

## IV. 상토의 선정, 시비방법 및 2005년 소나무 용기묘 양묘현황

국립산림과학원 산림생산기술연구소  
양묘연구실 이수원, 유세걸, 최정호

### 1. 서 론

○ 시설양묘는 인위적으로 적정 시설과 생육환경조건을 조성·조절함으로써 필요로 하는 적정규격의 우량 묘목을 단기간에 생산하는 양묘방법을 말하며, 온실의 설계에서부터 파종, 묘목관리, 생산, 포장, 저장 및 운반 등의 일련의 과정들을 자동화, 체계화함으로써 산업화하고 있다.

○ 국내에서 대규모로 용기묘를 생산하여 조림하게 된 계기는 1996년과 2000년 동해안 지역에 발생한 대규모 산불피해지를 조기에 복원하기 위하여 소나무 용기묘를 생산함으로써 시설양묘가 본격적으로 시작되었으며, 2002년부터는 산지 활착률 제고를 위한 상수리나무 용기묘를 생산하여 현재 조림 중에 있으며, 유용활엽수와 소나무 2-0 묘의 용기양묘를 실시 중에 있다.

○ 현재 우리나라 시설양묘는 우량한 유용 활엽수를 단기간에 대량생산, 조림활착률 향상 및 양묘산업 활성화를 위하여 산림청에서 정책적, 경제적인 지원으로 전국에 56동의 비닐온실을 설치하여 연간 약 300만본의 용기묘를 생산하는 규모이며, 사회·경제적 여건으로 볼 때 용기묘생산은 확대 보급되어질 것으로 판단된다. 이에 따라 시설양묘 농가의 상토의 선정, 관수, 시비방법 등 기본적인 시설양묘기술과 시설양묘에서 반드시 지켜야할 사항들에 대하여 설명하고자 한다.

## 2. 시설양묘용 상토별 생장비교 시험

### 가. 시험목적

시설양묘용 상토는 특정 수종을 대상으로 목적하는 규격의 용기묘를 생산하는데 이용 및 관리가 편리하고 가장 경제적이어야 한다. 본 시험은 현재 시설양묘 농가에서 이용하고 있는 상토에 대한 수종별 생장특성을 비교분석함으로써 상토의 선정과 앞으로 임업용 상토를 개발하는데 자료로 활용하고자 실시하였다.

### 나. 공시상토의 종류

현재 이용하고 있는 상토는 기준상토라 할 수 있는 피트모스, 펠라이트, 질석의 1:1:1 비율의 상토와 농경의 파워믹스(활엽수용, 침엽수용) 2종, 원예용 상토로 이용되고 있는 흥농의 바이오 생생, 한국농자재의 도우미, 명품골드 등 6종류의 상토를 주로 이용하고 있다.

### 다. 상토의 특성

#### (1) 상토의 물리적·화학적 조성 및 구성비

본 연구를 실시하기 위하여 사용된 상토의 물리적 구성과 화학적 특성은 다음과 같다(표 1, 2).

표 1. 공시상토의 물리적 구성비

원료명	파워믹스		바이오	명품골드	도우미
	활엽수용	침엽수용			
코코피트	58	50	68	34	67
피트모스	18	18	16	35	10
질석	8	13	-	12	12
제올라이트	8	8	7	3	4
펠라이트	8	13	9	16	7
수용성비료, pH조절제, 습윤제			15		
계	100	100	100	100	100

표 1에서 보는 바와 같이 주요 상토별 물리적 구성은 파워믹스, 바이오, 도우미의 구성 성분 중 코코피트가 50~68%로 가장 많이 있었으며, 상대적으로 질석과 피트모스가 적게 구성된 것을 알 수 있었다.

하지만 명품골드의 경우 코코피트와 피트모스 그리고 펄라이트를 포함한 기타 성분의 거의 33%이상씩 구성되어 일반적으로 소나무와 상수리나무 시설양묘시 사용되는 상토(1:1:1)와 비슷한 구성비를 보였다.

표 2에서는 상토의 화학적 성분비를 보여주고 있다.

