

## 고려인삼의 직파재배에 관한 조사 연구

원준연\*·조재성\*\*

### Farm Study of Direct Seeding Cultivation of the Korean Ginseng(*Panax ginseng* C. A. Meyer)

Jun Yeon Won\* and Jae Seong Jo\*\*

**ABSTRACT** : Direct seeding is a cultivation method of Korean ginseng which can cut down production cost and increase productivity. This study was conducted to obtain detailed information about this method and to aid the development of it in Korea. Major pre-crops before ginseng cultivation were rice, corn and rye, and organic matters, such as rice straw, rye straw and poultry feces were used for basal fertilization. In direct seeding of the ginseng field, seeding density was 196 to 210 seeds per  $3.3m^2$  and germination ratio was 67%. Survival ratio of 4-year-old ginsengs which were products of direct seeding was 51%, and more than 100 plants per  $3.3m^2$  survived. The most critical diseases in the directly seeded ginseng field were grey mold, damping off, and stem diseases including stem spot disease. Plant growth of the ginseng cultivated by the direct seeding method was not different from the ginseng cultivated by transplanting method. But the root of the ginseng cultivated by the direct seeding method took the shape of a shorter main root compared to the ginseng cultivated by the transplanting method. Root yield per  $3.3m^2$  of the direct seeding ginseng field was larger compared to the field of the transplanting cultivation.

**Key words** : Korean ginseng, direct seeding cultivation, transplanting cultivation.

## 서 언

우리 나라에서는 홍삼, 백삼 및 태극삼 등 원형 유지 가공에 적합한 우량 체형의 인삼을 생산하기 위해 이식재배를 위주로 인삼을 재배해 왔다. 그러나 근년에 와서 인삼의 가공제품이 다양해짐에 따라 체형을 고려할 필요가 없는 가공제품 원료삼의 수요가 증가되고 있는 한편 농촌의 노동력 부족과

노임의 상승으로 인삼재배에 어려움이 가중되고 생산비의 상승으로 경쟁력이 약화됨에 따라 가공제품 원료삼의 생산을 위한 직파재배 면적이 증가되고 있다. 특히 금산지방은 단기 다수확재배로 4년근을 위주로 인삼을 생산하고 있는 바 직파재배 면적이 급격히 증가되는 경향이다.

인삼의 직파재배는 육묘와 이식작업이 생략되는 반면 육묘와 본포재배가 동일 포장에서 연속적으로 이루어짐으로 예정지관리와 파종 및 재배관리

\* 중부대학교 (Joongbu University, Kumsan, Chungnam 312 - 940, Korea)

\*\* 충남대학교 농과대학 (Chungnam National University, Taejeon 305 - 764, Korea)

< '99. 9. 27 접수 >

를 이식재배와는 달리해야 할 것이다. 그러나 직파재배 기술의 개발이나 개선에 관한 연구는 많지 않으며 아직 인삼의 직파재배 표준재배법도 없다. 필자는 충청남의 금산지방을 중심으로 직파재배 현황을 조사 분석하여 문제점을 도출하고 그 해결방안을 모색하는 한편 직파재배 표준재배법의 수립을 위한 기초 정보를 얻고자 본 조사 연구를 수행하였던 바 이에 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

충청남도 금산군 농촌지도소와 금산산업고등학교의 협조를 얻어 1997년 2월에 금산지방에서 인삼의 직파재배를 실시중인 인삼재배농가를 대상으로 250부의 설문지를 배부하여 정의것 작성된 200부를 임의로 선발하여 인삼 직파재배의 재배기술과 현황 및 문제점에 관한 조사를 실시하였다. 설문조사는 예정지 관리방법, 작판, 파종, 병해충의 발생양상과 방제 및 재배관리상의 문제점을 중심으로 40개 문항을 작성하였다. 한편 현재 금산지방은 연작장해로 대부분의 직파재배가 답전윤환재배로 이루어지고 있으므로 본 조사 연구도 답전윤환 재배지를 대상으로 수행하였다.

