

토양의 형태 및 물리적 특성을 고려한 복분자 재배적지 기준설정

현병근* · 조현준 · 손연규 · 박찬원 · 전현정 · 송관철 · 문용희 · 노대철 · 윤관희 · 김명숙 · 이덕배

농촌진흥청 국립농업과학원

Establishment of Soil Suitability for Korean Black Raspberry by Soil Morphological and Physical Properties

Byung-Keun Hyun*, Hyun-Jun Cho, Yeon-Kyu Sonn, Chan-Won Park, Hyen-Chung Chun, Kwan-Cheol Song, Yong-Hee Moon, Dae-Cheol Noh, Kwan-Hee Yun, Myung-Sook Kim, and Deog-Bae Lee

National Academy of Agricultural Science, Suwon, Republic of Korea. 441-707

The objective of this study was to establish the decision criteria of soil suitability for Korean Black raspberry using soil morphological and physical properties. The investigation was carried out in Gochang, Sunchang, Jeongeup, Pohang, and Hoengseong districts in Korea. The obtained results showed that factors related to the decision criteria of the soil suitability for Korean Black raspberry cultivation were soil texture, soil drainage class, land slope, and available soil depth. The criteria of the best suitability soil for Korean Black raspberry was valley/fan or hill geomorphology, well or moderately drainage class, B-slope(2-7%), coarse loamy soil texture family, less than <15% gravel contents, and available soil depth deeper than 100cm. The area criteria of soil suitability for Korean Black raspberry of Gochang was more than 50% including best and suitable areas.

Key words: Korean Black raspberry, Soil suitability class, Soil morphology, Soil physical property

서 언

복분자는 Rubus속 식물인 나무딸기류 (rambles)종의 분화에 해당하여 연구자에 따라서는 300종까지 분류되고 있으나, 우리나라에서는 겨울딸기 등 22종이 보고되고 있고, 그중 식용하는 것은 10여종이 넘는다 (RDA, 2011). 복분자에는 포도당 (43%), 과당 (8%), 서당 (6.5%), 펙틴 등을 함유하며, 유기산인 레몬산, 사과산, 살리실산, 카프론산, 개미산 등이 있다. 그 외 비타민 B, C가 있다. 그리고, 색소성분으로 카로틴, 폴리페놀, 안토시아닌, 염화시아닌배당체를 함유하고 있으며, 씨에는 기름 (11.6%), 피토스테린 (0.7%)을 함유한다 (RDA, 2011).

과실은 전 세계적으로 생과 또는 가공원료로 이용되고 있으며, 가공용으로는 통조림, 냉동식품, 잼, 아이스크림 등의 제조에 이용되고 있다. 또한, 초코릿, 생선오일, 닭요리, 육류요리 등의 첨가물로 널리 사용되고 있다. 최근에는 복분자술을 민속주로 개발하여 생산 판매되고 있으며, 칼로리가 가장 적은 식이성 과일로도 인식되어 다이어트식품으로 여성들에게 널리 선호되고 있어 그 소비량이 증가하고 있다.

고창복분자 연구소 행정통계 (GBRI, 2008)에 의하면 전국의 재배면적은 2,846ha이며, 재배농가는 10,042농가로 보고되고 있다. 그 중 재배 순위는 전북 (86.8%) > 전남 (4.2) > 강원 (2.6) > 제주 (2.3) > 경북 (2.0) > 경남 (1.5) > 충청 (0.5) > 충북 (0.04) 순이다. 또한, 주요 시도별로는 고창, 정읍, 순창, 진안, 임실, 김제, 함평, 횡성, 남원, 포항 순이다.

