

## 인삼 수량과 토양의 물리적 특성을 이용한 재배적지 기준 설정

현동윤\*<sup>†</sup> · 현근수\* · 연병열\* · 강승원\* · 김영철\* · 이광원\*\* · 김성민\*\*\*

\*국립원예특작과학원 인삼특작부, \*\*농촌진흥청 기술경영과, \*\*\*공주대학교 산업과학대학

### A Guideline to Land Suitability Used Soil Physical Characteristics and Yield potential in *Panax Ginseng* C.A. Mayer

Dong Yun Hyun\*<sup>†</sup>, Geun Soo Hyeon\*, Byeong Yeol Yeon\*, Seung Weon Kang\*, Young Cheol Kim\*, Kwang Won Lee\*\*, and Seong Min Kim\*\*\*

\*Department of Herbal Crop Research NIHHS, RDA, Eumseong 369-873, Korea.

\*\*Technology Management Division, RDA, Suwon 441-707, Korea.

\*\*\*College of Industrial Sciences, Kongju National Univ., Yesan 340-800, Korea.

**ABSTRACT :** The purpose of this study was to identify soil physical characteristics as guideline for high yield potential in ginseng cultivated field which produced 6 years root. Harvest yields of ginseng to be divided by parent rock was in order of phyllite and red shale 3.1 kg/3.3 m<sup>2</sup> > granite and gneiss · schist 3.0 kg > basalt 2.6 kg > porphyry 2.2 kg in upland and forest soil. Also, with classified by topography, it was in order of foot slope and alluvial fan 3.2 kg/3.3 m<sup>2</sup> > valley 3.0 kg > low hill 2.9 kg > hill, lave flow and dilluvial terrace 2.8 kg in survey tilth. Class determination of soil texture, it was in order of sandy loam 3.1 kg/3.3 m<sup>2</sup> > loam and silt loam 3.0 kg > clay loam 2.9 kg > silt clay loam 2.8 kg in survey tilth. Slope condition of farming land, in case of sloping (2~7%), it was 3.1 kg/3.3 m<sup>2</sup> but deep sloping (15~30%) caused decreasing harvest yield. In drainage classes (excessively, well and moderately well), there was no significantly different in harvest yields. Relationship between harvest yield and soil series, Production sites as yielding 3.0 kg/3.3 m<sup>2</sup> were seven sites, also it was contained 14 soil series. Production sites as yielding 2.5~3.0 kg/3.3 m<sup>2</sup> were eleven sites, it was contained 16 soil series. Production sites as yielding 2.0~2.5 kg/3.3 m<sup>2</sup> were 10 sites, it was contained 4 soil series.

**Key Words :** *Panax ginseng*, Soil Physical Characteristics, High Yielding, Tilth

## 서 언

우리나라 인삼 (*Panax ginseng* C.A. Meyer)의 재배면적은 1980~1990년 (11,000~12,000ha)에는 일정 수준으로 유지되어 오다가 1991년부터 감소하기 시작하여 11,694 ha이었던 것이 1996년에는 8,940 ha까지 감소되었다. 그러나 1996년 이후 재배면적이 증가하기 시작하여 2000년 12,445 ha, 2008년 19,408 ha로 매년 재배면적이 현저하게 증가하는 추세에 있다.

인삼은 안정생산을 위하여 좋은 입지선정이 중요하다. 인삼 재배 토양의 모암과의 관계를 볼때 규암, 화강암, 각섬 화강암, 편마암, 운모편암, 사암, 설석흑운모각섬석, 점판암, 현무암, 각섬석 및 석회암에서 유래된 토양에서는 화강암을 제외하고 여러 종류의 암석이 섞여 있으므로 어떤 모암의 토양이 인삼재배에 가장 적당하다고 말하기는 어렵다. Lee *et al.* (1980)은 화강암, 편마암, 현무암 및 운모암계는 양호하고 석

회암, 점판암 및 사암은 인삼의 생육에 불량하다고 보고하였다.