표 2 공시상토의 화학적 구성비

항 목	파워믹스	바이오	명품골드	도우미
pH(1:5, v/v)	6	6	6.25	6.25
EC(ds/m)	1.5	0.9	0.35	0.65
OM(%)	20	-	-	-
NH <sub>4</sub> (mg/l)	170	90	100	150
NO <sub>3</sub> (mg/l)	135	205	120	275
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/l)	250	350	200	275
K(cmol/l)	2	2	-	-
Ca(cmol/l)	2	2	-	-
Mg(cmol/l)	1	1	-	-
C.E.C.(cmol/l)	15	7	40	45
K <sub>2</sub> O(cmol/l)	-	100	-	-

공시상토의 화학적 구성비를 살펴볼 때 대부분 NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 등이 다른 성분에 비해 상대적으로 많이 포함되어 있었으며, 특히 바이오상토의 경우 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>이 다른 제품에 비해 많이 포함되어 있었으며, K<sub>2</sub>O가 100cmol/l로 유일하게 포함되어 있었다.

이러한 물리적, 화학적 구성비에 따라 조제된 상토는 용기묘의 생장시에 각 수종의 양분요구도에 따라 생리적 활성에 영향을 미칠 수 있으리라 판단된다.

## 라. 상토별 수종별 성장비교

상토에 따른 수종별 간장 및 근원경생장은 그림1, 2와 같다.

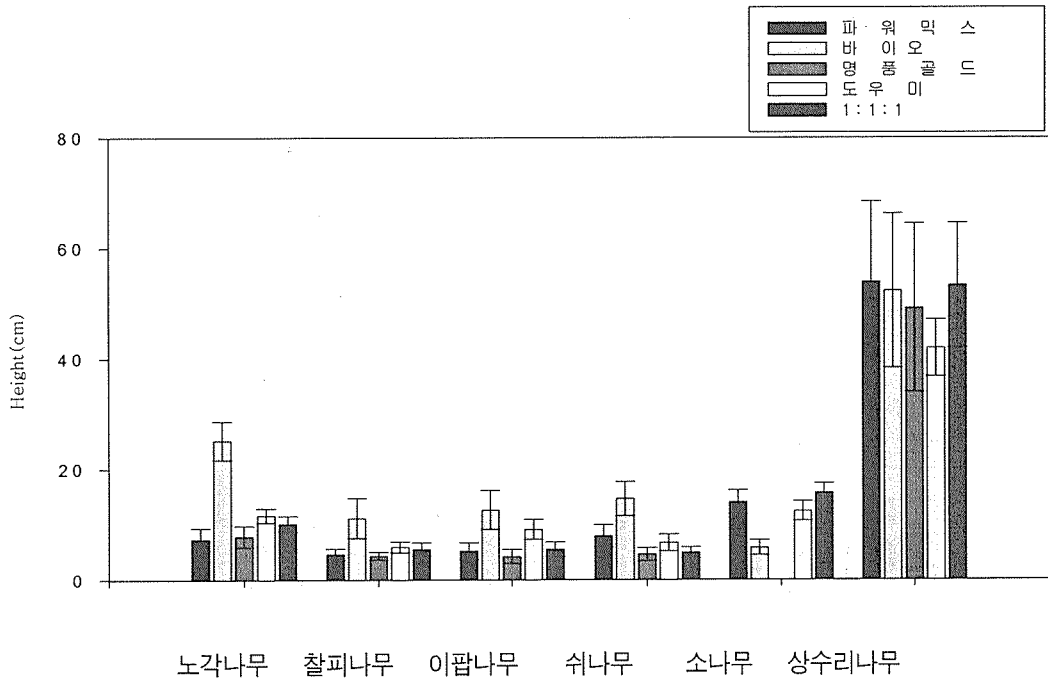


그림 1. 상토의 화학적 조성에 따른 활엽수 용기묘의 간장 성장

표 3. 상토의 화학적 조성에 따른 활엽수 용기묘의 간장 성장 비교 (cm)

수종	파워믹스	바이오생생	명품골드	도우미	상토(1:1:1)
노각나무	7.3 ± 2.0	25.1 ± 3.5	7.8 ± 1.9	11.6 ± 1.3	10.1 ± 1.4
찰피나무	4.6 ± 1.0	11.1 ± 3.6	4.3 ± 0.7	5.9 ± 1.0	5.5 ± 1.2
이팝나무	5.2 ± 1.5	12.6 ± 3.5	4.2 ± 1.3	9.1 ± 1.8	5.5 ± 1.3
쉬나무	7.9 ± 2.0	14.6 ± 3.1	4.6 ± 1.2	6.7 ± 1.5	4.9 ± 1.0
소나무	14.0 ± 2.2	5.8 ± 1.4	-	12.4 ± 1.7	15.7 ± 1.7
상수리나무	53.9 ± 14.6	52.3 ± 14.0	49.2 ± 15.3	41.9 ± 5.2	53.3 ± 11.3

※ 노각나무, 찰피나무, 이팝나무, 쉬나무, 상수리나무는 24월 용기, 소나무는 104월 용기를 기준으로 하였음.

