

小麥及黑小麥抗銹病、白粉病檢定¹

楊瓊儒 蕭有焯²

一、前言

小麥是一種營養價值頗高之糧食作物，根據營養專家的研究，在稻米、玉米、大麥、小麥、裸麥及燕麥等作物中，以小麥所含的蛋白質最多。近幾年來，本省小麥消費量逐漸增加，但無法自給自足，根據糧食局統計，民國67年本省產量為2,395公噸，而由國外購入小麥650,300公噸，價值約為九千多萬美元⁽⁶⁾。

歷年來，本省小麥栽培面積日漸減少，此乃因民國56年政府對小麥實施開放進口後，由於進口小麥價格低廉，嚴重打擊本省小麥栽培事業，再加上競爭作物繁多，栽培面積漸減，今後如欲提高國內農民栽培興趣，宜加強生產技術之研究，以降低生產成本。

銹病菌及白粉病菌為小麥之主要病害，引起作物產量降低，品質變劣。1971~1972年，由於葉銹病使得印度Punjab省，所種植之矮生小麥（Dwarf wheat）損失5-7%，小麥損失10~15%⁽¹⁴⁾。故加強控制銹病及白粉病之發生，乃是提高小麥產量刻不容緩之工作。

本試驗之目的，即在選拔出抗銹病及白粉之品系（種），以供雜交育種及栽培改進之依據。

二、試驗材料與方法

a. 試驗材料：小麥：CIMMYT品系462種，臺大引進品系3種，農發會由沙烏地，菲律賓引進品系10種，本場雜交品系7種，計482系。

黑小麥：臺大引進品系35種，農發會引進品系25種，計60品系。

b. 試驗方法，以小麥臺中31號作為發照品種，每品系（種）各種植一行，條播，行長二公尺，行株距25×25cm，每隔15品系（種），種一行對照品種，試驗田周圍亦種植對照品種，以供病原菌繁殖且散佈用。

小麥每品系播種量為60公斤/公頃。黑小麥為90公斤/公頃，肥料量為硫酸銹700公斤/公頃，過磷酸鈣300公斤/公頃，氯化鉀150公斤/公頃，若天氣乾燥則多次灌溉，以誘發銹病及白粉病，並以人工接種病原菌兩次。

民國六十八年十月底開始種植，次年二月二十一日銹病、白粉病發生後，每隔十日左右調查一次，計三次，每一品系（種）各調查50葉片，記錄其發病等級，再分別計算其罹病度。

銹病調查基準如下：

- 0：免疫（無病徵），或過敏（Hypersensitive）現象
- 1：極抗：發病率為5%以下
- 2：抗：發病率為5.1%~10%
- 3：中抗：發病率為10.1%~25%
- 4：中感：發病率為25.1%~40%
- 5：感：發病率為40.1%~65%

¹ 本研究承農發會補助（69農建—5.1—產—098(三)戊），本文第一作者承國科會69學年度獎助，本文為其一部分謹此致謝。

² 臺中區農業改良場技佐、技術助理員。

6：極感：發病率為65.1%~100%

白粉病調查基準如下：

0：免疫：無病徵

1：極抗：發病率為10%以下

2：中抗：發病率為10.1~40%

3：中感：發病率為40.1~70%

4：極感：發病率為70.1~100%

$$\text{銹病罹病度(\%)} = \frac{\Sigma(1 \times n_1 + 2 \times n_2 + 3 \times n_3 + 4 \times n_4 + 5 \times n_5 + 6 \times n_6)}{6 \times 50} \times 100$$

$$\text{白粉病罹病度(\%)} = \frac{\Sigma(1 \times n_1 + 2 \times n_2 + 3 \times n_3 + 4 \times n_4)}{4 \times 50} \times 100$$

$n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6$ 分別代表該等級之葉數。

三、結果與討論

銹病抗病檢定方面，抗病等級分為免疫、過敏、極抗、抗、中抗、中感、感、極感等八級。表一為銹病各抗病等級品系佔供試品系的百分比，由此表可知小麥免疫品系佔大多數，感病品系約佔6%，其中極感品系則佔3.5%，而地方品種小麥臺中31號屬於極感品系。黑小麥免疫品系佔25%，但感病品系約佔46.6%，幾乎佔黑小麥供試品系的一半，對銹病較無抗性。銹病發生於莖部的品系較少，小麥方面有W23及CI-12-389，黑小麥有T16及T17。

