

고추 플러그묘의 묘소질 인자^{*}

Quality Factors of Pepper Plug Seedlings

김용현* 김철수*
정희원 정희원
Y. H. Kim C. S. Kim

1. 서론

플러그묘(plug seedlings)는 육묘과정을 거쳐 포장에서 정식이 이루어지는 묘로서, 묘 생산 작업의 생력화와 정식 작업의 기계화가 가능하여 그 수요가 점차 증가하고 있다. 플러그묘의 등장으로 묘 생산과 재배가 분화되면서 많은 종류의 채소류와 화훼류 플러그묘가 전문적인 생산 시설을 갖춘 육묘공장에서 생산되고 있다. 2002년의 재배면적을 기준으로 할 때 국내의 채소재배에는 11-15억본의 채소묘가 필요한 것으로 추정된다(김과 이, 2002). 한편 국내의 플러그 육묘 현황을 보면 전국적으로 120개소 정도의 플러그 육묘장과 약 17 만평의 시설면적이 있는 것으로 추정된다.

플러그묘의 생산자는 재배농가로부터 주문을 받아 묘를 생산하며, 재배농가와 같은 묘 수요자는 주문한 플러그묘를 공급받아 정식을 하게 된다. 육묘공장에 플러그묘를 주문할 때 재배 농가들은 정식 예정일을 고려하여 품종과 소요수량을 주문한다. 이 때 묘 생산자는 예정된 시기에 균일한 상태의 묘를 출하하기 위해서 모든 노력을 기울인다. 그런데 육묘 과정에서 시비, 환경, 수분 관리뿐 만 아니라 품종, 작형 또는 생산자의 경험 등에 따라 생육 부진, 묘의 불균일, 도장, 병충해 등으로 정식에 적합한 상태가 아닐 수 있다. 한편 묘 생산자는 주문자의 정식 예정일에 맞추어 묘를 완성하였으나, 주문자가 포장 준비의 미비를 이유로 정식에 적합한 상태로 육묘된 묘를 가져가지 않아 묘가 노화되기도 한다. 이로 인하여 묘 생산자와 수요자 사이에 분쟁이 종종 발생하고 있다.

플러그묘의 정식 시기에 맞추어 상태가 우수한 우량묘를 생산하려면 우선 묘 생산자와 묘 수요자가 공감할 수 있는 우량묘의 평가 기준이 마련되어야 한다. 또한 이러한 기준을 바탕으로 묘 상태의 차이를 정량적으로 판단할 수 있는 방법 또는 기술이 개발되어야 한다. 우량묘의 기준 제시와 묘 상태의 차이를 정량적으로 판단할 수 있는 기술의 개발은 묘소질이 균일한 플러그묘의 생산에 크게 기여할 것이다. 본 연구의 목적은 관련 문헌과 묘 생산자를 대상으로 실시한 묘소질의 인식 관련 설문조사의 응답에 기초하여 고추 플러그묘의 우량묘 기준 탐색과 더불어 이와 관련한 묘소질 인자를 제시하는 데 있다.

* 전북대학교 농업생명과학대학 생물산업기계공학전공 (농업과학기술연구소)

+ 본 연구는 농촌진흥청의 농업특정연구과제로 수행되었음.

2. 플러그묘의 묘소질

1) 우량묘의 조건

우량 플러그묘의 구비 조건으로서 절간장이 짧고 초장의 크기가 적당할 것, 엽색이 짙은 녹색일 것, 플러그묘의 크기에 적합한 엽수와 잎의 전개가 충분할 것, 개화되지 않을 것, 플러그묘를 쉽게 뽑을 수 있도록 근모가 발달하고 뿌리부가 건강할 것, 병충해가 없을 것, 정식 후 개화시기가 적당할 것, 묘의 균일성, 수송에 적합할 것 등이 제시된 바 있다(Styer and Koranski, 1997). 한편 이(2003)는 우량묘의 구비 조건으로 도장하거나 번무하지 않고 경경, 절간장, 잎의 크기 등이 적당할 것, 잎이 두텁고 농녹색일 것, 뿌리발달이 양호할 것, 과채류는 꽃수가 많고 소질이 좋을 것, 추대하지 않을 것(엽, 근채류), 병충해 피해가 없을 것, 스트레스를 받지 않은 것을 제시하였다. 상기의 내용을 종합하면 우량묘의 구비 조건 항목으로 초장, 절간장, 엽색, 잎의 전개, 뿌리발달, 병징 유무, 균일성 등을 열거할 수 있다.

