1. 共同編號：

* 地點樣區：試驗站樣區兩碼編號，包含溪口農場(CK)、斗南分場(YL)、嘉義分所(CY)、古坑農場(GK)、名間茶園、苗栗稻鴨庄(ML)、臺南麻豆文旦園(MD)。
* 調查時間：採樣調查時間，西元年/月/日：YYYY/MM/DD
* 作物：
* 管理、農法：
* 樣區重複：1~n
* 採樣重複：採樣重複：1~n、MIX (混合樣本)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 農試所一致定義項目 | | | | | | |
|  | 編號/  序號 | 調查  時間 | 期作 | 地點 | 作物 | 管理 | 田區 | … |
| 單位 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

本項概述，以農試所統一編號為主

1. 污染控制、環境健康 (廖崇億)
   1. 指標項目：
      1. 溫室氣體直接排放
      2. 營養鹽淋洗
   2. 調查項目：
      1. 溫室氣體直接排放(及間接溫室氣體)
         1. 目的/指標：計算二氧化碳(不含光合作用和呼吸作用之二氧化碳吸收或排放)、氧化亞氮、甲烷等溫室氣體排放量，單位：kg/ha
         2. 調查評估方式：活動數據與係數、田間管理與模式、實測
            1. 活動數據與係數(必要)：

排放量 = 調整之活動數據 × 排放係數

排放係數，參考IPCC 國家清冊計算指南最新公告版本之排放係數進行計算。

活動數據：依據每期作或每年之氮、尿素、石灰資材(碳酸鹽類)與有機資材投入等資料。所需活動調查事項包含：

水田甲烷：稻稈或前期作翻耕掩埋量、翻耕距離淹水天數、有機質投入量、氮肥投入類型、有機質肥料碳氮比、水田持續淹水或飽和超過10日合計天數、氮肥投入量與種植天數等。

旱田：氮肥投入量、氮肥投入類型、有機質肥料碳氮比等。

提供EXCEL計算小工具協助調查計算。

* + - * 1. 田間管理與模式(選用)：

利用資材投入、土壤環境參數及耕作管理紀錄，進行模式演算推估。

使用DNDC(可協助指導)或其他模式進行演算。

* + - * 1. 實測(選用)：密閉罩法、微氣候通量法

密閉罩：利用密閉罩配合攜帶式氣體分析儀或氣象層析儀進行分析，持續性建議每週1次以上，或特定時間調查。

微氣候通量法：渦流協變(EC)或隨意渦流協變(REA)

可提供建議、數據評估。

* + - 1. 資料繳交單位應完成基本計算與單位換算。
         1. 個別表示單位：kgCH4/ha、kgN2O/ha及kgCO2/ha。
         2. 總和表示單位：利用GWP值換算為二氧化碳當量，並加總，KgCO2e/ha；使用IPCC AR5係數：CO2：CH4：N2O = 1：28：265
      2. 農機或設備用油用電(建議調查項目，參考用，非必要，可再討論)：
         1. 紀錄農機具或設備用油用電量，並依據相關單位公告細數計算碳排放；可以透過農機具油耗與使用時間、油單收據及電費單等資料進行計算。
    1. 氮淋洗
       1. 指標：硝酸態氮(NO3-N)、氨態氮(NH3-N)、總氮(Total-N)，單位：kg/ha
       2. 調查評估方式：活動數據與係數、田間管理與模式、實測。
          1. 活動數據與係數(必要)：

肥料施用量：每期作或每年之氮投入量。

使用係數，可參考IPCC 國家清冊計算指南最新公告版本或其他研究資料。

提供EXCEL計算小工具協助調查計算。

* + - * 1. 田間管理與模式(選用)：

利用土壤環境參數及耕作管理紀錄，進行模式演算推估。

如使用模式，依據模式不同可能須再詳細記錄額外分類與詳盡的田間管理。

使用DNDC(可協助指導)或其他模式進行演算。

* + - * 1. 實測(選用)：滲漏計

滲漏計參考設置：埋設深度：30公分或更深，土壤柱體：15公分以上；盡可能在作物根系範圍外。

量測頻平率：每日累積水量，至少每季一次滲漏水質分析，紀錄為L/m2或Mg/ha等單位面積滲漏水量。

水質分析：參考國家環境研究院或其他文獻使用之水質分析方法，檢測水中調查營養鹽濃度。標準品確認：每批或每50-100個樣本穿插1件標準品。或其他符合分析檢測QAQC操作，紀錄為mg/kg等單位表示。

計算方法：特定時間之單位面積「滲漏水量」(L/m2)×特定時間或平均之「滲漏水量氮濃度」(mg/kg或其他氮濃度)×密度(1 kg/L) = kg/m2

1. 肥料使用調查；供前述調查項目使用：
   * + 1. 目的：透過調查相關活動數據與耕作管理資料，利用係數計算或模式演算，溫室氣體、氮淋洗與土壤磷殘留等研究應用。
       2. 調查頻率：每次、每季、每期或每年。短期作至少為每期一筆，長期作至少為每年一筆，調查施用肥料種類或品牌，與用量。
       3. 調查資料與方式：單位面積施用肥料之氮、氮肥種類、磷酐(P2O5)、氧化鉀(K2O)、氧化鈣(CaO)、氧化鎂(MgO)量、碳酸鹽類石灰資材；單位：kg/ha。依據使用模式不同，可能需要更詳細資料。依據肥料包裝標示，進行計算，如包裝未述明氮肥種類，以氨態計。如有使用自製肥料、液肥，建議分析1個使用年度後以平均值計算。如無法確認氮肥種類，以總氮、銨氮型態表示。
       4. 注意或建議事項：
          1. 肥料如稀釋使用，用原液計算單位面積用量，無需考慮稀釋倍數。
          2. 資料繳交單位應完成基本計算與單位換算，若有需要可提供EXCEL計算小工具協助調查計算。