表一、銹病各抗病等級品系佔供試品系的百分比

Table 1. The ratio of varieties of each rust-reaction class to all varieties tested

		免疫 Immune	過敏 Hyper- sensitive	極抗 Highly resistant	抗 resis- tant	中抗 Moderatel y resistant	中感 Moderately susceptible	感 suscep- tible	極感 Highly suscep- tible	合計 Total
小麥 Wheat	品系數 no. of varieties	375	17	34	14	13	4	8	17	482
	百分比 ratio (%)	77.8	3.5	7.1	2.9	2.7	0.8	1.7	3.5	100
黑小麥 Triticale	品系數 no. of varieties	15	4	1	1	11	14	11	3	60
	百分比 ratio (%)	25.0	6.7	1.7	1.7	18.3	23.3	18.3	5.0	100

白粉病抗病來定方面，抗病等級分為免疫、中抗、中感、極感等5級。各抗病等級品系佔供試品系之百分比，列如表二，其中小麥白粉病極抗品系佔49%，幾乎為供試品系之一半，而感病品系僅佔2.3%，其中極感品系僅有一種，為小麥CI-12-316。地方品種小麥臺中31號屬於中感品系。黑小麥方面，全為免疫品系。供試品系中亦有些品系，葉片上無病徵，僅在穗部呈白粉病，這些品系列如表三。

表二、小麥及黑小麥白粉病各抗病等級品系佔供試品系的百分比

Table 2. The ratio of varieties of each powdery mildew-reaction class to all varieties tested.

		免疫 Immun	極抗 Highly resistan	中抗 Moderately resistant	中感 Moderately susceptible	極感 Highly suscep- tible	合計 Total
小麥 Wheat	品系數 no. of varieties	124	239	108	10	1	482
	百分比 ratio (%)	25.7	49.0	22.4	2.1	0.2	100
黑小麥 Triticale	品系數 no. of varieties	60	—	—	—	—	60
	百分比 ratio (%)	100	—	—	—	—	100

表三、小麥穗白粉病品系中，葉片未呈現病徵者

Table 3. The wheat varieties which powdery mildew appeared on the ears but not on the leaves.

小麥 Wheat	No: 5 CI-12-010, 065, 157, 244, 315, 324, 327, 382, 411, 431, 456, 462
-------------	---

綜合上述試驗結果，小麥抗銹病又抗白粉病方面，呈免疫反應計有115品系，黑小麥方面則有15品系。

銹病菌及白粉病菌皆為一種絕對寄生菌 (Obligate parasites)，僅能在寄主植物之活組織上寄生為害，故較一般兼性腐生 (Facultative Saprophytes)，對寄主之關係 (Host-parasite relationship) 更為密切與微妙^(9,12)。1940年Dietel即提出一種觀念——銹病菌會隨著寄主植物一同演進，寄主植物與病原菌之間的關係 (Host-parasite System)，造成一種選擇性作用 (Selection pressure)，而產生多型態式的平衡 (Balanced polymorphism)^(7,10)。由於這種演進，使得寄主必須含有眾多的不同型態及自我保護程度，以配合病原菌的致病力^(7,13)。而寄主保護型態包括專一性抗病、一般性抗病、耐病及避病⁽⁷⁾。研究寄主植物自我防禦的起源及本性，對病害發生及病原菌致病力之影響，須著重於寄主與病原菌共同存在的基因、型態與生態的適應⁽⁷⁾。

目前本省一般栽培品種為小麥臺中31號，56/57年期小麥抗銹病檢定，為中感 (葉)，中抗 (莖)⁽¹⁾；57/58年期則為極抗⁽²⁾；59/60年期為感⁽³⁾；60/61年期為抗 (葉)，中抗 (莖)⁽⁴⁾；66/67年期為感⁽⁵⁾；本文則呈現極感反應。

這種不同反應的產生，可能是由於調查基準不同，氣候因子，銹病菌致病力之改變，或寄主植物本身抗性之衰退而導致。以前，亦有學者報導銹病菌產生新的生理小種，可為害先前的抗病種^(8,11,15)。

