

雞糞堆肥使用手冊



中華民國八十六年六月

序

四十年來，本省經濟高度發展，環境污染問題亦隨之而來，成爲一般民眾日常生活關心的焦點。由於生產技術之現代化，禽畜大量的集中飼養，使得禽畜排泄物中的養分回歸農田的傳統功能降低，反成爲環境污染的一大來源。

禽畜糞的循環利用，自古以來，就永續不絕；春秋戰國時代，韓非子所謂：「積力於田疇，必且糞灌」；宋代陳敷的農書記載：「用糞如用藥」、「地久耕則耗，多糞肥田」等。而近年來，有機農業之推行，已蔚爲潮流，將可再創禽畜糞利用的契機；其於降低能源消耗，充分利用光合物，加強營養物質的再循環，以及保護環境和提高農產品質量方面，亦具有一定程度之效用。因此，禽畜糞堆肥之合理利用應予重視。

禽畜排泄物在農業上的利用形式不外乎：廢肥、生糞的乾燥物、固液分離後的固體物、堆肥及固液分離液等。施用生糞存在著惡臭、衛生不佳和操作困難的問題；至於禽畜糞所製成之堆肥中，雖含有植物所需的營養成分，但是其含量，常因禽畜種類、飼料種類及堆肥製造配方而有差異，在作物施用上須謹慎使用。此外，糞肥的施用也有其侷限，與化肥比較，不僅養分含量較低，而且肥效也較遲緩，全部用它來取代化肥，會使作物早期發育不良，尤其是栽培期短的作物更加明顯，常常造成減產及品質下降。因此，必須瞭解作物的需求，來擬定合宜的施肥法；而其龐大的體積，會增加搬運的成本，也須在技術上加以克服。再者，如果使用者不能瞭解其施用之限制條件而合理地施用，亦可能引起肥害。雖然，禽畜排泄物爲眾所公認難得的堆肥原料，其中之有機物又

是寶貴的資源；然而，因臨界施用量和適宜施用量會因作物種類、作物生長量及土壤條件之不同而異。故正確地掌握施用量和施用方法，則為應用此項資源的前題。因此，為使業者及農友能瞭解禽畜糞之正確使用方法，特先蒐集有關雞糞堆肥使用方法之資料編成手冊，以供參考。

本手冊分為概論、雞糞堆肥之製作、施用法、肥害之診斷等章節，概論部分，分別敘述雞糞之生產量及肥料成分；第二部分，從雞糞堆肥材料之調製出發、再分別闡述堆肥製作方法、腐熟度之判定、製作時應注意事項；第三部分，扼要介紹雞糞堆肥使用時應注意的事項，雞糞堆肥與土壤關係，及其在水稻、蔬菜、花卉、果樹、雜作上之施用法；第四部分，則闡明肥害之診斷方法。

本手冊之編撰，期能有助於業者及農友瞭解如何合理地利用雞糞堆肥，解決部份禽畜排泄物之污染。又，本手冊之編輯承桃園、台中區農業改良場及台灣省畜產試驗所各撰稿人的資料提供，編印及校勘過程中，獲畜產試驗所及桃園區農業改良場之大力協助，併此致謝。

目 錄

壹．概論	1
一．台灣地區雞糞之年產量	1
二．雞糞之肥料成分	3
三．使用雞糞堆肥之考量	3
貳．雞糞堆肥之製作	5
一．堆肥材料調製	5
二．堆製方法	8
三．雞糞堆肥腐熟度之判定	16
四．製作時應注意事項	18
參．雞糞堆肥施用法	19
一．雞糞堆肥使用注意事項	19
二．雞糞堆肥對水稻的施用法	21
三．雞糞堆肥對蔬菜的施用法	22
四．雞糞堆肥對花卉的施用法	28
五．雞糞堆肥對果樹的施用法	30
六．雞糞堆肥對雜作的施用法	37
肆．肥害之診斷	39
一．作物生長情形及症狀觀察	39
二．化學分析	40

壹. 概 論

一. 台灣地區雞糞之年產量

台灣地區家禽的飼養種類主要以雞、鴨、鵝及火雞為主，總飼養隻數在民國八十四年底為 118,093 千隻，其中雞的飼養隻數為 101,838 千隻，約佔總飼養量的 86%。以雞的飼養隻數而言，自七十九年至八十四年止，約成長了 32%，成長量相當可觀。雞糞的排泄量若以每日每隻 0.14 公斤計算，七十九年雞糞年排泄量約為 3,933,600 公噸，至八十四年則已高達 5,203,900 公噸（表 1）。在各縣市中（以八十四年為例），以中南部的彰化、台中、南投、雲林、台南、高雄及屏東縣的飼養數量最多，約佔總飼養隻數的 84%，其雞糞排泄量共約 4,344,900 公噸（表 2）。

表 1. 台灣地區歷年來養雞數量⁽¹⁾及雞糞排泄量⁽²⁾

(79~84 年)

年次	養 雞 數 (千隻)						雞 糞 年產量 (萬噸)
	蛋種雞	蛋 雞	肉種雞	白色肉雞	有色肉雞	合 計	
79	431	22,389	3,055	14,666	36,438	76,979	393
80	287	23,005	3,192	16,060	26,576	79,120	402
81	273	23,961	3,587	18,769	41,101	87,691	448
82	290	24,740	3,686	20,916	42,697	92,329	472
83	283	27,549	4,138	23,109	42,748	97,827	500
84	501	28,511	3,975	24,522	44,329	101,838	520

(1) 八十五年版台灣農業年報。

(2) 雞糞排泄量以平均每日每隻雞排泄 0.14 公斤計算。

表 2. 民國八十四年各縣市養雞數量⁽¹⁾及雞糞排泄量⁽²⁾

縣市別	養 雞 數 量 (千隻)			雞 糞 年排泄量 (百噸)
	蛋 雞	肉 雞	合 計	
台北縣	2	503	505	258
宜蘭縣	6	2,224	2,230	1,140
桃園縣	195	3,917	4,112	2,101
新竹縣	73	2,789	2,862	1,463
苗栗縣	424	2,800	3,224	1,648
台中縣	886	3,722	4,608	2,355
彰化縣	11,551	7,520	19,071	9,745
南投縣	848	5,140	5,988	3,060
雲林縣	258	10,473	10,731	5,484
嘉義縣	1,348	5,989	7,337	3,749
台南縣	3,894	9,969	13,863	7,084
高雄縣	4,278	5,865	10,143	5,183
屏東縣	5,080	8,205	13,285	6,789
台東縣	93	1,277	1,370	700
花蓮縣	—	913	913	467
澎湖縣	36	73	109	57
基隆市	—	31	31	16
新竹市	16	189	205	105
台中市	—	35	35	18
嘉義市	—	113	113	58
台南市	21	878	899	459
台北市	—	14	14	7
高雄市	3	187	190	97

