

A Study on Soil Suitability Criteria for Adzuki Bean

Hyun-Jun Cho*, Byung-Keun Hyun, Yeon-Kyu Sonn, Seung-Oh Hur, and Kook-Sik Shin

National Academy of Agricultural Science, RDA, 565-851, Wanju-gun, Jeonrabug-do, Korea

(Received: November 7 2014, Revised: December 11 2014, Accepted: December 12 2014)

Soil properties and yields of red bean were investigated to establish soil suitability of Korean adzuki bean at 166 farms in Korea. The soil morphological and physical properties were investigated by 1:5,000 scale average yield of 2~3 years. The impact factors to the adzuki bean yields and soil properties were selected based on standard error of each factor. The yields of adzuki bean showed the greatest values when the morphology was alluvial plains, the drainage was well or moderately well, the slope was 2~7%, the texture was fine loamy, the gravel content was less than 15% and the available soil depth was more than 100 cm. Contribution factors of soil properties to the yields were 0.18 of morphology, 0.18 of drainage level, 0.23 of slope, 0.20 of texture, 0.11 of gravel content and 0.10 of available soil depth, respectively. Soil suitability levels were set as the best suitable land if score was greater than 90, suitable land if score ranged from 89 to 85, the possible land if the score ranged from 79 to 84 and low productive land if score was less than 78. According to the criteria 37.5% of the production area was the best suitable land, 29.4% was suitable land, 22.3% was possible land and 10.8% was low productive land. The best and suitable lands were total of 66.9% in Gyeongju, Gyeosangbuk-do.

Key words: Adzuki bean, Soil suitability class, Soil morphology, Soil physical property

The guidelines for Korean adzuki bean production.

Division	Soil morphological and physical properties				
	Valley-plain / Alluvial-fan Hill, Dilluvium	Alluvial Mt. foot Lava plateau	Mountain	Fluvio marine Cinder cone Karst	
Morphology					
Score	18	16	13	11	
Drainage	Excessively Well	Well	Moderately	Imperfectly	Poorly
Score	16	18	17	13	10
Soil Texture(family)	Sandy(Skeletal)	Coarse Loamy	Coarse Silty	Fine Silty	Fine Loamy Clayey
Score	14	20	18	16	17 12
Av. soil depth(cm)	< 20	20-50	50-100	> 100	
Score	4	6	8	10	
Slope(%)	0-2	2-7	7-15	> 15	
Score	19	23	21	17	
Gravel contents(%)	< 15	15-35	> 35	-	
Score	11	9	6	-	
※ Range	Best suit. land	Suitable land	Possible land	Low productive land	
	≥ 90	85~89	79~84	≤ 78	

※ The lowest growing temperature of January (greater than -20°C)

*Corresponding author : Phone: +821185054503, Fax: +82632383822, E-mail: hjcho57@korea.kr

§Acknowledgement: This study was carried out with the support of "Development system technology for sustainable use of agricultural land resources (Project No. PJ0084172014)", Rural Development Administration, Republic of Korea.

Introduction

팥 (小豆, adzuki bean)은 동북아시아가 원산지이나 그 기원은 분명치 않다. 팥은 따뜻하고 습한 기후를 좋아하기 때문에 아열대에서 온대북부 기후대까지 폭넓게 재배되는 한해살이 하작물이다.

팥은 콩과에 속하지만 그 모양과 쓰임새가 전혀 다르나 콩처럼 뿌리에 공생하는 근류근의 질소 고정력으로 척박한 땅에서도 잘 자라는 편이다. 그러나 팥은 콩보다 근류근 고정력이 적어 질소시비효과가 크다. 특히 팥의 생육기간은 90~100일로 짧고 만파적응성으로 2모작지에 후작으로 많이 재배된다.

팥의 생산과 소비는 전 세계 생산량의 대부분을 중국, 일본, 우리나라 3국에서 생산하고 있다. 중국의 팥 생산은 22만 4천톤 규모로 상위 3개국 생산량의 78%를 차지하고 있다. 일본은 우리나라 10배 규모인 5만 8천 톤에 달하나 모자라 2만 8천 톤 가량 수입하고 있다. 우리나라 자급률은 1990년 67.4%까지 이루었으나 지속적으로 줄어 2010년에는 15% 감소하였다 (RDA, 2012).