우리나라에서 인삼재배 토양은 화강암, 화강편마암, 운모편암, 사암, 점판암, 현무암 및 석회암 등을 모암으로 하는 사양토 또는 식양토의 숙전, 숙담에서 주로 재배되고 있으며 (Hyeon *et al.*, 2003; Hyeon *et al.*, 2006) 지세는 배수가 잘 되는 평탄지내지 북향~동북향의 15° 이내의 환경사지로서 앞이 넓게 트인 곳이 좋고, 토질은 화강암, 편마암 및 운모편암계의 사양토 또는 식양토의 숙전으로서 표토가 40 cm 이내이고, 심토는 점질이 강하고, 그 경계가 확실하며 비옥도는 중용 정도가 좋다고 보고 하였다 (Lee *et al.*, 1980, Lee *et al.*, 1980).

인삼생육이 양호한 우량포지의 수량은 3.3 m<sup>2</sup> 당 1.8 kg 이 상이며 점토함량이 높고, 고상의 비가 낮으며, 액상이 높았다고 하였다. 또한 토성이 대부분 식양토~식토인 반천, 전남, 연곡 및 원곡통이고 불량포지는 토성이 사양토인 상주, 지곡통

<sup>†</sup>Corresponding author: (Phone) +82-43-871-5543 (E-mail) hyundy@rda.go.kr

Received 2009 November 5 / 1st Revised 2009 November 30 / 2nd Revised 2009 December 7 / Accepted 2009 December 9

및 자갈함량이 많은 석토통이었다 (Lee *et al.*, 1979; Lee *et al.*, 1980).

인삼재배포지의 화학성은 토양 비옥도가 너무 비옥하지 않고, 척박하지도 않은 중용정도가 좋다고 하였으며 6년근 홍삼 재배지에서 생육이 양호하고 수량이 1.8 kg/칸 이상인 우량포지의 토양화학성분은 pH 5.6, CEC 11.2 cmol<sup>+</sup> kg<sup>-1</sup>, 유기물 19~20 g kg<sup>-1</sup>, 유효인산 129~168 mg kg<sup>-1</sup>, 치환성양이온 K 0.46~0.55 cmol<sup>+</sup> kg<sup>-1</sup>, Ca 2.9~3.6 cmol<sup>+</sup> kg<sup>-1</sup>, Mg 1.6~1.7 cmol<sup>+</sup> kg<sup>-1</sup> 이었다 (Lee *et al.*, 1980; Mok *et al.*, 1996).

본 실험은 지역별로 인삼 재배지의 토양 물리 및 형태적 특성을 수량성과 관련하여 분석한 다음 인삼 예정지 선정에 필요한 기준을 수립하여 재배지 선정에 도움을 주고자 수행하였다.

### 재료 및 방법

인삼 재배지 토양의 물리적 특성과 수확량 조사는 2004년부터 2006년에 KT&G (구 한국담배인삼공사) 및 인삼조합에서 6년근 계약재배 포지를 대상으로 강원도 51개소, 경기도 106개소, 충청북도 53개소, 전라북도 7개소, 전라남도 4개소 총 5개도 27개 시·군 재배농가 221개소를 선정하였으며 지목별로는 논토양 19개소, 밭토양 148개소, 임지토양 54개소 이었다.

토양조사는 토양조사편람 (USDA, 1993)과 토양조사 이론 및 실무기술 (RDA, 2003)을 기준으로 하였고 토양분류는 한국토양의 형태적 분류 (NIAS, 1992)를 기준으로 하였다.

형태적 특성은 모암, 지형, 모재, 지목, 경사 및 경사방향으로 물리적 특성조사는 토성, 토양배수, 유효토심, 석력함량, 반층의 유무 등을 조사하였다. 수확량 조사는 KT&G (구 한국담배인삼공사) 및 인삼조합에서 수매된 생산물 대장을 기초로 하여 3.3 m<sup>2</sup> 당 수확량을 환산하였다.

