

콩씨스트線虫(*Heterodera glycines* Ichinohe)에 對한 콩 品種의 抵抗性 및 被害에 關한 研究

朴重秀¹ 韓相贊² 李英培³

Studies on the varietal resistance of the soybean to the cyst
nematode, *Heterodera glycines* Ichinohe and its damage.

J. S. Park¹ S. C. Han² Y. B. Lee³

Summary.

In order to find out resistant varieties of the soybean to the cyst nematode, *Heterodera glycines* Ich. 64 soybean varieties were tested.

1. According to the result of investigations about correlation between numbers of cyst nematodes and soybean yields ;

in pot test $Y=36.2-0.63X(r=-0.74)$, and

in field investigation $Y=10.3-0.32X(r=-0.56)$.

There is a negative correlation between the dens-

ity of nematodes and the soybean yield.

2. All of the recommended varieties were appeared susceptible; P I-84751, P I-90763, Southern-proripic, Keumgang-sorip, Baektai were appeared comparatively resistant ; and other varieties were appeared to be medium or susceptible.

3. Fewer larvae were developed into adult female cysts in resistant varieties than in susceptible ones.

I. 緒 論

Heterodera glycines Ichinohe는 豆類에 寄生하는 重要한 線虫으로서 우리나라에서는 日人 横尾多美男(15)에 依하여 1936년에 發見되었으나 이때에는 *Heterodera schachtii* 거나 그 系統種일 것이라고 생각하여 왔다.

1952년에 一戶(16)는 이 線虫을 調査한 結果 *H. Schachtii*와는 形態나 寄生性에 있어서 전혀 다르다는 것을 알아내어 *H. glycines* Ichinohe라고 하여 新種으로 發表 하였다. 이 線虫에 依한 被害는 月夜病, 大豆 糠地病, 立枯病, 虫瘻病 등으로 불리어 왔으나 現在는 大豆 萎黃病으로 알려져 있다(7). 우리나라에서는 이 線虫이 發見된 이래 아무런 調査와 研究가 없었으나 筆者가 最近 調査한 바에 依하면 우리나라 全域에 걸쳐 콩, 팥, 녹두, 등에 發生하고 있으며 그 發生密度도 大端히 높아(9) 被害를 많이 주리라 豫想되나 國內에서는 그의 被害에 對한 調査가 全無하다. 그러나 1952年 日本(北海道)의 調査 結果를 보면 年間 콩씨스트 線虫에 依한 減收가 平均 41.3% 約 五億圓의 損失을 招來

(7) 하고 있어 이에 對한 研究가 활발히 進行되어 왔다. 湯原巖 등(12, 14), 井上 등(5, 6)은 콩씨스트 線虫의 被害 및 抵抗性에 關한 研究를 實施하여 土壤 100g 당 씨스트가 100個以上이면 50% 이상의 減收를 가져오며 PI-84751, PI-90763 등은 콩씨스트 線虫에 對한 抵抗性 品種으로 報告하였다. 그밖에 많은 研究者들이 抵抗性 問題 또는 生態에 關한 研究를 하여 왔다(1, 2, 3, 4, 10, 11, 12). 그러나 콩씨스트 線虫도 그 變異體 또는 環境의 變化에 따라 寄生物에 미치는 影響이 다르다(1, 14).

著者들은 우리나라에 發生하는 콩씨스트 線虫에 依한 大豆의 被害를 推定하므로써 合理的인 防除方法을 모색하고 國內에 있는 品種中에서 抵抗性인 品種을 調査하여 品種育性에 기여코져 이 調査研究에 着手하였다.

II. 實驗材料 및 方法

(1) 實驗材料

가. 供試品種: 장려품종을 포함한 64品種

나. 供試線虫: 콩씨스트 線虫 (*Heterodera glycines*)

1, 2, 3: 農村振興廳 植物環境研究所

Dept. of Entomology, Institute of Plant Environment, ORD, Suwon

(2) 實驗方法

가. 被害査定試驗

① 接種試驗: Pot(30×30cm)에 準備된 土壤을 넣고 씨스트를 Pot當 0, 50, 100, 200, 400, 800마리씩 3反復으로 接種后 長端白目を Pot當 3粒씩 5月23日에 播種하고 土壤이 乾燥하지 않을 程度로 灌水하였다. 調査는 收穫時에 線虫密度와 콩의 稔實率 및 粒重을 調査하였다.