2) 묘소질의 정의

소질은 ‘본디부터 가지고 있는 성질 또는 타고난 능력이나 기질’로 정의된다(엣센스 국어사전, 2003). 그러므로 묘소질(the quality of seedlings)은 육묘 과정에서 묘가 지니고 있는 성질 또는 능력에 해당한다. 한편 채소류 플러그묘의 묘소질은 작목, 육묘 시기, 생산 시설, 육묘 방법 등에 따라 다를 수 있으며, 심지어는 묘 수요자의 기호에 따라서 묘소질의 평가가 다르게 나타나고 있다. 이러한 이유는 우량묘의 조건과 묘소질의 평가 기준이 명확하게 제시되어 있지 않기 때문이다.

3) 묘소질의 구분과 관련 인자

묘소질은 크게 외적 소질과 내적 소질로 나눌 수 있다(Table 1). 묘의 외관과 관련된 외적 소질을 지상부와 지하부로 구분하여 살펴보면 다음과 같다. 지상부의 외적 소질에는 본엽의 수, 엽색, 엽의 크기와 전개 등 엽과 관련된 인자뿐만 아니라 초장, 병징 유무, 개화 유무, 묘의 균일성 등이 포함된다. 지하부의 외적 소질로는 뿌리의 양과 위치, 근모와 뿌리의 두께, 플러그묘의 뽑힘 정도 등이 있다. 내적 소질은 묘가 지니고 있는 내적인 성질로서 생리적 묘소질로도 불리운다(Kim, 2002). 광합성속도, 엽록소함량, C/N율, 근활력, 무기성분 함량, 탄수화물 함량, 근활력, C/N율 등이 내적 소질에 해당한다. 묘소질이 우수한 묘, 즉 외관이 우수하며, 병충해에 오염되지 않고, 생리·생태적 상태가 우수한 우량묘를 재배에 이용하면

Table 1. Factors for evaluating the shoot and root growth of quality seedlings.

Classification		Quality factors
External	Shoot	Number of true leaves, leaf color, leaf size or expansion, height, no disease or insects, buds or blooms, uniformity
	Root	Root amount and location, root hairs and thickness, pullability,
Internal		Photosynthetic rate, root activity, C/N ratio, inorganic compound content, carbohydrate content

정식 단계에서 활착 환경에 쉽게 적응하거나, 재배 과정에서 비료, 농약, 자재, 관리 노력 등을 적게 투입할지라도 수량이 증대되거나 품질 향상이 기대되므로 향후 우량묘에 대한 수요가 크게 증가할 것이다(김, 2000; 김과 박, 2002).

3. 설문 조사에 나타난 묘 생산자의 묘소질 인식

국내의 육묘장에서 묘를 생산하는 전문가들을 대상으로 플러그묘의 묘소질에 대한 인식과 묘소질 관련 인자를 살펴보고자 설문 조사를 실시하였다. 2004년 12월부터 2005년 1월에 걸쳐 전국의 105개소 육묘장에 설문지를 배포한 후 회수한 결과 37개소에서 회신이 이루어졌다. 설문 항목으로 묘소질의 인식 여부, 채소류(고추, 수박, 배추) 플러그묘의 묘소질 관련 인자, 묘소질 평가 기준의 필요성, 생장조절제의 사용 유무, 출하시 분쟁 유무 및 내용 등이 포함되어 있다. 주요 설문 결과를 요약하면 다음과 같다.

① 묘소질의 향상을 염두에 두고 육묘하십니까?

“매우 그렇다”라고 응답한 자가 25명(68%), “그렇다”라고 응답한 자가 12명(32%)으로서 응답자 전원이 묘소질을 깊게 인식하고 육묘하는 것으로 나타났다.

② 고추 플러그묘의 묘소질을 평가할 때 기준이 되는 항목은?

제시한 기준 가운데 5개씩 골라 응답한 것을 누적한 결과 “병징 유무” 33명, “균일성” 32명, “뿌리발달 상황” 28명의 순서로 나타났다. 이어서 “초장” 18명, “절간장” 16명, “제1화방 절수” 14명, “육묘일수” 14명으로 나타났으며, “엽색”, “접목 유무” 및 “떡잎 유무”는 각각 9명, 9명, 8명으로 나타났다. 상기의 응답 결과를 종합하면 대부분의 응답자들은 플러그묘의 외적 소질에 기초하여 묘소질을 평가하는 것으로 판단된다.

