

화훼생산단지의 친환경 운영관리에 관한 연구[†]

지수지*, 최윤의**, 김승호**, 권오만***

*강원대학교 일반대학원 조경학과 석사과정, **강원대학교 생태조경디자인학과 교수, ***경동대학교 건축디자인학과 교수

1. 서론

화훼생산단지에서 사용하는 비료, 농약 등 화학제품은 비점오염물질이 유출되어 토양 및 지하수 오염을 일으켜 생태계를 파괴한다(환경부, 2014). 특히, 시설형의 집약적인 생산환경은 강우의 차단과 내부의 높은 증발산 작용으로 토양수의 상향 이동을 유발하여 사용 비료분의 토양 표층 집적 현상을 일으키는데, 이는 화훼의 생장 방해와 과도한 비료 투입에 의한 경제성 저하 등 다양한 문제를 초래한다(오상은 외, 2010; 환경부, 2014). 겨울철 증가하는 난방 에너지와 국제 유가의 지속적인 상승은 화훼생산단지의 경영난을 일으킬 수 있어 온실가스 감축과 함께 효율적인 화훼생산 운영관리 방안을 마련해야 한다. 또한, 2022년 도입된 농약허용기준강화제도(Positive List System: PLS)는 식용 작물에 국한되어 관상용 화훼는 적용되지 않는데, 이는 화훼생산과정에 서 안전성 문제가 발생할 수 있음에도 화훼에 대한 친환경 인식이 부족한 것으로 보인다.

따라서 본 연구에서는 화훼생산을 위해 필요한 비료, 농약, 에너지, 물 자원을 중심으로 국내의 화훼생산 현황을 살펴보고 화훼생산단지의 친환경 운영관리 필요성 및 도입이 필요한 친환경시설 요소를 도출하여 화훼생산단지의 친환경 운영관리의 타당성을 입증하고자 한다.

2. 연구방법

본 연구는 화훼생산과정에서 요구되는 비료, 농약, 에너지, 물 자원의 필요도가 높은 화훼를 토대로 화훼생산단지의 운영관리 현황을 파악하고, 화훼생산단지의 친환경 운영관리를 위한 친환경시설을 검토하였다. 첫째, 비료 필요도가 높은 화훼의 경우, 공공데이터포털(<https://www.data.go.kr/>)에 등록된 작물별 비료 표준사용량 처방 정보(농촌진흥청, 2022)를 통해 작물 301종 중 화훼 18종을 대상으로 질소, 인산, 칼리의 필요량을 조사하였다. 둘째, 농약 필요도가 높은 화훼는 국내 생산 화훼 중 병해충 피해에 취약한 화훼를 중심으로 농약 필요도를 예측하였다. 이에 국가농작물병해충관리시스템(<https://ncpms.rda.go.kr/>)에 등록된 화훼 70종의 병해충 피해 건수를 검토했고, 작물에서 나타나는 가장 흔한 병징인 흰가루병 피해를 보는 주요 화훼(한경숙, 2004)를 알아봤으며 장미, 국화, 백합의 생산 및 유통과정 중 잔류농약 검출 여부(이경희, 2009)를 살펴보았다. 셋째, 국내에서 생산하는 화훼 중 특정 온도 유지를 위해 에너지 사용량이 많이 요구되는 화훼를 알아보고자 실내정원용 관엽식물 217종의 관수 요구도(농촌진흥청, 2022a)와 국화, 장미, 호접란의 온도 관리(농촌진흥청, 2018)를 검토하였고, 시설형 작물생산의 경영비 중 화훼류인 국화, 장미의 난방비 비율을 과수류 및 채소류와 비교하였다(농촌진흥청, 2013). 넷째, 화훼 생산 시 물 관련 생산에 유의해야 할 화훼를 검토하고자 실내정원용 관엽식물 217종의 관수 요구도를 조회하고, 옥상녹화용 화훼의 관수 요구도 및 관수 관리에 따른 개화기간(한승원 외, 2014)을 살펴보았으며, 시설화훼인 국화, 장미, 호접란의 관수 관리(농촌진흥청, 2018)를 알아보았다. 이상의 방법에 따라 화훼생산 시 필요한 친환경 운영관리 요소를 도출하고, 저영향개발(low impact development: LID) 및 비점오염저감시설과 신·재생에너지시설을 중심으로 국내·외 화훼생산단지의 친환경시설 도입 사례를 분석하여 화훼생산단지 내 도입이 필요한 친환경시설을 확인하였다(환경부, 2016; 리신호 등, 2011).