### 결과 및 고찰

#### 1. 모암에서 유래된 지목별 토양과 수량성

모암에서 유래된 밭·임지 토양과 수량성은 Table 1과 같다. 모암별 분포를 보면 화강암은 110개 포지로 전체의 54.5%, 편마암 및 편암은 66개 포지로 32.7%, 천매암은 11개 포지 5.4%, 현무암은 8개 포지 3.9%, 적색혈암은 4개 포지 2.0% 그리고 반암은 3개 포지 1.5%순으로 나타났다. 이는 우리나라 모암분포가 화강암, 화강편마암, 편암계가 65%로 많기 때문으로 사료된다.

수량성은 천매암·적색혈암으로부터 유래된 토양에서 3.1 kg/3.3 m<sup>2</sup>으로 가장 많고, 화강암, 편마암 및 편암 3.0 kg, 현무암 2.7 kg 그리고 반암 2.2 kg 순이었다. 이는 인삼재배 토양의 모암과의 관계에서 화강암, 편마암, 운모편암 및 현무암은 양호하다는 연구와 유사한 경향을 보였다 (Hyeon *et al.*, 2006). 또한 모암별 유래된 밭·임지를 토양통으로 분류한 결과 화강암 유래 토양통은 밭토양 10개, 임지토양 4개이고, 편마암 및 편암의 유래 토양통은 밭토양 6개, 임지토양 2개, 천매암 유래 토양통은 밭토양 3개, 임지토양 1개, 적색혈암 유래 토양통은 밭토양 1개, 현무암 유래 토양통은 밭토양 1개 그리고 반암 유래 토양통은 임지토양 2개 이었다.

수량성이 3.0 kg/3.3 m<sup>2</sup> 이상인 모암 (천매암, 적색혈암, 화강암, 편마암, 편암)의 공통점은 토성이 사양토, 양토, 미사질 양토이고, 자갈이 있거나 많으며, 토양배수는 양호한 산록경사지 및 저구릉지에 분포한다. 이와 같은 현상은 Hyeon *et al.* (2003)이 토성은 점토함량이 있고 잔자갈이 있으며, 토양 배수와 공기유통이 잘 되어 인삼재배에 적합하다는 견해와 부합된다.

모암에서 유래된 논토양과 수량성은 Table 2와 같다. 모암별 분포는 화강암 8개 포지로 전체의 42.1%, 현무암은 5개

**Table 1.** The harvest yields to soil series induced parent rock of upland and forest soil in survey tilth.

Division	Parent Rock						Total
	Granite	Gneiss-Schist	Phyllite	Red Shale	Basalt	Porphyry	
Representative soil series	Baesan, Daegog	Anryong	Chojeong	Jincheon	Jangpa	Bonggye <sup>†</sup>	
	Deogyu Gwacheon	Jigog	Daesan <sup>†</sup>			Taehwa <sup>†</sup>	
	Imog, Jeonnam <sup>†</sup>	Osan <sup>†</sup>	Heugseog				
	Mui Noegog	Seogto	Jechen				
	Samgag <sup>†</sup> , Sangju	Songsan <sup>†</sup>					
	Songjeong <sup>†</sup> , Weongog	Suam, Ugog,					
Yeongog, Yesan <sup>†</sup>	Yonggye						
Yields (kg/3.3 m <sup>2</sup> )	3.05 <sup>c</sup>	3.02 <sup>c</sup>	3.11 <sup>c</sup>	3.12 <sup>c</sup>	2.68 <sup>b</sup>	2.23 <sup>a</sup>	—
Number of tilth	110	66	11	4	8	3	202
Ratio (%)	(54.5)	(32.7)	(5.4)	(2.0)	(3.9)	(1.5)	(100)

†: Forest soil

\* Mean with same letters are not significantly different in DMRT (p < 0.05)

