

沓田輪換沓의 공 生育 및 水量에 미치는 土壤酸度 補整과 根瘤菌 接種效果

曹 承 鎬* · 黃 永 鉉 · 李 相 哲

산동종합고등학교* · 경북대학교 농과대학

Effects of Liming and Inoculation on Growth and Yield of
Soybean in Paddy-Upland Rotational Cropping

Seang-Ho Cho*, Young-Hyun Hwang, and Sang-Chull Lee

Sandong Complex High School, Samchang-ri, Hwanam-myun, Youngcheon-gun, Kyungbuk*
College of Agriculture, Kyungpook National University

Abstract

The effects of liming and inoculation of nodule bacteria on the growth and yield of soybeans in the 1st and 3rd year paddy-upland rotated paddy fields was investigated. Compared with the 1st rotated field, the degree of nodulation was much higher in the 3rd rotated one with greater difference at flowering stage than at the early stage of soybean growth. At the same time, greater difference in the degree of nodulation was also recognized between soybean varieties. In the 3rd year rotated field, a great deal of nodulation effect was recognized in the no-limed field but not in the limed one. The growth of soybean was not much affected by liming and nodulation at early stage but it was much increased by liming at flowering stage, especially in Williams 79, indeterminate type variety. Most of yield components and yield of soybean at maturity was much increased by liming with greater in Williams 79 than in Namhaekong. Nodulation effect on the yield components and yield was great in the no-limed filed but not in the limed one for both varieties. The yield and yield components of soybean, without no relation with liming and nodulation, was much great in the 3rd year rotated paddy fields than in the 1st year one, which was inferred that the more rotated fields the more yield and better growth of soybeans could be possible in the paddy-upland rotational soybean croppings.

Keywords : Soybean, Rotational cropping, Liming, Inoculation.

緒 論

국내의 콩 栽培面積은 1973년의 311,600 ha를 정점으로 해마다 줄어들어 1996년에는 98,000ha로 감소되었다. 동기간에 ha당 수량이 0.79톤에서 1.63톤으로 증가되었음에도 불구하고 급격한 國內需要의 증가로 1996년도의 國內自給率은 9.9%로 낮아졌다¹²⁾. 일본의 경우를 보면 우리 나라와 같이 1954년의 콩 재배면적 429,900ha를 정점으로 해마다 감소하여 1977년에는 79,000ha까지 감소하였다가²⁾ 畚에서의 콩재배가 증가하여 현재는 약 200,000ha가 재배되고 있는데, 이중 74%의 콩이 畚에서 栽培되고 있다¹³⁾.

따라서 우리 나라도 畚田輪換으로 콩을 일정 面積 栽培하면 '90년대 초에 經驗하였던 쌀의 過剩生産으로 야기되는 양특적자의 문제해결 및 離農現象으로 起因한 遊休畚의 이용으로 국내 콩 증산을 통한 輸入代替 效果를 기할 수 있을 것이다. 영남작물 시험장에서는 영남지역 94,000ha의 畚을 조사하여 畚田輪換에 적합한 면적이 40%, 輪換栽培가 가능한 면적이 39%, 부적합한 면적의 비가 21%라고 하였으며¹⁾ 영남지역에는 3級地 이상의 畚田輪換栽培가 가능한 논면적만 하여도 230,000 ha나 된다고 하였다²¹⁾.

國內의 경우 畚田輪換 栽培에 대한 研究가 많지 않으나 작물시험장에서는 1985년부터 畚에서의 콩 재배 가능성을 검토하여 畚田輪換에 의한 토양의 物理 化學的 變化를 조사하였는데, 畚田輪換으로 畚의 토양 물리성은 계속 畚으로 이용할 경우보다 夏作物 또는 冬作物, 특히 동작물과 畚輪換재배하는 것이 개선의 효과가 컸고 하작물 재배 후 토양의 龜裂 정도는 사양토보다 식양토

에서 더 현저하다고 하였다^{16,17,18)}. 土壤의 化學的 特性은 輪換 후 pH와 유효 인산의 함량이 증가하였고 Ca와 Mg 등의 양이온은 감소된 반면 K 함량은 큰 차이가 없었다고 하였다. 일반적으로 畚田輪換에 의해 비의 수량은 증가되었으며^{4,19)} 콩의 수량도 시험에 따라 차이가 있으나 田栽培에 비하여는 수량이 크게 증가하였는데, 수원작물 시험장의 1년차 畚田輪換에서는 2.91톤/ha⁵⁾, 영남작물시험장에서는 2.84~3.34톤/ha의 수량¹⁶⁾을 얻었다.

