

## 第一章 總 論

林俊義<sup>1</sup> 林富雄<sup>2</sup> 楊純明<sup>1</sup>

<sup>1</sup>臺灣省農業試驗所 <sup>2</sup>臺灣省高雄區農業改良場

摘要 .....	2
壹、前言 .....	2
貳、本書內容綱要 .....	3
參、水稻生產與環境之關係 .....	3
肆、結語 .....	4
英文摘要(ABSTRACT).....	5

# 第一章 總 論

林俊義<sup>1</sup> 林富雄<sup>2</sup> 楊純明<sup>1</sup>

<sup>1</sup>臺灣省農業試驗所 <sup>2</sup>臺灣省高雄區農業改良場

## 摘 要

稻米為世界上名列前茅的重要糧食之一，尤以亞洲為最主要生產與消費地區。稻的栽培種有亞洲地區的 *Oryza sativa* L.及非洲地區的 *Oryza glaberrima* Steud 等兩種，由於遺傳歧異度高加上人為的馴化及傳播，目前稻之產區幾乎遍及全球(極地例外)，對環境適應性甚廣。惟稻株生育表現仍受到環境顯著影響，變化劇烈或極限環境均不利稻株生長，並限制生產潛力的發揮。因此，詳細而深入瞭解稻作生產與環境關係，乃維持稻米穩定生產之不二法門。本書計十章，吾人當可從書中截取許多有關稻作生產的專業知識，更重要的，也可以由描述水稻與環境之對應關係中學習到正確的「農法」。農業知識和科技皆隨時空大幅進步，然而環境卻走向難以預測的淵藪與作物競相抗衡，問題所在是探討的關鍵。如何能在環境保護、生態維護及經濟效益上獲得「三贏」，重點在於目標與決心。無論政府與民眾均應在理念與做法上抱持宏觀，從長遠的生存去謀求發展，切莫削足適履短視眼前利益。

關鍵詞：稻米、環境、生產潛力、精準農業、農法。

## 壹、前 言

小麥、稻米、玉米為世界上排名前三位的重要糧食，其中稻米在熱量供應占居首位，以卡路里(calories)或蛋白質計算均是。稻的栽培種有亞洲地區的 *Oryza sativa* L.及非洲地區的 *Oryza glaberrima* Steud 等兩種，前者無論分佈或產量均遠高於後者。由於遺傳歧異度高加上人為的馴化及傳播，目前稻之產區遍及全球(極地例外)，對環境適應性甚廣，尤以亞洲為最主要生產與消費地區。惟稻株生育表現仍受到環境顯著影響，環境因子差異劇烈或極限環境將不利稻株生長，並將限制生產

潛力的發揮。

稻米為國人傳統的主食，稻作面積近百年來亦為臺灣地區栽培面積最廣的糧食作物，因此有關稻的栽培與育種向為農政機關重視。雖然自光復以來工商的蓬勃發展已使得農業由關鍵產業退化為輔助產業，農業產值占有國民生產毛額比例也降低至僅 3.5%，然而從米食傳統感情、糧食供給、國防安全需要及生態機能等觀點，生產稻米仍有其不可替代的地位與價值。隨著二十一世紀的到來和加入國際貿易組織(World Trade Organization)的壓力，稻之生產方向勢必調整，生產技術務必提昇，才能因應市場經濟的競爭及國人

對品質的需求。有鑑於此，在臺灣省政府農林廳八十八年度『作物生產與環境關係之研討』計畫中，乃特別針對水稻生產與環境之關係訂定「環境與稻作生產」書籍出版項目，邀集國內相關領域學者專家撰稿，累聚重要與最新資訊提供識者參考。

## 貳、本書內容綱要

本書計十章，第一章總論，概略介紹書中內容及各章要點，使讀者瞭解全書輪廓。第二章稻米生產與氣候環境，首先簡述世界及臺灣稻米生產概況，且分別摘要指陳氣候(象)因子與稻米生產之密切關係。第三章稻種原演化與環境適應性，從稻種原之遺傳組成、演化與變異開始，再論及對環境之適應性及逆境之抗性，特別強調維護遺傳資源的重要與必要。第四章光環境對稻作生產之影響，先由光強度及光質和光合作用關係探討水稻生理性狀，再引伸至對乾物質生產之效應，以此證明理想株型與受光態勢相關性及對產量之影響。第五章臺灣地區農業氣象災害與稻作生產，介紹臺灣地區農業氣象災害及各局部區域之主要災害種類，並針對不同災害提出防護措施之見解，而以增強水稻田在「生態性機能」和「生活性機能」為結語主軸。

第六章缺水及鹽分對水稻生產之影響，藉由水稻生育對缺水及鹽分之反應，進一步說明耐旱與耐鹽機制及品種差異，再衍生基因轉殖技術之應用策略。第七章溫度對水稻穀粒充實發育及稻米品質的影響，以溫度對水稻穎果受粉後之發育及穀粒充實為敘述重點，再深入探討溫度對穀粒主要蓄積大分子合成之改變及與稻米品質之關連性，期以助益於國內水稻栽培和育種研究。第八章高溫及低光對水稻同化作用之影響及其生理和型態之因應，以同化作用觀點討論由提高光合成及減少呼吸消耗增進水稻生產力之可行性，並建議適

