

묘삼의 생육특성 및 무기성분과 인삼생산과의 관계

이종철* · 안대진 · 변정수 · 조재성¹

한국인삼연초연구원, '충남대학교 농과대학 농학과
(1998년 9월 5일 접수)

Relationships Between Growth Characteristics as well as Mineral Contents of Ginseng Seedlings and Yield of Ginseng Roots

Jong-Chul Lee*, Dae-Jin Ahn, Jung-Su Byen and Jae-Seong Jo¹⁾

Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Taejon 305-345, Korea

¹⁾Department of Agronomy, Choongnam National University, Taejon 305-764, Korea

(Received September 5, 1998)

Abstract : This study was conducted to investigate the effects of growth characteristics and mineral contents of ginseng seedling grown in different locations on ginseng growth and root yield. Ginseng seedling produced in 16 farmers' field at the semi-Yangjik seedbed were planted and cultivated in a field with same cultural practices. Missing plant was increased with increased year of ginseng age, especially severe at 5-year-old ginseng. Rate of missing plant was different among the origins of the seedling, even with the same weights. Negative correlation was noted between the missing rate of 3-year-old ginseng plants and $\text{NH}_4\text{-N}$ content of the seedling, but positive correlations between the missing rate and K_2O and Ca contents of the seedling. Root yield of 6-year-old ginseng was also affected by the origins of ginseng seedlings. Root yield was high in ginseng plant from 0.6~0.9 g seedlings compared to those from over 0.9 g seedlings.

Key words : Plant missing rate, origins of the seedling, mineral contents, *Panax ginseng*.

서 론

묘삼은 인삼농사의 성패를 좌우하는 3요인 중 하나로 묘삼의 중요성은 일반 농작물에서 종자나 묘의 크기가 클수록 본포식물의 생육이 양호하다는 것^{1,2,3)} 보다 훨씬 크다. 산지에서 묘삼선정의 잘못으로 인삼농사를 廢作하는 사례를 가끔 볼 수 있고, 대개의 경작자들은 自家 생산한 묘삼을 안전한 묘삼으로 생각하고 묘삼을 구입하여 사용하는 것을 꺼려하며 부득이 구입할 경우는 묘삼생산농가가 사용하고 남은 묘삼을 선호한다. 이러한 사실은 현재 사용되고 있는 묘삼의 품질을 너두의 충실도, 동체의 길이, 무게를 기준으로 구분하는 것 이외에 묘삼의 육묘환경도 묘삼선별에 고려하여야 할 사항임을 시사하는 것으로 볼 수 있다. 묘삼의 크기가

인삼생육에 미치는 영향에 대한 연구결과^{4,5)}가 보고되어 있으나 이는 동일한 조건하에서 생육한 묘삼을 중량으로 구분하여 실험한 결과이며 농가에서 생산한 묘삼들간의 영향을 비교 검토한 결과는 찾아보기 어렵다. 따라서 본 연구는 육묘환경이 다른 조건에서 생산된 묘삼 이식이 본포에서의 인삼 결주 및 수량에 미치는 영향을 조사하기 위하여 16개 농가를 대상으로 반양직묘포에서 생산된 묘삼을 구입하여 동일 포장에 이식한 후 인삼의 생육 및 수량을 비교하였다.

재료 및 방법

김포, 강화, 풍기 인삼경작조합 관내 16개 농가를 대상으로 반양직묘포에서 생산된 묘삼을 구입한 후 너두

가 건설하며 묘삼길이가 15 cm 이상이면서 무게가 中庸인 묘삼을 구입농가별로 선별하여 한국인삼연초연구원 음성시험장 포장에 이식하였다. 이식묘삼의 평균 무게는 0.85 g이었으나 최저 0.52, 최고 1.13 g인 것도 있었다(Table 1). 시험구 면적은 구당 4.86 m² 이었고 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였다. 묘삼 성분분석용 시료는 본포에서 이식하기 위하여 선별한 묘삼을 일부 취하여 60°C의 열풍건조기에서 24시간 건조시켜 분쇄한 후 H₂SO₄-HClO₄-H₂O 혼합액¹²⁾으로 분해하였으며 전질소는 마이크로켈달법, 인산은 Vanadate법, 기타는 원광흡광분광법으로 분석하였다. 결주율은 5~6월에 지

상부가 결주된 지점을 조심스럽게 파헤쳐 지하부 결주 여부를 결정하여 조사하였고, 지하부 수량은 6년생이 되는데 10월 상순에 조사하였다.

