 1, 2).

표 1. '16년 농작물 병해충 및 이상증상 의뢰 처리현황

| 구분             | 병해       |     | 해충           |        | 기타                |     |
|----------------|----------|-----|--------------|--------|-------------------|-----|
|                | 병명       | 건수  | 해충명          | 건수     | 이상증상              | 건수  |
| 35작목           | 24종      | 43건 | 30종          | 38건    | 9종                | 12건 |
| 고추             | 흰무늬병,    | 1   | 총채벌레<br>담배나방 | 1<br>1 | 고온장해              | 1   |
|                | 갈색점무늬병   | 1   |              |        | (비닐접촉에 의한 질록증상)   | 1   |
|                | 청고병      | 2   |              |        | 저온장해(흑자색과)        | 2   |
|                | 점무늬병     | 1   |              |        | 제조제 피해            | 2   |
|                | CMV      | 1   |              |        | 칼슘결핍, 석회결핍        | 1   |
| 파프리카           | 세균병      | 2   | 응애           | 1      |                   |     |
|                | 바이러스복합감염 | 1   | 총채벌레         | 1      |                   |     |
|                | TSWV     | 1   | 진딧물<br>톡토기   | 1<br>1 |                   |     |
| 토마토<br>(방울토마토) | 시들음병     | 2   | 선충           | 1      | 양액문제              | 1   |
|                | 궤양병      | 2   | 점박이응애        | 1      |                   |     |
|                | 청고병      | 4   | 담배겨세미나방      | 1      |                   |     |
|                | 잎곰팡이병    | 1   | 싸리수염진딧물      | 1      |                   |     |
|                | 줄기속썩음병   | 1   |              |        |                   |     |
|                | 역병       | 1   |              |        |                   |     |
| 오이             | 흑성병      | 1   | 선충           | 1      |                   |     |
|                |          |     | 진딧물류         | 1      |                   |     |
| 멜론             |          |     | 응애류          | 1      |                   |     |
| 호박             | 흰가루병     | 2   |              |        | 제조제피해             | 1   |
|                |          |     |              |        | 유황피해              | 1   |
| 감자             | 역병       | 2   |              |        |                   |     |
| 가지             |          |     | 총채벌레         | 1      |                   |     |
| 마늘             | 흑색썩음균핵병  | 1   |              |        |                   |     |
| 양상추            |          |     | 선충           | 1      |                   |     |
| 배추             | 세균성시들음병  | 1   | 달팽이          | 1      |                   |     |
|                | 무름병      | 1   | 도둑나방         | 1      |                   |     |
|                | 검은무늬병    | 1   |              |        |                   |     |
| 부추             |          |     | 작은뿌리파리       | 1      |                   |     |
|                |          |     | 뿌리응애         | 1      |                   |     |
| 참깨             | 질록병      | 1   |              |        |                   |     |
|                | 시들음병     | 1   |              |        |                   |     |
| 들깨             | 역병       | 1   |              |        |                   |     |
|                | 시들음병     | 1   |              |        |                   |     |
| 오미자            |          |     | 꽃매미          | 1      | 잎마름증상<br>(관수로 회복) | 1   |