직파재배한 인삼의 생육상을 조사하기 위하여 비교적 생육상이 균일한 직파재배 3년생 및 4년생 인삼포장 5개소를 각각 임의로 선발하여 각 포장에서 2개 반복을 취하고 각 반복에서 30개체씩을 진행과 중행에서 각각 임의표본하여 엽장, 엽폭, 경장 및 경직경을 측정하였다. 년생에 따르는 생존율은 각 포장에서 반복당 1간(90×180cm)내에 식재된 인삼의 생존율을 조사하였으며 간당 수확량 역시 수확시 반복당 1간의 근중을 측정하였다. 또한 각 조사대상 포장의 인근 이식재배 인삼포 5개소에서 직파재배 인삼포에서와 동일한 방법으로 임의 표본하여 이식재배 인삼의 생육상, 생존율 및 수확량을 조사하고 직파재배 인삼에 대한 대조구로 사용하였다.

## 결과 및 고찰

직파재배의 경우 육묘와 이식이 생략되는 반면

육묘와 본포재배가 연속되는 재배양식이므로 예정지 관리에 매우 중요하다. 조사대상 직파재배 포장의 예정지 관리 기간은 평균 14.3개월이었으며 예정지 관리시 경운은 평균 10.75회였던 바 예정지 관리기간과 경운 회수는 적절한 수준으로 인정되었다.

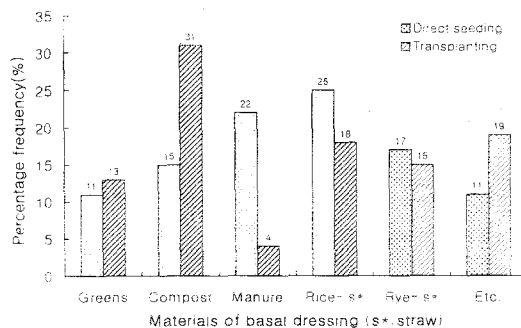


Fig. 1. Basal dressing material of direct seeding and transplanting ginseng field.

직파재배와 이식재배 인삼포의 예정지 관리시에 사용된 기비의 종류별 사용빈도를 비교한 결과는 그림-1에서 보는 바와 같다. 직파재배와 이식재배간에 사용된 기비의 종류별 사용빈도의 동질성을 검정하였던 바  $\chi^2=21.59^{**}$ 로서 현저한 차이가 인정되었으며 직파재배에서는 벃짚의 사용이 가장 많았고 다음이 계분, 호밀 짚의 순 이었는데 이식재배의 경우에는 퇴비가 가장 많았고 벃짚, 호밀 짚의 순이었으며 계분의 사용은 아주 적었다. 직파

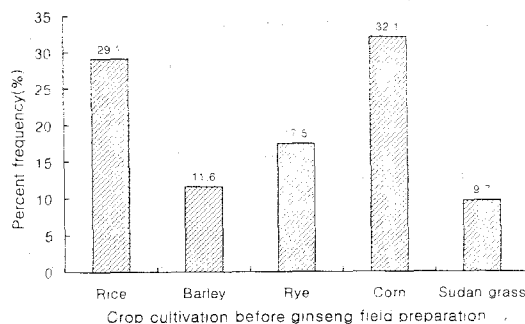


Fig. 2. Crop cultivation before ginseng field preparation.

재배지에서 계분의 사용이 많은 것은 이식재배보다 재배기간이 길기 때문인 것으로 해석되는데 직파재배는 이식재배보다 1년을 더 요하나 실제적인 소요 양분량의 차이는 거의 없으므로 계분의 다량 사용은 오히려 황병 발생의 위험을 높이는 원인이 될 수 있다.

직파재배시 예정지관리 전에 재배된 전작물의 종류별 사용빈도는 그림-2에서 보는 바와 같으며 직파재배와 이식재배간에 재배된 전작물의 종류별 재배양상의 동질성을 검정하였던 바  $\chi^2=0.0002$ 로서 유의차가 인정되지 않았다. 전작물로는 옥수수 및 벼가 가장 많았고 다음이 호밀이었는데 벼를 재배하였던 농가에서는 벼의 수확시 볏짚을 논에 넣고 갈아엎어 유기질 비료로 사용하였으며 벼재배 후의 잔류 화학비료 문제는 고려하지 않았던 반면 옥수수나 호밀을 재배한 농가는 벼재배 후의 잔류 비료의 처리와 유기질의 확보를 동시에 고려하였던 결과로 사료된다.