**Table 2.** The harvest yields to soil series induced parent rock in paddy soil in survey tilth.

Division	Parent Rock					Total
	Granite	Gneiss-Schist	Phyllite	Basalt	Diluvim	
Representative soil series	Eungog Inje Yongji	Chilgog Haggog	Banggog	Paju	Hwadong	
Yield (kg/3.3 m <sup>2</sup> )	2.75 <sup>a</sup>	3.23 <sup>b</sup>	3.20 <sup>b</sup>	2.98 <sup>ab</sup>	2.70 <sup>a</sup>	-
Number of tilth	8	3	1	5	2	19
Ratio (%)	42.1	15.8	5.3	26.3	10.5	100

\* Mean with same lettes are not significantly different in DMRT (p < 0.05)

**Table 3.** The harvest yields to different topography in survey tilth.

Division	Topography						Total	
	Foot Slope	Alluvial Fan	Valley	Low Hill	Hill	Lave Terrace Dilluvial Terrace		
Yield (kg/3.3 m <sup>2</sup> )	3.18 <sup>b</sup>	3.18 <sup>b</sup>	3.02 <sup>b</sup>	2.90 <sup>ab</sup>	2.86 <sup>a</sup>	2.86 <sup>a</sup>	2.85 <sup>a</sup>	-
Number of tilth	57	4	91	42	12	9	6	221
Ratio (%)	25.8	1.8	41.2	19.0	5.4	4.1	2.7	100

\* Mean with same lettes are not significantly different in DMRT (p < 0.05)

**Table 4.** The harvest yields to different slope in survey tilth.

Division	Slope (%)			Total
	2~7	7~15	15~30	
Yield (kg/3.3 m <sup>2</sup> )	3.06 <sup>b</sup>	3.02 <sup>b</sup>	2.87 <sup>a</sup>	-
Number of tilth	82	117	22	221
Ratio (%)	37.1	52.9	10.0	100

\* Mean with same lettes are not significantly different in DMRT (p < 0.05)

포지로 26.3%, 편마암 및 편암은 3개 포지로 15.8%, 홍적층은 2개 포지로 10.5%, 천매암은 1개 포지로 5.3% 순으로 나타났다. 수량은 편마암 및 편암 그리고 천매암에서 3.2 kg/3.3 m<sup>2</sup>으로 가장 높고 현무암은 3.0 kg, 화강암은 2.8 kg, 홍적층은 2.7 kg 이었다.

토양통으로 분류한 결과 화강암 유래는 은곡, 인제, 용지통이고, 편마암·편암은 칠곡, 학곡통이며 천매암은 방곡통, 현무암은 파주통 그리고 홍적층은 화동통이었다 (NIAST, 2000). 대부분 토성은 양토, 식양토, 미사질식양토이고 자갈은 없거나 약간 있으며 토양배수는 약간 양호한 산록경사지 또는 용암류·홍적대지에 분포한다.

## 2. 토양의 물리, 형태적 특성과 수량성

논, 밭, 임지토양의 지형별 분포와 수량성은 Table 3과 같다. 곡간지는 91개 포지로 전체의 41.2%, 산록경사지는 57개 포지로 25.8%, 저구릉지는 42개 포지로 19.0%, 구릉지는 12개 포지로 5.4%, 용암류대지는 9개 포지로 4.1%, 홍적대지는 6개 포지로 2.7% 및 선상지는 4개 포지로 1.8% 순으로 나타났다.

이는 우리나라 밭의 분포면적 비율이 곡간지 > 산록경사지 > 구릉지의 순위와 유사한 경향을 나타내었다 (NIAST, 1992).

수량성은 산록경사지·선상지가 3.2 kg/3.3 m<sup>2</sup>으로 가장 많고, 곡간지 3.0 kg, 저구릉지 2.9 kg, 구릉지와 용암류 그리고 홍적대지는 2.8 kg 이었다. 지형별 적지기준인 최적조건은 산록경사지, 곡간지이고 적지조건은 선상지, 저구릉지, 용암류 및 홍적대지이다. 다수확포장의 지형은 구릉지를 제외하면 이들 적지기준에 충족된다.