결과 및 고찰

16개 농가에서 수집된 묘삼을 농가별로 크기(무

Table 2. Effect of seedling origins on plant missing rate of *Panax ginseng* at different ages

	Age			
	3yr	4yr	5yr	6yr
	%			
*Mean	9.1	10.4	29.9	38.3
**Sd	4.4	6.4	9.5	8.3

* Mean value from 16 samples.

** Standard deviation.

Table 1. Weight of seedling used in this experiment

	Mean	Range
(g/seedling)	0.85	0.52~1.13

* Mean value from 16 samples.

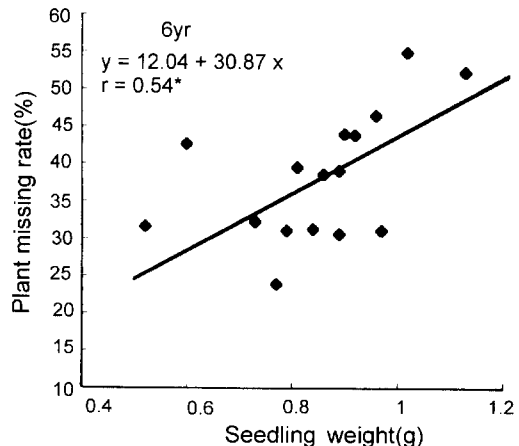
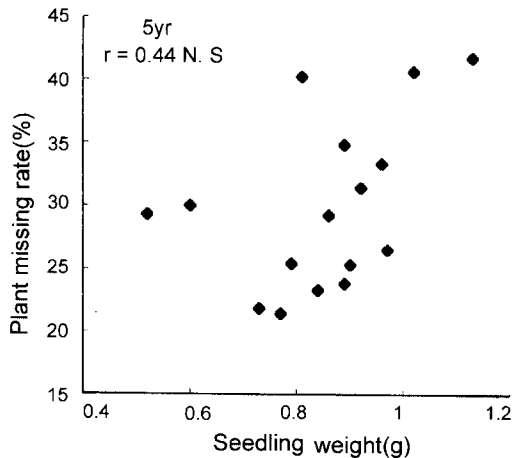
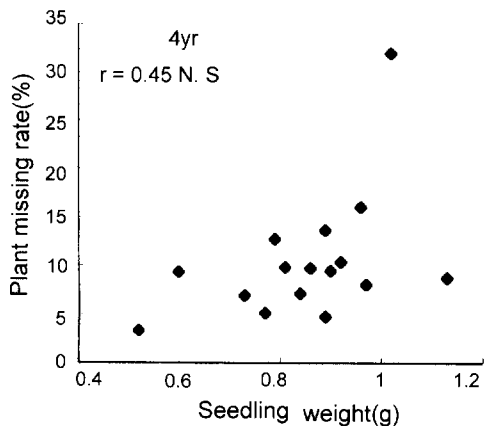
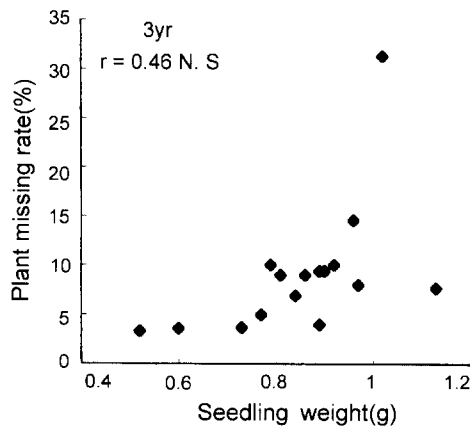


Fig. 1. Relationship between weight of transplanted seedling and rate of missing plant of *Planax ginseng* at different ges. The seedlings were collected from 16 farmers' field. * Significant at p=0.05.

