

氣象資源於水稻利用效率之探討¹

II 水分利用效率

姚銘輝^{2,4} 陳守泓² 陳述³

摘 要

姚銘輝、陳守泓、陳述。2005。水稻對氣象資源利用效率之探討- II.水份利用效率。台灣農業研究 55:121-134。

水份利用效率有不同定義，本研究目的是利用不同量測尺度及方法，探討 27 種水稻品種之水份利用效率。結果顯示，由鮑溫比/能量平衡系統所量測田間二氧化碳通量和葉面積指數變化一致，此可利用於決定水稻田正常環境之水份利用效率。盆鉢試驗結果則說明水稻品種間植株用水量差異，和葉片之光合作用速率及蒸散作用速率的比值有密切關係。另經由葉片尺度比較 27 種水稻，結果顯示在乾旱環境下，秈稻及陸稻之水份利用效率較稈稻高，顯示目前的稈稻栽培品種應藉由育種加強耐旱性。另外，由乾旱葉片的葉綠素螢光參數之電子傳遞鏈，可快速及準確篩選高水份利用效率之水稻。

關鍵詞：水稻、蒸發散、通量、水分利用效率

前 言

我國在水資源分配上，雖然以農業用水為優先，但是工業用水的經濟產值高出農業用水甚多，因此農業未來將面臨逐步釋出水權的壓力。水稻田用水佔農業用水 75%以上，除避免長期湛水及防止土層滲漏外，水稻品種之耐旱性篩選也是節水栽培重要的一環。

比較作物需水量或耗水量的差異，常用水分利用效率 (water-use efficiency; WUE) 作為評估的標準。Viets (1962) 以農藝觀點對 WUE 作以下的定義：

$$WUE = \text{作物產量 (通常指經濟產量)} / \text{生產此產量之用水量。}$$

但就大批種原進行篩選，以產量做為指標則需耗費大量人物力，同時作物生育過程影響產量的因素極多，難以單獨量化水分的影響。因此，找尋快速且可信賴之偵測耐旱性的方法非常重要。過去相關研究指出，¹³C及¹²C同位素比值和水份利用利率呈負相關 (Dingkuhu *et al.* 1991)。但較簡易方法是以氣體交換效率 (gas exchange efficiency) 作探討，其定義為葉片光合作用速率和蒸散量的比值，可作為估算整個植冠的水份利用效率 (Fischer & Turner 1978)，此比值也用於探討小麥及高粱之田間栽培需水量估算 (Yordanov *et al.* 2001; Peng & Krieg 1992)。此外，利用葉綠素螢光也

-
1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第 2258 號。接受日期：95 年 6 月 10 日。
 2. 本所農工組副研究員、聘用人員。臺灣 臺中縣 霧峰鄉。
 3. 本所作物種原組助理研究員。臺灣 臺中縣 霧峰鄉。
 4. 通訊作者，電子郵件：mhyao@wufeng.tari.gov.tw；傳真機：(04)23331673。