국내 팥 주산지는 강원도 일부와, 경주, 천안, 신안 등을 제외하면 빈약한 실정이다. 팥은 농가에서 소면적 자급형태의 친환경적으로 대부분 재배되며 면적은 적지만 많은 농가에서 소규모로 이루어진다.

지금까지 작물재배적지 기준설정은 사과, 배, 복분자 등 62개 작물이 조사된바 있고 (Hyeon et al., 2008a; Hyeon et al., 2008b; Hyun et al., 2010, Hyun et al., 2013, Cho et al., 2013; Jeon et al., 2008; Jung et al., 2004; Kim et al., 2009; Kim et al., 2012a; Kim et al., 2011; Kim et al., 2012b; RDA, 2012; NAAS, 2013) 작물에 대한 시비기준은 95작물이 설정되었다. 지금까지 밝혀진 것은 대부분 작물재배에 대한 일반적인 것으로 팥 재배지에 대한 토양적지 기준은 마련되어 있지 않았다. 따라서 토양의 형태 및 물리적 특성에 따른 재배적지를 구명하여, 팥을 재배하는 농업인들이나 앞으로 새롭게 재배하고자 하는 사람들에게 토양별로 적지기준의 기초자료를 제공하고자 수행하였으며, 토양의 형태 및 물리적 특성에 따른 팥의 재배적지 기준을 살펴보고자 한다.

Materials and Methods

팥의 재배적지 기준을 설정하기 위하여 재배면적이 많거나 주산단지를 이루고 있는 횡성 42, 홍천 42, 천안 26, 경주 18, 신안 15, 제천 12, 단양 8, 정읍 9, 무안 4등 9시군 166개 농가를 대상으로 토양특성과 수량을 조사하였다. 특히 강원지역은 우리나라 팥 주요 산지를 이루고 있었다. 팥은 논보다는 주로 밭에서 재배가 이루어지고 1모작보다는 2모작 재배가 주를 이루나 강원도는 고랭지 일부는 1 모작재배가 이루어지고 있었다. 우리나라에서 팥은 파종기에 대하여 관심이 많았는데 이는 조파에서는 과번무로 지상부 생육만 왕성한 반면 저수량으로, 만파는 지상부 생육저하에 저수량으로 적

파에 대한 관심이 많았다. 아울러 붉은 팥 (赤豆)을 선호하고 적두 재배가 거의 대부분이었다.

토양특성 및 수량조사 토양의 형태 및 물리적 특성은 지형, 배수등급, 토성, 유효토심, 자갈함량, 경사이다. 이들 각각 3~7요인을 농가 포장 당 2~3년간 (2012~2014) 동일 필지를 청취조사 평균값을 사용하였다. 토양의 형태 및 물리적 특성조사는 토양조사기준에 준하여 조사하였다 (ASI, 1973; ASI, 1992; USDA, 1993)

토양 특성별 배점방법과 적지구분 토양특성에 따른 기여도 산출은 작물수량에 미치는 토양특성 값의 분산을 이용하는 방법을 선택하였다 (Hyun et al., 2013; Cho et al., 2013). 분산을 제공근으로 나눈 표준편차 값을 이용했으며, 토양 특성별 시료점수가 반영되기 때문에 단위의 표준화를 위하여 표준편차값을 시료점수로 나눈 표준오차 값으로 기여도를 산출하였다. 기여도에 반영된 배점은 [각 토양요인별 평균값/Σ (각 토양요인별 표준오차 평균값)]×100으로 산출하였다.

토양특성 내에서의 배점은 기여도로 환산된 값을 토양특성 내에서의 최대값으로 부여하고, 수량의 비율에 따라 배점을 하였다. 팥 재배적지기준 설정에 대한 배점은 토양요인별로 합산된 점수의 합에 따라 최적지 ≥ 90점, 적지 85~89점, 가능지 79~84점 그리고 저위생산지는 ≤ 78점으로 구분하였다. 토양요인별로 살펴보면, 지형이 곡간 및 선상지일 때 18점, 배수등급이 양호할 때 18점, 토성이 사양질일 때 20점, 유효토심이 100 cm 이상일 때 10점, 자갈함량이 15% 이내일 때 11점, 경사가 2~7%일 경우 23점으로 100점을 만점으로 정하고, 총 점수가 90점 이상일 경우 최적지로 설정하였다.

설정된 팥 재배적지기준에 따라 주산단지에 대한 최적지, 적지, 가능지, 저위생산지의 면적을 구하여 비교하였다.

