

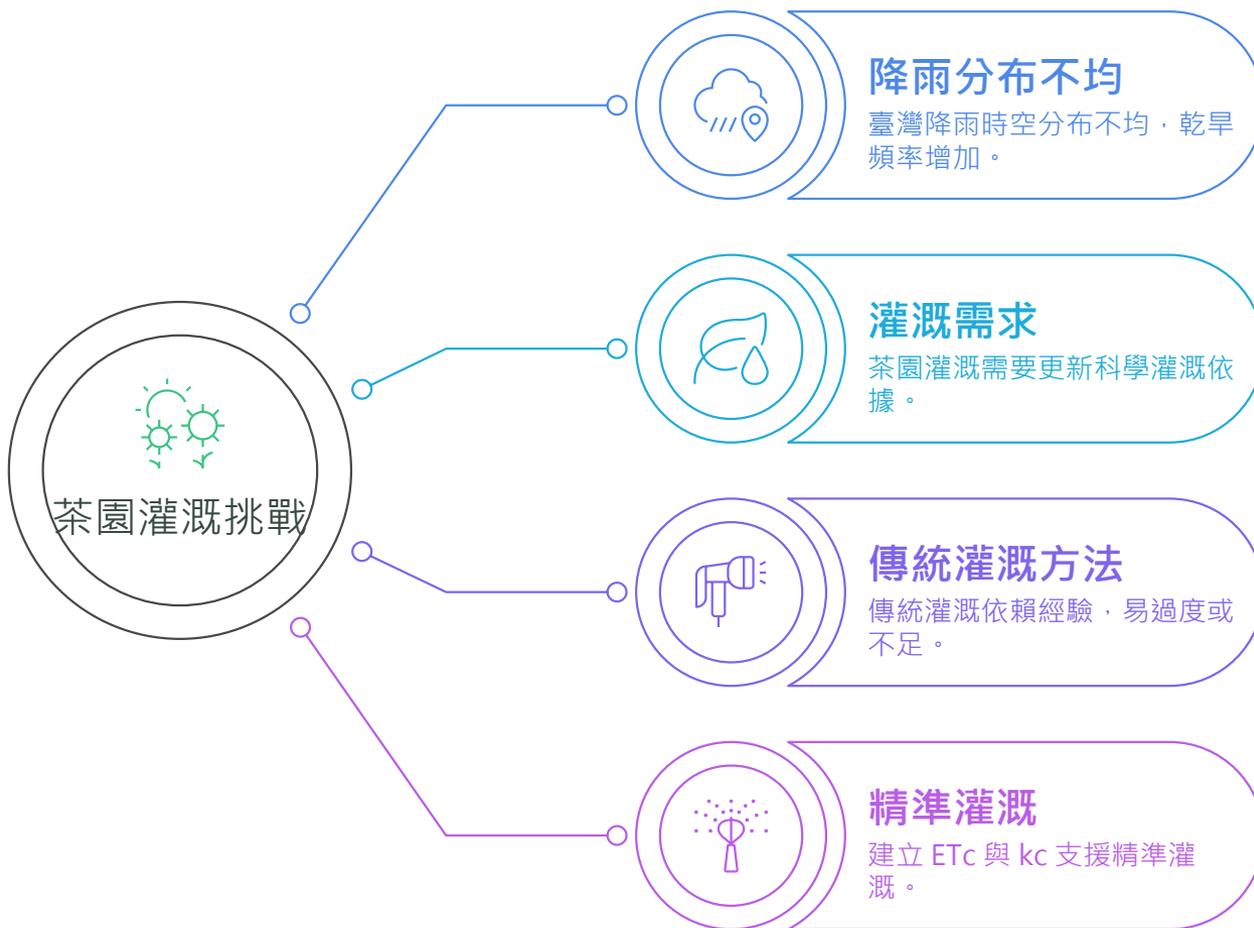
# 茶園蒸發散量與作物係數之建立與應用

臺灣茶園蒸發散量與作物係數之全年  
度監測與分析：以魚池地區為例

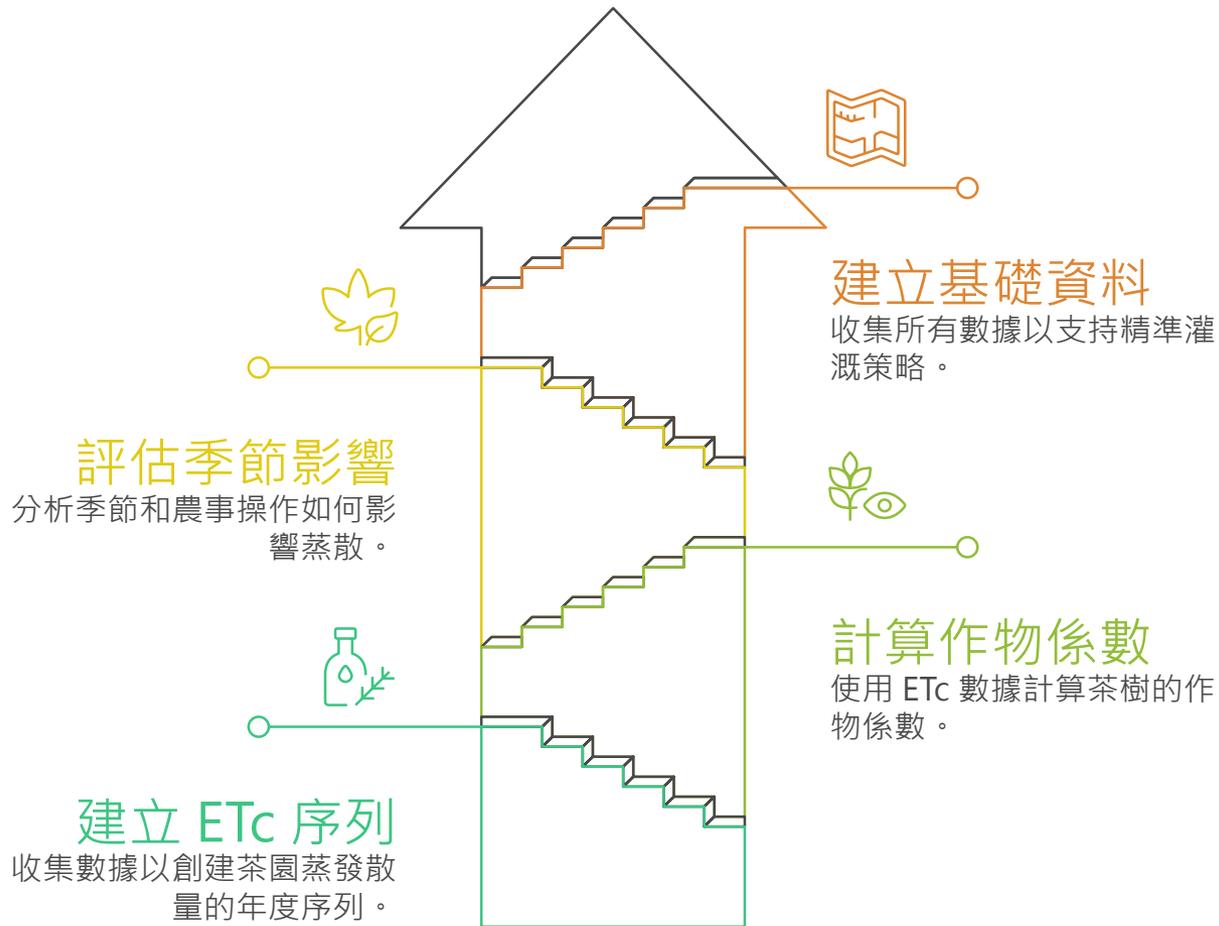
報告人：陳忠偉

日期：114年12月8日

# 研究背景



# 實現精準灌溉



# 試驗區與通量塔

## 地點

茶改場中部分場第 5  
區茶園，面積約 1 公  
頃。

## 設備

CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O 分析儀、  
超音波風速儀、淨輻  
射計。

## 監測期間

2022/9/1–  
2023/8/31



# 蒸發散量與作物係數

$$k_c = E_{Tc} / E_{To}$$



**ETc**

ETc是茶園實際測得的蒸發散量。



**ETo**

ETo是使用FAO Penman-Monteith 方程式計算得到的參考蒸發散量。

$$E_{To} = \frac{0.408\Delta(Rn - G) + \gamma \left( \frac{900}{T + 273} \right) u^2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u^2)}$$

