

土壤添加物防治大粒種落花生莢果黑斑病之研究

I、對落花生罹病率及產量之影響¹⁾

陳世雄²⁾ 黃振文²⁾

(接受刊載日期：中華民國81年6月10日)

摘要：本試驗探討土壤添加物對大粒種落花生莢果黑斑病及產量的影響，選擇雲林縣元長鄉龍岩土系以及四湖鄉番子溝土系，在1991年秋作進行田間試驗，共計施用石膏、硫磺、苦土石灰、穀殼混加蚵殼粉、矽酸爐渣、S-H、S-H混加菸渣等七種添加物處理，並以不施用任何添加物為對照區。完全逢機設計，二重複，小區面積為84m²。試驗結果顯示，石膏抑制莢果黑斑病之效果最好，兩個土壤之莢果罹病率分別由對照區之6.3及8.3%，降低至2.9及3.8%。硫磺對促進固氮根瘤菌之發育效果最好，兩個土壤根瘤數由對照區之每株19及30個增加至43及53個，約增加76及126%左右。兩個土壤莢果產量亦以施用硫磺處理最高，由對照區2.13及2.34公噸/公頃提高至2.74及3.15公噸/公頃，兩個土系分別增產28.6%及34.6%。兩個土系之間，四湖之番子溝土系落花生果仁平均含油量及產量分別為46.5%及2.61公噸/公頃，均較元長龍岩土系之含油量42.6%，產量2.31公噸/公頃為高，顯然，四湖番子溝土系生產之落花生品質及產量較佳。龍岩土系之花生果仁蛋白質含量平均為32.3%，較番子溝土系之30.4%高。

關鍵詞：落花生、莢果黑斑病、土壤添加物

前 言

落花生莢果黑斑病 (Pod rot) 是由土棲性真菌所造成之複合性病害 (Csinos *et al.*, 1984; Frank, 1972; ICRISAT, 1987)。濕潤的土壤是促使病原菌快速蔓延的主要原因，但乾旱季節仍可造成相當危害 (Porter *et al.*, 1982; Porter *et al.*, 1984; Rodriguez-Kabana *et al.*, 1975)。程等 (1989) 指出種植前，土壤施用CaCN₂或開花結莢期施用Ridomil-Mz

，可以降低黑斑病之罹病率11-17%，但效果仍不理想。此外，大量施用藥劑造成土壤及環境污染，不利人體健康。

陳 (1991) 調查分析雲林地區15處落花生土壤及黑斑病資料，指出排水良好，粘粒及交換性鉀含量較高土壤，其果莢黑斑病之發生率均較低，全氮和有效性磷含量較高的土壤，則黑斑病罹病率有增加的趨勢。排水愈好，土壤交換性鈣、鎂含量愈高的土壤，落花生產量愈高，坩粒含量太高，排水不良土壤則落花生產量低落。觀察比較第一年田間土壤之微生物相

1) 本試驗承蒙行政院農業委員會81農建-12.2-糧-29(10)計畫補助經費，謹申謝忱。

2) 中興大學農藝學系及植物病理學系副教授。

，顯示落花生莢果黑斑病抑病土及導病土間差異頗大，其中，導病土之細菌及真菌相較為複雜而豐富，反之抑病土則以放射菌量居高（未發表）。因此，施用土壤添加物以改變土壤微生物相，以期減少或抑制黑斑病病菌之繁殖，可能是防治黑斑病可行辦法之一。本試驗主要目的在利用含鉀或鈣、鎂較高之土壤改良劑，施用於土壤，或施用改變土壤化學、生物性質之添加物，探討其減少莢果黑斑病發生之可行性，以期減少農藥用量，增加落花生產量，改善落花生莢果外觀及品質。

材料與方法

為探討施用不同土壤添加物對減少落花生 (*Arachis hypogaea* L.) 莢果黑斑病之可行性，由陳 (1991) 十五個調查地點中，選擇黑斑病罹病率最嚴重之兩個排水不良土壤，雲林縣元長之龍岩 (Lungyen, YLY) 土系，以及四湖之番子溝 (Fantzkou, YFt) 土系 (表一)，於1991年秋作進行田間試驗，落花生品種為台南11號。試驗包括對照區共有八個處理，分