Results and Discussion

토양의 형태 및 물리적 특성에 따른 팥 수량 팥의 생육 및 수량에 관련된 인자는 여러 가지 있겠으나 토양의 형태 및 물리적 요인 중에는 지형, 배수등급, 토성, 유효토심, 자갈함량 경사 등이 관련될 것으로 생각되어 6 항목을 조사하였다. 토양의 유효토심에 따른 팥의 수량을 살펴보면 유효토심이 깊을수록 팥 수량은 증가하는 경향이였다. 경반층이나 자갈이 많은 층, 모래층 등이 존재할 경우에는 유효토심이 낮기 때문에 근권이 얇고, 토양층에서 양수분의 이동이 원활하지 못하여 팥의 뿌리 생육이 저해를 받는 것으로 분석된다 (Cho et al., 2013).

지형은 지표의 생김새로 토양생성 인자일 뿐만 아니라 단면 특성을 지배하는 주요인이다. 지형별 팥 수량은 Table 1과 같다.

곡간 및 선상지 수량이 $113.5 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ 로 나타났고, 하해 혼성평탄지의 경우에는 $93.0 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ 수량을 보였다. 팔은 주로 토심이 깊고, 배수가 양호하거나 약간양호한 곳에서 재배되는데 콩과 작물의 특성으로 볼 수 있다. 아울러 자갈이 있는 토양은 절리가 잘 발달된 산악지의 잔적토나, 산록 경사지의 봉적토, 선상지, 중상류의 강가의 하상지에 많은 편이다. 산악지 토양은 경사가 심하고, 지형의 배열, 높이, 기복 사면의 방향이 복잡한 토양이다. 이곳의 수량은 $101.2 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ 상대적으로 낮았는데 이는 지형, 유효토심, 경사, 자갈함량의 등이 반영된 결과로 판단된다.

토양의 배수등급은 물의 유거(流去, Runoff), 투수(透水, Permeability), 내부배수, 지하수위에 의하여 결정된다. 토양에서 구분하는 토양배수 등급은 매우양호, 양호, 약간양호, 약간불량 그리고 불량으로 구분한다. 지금까지 팔은 소면적으로 대부분 친환경적으로 재배되어 왔고 대부분 배수가 양호한 밭에서 재배되고 있으나 배수가 약간양호한 밭과 배수가 약간불량한 논토양에서도 일부 재배가 이루지고 있다. 그러나 습해에 취약하여 배수가 불량한 논에서 재배

하는 포장은 드물었다. 배수등급에 따른 팔 수량을 조사한 결과는 Table 2와 같다.

배수가 양호한 토양에서 $112.1 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ 로 수량을, 배수가 약간양호 토양에서 $109.8 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$, 배수가 약간불량한 토양은 $108.3 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ 로 나타났다. 팔은 생육기간 중에는 고온, 적습을 경과하고 등숙기간은 약간 서늘하고 건조하며 일조가 좋아야 한다. 팔은 축축한 것을 좋아하나 과습에 토양근류균의 생육이 나빠서 일찍 쇠퇴하게 된다. 특히 논 재배는 강우시 정체된 유거수를 단시간에 신속히 제거해야 한다. 배수가 불량한 곳은 두둑을 높이거나(고휴재배) 배수로를 설치하여 물이 잘 빠지게 하고 통기성, 통수성을 좋게 해야 할 것으로 판단된다.

우리나라 기상여건은 팔의 개화기에 상습적인 집중호우로 습해가 빈번하게 발생하는데 과습한 토양은 용존산소가 부족해 팔의 생육저하와 수량감소 원인이 된다. 특히 개화기부터 팔알이 차는 시기에는 피해가 커서 이 때 8일간 과습이 지속되면 수량이 절반이하로 줄어든다. 이에 물빠짐이 좋은 토양이나 배수가 용이한 곳을 선택해야한다.

Table 1. Yields according to soil morphology.

Soil morphology	Ave. Yield (kg 10a^{-1})	No. of Investigation points	Max. of yields (kg 10a^{-1})	Min. of yields (kg 10a^{-1})	Standard Deviation	Standard Error
Fluvio marine	93.0	3	95.0	90.0	2.16	1.25
Alluvial plain	106.9	13	125.0	94.0	9.47	2.63
Dilluvium	113.2	18	120.0	103.0	4.18	0.99
Valley, Alluvial-fan	113.0	56	132.0	96.0	9.80	1.51
Mt. foot	107.2	41	119.0	95.0	5.60	0.88
Hill	114.1	30	123.0	100.0	5.45	0.99
Mountain	101.2	5	108.0	95.0	4.31	1.93

Table 2. Yields according to soil drainage classes.