이⁶⁾는 畚田輪換 栽培의 技術的 特質로서 장점은 ① 土壤의 物理性 개선 ② 病蟲害 侵襲과 連作障害의 回避 ③ 雜草發生의 軽減 ④ 單位生産性 증대를 들었고, 단점은 ① 畚田 양작물간의 토양 적응성이 상이하므로 濕害發生 우려 ② 논과 밭으로 전환하는 번거로움 (완전수리화답은 문제없음) ③ 土壤有機物の 급격한 분해에 따른 지력소모 등을 제시한 바 있다.

콩은 일반적으로 營養生長期는 주로 지력 또는 施肥量에 의존하며 生殖生長期에는 根瘤菌에 의해 공중질소를 고정하여 공급되는 allantoin태 질소에 의존하여 작용하는 것으로 알려져 있어서, 地力 및 施肥法과 함께 다양한 根瘤菌의 번식 및 공중질소의 고정능력이 생육과 수량에 절대적으로 영향을 준다고 할 수 있다. 콩에 共生하여 자라는 根瘤菌 생육의 적정 pH는 약 6.5 정도로 현재 우리나라의 논토양이 대부분 酸性土壤인 것을 고려하면 콩을 재배할 경우 根瘤菌의 着生程度가 급격히 감소한다고 할 수 있다. 李 等^{7,8)}은 이미 산성토양에서 콩의 생육 및 수량을 비교할 때 根瘤 형성이 크게 떨어지며 이는 품종간에 뚜렷한 큰 차이를 보인다고 보고하였다. Keyser와

Mumms³⁾, Mengel과 Kamprath¹⁰⁾, Munns¹¹⁾는 토양pH가 낮아짐에 따라 근류의 착생수와 건물중이 감소됨은 토양의 산성화에 의하여 대두에 공급되는 질소 성분량이 적어졌기 때문임을 시사하였다. Mann과 Jaworski⁹⁾는 대두는 뿌리에 공생하고 있는 根瘤菌의 窒素固定에 의하여 생육에 필요한 질소성분을 상당량 공급받고 있음에도 불구하고 대두의 수량을 올리기 위하여는 모든 생육 시기에 걸쳐 적당량의 무기질 질소가 공급되어야 한다고 하였으며, Weber²⁰⁾는 질소소비에 의하여 식물체중의 질소함량과 수량이 증대함을 보고하였다.

黃等^{14,15)}이 1년차 畝田輪換畝의 토양화학 분석치와 根瘤 착생정도 조사를 통해 畝田輪換畝는 토양산도가 밭의 6.0에 비하여 현저히 낮은 5.5 정도로서 콩 재배에는 부적합하고 개체당 根瘤着生數가 밭의 43개에 비하여 3개 정도로서 근류착생이 거의 되지 않는다고 보고하였는 바, 본 연구의 목적은 곡간담, 천수담 및 유희담의 이용증대 차원에서 콩을 재배할 경우 석회시용에 의한 토양산도 보정과 근류균의 접종효과를 구명하여 畝田輪換畝 콩 栽培技術確立의 기초자료로 이용코자 하였다.

