水稻的生長與分化

植物從種子的發芽、生長至開花結果，在其生命過程中必須經過許多的發育(development)過程；亦即在其生長發育及形態的演變要經過一連串質與量的變化。而量的變化一般通稱為生長(growth)，是植物體發育過程中增加體積或重量的一種變化，包括增加乾重、造成原生質體與細胞的倍增以及體積不可逆的增加。質的變化則為分化(differentiation)過程的改變，可能是構造上的變化，也可能是生理或生化功能的變化；所以植物的發育過程包括生長和分化兩個過程。

水稻的生長發育時期一般可分為營養生長期(種子萌芽至幼穗分化始期)、生殖生長期(幼穗分化始期至抽穗期)及成熟期(抽穗期至成熟期)等三個時期，也有學者將幼穗分化期至成熟期統稱為生殖生長期。水稻的生長發育過程也是「產量構成要素」的形成過程，作物的栽培管理要達到最佳的產量構成要素組合，必須了解其產量構成要素，亦即要掌握發育過程的生長與分化。由於水稻的生長受到品種與環境的影響，有效的栽培管理必須以精準的生理資訊為依據，目前國內水稻農業人員大多以水稻植株的生育日數當作栽培管理的基準。然而臺灣各栽培區域的氣候因子變異性較大，環境因子對不同作物或同一作物不同品種的生長發育過程反應不一，各個品種所需要的生長環境也各不相同，以生育日數作為栽培管理的依據恐無法充分掌握該品種的確實發育過程；因此，有些學者認為應該採用「葉齡模式」做為生理指標較為準確。

葉齡是指水稻植株主莖葉片的展開數目，在正常氣候及相同栽培技術條件下，同一水稻品種在相同的時間播種，其主莖上的總葉數應該是一樣的。因為水稻葉片的發育與其它器官之發育存在著密切的同步生長現象，藉由葉片的發育狀態可推測其他重要器官的發育情形，進而掌握產量與品質形成的動態；而且葉片的生長可用肉眼觀察，方便掌握稻株在田間的生育階段與時期，因此，利用葉齡來表示水稻不同的生長階段，較能正確反應植株生理年齡或實際的發育過程。



圖2. 水稻生育期間葉長調查情形

水稻的葉齡生理指標發育動態分為幾個階段調查，①葉齡調查：水稻幼苗插秧後7至10天，每隔7天調查植株主莖的葉片數目及葉長(圖1、圖2)，直至劍葉伸展至完全葉為止。②幼穗分化期：以臺東30號與臺粳9號在臺東地區之抽穗期的紀錄為準，往前推至第35天為幼穗分化期之起點，紀錄幼穗的長度達0.5mm，1.0mm，1.5mm，2.0mm之日數(圖3)。③抽穗期：以幼穗分化後第15天為抽穗調查起點，紀錄調查區各稻株的抽穗始期(任何一穗有一穎花之稃尖露出穗苞之日期)(圖4)。④成熟期：以抽穗期之後第20天為成熟調查起點，每隔2至3天調查稻株之千粒重，連續調查10至15次，直到完全成熟為止。⑤度積溫(growing degree days, GDD)：以水稻生長的每日最高溫加最低溫除以2，再減去基礎溫度(此項實驗之基礎溫度為10℃)後所餘之溫度，依不同生育期可累積其度積溫的大小(圖5)。

作物的產量與品質的形成是由品種、栽培環境及栽培技術交感融合而成的，若能得到理想的生產環境，作物即可在這種環境充分發揮其遺傳組合的生產潛能，得到遺傳組合所能獲得的最佳表現。然而，在田間自然狀況下，通常影響作物生產的限制因子不只一項會同時出現，因此，某特定生產環境下的作物表現，乃該生產環境影響的綜合呈現，亦即該作物適應此特定生產環境後的折衷反應或妥協表現。

臺灣地區所栽種的水稻大多為粳型稻



圖4. 水稻抽穗始期調查情形

，在生理學上屬於溫帶型水稻；相較於其他栽培粳稻型的地區，如日本、韓國、加州、澳洲及大陸東北各地方，多處於北緯或南緯30℃以上，其稻作生長期介於4月至10月之間，氣候環境為高積溫、高日射強度、日夜溫差大，頗適合粳型稻的生長與發育。而臺灣地區一、二期稻的生育環境處於低有效積溫、低日射強度與日夜溫差小之環境，如要達到高產和高品質之目標，必須在育種及栽培技術上更加努力，方能提升臺灣稻米在國際市場的競爭力。作物生理是栽培管理的基礎，穩定的生理指標可提升栽培操作的精準性，依據日本、菲律賓及中國大陸水稻研究團隊多年來之試驗及實際應用結果指出，利用葉齡指數、積溫及葉色變化等基本生理特性，可提供水稻栽培管理相當有效之參考。國內水稻栽培管理以往著重於農藝性狀調查及化學成分分析等，有關生理基本資料相當缺乏；積極建立水稻現行栽培品種與其栽培環境之生理反應資料，應可提供更多科學化、系統化資訊，讓稻米生產者進行栽培管理有所依據，並可在多變環境中掌控重點，得以較高成功機率生產出良質米。



圖5. 小型氣象資料紀錄器



圖1. 水稻生育期間葉齡調查情形

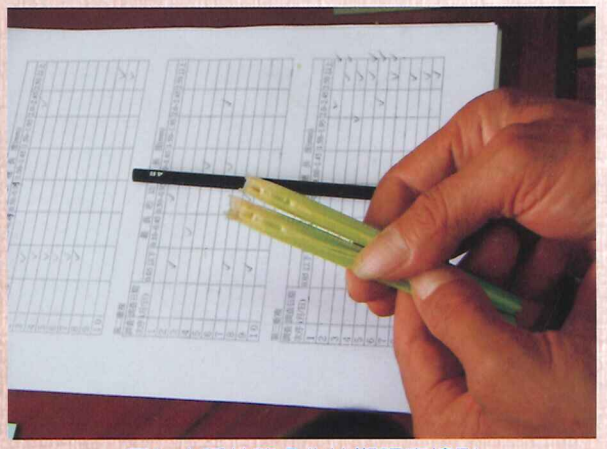


圖3. 水稻幼穗分化始期調查情形

(丁文彥089-325110轉611)