그림 1과 표 3에서와 같이 상토에 따른 수종별 간장생장은 바이오생생상토에서 노각나무는 다른 상토에 비하여 2배 이상의 좋은 성장을 나타내었으며, 찰피나무, 이팝나무, 쉬나무도 가장 좋은 성장을 나타내었다. 소나무는 기준상토, 파워믹스 순이었으며 바이오 생생상토에서 가장 저조하였다. 상수리나무는 파워믹스, 기준상토 순으로 나타났다.

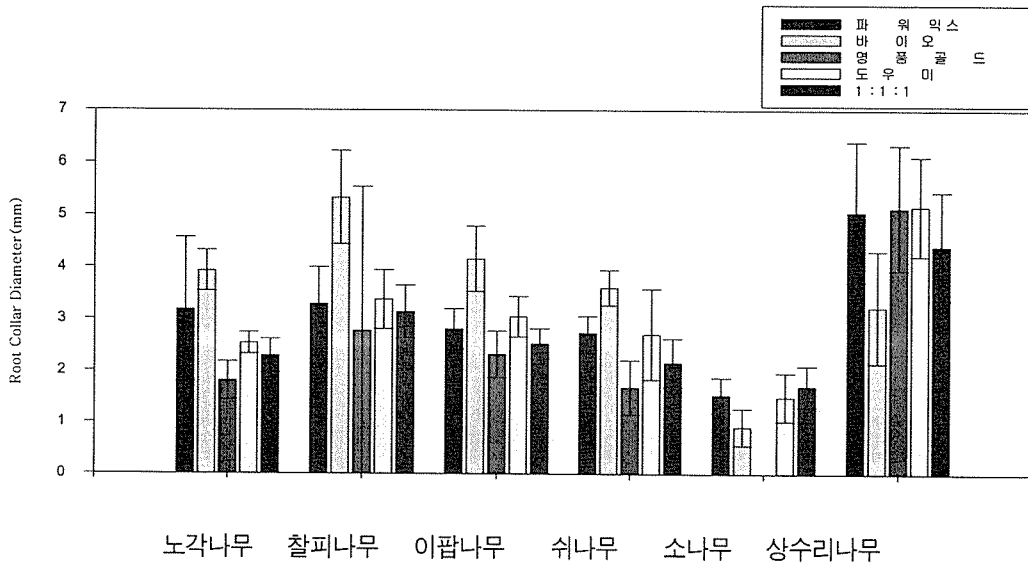


그림 2. 상토의 화학적 조성에 따른 활엽수 용기묘의 근원경 성장

표 4. 상토의 화학적 조성에 따른 활엽수 용기묘의 근원경 성장 비교 (mm)

수종	파워믹스	바이오	명품골드	도우미	상토(1:1:1)
노각나무	3.2 ± 1.4	3.9 ± 0.4	1.8 ± 0.4	2.5 ± 0.2	2.3 ± 0.3
찰피나무	3.3 ± 0.7	5.3 ± 0.9	2.8 ± 2.8	3.4 ± 0.6	3.1 ± 0.5
이팝나무	2.8 ± 0.4	4.2 ± 0.6	2.3 ± 0.5	3.1 ± 0.4	2.5 ± 0.3
쉬나무	2.7 ± 0.3	3.6 ± 0.3	1.7 ± 0.5	2.7 ± 0.9	2.2 ± 0.5
소나무	1.5 ± 0.3	0.9 ± 0.4	-	1.5 ± 0.5	1.7 ± 0.4
상수리나무	5.1 ± 1.3	3.2 ± 1.1	5.1 ± 1.2	5.2 ± 1.0	4.4 ± 1.0

※ 노각나무, 찰피나무, 이팝나무, 쉬나무, 상수리나무는 24월 용기, 소나무는 104월 용기를 기준으로 하였음.