| 구분                | 병해      |    | 해충       |    | 기타   |                                 |
|-------------------|---------|----|----------|----|--|---------------------------------|
|                   | 병명      | 건수 | 해충명      | 건수 | 이상증상   | 건수                              |
| 복숭아               |         |    | 털파리      | 1  |  |                                 |
| 배                 | 화상병     | 1  |          |    |  |                                 |
| 사과                | 화상병     | 1  |          |    |  |                                 |
|                   | 가지마름병   | 1  |          |    |  |                                 |
| 감                 | 동근무늬낙엽병 | 1  |          |    |  |                                 |
| 블루베리              |         |    | 털파리      | 1  |  |                                 |
| 고려엉겅퀴             |         |    | 우영수염진딧물  | 1  |  |                                 |
|                   |         |    | 털파리유충    | 1  |  |                                 |
| 곰취, 눈개승마<br>(산채류) |         |    | 밑들이메뚜기   | 1  |  |                                 |
| 참취                |         |    | 참취수염진딧물  | 1  |  |                                 |
| 어수리               |         |    | 애기잎말이나방  | 1  |  |                                 |
|                   |         |    | 무태두리진딧물  | 1  |  |                                 |
| 산마늘               |         |    | 톡토기류     | 1  |  |                                 |
|                   |         |    | 고자리파리    | 1  |  |                                 |
| 별개미취              |         |    | 해바라기방패벌레 | 1  |  |                                 |
| 백합                | 잎마름병    | 1  |          |    |  |                                 |
| 황기                |         |    | 잎말이나방류   | 1  |  |                                 |
| 천궁                | 시들음병    | 1  |          |    |  |                                 |
| 하수오               |         |    | 오리나무잎벌레  | 1  |  |                                 |
| 꽃도라지              | 시들음병    | 1  |          |    |  |                                 |
| 인삼                |         |    | 깍지벌레     | 1  |  |                                 |
|                   |         |    | 플색노린재    | 1  |  |                                 |
| 뽕나무               |         |    | 뽕나무이     | 1  |  |                                 |
| 오갈피나무             |         |    | 오갈피나무이   | 1  |  |                                 |
| 주목(회양목)           |         |    |          |    | 토양문제(잎갈변)  | 1                               |
| 아카시나무             |         |    | 미국선녀벌레   | 1  |  |                                 |
| 산업곤충<br>(사육방법)    |         |    |          |    | 흰점박이꽃무지,<br>귀뚜라미,<br>달팽이,<br>장수풍뎅이,<br>천적곤충,<br>벼메뚜기,<br>집파리 | 3<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1 |
| 산업곤충<br>(자녀교육)    |         |    |          |    | 갈색겨저리(식량자원)  | 1                               |

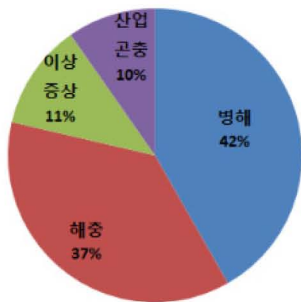


그림 1. '16 병해충별 분포현황

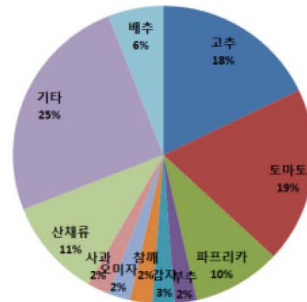


그림 2. '16 작물별 분포현황



고추(흰무늬병)



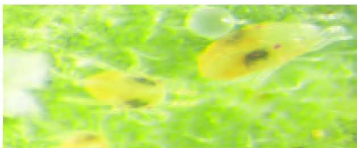
마늘(흑색썩음균핵병)



오이(흑성병)



토마토 피해 및 점박이응애



토마토(싸리수염진딧물)



토마토(담배거세미나방)



부추(작은뿌리파리유충)



벌개미취(해바라기방패벌레)



곰취, 눈개승마(밀들이메뚜기류)



어수리(무테두리진딧물)



산마늘(고자리파리)