(1)、(2) 同上表。

二．雞糞之肥料成分

雞糞的肥料成分含量，會因雞的種類、季節、飼養方式、禽舍及飼料種類不同而異，其成分一般含氮素 3～4%、磷酐 2～4%、氧化鉀 1～2%、氧化鈣 6～10%、氧化鎂 0.8～1.5% 及少量的微量元素（鐵、錳、銅、鋅及鉬等）。惟雞糞堆肥製作時，爲了將其水分含量調整至適合醱酵的程度，常會添加一定比例的稻殼或鋸木屑，因此其成分會受添加物成分及添加量的影響而有所改變。以氮、磷、鉀三要素之含量而言，雞糞屬於高營養的有機質肥料，故雞隻排泄物如能妥善處理（如堆肥醱酵）後適量施用於作物，不但可以減少化學肥料之使用，還可以改善土壤之理化性狀。

三．使用雞糞堆肥之考量

市售之乾雞糞，不論是純雞糞或摻含墊料如穀殼、木屑之混合雞糞，一般而言，大都未經醱酵，僅是由養雞場清除後直接曬乾而已。此種未經醱酵之雞糞不但易孳生蒼蠅，而且在直接施入土壤種植作物或蔬菜時，還會對植物造成傷害。因此，爲避免不必要的損失及影響環境衛生，最好是使用經過充分醱酵處理之完熟堆肥。雞糞堆肥因含有極爲豐富的肥料成分（尤其是氮素的含量特別高），因此在施用時，必須依作物的營養需要（如短期作物、長期作物等）來調整施用量，同時減少化學肥料的使用量，以免因過度施肥而影響作物的產量與品質。

施用雞糞堆肥除了可以供給作物所需的養分外，還可以改善土壤的理化性狀，其功能包括：

(一) 土壤肥力：施用雞糞堆肥可增加土壤有機質含量，提高土壤穩定供應

養分的能力，促進易被固定養分的有效化（如磷肥），而增進作物吸收。

(二) 土壤化學性：一般雞糞堆肥的 pH 值偏鹼性，所以施入土壤後可中和酸性土壤，惟過量施用（簡易設施栽培）易造成土壤鹽分 (EC) 累積。另外，由於施用雞糞堆肥可增加土壤有機質含量，有利於砂質地土壤陽離子交換容量 (CEC) 的提高，增進保水及保肥力。

(三) 土壤物理性：施用雞糞堆肥可有效降低土壤總體密度，增進土壤團粒化及增加土壤水分滲透率等，有利於植物根系的生長、減少病蟲害及涵養地下水。

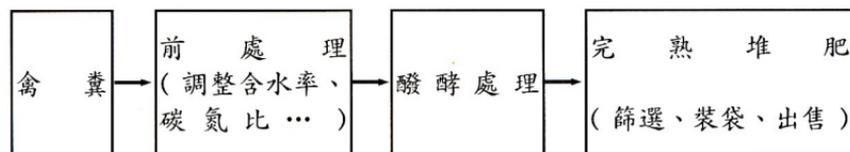
(四) 土壤生物性：有機質為土壤微生物的養分及能量來源，雞糞堆肥中的有機質，可促進土壤微生物的活力，並抑制多種病原菌的活性。

(五) 解毒作用：有些毒性有機物質及部分重金屬進入土壤後，可被土壤有機質吸附而降低其對植物及環境的毒性。

貳．雞糞堆肥之製作

未經醱酵之雞糞，若直接施入土壤，種植作物或蔬菜，容易對植物造成傷害；為避免不必要的損失，不論是純的或含木屑等物質的雞糞，最好經過充分的醱酵處理後才施用。要製作醱酵完熟、品質優良的雞糞堆肥，在製作堆肥的過程中，必須注意水分、營養分（如碳氮比）的調整、氧氣的供應及適當溫度的維持，以提高微生物活性，醱酵反應才能順利進行。

一般堆肥的製造流程，包括了前處理、醱酵處理、篩選、裝袋等階段，其流程圖如下：



一．雞糞堆肥材料調製

1. 水分調整

堆肥中微生物的繁殖、存活需要適量的水分與氧氣。因此，在醱酵過程中，水分不足，則微生物會失去活性；水分太多，則會造成厭氣狀態，而無法進行良好的醱酵反應。堆肥基質的最適水分含量約為 60 ~ 70 %，即大約是用手緊握時，略有水分滲出的程度。由於純雞糞加水後會互相膠結成糊狀，形成厭氣狀態，使得堆肥醱酵不良，所以在堆肥製造過程中，可配合添加粗糠、木屑、稻草、泥炭土等調整材，以增加其通

氣性。所添加的水分調整材需要量可依下列計算式計算：

調整材需要量 (kg) =

$$\text{新鮮糞量 (kg)} \times \frac{\text{新鮮糞含水率 (\%)} - \text{適當含水率 (65\%)}}{\text{適當含水率 (65\%)} - \text{調整材含水率 (\%)}}$$

2. 營養成分調整

堆肥醱酵反應主要是由微生物來分解堆肥材料中之可分解有機物。微生物活動所需要的最適當碳氮比例，在細菌是 20 : 1、真菌是 10 : 1，而雞糞的碳氮比為 9 ~ 10，土壤為 10 ~ 15，故可在雞糞中添加調整材料以調整其營養成分，使其適合微生物生長，一般常用的調整材料有稻殼、木屑等。

此外，為使雞糞堆肥成品對作物的適用範圍能更加廣泛與務實，在製造過程中，可酌量添加如豆粕、磷礦粉、蚶殼粉等物質，製成各種不同配方的堆肥，以符合不同作物之營養及土壤條件的需求。由表 3 可看出油粕類肥料中氮含量較高，因此在製造適用於葉菜類或觀葉植物的堆肥時，可酌量添加油粕類材質，以提高其氮含量；若製造瓜果類之堆肥時，可於雞糞中添加少許磷質海鳥糞（含全氮 1.2%，全磷酐 8.6 ~ 10.7%）、或生骨粉（含全氮約 3.0%，全磷酐約 16.0%）等其他含磷量較高之材質，以增加堆肥中磷的含量。利用雞糞製造各種不同配方之堆肥時，調整材料的混合比例（以下是容積比率）建議如下：

高氮雞糞堆肥 = 雞糞：豆粕：稻殼 = 1 : 0.1 : 1

高鉀雞糞堆肥 = 雞糞：稻殼 = 1 : 1

高磷雞糞堆肥 = 雞糞：骨粉（或磷礦粉）：稻殼 = 1 : 0.05 : 1

表 3. 油粕類有機肥料的養分含量

種 類	蛋白質	氮	%	
			磷	鉀
豆 粕	43	7.0	1.3	2.1
花 生 粕	37	6.3	1.2	1.3
胡 麻 粕	32	5.0	2.0	1.9
芝 麻 粕	36	5.8	3.2	1.5
向日葵粕	33	5.2	1.7	1.4
菜 籽 粕	30	3.4	2.5	1.4