③ 자체 육묘장에서 생산된 플러그묘의 소질에 대한 견해는?

“매우 좋다”가 1명, “좋은 편이다”가 28명으로서 대다수의 응답자가 자체 육묘장에서 생산된 플러그묘의 소질을 높게 평가하고 있다. 한편 “보통”과 “나쁘다”로 응답한 경우는 각각 7명, 1명 이었다.

④ 묘소질을 평가하기 위한 기준의 마련에 대한 견해는?

“묘소질 향상에 기여할 것이므로 반드시 필요하다”가 27명으로 응답자의 73%를 차지하였다. “별로 필요할 것 같지 않다”라고 응답한 경우는 8명(22%)에 불과하였다.

⑤ 육묘장에서 생장조절제를 사용하는 빈도는?

“자주 사용한다”가 6명, “가끔 사용한다”가 26명으로서 대부분의 응답자가 묘의 출하시기에 따라 생장 억제 또는 촉진을 목적으로 생장조절제를 사용하는 것으로 나타났다. 한편 “전혀 사용하지 않는다”는 5명으로 나타났다.

⑥ 묘의 출하시 주문자로부터 클레임을 받은 경우는?

“있다”가 32명으로 86%를 차지하여 대부분의 육묘장에서 출하시 묘의 상태와 관련하여 생산자와 주문자 사이에 분쟁이 있었음을 알 수 있다. “없다”는 5명에 불과하였다.

⑦ 지난 한 해 동안 받은 클레임 정도는?

“2-3회”가 20명으로서 가장 높게 나타났고, 이어서 “5회 이상” 5명, “1회” 4명, “4-5회” 3명의 순서로 나타났다. 이러한 결과는 묘 생산자와 주문자 사이에 적지 않은 분쟁이 있음을 의미하는 것이다.

⑧ 출하시 클레임을 받은 내용은?

“묘소질의 불량”이 15명, “납기일을 지키지 못함” 6명, “묘의 수량 부족” 4명, “품종의 변경” 4명, “생장조절제의 처리” 3명으로 나타났다. “기타”로 응답한 10명은 묘의 노화, 생육 부진, 종자 또는 상토의 불만족 등을 이유로 내세워 묘소질의 불량과 관련된 응답이 포함된 것으로 판단된다. 결국 대부분의 육묘장에서 출하시에 묘소질의 불량으로 매년 2-3회의 분쟁이 일어나 이에 대한 해결 방안이 시급하게 요청되고 있다.

이번 설문 조사를 통해서 얻어진 결과는 묘 생산자의 대다수가 묘소질의 중요성을 인식하고 있으며, 묘소질의 향상을 위해서 묘소질을 평가할 수 있는 기준의 마련에 긍정적인 반응을 보였다는 것이다. 또한 고추 플러그묘의 묘소질을 평가하기 위한 기준으로 묘 생산자들은 병징 유무, 균일성, 뿌리발달 상황, 초장, 절간장, 제1화방 절수 등 외적 소질과 관련된 인자들을 제시하였다.

우량묘의 구비 조건, 묘소질의 정의 및 묘 생산자의 묘소질 인식에 대한 설문 조사 결과를 종합할 때 고추 플러그묘의 묘소질을 평가하기 위해서 병징 유무, 균일성, 뿌리 발달 상황, 초장, 절간장, 제1화방 절수, 엽색 등의 외적소질 인자가 기본적으로 필요할 것이다. 한편 광합성속도, 엽록소함량, C/N율, 근활력, 무기성분 함량, 탄수화물 함량, 근활력, C/N율 등의 내적 소질 인자는 외적 소질의 차이를 일으킨 원인에 해당할 것이다. 그러므로 내적 소질 인자는 외적 소질 관련 인자에 추가하여 플러그묘의 묘소질을 평가하기 위한 보조적 인자로 활용하는 것이 바람직할 것이다.