미국선녀벌레

그림 3. '16 작물별 문제 병해충

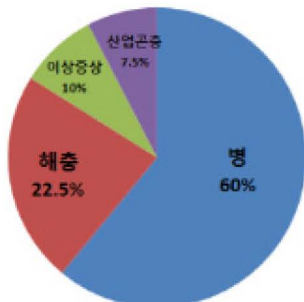
'17년 농작물 병해충 및 이상증상의 민원의뢰 처리 건수는 고추, 토마토, 오이 등 16종의 채소 작물과 벼에서 바이러스, 풋마름병, 깨씨무늬병 등의 20종 병해 63건과 장님노린재류, 진딧물류 등 12종의 해충 12건, 고온장애, 칼슘흡수저해, 앵미 등에 의한 이상증상 10건이 의뢰 되었다. 고려 영경귀, 곤달비 등 산채류 4종에서 작은멋쟁이나비, 우영수염진딧물 등 해충 6건 의뢰되었으며 특용작물 인삼, 오미자에서는 뿌리썩음병 1건과 식나무꼭지벌레 1건의 해충에 대한 민원이 의뢰 되었다. 복숭아, 사과, 블루베리 등 과 외래종인 패션플루트를 포함한 과수에서는 8작목에서 꽃썩음병, 바이러스 등 7종의 병해 8건과 꼭지벌레류 및 썩덩나무노린재 등 4종의 해충 4건, 신초생리장애, 생장점부근황화의 2건에 이상증상이 의뢰되었다. 이 외에 초지와 가로수에서도 멸강나방, 미국 선녀벌레 등 4종의 해충에 대한 민원의뢰가 있었다. 따라서 '17년 민원의뢰 건수는 33작목에서 병해 25종에서 72건, 해충 26종 27건, 기타 이상증상 12종 12건, 산업곤충문의도 9건이었다(표 2).

전체 민원내용의 분포현황을 보면 병해민원이 60%를 차지하고 있으며 작물의 해충민원이 22.5% 그리고 기타 이상증상 민원이 10%, 산업곤충문의 7.5% 였으며 작물별로는 병해충 방울토마토를 포함한 토마토 22%, 고추 10%, 오이 7% 이며 인삼과 오미자 등 특용작물에 대한 병해충 및 과수에서의 해충피해, 초지 및 가로수에서의 외래돌발해충의 발생이 나타났다(그림 4, 5).

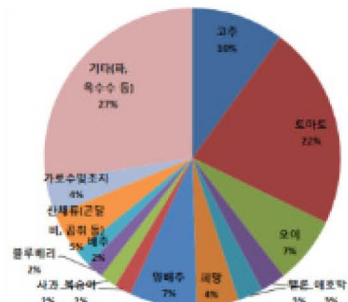
표 2. '17년 농작물 병해충 및 이상증상 의뢰 처리결과

| 구분     | 병해      |     | 해충               |        | 기타         |     |
|--------|---------|-----|------------------|--------|------------|-----|
|        | 병명      | 건수  | 해충명              | 건수     | 이상증상       | 건수  |
| 33작목   | 25종     | 72건 | 26종              | 27건    | 12종        | 12건 |
| 고추     | BBWV    | 1   |                  |        |            |     |
|        | BBWV2   | 2   |                  |        |            |     |
|        | TSWV    | 6   |                  |        |            |     |
|        | CMV     | 2   |                  |        |            |     |
| 파프리카   | TSWV    | 1   |                  |        |            |     |
| 피망     | TSWV    | 3   |                  |        |            |     |
|        | CMV     | 1   |                  |        |            |     |
|        | TuMV    | 1   |                  |        |            |     |
| 토마토    | TSWV    | 6   |                  |        |            |     |
|        | CMV     | 2   |                  |        |            |     |
|        | TYLCV   | 8   |                  |        | 고온장애       | 1   |
|        | 풋마름병    | 6   |                  |        | 에세폰약해      | 1   |
|        | 시들음병    | 1   |                  |        |            |     |
| 오이     | WMV     | 2   |                  |        |            |     |
|        | ZYMV    | 2   |                  |        |            |     |
|        | CMV     | 2   | 장님노린재류           | 1      | 칼슘흡수저하     | 1   |
|        | CABYV   | 2   |                  |        | 고사         | 1   |
| 애호박    | WMV     | 1   |                  |        |            |     |
|        | ZYMV    | 1   |                  |        | 과실기형       | 1   |
|        | 흰가루병    | 1   |                  |        |            |     |
| 멜론     | WMV     | 1   |                  |        |            |     |
|        | CMV     | 1   |                  |        |            |     |
|        | CABYV   | 1   |                  |        |            |     |
| 수박     | ZYMV    | 1   |                  |        |            |     |
| 감자     | 반쪽시들음병  | 1   | 복숭아혹진딧물<br>복화진딧물 | 1<br>1 | 발아기형(퇴비영향) | 1   |
| 아스파라거스 | 검은무늬병   | 1   |                  |        |            |     |
| 파      |         |     | 총채벌레류            | 1      |            |     |
| 배추     | 배추무름병   | 1   |                  |        |            |     |
|        | 배추뿌리마름병 | 1   |                  |        |            |     |