材料 및 方法

本 研究은 1년차와 3년차로 콩을 재배한 2개의 畝田輪換畝에서 실시하였는데, 시험에 사용한 답전윤환답과 인접 전작포의 토양 분석결과는 표1과 같다. 供試品種은 有限伸育型인 南海콩과 無限伸育型인 Williams79을 사용하였고, 접종한 근류균은 A1017 kasr (*Rhizobium japonica*) 이었으며, 밀도는 109cells/ℓ로 하였다. 석회시용 처리는 무시용과 시용으로 나누었는데, 시용구의 시용량은 시험포장의 pH 6.5 補正量인 194 kg/10a을 사용하였다. 시비량은 N-P₂O₅-K₂O를 10a당 성분량으로 각각 2-7-6 kg으로 하였고, 콩 파종은 재식밀도를 60×20 cm, 1주당 3립을 4월 25일에 파종한 후, 出芽後 제 2本葉期에 포기당 2개체만 남기고 솟아 주었다. 파종 후 50일제인 6월 14일에 근류균의 착생정도를 조사하였으며, 開花期에는 莖長, 分枝數, 主莖節數, 乾物重, 根瘤菌數, 乾 根瘤重과 成熟期에는 주요 收量構成 要素인 莖長, 分枝數, 主莖節數, 莢數, 100립중과 種實收량을 조사하였다.

시험구의 배치는 품종을 주구로, 석회 처리를 세구로, 근류접종을 세세구로한 세세구 배치 3반복으로 하였다.

Table 1. Chemical composition of experimental fields of Kyungpook Provincial Rural Development Administration

Soil	pH (1:5)	O.M. (g/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Cation exchange capacity (Cmol/kg)			
				K	Ca	Mg	SiO ₂ (t/ha)
Paddy	5.5	1.9	126	0.32	2.82	0.73	2.9
Upland	6.0	1.9	135	0.46	5.21	0.40	4.0

* Soil : H₂O

結果 및 考察

1. 生育初期와 開花期の 根瘤着生

1년차 및 3년차 畚田輪換畚의 석회시용과 根瘤接種에 의한 파종50일 후와 개화기의 根瘤着生效과는 표 2와 같다. 根瘤着生效과는 畚田輪換 콩재배의 년차간에 뚜렷한 차이를 보이고 있는데, 1년차 콩재배답에서는 根瘤着生數가 3년차에 비하여 현저히 적었다. 이와 같은 경향은 有限 伸育型인 南海콩과 無限 伸育型인 William 79의 품종간의 뚜렷한 차이가 없었다. 1년차 畚田輪換畚에서 南海콩은

석회 무시용구에서는 근류균 접종과 無關하게 根瘤數의 차이가 없었으나 석회 시용구에서는 근류균 접종구에서 2.1개로 無接種區인 1.7에 비해 다소 높게 나타났고, Williams 79는 석회시용과 무시용구 간의 차이는 인정되지 않았으나 根瘤菌 接種의 효과는 석회무시용 및 시용구에서 有意의 인 증가를 보였지만, 품종간 차이는 根瘤數가 평균 2.04인 南海콩에 비해 2.9개로 서 다소 높게 나타나는 경향을 보여 어느 정도 품종간 차이가 인정되었다. 3년차 콩재배답에서는 석회 시용 및 根瘤菌接種區에서 품종에 상관없이 석회무시용 및 근

Table 2. Effect of liming and inoculation on the number of nodules and nodule dry weight at the early stage(V5) and the flowering stage of soybean growth in the 1st and 3rd year paddy-upland rotational cropping.