② 圃場試驗: 水原市 華西洞 所在 一般農家圃場에서 收穫時에 콩 뿌리 部分의 土壤 200g 정도와 콩 1株씩을 任意로 200點 採取 土壤中の 씨스트 (30 및 60 mesh sieve로 分離調査)와 콩의 稔實率 및 子實重을 調査하였다.

나. 抵抗性 品種試驗

1次試驗은 準備된 土壤을 Pot(7×23cm)에 채우고 씨스트를 Pot當 20마리씩 接種 2, 3次 試驗은 콩 씨스트線虫이 100g當 13粒 있는 土壤을 Pot(7×23cm)에 接種(3次 試驗은 60×60cm Pot)后 콩을 5月 18日에 播種하고 7月 10日에 根 1g 당에 붙은 白色 씨스트와 土壤 50g 中の 白色 씨스트를 調査하였다. 4次 試驗은 蒸氣消毒한 土壤을 프라스틱 Pot(5×8cm)에 채우고 씨스트를 깨서 卵으로 2,000個씩 5反復으로 接種后 콩을 Pot 當 1粒씩 5月 5日부터 播種하고 7月 1日부터 全体 根에 붙은 씨스트, 土壤中の 씨스트, 根內의 線虫 發育狀況 등을 調査 하였다. 그리고 品種別 抵抗性 判定은 다음에 적은 基準에 따랐다.

抵抗性 判定 基準

수 준	1967 (1, 2, 3次)	1968 (4次)
R	根 1g 과 土壤 中の 白色 씨스트 : 0	1株當 (Pot) 씨스트 : 10~ 0
RM	〃 : 1~ 5	〃 : 10~ 20
M	〃 : 5~10	〃 : 20~ 50
SM	〃 : 10~20	〃 : 50~100
S	〃 : 21以上	〃 : 100以上

Ⅱ. 實驗 結果

1. 被害査定 試驗

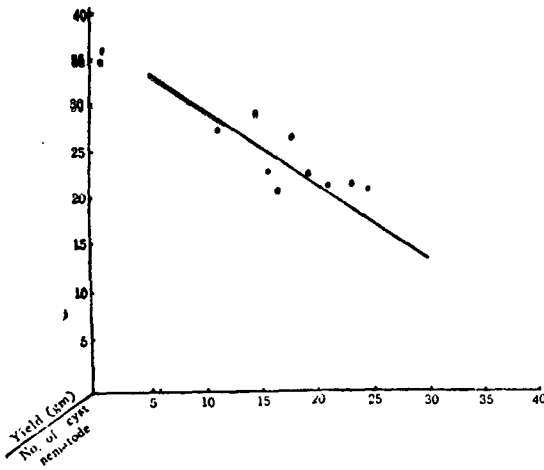
接種試驗에 있어서는 우리나라 장려 品種인 長端白目を 供試하여 試驗한 結果 콩 씨스트線虫 密度別 稔實率 및 粒重은 表 1과 같다.

線虫密度에 따르는 콩의 結實率과의 關係를 調査하였던바 $r=0.0067$ 로서 線虫密度와 結實率과는 相關이 없었으며 (그림 1), 收量(粒重)과의 關係는 $r=0.74$ ($t=4.42$ ※※)로서 그 關係는 그림 1과 같다. 또 一般 圃場에 있어서 線虫密度와 粒重과의 關係는 $r=-0.56$ ($t=2.63$ ※※)로서 그림 2와 같다.