| 구분             | 병해     |    | 해충       |    | 기타         |    |
|----------------|--------|----|----------|----|------------|----|
|                | 병명     | 건수 | 해충명      | 건수 | 이상증상       | 건수 |
| 양배추            | TuMV   | 1  | 배추흰나비    | 1  |            |    |
|                |        |    | 배추좀나방    | 1  |            |    |
|                |        |    | 굴파리류     | 1  |            |    |
|                |        |    | 양배추가루진딧물 | 1  |            |    |
|                |        |    | 배추벼룩잎벌레  | 1  |            |    |
|                |        |    | 무잎벌      | 1  |            |    |
|                |        |    | 좀검정잎벌    | 1  |            |    |
| 옥수수            |        |    |          |    | 제초제약해      | 1  |
| 대원콩            |        |    |          |    | 우분, 석회과다사용 | 1  |
| 딸기             | 시들음병   | 1  |          |    | 토양문제로인한잡균  | 1  |
| 오미자            |        |    | 식나무깍지벌레  | 1  |            |    |
| 벼              | 벼깨씨무늬병 | 1  | 남쪽날개매미충  | 1  | 앵미         | 1  |
| 호두             |        |    | 깍지벌레류    | 1  |            |    |
| 복숭아            |        |    | 씩덩나무노린재  | 1  |            |    |
|                |        |    | 갈색날개매미충  | 1  |            |    |
| 사과             | 꽃씩음병   | 1  |          |    |            |    |
|                | 탄저병    | 1  |          |    |            |    |
| 블루베리           | 줄기마름병  | 1  |          |    |            |    |
|                | 점무늬병   | 1  |          |    |            |    |
| 포도             |        |    | 털보박각시나방  | 1  | 신초생리장애     | 1  |
| 대추             | 누른잎말림병 | 1  |          |    |            |    |
| 다래             | 점무늬병   | 1  |          |    | 생장점부근황화    | 1  |
| 패션플루트          | CMV    | 1  |          |    |            |    |
|                | EuLCV  | 1  |          |    |            |    |
| 인삼             | 뿌리썩음병  | 1  |          |    |            |    |
| 곤달비            |        |    | 우영수염진딧물  | 1  |            |    |
| 곰취             |        |    | 거품벌레류    | 1  |            |    |
|                |        |    | 잎말이나방류   | 1  |            |    |
| 곤드레            |        |    | 작은멋쟁이나비  | 1  |            |    |
|                |        |    | 큰무늬밤나방   | 1  |            |    |
| 원추리            |        |    | 인도볼록진딧물  | 1  |            |    |
| 초지             |        |    | 멸강나방     | 1  |            |    |
| 가로수            |        |    | 미국선녀벌레   | 1  |            |    |
|                |        |    | 갈색날개매미충  | 1  |            |    |
|                |        |    | 뽕나무이     | 1  |            |    |
| 산업곤충<br>(사육방법) |        |    |          |    | 흰점박이꽃무지    | 5  |
|                |        |    |          |    | 장수풍뎅이      | 1  |
|                |        |    |          |    | 메뚜기        | 1  |
|                |        |    |          |    | 산업곤충문의     | 2  |



'17년 병해충 및 기타민원 분포현황



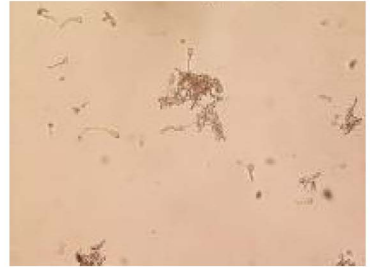
'17년 작물별 분포현황



고추 TSWV



사과꽃썩음병



사과꽃썩음병포자



토마토 TYLCV



담배가루이 유충 및 성충 (TYLCV 매개충)