Variety	Liming (kg/ha)	Inoculation	No. of nodules (g/plant)				Nodule dry weight (mg/plant)			
			1st year		3rd year		1st year		3rd year	
			A	B	A	B	A	B	A	B
Namhaekong	0	No inoculation	1.9	1.5	23.9	40.8	-	-	40	220
		Inoculation	2.2	1.6	28.2	52.5	-	-	50	260
		m	2.1	1.6	26.1	46.7	-	-	45	240
	1,940	No inoculation	1.7	1.7	31.5	59.3	-	-	60	250
		Inoculation	2.1	1.5	34.9	58.1	-	-	70	330
		m	1.9	1.6	33.2	58.7	-	-	65	290
		M	2.0	1.6	29.7	52.7	-	-	55	270
Williams79	0	No inoculation	2.7	1.7	31.8	58.4	-	-	50	240
		Inoculation	3.1	1.9	35.3	67.4	-	-	60	300
		m	2.9	1.8	33.6	62.9	-	-	55	240
	1,940	No inoculation	2.7	2.0	32.9	63.4	-	-	60	260
		Inoculation	3.2	2.0	40.3	61.5	-	-	80	250
		m	3.0	2.0	36.6	62.5	-	-	70	250
		M	2.9	1.9	35.1	62.7	-	-	63	260
LSD(5%)Between varieties.....			0.01	0.27	12.5	19.1	-	-	7	ns
Bet. liming within a variety..			0.05	0.57	5.9	13.1	-	-	28	ns
Bet. inoculation within a variety..			0.04	0.81	8.3	18.5	-	-	40	ns
and a liming level										

*A and B stand for at the early stage(V5) and at flowering stage, respectively.

류균 무접종구 보다 근류수 및 근류중은 有意的인 증가를 보였다.

1년차 콩재배답에서는 남해콩이나 Williams79에서 과종후 50일 후 조사한 根瘤數와 開花期때의 根瘤數의 차이는 전혀 나타나지 않았으나 3년차 콩재배답에서는 南海콩은 석회시용구에서는 根瘤菌 接種의 효과가 전혀 보이지 않았으나 석회 無施用區에서는 根瘤菌 接種區가 개체당 52.5개로서 無接種區의 40.8개보다 월등한 증가를 보였다. 또한 石灰施用區는 개체당 평균 52.7개로서 無處理區 46.7개에 비해 석회시용 효과가 뚜렷하였다. 한편 Williams 79에서는 南海콩의 결과와는 相異하게 나타나 석회시용이 根瘤數 및 根瘤重의 着生效果는 보이지 않았다. 이와같이 3년차 畝田輪換畝의 開花期에 根瘤數의 변화는 품종에 따라 석회 무시용구와 근류균 접종에서 뚜렷한 차이를 볼 수 있었으나 석회시용구에서 근류균 접종에 따른 차이는 나타나지 않았다. 그러나 전체적으로 볼 때 석회시용구에서 根瘤의 數가 증가하였으며, 특히 품종간 차이는 뚜렷하였는데 南海콩이 석회시용 및 根瘤菌 接種과 無關하게 根瘤의 數가 개체당 평균적으로 52.7개, Williams 79가 62.7개로 나타나 生殖生長期인 開花期에 뚜렷한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 한편 根瘤重은 根瘤數의 증가와 일치하는 경향을 보이지 않았는데, 이는 根瘤菌이 착생한 후 토양의 수분과 통기의 불량으로 根瘤菌의 生長이 저조한 것으로 생각되어 추후 근류균의 성장과 토양수분 및 通氣性에 대한 相互關聯性의 여부를 연구 검토하여야 할 것으로 생각 되었다.

2. 石灰施用 및 根瘤菌 接種別 生育初期의 生育

1년차와 3년차 포장에서 석회시용 및 근

류균 접종에 따른 과종50일후의 생육형질은 표3과 같았다. 1년차의 경우 莖長을 포함하여 莖太, 主莖節數, 葉面積指數등은 품종간에 어느 정도 차이가 인정되었는데 각 품종에 있어 석회시용과 根瘤菌 接種間에는 차이가 인정되지 않았다. 대체적인 生育形質의 변화는 石灰施用區와 無施用區, 根瘤菌 接種區와 無接種區 間에 큰 차이가 인정되지 않았다. 또한 乾物重도 石灰施用, 無施用, 根瘤菌 接種, 無接種等 모든 처리에서 차이를 보이지 않았으나 품종간에는 Williams 79가 南海콩보다 높은 경향을 보였다.