Table 1, Rate of maturity and yield of soybean affected by soybean cyst nematode, *Heterodera glycines* Ichinohe

No. of cysts per 20gm soil	Rate of maturity	Yield (gm)
0.1	92.1	34.9
0.2	99.2	37.1
1.0	96.7	37.7
4.2	98.0	38.9
5.1	94.5	25.0
5.3	96.9	21.0
6.1	95.6	38.6
6.9	95.0	41.8
12.6	98.9	27.1
15.0	96.7	30.0
15.3	89.4	24.0
15.9	91.5	20.0
16.8	97.6	27.0
18.6	97.0	23.4
21.2	95.1	20.4
24.7	97.0	23.4
25.9	98.8	22.3
27.5	94.9	18.3

Fig. 1. Relationship between yield and cyst nematode in (Dor test)

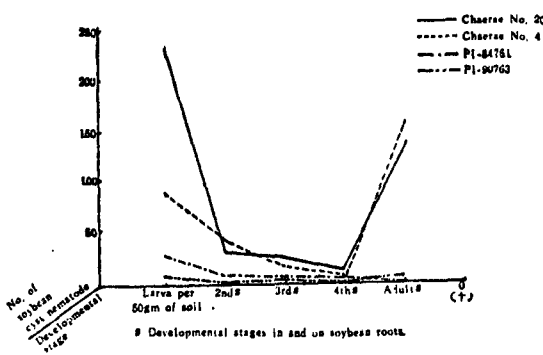


2. 抵抗性 試驗

1967~68년의 試驗結果 PI-84751, PI-90763은 抵抗性이 强하였으며 白太, 金剛小粒, Southern-Proripic 등은 中度 抵抗性이었고 우리나라 장려品種은 咸安, 浮石, 長端白目등을 除外하고는 極히 感受性이였으며 在來種역시 大部分이 感受性으로 나타났다. (表2)

抵抗性인 品種과 感受性인 品種에 있어서 線虫의 發育 狀況을 보면(그림3) 抵抗性인 品種에서는 全体線虫의 數도 적을 뿐 아니라 感受性인 品種에 比하여 特히 幼虫의 數가 적었다.

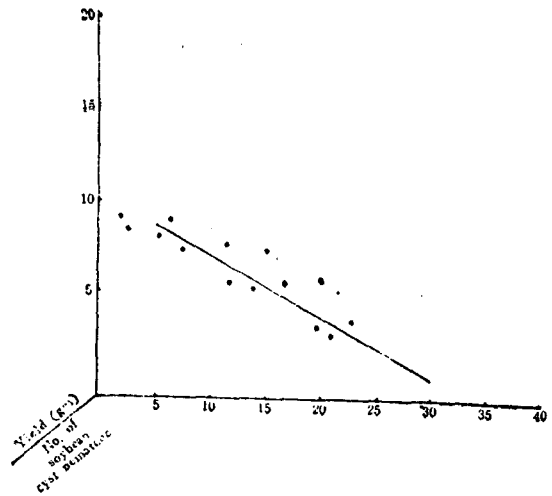
Fig. 3. Development of soybean cyst nematode in different soybean varieties



IV. 考 察

1. 콩씨스트線虫에 依한 大豆의 被害에 對하여 많은

Fig. 2. Relationship between yield and cyst nematode in Soybean (Field test)



研究가 되고 있으며 現在까지의 研究(5, 6, 13, 17)에서 콩씨스트線虫의 密度가 增加하면 增加할수록 生育이나 收畝는 低下된다는 報告와 本試驗에서 中度抵抗性 品種으로 알려진 長端白目を 供試하여 試驗한 結果와는 같은 傾向이었다. (表1: 그림1, 2).

그러나 按種試驗과 圃場試驗에 있어서 減收程度가 다른 理由는 圃場에서는 他要因 即, 炭疽病等의 病害과 곰팡이, 콩나방, 콩잎말이병나방 等의 害虫被害 그중에서도 곰팡이의 發生이 많아 콩씨스트線虫에 依한 被害가 過小 評價 되었으리라고 생각된다. 表1에서 보는 바와 같이 콩씨스트線虫에 依한 大豆의 被害는 稔實率에 영향하는 것이 아니고 콩공부리數에 큰영향을 준다고 보겠다. 이상의 結果로 보아 콩씨스트線虫에 依한 大豆의 被害는 상당히 많을 것으로 생각되어 時急한 防除가 要望된다.

2. 表2에서 보는바와 같이 장려品種인 金剛大粒, 益山, 咸安, 陸羽3號, 長端白目, 浮石, 忠北白, 忠北黃1號 등은 中間度感受性 品種으로 나타났으며 在來種을 포함한 大部分의 品種이 感受性이었다. 中度抵抗性 抵抗性으로 나타난 品種은 金剛小粒, 白太, Southern-Proripic, PI-84751, PI-90763이었는데 이가 PI-84751과 PI-90763은 日北本海道 地方에서 抵抗性 品種으로 認定되어 있다(14).