이제까지 묘소질의 평가는 플러그묘의 외적 소질과 내적 소질을 부분적으로 측정하여 판단하거나 묘 생산자의 경험에 기초하여 이루어졌다. 그런데 외적 소질과 내적 소질을 조사할 때 이용되는 묘의 샘플수는 생산되는 전체 본수에 비해서 매우 작기 때문에 표본 추출에 따른 오차와 평가자에 따른 오차가 크게 나타날 수 있다. 더구나 절단 또는 추출과 같은 수작업에 의해서 조사가 이루어지므로 생장 조사에 많은 노력이 소요된다. 그러므로 신속하게 정량적으로 평가할 수 있는 묘소질의 평가 방법 또는 기술 개발이 필요하다. 플러그묘의 개체 단위로 묘소질을 평가할 수 있으나, 표본 추출 또는 평가자에 따른 오차를 고려할 때 개체 단위에 비해서 플러그트레이 단위의 묘소질 평가가 바람직하다. 더구나 묘소질을 비파괴적으로 평가하려면 플러그트레이 단위의 평가가 적절할 것이다. 비파괴적인 묘소질 평가 방법의 개발로 인하여 묘소질 평가의 자동화와 더불어 실시간(real time) 평가가 가능할 것이다. 김과 김(2005)은 묘소질을 비파괴적으로 평가하고자 스테레오 비전시스템을 이용하여 플러그묘의 근락 영상으로부터 추출된 정보를 이용하여 플러그묘의 평균 초장, 엽면적 및 캐누피(canopy) 체적 등을 예측하고 3차원 영상을 재구성하여 가시화하는 방법을 개발하였다.

4. 요약 및 결론

본고에서는 관련 문헌과 묘 생산자를 대상으로 실시한 묘소질의 인식 관련 설문조사의 응답에 기초하여 고추 플러그묘의 우량묘 기준 탐색과 더불어 이와 관련한 묘소질 인자를 검토하였다.

우량묘의 구비 조건, 묘소질의 정의 및 묘 생산자의 묘소질 인식에 대한 설문 조사 결과를 종합할 때 고추 플러그묘의 묘소질을 평가하기 위해서 병징 유무, 균일성, 뿌리 발달 상황, 초장, 절간장, 제1화방 절수, 엽색 등의 외적소질 인자가 기본적으로 필요할 것이다. 한편 광합성속도, 엽록소함량, C/N율, 근활력, 무기성분 함량, 탄수화물 함량, 근활력, C/N율 등의 내적 소질 인자는 외적 소질의 차이를 일으킨 원인에 해당할 것이다. 그러므로 내적 소질 인자는 외적 소질 관련 인자에 추가하여 플러그묘의 묘소질을 평가하기 위한 보조적 인자로 활용하는 것이 바람직할 것이다.

플러그묘의 묘소질을 평가할 때 표본 추출 또는 평가자에 따른 오차가 클 수 있으므로 묘의 개체 단위에 비해서 플러그트레이 단위로 묘소질 평가하되 비파괴적인 방법에 의한 평가가 적절할 것이다. 비파괴적인 묘소질 평가 방법의 개발로 인하여 묘소질 평가의 자동화와 실시간(real time) 평가가 가능할 것이다.

5. 참고문헌

1. 김광용, 이지원. 2000. 한국의 채소 플러그묘 생산 현황과 과제. 한국시설원예연구회 제13회 세미나 p.1-26.
2. 김용현. 2000. 농업기계공학분야에서 바이오테크놀러지의 응용-폐쇄형 식물묘 생산 시스템 개발을 중심으로-. 한국농업기계학회지 25(4):311-326.
3. 김용현, 박현수. 2002. 오이 플러그묘의 생장에 미치는 광주기와 광합성유효광양자속의 영향. 생물환경조절학회지 11(1):40-44.
4. 김철수, 김용현. 2005. 스테레오 비전시스템을 이용한 플러그묘 군락의 영상 해석. 한국농업기계학회 동계 학술대회 논문집 10(1):392-396.
5. 엡센스 국어사전. 2003. 민중서림.
6. 이정명. 2003. 플러그묘의 묘소질에 미치는 육묘 환경의 영향. 플러그묘의 묘소질 기준 설정에 관한 세미나 p.17-42. 전북대학교.
7. Kim, Y.H. 2002. Quality improvement of transplants using artificial lighting. Proceedings of the International Symposium on Automation and Mechatronics of Agricultural and Bioproduction Systems. p.522-528, Nov. 3-7, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan.
8. Styer, R.C. and D.S. Koranski. 1997. Plug & transplant production. Ball Publishing p.229.