

施肥對於稻熱病之發生及 藥劑撒佈效果之影響

第一報 稻苗試驗結果

徐水泉 簡錦忠

一、緒 言

提高稻米單位面積產量之方法固多，然增加施肥是最速方法之一，但多施肥料易使稻作誘發病害，其中對稻熱病發生之影響為最大。關於施肥與稻熱病發生之關係的研究報告很多，堀氏⁽⁸⁾ (1898)報告氮肥施用量增多時，如磷肥及鉀肥亦同時增加，則可預防稻熱病之發生，但據村田氏等⁽¹⁰⁾ (1933)試驗報告，認為氮肥之施用量增多時，如磷肥或鉀肥亦同時增加，並不能阻止稻熱病之發生，故稻熱病之發生是受氮肥施用量之多寡所支配的。宮崎氏⁽⁹⁾ (1928)報告偏用氮肥對稻熱病發生之影響最大。又澤田氏⁽¹¹⁾ (1939)報告氮肥增加時，每葉之稻熱病斑數亦隨之增加，橋岡氏⁽¹⁴⁾ (1950)認為施用氮肥時，稻呈為感受性，不用氮肥時則呈有抵抗性的傾向，施用磷肥時呈微抵抗性，鉀肥稍呈抵抗性的傾向，臺灣省農業試驗所⁽¹³⁾ (1946~1947)報告鉀肥之施用對於稻熱病發生之影響不如氮肥之顯著，又分數次施用者則水稻被害略輕，產量亦高。逸見氏等⁽⁶⁾ (1941)亦認為氮肥施用量增加時，對於稻頸及成葉抵抗稻熱病之特性很明顯的減少。此等報告對於預防稻作病害之貢獻很大。稻作施肥量不同時對於稻熱病發生雖有差異，但對於藥劑防治效果之差異將有何影響則極少報告。欽塚氏⁽⁷⁾ (1956)報告如氮肥施用量增加，同時應用西樂生石灰 (Ceresan 石灰) 預防者，其發病率與對照區比較則可減少約一半。著者等為明瞭施用三要素之種類，用量及其比率對於稻苗抵抗性之本質有何影響，又應用西樂生石灰 (Ceresan-line) 抑制寄生病原時，於不同施肥情形下所生育之稻苗在防除效果上是否有何差異，因而舉行此試驗。茲將初步試驗結果簡述於下：

二、材料及方法

(一)材料：供試稻種為臺中65號；供試藥劑為西樂生石灰【0.6% ethyl mercury chloride (Hg. 0.5%)，日本特殊農藥製造公司出品】；人工接種所用之稻熱病病原菌，係民國43年，由臺中65號品種之葉部病斑分離者，該病原菌於同年11月27日再移植於稻葉加蔗糖培養基培養，接種時將上述之培養基製成孢子懸浮液，每次接種時鏡檢懸浮液在每一視野中的孢子數為4~5個。

(二)方法：供用之土壤係取自前期作栽培水稻的跡地。當土壤搬入室內後，充分混和然後裝入小盒 (50萬之一公頃) 中，每盒裝土2公斤，每處理區施用不同肥料之成分及其用量列如表1。最後灌水使肥料和土壤充分混合後再行播種。供試稻種首先應用0.1%谷仁樂生 (Granosan) 溶液浸種消毒後用自來水洗滌，再浸水3天，斷水後放置於28°C定溫箱內萌芽。每盒播稻種100粒。

應用之肥料為硫酸銨 (N20%)，過磷酸石灰 (P₂O₅19%) 及硫酸鉀 (K₂O 48%) 等3種。撒佈藥劑處理分為①無撒佈區 (對照)，②接種前撒佈藥劑區，③接種後撒佈藥劑區等。各區接種病原菌後保持適當溫度，逾24小時後再放置於玻璃室內，一星期後觀察各區之罹病情形。其結果如表2。

表 1 每處理區之施肥成分及用量

| 號 數 | 處理代號 | 處 理 名 稱 | 每 公 頃 施 用 成 分 (公 斤) | | |
|-----|------|---------------|---------------------|-------------------------------|------------------|
| | | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 1 | 000 | 無 要 素 區 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 111 | 三 要 素 少 量 區 | 40 | 30 | 20 |
| 3 | 222 | 三 要 素 中 量 區 | 80 | 60 | 40 |
| 4 | 333 | 三 要 素 多 量 區 | 120 | 90 | 60 |
| 5 | 444 | 三 要 素 最 多 量 區 | 160 | 120 | 80 |
| 6 | 022 | 無 氮 素 區 | 0 | 60 | 40 |
| 7 | 122 | 氮 少 量 區 | 40 | 60 | 40 |
| 8 | 322 | 氮 多 量 區 | 120 | 60 | 40 |
| 9 | 422 | 氮 最 多 量 區 | 160 | 60 | 40 |
| 10 | 202 | 無 磷 區 | 80 | 0 | 40 |
| 11 | 212 | 磷 少 量 區 | 80 | 30 | 40 |
| 12 | 232 | 磷 多 量 區 | 80 | 90 | 40 |
| 13 | 220 | 無 鉀 區 | 80 | 60 | 0 |
| 14 | 221 | 鉀 少 量 區 | 80 | 60 | 20 |
| 15 | 223 | 鉀 多 量 區 | 80 | 60 | 60 |

