

火山灰土에 있어서 몇가지 荳科作物의 根瘤着生 및 作物生育에 미치는 影響(濟州)

朴 良 門
濟州大學

Studies on the Nodulation and its Effects on the Growth of Several Pulse Crops in the Volcanic Soil

Yang Mun Park

Dept. of Biology, Cheju National University

ABSTRACT

In order to obtain the fundamental informations on the nodulation and its effect on growth of pulse crops in volcanic soil, 6 legume crops were planted in the newly reclaimed land of Cheju-do. The attached nodule weight was in the order of senna, pea, soybean (hill), white clover and kidney beans.

緒 言

濟州道の全體面積은 悤으나 18萬ha中 約 3萬ha의 開墾可能 面積이 있으므로 이 面積의 開墾은 濟州道の 課題가 되어 있다. 現在로서는 開墾해서 作物을 栽培한다해도 强酸性(平均 pH 5.5)等으로 因해서 麥類의 生理的病이 發生할 뿐만 아니라 熟田에 있어서도 全國平均의 20%程度에서 單位面積當 收量이 떨어진다.

中山間 開墾地에 作物을 栽培하면 生育이 不良하고 그 收量이 30%에도 미달된다. 新開墾地는 勿論 熟田에 있어서도 本土와 比較할때 收量이 너무나 差異가 있기 때문에 이 原因을 檢討할 必要가 있다. 이 中에는 여러가지 原因이 있겠지만 우선 荳科作物의 根瘤着生狀態를 調査하고 이中에서 가장 着生이 良好한 것을 中心으로 作物生育에 미치는 效果를 推定하고자 한다.

李⁵⁾에 依하면 같은 荳科植物이라고 하더라도 相互 接種菌이 아니면 接種을 해도 接種이 되지 않는다고 하였고, Hide³⁾等도 비슷한 理論을 내세웠다.

Myer²⁾는 豆科植物體內 窒素의 3分之1은 土壤에서 3分之2는 空氣中에서 吸收한다고 하였으며 Kunti³⁾는 好適條件下에서는 荳科植物에 依해서 固定되는 窒素가 10a當 年間 12~19kg에 達한다고 주장하였다.

Missouri農事試驗場에서도 Korean lespedeza를 輪作에 집어넣어 禾穀類의 收量을 增加시킨 例가 있다²⁾

그러므로 濟州道에서 中山間을 開墾할 경우 石灰나 磷酸等의 施用으로 地力을 높이는 方法도 있겠으나, 開墾初期에는 强酸性等의 不利한 條件 때문에 適應力이 강한 作物(植物)을 栽培하여 雜草의 再生도 抑制할겸 肥沃度를 높여 熟田化를 促進시키는 것도 重要課題라 생각된다. 따라서 이와같은 條件에 適當한 荳科作物을 選擇하여 地力을 높이는 方法을 밝히고자 本試驗을 實施하였다.

材料 및 方法

Alfalfa, white clover, pea, kidney bean, soybean, Senna (Cassia nomme Honda)等을 新開墾地에 慣行栽培法에 依해서 無肥로 栽培하되 栽培距離와 最後의 株當本數를 alfalfa는 30×30cm에 3本, white clover는 15×15cm에 3本, kidney bean은 20×20cm에 3本, pea는 25×25cm에 3本, soybean(hill)은 25×25cm에 3本, Senna (Cassia nomme Honda)는 15×15cm에 3本을 各各 남기고 根瘤에 對한 調査는

그 作物의 開花期에 實施 하였다.

根瘤의 長徑, 短徑, 形態, 色彩 等を 調査하는 同時에 株를 中心으로 1ft²(929cm²), 깊이 15cm 容積內의 着生된 根瘤의 數와 重量을 調査 比較하였다.

또 重量으로 比較한 結果 가장 成績이 좋았던 Senna (*Cassia nommane* Honda) 種子를 地가 主軸이 되어있는 自然草地에 播種하고 年次의 變化하는 地(*Imperata cylindrica* P. Beauv. var. *Koenigii* Durand et schult)와 차풀의 生育消長을 重量變化로 추정하였다. 이 경우에 每前年 10~12월에 10a當 차풀(*Cassia nommane* Honda) 種子 3l를 覆土하지 않고 散布해두면 霜柱季節에 結氷과 解氷의 反覆으로 自然히 覆土된다.