계)가 중용이 되는 것을 선별하여 동일포장에 식부한 후 해마다 결주율을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 연생별 결주율은 인삼의 년생과 더불어 증가되는데 증가폭은 3년생에 비해 4년생에서 미미한 증가를 보이다가 5년생 부터 급격히 증가되어 6년생의 결주율이 38.3%에 달했다. 이러한 경향은 여러 인삼포장에서 결주율을 조사한 결과 5, 6년생 포장에서 결주율이 높았다는 보고^{4,5,11)}와 일치하였다. 연생별 결주율의 편차는 3, 4, 5, 6년생에서 각각 4.4, 6.4, 9.5, 8.3%로 저년생에 비해 고년생에서 큰 경향을 보였다. 이상의 결과를 종합해 보면 인삼의 결주에 미치는 묘삼의 영향은 저년생에서 보다는 고년생에서 큼으로 6년생을 수확하는 홍삼원료포에서는 저년생을 수확하는 백삼원료포에서 보다 묘삼선택이 더 중요시 되어야 함을 시사한 것으로 생각된다. 이식당시의 묘삼 크기와 년생별 인삼의 결주율과의 관계는 Fig. 1과 같다. 3, 4, 5년생에서는 이식당시 묘삼 크기와 결주율간에 상관관계가 인정되지 않았으나 6년생에서는 정(+)¹¹⁾의 상관이 인정되었다. 6년생을 제외한 3, 4, 5년생에서 이식묘삼의 크기와 결주율간에 상관이 인정되지 않았던 것은 이식당시 묘삼 크기와 결주율간에 정(+)의 상관이 있다는 보고^{5,11)}와 차이가 있었다. 이는 본 실험의 경우 크기가 대등한 묘삼을 이식하더라도 결주율이 농가별 묘삼에 따라 상당한 차이를 보이며, 큰 묘삼을 이식하였음에도 불구하고 작은 묘삼을 이식한 구에 비해 오히려 결주율이 감소되는 경우도 있었다. 이러한 사실은 농후 유기질비료를 많이 시용한 포장에서 성장한 묘삼을 이식할 경우 본포에서 결주율이 높았다는 보고¹⁰⁾와 인삼경작자들의 전언에 의하면 경작자들이 농후 유기질비료를 시용하여 육묘한 묘삼을 구입하기를 꺼려한다는 점들과 연계하여 생각할 수 있을 것 같다. 따라서 본포에서 인삼 결주율을 감소시키기 위하여는 묘삼의 크기 이외에 육묘환경도

고려대상이 된다고 볼 수 있다.

6년생 인삼의 평균 개체근중 및 근 수량은 Table 3과 같다. 개체 근중은 농가별 묘삼에 따라 차이를 보여 평균 72.8 g이었고 최저 59 g, 최고 87 g인 것도 있었다. 6년생 인삼의 근 수량은 칸당(180×90 cm) 2.74 kg이었으나 최저 2.15 kg, 최고 3.46 kg인 것도 있어 근 수량 역시 농가별 묘삼에 따라 차이를 보이고 있었다. 즉, 근 수량은 같은 장소에서 같은 방법으로 관리하더라도 묘삼소질에 의해 60% 이상의 차이를 보여 묘삼선택이 인삼의 수량을 크게 지배한다는 것을 재 확인할 수 있었다. 6년생 인삼의 수량을 지배하는 요인을 알기 위하여 근 수량과 평균 개체근중 및 결주율과의 관계를 조사한 결과는 Fig. 2, 3과 같다. 근 수량과 평균 개체근중과는 일정한 경향을 보

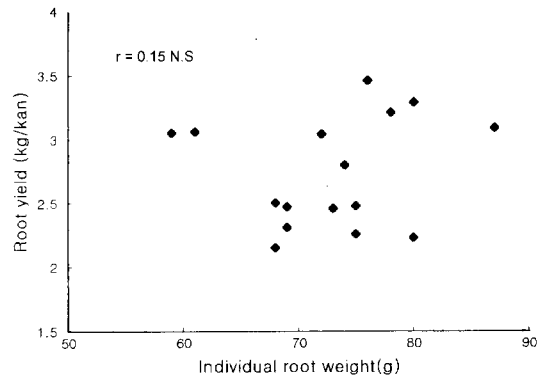


Fig. 2. Relationship between Individual root weight and root yield at 6-year-old ginseng derived from different seedling origins. Seedlings planted were collected from 16 farmer's field. Kan means 180×90 cm.