그림 2와 표 4에서 보는바와 같이 근원경생장에서도 간장생장과 비슷한 경향이었으며, 본 시험에서는 상토의 특성을 파악하기 위하여 관수만 실시하였으며, 관수 및 용기묘 생장에 따른 상토의 화학적 성분변화와 물질생산량은 분석 중에 있다.

### 3. 비료의 종류별 생장비교 시험

#### 1) 연구 목적

시설 양묘시 최적의 양묘 생산과 체계를 구축하기 위해 용기양묘 수종의 생장에 미치는 시비효과를 구명하고자 하였다.

#### 2) 연구 방법

용기의 종류별, 크기별로 소나무(15, 24, 40, 104월)와 상수리나무(15, 24월)를 대상으로 일반 시설양묘 시 가장 많이 사용되는 BS Green, 하이포넥스, 멀티피드 등 3가지를 대상으로 농도를 조절하여 생장 촉진 효과를 살펴보고자 하였으며, 시비는 각 처리구별로 발아된 묘를 대상으로 파종 후 40일 이후에 1주일에 1회씩 각 농도별로 시비 처리하였으며, 시비 처리후 70일 이후의 묘고생장 측정치를 비교한 결과는 다음과 같다.

#### 3) 연구 결과

상수리나무의 경우 BS green 500배액의 경우 15, 24월 처리구에서 우수한 생장을 보였다(그림 3, 4). 하지만 나머지 처리구에서는 각 처리구간의 차이가 뚜렷한 경향을 보이지는 않았다.

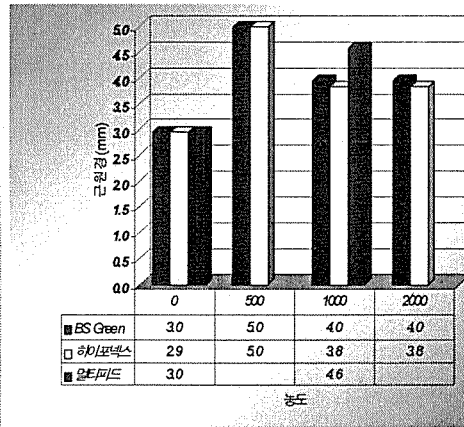
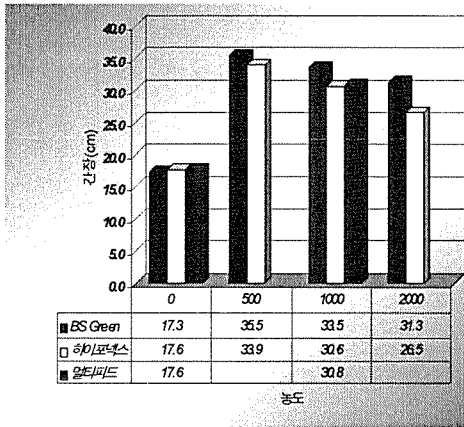


그림 3. 시비액제의 종류 및 농도에 따른 상수리나무 15월 용기묘의 성장

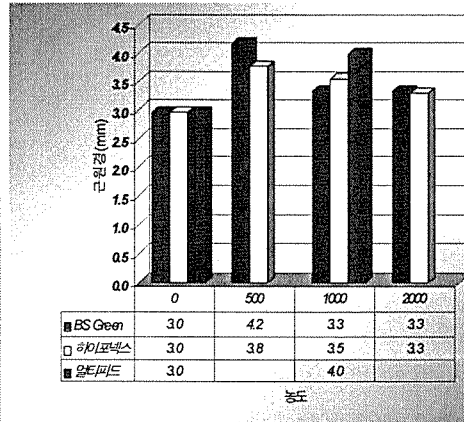
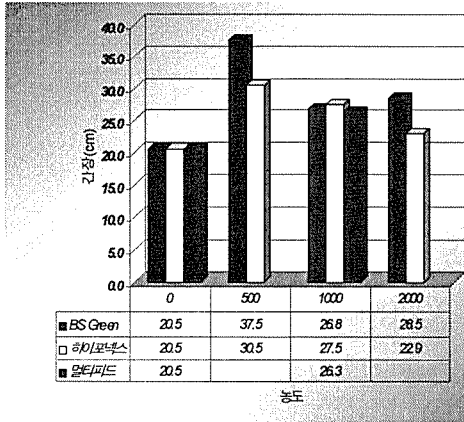
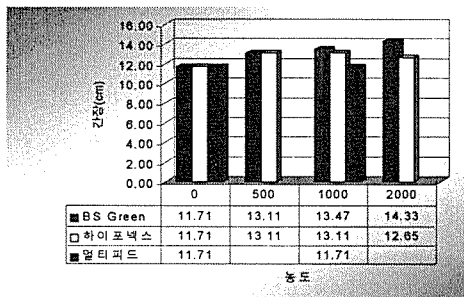
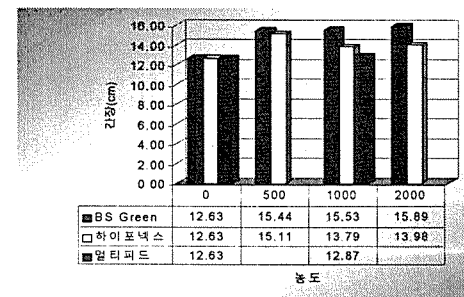