合高溫及低光環境之水稻品種特性，可提供臺灣地區未來育種之參考。第九章土壤環境逆境與水稻生產，特別挑明臺灣稻田普遍存在之通氣逆境及土壤壓實問題詳加闡述，突顯以往對根系環境之忽略及品種選拔缺失，在土壤水分、溫度、鹽害、重金屬干擾及理化性質上亦有精彩討論。第十章以遙測技術探討環境對水稻生產之影響，文中詳述遙測科技的內涵與應用，文獻回顧光譜遙測及熱紅外線影像遙測在作物生產與逆境效應上利用和國內現況，且列舉此兩項遙測技術對水稻生產與環境探討實例，俾益於未來在「精準農業」體系上的研究發展。

## 參、環境與水稻生產之關係

水稻生產過程極為繁複，國內栽培採移植方式，播種前必須整地、淹灌及育秧，插秧至收穫期間經歷施肥、噴藥及灌溉等作業，稻穀刈取後尚需脫殼調製。綜觀整個生育期程，除了投入的資材與資源，尚受到人為經營管理良痞及環境變異影響。環境是瞬息萬變的，且環境因子的交感錯綜複雜，水稻靠著豐富的遺傳組成應對與因應，調整生理代謝及形態而繁衍後代延續種原。從空間來區分，地面以上者為氣象環境，包括光照、氣溫、降水、濕度及風等因子的變化；地面上者為栽培環境，從耕犁與栽植方法、雜草競爭、前作物的殘留效應至地上動植物的干擾與覓食等，關係著稻株對自然資源的獲取及利用；地面以下則為土壤環境，隨著土壤組成、理化特性、地下水源及土壤生物而異，影響稻株的生活、支持與固定。

農業知識的累積和科技的進步，吾人隨時在改進栽培技術，改善水稻的生長環境。同時也發現大自然與人為措施均無形中造成環境持續改變，尤其是諸種人為經營管理措施長期以來竟製造出農地不當使用問題，致使環境遭受無以復加的污染與

破壞。環境的劣化將反饋於降低土壤的生產力及提高異常天候的發生頻率，於是包括水稻在內的農作物生產將更不穩定，產量潛能將無法發揮，品質將愈形低下。當這些負面的環境效應逐一爆發時，可能成爲糧食生產大災難，人類及萬物恐將淪陷劫難。

二十一世紀的農業將面臨環境關鍵期，氣象環境有快速的氣候變遷，栽培環境有人造化學品的過度使用，土壤環境則有土壤劣質化現象，均屬亟待解決的重大環境議題，是危機亦是轉機。其實無論是水稻或其他農作物的栽植，若能秉持『適地適時適量』原則給予相匹配的正確處理，當能解決過量與不足之取捨，避免對環境的負面衝擊。「精準農業(precision agriculture)」理念與體系的誕生提供一條可行途徑，不僅使農業得有機會以永續發展，且能夠在環境保護、生態維護及經濟效益上獲得「三贏」，重點在於目標與決

心。無論政府與民眾均應在理念與做法上抱持宏觀，從長遠的生存去謀求發展，切莫削足適履短視眼前利益。

#### 肆、結 語

李登輝總統曾說：二十一世紀的農業將因尖端科技的發展與引用而產生重大變革，大大的改變農業固有形態，使農業再現新貌。地球孕育萬物，載舟亦可覆舟，科技與文明的發展不應該違逆自然天道陷地球於不義，造成生物滅絕、大地覆亡。如何於作物生產與環境保護之間維持平衡誠然匪易，但是有『大希望』的農業是永續的，生生不息造福人群。吾人當可從本書截取許多有關稻作生產的專業知識，更重要的，可以由描述水稻與環境之對應關係中學習到正確的「農法」，所謂「天人合一」是也，

## Chapter 1 Introduction

Chien-Yih Lin<sup>1</sup>, Fu-Hsiung Lin<sup>2</sup> and Chwen-Ming Yang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Taiwan Agricultural Research Institute

<sup>2</sup>Kaohsiung District Agricultural Improvement Station

### ABSTRACT

Rice is one of the major food crops in the world, and Asia is the main production and consumption area among all. There are two types of rice varieties, *Oryza sativa* L. and *Oryza glaberrima* Steud. With highly genetic variability and diversity, rice adapts to variable environments and spreads widely to varied habitats. However, the growth and yield of rice are governed by environment and limited to stress conditions. This book has ten chapters describing rice-environment relations. The chapters tell professional knowledge about bettering rice production in dealing with environment. Moreover, one can learn further from the behind lecture about the appropriate manner of agriculture. Knowledge and technology in agriculture advance with time while environment goes worse and worse day by day to against crop production. The problem is there, how human being gains the profit without breaking the nature law. To sustain human life, first of all is to make agriculture sustainable. Short cut gives short view yet long head gets long price. The key is in your hand.

Key words: Rice, Environment, Production potential, Precision agriculture, Manner of agriculture.