패션플루트 EuLCV



오미자 식나무깍지벌레



복숭아 썩당나무노린재



곰취 거품벌레류



복숭아 갈색날개매미충 (난과, 약충, 성충)



미국선녀벌레 (난과, 약충, 성충)



그림 6. '17 작물별 문제 병해충

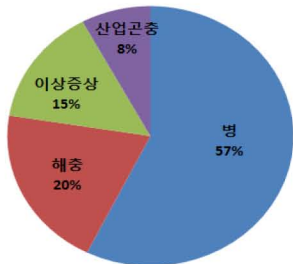
'18년 농작물 병해충 및 이상증상의 민원 건수는 토마토, 고추 및 벼를 포함한 11종의 채소작물에서 바이러스, 청고병, 궤양병 등 25종 병해 51건과 뿌리혹선충, 응애류 등 8종 해충 8건, 기타 6종 7건의 생리장애가 발생하였다. 인삼, 오미자 등 특용작물에서는 잿빛곰팡이병과 상리장애 1건씩 의뢰되었으며 과수에서는 포도, 사과 등 3작목에서 매미나방 등 해충 2건, 생리장애 1건이 의뢰되었으며, 곱취, 산마늘 등 산채류 5종에서 좁쌀색잎벌레, 작은뿌리파리 등 8종 해충 8건 의뢰되었다. 따라서 '18년 민원의뢰 건수는 25작목에서 병해 25종에서 51건, 해충 18종에서 18건, 기타 생리장애 등 11종 13건, 산업곤충문의도 7건 이었다(표 3).

전체 민원내용의 분포현황을 보면 병해민원이 57%를 차지하고 있으며 작물의 해충민원이 20% 그리고 기타 이상증상에 대한 민원이 15%, 산업곤충 문의 8%였으며 작물별로는 병해충 방울토마토를 포함한 토마토가 16%, 고추 16%, 파프리카 9%, 벼 4%를 차지하고 있어 시설채소 재배작물뿐만 아니라 다양한 농작물에서의 병해충 및 이상증상의 민원이 발생되는 것으로 나타났다(그림 7, 8).

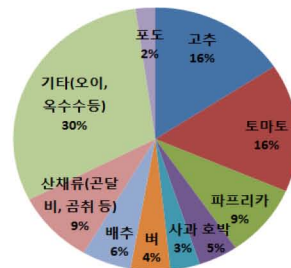
표 3. '18 농작물 병해충 및 이상증상 의뢰 처리현황

| 구분        | 병해             |     | 해충    |     | 기타       |     |
|-----------|----------------|-----|-------|-----|----------|-----|
|           | 병명             | 건수  | 해충명   | 건수  | 이상증상     | 건수  |
| 25작목      | 25종            | 51건 | 18종   | 18건 | 11종      | 13건 |
| 토마토       | TYLCV          | 2   |       |     |          |     |
|           | TSWV           | 3   |       |     |          |     |
|           | TSWV+TYLCV     | 1   | 뿌리혹선충 | 1   | 생리장애     | 2   |
|           | CMV            | 1   | 점박이응애 | 1   |          |     |
|           | 잎곰팡이병          | 1   |       |     |          |     |
|           | 청고병            | 4   |       |     |          |     |
| 궤양병       | 1              |     |       |     |          |     |
| 방울토마토     | TSWV           | 1   |       |     |          |     |
| 파프리카      | TSWV           | 1   |       |     | 생리장애     | 1   |
|           | BBWV           | 1   |       |     |          |     |
|           | CMV            | 1   |       |     |          |     |
|           | BBWV+TSWV      | 3   |       |     |          |     |
|           | 궤양병            | 2   |       |     |          |     |
| 고추        | BBWV           | 1   |       |     | 생리장애     | 1   |
|           | BBWV+CMV       | 1   |       |     |          |     |
|           | BBWV+CMV+      | 5   |       |     |          |     |
|           | TSWV           |     |       |     |          |     |
|           | PePMoV         | 1   |       |     |          |     |
|           | TSWV           | 3   |       |     |          |     |
|           | TSWV+PMMoV+PeP | 1   |       |     |          |     |
|           | MoV            |     |       |     |          |     |
| BBWV+TSWV | 5              |     |       |     |          |     |
| BBWV2+CMV | 1              |     |       |     |          |     |
| 포도        |                |     | 응애류   | 1   | 생리장애     | 1   |
| 딸기        |                |     | 차면지응애 | 1   |          |     |
| 오이        |                |     |       |     | 생리장애(약해) | 1   |
| 콩         | BBWV           | 1   |       |     |          |     |