그림 4. 시비액제의 종류 및 농도에 따른 상수리나무 24월 용기묘의 성장

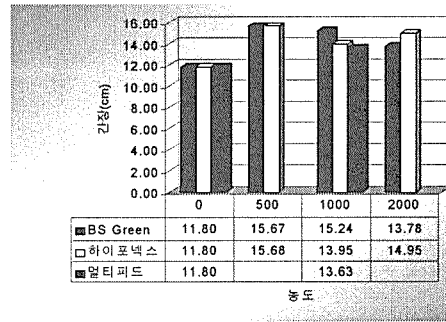
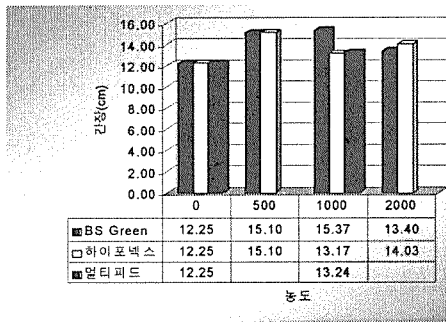
그림 5와 6에서는 각 용기별 시비액제의 농도에 따른 소나무 용기묘의 성장 특성을 보여주고 있다. 전반적으로 BS green의 생장이 다른 시비액제에 비해 우수한 경향을 보였다.



<104월>



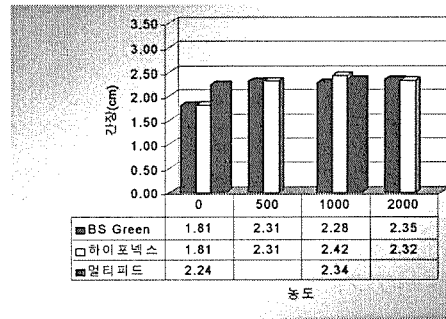
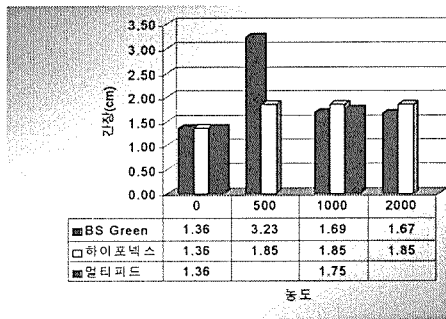
<40월>



<24월>

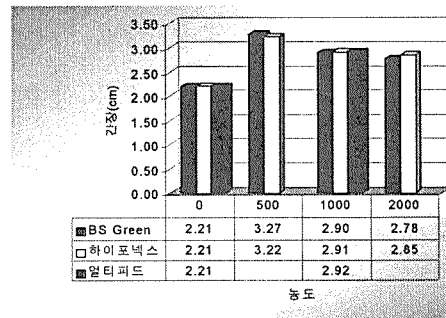
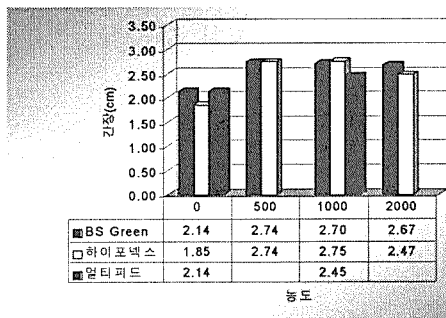
<15월>