此外，如果尚有其他農產廢棄物，亦可酌量混合，一般農產廢棄物的成分如表 4 所示。在與農產廢棄物混合堆積時，如為長纖維性材質最好將其剪短、切細或做必要的前處理，利用人工或鏟裝機與禽糞攪拌均勻（圖 1），並同時調整水分含量。而此種混合堆積應該一次就將材質加入，切忌於醱酵過程中分次添加，如此才能醱酵均勻。



圖 1. 雞糞、稻殼、稻草等材質混合堆積，並利用鏟裝機翻堆攪拌

表 4. 農產廢棄物之肥料成分

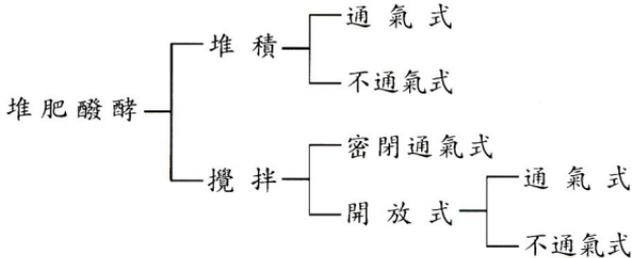
名 稱	水分	有機物	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	乾物質中 N
	%					
水稻草	14.3	78.6	0.63	0.11	0.85	0.735
陸稻草	14.3	77.9	0.97	0.11	0.85	1.132
大麥稈	14.3	81.2	0.64	0.19	1.07	0.747
小麥稈	14.3	81.1	0.48	0.22	0.63	0.560
玉蜀黍稈	15.0	80.5	0.48	0.38	1.64	0.565
大豆莖	14.0	82.8	1.31	0.31	0.50	1.523
菸草莖	18.0	75.7	2.46	0.92	2.82	3.000
甘藷莖(乾)	—	—	1.18	0.51	1.28	1.388
豌豆稈	16.0	77.7	1.04	0.35	0.99	1.238
蠶豆稈	16.0	79.5	1.63	0.29	1.94	1.940
茄子莖	20.8	71.4	2.24	0.57	3.16	2.920
野草(生)	70.0	28.0	0.54	0.15	0.46	1.800
落葉(闊葉樹)	14.0	81.0	1.00	0.22	0.29	1.169
海藻(風乾物)	15.0	72.8	1.64	0.42	1.70	1.930
蠶豆莢	15.0	79.5	1.68	0.27	3.55	1.976

(資料來源：盛澄淵，1956，肥料學)

二．堆製方法

養禽場的禽糞，可依各個農場的規模及經營方式不同，而自行採用適合該場的堆肥處理方式。一般而言，採農牧綜合經營的農戶，可利用自產的農、畜產廢棄物以簡易堆積方式，在完全或部分醱酵後製成堆肥，施用於自家之農地；而專業養禽場由於所產生的禽糞量較大又沒有足夠的農地容納，無法達到自產自用的原則，因此必須運到自場或禽糞集中處理場之堆肥醱酵槽進行堆肥醱酵，待醱酵完熟後，再行出售。堆

肥醱酵方式主要可歸納如下：



禽糞堆肥製作因採用的處理方式不同，其設施需求、操作條件、腐熟日數、處理成本、產品品質會有極大的差異。但一般而言，堆積式堆肥的設備投資較少，但處理期長，需 2 個月以上，而且堆肥成品品質不均勻；而攪拌式堆肥處理，設備投資及操作維持費均高，但處理期間短，約 1 個多月即可醱酵完熟，且堆肥成品品質較均勻。但不論採用何種處理方式，水分調整、適當通氣、避免日曬雨淋及防止蒼蠅、臭味的產生等，均是雞糞堆肥製造時必須注意的地方。業者可依養禽場各種環境、設備的條件，自行選擇合適的方法進行堆製醱酵。

一般雞糞堆肥的製造流程，大致為：

雞糞 → 調整水分及營養分 → 堆積醱酵 → 堆肥成品

各堆肥生產者可以視醱酵情形或堆肥產品需求，進行二次醱酵、肥分調配及篩選、包裝等。

臺灣地區禽糞堆肥的處理方式可大致歸納為簡易堆積式、堆積送風式、開放攪拌式及密閉式等數種。但是，因堆積方式、攪拌機械及送風

方式的不同，實際應用在一般農家及專業堆肥場的堆肥製造法，可以說是五花八門，其中比較常見的有：袋裝堆肥式、箱型送風式、簡易堆肥舍、送風堆肥舍、橫軸迴轉攪拌式、鋼板履帶翻堆式、橫型圓筒式、直立圓筒式等。以下就目前比較被普遍採用且比較符合環保要求的六種方式，加以詳細說明，業者可依禽糞成分、處理量、投資額等條件參考採用：

(一) 箱型送風式

在箱型醱酵槽內設置送風系統，由鼓風機、主風管、支風管及定時控制器連合組成（圖 2），每分鐘之送風量以每噸堆肥 200 ℓ（靜壓 320 mm/Aq）較適當。其作業流程為：

雞糞 → 調整水分及營養分 → 醱酵 → 篩選 → 包裝

此種處理方式的優點為操作簡易，且因無須翻堆，故可以節省機械之投資；而缺點為堆肥原料在醱酵過程中會變得密實，使通氣性變差，且原料及微生物之混合情形較差，易造成醱酵不均勻，因此堆肥品質較不穩定。

箱型堆肥舍的醱酵槽，一般可分隔為寬 1.8 ~ 3.6 m、深 1.8 ~ 5.6 m、高 1.8 ~ 2.6 m 的小區間，以單列或複列配置，總容積約 8 ~ 50 m²。醱酵槽的三邊壁面為混凝土塊構築，前方則使用可移動之合板或厚木板，以方便堆肥之搬運。雞糞在調整水分後，即堆積於醱酵槽內，由床面向雞糞堆通氣，以促進醱酵；可在箱型醱酵槽內持續醱酵二個月或經 20 ~ 30 天後移至攪拌式堆肥舍繼續醱酵至腐熟。



圖 2. 箱型送風式堆肥醱酵槽

(二) 開放攪拌式

開放攪拌式為在醱酵槽的上方裝設攪拌機，每日進行 1 ~ 2 次的攪拌及移送作業，醱酵槽底部亦可裝設促進醱酵的通氣裝置。堆肥材料之分解較箱型醱酵槽快、產品品質均一、操作省力、可大量生產，為此種堆肥舍的優點。

醱酵槽的形狀有直列型（單列或複列）及橢圓形兩種。槽之側壁使用可耐攪拌機重量（1.3 ~ 5 噸）的型鋼或鋼筋混凝土，內部裝設可供攪拌機行走之鐵軌；依攪拌的方式，可分為杓子式攪拌機及迴轉式攪拌機兩種。