Soil drainage classes	Ave. Yield (kg 10a^{-1})	No. of Investigation points	Max. of yields (kg 10a^{-1})	Min. of yields (kg 10a^{-1})	Standard Deviation	Standard Error
Ex. well	99.7	7	108.0	94.0	4.46	1.69
Well	112.1	104	132.0	95.0	7.56	0.74
Moderately	109.8	48	125.0	96.0	7.33	1.06
Imperfectly	108.3	4	113.0	99.0	5.45	2.72
Poorly	93.0	3	95.0	90.0	2.16	1.25

Table 3. Yields according to soil texture.

Soil texture	Ave. Yield (kg 10a^{-1})	No. of Investigation points	Max. of yields (kg 10a^{-1})	Min. of yields (kg 10a^{-1})	Standard Deviation	Standard Error
Sandy	97.0	5	98.0	94.0	1.55	0.69
Coarse Loamy	113.1	81	132.0	95.0	7.70	1.06
Fine Silty	106.3	7	119.0	90.0	11.83	4.47
Fine Loamy	114.7	34	129.0	100.0	6.89	1.14
Clayey	113.6	39	123.0	103.0	4.19	0.67

토성은 보비력, 보수력, 농작업, 관배수 등에 크게 관여하고 토성에 따라 팔의 생산성은 다르다.

토성 (속)별 팔의 수량을 살펴보면 식양지에서 114.7 kg 10a⁻¹이었고, 사양질 113.1 kg 10a⁻¹ 나타냈다. 한편 석회암 지대의 식양지에서 팔 수량이 비교적 높은 것은 물빠짐이 빠른 반면 가뭄에 잘 적응하기 때문으로 풀이된다.

유효토심이 가장 낮은 20 cm 이하의 경우에 95.5 kg 10a⁻¹로 나타냈다. 유효토심이 20 cm 이하로 매우 낮은 토양은 근권을 확대하기 위하여 객토하여 유효토심을 깊게 해야 일정 수량을 확보 할 것으로 생각된다.

아울러 팔도 콩과 비슷하게 연작장해가 일어나므로 되도록 돌려짓기를 해야 하며 햇빛을 적게 받아도 타 작물보다는 상대적으로 잘 견디기 때문에 과거에는 다른 작물과 간작 (사이심기)을 하는 농가가 많았으나 요즘은 찾아보기 어려웠다.

일반적으로 독농가의 포장은 매년 1 cm라도 깊이 더 심경하기 때문에 근권이 깊은 것이 특징이다. 그러나 지하수 위, 석력, 경반층 등 제한인자가 있으면 심경도 어려워 뿌리 내림은 제한을 받는다. 따라서 유효토심은 뿌리내림의 깊이라 할 수 있다. 근권은 대부분 뿌리가 분포한 영역 (70~80%)이라 할 수 있다. 근권은 경운층 만큼 확보된다고 할 수 있는데 토양관리의 하나는 근권을 충분히 확보하고 통기성을 좋게 하는 것이라 판단된다 (Cho et al., 2013).

팔은 유효토심이 낮은 20 cm 이하에서는 수량이 감소하였다. 일반적으로 밭작물의 경우에는 유효토심이 깊을수록 높

은 수량을 얻는 것이 보통이다. 보편적으로 유효토심이 50 cm 이상 되어야만 어느 작물도 근권의 확보에 지장이 없다고 여겨진다. 유효토심별 팔 수량은 Table 4와 토심이 깊은 곳에서 생산력이 증가하였다.

경사별 팔 수량은 Table 5와 같다. 경사의 기여도가 커도 수량의 차이가 적은 재배기간이 짧고 저지와 급한 경사지는 재배되는 곳이 적어 조사가 충분히 이루어지지 않은 점도 있어 더 연구가 필요하다. 팔을 논에서 재배하기 위해서는 무엇보다 배수가 잘되고 습해의 우려가 적은 곳을 선정해야 된다고 여겨진다.