예정지관리 후 반양직묘포에서와 같이 두둑의 흙을 모두 채로 친 다음 작판한 농가는 전혀 없었는데 직파재배 인삼포에서 들과 흙덩이만을 골라내고 작판할 경우 토직묘포에서 육묘하고 이식하는 것과 동일한 양상임으로, 파종 후 초기생육을 촉진하고 우량체형 인삼의 생산율을 높이기 위해서는 예정지관리 후에 반양직묘포에서와 같이 두둑의 흙을 모두 채로 친 다음 작판하는 것이 효과적일 것으로 고려된다.

직파재배포와 이식재배포의 파종양상을 조사 비교한 결과는 표-1에서 보는 바와 같다. 직파재배 인삼포의 파종밀도는 14행×14.5열로서 간당 평균 196-210립을 파종하였는데 이는 권장 파종밀도(신 등, 1992; 조 등, 1998; 인삼연, 1997) 중 가장 높

은 밀도에 해당하며 이식재배보다 현저히 밀식된 상태이다. 직파재배 포장의 파종후 복토하는 두께는 평균 1.7cm였는데 이는 일반 묘포에서의 복토(조 등, 1998; 인삼연, 1997) 두께보다는 약간 깊었다. 이식재배의 경우에는 묘상을 45도의 각도로 이식하며 4cm이상의 두께로 복토함으로 년생이 증가해도 뇌두는 지하에 머물러 있으나 직파할 때는 뿌리가 직립하며 복토의 두께에는 한계가 있으므로 특히 토양이 과습할 경우 뇌두의 위치가 지표면까지 올라와 생육 장애가 발생할 수 있다.

직파재배 인삼의 발아율과 년생별 출아율은 그림-3에서 보는 바와 같다. 발아율은 평균 67%로서 비교적 낮았는데 이는 파종시 단지 개감종자만을 선별하여 파종한 농가의 발아율이 50%정도로서 낮았던데 기인하는 결과로 사료되며, 년생의 증가에 따라 간당 생존율은 감소되었는데 2년생에서 감소율이 가장 높았고 2년생 이상에서는 생존율 감소

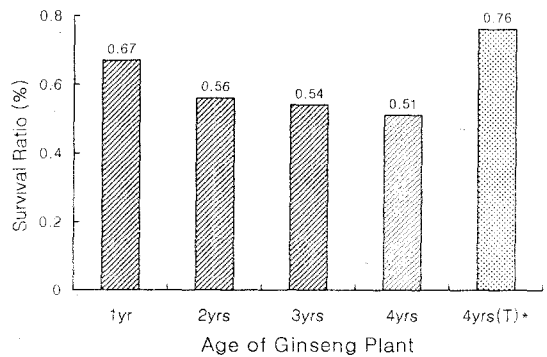


Fig. 3. Survival ratio of ginseng plant cultivated by direct seeding and transplanting (4yrs (T)\*) method.

Table 1. Seeding status of the ginseng field.

Cultivating method	Direct seeding		Transplanting	
	In field	Recommendation	In field	Recommendation
Seeding				
Planting density	14×14.5	14×14	8×15	8×10
Planting distance	6×12.8cm	6×12.8cm	11×12	11×18
Plants per 3.3m <sup>2</sup>	196-210	196	120	80
Moulding depth	1.7cm	1.5cm	-	-

의 폭이 크지 않았다. 4년생의 생존율은 평균 51%로서 이식재배시의 생존율 76%에 비해서는 현저히 낮았으나 생존 본수는 간당 평균 100본 이상으로서 이식재배보다 아주 밀식된 상태이다. 목 등(1994)은 농가의 직파재배시 밀파로 인하여 3년생부터 엽면적지수가 5.2이상으로 이식재배 4년생의 2.8에 비해 현저히 높아 적정 파종밀도의 구멍 및 년생별, 생육시기별 최적수광량의 조절방법 구멍이 필요함을 보고한 바 있다. 파종시에는 간당 200립 정도로 밀파하되 3년생 때에 솟기작업을 하여 70본 내외만을 남기는 것이 인삼의 생육은 물론 수량의 증가에도 효과적일 것으로 고려되나 조사 대상 직파재배 농가에서 솟기작업을 수행한 예는 전혀 찾을 수 없었다.