1. 迴轉攪拌式

迴轉式攪拌機有多種樣式，長方型醱酵槽為以 30 cm ~ 1 m 的攪拌棒進行攪拌、移送作業，作業結束後攪拌機由堆肥原料上方移回起始點；循環式醱酵槽則為攪拌機的迴轉軸上設有耕耘爪，可以進行攪拌、移送作業或利用左右縱軸之螺旋，來攪拌醱酵槽側壁附近之堆肥。

以下為本省雞場使用迴轉攪拌式堆肥醱酵槽之實例，依其攪拌機橫軸機械型式，將其分為條板式及刀爪式。

(1) 條板式：

在本案例之醱酵槽可處理 120,000 隻蛋雞之雞糞。雞舍為高架籠飼，雞糞在籠下堆積約 30 ~ 45 天，此時含水率約為 50 ~ 60%，故雞糞收集後不必調整水分，可直接送入醱酵槽內。醱酵槽為長條形，長 75 m，寬 6 m，利用條板迴轉式攪拌機翻堆攪拌（圖 3）；醱酵期間 35 天。

處理流程如下：

雞糞 \rightarrow $\frac{\text{調整水分}}{\text{(與乾雞糞混合)}}$ \rightarrow $\frac{\text{迴轉式攪拌醱酵}}{\text{(35 天)}}$ \rightarrow 裝袋 \rightarrow 出售

該堆肥場年產堆肥 1,080 噸，醱酵後之堆肥因條板攪拌而形成顆粒狀，堆肥成品利用篩選機篩分成粒徑 6 mm 以下、12 mm 以下、18 mm 以下及 18 mm 以上等四級。雖然粒狀堆肥有施用較方便、肥效較持久等優點，但有時會有醱酵不均勻的情況，所以亦須注意堆肥顆粒之內部完熟程度。



圖 3. 條板迴轉攪拌式醱酵場

(2) 刀爪式

本例之堆肥場每天可處理 135,000 隻蛋雞糞，原料以鏟裝機投入長 72 m、寬 4 m 之醱酵槽，每天以刀爪迴轉式翻堆機翻堆一次（圖 4），醱酵期間 60 天。堆肥成品呈細小顆粒狀，年產量為 1,080 噸。

處理流程如下：

雞糞 → $\frac{\text{調整水分}}{\text{(與乾堆肥混合)}}$ → $\frac{\text{迴轉式攪拌醱酵}}{\text{(60 天)}}$ → 裝袋 → 出售



圖 4. 刀爪迴轉攪拌式醱酵場

2. 杓子式

杓子式醱酵槽為在長方型之醱酵槽內利用履帶翻堆機，將堆肥材料上扒後，往後方落下之方式進行攪拌、翻堆、移送之工作，其一般之翻堆深度可達 1.0 ~ 1.8 m，因為攪拌翻堆的深度較迴轉式機械深，所以醱酵槽所需面積較小。

本實例之醱酵槽為一長 24 m、寬 1.5 m、高 1.7 m 之鋼鐵醱酵槽，配設 U 型杓子式之履帶翻堆機械（圖 5）。該套設備之容積為 60 m³，

每次可處理雞糞 4 噸，每兩天翻堆及進料一次，約 24 天後醱酵結束，堆肥成品即可裝袋出售。本套設備可配合簡易堆積式或送風式堆肥處理做為堆肥二次醱酵之醱酵設施，其堆肥成品之品質及均勻度均相當不錯。

處理流程如下：

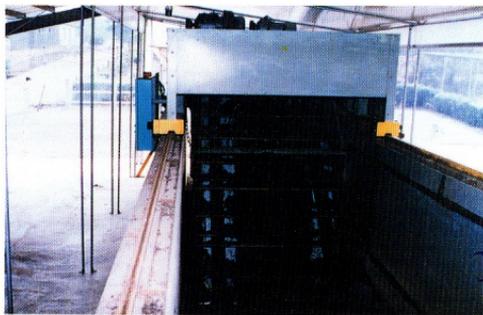
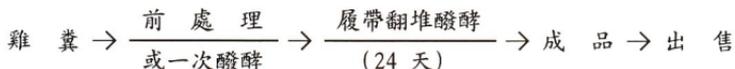


圖 5. 杓子式醱酵槽

(三) 密閉式

本型之堆肥製作，係將禽糞等堆肥材料投入密閉式之醱酵槽內，利用槽內的攪拌裝置或槽本身的迴轉，使材料充分混合，並使醱酵槽維持均勻的醱酵溫度；若槽內沒有灑水裝置，則在高溫下醱酵堆的水分含量很快就會降到 40% 以下，會使醱酵反應提早中止。本型的優點是：可以省工、堆肥成品品質均一、醱酵設施佔地面積少、醱酵期間所產生的臭氣容易收集處理；但是單位處理量的設備投資費用比較高，則為其缺點。因此使用本型之堆肥場，常採用先在密閉式醱酵槽中進行短時間的醱酵，再移到其他醱酵槽作二次醱酵的方式來製造堆肥。醱酵槽可以是

水泥、鋼板所製成之整組永久固定式，也可以搭配塑膠布棚使用，醱酵時才密閉覆蓋，不進料時則開啓，使便於進行醱酵槽的清理及內部機械之維護保養。此型之堆肥製作均採批式處理。

1. 圓型

在台灣地區使用本型醱酵槽來處理肉雞糞及蛋雞糞的堆肥場（圖 6），其堆肥醱酵方式均採批式醱酵，每批次之處理量依型別大小可以處理 40 ~ 90 噸。

本例之堆肥場，醱酵槽高 2 m、直徑 6.5 m，翻堆機因為繞圈走動翻堆，每行走一圈約需 3 小時 40 分。翻堆醱酵時，外圍覆上塑膠布，醱酵槽即成為密閉式，可利於抽氣脫臭之操作，醱酵槽內設有送風裝置，並可隨時調整槽內的濕度與溫度；醱酵 15 天後，再將醱酵堆移至送風式堆肥醱酵槽進行 30 天的二次醱酵。堆肥年產量為 480 ~ 720 噸。

處理流程如下：

雞糞 → $\xrightarrow[\text{(與蛋、肉雞之稻殼墊料混合)}]{\text{調整水分}}$ → $\xrightarrow[\text{(15 天)}]{\text{密閉式醱酵槽}}$ → $\xrightarrow[\text{(30 天)}]{\text{二次堆積醱酵}}$ → 裝袋 → 出售



圖 6. 圓型密閉式醱酵槽

2. 直立圓桶式

本例之堆肥醱酵採批式處理，堆肥原料調整水分至適當程度後以昇斗機進料到 16 m³ 容積之圓桶（圖 7），醱酵 3 天後再送入杓子式醱酵槽中進行 22 天的二次醱酵。全部醱酵時間合計為 25 天。該場之堆肥年產量約為 630 噸。