그림 5. 시비액제의 종류 및 농도에 따른 소나무 용기묘의 간장 성장



<104월>

<40월>



<24월>

<15월>

그림 6. 시비액제의 종류 및 농도에 따른 소나무 용기묘의 근원경 성장

104월 용기에서는 시비의 농도가 강할수록 간장생장이 우수하게 나타났으나, 40월과 24월 용기에서는 BS green 1,000배액의 생장이 우수하게 나타났다. 하지만 15월



용기에서는 BS green 500배액에서 가장 생장이 우수한 생장을 나타냈다. 이러한 결과는 혈밀도에 따른 묘목의 생장과 형 용적에 따른 시비액제의 농도의 차이가 다르게 나타난 결과로 전반적으로 1-0묘의 간장생장은 각 시비액제의 500배 내지 1000배가 적절할 것으로 사료되며 이는 시비액제의 다양한 간접적 영향을 고려하여 선택 사용해야 할 것으로 생각된다.

그림 6에서는 시비액제의 종류 및 농도에 따른 소나무 1-0용기묘의 근원경 성장 효과를 분석한 결과로 소나무 1-0묘의 근원경 생장은 간장생장과는 다른 결과를 보였는데 대부분의 경우 BS green 500배액, 1000배액의 순으로 근원경 생장이 용기별로 우수하게 나타났다.

#### 4. 소나무(2-0)용기묘 생산 현황

가. 조사기간 : 2005. 08. 23. ~ 09. 11.

나. 조사장소 : 전국 10개소 시설(비닐)온실

경기 광주, 충북 진천, 미원, 충남 공주(2), 전북 정읍,  
전남 순천, 경북 상주, 봉화, 강원 정선

다. 조사내용

- 조사구선정 : 개소당 20포트를 임의 선정
- 조사규모 : 1개소당 20포트(800본)를 총 200포트 8,000본 기준으로 조사
- 조사방법 : 생립본수, 간장, 근원경 등 생육상황을 조사하였으며, 간장은 mm단위까지, 근원경은 0.1mm단위까지 측정

## 라. 조사결과

표 5. 지역별 소나무(2-0)용기묘 생육상황

지역	조사본수			생육상황		특묘율	
	시업본수	조사본수	잔존율	간장(cm)	근원경(mm)	평균규격	종합규격
평균	800	742	92.7	28.7	4.2	72.5	81.6
A	800	653	81.6	29.9	4.8	80.1	88.4
B	800	732	91.5	24.1	3.4	49.0	66.1
C	800	777	97.1	33.8	4.5	89.6	97.6
D	800	716	89.5	11.7	3.0	0	0
E	800	699	87.4	38.4	5.5	93.0	95.1
F	800	698	87.3	17.5	3.5	19.5	29.5
G	800	788	98.5	34.0	3.9	77.9	87.8
H	800	792	99.0	44.8	5.3	98.4	99.6
I	800	783	97.9	24.6	3.9	65.8	79.6
J	800	778	97.3	28.5	3.9	79.4	91.1

시설양묘에서 균일한 묘목을 생산하는 것은 아주 중요한 사항 중의 하나이다. 왜냐하면 적절한 시기에 적정의 시비와 관수가 이루어져야 원하는 규격의 우량한 묘목을 생산할 수 있다는 것은 상식이며, 캐나다에서는 예를들어 산주가 양묘자에게 전나무 1-0묘 간장 15~25cm 용기묘 500백만본 주문하고 있는 실정이며, 규격은 용기묘를 필요로하는 사람이 필요한 규격을 주문하는 것이다. 우리는 최소한의 규격을 정하여 합격기준으로 삼고 있으나 용기묘에서도 최소한의 기준을 정하는 것은 우량용기묘 생산 관점에서는 무언가 설득력이 없는 것 같다. 캐나다처럼 주문규격을 정한다면 소나무용기묘(2-0)의 경우 양묘협회회원의 생산용기묘의 몇%가 기준을 통과할 수 있을지 의문이다. 부적절한 관수, 과도한 시비, 고온 피해 등은 반드시 없어져야 할 것이며 적정한 규모의 확보와 체계적인 관리가 필요한 시점이다.