三、試 驗 結 果

本試驗係於民國45年10月23日播種；11月22, 23日下午舉行人工接種；接種前撒佈藥劑區於11月22日上午撒佈西樂生石灰，接種後撒佈藥劑區於11月24日下午撒佈西樂生石灰。12月3日調查記錄。茲將結果列於表2。

四、結 果 及 討 論

由本試驗結果可知氮，磷及鉀三要素之施用量同時增加時，稻熱病之發生是正比例增加的傾向，三要素施用量時稻熱病即開始急激增加，每葉病斑數比無肥區約增加20倍。三要素少量區之每葉病斑數亦比無肥區增加約7倍，施用量最多區者多約30倍，如以三要素少量區之罹病率為1時，中量區之每葉病斑數比少量區約增加3倍，多量區約4倍，最多量區約4.5倍之多。據澤田氏⁽¹⁾報告肥料各要素配合量之增減及氮肥量增減之試驗區所示之結果，如施用量增加時則稻葉之長度及寬度成爲正比例增加，即葉之面積增大，其厚度亦較薄，葉稻熱病亦增劇，鈴木氏⁽²⁾ (1933) 認爲多施用氮肥區之稻葉表皮組織珪質化之程度比無氮肥區者爲小，宮崎氏⁽³⁾ (1928) 報告偏用氮肥區之罹病程度比施鉀肥區者約增多6倍，比施磷肥者約增多3倍。若磷肥及鉀肥之施用量不變，僅氮肥之施用量變更時，因無氮肥區每葉平均病斑數與無三要素施用區之差異不顯著，故磷肥及鉀肥似無助長此病的發生，但如氮肥的施用量漸增多時，其結果與上項之發生情形略同。就氮肥施用量少量區比無加氮肥區之每葉平均病斑數約增多3倍，氮肥施用量多區約爲7.5倍，最多量區約爲9倍之多。橋岡氏⁽⁴⁾ (1950) 就肥料三要素與水稻稻熱病感受性之關係試驗結果，認爲施氮肥易誘感受性，如減少氮肥時則能增加抵抗力。澤田氏⁽¹⁾ (1939) 報告氮肥施用量多時稻葉表皮細胞膜較薄，而且氣孔之數目亦增多其形狀亦較大，故病菌侵入稻葉組織的機會亦增多。逸見氏⁽⁵⁾ (1941) 報告增加氮肥時，不僅影響稻葉表皮厚膜細胞的數目，同時亦影響其化學的性質，特別是表皮壁的珪酸化，使稻減少對稻熱病的抵抗力。如氮肥及鉀肥之施用量不變，僅變更磷肥之施用量時，如不施磷