四、摘 要

抗銹病檢定方面，小麥482個試品系中，375品系為免疫，17品系為過敏反應，34品系極抗，14品系抗，13品系中抗，4品系中感，8品系感，17品系極感，黑小麥60個供試品系中，

15品系免疫，4品系過敏，1品系極抗，1品系抗，11品系中抗，14品系中感，11品系感，3品系極感。

抗白粉病檢定方面，小麥482個供試品系中，124品系免疫，239品系極抗，108品系中抗，10品系中感，1品系極感，黑小麥60個供試品系，皆呈免疫反應。小麥有13品系只在穗部發生白粉病，而葉片不呈現病徵。

目前本省栽培品種為臺中31號，對銹病為極感品系，對白粉病為中感品系。

五、參考文獻

1. 林寶鑫、洪秋增、江壬卿、宋勳，1968：56/57年期小麥早熟抗銹病品種育種試驗，雜糧作物試驗研究簡報第九輯：333-335
2. 林寶鑫、洪秋增、江壬卿、曾勝雄、簡招財，1969：57/58年期小麥早熟抗銹病品種育種試驗，雜糧作物試驗研究簡報第十輯：300-305
3. 林寶鑫、洪秋增、江壬卿、簡招財、曾勝雄，1971：59/60年期小麥早熟抗銹病品種育種試驗，雜糧作物試驗研究簡報第十二輯：203-207
4. 林寶鑫、洪秋增、江壬卿、簡招財、曾勝雄，1972：小麥早熟抗銹病品種育種，雜糧作物試驗研究簡報第十三輯：237-242
5. 洪武澄，1978：小麥抗銹病檢定試驗，臺灣省政府農林廳所屬試驗研究機關技術人員67年度試驗研究報告摘要
6. 臺灣糧食統計要覽，68年版臺灣省政府糧食局編印
7. Anikster, Y & I. Wahl. 1979. Coevolution of the rust fungi on Gramineae and Liliaceae and their hosts, *Ann. Rev. Phytopathol.* 17 : 367-403.
8. Borlaug, N. E. 1965. Wheat, rust and people, *Phytopathology* 55 : 1088-1098.
9. Flor, H.H. 1955. Host-parasite interaction in flax rusts genetics and other implications, *Phytopathology* 45 : 680-685.
10. Harlan, J. R. 1976. Diseases as a factor in plant evolution, *Ann. Rev. Phytopathol.* 14 : 31-51.
11. Johnson, T. ; Green G.J. & Samborski, D.J. 1967. The world situation of cereal rusts, *Ann. Rev. Phytopathol.* 5 : 183-200.
12. Leppik, E. E. 1970. Gene Centers of plants as sources of disease resistance, *Ann. Rev. Phytopathol.* 8 : 323-344.
13. Nelson, R. R. 1978. Genetics of horizontal resistance to plant diseases, *Ann. Rev. Phytopathol.* 16 : 359-378.
14. Saari, E.E. & R. D. Wilcoxson. 1974 Phant disease situation of high-yielding dwarf wheats in Asia and Africa, *Ann. Rev. Phytopathol.* 12 : 49-68.
15. Watson, I. A. 1970. Changes in Virulence and population shifts in plant pathogens, *Ann. Rev. Phytopathol.* 8 : 209-230.

Studies on the resistance of wheat and Triticale to rust and powdery mildew in the field

by

Chiung Ru Yang and Yeon Gong Shiau

Summary

Studies on the resistance of 542 lines/varieties of wheat and Triticale to rust and powdery mildew were carried out in the field during 1979-1980.

On the basis of eight reaction types to rust, the number of wheat lines/varieties as classified into immune, hypersensitive, highly resistant, resistant, moderately resistant, moderately susceptible, susceptible and highly susceptible, were 375, 17, 34, 14, 13, 4, 8 and 17, whereas of the Triticale were 15, 4, 1, 1, 11, 14, 11 and 3, respectively

Based on five reaction types to powdery mildew, the number of wheat lines/varieties as classified into immune, highly resistant, moderately resistant, moderately susceptible and highly susceptible, were 124, 239, 108, 10 and 1, respectively. All of the Triticale lines/varieties were immune to powdery mildew.

Among wheat varieties tested, there were thirteen varieties showed powdery mildew on the ears but none on the leaves.

Taichung 31, the local variety commonly planted in Taiwan, performed highly susceptible to rust and moderately susceptible to powdery mildew.