경사별 분포와 수량성은 Table 4와 같다. 약한 경사지 (2~7%)에 117개 포지로 전체의 52.9%를 나타내어 가장 많이 재배되고 있었으며 매우 약한 경사지 (7~15%)는 82개 포지로 37.1%, 경사지 (15~30%)는 22개 포지로 10% 순으로 재배되고 있다. 이는 최적조건이 매우 약한 경사지 (2~7%경사), 적지조건은 약한 경사지 (7~15%경사)를 기준으로 하고 있는 것과 같은 경향이다 (RDA, 2009). 경사별 인삼 수량성은 매우 약한 경사지에 3.1 kg/3.3 m<sup>2</sup>, 약한 경사지 3.0 kg, 경사지 2.8 kg 이었다.

토성의 표토별 분포와 수량성은 Table 5와 같다. 사양토가

**Table 5.** The harvest yields to different soil texture class in survey tilth.

Division	Texture Class					Total
	Sandy Loam	Loam	Clay Loam	Silt Loam	Silt Clay Loam	
Yields (kg/3.3 m <sup>2</sup> )	3.08 <sup>b</sup>	3.01 <sup>b</sup>	2.95 <sup>ab</sup>	3.01 <sup>b</sup>	2.82 <sup>a</sup>	-
Number of tilth	94	82	14	15	16	221
Ratio (%)	42.5	37.1	6.3	6.8	7.3	100

\* Mean with same lettes are not significantly different in DMRT (p < 0.05)

**Table 6.** The harvest yields to individual drainage classes in survey tilth.

Division	Drainage classes			Total
	Excessively	Well	Moderately Well	
Yield (kg/3.3 m <sup>2</sup> )	2.99a	3.03 <sup>a</sup>	3.00 <sup>a</sup>	-
Number of tilth	6	189	26	221
Ratio (%)	2.7	85.5	11.8	100

\* Mean with same lettes are not significantly different in DMRT (p < 0.05)

**Table 7.** The harvest yields to individual upland soil type in survey tilth.

Division	Type of upland				
	Plateau	Sandy	Well adapted	Newly reclaimed	Heavy clayed
Yield (kg/3.3 m <sup>2</sup> )	3.21 <sup>c</sup>	3.16 <sup>bc</sup>	3.09 <sup>ab</sup>	2.92 <sup>a</sup>	2.80 <sup>a</sup>
Number of tilth	9	12	104	65	12
Ratio (%)	4.5	5.9	51.5	32.2	5.9

\* Mean with same lettes are not significantly different in DMRT (p < 0.05)

94개 포지로 전체의 42.5%를 나타냈으며 다음으로는 양토가 82개 포지로 37.1%, 미사질식양토는 16개 포지로 7.3%, 미사질양토는 15개 포지로 6.8% 그리고 식양토는 14개 포지로 6.3% 순이었다. 이는 우리나라 밭토양의 표토 토성이 사양토 > 양토 > 미사질양토 > 미사질식양토 > 양질사토 > 식양토의 순으로 분포한 것과 같은 경향으로 판단된다 (NIAST, 1992). 또한 토성별 수량성은 사양토 3.1 kg/3.3 m<sup>2</sup>으로 가장 많고, 양토·미사질양토 3.0 kg, 식양토 2.9 kg, 미사질식양토 2.8 kg로 유사한 경향을 보여 토성별 최적조건인 양토, 식양토 및 미사질식양토, 적지조건인 사양토, 미사질 양토로서 이들 조건을 모두 충족시키고 있다 (RDA, 2009).