| 구분             | 병해     |    | 해충       |    | 기타     |    |
|----------------|--------|----|----------|----|--------|----|
|                | 병명     | 건수 | 해충명      | 건수 | 이상증상   | 건수 |
| 오미자            |        |    |          |    | 생리장애   | 1  |
| 옥수수            |        |    |          |    | 생리장애   | 1  |
| 비타민나무          |        |    |          |    | 생리장애   | 1  |
| 벼              | 목도열병   | 1  | 멸구류      | 1  |        |    |
|                | 이삭마름병  | 1  |          |    |        |    |
|                | 키다리병   | 1  |          |    |        |    |
| 배추             | 뿌리마름병  | 2  | 클로버씨스트선충 | 1  |        |    |
|                |        |    | 콩씨스트선충   | 1  |        |    |
|                |        |    | 파밤나방     | 1  |        |    |
| 사과             |        |    | 매미나방     | 1  | 생리장애   | 2  |
| 인삼             | 젓빛곰팡이병 | 1  |          |    |        |    |
| 호박             | CABYV  | 1  |          |    | 생리장애   | 1  |
|                | WMV    | 1  |          |    |        |    |
|                | ZYMV   | 1  |          |    |        |    |
| 감자             | 꽃마름병   | 1  |          |    |        |    |
| 왕대추            |        |    |          |    | 생리장애   | 1  |
| 곰취             |        |    | 좁쌀색잎벌레   | 1  |        |    |
|                |        |    | 검정파리류    | 1  |        |    |
| 산마늘            |        |    | 작은뿌리파리   | 1  |        |    |
|                |        |    | 클로버응애    | 1  |        |    |
|                |        |    | 검정풍뎠이    | 1  |        |    |
| 눈개승마           |        |    | 병대벌레     | 1  |        |    |
| 가시오갈피          |        |    | 미국선녀벌레   | 1  |        |    |
| 참나물            |        |    | 줄고운가지나방  | 1  |        |    |
| 밭작물등           |        |    | 작은소참진드기  | 1  |        |    |
| 산업곤충<br>(사육방법) |        |    |          |    | 산업곤충문의 | 3  |
|                |        |    |          |    | 사슴벌레사육 | 1  |
|                |        |    |          |    | 메뚜기사육  | 1  |
|                |        |    |          |    | 둥에둥애사육 | 1  |
|                |        |    |          |    | 귀뚜라미사육 | 1  |



'18년 병해충 및 기타민원 분포현황



'18년 작물별 분포현황



토마토 TYLCV



콩 BBWV



벼 목도열병



포도 응애류



산마늘 작은뿌리파리



산마늘 검정풍뎀이



곰취 즙남색잎벌레



참나물 줄고운가지나방



사과 매미나방

그림 9. '18 작물별 문제 병해충

#### 4. 적 요

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

##### (시험 1) 친환경인증 민원분석

가. 2016년부터 2018년까지 3년간 친환경인증을 위한 민원분석 실적은 총 402건 이었으며, 토양오염우려기준을 초과하는 지점은 없었음.