본 조사에서도 경사 2~7% 토양에서 111.8 kg 10a⁻¹로 수량을, 경사 7~15%에서 110.9 kg 10a⁻¹ 수량을, 평탄지 토양은 95.5 kg 10a⁻¹ 수량을 나타냈다. 경사가 2% 이하인 평탄지에서 수량이 낮은 것은 하해혼성평탄지 같은 곳에서 배수가 나빠 습해를 받았기 때문으로 생각된다.

토양에서 자갈 (礫, gravel)은 용적기준, 크기는 0.2~7.5 cm (잔자갈 0.2~0.5 cm, 자갈 0.5~7.5 cm)로 토지이용, 농작업, 작물생육, 뿌리신장, 보비 (保肥), 보수력 (保水力)에도 영향을 미친다. 토양에서 자갈함량의 구분은 용량기준 15% 미만은 자갈 없음, 15~35%는 자갈 있음, 35% 이상은 자갈 많음으로 정하고, 자갈이 35% 이상이면 석력질 토양 (Skeletal soils)이라 표현하기도 한다.

자갈함량에 따른 팔 수량은 Table 6과 같다. 작물 중 과수는 지장이 덜하지만 대부분의 작물들은 자갈이 있는 곳에서는 특히 많은 곳에서 생육이 불량하다. 이는 근권과 직결

Table 4. Yields according to available soil depth.

Available soil depth(cm)	Ave. Yield (kg 10a ⁻¹)	No. of Investigation points	Max. of yields (kg 10a ⁻¹)	Min. of yields (kg 10a ⁻¹)	Standard Deviation	Standard Error
<20	95.5	8	98.0	90.0	2.65	0.94
20-50	103	32	113.0	95.0	4.43	0.78
50-100	110.6	72	123.0	95.0	5.97	0.70
>100	117.1	54	132.0	106.0	5.60	0.76

Table 5. Yields according to soil slope.

Soil slope	Ave. Yield (kg 10a ⁻¹)	No. of Investigation points	Max. of yields (kg 10a ⁻¹)	Min. of yields (kg 10a ⁻¹)	Standard Deviation	Standard Error
A(0-2%)	102.2	11	125.0	90.0	11.15	3.36
B(2-7%)	111.8	86	130.0	96.0	7.38	0.80
C(7-15%)	110.9	60	132.0	95.0	7.18	0.93
D(15-30%)	105.2	9	119.0	95.0	7.67	2.56

Table 6. Yields according to gravel contents.

Gravel contents (%)	Ave. Yield (kg 10a ⁻¹)	No. of Investigation points	Max. of yields (kg 10a ⁻¹)	Min. of yields (kg 10a ⁻¹)	Standard Deviation	Standard Error
<15	114.3	72	132.0	90.0	7.33	0.86
15-35	103.0	44	116.0	94.0	5.10	0.77
>35	111.7	50	130.0	95.0	6.69	0.95

Table 7. Contribution rates of soil properties for Korean adzuki bean.

Division	Mean of standard error	Points by soil properties	Compensate of points
Morphology	1.45	17.8	18
Drainage	1.49	18.3	18
Soil texture	1.64	20.1	20
Av. Soil depth (cm)	0.80	9.80	10
Slope (%)	1.91	23.4	23
Gravel contents (%)	0.86	10.6	11
Total	8.15	100.0	100

Table 8. The guidelines for Korean adzuki bean production.

Division	Soil morphological and physical properties					
	Valley-plain / Alluvial-fan Hill, Dilluvium	Alluvial Mt. foot Lava plateau	Mountain	Fluvio marine Cinder cone Karst		
Morphology						
Score	18	16	13	11		
Drainage	Excessively Well	Well	Moderately	Imperfectly	Poorly	
Score	16	18	17	13	10	
Soil Texture(family)	Sandy(Skeletal)	Coarse Loamy	Coarse Silty	Fine Silty	Fine Loamy	Clayey
Score	14	20	18	16	17	12
Av. soil depth(cm)	< 20		20~50	50~100	> 100	
Score	4		6	8	10	
Slope(%)	0~2		2~7	7~15	> 15	
Score	19		23	21	17	
Gravel contents(%)	< 15		15~35	> 35	-	
Score	11		9	6	-	
※ Range	Best suit. land ≥ 90	Suitable land 85~89	Possible land 79~84	Low productive land ≤ 78		

※ The lowest growing temperature of January (greater than -20°C)

되기 때문에 판단된다.