表 2 施肥對於稻苗稻熱病之發生及藥劑撒佈之效果

| 處理別 調查項目 | 無撒佈 (對照) 區 | | | | 接種前撒佈藥劑區 | | | | 接種後撒佈藥劑區 | | | | | | |
|-------------|------------|------------|--------------|---------|------------|------------|--------------|---------|------------|------------|--------------|---------|---------|-------|-------|
| | 生育狀況 | | 罹病程度 | 罹病程度 | 生育狀況 | | 罹病程度 | 罹病程度 | 生育狀況 | | 罹病程度 | 罹病程度 | | | |
| | 平均株高 cm | 平均葉長 cm | 平均每株葉寬 cm | 每株平均病斑數 | 平均株高 cm | 平均葉長 cm | 平均每株葉寬 cm | 每株平均病斑數 | 平均株高 cm | 平均葉長 cm | 平均每株葉寬 cm | 每株平均病斑數 | 每株平均病斑數 | | |
| 000 | 21.85 | 9.70 | 0.224 | 0.280 | 22.48 | 11.31 | 0.254 | 0.122 | 0.070 | 21.07 | 10.69 | 0.246 | 0.056 | 0.036 | 0.100 |
| 111 | 27.28 | 14.05 | 0.328 | 2.333 | 26.10 | 14.49 | 0.336 | 0.187 | 0.097 | 28.15 | 15.17 | 0.326 | 0.179 | 0.084 | 0.189 |
| 222 | 28.73 | 14.99 | 0.353 | 7.603 | 29.37 | 16.44 | 0.337 | 0.222 | 0.097 | 28.28 | 15.59 | 0.347 | 0.500 | 0.215 | 0.148 |
| 333 | 30.06 | 15.52 | 0.378 | 9.461 | 28.23 | 15.86 | 0.335 | 0.238 | 0.101 | 28.85 | 16.35 | 0.326 | 1.453 | 0.628 | 0.199 |
| 444 | 29.17 | 15.09 | 0.338 | 12.115 | 29.36 | 16.24 | 0.341 | 0.597 | 0.241 | 27.90 | 16.41 | 0.335 | 1.704 | 0.726 | 0.188 |
| 022 | 22.63 | 11.14 | 0.281 | 0.663 | 23.05 | 12.77 | 0.244 | 0.058 | 0.036 | 22.10 | 11.74 | 0.258 | 0.058 | 0.044 | 0.100 |
| 122 | 29.07 | 14.66 | 0.335 | 2.855 | 27.60 | 16.96 | 0.380 | 0.416 | 0.203 | 27.29 | 15.23 | 0.309 | 0.506 | 0.233 | 0.185 |
| 322 | 29.32 | 14.86 | 0.338 | 7.844 | 27.36 | 10.74 | 0.343 | 0.771 | 0.322 | 28.81 | 16.44 | 0.323 | 0.608 | 0.257 | 0.147 |
| 422 | 29.34 | 13.86 | 0.325 | 8.988 | 27.58 | 15.79 | 0.349 | 0.789 | 0.351 | 28.10 | 16.32 | 0.342 | 0.736 | 0.318 | 0.149 |
| 202 | 30.36 | 14.84 | 0.323 | 7.176 | 28.02 | 16.38 | 0.345 | 0.278 | 0.124 | 28.51 | 16.99 | 0.328 | 1.381 | 0.604 | 0.166 |
| 212 | 29.77 | 15.57 | 0.359 | 8.734 | 28.97 | 17.05 | 0.362 | 0.706 | 0.309 | 28.76 | 16.43 | 0.327 | 1.143 | 0.494 | 0.198 |
| 232 | 29.74 | 15.48 | 0.354 | 9.639 | 28.34 | 15.69 | 0.324 | 0.845 | 0.336 | 28.81 | 16.47 | 0.331 | 1.171 | 0.522 | 0.189 |
| 220 | 28.99 | 14.57 | 0.350 | 8.012 | 27.44 | 15.40 | 0.311 | 0.321 | 0.136 | 28.31 | 16.19 | 0.336 | 0.713 | 0.312 | 0.179 |
| 221 | 29.23 | 14.55 | 0.347 | 6.338 | 29.03 | 16.69 | 0.363 | 0.238 | 0.106 | 29.03 | 16.80 | 0.326 | 0.663 | 0.387 | 0.170 |
| 223 | 29.06 | 15.54 | 0.309 | 6.037 | 28.68 | 16.03 | 0.337 | 0.282 | 0.120 | 28.68 | 16.08 | 0.338 | 0.600 | 0.263 | 0.164 |

肥之試區及施用磷肥區兩相比較時，其每葉平均病斑數無顯著之差異，如以無磷肥區之每葉平均病斑數為1時，磷肥施用少量區為1.2，多量區為1.4。關於此項結果據宮崎氏⁽⁹⁾ (1928) 報告磷肥對稻熱病發生程度尚無顯著之影響，故在預防及治病上須加考慮，澤田氏⁽¹¹⁾ (1936) 報告磷肥的分量，如比氮肥及鉀肥的標準為少時，則稻熱病的發生稍見增加，若過於多量時則與稻熱病之蔓延並無關係，但亦無制止稻熱病發生之效。橋岡氏⁽¹⁴⁾ (1950) 報告施用磷肥稍能增加稻株對稻熱病之抵抗力，由此可知磷肥對稻熱病發生之影響不大。再者鉀肥對稻熱病之發生情形比氮，磷兩種肥料之影響比較明顯，即氮肥及磷肥之施用量不變，僅變更鉀肥之施用量者，就施用鉀肥區之每葉平均病斑數皆有減少的傾向，若以無加鉀肥區之每葉平均病斑數為1時，施用少量區的病斑數約為0.8，施用多量區約為0.77。橋岡氏⁽¹⁴⁾ (1950) 報告施用鉀肥能增加稻之抵抗力，宮崎氏⁽⁹⁾ (1928) 報告鉀肥之施用量漸增加時，亦將阻止稻熱病之發生，又伊藤氏⁽⁴⁾等 (1931) 報告氮肥之施用量增多時，稻之角皮發達不良，磷肥亦顯示同樣的傾向，但多施用鉀肥者角皮之發達較為良好。