나. 친환경인증 토양의 일반성분 중 pH 적정(6~7)률은 30%였고, 문제발생(< 5.5, > 7.5) 우려 토양 32%, EC의 적정범위인 2를 초과하는 토양 20%로 적절한 토양관리가 요구됨

## (시험 2) 유기성비료 민원분석 및 품질평가

- 가. 유기성비료 등록을 위한 민원은 151건이었고, 21건이 부적합 처리됨.
- 나. 부적합 사유로는 알루미늄 초과 9건, 부숙도 미달 2건, 아연초과 7건, 구리초과 3건 이었음.

## (시험 3) 현장애로 실시간 진단·처방

- 가. '16~'18년간 토양유래 이상증상 민원은 총 69건이었으며, 접수경로는 방문접수 48%, 공문 33%, 전화 및 SNS 19% 순 이었음.
- 나. 토양유래 이상증상 주원인은 pH 부적합 47%, 염류장해 25%, 기타 생리장해 28%로 토양 관리에 대한 적극적인 지도가 요구됨.
- 다. 민원발생 농가를 개별 방문하여 진단에 따른 처방을 수행하였음.

## <제2세부과제: 농작물 병해충·바이러스 진단 및 처방 기술지원>

2016년부터 2018년까지 도내 농가 및 시군 농업기술센터 등에서 농작물의 병해충 및 이상증상에 대한 민원을 의뢰받아 처리한 결과는 다음과 같다.

- 가. 2016년 농작물 병해충 민원의뢰 건수는 고추, 토마토 등 35작목에서 93건이었으며 그 중 병의 피해가 24종 43건으로 42%를 차지하였고, 해충의 피해가 30종 38건으로 37%를 차지하였으며 기타 고추 칼슘결핍 등 이상증상 9종 12건으로 11%, 산업곤충 문의 10건 이었다. 작물별로는 토마토 19%, 고추 18%, 파프리카 10% 순이었다.
- 나. 2017년 농작물 병해충 민원의뢰 건수는 토마토 등 33작목에서 111건이었으며 그 중 병의 피해가 25종 72건으로 60%를 차지하였고, 바이러스의 피해가 점차 증가하였다. 해충의 피해는 26종 27건으로 22.5%를 차지하였으며 기타 이상증상 12종 12건으로 10%, 산업곤충 문의 9건 이었다. 작물별로는 토마토 22%, 고추 10%, 오이 7% 순이었다.
- 다. 2018년 농작물 병해충 민원의뢰 건수는 오이 등 25작목에서 82건이었으며 그 중 병의 피해가 25종 51건으로 57%를 차지하였고, 해충의 피해가 18종 18건으로 20%를 차지하였으며 기타 이상증상 11종 13건으로 15%, 산업곤충 문의 7건 이었다. 작물별로는 토마토가 19%, 고추 16%, 파프리카 9% 순이었다.

## 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. 질소비종이 pH, EC, NO<sub>3</sub>-N 함량 및 상추생육에 미치는 영향. 한토비지 34(2): 122~128  
 이주영, 성좌경, 이주연, 장병춘, 김록영, 강성수. 2011. 시설재배 오이의 생육시기별 엽중 다량 요소와 미량요소 함량. 한토비지 44(2): 215~220  
 임수정, 김유학, 안문섭, 최승출, 김세원, 강안석. 2010. 시설배추 재배 시 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                                       |
|----------|-------|---|
| 2016(1년) | 영농정보  | 친환경인증 농가토양 중금속 분석현황                       |
|          | 자료발간  | 강원도 주요 농작물 생리장해·병해충 진단 및 처방               |
|          | 기 타   | 친환경인증 시험성적서 발부(194건), 부산물비료 시험성적서 발부(53건) |
|          | 학술발표  | 2016년 민원의뢰 농작물 병해충 진단 및 처방기술지원            |
|          | 위 크 슝 | 원예작물 바이러스 진단키트 개발보급                       |
| 2017(2년) | 영농정보  | 친환경인증 농가 시험성적서 발급 및 토양중금속·일반화학적 함량분포      |
|          | 영농정보  | 농가민원 현장진단·처방 사례                           |
|          | 기 타   | 친환경인증 시험성적서 발부(130건), 부산물비료 시험성적서 발부(66건) |
|          | 홍 보   | 민원의뢰 농작물 병해충 진단 및 처방기술 개발                 |
|          | 위 크 슝 | 원예작물 바이러스 진단키트 워크슝                        |
| 2018(3년) | 영농정보  | 친환경인증 농가 토양중금속 및 일반화학적 분포                 |
|          | 영농정보  | 농작물 생리장해·병해충 진단 및 처방사례                    |
|          | 자료발간  | 친환경농업                                     |
|          | 기 타   | 친환경인증 시험성적서 발부(78건), 부산물비료 시험성적서 발부(57건)  |
|          | 학술발표  | 민원의뢰 농작물 병해충 진단 및 처방기술 지원                 |
|          | 위 크 슝 | 원예작물 바이러스 진단키트 개발 보급                      |