3. 결과 및 고찰

화훼 18종 중 비료 필요량은 장미 164.0kg/ha, 카네이션 149.0kg/ha, 국화(농장형) 84.0kg/ha, 국화(시설형) 64.0kg/ha, 작약(3년생) 59.4kg/ha, 맥문동 56.0kg/ha, 화훼2년초(농장형) 55.0kg/ha, 작약(2년생) 47.4kg/ha, 잔디(한지형) 46.2kg/ha, 민들레(육묘이식) 34.2kg/ha, 잔디(난지형) 33.4kg/ha, 화훼1년초(절화재배) 33.0kg/ha, 홍화 22.3kg/ha, 민들레(직파) 21.2kg/ha, 황금 21.0kg/ha, 어성초 20.4kg/ha, 산수유(성목) 14.0kg/ha, 작약(1년생) 12.2kg/ha 순으로 나타났다(농촌진흥청, 2022b).

화훼 70종의 병해충 피해 건수를 비교하여 농약 필요도를 예측한 결과, 장미(19건), 국화(17건), 심비디움(17건), 거베라(16건), 카네이션(11건), 안개꽃(3건)이 병해충에 취약한 화훼 상위 10%에 해당하는 것으로 나타났다. 특히, 장미는 유일하게 천적 곤충(사막이리응애, 지중해이리응애, 칠레이리응애)이 등록되어 병해충 피해에 가장 취약한 것으로 보인다. 흰가루병에 취약한 화훼는 장미, 안개초, 거베라, 국화 등으로 나타났다(한경숙, 2004). 또한, 생산과정 중 장미의 꽃에서는 잔류농약이 검출되지 않았으나 잎에서 11종의 잔류농약이 검출되었고, 국화는 꽃에서 4종과 잎에서 8종, 백합은 꽃에서 5종과 잎

[†]본 연구는 2023년도 농촌진흥청 연구과제(과제번호: PJ0161992023) 및 산업통상자원부 재원의 한국에너지기술평가원(KETEP) 연구과제(No. 20212020800050)의 지원으로 수행되었습니다.

에서 4종의 잔류농약이 검출되었다. 유통과정 중 장미는 꽃에서 12종과 앞에서 25종, 국화는 꽃에서 19종과 앞에서 32종, 백합은 꽃에서 20종과 앞에서 20종이 검출되었다. 이후 검출된 잔류농약을 농약사용지침서를 통해 농약 등록 여부를 확인한 결과, 생산과정의 장미에서 검출된 농약 11종 중 6종(55%), 국화는 10종 중 6종(60%), 백합은 8종 중 5종(63%)이 미등록 약제로 나타났고, 유통과정의 장미는 30종 중 14종(47%), 국화는 48종 중 29종(60%), 백합은 28종 중 25종(89%)이 미등록 약제로 나타났다(이경희, 2009). 즉, 생산 및 유통 전 과정에서 잔류 및 미등록 농약이 검출됨에도 화훼의 친환경 인식은 여전히 부족한 것으로 추정된다.

국내에서 생산하는 화훼 중 특정 온도 유지를 위해 에너지 사용량이 많은 화훼를 검토한 결과, 실내정원용 관엽식물 217종 중 개운죽, 공작야자 등 123종이 겨울 최저온도 13°C 이상을 유지해야 하는 것으로 나타났다. 시설화훼 3종 중 특히 장미는 1°C에도 개화에 영향을 많이 받아 온도관리에 매우 민감한 것을 알 수 있다(농촌진흥청, 2018). 또한, 시설형 작물생산의 경연비 중 난방비 비율에 따르면 화훼인 장미의 비율은 42.1%로 과수인 시설감귤 64.6% 다음으로 경연비 대비 난방비 소모가 많은 것을 알 수 있다(농촌진흥청, 2013).

국내에서 생산하는 화훼 중 물 관련 생산기술이 요구되는 화훼를 살펴본 결과, 실내정원용 관엽식물 217종 중 아스플레니움의 관수 요구도가 가장 높게 나타났다(농촌진흥청, 2022). 정원용(옥상녹화용) 식물 26종 중 관수량이 비교적 많이 필요한 화훼는 가는잎구절초, 노루오줌, 돌양지꽃, 리본그래스, 매발톱꽃, 바위치, 보리사초, 비비추, 사사조릿대, 상록패랭이, 섬초롱꽃, 수크령, 원추리, 일본조팝, 풍지초 등이 있다. 무늬등글레, 바위치, 상록패랭이, 섬초롱꽃, 풍지초 등은 관수 관리가 잘 될수록 개화 기간이 길어지고, 노루오줌, 상록패랭이, 섬초롱꽃, 풍지초는 관수량이 적으면 개화 기간의 차이가 감소하는 것으로 나타났다(한승원 외, 2014). 시설화훼 3종 중 특히 장미는 관수 요구도가 높은 편에 속하며 약간의 수분 부족에도 잎의 황화, 낙엽 등이 일어나기 쉬운 것으로 나타나 관수 관리에 유의해야 함을 알아냈다(농촌진흥청, 2018).