處理流程如下：

雞糞 → $\xrightarrow[\text{(與乾雞糞混合)}]{\text{調整水分}}$ → $\xrightarrow[\text{(3 天)}]{\text{直立圓桶式醱酵槽}}$ → $\xrightarrow[\text{二次醱酵(22天)}]{\text{杓子式醱酵槽}}$ → 裝袋 → 出售



圖 7. 直立式圓桶醱酵槽

三. 雞糞堆肥腐熟度之判定

1. 溫度：在堆肥醱酵初期，醱酵堆的溫度會急速上升，且內部溫度比表層溫度高，每當溫度達到一個高峰再下降時，即表示堆肥內部有缺氧的現象，此時需要翻堆或通氣。如此翻堆數次後，堆肥內部的溫度上升速度逐漸減緩；若水分含量適當，翻堆後溫度低於 45°C，

則可視為堆肥已接近腐熟。

2. 臭味：醱酵初期，氨氣及其他揮發性臭氣之濃度甚高，有時甚至會有嗆鼻的感覺，爾後每次翻堆，氨氣味道逐漸淡化，等到僅剩微量氨味，甚至微覺土氣時，則大致已到完熟階段。
3. 顏色：在堆積初期，堆肥顏色相當鮮明，爾後隨著醱酵時間增長而逐漸轉成暗色。當堆肥成呈褐黑色時，亦約是堆肥完熟之時。
4. 種子發芽率測定：若欲更確認雞糞堆肥是否仍含有抑制種子發芽的毒性物質，可以進行種子發芽率試驗做為判定堆肥腐熟度的指標。其方法如下：現場採回來的新鮮堆肥樣品，經 65°C 風乾後，取樣品 5 g 置於三角瓶中，加 100 ml 75 ~ 80°C 熱蒸餾水，攪拌均勻後靜置 3 小時，將浸液過濾後，取 10 ml 濾液於已放有二層濾紙及 100 顆白菜種子的培養皿中，每一堆肥樣品做 5 重覆，並以蒸餾水代替濾液當作對照組。培養皿蓋上蓋子後，置於恆溫箱中，在 25°C 培養 4 ~ 5 天，種子有長出兩個完整子葉及根毛者才判定有發芽。

$$\text{種子發芽率(\%)} = \frac{\text{堆肥萃取液所測得之種子平均發芽數}}{\text{對照組測得之種子平均發芽數}} \times 100\%$$



圖 8. 種子發芽率測定

四．雞糞堆肥製作時應注意事項

1. 材料混合均勻：材料儘量混合均勻，以促進發酵。切勿將欲混合的材料均打成粉狀，須保留部份材料為粗質地，以利通氣，若摻雜稻殼，將稻殼保留原貌，不須打碎。
2. 調整水分：將堆製材料調整至約含 60% ~ 70% 的水分，即用手緊握時，略有水分滲出的程度。堆肥發酵過程中，若堆肥材料太乾，則需加水濕潤，以維持微生物活性。
3. 需翻堆或通氣：在發酵過程中，為充分供應微生物所需的氧氣，需要翻堆或通氣，以免造成部分厭氣狀態而影響堆肥發酵。翻堆除了可以供給氧氣外，還可以增加微生物和發酵基質的接觸，增加反應速率，而成品的品質也會更均勻。
4. 選擇適當地點：堆肥製造地點，要空曠、排水良好、給水方便；與住家相隔一段距離。
5. 堆肥場要遮蓋：製造堆肥時，需有防雨的設施，避免雨水直接淋洗。
6. 需裝設廢水收集設備：堆肥發酵過程中所滲出的水分必須妥善收集，以免造成污染。故堆肥場所要有收集廢水的設施，且可將收集的肥液妥善處理，如做成有機液肥或在翻堆時作水分調整之用。
7. 堆肥場所須通風良好且有除臭設施：堆肥製作場所要有通風及除臭設備，四周中空或具通風扇抽氣設備，以去除翻堆時產生的氨氣及其他臭味氣體，以免危害人體健康。堆肥發酵時所產生的臭味氣體，要妥善收集處理，以免造成空氣污染。

參．雞糞堆肥施用法

一．雞糞堆肥施用注意事項

1. 施肥量要適中：

蔬菜方面，短期葉菜類如小白菜、莧菜等在夏天約 3～4 個星期即可採收。在此高頻度的種植下，雞糞堆肥若超量使用，極易造成土壤鹽分的累積，導致蔬菜生育遲滯或營養失衡；若種植多年的蔬菜園，土壤已有白色鹽斑出現時，其施用量每 10 平方公尺以不超過 3 公斤為原則，俟鹽斑消失時，再酌量增加施肥量。果樹施肥時，亦切忌整包倒置於樹頭，以免造成肥傷。

2. 要充分與土壤混合：

雞糞堆肥使用時，須要用中耕機或耕耘機耕犁攪拌，使堆肥與土壤充分混合，如此才可達到改良土壤環境的目的，且可避免蒼蠅在上面產卵，減輕環保問題；尤其在坡地、果園，若僅是表面施撒，容易被雨水沖刷淋洗，不但無法達到改善土壤性質的目的，反而會導致河川或水庫水質的惡化。



圖 9. 有機肥料施用後用耕耘機耕犁，使堆肥與土壤充分混合

3. 要針對作物的種類施肥：

對於葉菜類要用氮素含量較高的堆肥，根莖菜類用氮、鉀含量較高的堆肥，瓜果類則需要用氮、磷、鉀含量均衡的堆肥。如此配合作物的需求，才能生產我們所需要的標的物；例如瓜果類若用含氮較高的堆肥，則葉片生長茂密，結果數反而減少。

4. 要充分醱酵方可施用：

未腐熟雞糞堆肥因分解過程中會產生高溫及有害物質與氣體，對作物生長會直接造成危害，因此需經充分醱酵後方可施用。

5. 避免與其他有機質肥料混合施用：

兩種不同性質的有機質肥料混合時，若堆肥未醱酵完熟，在混合後可能會產生二度醱酵，而危害作物生長；若欲混合施用，應先將兩種有機質肥料混合堆積，讓其充分醱酵後再行施用。此外，應避免與大量尿素、硫銨等氮肥混合施用，以免危害作物。

6. 避免與石灰質材料或其他鹼性肥料混合施用：

碳化稻殼和石灰質材料等均為鹼性肥料，若雞糞堆肥與之混合施用，則雞糞堆肥中之銨態氮離子遇鹼會形成氨氣而逸失，造成氮素的損失，而石灰質材料的鹼度亦會因此而降低。

7. 施用雞糞堆肥，應依其成分及用量合理使用，約以施用之雞糞堆肥中所含氮、磷、鉀總量之 30% ~ 50%，酌情從所需化學肥料之施用量中扣除。舉例而言，雞糞堆肥之氮、磷酐、氧化鉀含量分別為 3.0%、3.0%、2.0%，每公頃若施用 3 噸（若含水率為 35%），則需減施尿素 38 ~ 64 kg、過磷酸鈣 98 ~ 163 kg、氯化鉀 23 ~ 33 kg。