그런데 大部分의 品種에 있어서 1, 2次試驗과 3, 4次試驗의 結果가 다른것은 1, 2次試驗은 土壤을 消毒치 않았고 線虫 採種을 씨스트로 하여 土壤과 根에 붙은 白色 씨스트만을 調査 하였다. 그러므로 孵化가 빠른것

Table 2. Varietal resistance of soybean to soybean cyst nematode. *Heterodera glycines* Ichinohe

Varieties	Degree of resistance				Varieties	Degree of resistance			
	1+	2+	3+	4++		1+	2+	3+	4++
Keumgang-daerip	R	R	S	S	Iyong kong	-	-	-	MS
Iksan	R	M	MS	-	Hamnam	-	-	-	S
Haman	MR	R	MR	M	Yukoo No. 7	-	-	-	MS
Yukoo No. 3	R	R	M	S	Pyongyang-daerip	-	-	-	M
Changdan-baekmok	R	M	-	-	Yangzolggi	-	-	-	MS
Busok	R	MR	R	M	Baekbam kong	-	-	-	MS
Chungbuk-baek	R	R	MS	MR	Kezamyon	-	-	-	S
Baekmieal kong	R	R	M	M	Eui du	-	-	-	MS
Keumgang-Sorip	R	M	M	R	Eal kong No. 3	-	-	-	S
Heukdaerip	R	R	S	MR	Kapsan chaerae	-	-	-	MS
Chungbuk-hwang No. 5	R	M	S	-	Chonchu chaerae	-	-	-	S
Changdan-baekmok No. 29	R	M	M	-	hujon	-	-	-	M
Sonbizabikong	R	M	-	-	Suwon ketong No. 2	-	-	-	S
Baektae-eul	MR	MS	-	-	Earlyana	-	-	-	MS
Pohhal	R	MR	M	M	Richland	-	-	-	S
Ulsan	R	R	MS	M	Marchu	-	-	-	MS
Danchon	R	R	S	M	Pupil	-	-	-	S
Baektae	R	M	MR	R	Mansoy	-	-	-	MS
Igamkwan	R	MR	-	-	Clark	-	-	-	M
Suwonkyetong No. 9	R	M	M	M	Kim	-	-	-	S
Chaejaechong	R	R	M	M	T-151	-	-	-	M
Yongil	M	MR	-	SJ	ogun	MR	S	M	-
Hamandaerip	MS	-	-	M	Southern-proripic	R	MR	M	R
Wongak B	M	R	-	-	Wabash	R	M	-	-
Sunchon	M	R	M	-	T - 145P	M	R	-	-
Yangchu chaerae	MS	MR	M	-	Pattern	R	M	-	-
Pyong yang	R	MS	MS	-	PI - 84751	R	R	R	R
Bapmit - kong	R	MS	MS	-	PI - 90763	R	R	R	R
Anbyontae	-	-	-	MS	Ford	-	M	-	-
Chaerae No. 20	-	-	-	S	Kanrich	-	-	-	MS
Chungbuk-hwang No. 1	R	MS	M	-	Dongsan No. 7	-	-	-	M
Bongchon baekmi	S	M	M	MS	Nonglim No. 2	-	-	-	M

Note: + Resulted from 1967 test. R(Resistant)-Cyst number per pot less than 10

++ Resulted from 1968 test. MR(Medium R)- ≍ 10 - 20

M(Medium)- ≍ 20 - 50

MS(Medium susceptible)- ≍ 50 -100

S (Susceptible)- ≍ more than 100

은 1世代를 經過하여 이미 白色을 지나 褐色씨스트로 되어 調査에 누락 되었거나 또는 孵化가 늦어 根內에서 一世代를 經過치 못하였을 것이며 또 하나의 原因

은 씨스트線虫의 天敵에 依하여 線虫이 많이 捕捉 殺滅하는데서 起因된 것으로 생각 한다. 以上理由로 보아 3, 4次 試驗結果로 抵抗性 評價를 하는 것이 타당할 것으로

로 생각 한다.