작물별 재배적지 기준의 모태는 FAO에서 사용하던 최대저해인자법이었다 (FAO, 1976). 이를 토대로 재배적지기준 설정시 최적지, 적지, 가능지 및 저위생산지로 구분하였다 (ASI, 1992). 그러나, 최대저해인자법의 경우에는 각 인자의 영향이 너무 크게 작용하는 단점이 있어 이를 보완하고자 인자별로 일정 점수를 부여하고, 그 점수의 합계를 이용하는 배점방식으로 발전하게 되었다. 그리고, 이것을 과학적으로 작물수량에 미치는 영향을 배점을 달리하는 큰 인자 (상승요인)와 작은 인자로 나누어 설정하는 방향으로 더욱 발전되었다. 최근에는 다변량 통계 분석방법을 활용한 작물 재배적지기준을 설정하는 방법이 시도되기도 했다 (Hyun et al., 2010).

현재 작물재배 적지기준은 61개 작물이 되어 있다. 최근의 작물재배적지기준 연구결과로는 산채류 (Hyun et al., 2010), 고추 (Jung et al., 2004), 양파 (Jeon et al., 2008),

접수 : 2013. 1. 18 수리 : 2013. 3. 21

*연락처 : Phone: +821062159890

E-mail: bkhyun@korea.kr

인삼 (Hyeon et al., 2008a; 2008b) 등의 연구가 있다. 그리고 최근에 기후변화로 인한 온난화로 재배적지의 변동예측에 따라 GIS 기술을 이용한 사과 (Kim et al., 2009) 및 마늘 (Kim et al., 2011; Kim et al., 2012a; Kim et al., 2012b) 재배적지 변동연구 등이 보고되었다. 상기한 61개 작물에 대해서는 현재 국립농업과학원의 토양환경정보시스템 (<http://soil.rda.go.kr>)에서 적지기준에 대한 토양정보를 제공하고 있다 (NAAS, 2013). 산림에서는 상수리 및 신갈나무 (Lee et al., 2007) 적지기준 설정시 뉴럴 네트워크 기법을 활용하여 연구하기도 하였다. 미국의 경우에는 미립지 토지이용 평가기준, 지하실이 있는 가옥용 토지이용 평가기준, 잔디, 조경 및 골프 페이웨이용 토지이용 평가기준 등 작물재배적지 이외의 다양한 토양기준을 활용하고 있다 (USDA NRCS, 1993).

복분자는 뿌리가 지표 30 cm 이내에 대부분 분포하기 때문에, 습해에 약하고, 지하수위가 낮고, 토심이 깊으며, 물 빠짐이 좋고, 공기의 유통이 잘되는 양토 및 사양토로서 유기물이 풍부한 토양에서 잘 자란다고 한다 (RDA, 2011). 그러나, 이것은 대부분 작물에 대한 일반적인 사항으로 복분자 재배지에 대한 토양적지 기준은 마련되어 있지 않다. 따라서, 토양의 형태 및 물리적 특성에 따른 재배적지를 구명하여, 복분자를 재배하는 농업인들이나 앞으로 재배하고자 하는 농업인들에게 토양별로 적지기준의 기초자료를 제공하고자 본 연구를 수행하였다. 복분자의 재배적지 재배적지 기준을 설정하기 위하여 가장 기본적인 요소가 될 수 있는 토양의 형태 및 물리적 특성을 중심으로 복분자 주산단지에서 지형, 토성, 배수등급, 유효토심, 경사, 해발 등에 따른 토양특성과 수량을 조사하여 복분자 재배적지 기준을 설정하였으며, 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

지역선정 복분자의 재배적지 기준을 설정하기 위하여 주산단지인 전북 고창 54, 순창 31, 정읍 24, 경북 포항 24, 강원 횡성 18농가 등 5개 시군의 151개 농가를 대상으로 토양특성과 수량을 조사하였다. 지역별 평균수량은 고창 458.7 kg 10a⁻¹ (최대 270~최소 580), 순창 481.9 (330~620), 정읍 461.7 (300~580), 포항 484.7 (300~580), 횡성 485.9 (430~580) 수준이었다.