8. 在排水不良地區，如未能即時改善排水問題，應避免或儘量減少施用堆肥，以免因積水導致厭氣環境，而危害作物根系。
9. 雞糞堆肥施入土壤後，即能迅速釋出養分。為期兼具改良土壤理化特性之效益，如能在堆肥化之前，於堆肥材料中添加適量之含有纖維素材質的有機物，將更能提高雞糞堆肥之效益。

二．雞糞堆肥對水稻的施用法

(一) 施用時期

1. 基肥時期：堆肥一般宜於水稻田耕犁整地前施用。
2. 追肥時期：另可於水稻最大分蘗期或抽穗前期施用。

(二) 施用方法

1. 基肥時期：堆肥作基肥施用時，一般宜配合水稻田之作業，於整地前均勻撒佈於田區，再以耕耘機打入土壤中，儘量充分與土壤混合為佳。
2. 追肥時期：堆肥作追肥施用時，宜事先將田水排出，再均勻撒佈於田區，並儘量與土壤充分混合為宜。

(三) 施用量

1. 在中等肥力或壤質土壤下，配合化學肥料施用時，雞糞堆肥每公頃每期作推薦用量約 4～10 公噸為宜，惟當雞糞堆肥用量增加時，即應視水稻生長勢，酌為減少化學肥料用量。
2. 在肥力較差或砂質土壤下，雞糞堆肥用量可酌量增加，並應視水稻生長勢，酌為調整化學肥料用量。
3. 在肥力較高或粘質土壤下，雞糞堆肥用量可酌量減少，並應視水稻生長勢，酌為調整化學肥料用量。

三. 雞糞堆肥對蔬菜的施肥法

蔬菜若以食用的標的物來區分，大約可分為葉菜類、瓜果類、根莖菜類等三大類，因其標的物的特性不同，故施用雞糞堆肥的配方比例及施用法亦有不同，分述如下：

(一) 葉菜類：以食用葉片為主，故其雞糞堆肥配方的含氮量需要較磷、鉀量高，如此才能符合葉菜類的需求特性。葉菜類依其生長時間又可分為短期葉菜類及中期葉菜類。短期葉菜類如萵苣、葉用甘藷、小白菜、菠菜、空心菜、莧菜等，生育期夏天 20 ~ 25 天，冬天約 30 天；中期葉菜類如芥菜、結球白菜、甘藍等，生育期約 60 ~ 70 天。

1. 短期葉菜類：

(1) 土壤改良：

若土壤 pH 值低於 5.5 時，於基肥施用前 2 星期每公頃施用石灰質材（如苦土石灰、消石灰或矽酸鹽渣等）1 ~ 2 噸；若 pH 值低於 5.0 時，則施用 2 ~ 3 噸於土壤中。施用量依土壤質地而異，較砂質者用量較少，較粘質者用量較多。施用後以耕耘機或中耕機耕犁，攪拌混合均勻以提高土壤 pH 值。

(2) 配施化學肥料：

① 施肥量：

每公頃施用雞糞堆肥 3 公噸情況下，配合尿素 200 公斤、過磷酸鈣 300 公斤、氯化鉀 150 公斤；或每公頃施用台肥 5 號複肥 600 公斤代替亦可；若前作種植水稻，則每公頃施用雞糞堆肥 5 公噸，並配合上述化學肥料施用量。

② 施用法：

雞糞堆肥、過磷酸鈣全量及 50% 氮、鉀肥做基肥，50% 氮、鉀肥於發芽後 7～10 天作追肥，肥料撒施後需澆水，使肥料溶解滲入土壤；若用 5 號複肥，則基肥、追肥各 50%。

(3) 僅施雞糞堆肥：

- ① 施肥量：一般每公頃施用 5～10 噸，若前作種植水稻，則酌量增施 50%；若已連作蔬菜多作，且土壤有鹽斑的設施內，則每公頃以施用 3～5 噸為原則。
- ② 施用法：以全量作基肥犁入土壤，作畦播種。



圖 10. 施用堆肥後，萵苣根部生長旺盛情形

2. 中期葉菜類：

- (1) 土壤改良：如短期葉菜類之土壤改良。
- (2) 配施化學肥料：

- ① 施肥量：每公頃施用雞糞堆肥 3～5 公噸情況下，配合尿素 400 公斤、過磷酸鈣 500 公斤、氯化鉀 250 公斤，或每

公頃施用 5 號複肥 1200 公斤代替。

- ② 施肥法：將全量 1/3 的氮、鉀肥和全量的磷肥及雞糞堆肥當基肥，若施用 5 號複肥，則以 1/3 量之 5 號複肥搭配全量雞糞堆肥當基肥，施入土壤中。用中耕機耕犁與土壤混合後，再將 3～4 葉本葉之幼苗定植，剩餘之 2/3 的氮、鉀肥或 5 號複肥，於定植後每隔 10～15 天，分 3 次平均施用。

(3) 僅施雞糞堆肥：

① 施肥量：一般每公頃施用量約為 15～20 噸。

② 施肥法：以 1/3 量作基肥，剩餘 2/3 於定植後每隔 10～15 天，分 3 次平均施用。

(二) 根莖菜類：

根莖菜類以食用蔬菜之根部或莖部為主，因此初期施用含氮較高之雞糞堆肥，中後期則施用含鉀肥較高之雞糞堆肥或酌量配施鉀肥，以促進其醣類的轉換貯存。

1. 蘿蔔：

(1) 土壤改良：土壤 pH 值低於 5.5 時，宜於基肥施用前 2 星期，每公頃先施用苦土石灰 2～3 噸，並以耕耘機耕犁充分與土壤混合，做好土壤改良的工作；若已知土壤缺硼時，可於基肥時每公頃撒施約 3～5 公斤的硼砂，混入土壤。

(2) 推薦施肥量：每公頃施用 2～3 噸之雞糞堆肥作基肥，配合尿素 300 公斤（或硫銨 600 公斤）、過磷酸鈣 400 公斤、氯化鉀 200 公斤等化肥施用。

(3) 施肥法：基肥以全量的磷肥、雞糞堆肥及 40% 的氮、鉀肥撒

施，犁入土壤中，作畦，播種。第一次追肥於發芽後 10 天，施用 25% 氮肥、15% 鉀肥；第二次追肥於第一次追肥後約 14 天，施用 20% 氮肥與 20% 鉀肥；再隔 14 天施用 15% 氮肥與 25% 的鉀肥。