作物施肥量調查表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 農試所一致定義項目 | | | | | | 調查項目 | | | | | | 續下表> |
|  | 編號/  序號 | 調查  時間 | 地點 | 作物 | 管理 | 田區 | 頻率  或日期 | 有機質肥料種類 | 有機質(OM) | 總氮(N) | 尿素 | 氨(銨)態氮(NH3-N) |
| 單位 |  |  |  |  |  |  |  |  | kg/ha | kg/ha | kg/ha | kg/ha |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| <-續上表 | 調查項目 | | | | | |
| 硝酸態氮(NO3-N) | 磷酐(P2O5) | 氧化鉀(K2O) | 碳酸鹽類石灰資材 | 氧化鈣(CaO) | 氧化鎂(MgO) |
| kg/ha | kg/ha | kg/ha | kg/ha | kg/ha | kg/ha |
|  |  |  |  |  |  |

標示：

1. 頻率：期作(一期作：S1，二期作S2)、年(Y)、
2. 有機質肥料/肥料種類：植物渣粕肥料(P)、糞肥(M)、堆肥(C)、複合有機質肥料或化肥(F)
3. 無調查、未取樣：NI；無法定量：NA
4. 4位有效數字，若使用EXCEL可填入完整數值。

溫室氣體直接排放調查表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 農試所一致定義項目 | | | | | | | 調查項目 | | | | | |
|  | 編號/  序號 | 調查  時間 | 地點 | 作物 | 管理 | 田區 | 調查  重複 | 頻率 | 調查、計算方法 | 二氧  化碳(CO2) | 甲烷  (CH4) | 氧化  亞氮(N2O) | 二氧化碳當量(CO2e) |
| 單位 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | kg /ha | kg/ha | kg /ha | kg /ha |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

標示：

1. 調查數值表示頻率：年(Y)、期作(S)
2. 調查評估方法：I：活動數據與係數、II：田間管理與模式、III：實測。
3. 未取樣、無調查活動數據：NI；無法計算、無完整期數據：NA
4. 4位有效數字，若使用EXCEL可填入完整數值

營養鹽淋洗逕流調查表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 農試所一致定義項目 | | | | | | 調查項目 | | | | | |
|  | 編號/  序號 | 調查  時間 | 地點 | 作物 | 管理 | 田區 | 頻率 | 調查評估方法 | 硝酸態氮 | 氨態氮 | 總氮 | 磷 |
| 單位 |  |  |  |  |  |  |  |  | kgNO3-N/ha | kgNH3-N/ha | kgN/ha | kg P/ha |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. 調查數值表示頻率：年(Y)、期作(S)
2. 調查評估方法：I：活動數據與係數、II：田間管理與模式、III實測。
3. 無調查、未取樣：NI；無法計算、無完整數據：NA
4. 4位有效數字，若使用EXCEL可填入完整數值。

**討論：單位與填列項目表示**

1. 名詞資料與表格：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分類 | 中文名詞 | 英文(簡寫或符號) | 英文(全文) | 說明 |
| 溫室氣體 | 二氧化碳 | CO2 | Carbon dioxide |  |
| 氧化亞氮 | N2O | Nitrous oxide |  |
| 甲烷 | CH4 | Methane |  |
| 氨 | NH3 | Ammonia |  |
| 暖化潛勢 | GWP | Global warming potential | 依據不同IPCC不同年份報告有不同暖化數值 |
| 肥料 | (化學)肥料 | F | Fertilizer |  |
| 植物渣粕 | P | Plant Residue | 未經發酵處理的植物性質肥料 |
| 糞肥 | M | Manure | 未經發酵處理的禽畜糞肥 |
| 堆肥 | C | Compost | 經堆肥發酵處理的肥料 |
| (土壤)有機質 | SOM | (Soil) organic matter | 可除以1.724換算為「OC」 |
| (土壤)有機碳 | SOC | (Soil) organic carbon | 由總有機碳分析儀或元素儀分析出來的數值一般為有機碳值 |
| 氮 | N | Nitrogen |  |
| 磷酐 | P2O5 | Phosphorus pentoxide |  |
| 氧化鉀 | K2O | Potassium oxide |  |
| 氧化鎂 | MgO | Magnesium oxide |  |
| 氧化鈣 | CaO | Calcium oxide |  |
| 石灰資材 | Lime | Lime Materials | 僅調查碳酸鹽類石灰資材；一般白雲石類或蚵殼粉等石灰資材屬之。 |
|  | 淋洗 |  | leaching |  |

1. 資料結構式
   1. 請敘述資料格式。
   2. 可視試驗需求加註metadata。
2. 資料流向
   1. 請敘述資料流向為何。
   2. 可視試驗需求加註資料更新週期。
3. 參考文獻
   1. IPCC. 2019. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (2019 Refinement)
   2. Tan Bi Zheng, Close Dugald C., Quin Peter R., Swarts Nigel D. 2021. Nitrogen Use Efficiency, Allocation, and Remobilization in Apple Trees: Uptake Is Optimized With Pre-harvest N Supply. Frontiers in Plant Science 12.
   3. Güsewell S. N : 2004. P ratios in terrestrial plants: variation and functional significance. New Phytol. 2004 Nov;164(2):243-266. doi: 10.1111/j.1469-8137.2004.01192.x. PMID: 33873556.