토양배수 등급별 분포와 수량성은 Table 6과 같다. 토양배수가 양호한 등급은 189개 포지로 85.5%이었으며 약간양호는 26개 포지로 11.8%, 매우양호는 6개 포지로 2.7% 순으로 나타났다. 우리나라에서 토양배수 등급은 매우양호, 양호, 약간양호, 약간불량, 불량 및 매우불량 등 6등급으로 분류하고 있으며 (RDA, 2009), 밭토양에서 이들 분포를 보면 양호 83.5%, 약간양호 8.3, 매우양호 8.1, 약간불량 및 불량 0.1%의 순으로 분포하는것 (NIAST, 1992)과 같은 경향 이었다.

토양배수 등급별 인삼수량은 양호에서 3.0 kg/3.3 m<sup>2</sup>, 약간양호는 3.0 kg, 매우양호는 3.0 kg 순으로 배수등급간의 수량차

이는 없었다. 이는 토양배수 적지기준이 밭토양의 경우 최적 조건은 양호, 적지조건은 매우양호로 되어 있고 논토양의 적지조건은 약간양호이기 때문인 것으로 사료된다 (RDA, 2009). 그러나 매우 양호한 포장은 토양관리 측면에서 수분부족으로 발생될 수 있는 한발에 대비해야 하고, 약간 양호한 포장은 한발기에 인삼생육이 양호한 편이나, 강우 및 우기시에는 수분정체 및 침수에 대비해야 한다 (Bak et al., 1999).

밭토양의 유형별 분포와 수량성은 Table 7과 같다. 보통전이 104개 포지로 51.5%를 나타냈으며 미숙전은 65개 포지로 32.2%, 사질전 및 중점전은 12개 포지로 5.9% 그리고 고원전은 9개 포지로 4.5%를 나타내었다. 이는 우리나라 밭토양의 유형별 분포면적 비율이 보통전은 41.9%, 사질전은 23.3%, 미숙전은 17.5%, 중점전은 13.9%, 화산회전은 2.2% 그리고 고원전은 1.2% 순위로 분포하는 것에 기인하는 것으로 판단된다 (NIAST, 1992). 밭토양의 유형별 수량성은 고원전은 3.21 kg/3.3 m<sup>2</sup>, 사질전은 3.16 kg, 보통전은 3.09 kg, 미숙전은 2.92 kg 그리고 중점전은 2.80 kg의 순위를 보였다. 고원전에서 수량이 높은 것은 표토 400 m 전후의 유기물이 있는 고원지대의 밭으로 기온이 낮고, 고온장해의 위험이 적기 때문인 것으로 판단된다. 비교적 생산성이 떨어지는 중점전은 적지기준으로 볼때 가능조건에 해당되고 토성이 식질이어서 관

인삼 수량과 토양의 물리적 특성을 이용한 재배적지 기준 설정

**Table 8.** The harvest yields to individual paddy soil type in survey tilth.

Division	paddy soil type			
	Newly reclaimed	Heavy clayed	Sandy	Total
Yield (kg/3.3 m <sup>2</sup> )	3.13 <sup>b</sup>	2.90 <sup>b</sup>	2.67 <sup>a</sup>	-
Numbers of tilth	7	7	5	19
Ratio (%)	36.8	36.8	26.4	100

\* Mean with same lettes are not significantly different in DMRT (p < 0.05)