3년차 콩 재배답에 대한 生育形質은 莖長에서 Williams 79가 다소 높은 경향을 보여 1년차 圃場과는 다른 결과를 나타내었다. 莖太, 分枝數, 主莖節數, 葉面積指數의 生育形質은 南海콩에 비하여 Williams 79가 높았으며, 석회시용구에 비해 석회무시용구가 다소 증가하는 경향을 보였다. 한편 乾物重의 변화는 품종과 無關하게 석회를 사용하지 않은 구에서 높았고, 품종간에는 Williams 79가 높은 경향을 보여 1년차 圃場의 시험결과와 일치하는 경향을 보여 乾物重은 품종의 고유한 特性으로 판단되었다. 대체로, 3년차 콩 재배답에서 생육형질이 1년차 재배답의 생육형질보다 크게 나타났으며 석회시용과 根瘤菌 接種間에는 차이가 없었다.

3. 石灰施用 및 根瘤菌 接種別 開花期의 生育

開花期의 生育形質은 표 4에서 보인 바와 같이 1년차의 南海콩에서는 전체적으로 석회시용구에서 무시용구에 다소 높은 경향을 보였으며, 특히 莖長에서 석회시

Table 3. Effects of liming and nodulation on the early stage of soybean growth in the first and third year upland-paddy field rotational croppings

Variety	Liming (kg/ha)	Inoculation	Plant ht. (cm)		No. of branches		No. of main stem nodes		Leaf area index		Dry weight (g/plant)	
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Namhae-kong	0	No inocu.	16.4	16.4	0	0.5	6.0	6.5	2.2	5.2	5.6	11.9
		Inoculation	14.9	17.9	0	1.0	5.8	7.2	2.0	7.3	5.1	15.3
	1,940	m	15.7	17.2	0	0.8	5.9	6.9	2.1	6.3	5.3	13.6
		No incu.	14.7	18.0	0	0.7	5.5	7.2	1.9	6.1	5.2	11.9
		Inoculation	14.9	16.3	0	0.6	5.8	6.8	2.2	5.2	5.8	11.3
		m	14.8	17.2	0	0.7	5.7	7.0	2.1	5.7	5.5	11.6
M	15.2	17.2	0	0.7	5.8	6.9	2.1	6.5	5.4	12.6		
Williams 79	0	No inocu.	13.5	18.1	0	1.8	6.1	7.6	2.5	8.2	7.0	18.3
		Inoculation.	14.6	17.4	0	0.6	6.3	7.1	2.7	7.1	7.6	15.8
	1,940	m	14.1	17.8	0	1.2	6.2	7.4	2.6	7.7	7.3	17.1
		No inocu.	14.1	18.9	0	0.6	6.0	7.6	2.4	6.3	6.8	14.3
		Inoculation.	14.8	18.1	0	1.1	6.0	7.5	2.7	7.2	7.4	16.5
		m	14.5	18.5	0	0.9	6.0	7.6	2.6	6.8	7.1	15.4
M	14.3	18.1	0	1.0	6.1	7.4	2.6	7.8	7.2	16.2		

LSD(5%) : Between

Varieties	0.7	2.5	0	1.3	0.5	0.7	0.1	1.2	1.0	5.1
Liming within a variety	1.0	2.0	0	0.9	0.5	0.4	0.4	1.7	0.9	4.6
Inoculation within a variety... and a liming level	1.4	2.8	0	1.3	0.8	0.6	0.5	1.2	1.3	6.4

* A and B stand for at the early stage(V5) and at flowering stage, respectively.

용구가 무시용구에 비해 2cm정도 증가하였는데 이러한 결과는 李等⁷⁾이 土壤酸도가 낮아짐에 따라 莖長 및 主莖節數가 減少한다는 보고와 일치하였다. 3년차 콩 재배답에서는 1년차와 유사한 경향을 보였으나 乾物重의 변화가 南海콩이 Williams 79에 비해 다소 증가하여 상기결과와 다르게 나타나 추후 계속적인 검토가 필요한 것으로 생각되었다. 한편 葉面積指數에 있어서 李等⁸⁾은 生長期 전반에 걸쳐 토양의 酸도가 낮아질수록 감소하는데, 특히 開花期에 가장 큰 영향을 미친다고 보고하였는데 본 시험에서도 開花期에 품종과 無關하게 石灰施用區에

