



臺中地區水芋肥培管理技術

芋屬天南星科(Araceae)多年生宿根性草本植物，俗稱芋仔或芋頭，性喜高溫多濕的氣候，生長適溫為25~35°C，球莖在27~30°C時發育最佳，芋的植株高大，地上部生有較大的葉片及葉柄，並在地下部生有一個或多個短縮莖或稱變態莖。短縮莖著生於植株基部，隨著芋植株生長逐漸膨大而形成母芋。芋生性強健，對環境及土壤之適應性大且耐肥性甚強，屬於需肥量較大的作物。芋可依栽培方式，分為旱式與水田式兩種栽培管理，一般農民多以水田栽培，芋肥培管理大部分多施重肥，每公頃氮肥用量高達800~1,000公斤，土壤磷、鉀含量高，因農民施肥長期以複合肥料為主造成磷、鉀肥亦超量施用。

配合芋生育達成生理週期發揮增產效益

芋作物係由地上部每1節生長之葉片進行光合作用所生之碳水化合物，供給芋植株生長所需養分後，餘貯蓄於球莖部，促使球莖膨大。芋的生長過程可分為萌芽期、幼苗期、發育期(地上部生長期)及結芋期(地下球莖膨大期) 4個時期。芋在種植後1~3個月生育初期(幼苗期)生長緩慢，施肥應促進葉片

及葉柄發育生長；到4~6個月生育中期(地上部生長期)為營養生長最快速的時期，芋球莖開始形成，施肥促進芋葉片、葉柄生長；植後6~8個月為結芋期(地下球莖膨大期)，生育後期控制葉片、葉柄生長，使過剩之碳水化合物貯蓄莖部，芋球莖成長最快速，至8~10個月時球莖成長達高峰，此時即進入成熟期，隨著氣候的變化和球莖的形成生長漸慢，葉形變小，進入採收期。

土壤肥力對芋生育之關係

精確的施肥推薦取決於土壤肥力、前作施肥情形、作物品種、栽培密度及水分管理等因素。氮肥的硝化作用，磷、鉀肥及微量元素之溶解與固定作用均與土壤反應有關，過酸或過鹼土壤阻礙硝化作用進行，降低磷有效性。酸性土壤之鈣鎂元素含量低，被吸收利用低造成缺乏。

芋栽培之土壤酸鹼反應度適應性廣，pH值4.0~9.0均能適應，而以pH值5.5~7.0為宜，芋忌連作，連作時生育差，影響根系生長與分球，產量降低，若同一塊農田長期栽培芋，使土壤出現連作障礙(疲乏症)，學者認為可用土壤改良及輪作等方式改變或消滅不良的生長因子。臺中市芋栽培地區農田



以酸性土壤居多，肥料施於土壤後，因土壤酸鹼度反應不同，產生不同肥效，當土壤酸鹼度(pH)在4.5以下之強酸性土壤時栽培水芋，可能會發生缺鈣及鎂症狀，生育差，病害嚴重，球莖產量低。如果於整地前20天施用苦土石灰或矽酸爐渣等資材，每分地150~200公斤量改善，逐年進行施用，當土壤pH值提高至6.0以上應停止施用，有助於水芋植株生長，亦能對球莖產量具增產之效果。

水芋農田土壤有機質含量低者，施用之氮肥損失較多，及灌溉水滲漏快之農田，則應增加氮肥施用量。芋田土壤壓實密度高、通氣性差，土壤水分不適當，則可增施鉀肥，反之土壤疏鬆通氣性佳，保水、保肥性佳，則可酌予減施鉀肥。

土壤鉀含量是否充足，可由土壤肥力檢測值知悉，欲獲得高產則土壤交換性鉀必須維持在100 mg/kg以上。因此，土壤交換性鉀低於60 mg/kg時，推薦施鉀量為400~600 kg K_2O/ha ；交換性鉀含量60~80 mg/kg推薦施鉀量400 kg K_2O/ha ；土壤交換性鉀含