| 성과지표명    |    | 연도 |    | 1년차(2016) |    | 2년차(2017) |    | 3년차(2018) |    | 계 |   |
|----------|----|----|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|---|---|
|          |    | 목표 | 실적 | 목표        | 실적 | 목표        | 실적 | 목표        | 실적 |   |   |
| 영농<br>활용 | 기술 | -  | -  | -         | -  | -         | -  | -         | -  | - | - |
|          | 정보 | 1  | 1  | 1         | 2  | 1         | 2  | 3         | 5  |   |   |
| 자료발간     |    | 1  | 1  | -         | -  | -         | 1  | 1         | 2  |   |   |
| 기술이전     |    | 1  | 1  | 1         | 1  | 1         | 1  | 3         | 3  |   |   |
| 기타       |    | -  | 1  | -         | 1  | -         | 1  | -         | 3  |   |   |
| 계        |    | 3  | 4  | 2         | 4  | 2         | 5  | 7         | 13 |   |   |

## 7. 연구원 편성

| 구분     | 소속      | 직급    | 성명  | 수행업무      | 참여년도 |     |     |
|--------|---------|-------|-----|-----------|------|-----|-----|
|        |         |       |     |           | '16  | '17 | '18 |
| 과제책임자  | 환경농업연구과 | 농업연구사 | 임수정 | 과제 총괄     | ○    | ○   | ○   |
| 1세부책임자 | 환경농업연구과 | 농업연구사 | 임수정 | 세부과제총괄    | ○    | ○   | ○   |
| 공동연구자  | 환경농업연구과 | 농업연구사 | 서영호 | 현장진단      | -    | -   | ○   |
|        | "       | "     | 허수정 | 접수 및 통보   | ○    | ○   | ○   |
|        | "       | "     | 최승출 | "         | ○    | ○   | -   |
|        | "       | "     | 윤병성 | 자료정리      | ○    | ○   | ○   |
|        | "       | "     | 홍수영 | "         | -    | -   | ○   |
|        | "       | 공무직   | 이준형 | 시험분석      | -    | -   | ○   |
|        | "       | "     | 이은경 | "         | ○    | ○   | -   |
| 2세부책임자 | 환경농업연구과 | 농업연구관 | 홍대기 | 시험자문      | -    | ○   | ○   |
|        | 환경농업연구과 | 농업연구관 | 정태성 | 세부주관 수행   | ○    | ○   | ○   |
|        | 환경농업연구과 | 농업연구관 | 권순배 | 시험수행 및 평가 | ○    | -   | -   |
|        | "       | 농업연구사 | 이재홍 | "         | ○    | ○   | ○   |
|        | "       | "     | 이안수 | "         | -    | ○   | ○   |
|        | "       | "     | 원현섭 | "         | ○    | ○   | ○   |
| 공동연구자  | "       | "     | 황세정 | "         | -    | ○   | ○   |
|        | "       | 공무직   | 황미란 | 현장조사 지원   | ○    | ○   | ○   |
|        | "       | "     | "   | "         | "    | "   | "   |