이처럼 화훼생산단지의 친환경 운영관리의 필요성에 따라 화훼생산단지에 도입이 필요한 친환경시설을 검토한 결과, LID 및 비점오염저감시설은 화훼생산단지의 유형 및 환경 등에 따라 고려사항이 달라지지만 식생수로, 나무여과상자, 식생체류지, 식생여과대, 식물재배하분, 침투트렌치, 침투도랑, 침투측구, 침투통, 투수성포장, 인공습지는 공간 규모 및 이용·형태 등 필요에 따라 적용할 수 있는 것으로 판단되어 해당 시설이 화훼생산단지 내 적극 도입할 수 있음을 확인했다. 신·재생에너지시설의 경우 지형, 기후, 에너지원 잠재력 등 화훼생산단지의 위치에 따라 도입 가능성이 달라지므로(리신호 등, 2011) 전국적으로 에너지원을 확보하기 쉬우며 기술 개발이 가장 많이 이루어진 태양에너지를 중심으로 도입 가능성을 검토하였다. 태양에너지시설은 다른 신·재생에너지시설에 비해 대기오염, 소음, 발열, 진동 등 공해 발생이 없어 연료 수송 및 발전설비의 유지관리가 간편하고 설비 규모의 선택과 시공이 편리하므로(정재학, 2007) 화훼생산단지의 유형 및 위치 등 요구에 따라 용이하게 도입할 수 있다.

4. 결론

본 연구는 화훼생산단지에서 친환경 운영관리가 필요한 이유 및 방안에 대해 도출하고자 국내의 화훼생산 현황을 조사하여 화훼생산단지 내 도입이 필요한 친환경시설을 검토하였다. 국립종자원(2023)에 따르면 국화, 장미 등 화훼류는 2022년 출원 현황이 48%(244개)로 가장 많음에도 불구하고, 현재 국내의 화훼생산을 비롯한 전 과정에서 비식용 작물인 화훼의 친환경 운영관리 인식이 부족한 것으로 판단된다. 현재 우리나라는 기후 및 환경 위기 대응 안전망 구축을 위한 사업이 도시를 중심으로 추진되고 있다. 하지만, 도시근교에 위치한 화훼생산단지에서도 환경오염 및 생태계 파괴를 방지할 수 있는 운영관리 방안을 마련하여 화훼생산단지의 지속가능한 발전을 위한 친환경 운영관리가 필요할 것이라 사료된다.

참고문헌

1. 국가농작물병해충관리시스템(<https://ncpms.rda.go.kr/>)
2. 공공데이터포털(<https://www.data.go.kr/>)
3. 농촌진흥청(2013) 농산물소득자료집.
4. 농촌진흥청(2018) 스마트 온실환경관리 가이드라인.
5. 농촌진흥청(2021) 영농형 태양광 하부 환경과 벼 생산성 관계 및 고려 사항. 월간농업기술 2021년 8월호.
6. 농촌진흥청(2022a) 실내정원용 식물.
7. 농촌진흥청(2022b) 작물별 비료 표준사용량 처방 정보.
8. 리신호, 윤성수, 박형수, 전정배, 최애순(2011) 신재생에너지의 농촌마을 적용방안. 농업과학연구 28(2): 349-360.
9. 오상은, 손정수, 옥용식, 주진호(2010) 시설재배지에서 토양 담수 및 배수에 의한 염류집적 경감 방안. 한국토양비료학회지 43(5): 443-449.
10. 이경희, 김성수, 박홍열, 지광용, 김종걸, 허건양, 허장현(2009) 국내 재배·유통 중인 화훼의 잔류농약 모니터링. 농약과학회지 13(4): 216-222.
11. 정재학(2007) 태양광 발전시설의 시스템과 광발전산업. NICE (News & Information for Chemical Engineers) 25(4): 395-398.
12. 환경부(2004) 주요 화훼작물의 흰가루병 피해 및 방제대책. 자연과 농업 25(8): 18-21.
13. 한승원, 김시만, 장하경(2014) 관수차이에 따른 정원용 식물의 개화 및 생장 특성 변화. 한국원예학회 학술발표요지 2014(5): 213-214.
14. 환경부(2014) 손에 잡히는 비점오염 해설서.
15. 환경부(2016) 저영향개발(LID) 기법 설계 가이드라인.