據溫室內試驗所示，凡接種病原菌以前撒佈西樂生石灰作為預防病者，一般都比接種病原菌以後撒佈西樂生石灰作為治療之防除效果為佳。氮、磷及鉀三要素之施用量同時漸增多時，藥劑之預防效果尤為明顯。施用量中量，多量，最多量三要素區之預防效果，如以無藥劑撒佈區之每葉平均病斑數為100時，預防區之每葉平均病斑數僅為3~10，治療區為7~20。磷肥及鉀肥施用量不變僅氮肥之施用量變更時，如以無藥劑撒佈區之每葉平均病斑數為100時，其預防區之每葉平均病斑數為10~20，治療區者為10~21。氮肥及鉀肥施用量不變，僅磷肥之施用量變更時，如以無藥劑撒佈區之每葉平均病斑數為100時，其預防區之病斑數為5~10，治療區之病斑數為15~25。氮肥及磷肥施用量不變，僅鉀肥之施用量變更時，如以無藥劑撒佈區之每葉平均病斑數為100時，其預防區之病斑數僅為4~5，治療區之病斑數為11~16。

五、摘 要

為明瞭稻作施用三要素方法對於稻苗稻熱病發生以及其藥劑防治效果而舉行此試驗：

茲將其主要結果列舉如後：

(一) 當秧田施肥時，維持三要素之適當比率者，則可減輕稻苗稻熱病之發生，同時亦可增加稻熱病藥劑防治之效果。

(二) 對於稻熱病之發生，氮之影響最為顯著，即示正比例之傾向，而磷之影響不顯著，鉀則稍有抑制稻熱病發生之效果。

(三) 無論何種施肥情形下，稻熱病藥劑作為預防者，都較作為治療之效果為佳。

參 考 文 獻

- (1) 橋岡良夫：作物病害防除法，養賢堂，1953
- (2) 橋岡良夫：莖葉撒佈劑としての有機水銀劑，植物防疫，第7卷，第7號，1953
- (3) 堀正太郎：稻いもち病，農事試驗場特利報告 (第1號) 1898
- (4) 伊藤誠哉，栗林數衛：稻熱病に關する研究 (第1報) 農事改良資料，第30號，1931
- (5) 逸見武雄，安部卓爾，井上義孝：稻熱病に關する研究，第6報，農林省農改局，1941
- (6) 河合一郎：水稻の窒素肥料分施と稻熱病との關係 (預報) 日本植物病理學會報，第12卷，第1號，1942
- (7) 鐵塚喜久治：稻熱病と増産，農藥研究，第2卷，第4號，1956
- (8) 簡錦忠：西樂生石灰防治稻熱病之效果，農業研究，第6卷，第3期，1956
- (9) 宮崎勝雄：窒素質肥料を編用する場合に於ける稻イモチ病の發生に關する形態學的並に生理的研究，農業及園藝，第3卷，第7期，1928
- (10) 村田壽太郎，栗林數衛，河合一郎：稻熱病の防除に關する試驗成績 (第3報)，農事改良資料，第64，

1933

- (11) 澤田兼吉：稻熱病と肥料，I II III IV V VI VII VIII 結，臺灣農事報，32⁽⁷⁾，35⁽¹⁾，35⁽²⁾，35⁽³⁾，35⁽³⁾，35⁽⁴⁾，35⁽⁵⁾，35⁽⁶⁾，38⁽⁸⁾。
- (12) 鈴木橋雄：稻熱病の發生と土壤溫度との關係，特に窒素肥料の施用量並に濕度を異にしたる土壤に生育せる稻葉並に穂頸に對する接種試驗結果，植物病害研究，1933
- (13) 臺灣省農業試驗所：年報，民國35，36年
- (14) HASHIOKA, H.: Studies on the Mechanism of Prevalence of the Rice Blast Disease in the Tropics. 農試所專報，第8號，1950

EFFECT OF FERTILIZERS ON THE OCCURRENCE OF BLAST DISEASE AND ITS CONTROL

(1) Experiment Results on Rice Nursery

by

Dr. S. C. HSU and C. C. CHIEN

SUMMARY

This experiment was carried out to obtain the relation between the application of fertilizers and the occurrence of rice blast or the effects of fungicidal control.

Some essential results are summarized as follows:

(1) The different level of three essential elements of fertilizers in suitable ratio could reduce the disease incidence and increase the fungicidal effects when they were applied to the rice nursery.

(2) The occurrence of blast disease were most pronounced with a increase in nitrogen level. Phosphorus did not show prominent influence upon the disease development, whereas potassium tended slightly to increase the seedlings resistant to blast infection.

(3) Under any different level of elements applied, the dusting with Ceresan-lime for the protection is better than eradication purpose.