# 蒸發散量與作物係數

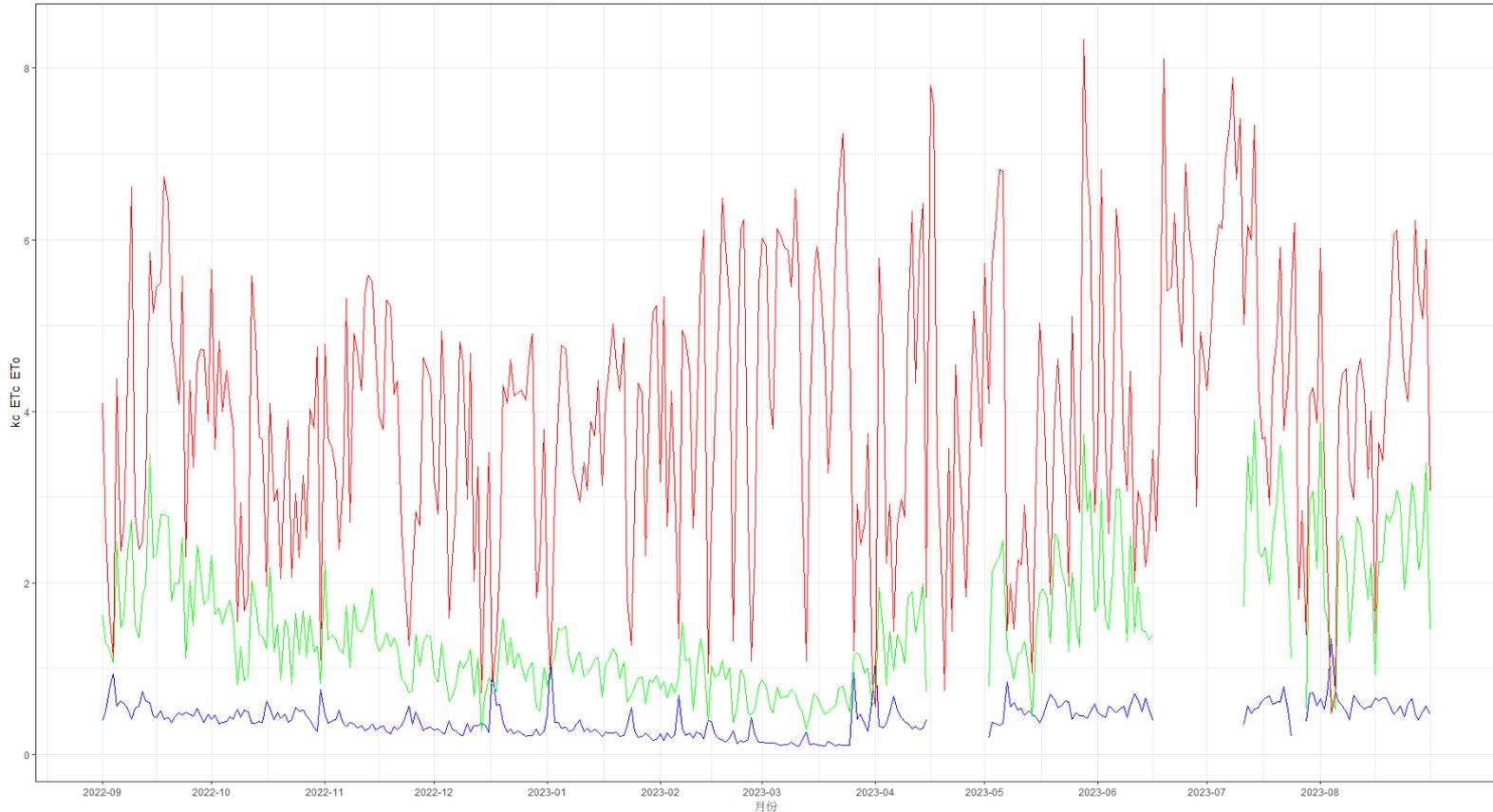


圖1、自2022-09-01至2023-08-31期間觀測茶及飲料作物改良中部分場第5區茶園茶樹作物蒸發散量(ETc)與作物係數(kc)，背景蒸發散量(ET0)則取自鄰近之中央氣象署日月潭氣象站的觀測資料依FAO提供之Penman-Monteith equation進行計算。