量80~100 mg/kg時，鉀肥推薦量200~400 kg K_2O/ha 。依最少養分限制定律，營養缺乏限制作物生產，芋球莖產量常受土壤鉀素缺乏之限制，如因土壤鉀供應不多，就多施用氮和磷肥，也不能提高水芋球莖產量。過量施氮肥，亦可能使水芋葉片及葉柄不正常生長，競爭消耗根與球莖之生長所需養分，對品質有不良影響。

適時調配芋生育期三要素肥料施肥

肥料之施用包括施肥時期，施肥位置及肥料種類選擇均會影響施肥效應。芋對氮肥效應最顯著，磷鉀肥亦屬重要，尤其鉀肥對球莖產量、澱粉含量及葉片含糖量有促進的效果。據高雄區農業改良場進行水芋栽培之肥料施用試驗結果，水芋每分地氮素70公斤，磷酐20公斤及氧化鉀30公斤之肥效較佳。依作物施肥手冊(2005版)高雄區農業改良場推薦水芋三要素用量每分地施用堆肥20公噸情況下，氮素40公斤/分地，磷酐10公斤/分地，氧化鉀50公斤/分地。因此，建議臺中市地區水芋栽培於壤土，在未施有機



▲磷肥施於芋田表面產生青苔



▲田面濕潤狀態施肥



肥料情況下，氮素用量60~80公斤/分地，磷鉀10~20公斤/分地，氧化鉀30~50公斤/分地，並需視土壤肥力與水芋生育情形調整肥料用量。

氮肥是一種移動性非常快的肥料，如果施用方法不當，則易流失，降低肥效。芋之氮肥以硫酸銨、尿素及含高氮之複合肥料施用，以基肥及追肥為主。適當的氮肥能維持中等地上部球莖之生長，可獲得肥大之球莖。

磷肥在土壤中之移動性最慢，土壤磷有效性低或土壤pH值低於5.5以下者，含有高量的鋁、鐵及錳離子等與其氧化物者，對於磷肥之固定能力特別強，應酌增施。磷肥一般以基肥並搭配有機肥料一起施用，提高肥效。芋栽培常用的磷肥為過磷酸鈣或含高磷之複合肥料。

鉀肥在土壤中移動性介於氮、磷肥之間，生育期配合施用鉀肥可提高芋葉片之光合成率，增加碳水化合物之形成，且能促進光合產物轉移於球莖中儲存。鉀肥施用供給充足，促進芋之地下球莖膨大，澱粉率增加

而提昇水芋品質，芋頭植株吸收鉀量與球莖生長膨大具密切之關係。鉀肥之施用可分為基肥及追肥，水芋栽培常用鉀肥為氯化鉀、硫酸鉀兩種，兩種鉀肥對水芋球莖膨大產量效應差異不顯著。

肥料種類及施肥時期

肥料依要素之形態不同，施在土壤中之移動及水芋營養生長功能亦不相同。因此，水芋營養生長時期養分需求，搭配合適三要素肥料，選擇合適化學肥料種類(如單質肥料或複合肥料)施用。氮素肥料之肥效，如尿素較硫酸銨價格低而較經濟，肥效相當。尿素施用應避免表面施肥，防氮的揮發損失。硝酸銨鈣及特字號複合肥料則不適用於浸水土壤，以免脫氮損失(變成空氣跑掉)。如施用複合肥料則要選擇適合依水芋營養生育所需三要素比率之複合肥料，配合水芋生育期不同所需之養分施用，如基肥以台肥39號或43號含高磷之複合肥料；追肥於植株生育初中期，以氮肥為主，選擇含高氮之複合肥料如台肥1號或5號複合肥料；生育後期