비해 無施用區에 낮은 경향을 보였다. 1년차 콩재배답과 3년차 콩 재배답 모두 품종간에는 Williams 79가 南海콩보다 生育形質이 전반적으로 크게 나타났으며, 畚田輪換畚의 1년차 재배답보다 3년차 콩 재배답에서 開花期의 生育形質이 다소 높게 나타나고 있다. 또한 石灰施用效果는 南海콩에서는 1년차와 3년차간의 뚜렷한 경향이 보이지 않았으나 Williams 79에서는 1년차와 3년차에서 共同 石灰施用으로 인한 生育形質이 증가하는 경향이였다.

4. 收量構成要素 및 收量

1년차 栽培圃場에서 收量構成要素 및

Table 4. Effects of liming and inoculation on the flowering stage of soybean growth in the first and third year upland-paddy field rotational croppings

Variety	Liming (kg/ha)	Inoculation	Plant ht. (cm)		No. of branches		No. of main stem nodes		Leaf area index		Dry weight (g)	
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Namhae-kong	0	No inocu.	45.7	77.0	3.0	5.2	12.1	15.7	2.4	4.2	9.2	35.4
		Inoculation m	44.6	79.5	3.3	3.9	12.3	16.5	2.2	4.1	8.5	32.5
			45.2	78.3	3.2	4.6	12.2	16.1	2.3	4.2	8.9	34.0
	1,940	No inocu.	51.8	78.1	3.6	5.4	13.4	15.9	2.5	5.8	10.7	39.6
		Inoculation m	47.4	76.5	2.8	3.5	11.8	15.3	2.2	4.3	8.6	35.2
			M	49.6	77.3	3.2	4.5	12.6	15.6	2.4	5.1	9.7
Williams 79	0	No inocu..	50.6	88.8	3.1	4.6	13.3	17.4	2.6	4.7	8.6	31.4
		Inoculation	50.0	84.9	3.0	4.8	12.9	16.4	2.8	4.6	9.3	30.8
			No	50.3	86.9	3.1	4.7	13.1	16.9	2.7	4.7	9.0
	1,940	No inocu..	60.5	87.6	3.0	4.7	13.2	17.3	2.5	6.0	9.5	38.6
		Inoculation m	57.3	86.0	3.9	3.7	12.5	17.0	2.7	4.6	11.0	35.1
			M	58.9	86.8	3.5	4.2	12.9	17.2	2.6	5.3	10.3
		M	54.6	86.8	3.3	4.5	13.0	17.0	2.7	5.0	10.1	34.0

LSD(5%) : Between

Varieties.....	8.6	8.9	1.6	0.3	0.3	1.1	1.2	1.1	3.0	4.8
Liming within a variety.....	5.8	5.5	0.7	1.2	1.2	1.3	1.0	1.3	2.6	3.5
Inoculation within a variety... and a liming level	8.2	8.8	0.9	1.7	1.7	2.0	1.4	1.5	3.7	5.2

*A and B stand for at the early stage(V5) and at flowering stage, respectively.

種實收量은 표 5와 같다. 南海콩은 석회시용구 및 석회 무시용구 공히 根瘤菌을 接種한 區에서 10a당 수량이 각각 163.7kg, 162.4kg 으로 증가하는 경향을 보였다. 그러나 전체적으로 석회시용구와 무시용구를 비교해 볼때 오히려 석회시용구의 수량이 감소하였는데 이는 1년차 栽培圃場에서는 석회시용보다는 오히려 根瘤菌의 接種과 關聯이 있다고 생각된다. 한편 Williams 79에서는 南海콩에서 나타난 根瘤菌의 接種效果와 相反되는 결과를 보였는데 이것은 接種菌인 A1017 kasr菌株와 Williams 79품종 相互間的 親和性에 起因한 것으로 생각된다. 3년차 栽培圃場에서는 품종과는 無關하