**Table 9.** The harvest yields to individual soil series in tilth local sites.

Farming local sites	Soil series			No. of tilth	Yield (kg/3.3 m <sup>2</sup> )
Tilth local sites I					
Chuncheon, Chungju, Hoengseong, Hongcheon, Koesan Umseong, Wonju	Anryong (3.05) Chilgog (3.40) Gwacheon (3.10) Imog (3.33) Seogto (3.20)	Banggog (3.48) Chojeong (3.06) Haggog (3.90) Mui (3.45) Ugog (2.85)	Baegsan (2.89) Gigog (2.88) Heugseog (3.29) Sangju (3.24)	14	3.22 <sup>c</sup>
Tilth local sites II					
Anseong Asan, Cheonan, Cheongwon, Hwaseong, Hwaseong, Icheon, Jincheon, Pocheon, Paju, Yeosu, Yeoncheon,	Baegsan (2.89) Eungog (2.60) Osan (2.66) Sangju (3.24) Ugog (2.85) Yongji (2.96)	Daegog (2.89) Jangpa (2.70) Paju (2.98) Songjeong (2.84) Yeongog (3.13)	Daegog (2.90) Noegog (2.61) Samgag (2.98) Songsan (2.82) Yesan (2.99)	16	2.88 <sup>b</sup>
Tilth local sites III					
Dangjin Gimje Gangjin Gochang Haenam Hongseong Iksan Jeongeup Seosan, Yesan	Bonggye (2.20) Gopyeong (2.56) Jeonnam (2.60) Songjeong (2.84) Taehwa (2.30)			5	2.50 <sup>a</sup>

( ) is harvest yield per 3.3 m<sup>2</sup> to soil series.

\* Mean with same lettes are not significantly different in DMRT (p < 0.05)

리면에서 어려움이 있었던 것으로 판단된다 (RDA, 2009).

논 토양의 유형별 분포와 수량성은 Table 8과 같다. 미숙답 및 중점답에 각각 7개 포지로 36.8%를 나타냈으며 사질답은 5개소 26.4%를 나타냈다. 그러나 보통답과 습답에는 재배되지 않았다. 논토양의 다수확 포지는 미숙답과 중점답에서 74%정도 분포하고 있는데 이는 논 토양을 밭 토양으로 전환시 배수 관리를 잘 유지하면 밭 토양 조건으로 갖추어 지기 때문인 것

으로 판단된다(Jo *et al.*, 1996).

논 토양의 유형별 인삼 수량은 밭 토양과는 반대로 미숙답 3.3 kg/3.3 m<sup>2</sup>, 중점답 2.9 kg, 사질답 2.7 kg 순이었다. 이는 미숙답 및 중점답에 수량성이 높은 것은 토성이 식양토, 미사 질식양토, 식토로서 이들 토성은 수분 보유력이 커서 한발과 고온기에도 수분공급이 원활할 것으로 판단되며, 우리나라 밭 토양의 유효 수분함량은 13.5%이고, 논토양의 유효수분함량이

19.9%로 밭토양보다 높기 때문인 것으로 판단된다 (Hur *et al.*, 1984).

### 3. 생산지역별 토양통에 따른 수량성

생산지역별 토양통에 따른 수량성은 Table 9와 같다. 생산 지역 I은 3.0 kg/3.3 m<sup>2</sup> 이상을 생산하는 지역, 생산지역 II은 2.5~3.0 kg/3.3 m<sup>2</sup>을 생산하는 지역, 생산지역 III은 2.0~2.5 kg/3.3 m<sup>2</sup>을 생산하는 지역으로 구분하였다.

생산지역 I은 충청북부와 강원 서·북부의 표고 200~400 m의 내륙 중·북부지역으로 북위 37~38° 부근과 동경 128° 주변의 소백산맥 서편에 위치한 괴산, 음성, 충주, 원주 그리고 태백산맥 서편에 횡성, 홍천 및 춘천은 산록경사지와 고원지 주변에 위치한다.

주로 분포하는 토양통은 과천, 무이, 방곡, 백산, 상주, 석토, 안릉, 이목, 우곡, 지곡, 초정, 칠곡, 학곡 및 흑석통 이고, 수량은 3.2 kg/3.3 m<sup>2</sup>이다.