▲水芋合理肥培管理球莖品質佳



▲颱風前砍除葉片，造成營養生長較差



以鉀肥為主，可選擇含高鉀之複合肥料台肥4號複合肥料或施氯化鉀、硫酸鉀等肥料施用。

施肥時期依水芋生理，提供不同生長所需肥分，分基肥及追肥施用。基肥(氮、磷、鉀肥)於第二次整地前施肥，混入土中，保持肥效較久，為供應水芋初中期養分之吸收。追肥(氮、鉀肥)依水芋生育期調整用量，分次施用，可減少肥分損失，另一方面可適時、適量提供水芋植株生長及球莖膨大等營養提供。

施肥位置

氮鉀肥施於質地粘重土壤，因吸附性強，所施肥分移動慢，肥效緩慢，流失較少，肥效較長。粗質地土壤所施肥料效果較快，流失較多，過量施氮肥易造成肥害。粘

重土壤可將基肥及第1次追肥肥料量合併施用，減少施用次數；砂質壤土施用肥料量較少，施肥位置要較遠，追肥次數要增加，以「少量多餐」方式施肥，提高肥效。

磷肥撒施在水田中不易移動，應以全量或多量當基肥施用，如當追肥施用於土壤表面，未混入土中之磷肥效果不彰。但在砂質土壤水田施磷肥仍可溶解，向下移入土壤中，則可分次施，效果優於全量當基肥。基肥施氮肥深施於水田土壤中，可防止銨態氮轉變硝酸態氮後脫氮損失之功效。

追肥施用化學肥料或複合肥料，於生育初期可撒施，生育中後期改用條施或點施，亦有農民用動力施肥機撒施等方法。施肥前應先排水，田面濕潤狀況施肥，避免深水施肥，因肥分滲漏流失，降低肥效。

水芋三要素推薦量（公斤/分地）

要素別	氮素	磷酐	氧化鉀
推薦量	60~80	10~20	30~50

水芋施肥時期及分配率（%）

要素別	基肥	第1次追肥	第2次追肥	第3次追肥	第4次追肥	第5次追肥
氮 肥	30	10	15	25	20	—
磷 肥	100	—	—	—	—	—
鉀 肥	20	10	10	15	20	25



水芋施肥時期之三要素用量 (公斤/分地)

要素別	總量	基肥	第1次追肥	第2次追肥	第3次追肥	第4次追肥	第5次追肥
氮素	60~80	18~24	6~8	9~12	15~20	12~16	—
磷 酐	10~20	10~20	—	—	—	—	—
氧化鉀	30~50	6~10	3~5	3~5	4.5~7.5	6~10	7.5~12.5

水芋施肥時期施用單質肥料之用量 (公斤/分地)

肥料別	總量	基肥	第1次追肥	第2次追肥	第3次追肥	第4次追肥	第5次追肥
硫酸銨	286~380	86~114	29~38	43~57	71~95	57~76	—
過磷酸鈣	56~111	56~111	—	—	—	—	—
氯化鉀或 硫酸鉀	50~83 60~100	10~17 12~20	5~8 6~10	5~8 6~10	7.5~12.5 9~15	10~17 12~20	12.5~20.8 15~25

水芋施肥時期施用複合肥料之用量 (公斤/分地)

肥料別	基 肥	第1次追肥	第2次追肥	第3次追肥	第4次追肥	第5次追肥
台肥43號 (15-15-15-4)	120~160	—	—	—	—	—
台肥1號 (20-5-10)	—	30~40	45~60	—	—	—
台肥5號 (16-8-12)	—	—	—	94~125	—	—
台肥4號 (11-5.5-22)	—	—	—	—	109~145	—
氯化鉀或 硫酸鉀	—	—	—	—	—	12.5~20.8 15~25

*基肥：於第2次整地耙平前施肥。

追肥：第1次追肥於種植後1個月施肥；第2次追肥於種植後2個月施肥；第3次追肥於種植後3個月施肥；第4次追肥於種植後5個月施肥；第5次追肥於種植後6個月施肥。