토양특성 및 수량조사 토양의 형태 및 물리적 특성은 1:5,000 지형도 및 1:5,000 지반도를 기본도로 하여 해당지역 토양의 토성, 배수등급, 자갈함량, 경사, 유효토심, 석력함량 등 세부정밀토양조사 기준 (ASI, 1973; ASI, 1992; USDA, 1993)에 의하여 조사하였다. 복분자의 수량은 농가

포장 당 2~3년간의 평균수량을 청취조사 하여 평균치를 사용하였다.

토양의 특성이 수량에 미치는 기여도 산출 작물별 재배적지 기준을 설정시 토양요인에 대한 배점을 부여할 때 과거에는 저해인자법 (RDA, 1992)을 많이 이용하였다. 그러나, 이 방법은 간단 명료한 장점과는 반대로 한 가지 저해요인으로 결정이 되기 때문에 너무 가혹한 면이 있다는 지적이 있어왔다. 이를 보완하기 위해서 토양요인에 적절한 점수를 부여하는 종합점수제 (RDA, 1994)을 많이 사용하여 왔다. 그 후에 좀더 발전하여 토양요인에 상가 (더하기), 상승 (곱하기)으로 가중치를 부여하는 방법을 사용하기도 했다. 최근에는 다중회귀확장기법을 이용하여 기여도를 분석하는 방법까지 이용되었다 (Hyun et al., 2010). 그러나, 토양요인인 문자자료를 숫자로 표기할 수 없다는 단점 때문에 다중회귀확장기법도 약간의 의문을 제기하기도 하였다. 따라서, 이러한 문제를 보완하기 위하여 수량에 미치는 토양 특성 값의 분산을 이용하는 방법을 선택하게 되었다. 예를 들면 지형과 토성의 표준편차 값을 산출했을 때 지형의 표준편차값이 토성보다 크다고 한다면, 지형의 기여도가 토성보다 더 크다고 할 수 있다. 그러나, 표준편차 값에 토성 특성별 시료점수가 반영되기 때문에 단위의 표준화를 위하여 표준편차값을 시료점수로 나눈 표준오차 값으로 기여도를 산출하였다.

토양특성별 요인배점 토양특성에 따라서 복분자의 수량에 미치는 영향은 차이가 있을 수 있다. 따라서, 복분자의 수량에 미치는 토양특성의 배점을 부여하기 위하여 토양특성별 표준오차를 사용하였다. 예를 들면, 지형과 토성을 비교할 때 지형 내에서 분산 값이 토성 내에서의 분산 값보다 클 경우 기여도가 큰 것으로 고려될 수 있기 때문에 분산의 제곱근인 표준편차를 구하고, 이를 표준화하기 위하여 표준편차를 토양특성별 조사점수로 나눈 표준오차를 사용하였다. 토양요인별 기여도는 각 토양요인별 표준오차값을 100이 되도록 환산하였다. 또한, 각각의 토양특성 내에서의 배점은 기여도로 환산된 값을 토양특성 내에서의 최대값으로 부여하고, 수량반응을 고려하여 배점을 하였다. 복분자 재배적지기준시 배점 설정은 토양요인별로 합산된 점수가 최적적 > 92점, 적지 80~91, 가능지 78~79 그리고 저위생산지는 < 77로 구분하였다.

〈토양요인별 기여도 및 요인배점 산출방법〉

- 토양요인별 기여도
 - 각 토양요인별로 복분자 수량의 표준편차 계산
 - 각 토양요인별 표준오차 평균값 계산 (예, 지형내의 표준오차 평균값)

★ 기여도 = $(\sum \text{각 토양요인의 표준오차})/n$

○ 토양특성별 요인배점

– 요인배점 = $[\text{각 토양요인별 평균값} / \sum(\text{각 토양요인별 표준오차 평균값})] \times 100$

※ 각각의 토양요인 내에서의 점수는 수량을 기준으로 배점

지역간 비교 설정된 복분자 재배적지기준에 따라 주산 단지에 대한 최적지, 적지, 가능지, 저위생산지의 면적을 구하여 비교하였다.