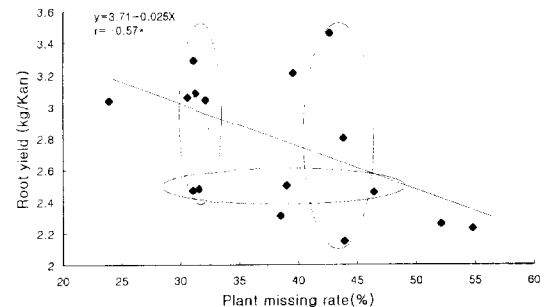


Fig. 3. Relationship between rate of missing plant and root yield at 6-year-old ginseng derived from different seedling origins. Seedling planted were collected from 16 farmers' field. *Significant at p=0.05

Table 3. Individual root weight and root yield at 6-year-old ginseng originated from different seedlings

	Root weight (g.F.W./root)	Root yield (kg.F.W./kan**)
*Mean	72.8	2.74
Range	59~87	2.15~3.46

* Mean value from 16 samples.

** Kan means 180×90 cm.

이지 않았다(Fig. 2). 이러한 경향은 고년생 인삼에서 결주율이 높고 大片級 인삼일수록 근 부패율이 높다는 보고^{5,8,11,14)}를 감안하여 보면 본 실험에서도 근 비대 생장이 큰 인삼은 많이 부패하여 근수량에 미치는 개체근중의 영향이 적었을 가능성이 있다고 본다. 근 수량과 결주율과의 관계는 부(-)의 상관성이 인정되어(Fig. 3) ^{李⁵⁾등, 박^{12,14)}의 보고와 일치하였다. 이상의 결과들을 종합해 보면 인삼 수량은 개체 근중보다는 결주율에 의해 지배됨을 알 수 있었고, 어느 농가 묘삼 이식구에서는 결주율이 30%정도 인데도 수량이 칸당 2.5 kg미만인데 반하여 어느 농가 묘삼은 결주율이 40%수준에서 근 수량이 3.0 kg 이상도 있었으나 대체적으로 3.0 kg이상의 수량을 올리기 위하여는 기본적으로 결주율을 30%이하로 유지시킬 수 있는 묘삼선택 및 재배관리가 필요한 것으로 보였다. 6년생 인삼의 근 수량에 미치는 이식당시 묘삼크기의 영향은 Fig. 4에서와 같다. 대체적으로 0.9 g 이상의 큰 묘삼을 이식한 구에서는 수량감소가 컸으며, 0.6~0.9}

g 크기의 묘삼을 이식한 구에서는 수확량이 비교적 많았다. 그러나 일부 농가에서 생산된 묘삼들 간에는 이식당시 묘삼의 크기가 대등하였더라도 근 수량이 차이가 있고, 이식묘삼의 크기가 다르더라도 대등한 수확량을 보이기도 했다. 이러한 결과는 수집된 묘삼들이 묘포장의 비옥도, 농후 유기질비료 사용 여부 등 환경이 다른 조건하에서 각각 생육된에서 기인한 것으로 생각된다. 또 0.9 g 이상의 묘삼을 이식한 구에서 수량감소가 큰 경향을 보인 것은 이들 묘삼이 비옥한 토양 또는 과비상태에서 육묘되었기 때문에 본포에서 결주가 많이 발생하여 근 수량 감소를 초래한 것으로 생각되며, 인삼 경작농민들이 홍삼원료포에 이식할 묘삼은 0.68 g 정도의 것을 선호한다는 전언과 연관지어 생각할 수 있을 것으로 여겨진다. 따라서 홍삼원료포에 적합한 묘삼의 크기는 0.6~0.9 g로 생각되며, 묘삼의 선변기준⁵⁾이 크기면에서 갑삼(상품)은 0.94 g 이상, 을삼(중품)은 0.68 g 이상 0.94 g 미만으로 규정하고 있는데 6년생을 수확하는 홍삼원료포에 이식할 묘삼의 등급 구분에 상술한 기준을 적용한다는 것은 재검토의 여지가 있다고 생각된다.