생산지역 II은 경기북부, 경기남부, 충북서부 및 충남북부의 표고 100~150 m 전·후 내륙지역으로 북위 36°45'~38° 부근과 동경 127°~128° 사이에 위치한 연천, 포천, 파주, 여주, 이천, 안성, 화성, 청원, 진천, 아산 및 천안지역은 저구릉지, 구릉지 및 용암류대지주변에 위치한다. 주로 분포하는 토양통은 뇌곡, 덕계, 대곡, 백산, 삼각, 상주, 송산, 송정, 은곡, 우곡, 오산, 용지, 연곡, 예산, 장파 및 파주통 이고, 수량은 2.9 kg/3.3 m<sup>2</sup>이다.

생산지역 III은 충남서부, 전북서부 및 전남남부 지역의 표고 50 m 전·후의 해양성 기후지대로서 북위 34° 15'~37° 부근과 동경 126°30'~127° 사이에 위치한 서당반도 지역인 서산, 당진, 예산, 홍성지역과 변산반도 지역인 익산, 김제, 정읍, 고창 및 땅끝 주변인 강진, 해남지역은 서·남해안의 저구릉지 적황색토주변에 위치한다. 주로 분포하는 토양통은 고평, 봉계, 송정, 전남 및 태화통이고, 수량은 2.5 kg/3.3 m<sup>2</sup>이다.

이상의 결과에서 밭 토양과 논 토양과 인삼 생육에 미치는 물리적 특성은 다소 차이가 있지만 기본적으로 인삼 생육에 적합한 환경을 갖추고 있는 지대인 산록경사지와 고원지 주변에 분포하는 토양통에서 수량이 높게 나타났다.

(1999). Studies on the soil management of ginseng cultivation and clean ginseng production. Korean Ginseng & Tobacco Research Institute. Ginseng Research Annual Report. p. 218-229.

**Hur BK, Jo IS, Min KB and Um KT.** (1984). Representative physical and chemical properties of Korean soil by results from detailed soil survey. Korean Journal of Soil Science and Fertilizer. 17:330-336.

**Hyeon GS, Song KC and Kim SH** (2003). Characteristics and distribution of soil in cultivating intensively ginseng area. RDA. 57-68.

**Hyeon GS, Yeon BY, Kang SW, Hyun DY, Seong NS and Kim SM.** (2006). The study of soil environmental characteristics for stability of root production in *Panax ginseng* C. A. Mayer. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 14:176-177.

**Jo JS, Kim CS. and Won JY.** (1996). Crop rotation of the Korean ginseng (*Panax ginseng* C. A. Meyer) and the rice in paddy field. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 4:19-26.

**Lee IH, Yuk CS, Han KW, Park CS, Park HS and Nam KY.** (1980). Influence of various soil characteristics in ginseng field on the growth and the yield of ginseng (*Panax ginseng* C. A. Mayer). Journal of Ginseng Research. 4:148-158.

**Lee. IH, Yuk CS, Han KW, Nam KY and Bae HW.** (1980). Influence of soil chemical properties in ginseng field on the growth and the yield of ginseng. Korean Journal of Soil Science and Fertilizer. 13:99-105.

**Lee JH, Han KW, Lee IH and Park CS.** (1979). Study on establishment of standard criteria of ginseng field. Korean Ginseng & Tobacco Research Institute. Ginseng Research Annual Report. p. 69-79.

**Mok SK.** (1996). Study on the prediction and estimation of product in ginseng cultivation. Korean Ginseng & Tobacco Research Institute. Ginseng Research Annual Report. p. 158-177.

**NIAST.** (1992). General report of Korean soils, 2nd. addition (Soil Survey Material 13). p.725. National Institute of Agricultural Sciences and Technology, RDA, Suwon, Korea.

**NIAST.** (2000). Taxonomical classification of Korean soils. p. 809. National Institute of Agricultural Sciences and Technology.

**RDA.** (2003). Theory and practice for soil survey. RDA, Suwon, Korea.

**RDA.** (2009). Ginseng standard practices of preplanting field management. p. 18-30.

**USDA.** (1993). Soil survey manual. p. 437.

## LITERATUR CITED

**Bak JW, Lee IH, Park CS, Byen JS, Kim HK and Park HS.**