직파재배 인삼포에서 병의 종류별 발생빈도를 조사한 결과는 그림-4에서 보는 바와 같다. 직파재배와 이식재배간에 병의 종류별 발생양상의 동질성을 검정하였던 바  $\chi^2=49.39^{**}$ 로서 재배방법간에 현저한 차이가 인정되었으며 직파재배 인삼포에서는 이식재배에서와는 달리 회색곰팡이병, 모잘록

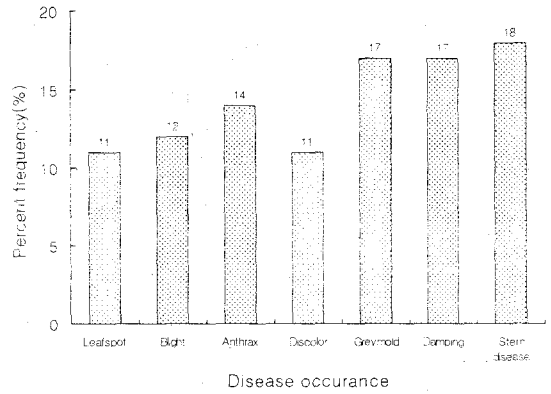


Fig. 4. Disease occurrence of ginseng field by direct seeding method.

병 및 줄기반점병을 위시한 줄기 병의 발생율이 현저히 높았는데 모잘록병의 발생이 많았던 것은 직파재배 1년생은 묘삼의 시기에 해당하는데 기인한 결과이며 회색곰팡이병과 줄기반점병의 증가는 밀식에 기인하는 결과로 사료된다.

직파재배와 이식재배 인삼의 지상부 경엽의 생육

Table 2. Leaf growth of ginseng plant cultivated by direct seeding method.

Age of ginseng	Cultivation method	Front-row		Middle-row	
		Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)
3-years	Direct seeding	10.3a <sup>1)</sup>	4.3a	9.9a	4.2a
	Transplanting	9.5a	4.6a	9.2a	4.4a
4-years	Direct seeding	13.5a	5.8a	13.6a	5.9a
	Transplanting	14.5b	5.8a	14.9b	5.9a

1) Different letters mean significant difference at 5% level by t-test.

Table 3. Stem growth of ginseng plant cultivated by direct seeding method.

Age of ginseng	Cultivation method	Front-row		Middle-row	
		Stem length (cm)	Stem width (cm)	Stem length (cm)	Stem width (cm)
3-years	Direct seeding	20.5b <sup>1)</sup>	0.36a	20.6b	0.35a
	Transplanting	18.8a	0.37a	18.8a	0.34a
4-years	Direct seeding	32.9a	0.53a	33.5a	0.55a
	Transplanting	37.5b	0.61b	36.2b	0.62a

1) Different letters mean significant difference at 5% level by t-test.

상을 조사한 결과는 표-2와 3에서 보는 바와 같다. 3년생의 경우 이식재배에 비해 직파재배 인삼의 엽장이 전행과 중행에 식재된 인삼에서 모두 약간 길었던 반면 엽폭은 약간 좁은 경향이었으나 유의차는 인정되지 않았다. 그러나 4년생에서는 직파재배 인삼의 엽장이 전행과 중행에 식재된 인삼에서 모두 짧았으며 엽폭은 차이가 없었다. 3년생의 경우 직파재배와 이식재배구 간에 엽면적의 차이는 거의 없는 데 비해 직파재배에서는 간당 생존본수가 110본에 달하므로 이식재배에 비해 엽면적지수가 과도하게 높으며 지상부가 과번무하여 잎의 광합성이 저해될은 물론 병발생의 증가요인이 될 수 있다.

3년생의 경우 경장은 전행과 중행에 식재된 인삼에서 모두 이식재배 인삼에 비해 직파재배 인삼에서 현저히 길었고 경직경은 거의 차이가 없었는데 직파재배 인삼의 경장이 길었던 것은 직파재배 인삼이 밀식된 상태인데 기인하는 결과로 보이며, 4년생에서는 이식재배에 비해 직파재배 인삼의 경장과 경직경이 전행과 중행에서 모두 감소되었는데 이는 3년생때 직파재배 인삼은 엽면적 지수가 매우 높은 과번무 상태로 수광량의 부족에 인한 광합성량의 감소가 4년생의 생육에 영향을 미쳤던 결과로 고려된다. 따라서 3년생부터는 숙기 작업을 통한 적정 재식본수의 유지와 해가림 지붕자재의 조절을 통한 수광량의 조절이 요망된다.