# 蒸發散量與作物係數

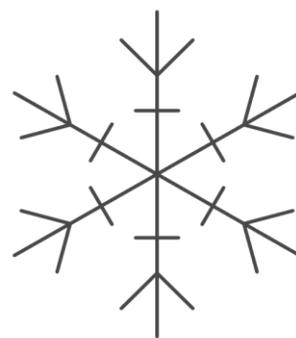
月份	平均值			中位數		
	ETo	ETc	kc	ETo	ETc	kc
2022-09	4.331 ±1.623	2.141 ±0.581	0.463 ±0.058	4.563	2.064	0.452
2022-10	3.530 ±1.090	1.450 ±0.385	0.424 ±0.073	3.612	1.482	0.417
2022-11	4.000 ±1.243	1.295 ±0.427	0.329 ±0.093	4.359	1.341	0.326
2022-12	3.336 ±1.290	0.956 ±0.285	0.292 ±0.076	3.652	1.005	0.278
2023-01	3.686 ±1.119	0.995 ±0.237	0.280 ±0.083	4.047	0.945	0.258
2023-02	4.081 ±1.668	0.829 ±0.294	0.223 ±0.072	4.344	0.856	0.225
2023-03	4.586 ±1.794	0.631 ±0.182	0.158 ±0.116	5.474	0.639	0.122
2023-04	4.194 ±1.767	1.376 ±0.476	0.331 ±0.061	3.951	1.424	0.328
2023-05	4.382 ±2.014	1.777 ±0.829	0.429 ±0.103	4.265	1.876	0.438
2023-06	4.014 ±2.564	2.431 ±0.947	0.473 ±0.027	4.329	2.431	0.473
2023-07	5.755 ±1.556	1.881 ±1.233	0.365 ±0.134	6.133	1.414	0.382
2023-08	3.343 ±1.730	1.732 ±1.048	0.417 ±0.137	3.342	1.556	0.455

表1、茶樹作物蒸發散量(ETc)與作物係數(kc)，背景蒸發散量(ETo)於2022-09-01至2023-08-31期間每月的平均值及中位數。地點位於茶及飲料作物改良中部分場第5區茶園，背景蒸發散量(ETo)則取自鄰近之中央氣象署日月潭氣象站的觀測資料依FAO提供之Penman-Monteith equation進行計算。作物係數之計算為： $kc = ETc / ETo$ 。



0.473

夏季



0.158

冬季



- 冬季至早春：kc 最低（3月為 0.158）
- 夏季、初秋：kc 最高（6月 0.473；9月 0.463）
- 氣溫、輻射、VPD
- 與茶樹生理活動一致

# 農事操作影響

因子	對 ETc 的影響程度	數據佐證 (通量塔)
季節氣候的交替	較為顯著，是影響 ETc 的主要因素。	kc 在 3 月至 6 月間的劇烈變化。
茶芽 ( 菁 ) 的生長	影響不大，未有顯著影響。	-
現場採茶作業	沒有顯著的干擾。	2022 年 9 月 1 日、9 月 26 日及 10 月 6 日的大量採收茶菁作業並未造成顯著 ETc 變化。
高強度修剪作業	前人研究認為會使 ETc 及 kc 下降。	需待長期觀察與調查。

# 精準灌溉應用

- $ET_c = k_c \times ET_o$  推估需水量
- 扣除有效降雨量
- 「5~7日累積 $ET_o \times$  當月  $k_c$ 」作為灌溉量建議

# 結論

- 建立完整茶園 ETC / kc 年度資料
- 季節氣候為蒸散主因(採收的目標為茶菁)
- 採摘影響有限，修剪需更多資料
- kc 為精準灌溉關鍵參數

# 未來展望

- 累積多年資料建立長期序列
- 擴大至不同園齡與品種
- 建立 LAI 與 ETC 動態關係
- 整合土壤水分監測提升灌溉精度
- 支援農業用水政策

**報告完畢**  
**感謝聆聽**