결과 및 고찰

토양의 형태 및 물리적 특성에 따른 복분자수량 복분자의 생육 및 수량에 관여하는 인자는 여러 가지 있겠으나 토양의 형태 및 물리적 요인 중에는 토성, 배수등급, 유효토심, 경사, 지형 등이 관여할 것으로 판단된다. 복분자재배지의 토성은 Table 1과 같이 식양질 내지 사양질에서 많이 재배되고 있다. 극단적인 토양인 사질 또는 식질에서는 재배능가가 상대적으로 적었다. 복분자의 수량은 사양질에서 가

장 높은 $500.3 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ 이었고, 다음이 (미사)식양질 $470.0 \sim 457.7 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$, 식질 $406.4 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$, 사질 $348.8 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ 순이었다.

토성의 경우에는 보비, 보수력이 있고 점토 함량이 있거나 많은 토양에서 작황이 좋으며 극단적인 사질이나 식질에서는 토양물리성이 불량하기 때문에 재배면적도 적고 수량도 적은 것으로 분석되었다.

복분자는 대부분 배수가 양호한 토양에서 재배되고 있으나 배수가 약간양호한 밭과 배수가 약간불량한 논토양에서도 일부 재배되고 있었다. 일부의 경우에는 배수가 불량한 토양에서도 재배하는 곳이 있었다. 배수등급에 따른 복분자 수량을 조사한 결과는 Table 2와 같다.

복분자는 뿌리가 얇게 뻗어 건조하거나 습한 것에 약하기 때문에 (RDA, 2011) 배수가 양호한 토양에서 $482.8 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ 로 가장 높고, 약간양호 $466.9 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ 그리고, 배수가 불량한 토양은 $300.0 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ 으로 가장 낮게 나타났다. 뿌리분포가 얇기 때문에 배수가 매우양호한 토양의 경우에는 관수시설 등을 통한 수분 공급에 유의해야 한다. 그러나, 배수가 불량한 곳은 두둑을 높이거나 명거배수를 통하여 공기의 유통이 원활하도록 해야 할 것으로 판단된다.

Table 1. 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	348.8	8	450	270	56.2	19.9
Coarse loamy	500.3	76	620	300	80.5	9.2
Fine loamy	457.7	56	580	300	82.7	11.1
Fine silty	170.0	4	500	450	21.2	10.6
Clayey	406.4	7	450	360	32.6	12.3

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	377.5	4	450	300	54.9	27.5
Well	482.8	104	620	300	85.8	8.4
Moderately	466.9	37	580	300	70.7	11.6
Imperfectly	425.0	3	525	300	93.5	54.0
Poorly	300.0	3	330	270	24.5	14.1

Table 3. 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	348.8	8	450	270	56.2	19.9
20-50	433.1	21	580	300	78.3	17.1
50-100	479.7	64	580	300	86.7	10.8
> 100	492.8	58	620	300	73.9	9.7

일반적으로 발작물의 경우에는 유효토심이 깊을수록 양호한 수량을 얻은 것이 보통이다. 그러나, 뿌리가 얇은 작물의 경우에는 유효토심이 어느 깊이 이상인 경우에는 크게 영향을 미치지 못한다. 유효토심별 복분자 수량은 Table 3과 같다.

유효토심에 따른 복분자의 수량을 살펴보면 유효토심이 깊을수록 복분자 수량은 증가하는 경향이였다. 경반층이나 자갈이 많은 층, 모래층 등이 존재할 경우에는 유효토심이 낮기 때문에 근권이 얇고, 토양층에서 양분과 수분의 이동이 원활하지 못하여 복분자의 뿌리 생육이 저해를 받는 것으로 생각된다. 그러나, 유효토심이 가장 낮은 < 20 cm 이하의 경우에 348.8 kg 10a⁻¹으로 가장 낮게 나타났다. 유효토심이 20cm 이하로 매우 낮은 토양의 경우에는 토심을 깊게 하기 위하여 객토하거나 두둑을 높게 쌓아 유효토심을 높게 하여야 일정수량을 확보해야 할 것으로 생각된다.