別施用硫磺、苦土石灰 (含碳酸鎂36%)、石膏、穀殼混合蚵殼粉 (含碳酸鈣91.3%)、矽酸爐渣 (中鋼公司, 1990)、S-H以及S-H混合菸渣等土壤添加物，對照區不施用任何添加物。施用此七種添加物主要理由乃因陳 (1991) 曾指出交換性鉀、鈣、鎂含量較高土壤有抑制落花生莢果黑斑病及增加落花生產量的現象。因此，土壤添加物分別選擇含鈣量較高之石膏及矽酸爐渣，含鎂量較高之苦土石灰，含鉀量高之菸渣，可改良微生物相及抑制土媒病菌之S-H (Sun and Huang, 1983; 1985)，及施用穀殼可以改善土壤通氣，有助於減輕黑斑病的發生。此外，由於本試驗之兩個土壤pH較高，施用硫磺除有殺菌效果外，亦有助於根瘤菌的活性。故本試驗選擇此七種添加物處理，以探討各種添加物對落花生生育及莢果黑斑病發生之影響。

試驗採完全逢機設計，二重複，小區面積84m²。各處理每公頃添加物之施用量，石膏、硫磺、及苦土石灰各為每公頃施用3公噸，苦土石灰3.5公噸，穀殼及蚵殼各2.4噸，矽酸爐渣4.8公噸，S-H 720公斤，S-H 360公斤加菸

表一、試驗土壤一般性質

Table 1. Soil properties of the experimental sites

Soil series	Depth to gray layer	Texture	pH	Organic matter		P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
				N*	N*								
				%	%	ppm	---m.e./ 100g---			-----ppm-----			
Lungyen	40	Sandy loam	7.6	2.2	0.18	40	0.70	3.90	2.00	1042	156	9	11
		Loamy sand	7.4	2.8	0.14	49	0.31	1.36	0.64	452	141	7	7

* N: Total nitrogen, P: Bray No. 2., Exchangeable K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Reducible Mn.

渣2.4噸，於種植前整地時翻耕入土。其餘田間管理悉照一般農家慣行方法。

結果與討論

1991年春作、秋作連續乾旱，落花生莢果黑斑病並未如往年普遍嚴重發生，但處理之間罹病率仍有差異，兩個土系均以石膏之處理罹病率最低，在元長之龍岩土系罹病率只有3.8%，在四湖之番子溝土系罹病率也只有2.9%，相較於苦土石灰之8.9~15.2%，或對照區之4.9~10.5%，均顯著降低（表二）。落花生每株固氮根瘤之數目，則均以施硫磺之處理最多，兩個土系分別為平均每株53及43個，較對照區之30及19個，增加76及126%。雖然Schubert *et al.* (1990)曾指出pH太低不利於固氮菌根瘤之發育及活性，增施鈣可以消除pH

太低之缺點，但由於本試驗兩個土壤pH皆超過7以上，交換性鈣含量亦相當高，施用硫磺雖然降低pH值，但可能有助於磷肥有效性的增加。Liu and Deng (1991)曾指出pH及有效性磷是影響根瘤菌固氮能力的主要因素。推測本試驗施用硫磺增加根瘤數目，可能與施硫磺後pH降低，使磷的有效性增加有關，值得進一步試驗探討。龍岩系之根瘤數平均皆較番子溝系為高，可能與其土壤交換性鈣含量較番子溝土系高出1.87倍（表一）有關。

落花生果仁油分含量仍以石膏之處理最佳，在四湖之番子溝土系，石膏處理的落花生果仁油分含量為49.6%，較對照區之46.9%高出約3%（表三），但石膏處理之蛋白質含量則較對照區低，石膏處理之蛋白質含量只有28.9%，較蛋白質含量最高之苦土石灰區之31.6%低2.7%，此一現象顯示落花生油分及蛋白質

表二、土壤添加物對落花生台南11號莢果黑斑病罹病率（%）及根瘤數之影響（1991年秋作）

Table 2. Percentage of pod rot and nodule number of peanut cultivar Tainan 11 as affected by soil amendments (fall 1991)

Soil amendments	Lungyen (YLy) series		Fantzkou (YFt) series	
	pod rot %	Nodules No./ plant	Pod rot %	Nodules No./ plant
Gypsum	3.8	31	2.9	15
Sulfur	6.5	53	8.2	43
Dolomite	15.2	43	8.9	15
Rice hull*	8.5	33	7.6	23
Silicate slag	9.9	47	10.3	19
S-H	7.3	31	8.2	14
S-H+ Tobacco grounds	6.5	27	8.3	26
Control	10.5	30	4.9	19

* 2.4 ton/ ha grounds of oyster shell were added.