3. 그림 3에서 보논바와 같이 抵抗性 品種과 感受性 品種 間에는 全體 令期別 線虫數에 차가 있었으며 특히 成虫에 있어서는 그 差가 더욱 현저 하다. 그러므로 앞으로 概略的인 抵抗性 判定은 成虫만을 對象으로 하여도 타당할 것으로 생각 한된다.

V. 摘 要

全國적으로 發生하여 大豆에 많은 被害를 주고 있는 콩썬스트 線虫의 防除에 보다 能率的인 效果를 얻기 위하여 本線虫의 被害를 究明하고 抵抗性 大豆 品種을 選拔하여 品種育成에 기여코져 장려品種 8品種을 포함한 64品種을 供試 抵抗性을 檢定 하였다.

1. 長端白目を 供試하여 콩썬스트線虫에 對한 被害(減收率)를 調査한 結果.

接種試驗(Pot)에서 $y = 36.2 - 0.63x$ ($r = -0.74$)이었고 圃場試驗에서는 $y = 10.3 - 0.32x$ ($r = -0.56$) 으로서 線虫의 密交와 大豆 收量과는 負의 相關關係가 있었다.

2. 장려品種은 모두 抵抗性이 弱 하였고 PI-84751, PI-90763, Southern-Proripic, 金剛小粒, 白太등은 比較的 強하였으며 外의 모든 供試 品種들은 中間性-感受性으로 나타났다.

3. 抵抗性 品種과 感受性 品種 間에 線虫의 發育에 差가 있었고 특히 成虫數에 있어서 差가 많았다.

引 用 文 獻

1. Charles, A. Brim and J. P. Ross (1966) : Relative resistance of Pickett soybean to various strains of *Heterodera glycines*. *Phytopath.* 56 : 451-454
2. Endo, B. Y (1964) : Penetration and development of *H. glycines* in soybean roots and related anatomical changes. *phytopath.* 54 : 79-88.
3. Endo, B. Y (1965) : Histological responses of resistant and susceptible soybean varieties, and back-

cross progeny to entry and development of *H. glycines*. *phytopath.* 55 : 375-381

4. Hamblen, M. L. and A. Slack (1958) : Factors influencing the emergence of larvae from cysts of *H. glycines* Ichinohe. *phytopath.* 49 : 317

5. 井上壽, 大上秀雄, 中村日出夫 (1962) : *ダイズシストセンチュウ* 幼虫의 侵入時期と 作物의 被害 と의 關係. 北日本病害虫研究會年報 13 : 127

6. 井上 秀 (1963) : *ダイズシストセンチュウ*에 關する 調査 (*ダイズの被害解析*) 北日本病害虫研究會年報 14 : 118.

7. 氣賀澤和男 (1967) : 北海道における *ダイズシストセンチュウ*의 昨今, 植防 21(11) : 471~474

8. 朴重秀, 韓相贊, 韓昌洙 (1967) : 韓國의 植物寄生線虫의 種類와 分布 農. 試. 研. 報. 10(3) : 71-80

9. 朴重秀, 韓相贊 (1957) : 植物寄生線虫의 耐虫性 作物 및 品種에 關한 試驗, 植環試驗研究報告書 267-288

10. Ross, J. P. (1958) : Host-parasite relationship of the soybean cyst nematode in resistant soybean roots. *phytopath.* 48 : 578-579

11. Ross, J. P. (1959) : Influence of resistance to *H. glycines* on soybean yield and nematode populations. *Phytopath.* 49 : 319

12. Ross, J. P. (1964) : Effect of soil temperature on development of *H. glycines* in Soybean roots. *Phytopath.* 54 : 1228-1231

13. 湯原巖, 淺井三男 (1959) : 寄主作物의 差異による *ダイズシストセンチュウ*의 増殖上被害, 北日本病害虫研究會年報 10 : 114-115

14. 湯原巖, 稱垣春郎 (1964) : *ダイズシストセンチュウ*에 關する 研究, 北海道農試虫害第2研究室 : 1-12

15. 樺尾多美男 (1936) : 土壤線虫 *Heterodera schachtii*의 宿主植物과 栽培上注意할 1, 2問題에 關하여 農事試驗場報 8 : 167-174

16. 樺尾多美男 (1959) : 土壤線虫(生態と防除) 296-304