경사는 토양표면의 기울기 정도를 표시하는 것으로 토양조사에서는 보통 %로 표시한다. 경사지에 위치한 토양은 가속침식이 우려되어 양분이나 수분이 부족하게 되며 작물수량에도 차이를 보인다. 경사별 복분자 수량은 Table 4와 같다.

우리나라의 지형은 대단히 복잡하여 토양생성인자에서도 중요한 부분을 차지한다. 지형은 토양의 기복을 나타내는

것으로 자연스럽게 형성된 인자이기 때문에 지형에 따른 토양특성은 매우 다르다. 토양조사에서 지형구분은 하해혼성평탄지, 하성평탄단지, 곡간·선상지, 홍적대지, 용암류대지, 산록경사지, 구릉지 및 산악지 등으로 구분하는데, 지형별 복분자 수량은 Table 5와 같다.

복분자는 대부분 곡간·선상지와 구릉지, 하성평탄지에서 대부분 재배되고 있으며, 구릉지 485.1 kg 10a⁻¹으로 가장 높고, 다음이 곡간·선상지였다. 하해혼성지의 경우에는 재배되는 곳이 없었다. 주로 배수가 토심이 깊고, 배수가 양호하거나 약간양호한 곳에서 재배되고 경사가 급한 산악지나 토양의 숙전화가 덜된 홍적대지의 경우에는 수량이 상대적으로 낮았는데 이것은 물리성이나 이화학성에서 다른 지형에 비해 불리한 것이 원인인 것으로 판단된다.

대부분의 작물들은 과수를 제외하고는 자갈이 있는 곳에서는 생육이 불량하다. 그것은 토양의 양수분을 보유하는 능력이 낮아지며, 근권의 활력에 영향을 미치기 때문인데, 뿌리의 분포심도가 낮은 복분자의 경우에는 상대적으로 낮은 자갈함량이 매우 높은 35% 이상을 제하고 < 35% 이하에서는 수량이 유사하게 조사되었다. 자갈함량에 따른 복분자 수량은 Table 6과 같다.

복분자는 자갈함량이 많은 35% 이상에서는 수량이 급격

Table 4. Yields according to soil slopiness.

Soil slopiness	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%)	449.8	21	620	270	114.8	25.0
B (2-7%)	497.6	74	580	300	70.9	8.2
C (7-15%)	447.9	51	580	300	83.3	11.7
D (15-30%)	412.0	5	200	300	71.9	32.2/

Table 5. 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
Valley, fan	484.5	70	580	300	71.1	8.5
Hill	485.1	32	580	300	87.9	15.5
Mt. foot	448.6	17	580	300	90.0	21.8
Mountain	375.0	2	450	300	75.0	24.6
Alluvial plain	455.7	22	620	270	115.4	24.6
Dilluvium	416.3	8	500	360	45.5	16.1

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	490.3	88	620	300	79.3	8.4
15-35	482.8	39	580	300	78.1	12.5
< 35	383.1	24	500	270	70.9	14.5

하게 감소하기 때문에 유효토심을 높이기 위하여 객토나 두둑을 세워 유효토심을 높이고, 적절한 관수 및 양수분 공급을 통하여 토양의 이화학적 양호하게 관리해 주어야 한다. 토양요인별 복분자 수량에 미치는 기여도를 분석한 결과

는 Table 7과 같다.

기여도 분석결과 지형 22, 배수 22, 경사 12, 토성 14, 자갈함량 11, 유효토심 19로 나타났다. 이러한 결과는 작물의 특성, 기후 등 여러 요인에 따라 달라질 수 있을 것이다. 특

Table 7. Contribution rates of soil properties for Korean Black raspberry.