게 석회시용구가 무시용구에 비해 경장이 증가하였고 100립중도 전체적으로 증가하는 결과를 나타내었으며 莢數 역시 품종에 관계없이 석회시용구에서 증가하는 경향을 보였다. 100립중은 석회시용과 無關하게 품種 및 根瘤接種區에서 相異한 차이를 보였는데 특히, Williams 79가 南海콩에 비해 뚜렷한 증가를 나타내었다. 이상의 결과로 볼 때 畚田輪換畚에 콩을 재배할 경우가 가장 중요한 것은 수량구성 요소인 莖長, 主莖節數 및 100립중을 고려하여 適品種의 選擇과 재배품종과 親和性이 높은 菌株의 選拔 및 持續的인 石灰施用을 통한 土壤의 酸度補正이라고 보여진다.

Table 5. Effects of liming and inoculation on the yield and direct-yield related components in the first and third year upland-paddy field rotational croppings.

Variety	Liming (kg/ha)	Inoculation	No. of pods		100 seed wt.(g)		Seed yield(t/ha)	
			1st yr.	3rd yr.	1st yr.	3rd yr.	1st yr.	3rd yr.
Namhaekong	0	No inoculation	53.8	89.7	10.3	10.6	150	216
		Inoculation	59.1	98.5	10.4	11.2	162	233
		m	56.5	94.1	10.4	10.9	156	224
	1,940	No inoculation	61.9	103.2	10.7	11.3	185	236
		Inoculation	52.8	88.0	10.2	12.0	164	213
		m	57.4	95.6	10.5	11.7	174	225
		M	56.9	94.9	10.4	11.3	165	224
Williams79	0	No inoculation	39.5	65.9	14.7	14.9	182	234
		Inoculation	34.4	57.3	14.8	15.0	178	250
		m	37.0	61.6	14.8	15.0	180	242
	1,940	No inoculation	53.8	89.7	14.6	15.1	190	270
		Inoculation	63.0	67.9	14.8	15.5	189	271
		m	54.8	78.8	14.7	15.3	189	271
		M	47.7	70.2	14.7	15.1	185	256

LSD(5%) : Between

Varieties	3.8	36.7	0.8	0.9	25.3	78.8
Liming within a variety	5.0	31.6	0.2	0.2	13.9	52.9
Inoculation within a variety	7.0	44.7	0.3	0.5	19.5	94.8

and a liming level

IV. 摘 要

畚田輪換畚에 콩을栽培할 경우 石灰施用에 의한 酸度補正과 根瘤菌 接種의 효과를 검토한 바, 시험결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 畚田輪換畚 콩재배시 根瘤着生 程度는 1년차에 비하여 3년차 畚田輪換畚에서 높았으며 콩의 生育初期에 비하여 開花期에는 그 차이가 더 컸으며, 품종간에도 根瘤着生에 차이가 인정 되었다.
2. 3년차 畚田輪換畚에서는 有.無限型 共

히 石灰 無施用區에서는 根瘤接種 效果가 인정되었으나 石灰施用時는 根瘤接種의 效果가 인정되지 않았다.

3. 石灰施用과 根瘤接種이 콩의 初期生育에는 크게 영향하지 않았고, 開化期에는 이들 형질의 대부분이 石灰施用에 南海콩에 비해 無限型인 Williams 79에서 증가폭이 더 컸다.
4. 成熟期の 收量構成 要素 및 收量性이 石灰施用에 의하여 증가하였는데, 品種別로는 南海콩에서 보다 Williams79에서 더 컸다. 또한, 2품종 共히 根瘤接種의 效果는 石灰 施用時에는 없었으나 石灰 無施用時에는 根瘤接種의 效果가 認定되었다.

5. 石灰 및 根瘤接種에 關係없이 1년차 對比 3년차의 畚田輪換畚에서 收量構成 要素 및 收量性이 높아 畚田輪換 栽培의 年次增加에 依해 콩의 生育은 良好해지 는 것으로 나타났다.