기여도 분석 및 기준설정 토양요인별 팔 수량에 미치는 기여도를 분석한 결과는 Table 7과 같다. 기여도 분석결과 지형 18, 배수등급 18, 토성 20, 유효토심 10, 자갈함량 11, 경사 23으로 나타났다. 이러한 결과는 작물의 특성, 기후 등 여러 요인에 따라 달라질 수 있다. 이들 기여도를 토양요인을 적용시켜 최적지, 적지, 가능지, 저위생산지로 구분하였다.

팔 재배지의 토양형태 및 물리적 특성인 지형, 배수등급, 토성, 유효토심, 자갈함량 그리고 경사 등과 농가필지별 수량성적, 토양요인별 기여도 등을 종합적으로 고려하여 적지 기준을 설정하였으며, 팔 재배지 기준은 Table 8과 같다.

토양요인별 총점수가 90 이상이면 최적지, 85~89 적지, 79~84 가능지 그리고 78 이하이면 저위생산지로 구분하였다. 팔은 하계작물로서 추위에 약하므로 서리와 관련된 초상과 만상에 유의해야 한다.

재배적지 기준 설정 결과와 시군별 면적 팔 재배를 많이 하거나 주산지인 북부, 중부, 남부에 위치한 횡성, 천안 경주

3개 시군을 대상으로 적지기준을 적용한 결과는 Table 9와 같다.

주산지별 최적지, 적지 등 재배적지는 과거부터 입지와 토양 및 기후조건이 적합하고 재배경력이 축적되면서 형성된다는 것을 반증한다. 그러나 팔의 경우 주산지의 발달은 사회적인 시장브랜드로 자리매김한 제빵, 제과업과 관련이 있는 측면이 있다. 이는 안홍찜빵의 횡성, 홍천 일대와, 경주 황남빵의 경주 일대와, 천안 호두과자의 천안일대를 들 수 있다 (RDA, 2012). 주산지를 더 살펴보면 홍천은 1모작 재배가, 경주는 2모작, 천안은 논에서 밀 후작인 2모작 재배가, 신안은 양파, 마늘 후작인 2모작재배가 이루어지고 있다. 우리나라에서 팔은 극히 일부를 제외하면 대부분 2모작 재배가 이루어진다. 아울러 제주도는 이번 조사가 이루어지지 않고 화산회 토양이기에 전국 적용에 제한이 따를 수 있으나 용암류대지나 분석구를 적용하면 팔은 발작물이기에 적용해도 무리가 적을 것으로 판단한다. 팔은 최적지나 적지라고 하더라도 농가의 영농에 대한 의지가 약하거나 비배관리가 소홀하게 되면 수량이나 품질이 떨어질 수 있다. 이 때문에 적절한 토양관리와 비배관리를 통하여 고품질, 다수

Table 9. The area of county by soil suitability classes of Korean adzuki bean.

County	Best suitable	Suitable	Possible	Low productive
	land	land	land	land
----- (ha, %) -----				
Hoengseong	55.0 (17.8)	50 (43.01)	28.0 (17.3)	22.0 (21.8)
Cheonan	50.0 (19.5)	40.0 (30.8)	34.0 (17.9)	26.0 (31.7)
Gyeongju	101.0 (13.6)	79.0 (39.6)	60.0 (26.1)	29.0 (20.7)

확에 주력해야 할 것이다. 또한 가능지나 저위생산지에 속 하더라도 제한요인을 적극 제거하거나 개량하고, 적절한 수단을 강구할 경우 어느 정도의 수량성을 확보할 수 있을 것이다. 그러나 같은 노력에 작물을 재배할 경우에는 적지적 작에 맞게 작물을 선택하는 것이 손쉬운 방법이자 순리라고 생각된다 (Hyun et al., 2013).

Conclusions

팔 주산단지인 횡성, 천안, 경주 등 9개 지역 166 농가포 장을 중심으로 지형, 배수등급, 토성, 유효토심, 자갈함량, 경사 등의 토양특성과 팔의 수량기여도를 분석하여 팔 재배 지의 적지기준을 설정하였다.

지역별 평균수량은 정읍 $115.6 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ (최대 123~최소108), 무안 $114.8 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ (119~108), 제천 $114 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ (129~98) 순이었다.