뿌리의 형태와 크기를 이식재배와 비교하여 조사한 결과는 그림-5에서 보는 바와 같다. 직파재배 인삼의 뿌리가 이식재배 인삼에 비해 짧고, 뿌리의 크기도 이식재배보다 직파재배 인삼의 뿌리가 작은 경향이 뚜렷하였다. 직파재배 인삼의 뿌리가 짧은 것은 예정지관리 후에 돌과 흙덩이 등 만을 가려내고 두둑을 만들어 파종함으로 발아후 1년생의 묘삼시기는 토직묘포에서와 같은 조건으로 생육되었던 바 토직묘포의 묘삼을 이식한 것과 동일한 결과를 초래한데 기인한 결과이며 또한 직파재배 인삼의 크기가 이식재배 인삼보다 작은 것은 밀식으로 인한 광합성과 생육의 부진에 기인하는 결과로 고려된다. 이를 개선하기 위해서는 작판시에 두둑의 흙을 체로 쳐서 반양직묘포에서와 같은 방법으로 작판하고 3년생부터는 숙기 작업으로 적정재식밀도를 유지하는 한편 해가림의 개선을 통하여 광합

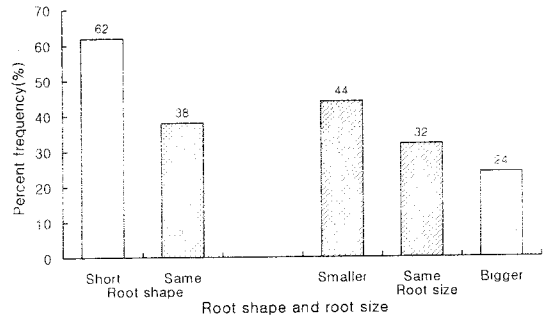


Fig. 5. Root shape and size of ginseng cultivated by direct seeding method.

성 최적광도를 유지함으로써 개체당 근중의 증가를 꾀할 수 있을 것이다.

직파재배와 이식재배 인삼의 간당 뿌리 수확량을 조사한 결과는 그림-6에서 보는 바와 같다. 직파재배 인삼의 간당 수확량은 2.42kg으로서 이식재배 인삼에 비해 약간 높은 경향이었으나 유의차는 인정되지 않았는데 ( $t=1.86ns$ ) 이는 직파재배구가 이식재배에 비해 간당 생존본수가 많았던데 기인하는 결과로 사료되며 목 등(1995)도 인삼직파재배 조사연구에서 동일한 결과를 보고한 바 있다.

인삼직파재배시에 발생하는 문제점을 이식재배와 비교한 결과는 그림-7에서 보는 바와 같다. 직파재배와 이식재배간에 발생하는 문제점의 동질성을 검정하였던 바  $\chi^2=16.40^{**}$ 으로서 재배방법간에 현저한 차이가 인정되었다. 두 재배방법에서 모두 각종 병의 발생과 염류과다에 기인하는 황병의 발생이 가장 심각한 문제점이었으며 배수 또한 중요

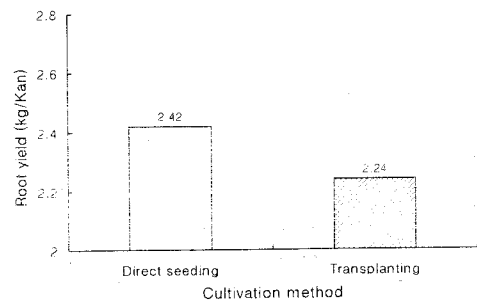


Fig. 6. Root yield of ginseng cultivated by direct seeding and transplanting method.

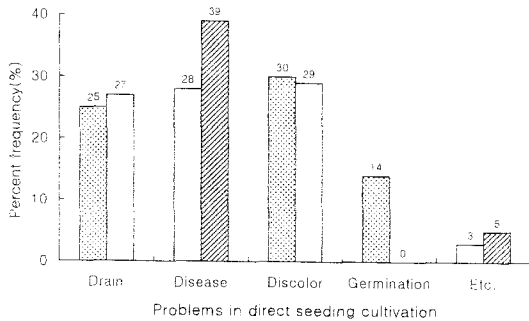


Fig. 7. Problems for direct seeding cultivation of Korean ginseng.