2. 甘藷：

- (1) 土壤改良：土壤 pH 值低於 5.0 時，於基肥施用前 2 星期，每公頃施用苦土石灰 2 ~ 3 噸，用耕耘機耕犁使其與土壤充分混合，做好土壤改良的工作；如土壤為酸性紅壤，質地粘重時，則每公頃宜加施 10 ~ 20 噸的稻殼，以改良土壤性質，並增加土壤中有效性鉀的含量。
- (2) 推薦施肥量：每公頃施用 3 公噸之雞糞堆肥作基肥時，春、夏作配合施用尿素約 60 ~ 80 公斤（或硫銨約 120 ~ 160 公斤）、過磷酸鈣 150 ~ 200 公斤、氯化鉀 250 ~ 300 公斤（或硫酸鉀 300 ~ 360 公斤），秋作則配施尿素約 100 ~ 120 公斤（或硫銨 200 ~ 240 公斤）、過磷酸鈣 150 ~ 200 公斤、氯化鉀 200 ~ 250 公斤。
- (3) 施肥法：雞糞堆肥、磷肥全量及氮、鉀肥各半量，以基肥施入土壤後，作畦，插植後 30 天，將剩餘 50% 之氮、鉀肥開溝條施並培土。

3. 大蒜：

- (1) 推薦施肥量：每公頃施用 3 噸雞糞堆肥作基肥時，配合施用尿素 300 ~ 350 公斤（或硫銨 600 ~ 700 公斤）、過磷酸鈣 200 公斤 ~ 400 公斤、氯化鉀 100 公斤 ~ 150 公斤（或硫酸鉀 120 ~ 180 公斤）。

(2) 施肥法：將 3 噸雞糞堆肥及全量過磷酸鈣與 20% 氮肥、40% 鉀肥當基肥，犁入土壤中作畦，定植後 30 天施 30% 氮肥，定植後 50 天施 30% 氮肥及 60% 鉀肥，定植後 80 天再施 20% 氮肥。

4. 馬鈴薯：

(1) 推薦施肥量：每公頃施用 3 噸雞糞堆肥時，配合化學肥料尿素 300 ~ 400 公斤（或硫銨 600 ~ 800 公斤）、過磷酸鈣 700 ~ 900 公斤、氯化鉀 400 ~ 600 公斤（或硫酸鉀 450 ~ 650 公斤）。

(2) 施肥法：雞糞堆肥、磷肥全量及 1/3 氮、鉀肥作基肥施入，剩餘 2/3 之氮、鉀肥分次於發芽後，每隔 15 天施用一次。

(三) 瓜果類：

一般指營養生長與生殖生長並行之蔬果，亦即一方面營養生長，同時亦開花結果，如絲瓜、苦瓜、蕃茄、茄子等。此種瓜果類，以食用其果實為主，由於其營養生長與生殖生長同時進行，故其氮、磷、鉀三要素含量需等量齊觀，偏一不可。若氮肥過高，營養生長旺盛，葉片茂盛，則開花結果量減少；若磷、鉀肥過高，結果多，果實小，品質差。

1. 絲瓜：

(1) 推薦施肥量：每公頃施用 2 ~ 3 噸三要素含量約略相等之雞糞堆肥時，化學肥料施用量為每公頃施用尿素 200 公斤 ~ 220 公斤（或硫銨 400 ~ 440 公斤）、過磷酸鈣 400 ~ 500 公斤、氯化鉀 200 ~ 250 公斤（或硫酸鉀 280 ~ 330 公斤）。

(2) 施肥法：雞糞堆肥及磷肥全量當基肥，於畦之兩邊條施，並以中耕機耕犁，混入土壤中，定植瓜苗；氮、鉀肥則平均分 5 次

於定植後每隔 10 天作追肥施用。

2. 苦瓜：

- (1) 推薦施肥量：每公頃施用雞糞堆肥 3 ~ 5 噸，化學肥料每公頃可施用尿素 500 ~ 600 公斤（或硫銨 1,000 ~ 1,200 公斤）、過磷酸鈣 500 ~ 700 公斤、氯化鉀 200 ~ 400 公斤（或硫酸鉀 300 ~ 500 公斤）。
- (2) 施肥法：將雞糞堆肥及半量磷、鉀肥與 20% 氮肥混合於基肥施用，定植後每隔 3 星期追肥一次，剩餘之 80% 氮肥平均分 5 次於追肥施用，50% 之磷、鉀肥則分 2 次於第二次及第三次追肥時平均施用。

3. 西瓜：

- (1) 推薦施肥量：每公頃施用雞糞堆肥 3 ~ 5 噸，化學肥料每公頃施用尿素 400 ~ 450 公斤（或硫銨 800 ~ 900 公斤）、過磷酸鈣 600 ~ 1,000 公斤、氯化鉀 300 ~ 350 公斤（或硫酸鉀 400 ~ 450 公斤）。
- (2) 施肥法：於砂地種植時，將雞糞堆肥全量、10% 氮肥、40% 磷肥及 25% 鉀肥，施入土壤，翻犁作畦。定植成活後，第一次追肥以 10% 氮肥點施於株旁 10 公分處；第二次追肥於抽蔓時，在蔓尖開淺溝以 25% 氮肥、20% 磷肥、15% 鉀肥條施培土；第三次追肥於蔓長約 50 公分時於蔓尖開溝以 20% 氮肥、20% 磷肥、20% 鉀肥條施培土；第四次追肥在雌花始期，以 25% 氮肥、20% 磷肥、30% 鉀肥條施於畦溝兩側；第五次追肥在幼果如拳頭大時，以 10% 氮肥及 10% 鉀肥條施於畦溝兩側。於紅壤種植時，因土壤中缺磷，故磷肥以每公頃

1,000 公斤之過磷酸鈣用量為之，並於施基肥時，將 60% 磷肥、40% 氮肥、40% 鉀肥與雞糞堆肥全量施入土壤中，翻犁作畦。第一次追肥於西瓜蔓長約 50 公分時，將 20% 磷肥及 30% 鉀肥施於蔓尖並培土；第二次追肥則於幼果期姆指大時，將 20% 磷肥、30% 氮肥及 30% 鉀肥條施蔓尖培土即可。

4. 番茄：

- (1) 推薦施肥量：每公頃施用雞糞堆肥 5 ~ 10 噸時，化學肥料每公頃施用尿素 300 ~ 400 公斤（或硫銨 600 ~ 800 公斤）、過磷酸鈣 500 ~ 800 公斤、氯化鉀 200 ~ 250 公斤（或硫酸鉀 250 ~ 300 公斤）。
- (2) 施肥法：將雞糞堆肥全量及氮、磷、鉀肥各 1/3 量當基肥施用，剩餘 2/3 之氮、磷、鉀肥平均分 3 次，每隔 20 ~ 25 天施於株旁 10 ~ 15 公分培土。

5. 茄子：

- (1) 推薦施肥量：每公頃施用雞糞堆肥 2 ~ 3 噸時，化學肥料每公頃施用尿素 300 ~ 350 公斤、過磷酸鈣 400 ~ 500 公斤、氯化鉀 200 ~ 250 公斤。
- (2) 施肥法：將雞糞全量、30% 氮肥、30% 磷肥及 30% 鉀肥作為基肥，條施於定植溝上，耕犁與土壤充分拌合。剩餘 2/3 量之氮、磷、鉀肥於定植後，每隔 10 ~ 15 天分 4 次追肥施用。