팔의 수량과 토양의 형태 및 물리적 특성을 비교하여 본 결과 지형은 구릉지 또는 곡간 및 선상지, 배수등급은 양호 또는 약간양호, 경사는 2~7%, 토성 (속)의 경우 사양질, 식 양질, 자갈함량은 15% 미만, 유효토심은 100 cm 이상의 토 양에서 수량이 각각 높았다. 토양특성과 팔 수량에 미치는 기 여도 산출결과를 백분율로 기술하면 지형 18%, 배수등급 18%, 토성 (속) 20%, 유효토심 10%, 경사 23%, 자갈함량 11%로 나타 났다. 토양특성과 기여도분석 및 작물수량 등을 종합적으로 고려하여 합산점수가 90점 이상일 때 최적지, 89~85점 적지, 84~79점 가능지, 78점 이하에서 저위생산지로 구분하였다. 재배면적이 많은 경상북도 경주에 팔 재배적지 기준을 적용한 결과 최적지 37.5%, 적지 29.4%, 가능지 22.3%, 저위생산지 10.8%로 최적지와 적지가 전체의 66.9%로 나타났다.

References

- ASI. 1973. Soil survey manual. Agricultural Science Institute, Suwon, Korea.
- ASI. 1992. Revised Korean soil. Soil survey materials. No. 13.
- Cho, H.J., B.K. Hyun, Y.K. Sonn, C.W. Park, H.C. Chun, K.C. Song, D.C. Noh, and K.H. Yun. 2013. A Study on soil suitability criteria for *Liriopsis platyphlla*. Korean J. Soil Sci. Fert. 46(6):542-548.
- Hyeon, G.S., B.Y. Yeon., S.W.K.Y.S. Bae., D.Y. Hyun., T.J. An and S.W. Cha. 2008a. Treat. of Ginseng & Medicinal Plants Res. 112-128.
- Hyeon, G.S., B.Y. Yeon, D.Y. Hyun, S.W. Kang, S.W. Cha, D.H. Choi, K.C. Song and S.M. Kim. 2008b. Suitability classes of soil properties for ginseng production in the upland soils. Annual Spring Conference of KSSF. p. 42.
- Hyun. B.K., S.J. Jung., Y.K. Sonn., C.W. Park., Y.S. Zhang., K.C. Song., L.H. Kim., E.Y. Choi., S.Y. Hong., S.I. Kwon and B.C. Jang. 2010. Comparison between method for suitability classification of wild edible greens. Korean J. Soil Sci. Fert. 43(5):574-582.
- Hyun, B.K., H.J. Cho, Y.K. Sonn, C.W. Park, H.C. Chun, K.C. Song, Y.H. Moon, D.C. Noh, and K.H. Yun. 2013. Study on establish soil suitability for Korean Black raspberry. Korean J. Soil Sci. Fert. 46(2):92-98.
- Jeon. S.H., Y.J. Lee., H.R. Cho. S.S. Kang. Y.K. Sonn. B.K. Hyun and S.J. Jung. 2008. Practical Use of Mutivariate Analysis Identifying the guidelines for onion production. Annual Spring Conference of KSSSF. p. 68.
- Jung, S.J., B.S. Bark., G.S., Jang, B.K. Hyun and S.K. Rim. 2004. Suitability Class Criteria for Red Pepper Cultivation with Respect to Soil Morphology and Physical Properties. Korean J. Soil Sci. Fert. 37(5):336-340.
- Kim, S.O., U.R. Chung., S.H. Kim., I.Y. Choi and J.I. Yun. 2009. The Suitable region and site for 'Fuji' apple under the projected climate in South Korea. Korean J. Agric. Forest Meteorol. 11(4):162-173.
- Kim, Y.W., M.W. Jang., S.Y. Hong and Y.H. Kim. 2012a. Assesing southern-type Garlic suitability with regards to soil and temperature conditions. Korean J. Soil Sci. Fert. 45(2):266-271.
- Kim, Y.W., S.Y. Hong and Y.H. Kim. 2011. Comparison between spatial interpolation methods of temperature data for garlic cultivation. J. Korean Soc. Agric. Engineers. 53(5):1-7.
- Kim, Y.W., S.Y. Hong., Y.H. Kim and M.W. Jang. 2012b. Water balance-based farmland suitability for southern-type garlic cultivation. J. Korean Soc. Agric. Engineers. 54(6):19-28.
- NAAS. 2013. Soil Suitability classes for crop cultivation. <http://soil.rda.go.kr>.
- RDA. 2012. Interrobang No 91. www.rda.go.kr.
- USDA. 1993. Soil survey manual. Soil survey division staff.