Division	Mean of standard error	Points by soil properties	Compensate of points
Morphology	23.3	22.26	22
Drainage	23.1	22.14	22
Slope (%)	19.3	12.08	12
Soil texture	12.6	13.76	14
Gravel contents	11.8	11.30	11
Av. Soil depth (cm)	14.4	18.45	19
Total	104.5	99.99	100

Table 8. The guidelines for Korean Black raspberry production.

Division	Soil morphological and physical properties			
Morphology	Valley/fan, Hill	Alluvial plain	Mt. foot, Dilluvium	Mountain, Fluvio-marine
Score	22	20	19	17
Drainage	Well, Moderately	Imperfectly	Very well	Poorly
Score	22	19	17	14
Slope (%)	2-7	0-2, 7-15	15-30	> 30
Score	19	17	16	8
Soil Texture (family)	Coarse loamy	Fine loamy Coarse silty Fine silty	Clayey	Sandy
Score	12	11	10	8
Gravel contents (%)	< 15	15-35	< 35	
Score	11	11	9	-
Av. soil depth (cm)	> 100	50-100	20-50	< 20
Score	14	14	13	10
※ Range	Best suit. land > 92	Optimum land 80~91	Suitable land 78~79	Low productive land < 77

※ The lowest growing temperature -20°C

Table 9. The area of county by soil suitability classes of Korean Black raspberry.

County	Best suitable land	Suitable land	Possible land	Low productive land
	(ha, %)			
Gochang	30,174 (58.2)	3,223 (6.2)	10,099 (19.5)	8,377 (16.1)
Sunchang	17,377 (40.4)	187 (0.4)	9,889 (23.0)	15,527 (36.1)
Jeongeup	25,922 (46.2)	9,131 (16.3)	11,307 (20.1)	9,760 (17.4)
Pohang	17,037 (18.1)	7,814 (8.3)	31,689 (33.7)	37,613 (39.9)
Hoengseong	10,556 (11.9)	62,473 (70.6)	13,912 (15.7)	1,554 (1.8)

히, 지형과 배수등급에서 복분자의 수량에 미치는 기여도가 높은 것으로 나타났다. 이 결과를 토양요인과 적용시켜 최적지, 적지, 가능지, 저위생산지로 구분하였다.

복분자 재배적지 기준 설정 복분자재배지의 토양형태 및 물리적 특성인 토성, 배수등급, 유효토심, 경사, 지형 그리고 자갈함량 등과 농가필지별 수량성적, 토양요인별 기여도 등을 종합적으로 고려하여 적지기준을 설정하였으며, 복분자 재배적지 기준은 Table 8과 같다.

토양요인별 총점수가 > 92 최적지, 80-91 적지, 78-79 가능지 그리고 < 77 저위생산지로 구분하였다. 복분자는 생육한계 온도는 -20℃ (Gochang gun, 2012)로 그 이하에서는 동해를 입을 수 있다.

재배적지기준 설정결과 시군별 면적 복분자 주산단지인 전북 고창군순창군정읍시와 경북 포항시, 강원 횡성군을 대상으로 적지기준을 적용한 결과는 Table 9와 같다.

복분자 주산단지별 최적지, 적지 등 재배적지를 보면 최적지의 비율이 고창에서 가장 많은 것을 알 수 있다. 최적지의 경우 평균에 비해 전북의 세 개시군인 고창, 순창, 정읍이 모두 많은 것을 알 수 있다. 횡성군의 경우에는 최적지는 다소 적지만 적지의 경우 70.6%를 차지하는 것을 알 수 있다. 작물의 주산단지는 대부분 토양과 기후조건이 양호하기 때문에 형성된다는 것을 반증하는 것이기도 하다. 그러나, 최적지나 적지라고 하더라도 물관리나 시비관리를 소홀하게 되면 수량이나 품질이 떨어질 수 있기 때문에 적절한 토양관리를 통하여 수량확보와 품질관리를 노력해야 할 것이다. 또한, 가능지나 저위생산지에 속하더라도 제한요인을 개량하고, 적절한 수단을 강구할 경우 어느 정도의 수량성을 확보할 수 있을 것이다. 그러나, 같은 노력을 들여 작물을 재배할 경우에는 적지적자에 맞게 작물을 선택하고 토양을 관리하는 것이 가장 좋은 방법이라고 생각한다.