한 문제점으로 고려되었는데 이는 Jo et al. (1996) 과 같은 결과이며, 이식재배에서와는 달리 직파재배에서는 발아가 또 하나의 중요한 문제점으로 지적되었는데 1년생 생존율이 67%로 낮았던 것은 발아와 입모의 불안정이 그 원인이다. 현재 직파재배 농가에서 시행되고 있는 토직묘포식의 작판 방법으로는 발아와 1년생 생존율을 높이기 어렵고 1년생 시기의 뿌리의 원활한 신장과 발달을 도모하기에 적합하지 않다. 따라서 두둑이 될 부분의 흙을 체로 치는 반양직묘포와 같은 방법으로 작판하는 것이 발아와 입모율을 높이고 1년생 시기의 뿌리의 원활한 신장과 발달을 도모하기에 적합할 것으로 고려된다.

## 적 요

단기·다수확을 목표로 하는 인삼의 직파재배는 육묘와 이식을 결합한 재배방법으로서 생산비의 절감과 생산성의 향상을 위한 재배양식이다. 직파재배의 문제점을 구명하고 직파재배 기술체계의 수립을 위한 기초를 확립하고자 본 조사 연구를 수행하였던 바 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 직파재배 인삼포 예정지의 전작물로는 벼, 옥수수 및 호밀이 주로 재배되었고 예정지 관리시에 사용하는 유기물로는 볏짚, 계분 및 호밀 짚이 많이 이용되고 있다. 예정지관리 후 작판시에는 토직묘포의 작판과 같은 방법으로 돌과 흙덩이만 골라

내고 이랑을 만들었으며 두둑의 흙을 체로 친 경우는 전혀 없었다.

2. 직파재배 인삼포의 파종밀도는 간당 196-210립으로 밀식된 상태였으며 발아율은 67%였다. 4년생의 생존율은 51%로서 이식재배 76%에 비해 현저히 낮았으나 간당 생존본수는 100본 이상으로 이식재배보다 많았다.

3. 이식재배에서와는 달리 직파재배 인삼포에서 많이 발생되었던 병은 회색곰팡이병, 모잘록병 및 줄기반점병을 위시한 줄기를 침해하는 병들이었다.

4. 3년생에서는 이식재배에 비해 직파재배한 인삼의 엽장이 길었으나 4년생에서는 직파재배한 인삼의 엽장이 오히려 짧았으며, 경의 생육도 3년생에서는 직파재배 인삼이 좋았으나 4년생에서는 직파재배 인삼이 이식재배에 비해 저조하였다.

5. 전체적인 생육상은 이식재배 인삼과 대등하였으나 포장간의 생육차이가 큰 경향이였다. 직파재배 인삼은 비교적 뿌리가 짧았고 뿌리의 크기도 이식재배 인삼에 비해 약간 작은 경향이였으나 간당 뿌리 수확량은 이식재배에 비해 많았다.

## LITERATURE CITED

- Jo, J. S., C. S. Kim, and J. Y. Won. 1996. Crop Rotation of the Korean Ginseng (*Panax ginseng* C. A. Meyer) and the Rice in Paddy Field. Korean J. Medicinal Crop Sci. 4 (1) : 19-26.
- 목성균, 반유선, 천성기, 이태수. 1994. 인삼의 생산비절감 재배기술 연구. 한국인삼연 초연구원. 인삼연구보고서 (재배 분야). p. 63-72.
- 목성균, 반유선, 천성기, 이태수. 1995. 인삼의 생산비절감 재배기술 연구. 한국인삼연 초연구원. 인삼연구보고서 (재배 분야). p. 41-50.
- 신동양, 목성균, 천성기, 이태수. 1992. 인삼의 생산비절감 재배기술 연구. 한국인삼연 초연구원. 인삼연구보고서 (재배 분야). p. 266-275.
- 조재성, 목성균, 원준연. 1998. 최신 인삼재배. 선진문화사. 서울. p. 215-219.
- 한국인삼연초연구원. 1997. 최신고려인삼(재배편). 한국인삼연초연구원. 대전. p. 180-184.