結果 및 考察

表1에서 보는바와 같이 alfalfa는 根瘤가 1個도 着生되지 않았으므로 觀察이 不可能하였다. 根瘤의 色彩에 있어서는 大部分이 褐色系統이었고 白色系統도 있었다. 根瘤의 形態에 있어서는 球型이 제일 많았으나 豌豆만은 누에고치 모양이었고, 長形도 있었다 長徑은 3~4mm가 普通이었고 white clover만이 가장 작아 平均 1mm程度였다. 短徑은 長卵形에 있어서만 長徑의 2分之1程度였다.

表2에서 보는바와 같이 着生된 根瘤數는 white clover가 제일 많으나 重量으로 볼때 차풀이 越等히 많았다. 濟州道 어느곳에 가든지 차풀(senna)의 生育이 旺盛한 것을 볼 수 있는데 이는 根에 附着되는 根瘤菌 때문인 것으로 思料된다.

表3은 地가 잘 生育하고 있는 自然草地에 차풀씨를 播種하고 차풀 自體의 年次의인 生育量의 變化와 이것이 周圍에 자라고 있는 차풀의 生長量에 어떠한 變化를 가져오는가를 나타내는 結果로서 初期에는 兩者의 乾物重이 增加하다가 3年次부터 地(needle grass; *Cylindrica* P. Beauv. var. *Koenigii* Durand et schult)는 若干씩 감소 되었고 차풀은 倒伏(1975年 9月)에 이를 程度까지 增加하였다.

여기에서 다시 차풀 播種以後의 地와 차풀의 年次의인 乾物重 增加를 보면 表4와 같은데 차풀은 계속 優勢를 보여 增加하지만 地는 차풀의 優勢에 따라 抑制되는 傾向이 나타났다.

이와같은 一連의 結果들은(表2, 表3, 表4) 豆科作物의 種類에 따라 活動하는 根瘤菌의 種類가 다르거나 그 活動程度의 差異가 있다는 것을 나타내고 濟州道 地方에서는 차풀에 有利한 根瘤菌이 많다는 것을 나타낸다고 생각된다. 따라서 濟州道地方의 開墾地에는 차풀을 栽植하면 雜草의 再生도 抑制하고 熟田化도 촉진시킬 수 있을 것으로 期待된다.

Table 1. Color, form, length and width of nodules.

Groups	Crops	Colors	Forms	Length(mm)	Width(mm)
Alfalfa	Alfalfa	—	—	—	—
Clover	White clover	White	Ball	1.0~1.5	1.0~1.5
Pea and Vetch	Pea	White	Cocoon	3.0~4.5	2.5~3.0
Bean	Kidney bean	Yellow brown	Ball	3.0~4.0	3.0~4.0
Soybean	Soybean	Yellow brown	Ball	3.0~4.5	3.0~4.5
Others	Senna	Red brown	Long egg	3.5~4.5	1.5~2.5

Table 2. The number and weight of nodules per 929cm² (1ft²)

Crops	Rep.	Items	Number			Weight(g)						
			1	2	3	Total	Mean	1	2	3	Total	Mean
Alfalfa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
White clover	—	—	3,726	476	2,972	7,174	2,991	3.6	0.5	2.8	6.9	2.3
Pea	—	—	226	174	92	492	164	5.2	4.7	3.4	13.3	4.4
Kidney bean	—	—	28	43	30	101	34	1.8	2.6	1.9	6.3	2.1
Soybean	—	—	82	17	46	145	48	4.0	1.1	2.2	7.3	2.4
Senna	—	—	326	177	251	754	251	12.2	7.4	8.7	28.3	9.4

Table 3. Variation of dry matter production of needle grass and senna by sowing senna (kg/10a)

Plants	Years					Length of grass	
	1971	1972	1973	1974	1975		
Needle grass	60.12	701.4	768.2	718.1	668.0	86.4cm	
Senna	Sowing	183.7	337.3	400.8	638.4	82.4	
Total		601.2	885.1	1,105.5	1,118.9	1,306.4	83.4(Mean)

Lodging : 1975

Table 4. Net increased dry matter of needlegrass and senna by sowing senna (kg/10a)

Plants	Years				
	1971	1972	1973	1974	1975
Needle grass	0.00	100.2	167.0	116.9	66.8
Senna	Sowing	183.7	337.3	400.8	638.4
Total	0.00	283.9	504.3	517.7	705.2

前述한 火山灰土에서 차풀의 질소고정 능력을 Harold²⁾ 등의 방법으로 推定해 보면 反當年間 약 6.4kg인데 이는 好適條件일 때 12~19kg이라는 報告³⁾ 보다는 상당히 낮은 數值이다. 火山灰土에서 比較的 生育이 왕성한 차풀의 경우에도 이와 같이 낮은데 供試된 다른 荳科의 질소 고정 능력은 더욱 낮은 것으로 推論된다.