결 론

복분자 주산단지인 전북 고창, 순창, 정읍, 경북 포항, 강원 횡성 등 5개 지역 151 농가포장을 중심으로 토성, 배수등급, 유효토심, 지형, 경사, 자갈함량 등의 토양특성과 복분자의 및 기여도를 분석하여 복분자 재배지의 적지기준을 설정하였다. 복분자의 수량과 토양의 형태 및 물리적특성을 비교하여 보면 곡간·선상지 내지 구릉지 지형, 약간양호이거나 양호한 배수등급, 2-7% 경사, 사양질 토성(속), <15% 이내 자갈함량, >100m 이상의 유효토심에서 토양에서 수량이 가장 높았다. 토양특성과 복분자 수량에 미치는 기여도 산출결과 지형 0.22, 배수등급 0.22, 경사 0.19, 토성(속)

0.12, 자갈함량 0.11, 유효토심 0.14로 나타났다. 토양특성과 기여도분석 및 작물수량 등을 종합적으로 고려하여 토양상별 점수가 >92점 최적지, 80~91점 적지, 78-79점 가능지, <77점 저위생산지로 구분하였다. 재배면적이 가장 많은 전라북도 고창군에 복분자 재배적지 기준을 적용한 결과 최적지 58.2%, 적지 6.2%, 가능지 19.5, 저위생산지 16.1%로 최적지와 적지가 전체의 64.4%로 나타났다.

사 사

본 연구는 농촌진흥청 농업과학기술 연구개발사업(과제번호:PJ008417)의 지원에 의해 이루어진 것임.

인 용 문 헌

ASI. 1973. Soil survey manual. Agricultural Science Institute, Suwon, Korea.
 ASI. 1992. Revised Korean soil. Soil survey materials. No. 13
 FAO. 1976. A framework for land evaluation. FAO soils bulletin 32.
 Gochang Blackraspberry Research (GBRI). 2008. Administrative statistics.
 Gochang-gun. 2012. Premium rice and environment-friendly blackberry cultivation. 2012 new year useful education of farmer. p85-152.
 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 KSSSF. p42.
 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.
 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 multivariate analysis identifying the guidelines for onion production. Annual Spring Conference of KSSSF. p68.
 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. Agri. Forest Meteorol. 11(4):162-173.

- Kim, Y. W., M. W. Jang., S. Y. Hong., and Y. H. Kim. 2012a. Assessing 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. Agri. 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. Agri. Engineers. 54(6):19-28.
- Lee. S. W., H. Y. Won. M. Y. Shin., Y. M. Son and Y. Y. Lee. 2007. Estimation of forest productive area of *Quercus acutissima* and *Quercus mongolica* using site environmental variables. Korean J. Soil Sci. Fert. 40(5):429-434.
- NAAS. 2013. Soil Suitability classes for crop cultivation. <http://soil.rda.go.kr>.
- RDA. 1992. Soils of Korea. Agricultural Science Institute.
- RDA. 1994. The selection of suitable soil of fruit tree. Manual of standard farming.
- RDA. 2011. Wow! How to grow blackberry. medicine crop cultivation manual 5. pp33.
- USDA. 1993. Soil survey manual. soil survey division staff.
- USDA-NRCS. 1993. Soil interpretations rating guides. Part 620. USDA.