묘삼에 함유된 화학성분량은 본포에서 식물체의 결주 및 생육에 영향을 미칠 것으로 생각되어 묘삼에 함유된 무기원소량과 본포에서의 수량관련 형질과의 관계를 조사한 결과는 Table 4와 같다. 3년생 인삼의 결주율과 이식당시의 묘삼에 함유되어 있는 암모니아태 질소량과는 부상관이, 카리 및 칼슘량과는 각각 정상관이 인정되었다. 인삼에 대한 질소 영향에 대하여 ^{박¹⁵⁾등}은 질소형태별 인삼의 생육에 대한 연구결과에서 질소영향은 잎을 細葉型으로 만들며 암모니아태에서는 농도가 높을수록 그 경향이 크고 여러질소원 중에서 질산태질소는 최대의 근중을, 요소태질

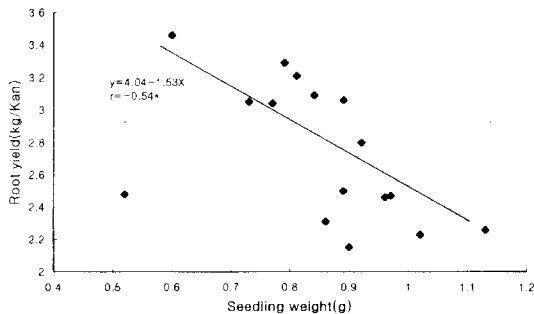


Fig. 4. Relationship between weight of transplanted seedling and root yield at 6-year-old ginseng. The seedlings were collected from 16 farmer's field.
*Significant at p=0.05

Table 4. Correlation coefficients between mineral nutrient content in root of seedling and root weight per seedling, and plant missing rate in field

	Total nitrogen	NH ₄ -N	Protein-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
Seedling weight	-0.17	-0.54*	-0.27	-0.24	0.23	0.29	-0.17
Missing rate ¹⁾	0.27	-0.52*	-0.42	0.06	0.71**	0.58*	0.23
Missing rate ²⁾	-0.02	-0.41	-0.42	-0.01	0.31	0.28	0.25
Root yield ³⁾	-0.11	0.19	0.27	0.24	-0.23	-0.18	-0.31

¹⁾ Plant missing rate at 3-year-old ginseng.

²⁾ Plant missing rate at 6-year-old ginseng.

³⁾ Root yield of 6-year-old ginseng.

*, ** Significant at p=0.05, 0.01, respectively. Sample size was 16.

소는 최대의 지상부중을 보였다고한다. 또한 인삼에 대한 황산, 노소, 과석, 염화加里 등의 시용은 무비구에 비해 뇌두 출아율과 엽장, 경장을 현저히 감소시켜⁷⁾ 인삼포에서 질소장해를 감소시키기 위하여 예정지관리시에 옥수수를 심어 과잉의 암모니아태질소를 제거하기도 한다. 본 실험에서 이식당시의 묘삼에 함유된 암모니아태 질소량과 결주율간에 부의 상관성이 있었다는 것은 묘삼중에 함유된 암모니아태 질소량과 묘삼크기와 부의 상관관계(Table 4)가 있는 것으로 보아 암모니아태 질소를 많이 함유한 묘삼은 본포에서 근 비대생장이 억제되어 결주발생이 적었던 것에 기인된 것으로 생각되나 암모니아태 질소가 결주에 미치는 생리적인 영향을 명확히 밝히기 위하여는 별도의 연구가 필요하다고 생각된다. 6년생 인삼의 결주율과 이식당시 묘삼에 함유된 성분량과의 관계는 암모니아태 및 단백태질소량과 유의성은 없으나 비교적 높은 부의 상관관계가 있었으며 K_2O , Ca, Mg량과는 정의 상관경향이 있었다. 그러나 이들 상관정도는 3년생에서 보다 낮은 값을 보여 6년생 인삼의 결주는 3년생에 비해 이식당시의 묘삼에 함유된 성분의 영향을 덜 받는 것으로 추측된다. 6년생 인삼의 근 수량과 이식당시의 묘삼에 함유된 성분량과는 어느 요인에서도 유의성 있는 상관관계를 보이지 않았는데 이는 고년생 인삼에서 결주율이 높고 大 片級 인삼일수록 근 부패율이 높다는 보고^{5,8,11,14)}를 고려해 볼때 본 실험에서도 묘삼에 함유된 무기성분의 영향에 의해 근비대가 한계이상으로 촉진되었던 인삼은 많이 부패하였기 때문일 것으로 생각된다