土壤酸度面에서 보면 alfalfa는 中性土壤에서는 잘 生育하지만 酸도가 높아지면 生育이 不良하여진다³⁾.

실제로 生育程度를 肉眼으로 관찰해 보면 senna, white clover, pea 등은 濟州道에서 잘 生育하는 편이지만 alfalfa나 kidney bean, soybean 등은 生育이 不良하고 結實도 좋지 못한데 그 理由中의 하나가 그 系統의 根瘤菌이 없거나 活動에 不適當한 때문으로 생각된다.

그러므로 濟州道에서 自然草地를 開墾하게 되면 經濟作物을 栽培하기 前에 地의 競爭에서 優位를 차지하는 차풀을 播種해서 熟田化를 促進시키고 地力을 增進한 다음에 他作物을 栽培하는 것이 좋을 것이다.

따가 차풀과 混生하고 있으므로 因해서 차풀의 뿌리에 附着하고 있는 nodule bacteria가 生育中에는 窒素의 固定分泌에 의해서 死後에는 自體가 分解되어 土壤에 窒素를 供給하는 것으로 믿어진다³⁾. 그러나 차풀이 어느 相互接種菌에 屬하는지는 次後에 接種試驗에 依해서 究明하고자 한다.

摘 要

濟州道 火山灰土 新開墾地에 있어서 熟田化를 促

進시키는 한가지 方法으로서 適應力이 強하고 雜草의 再生을 抑制하는 能力이 強한 荳科作物을 選擇하고자 알팔파, 화이트클로버, 菜豆, 豌豆, 大豆 및 차풀 등의 6個 荳科作物을 供試하여 이들의 根瘤着生程度를 調査하고 이中 根瘤着生이 가장 良好하였던 차풀의 雜草와의 결합關係를 調査한 結果는 다음과 같다.

1. 着生된 根瘤의 무게는 차풀에서 가장 무거웠고 다음은 豌豆, 大豆, 화이트클로버, 菜豆 및 알팔파의 順이었다. (알팔파는 관찰 不可)

2. 自然草地에 차풀을 播種할 경우 그 乾物重은 4年次까지 거의 直線의 增加하였으나 3年次부터 감소하는 경향이 있었다.

3. 濟州道 地方의 新開墾地에서는 地力增進을 爲해서 차풀을 栽植하는 것이 有利할 것으로 推論되었다.

引用 文 獻

1. Alex Laurie and Victor H. Ries. 1950. Floriculture. McGraw-Hill book company, Inc. New York, Toronto, London; 51
2. Harold, K. Wilson and Will M. Myers. 1954. Field crops production. J.B. Lippin Cottcompany; 86-87.
3. Leo L. Kunti, Milton Korpi and J.C. Hide. 1964. Profitable soil management. Prentice-Hall, Inc. Engleweed Cliffs, N.J.;48-61.
4. Im Moon Soon. 1975. Agronomy. Hak Woo Sa; 137-141.
5. 李殷雄, 1963. 飼料作物, 富民文化社 46-53.
6. Vincent W. Cochrane, 1958. Physiology of fungi. New York. John Wiley & Sons, Inc. London Toppan Company, Ltd., Tokyo, Japan; 249.

SUMMARY

In order to obtain the fundamental informations

on the nodulation and its effect on growth of pulse crops in volcanic soil of Cheju-do, 6 legume crops such as alfalfa (*Medicago sativa* L.), white clover (*Trifolium repens* L.) kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.), pea (*Pisum arvense* L.), soybean (*Glycine max* L.) and senna (*Cassia nommame* Honda) were planted in the newly reclaimed land. The attached nodule weight and competitiveness of senna with middle grass were studied. The results are summarized as follows;

1. The attached nodule weight was in the order

of senna, pea, soybean (hill), white clover and kidney bean.

2. When the senna was sowed in the natural grass land, the dry matter of senna increased linearly for 4 years (during this experiment was carried out), but that of middle grass was decreased after 3 years.

3. It seems that senna will be useful for the fertility improvement of the newly reclaimed land of the volcanic soil in Cheju-do.