V. 引用 文 獻

1. 정연태, 김정근, 손일수, 윤을수. 1991. 답전윤환 이용대상지 기준설정 및 보완. 1990년도 영남작물시험장 연 구보고서. pp. 325-333.
2. 日本 農林水産省 農蠶園藝局 畑作振興 課. 1985. 大豆에 관한 研究. 日本農 水産省 農蠶園藝局 畑作振興課.
3. Keyser, H.H. and D.N. Mumms. 1979. Tolerance of rhizobia to acidity, aluminum, and phosphate Soil Sci. Soc. Am. J. 43 : 519-523.
4. 김정일, 이경희, 오용비, 오윤진, 이종 기. 1992. 1991년도 작물시험장 시험 연구 보고서 (수도연구) pp. 379- 383.
5. 이종기, 오용비, 임무상. 1991. 중부지 방에 알맞는 답작부 체계시험. 1990 작 물시험장 시험연구보고서 (수도연구) pp. 701-705.
6. 이종훈. 1988. 답전윤환 농법의 새로 운 구상. 1988 농진청 심포지엄. pp. 62-65.
7. 이홍석, 權五河, 安用泰. 1988. 大豆의 土壤溫度에 따른 窒素反應研究. I. 土 壤 및 養液의 溫度와 窒素 施用量이 콩 의 根類着生, Allantoin態 窒素 및 全 窒素含量에 미치는 影響. 韓作誌. 33 (1) : 38-47.
8. 이홍석, 權五河, 安用泰. 1988. 大豆의 土壤溫度에 따른 窒素反應 研究. II. 土壤 및 養液의 窒素施用量에 따른 大 豆의 生育 및 收量反應. 韓作誌. 33(2) : 103-111.
9. Mann, J.D. and E.G. Jaworski. 1970. Comparison of stresses which may limit soybean yield. Crop Sci. 10 : 620-642.
10. Mengel, D. B. and E. J. Kamprath. 1978. Effects of soil pH and nitrogen-fertilized soybeans. Agron. J. 70 : 959- 963.
11. Mumms, D.N. 1981. Soil acidity tolerance of symbiotic and nitrogen fertilized soybeans. Agronomy J. 73 : 407-410.
12. 농림수산부. 1994. 농림수산주요통계.
13. 농촌진흥청. 1990. 농수산물의 생산수 급 동향과 국제경쟁력.
14. 농촌진흥청. 1992. 농지이용도 제고를 위한 초생력 저비용 답작부체계 기술개 발. 농진청 특정개발연구 제1년차 보고 서.
15. 농촌진흥청. 1993. 농지이용도 제고를 위한 초생력 저비용 답작부체계 기술개 발. 농진청 특정개발연구 제2년차 보고 서.
16. 박은호, 박창영, 김인하, 노영팔, 정연 태. 1989. 답전윤환 관리시 토양 특성 변화 연구. 1988 영남작물시험장 연구 보고서 pp. 454-463.

17. 박창영, 박은호, 노영팔, 정연태. 1990. 담전윤환 작부도입시 토양특성 변화의 연구. 1989 영남작물시험장 연구보고서. pp. 294-304.
18. 박창영, 박은호, 노영팔, 정연태, 이수관. 1991. 담전윤환지의 토양특성 변화. 1. 토양 물리성의 변화. 농사 논문집 (토양 비료편) 33(3) : 73-80.
19. 박창영, 이재생, 노영팔, 정연태, 손일수, 신동범. 1991. 담전윤환 토양특성 변화 및 한계생산담 발작물 재배기술 확립시험. 1990. 영남작물시험장 연구 보고서 pp. 334-359.
20. Weber, C.R. 1966. Nodulation and non-nodulation soybean isolines. II. Response to applied nitrogen and modified soil conditions. *Agronomy J.* 58 : 46-49.
21. 영남작물시험장. 1990. 농경지 고도이용에 관한 연구. 1. 담전윤환 대상지 기준설정 및 분포조사. 1989년도 시험 연구 보고서. pp. 288-293.