요 약

우량 묘삼 생산을 위한 기초자료를 얻고자 묘삼특성 및 묘삼에 함유한 무기물이 인삼의 결주 및 근 수량에 미치는 영향을 조사하기 위하여 16개 농가를 대상으로 반양직묘포에서 생산된 묘삼을 구입하여 동일 포장에 이식한 후 인삼의 결주율 및 수량을 조사하였다. 연생별 결주율은 년생과 더불어 증가되었고 그 증가 정도는 5년생에서 현저하였다. 결주율은 이식묘삼의 크기가 대등한 묘삼간에도 농가별 묘삼에

따라 차이가 심했다. 3년생 인삼의 결주율은 이식묘삼에 함유되어 있는 암모니아태질소량과는 부정관, 가리 및 석회량과는 정상관이 각각 인정되었다. 6년생 인삼의 근 수량은 농가별 묘삼에 따라 차이가 있었으며, 대체적으로 0.6 g에서 0.9 g범위의 묘삼은 0.9 g 이상의 묘삼에 비해 많았다.

인 용 문 헌

1. Austin, R. B. and Longden, P. C. : *J. Hort. Sci.*, **42**, 339 (1967).
2. Delou Che, J. C. and Caldwell, W. C. : *Proc. Asso. Offic. Seeds Analysis.*, **50**, 124 (1960).
3. Germ, H. : *Proc. Inter. seed test. Asso.*, **25**(1), 515 (1960).
4. Kim, J. M., Cheon, S. R. and Kim, Y. T. : *Korean J. Ginseng Sci.*, **4**(1), 65-71 (1980).
5. Kim, J. M., Lee, S. S. and Kim, Y. T. : *Korean J. Ginseng Sci.*, **5**(2), 92-98 (1981).
6. Korea Tobacco & Ginseng Corporation : Guide Book for Ginseng Culture, p. 27 (1991).
7. Lee, C. H., Shim, S. C., Park, H. and Han, K. W. : *Korean J. Ginseng Sci.*, **4**(1), 55-64 (1980).
8. Lee, I. H. and Chang, S. Y. : *J. Korean Soc. Soil Sci, Fert.*, **13**(40), 141 (1980).
9. Lee, J. C., Byen, J. S. and Ahn, D. J. : *J. Korean Soc. Soil Sci. Fert.*, **19**(1), 50-55 (1986).
10. Lee, J. C., Ahn, T. J. and Byen, J. S. : *Ginseng Culture Part, Annual Report of Korea Ginseng & Tobacco Research Institute.* p. 105 (1988).
11. Lee, S. S., Cheon, S. R., Kim, Y. T. and Lee, J. H. : *Korean J. Ginseng Sci.*, **8**(1), 57-64. (1984).
12. Park, H., Kim, Y. S. and Mok, S. K. : *J. Korean Agric. Chem.*, **14**, 221-227 (1971).
13. Park, H., Lee, J. C. and Byen, J. S. : *Ginseng Culture Part, Annual Report of Korea Ginseng & Tobacco Research Institute.* p. 207 (1980).
14. Park, H., Ohh, S. H. and Lee, C. H. : *J. Korean Soc. Crop Sci.*, **25**(2), 76-81 (1980).
15. Park, H., Tsho, K. S. and Choi, B. J. : *J. Korean Soc. Soil Sci. Fert.*, **16**(3), 140-145 (1983).
16. Park, H., Lee, M. G and Lee, J. C. : *J. Korean Soc. Soil Sci. Fert.*, **17**(1), 24-29 (1984).