表三、土壤添加物對落花生台南11號農藝性狀及產量之影響（1991年秋作，雲林縣四湖鄉番子溝土系）
Table 3. Yield and agronomic performance of peanut cultivar Tainan 11 as affected by soil amendments (Fantzukou soil series, fall 1991)

Soil amendments	Oil content %	Protein content %	1000 kernel wt. g	Shelling percentage %	Pod yield ton/ ha	Harvest index %
Gypsum	49.6 ^{**}	28.9 ^c	559 ^a	67.7 ^b	2.51 ^{ab}	44.2 ^{ab}
Sulfur	46.6 ^b	30.3 ^{ab}	526 ^{ab}	67.0 ^b	3.15 ^a	39.3 ^c
Dolomite	45.6 ^b	31.6 ^a	526 ^{ab}	72.1 ^a	2.45 ^{ab}	44.9 ^a
Rice hull*	46.3 ^b	29.5 ^{bc}	502 ^b	66.8 ^b	2.88 ^{ab}	41.2 ^{ab}
Silicate slag	45.6 ^b	31.0 ^{ab}	524 ^{ab}	70.3 ^{ab}	2.66 ^{ab}	40.7 ^{ab}
S-H	45.7 ^b	31.0 ^{ab}	504 ^{ab}	68.4 ^{ab}	2.86 ^{ab}	42.4 ^{ab}
S-H+ Tobacco grounds	45.6 ^b	31.0 ^{ab}	540 ^{ab}	70.6 ^{ab}	2.07 ^c	40.4 ^b
Control	46.9 ^b	30.2 ^{ab}	510 ^b	67.0 ^b	2.34 ^b	41.0 ^{ab}

* 2.4 ton/ ha grounds of oyster shell were added.

** Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's MRT.

含量間有負相關存在 ($r=-0.85$)。千粒重亦以石膏處理最重，為559公克，較對照區之510公克高出9.6%。剝實率以苦土石灰之72.1%最高，而施用硫磺及對照兩區最低，皆只有67%左右。收穫指數以石膏及苦土石灰兩處理最高，皆超過44%，最低則為硫磺之處理，只有39.3%（表三）。莢果產量以硫磺處理之3.15公噸/公頃最高，較對照區之2.34公噸增產35%。由於大粒種落花生常以帶殼販售為主，黑斑病罹病率直接影響果莢外觀，油分含量較高之花生果仁食味較佳，蛋白質含量高之花生食味較劣，故若就落花生外觀及品質而言，石膏處理效果最好，以產量而言，則以硫磺之處理效果最佳。

在元長之龍岩土系，油分含量以石膏處理之43%最高，蛋白質含量以S-H加菸渣之處理33.1%最高（表四）。千粒重以矽酸爐渣處理之550公克最高，苦土石灰及對照區最低。剝

實率以S-H混加菸渣之處理最高，為74.1%對照區最低只有69.1%（表三），收穫指數則以硫磺及S-H混加菸渣處理較高，分別為44.5及43.3%，施用苦土石灰最低，只有40.4%（表四）。莢果產量以施用硫磺處理效果最好，每公頃收穫莢果2.74公噸，較對照區之2.13公噸增產29%。就落花生外觀及品質而言，亦以石膏效果較好，產量則以硫磺效果較優，此點與四湖之番子溝土系一致。

整體而言，兩個土系之間，四湖番子溝土系試區的花生果仁平均含油量較高，為46.5%，較元長試區之42.6%高出3.9%，但元長龍岩土系試區之蛋白質平均含量為32.3%，較番子溝土系之30.4%為高，可能與龍岩土系土壤全氮含量較高（表一）有關。產量亦以四湖番子溝土系之2.61公噸/公頃，較元長龍岩土系之2.31公噸/公頃，每公頃高出300公斤。

表四、土壤添加物對落花生台南11號農藝性狀及產量之影響（1991年秋作，雲林縣元長鄉龍岩土系）
Table 4. Yield and agronomic performance of peanut cultivar Tainan 11 as affected by soil amendments (Lungyen soil series, fall 1991)

Soil amendments	Oil content %	Protein content %	1000 kernel wt. g	Shelling percentage %	Pod yield ton/ ha	Harvest index %
Gypsum	43.0 ^{**}	31.6 ^b	535 ^{ab}	73.3 ^{ab}	2.34 ^{ab}	40.6 ^b
Sulfur	42.7 ^{ab}	32.6 ^{ab}	527 ^{ab}	69.4 ^{bc}	2.74 ^a	44.5 ^a
Dolomite	41.1 ^b	32.1 ^{ab}	514 ^b	72.5 ^{ab}	1.84 ^c	40.4 ^b
Rice hull *	42.9 ^a	32.3 ^{ab}	520 ^{ab}	72.3 ^{ab}	2.43 ^{ab}	41.5 ^{ab}
Silicate slag	41.7 ^{ab}	32.3 ^{ab}	550 ^a	70.9 ^{ab}	2.17 ^b	42.6 ^{ab}
S-H	42.6 ^{ab}	32.6 ^{ab}	540 ^{ab}	70.2 ^{ab}	2.37 ^{ab}	41.5 ^{ab}
S-H+Tobacco grounds	42.7 ^{ab}	33.1 ^a	543 ^{ab}	74.1 ^a	2.44 ^{ab}	43.3 ^{ab}
Control	42.7 ^{ab}	31.7 ^b	515 ^b	69.1 ^c	2.13 ^b	41.2 ^{ab}

* 2.4 ton/ ha grounds of oyster shell were added.

** Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at $\alpha = 0.05$ by Duncan's MRT.

誌 謝

本試驗田間工作承蒙阮海、陳尚仁及婁明仁先生協助，油份及蛋白質分析承蒙台灣省農業試驗所曹文隆先生協助，謹申謝忱。

參 考 文 獻

1. 中國鋼鐵股份有限公司 1990 爐石利用推廣手冊。
2. 陳世雄 1991 大粒種落花生莢果黑斑病之分級及其與土壤特性之關係。農林學報40(1)：65~75。
3. 程永雄、鄭安秀、陳紹崇、杜金池 1989 落花生莢果黑斑病之發生及其防治法。中華農業研究38(3)：353~364。
4. Csinos A.S., T.P. Gaines and M.E. Walker. 1984. Involvement of nutrition and fungi in the peanut pod rot complex. Plant Disease 68: 61-65.
5. Frank Z.R. 1972. *Pythium myriotylum* and *Fusarium solani* as cofactors in pod-rot complex of peanut. Phytopathology 62: 1331-1334.
6. ICRISAT. 1987. Pod rot disease. International Arachis Newsletter. Indian J. Horticulture: 4. Legumes Program.

7. Liu, G.F. and T.X. Deng. 1991. Mathematical model of the relationship between nitrogen-fixation by black locust and soil conditions. *Soil Biol. Biochem.* 23: 1-7.
8. Porter D.M., D.H. Smith and R. Rodriguez-Kabana. 1982. Peanut disease. *In* Pattee H.E. and C.T. Young(eds.) *Peanut Science and Technology* pp. 348-410, American Peanut Research and Education Society.
9. Porter D.M., H.S. Donald and R. Rodriguez-Kabana. 1984. Stem rot, *Pythium* Disease, *Rhizoctonia* Disease and *Fusarium* Disease. *Compendium of Peanut Disease* pp. 15-25. The American Phytopathological Society.
10. Rodriguez-Kabana R., P.A. Backman and J.C. Williams. 1975. Determination of yield losses to *Sclerotium rolfsii* in peanut fields. *Plant Disease* 59: 855-858.
11. Schubert, E., K. Mengel and S. Schubert. 1990. Soil pH and calcium effect on nitrogen fixation and growth of broad bean. *Agron. J.* 82: 969-972.
12. Sun, S.K. and J.W. Huang. 1983. Effects of soil amendments on fusarium wilt of watermelon. *Plant Prot. Bull.* 25: 127-137.
13. Sun, S.K. and J.W. Huang. 1985. Formulated soil amendment for controlling fusarium wilt and other soilborne diseases. *Plant Disease* 69: 917-920.

Control of Pod Rot Disease of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) by soil Amendments

I. Effects on Pod Rot Disease and yield¹⁾

Shih-Shiung Chen Jenn-Wen Huang²⁾

(Accepted for publication: Jun 10, 1992)

Summary

The objective of this study was to investigate the effects of soil amendments on controlling pod rot disease of peanuts. Amendments including gypsum, sulfur, dolomite, rice hull with grounds of oyster shell, silicate slag, S-H, and tobacco grounds with S-H were applied to Longyen soil series (YLy) at Yenchun and Fantzkou soil series (YFt) at Suhu of Yinlin County, in the fall of 1991. Experimental results showed that gypsum reduces pod rot disease by 3.4-4.5%. Sulfur increased nitrogen fixation nodules in Longyen and Fantzkou soils by 76 and 126%, respectively. It also increased pod yield in the two soils by 29 and 35%, respectively. On both soils, gypsum reduced pod rot disease and improved the appearance and quality of peanut pods and thus its commercial value, while sulfur increased the yield of peanut pods. Between the two soil series, peanut seeds produced from of Fantzkou soil series gave a higher oil content (46.5%) than that from Longyen soil series (42.6%), and a higher yield (2.62 ton/ha) than the latter (2.31 ton/ha). On the other hand, seeds produced from Longyen soil series had a higher protein content (32.3%) than that from Fantzkou soil series (30.4%).

Key words: Peanut, Pod rot disease, Soil amendments

國立中興大學 

-
1. This experiment was granted by the Council of Agriculture, Executive Yuan.
 2. Associate professors of Department of Agronomy and Plant Pathology, respectively, National Chung-Hsing University, Taiwan.