四. 雞糞堆肥對花卉的使用法

(一) 切花及庭園花木

1. 推薦施用量：純雞糞堆肥之氮素及鹽類含量較高，其施用量以該

花卉所需氮素量的 20 ~ 30% 為宜，如菊花每公頃需氮素 150 公斤，則雞糞堆肥每公頃施用量為 2,500 ~ 4,000 公斤。

其計算方式如下：堆肥礦化率以 60% 計，氮含量 3%，乾物率 65%，則：

$$150 \text{ kg} \times 20\% \div 0.6 \div 0.03 \div 0.65 = 2,500 \text{ kg}$$

$$150 \text{ kg} \times 30\% \div 0.6 \div 0.03 \div 0.65 = 3,850 \text{ kg}$$

三要素化學肥料用量則依推薦量減施 20 ~ 30%。而木屑或稻殼雞糞堆肥，則應視木屑或稻殼添加比例，酌予增加其施用量。一般有機質含量較低（2% 以下）的土壤，建議施用木屑或稻殼雞糞堆肥，可有效提高土壤有機質含量。

2. 施用法：一般切花屬中短期作物，生育期不長，雞糞堆肥應全量當基肥施用。其施用法為第一次整地前全園撒施，將雞糞堆肥充分與土壤混合，或於第一次整地後，作畦前條施在預定的畦間，再利用作畦時翻起的土壤覆蓋。庭園花木可於冬季或初春時以開溝方式施入土壤中再行覆蓋，至於施肥距離及開溝深度應視花木大小而定，一般以施用在細根最多的地方為佳。
3. 配合其他有機質肥料施用：有機質肥料因材料種類的不同，其成分也各異，長期使用相同種類的有機質肥料易造成養分（尤其微量元素）的不平衡；為使土壤中養分隨時保持在平衡狀態，並防止雞糞堆肥大量使用而造成土壤鹽分的累積，應選擇 2 ~ 3 種不同有機質材料堆製而成的有機質肥料輪替使用。

(二) 盆栽花木

1. 推薦施肥量：盆栽花木由於種類繁多及花盆尺寸差異頗大，其所需的肥料量截然不同，同時受其使用的栽培介質所含肥分的影響，甚

難作一概括式的推薦施肥量，僅能列舉較具代表性的盆栽花木說明之。盆菊雞糞堆肥的施用量以佔介質體積的 2 ~ 5% 為宜，如五寸盆的介質量 1.65 公升，則雞糞堆肥施用量約 30 ~ 80 克。盆栽花木雞糞堆肥的施肥量以中型（直徑約 20 ~ 30 公分）者為例，每盆約 400 ~ 500 克即可。

2. 施肥法：雞糞堆肥可於苗木定植時混入介質或盆土中，或置於花盆的 1/3 高度處，作為基肥。較長期的花木及盆景可於冬末春初時，在離花盆邊緣約 5 ~ 10 公分處，挖下 20 ~ 40 公分（視花盆深淺而定）深度，切斷老根與舊土，再填入已拌妥雞糞堆肥的新土。
3. 配合其他有機質肥料施用：同切花及庭園花木。
4. 注意施用衛生：盆栽花木施用雞糞堆肥時，應施入土中，絕對不可置放於盆土上面，因盆栽花木大多擺置在住家附近或家中，如此可減少對住家環境衛生的影響。

註：以上所述的雞糞堆肥的施肥量，係指基肥的施肥量；不同花木種類，應視實際需要於基肥或追肥時加施化學肥料。

五．雞糞堆肥對果樹的施肥法

(一) 施肥時期

一般果樹均在果實採收後之冬季休眠期、早春或提早於落葉休眠期之前當基肥施用，可減輕因開溝造成根系之傷害，並使堆肥於樹勢恢復生長前釋放肥料，供果樹抽梢及開花期之吸收利用。

(二) 施肥方法

果樹為深根性喬木，施用雞糞堆肥應以深施為原則，以誘導根系深入土層，有利於養分與水分之吸收及固著。一般雞糞堆肥均全量作基肥

使用，可採用環狀（半環狀）法、長條狀法、放射狀法、全園撒施法、樹冠下全面施肥法及穴施法，分述如後：

1. 環狀（半環狀）法：以樹幹為中心，沿樹冠的周緣挖環狀施肥溝（斜坡地則採半環狀，施肥溝在坡之上側），深 10 ~ 15 公分，寬 30 公分，肥料均勻施入後覆土。



圖 11. 果樹施肥後覆土

2. 長條狀法：於枝條伸長的範圍內，在果樹行間開條狀溝，深、寬同環狀法，肥料均勻施入後覆土。
3. 放射狀法：以樹幹為中心，向外開 4 ~ 6 條溝，其開溝之原則為內淺外深，內窄外寬，在近樹幹處，因有大根宜開淺溝，然後漸次向外加深加寬，盡量避免傷及根系，並每年更換施肥位置，以擴大根系範圍。
4. 全園撒施法：一般用於平地之果園，為省工栽培可將堆肥撒施於全園，並配合中耕機淺耕將堆肥翻入土中，以減少其流失。
5. 樹冠下全面施肥法：將肥料均勻撒施於樹冠枝梢垂直下方地面，

以中耕機淺耕將堆肥翻入土中。

6. 穴施法：可利用果園鑽洞機之操作，使用鑽頭直徑以 20 公分最佳，於樹冠下方呈環狀挖 4～8 個施肥穴，每個約 40～60 公分深，盡量避免傷及根系，並每年更換施肥位置。



圖 12. 果樹放射狀開溝施肥



圖 13. 將堆肥穴施於土壤中

以上各種施肥方法，宜輪換應用，使土壤肥力均勻分佈。

(三) 施肥量

一般果樹施肥量視樹齡而定，幼樹每株約施雞糞堆肥 15 ~ 30 公斤，成樹可施至 30 ~ 60 公斤，所使用之堆肥以充分醱酵腐熟為宜，避免使用未醱酵完熟的堆肥，以免施入土壤後再醱酵而傷及根系；因雞糞含豐富之氮及磷等養分，其礦化速率極為快速，故於施用時，應酌情減少施用化學肥料。

1. 桃樹

(1) 施肥量：一般成樹每株施用雞糞堆肥 15 ~ 30 公斤情形下，推薦化肥施肥量（克/株/年）如下表：

要素別	樹 齡 (年生)				
	1	3	5	10	15
氮 素	67	134	201	25	333
磷 酐	33	66	99	132	233
氧化鉀	50	100	150	200	250

(2) 施肥時期及方法：基肥於落葉後至萌芽前，約 12 月初旬至 1 月下旬施用，5 ~ 6 月間果實肥大期，土壤養分氮、鉀流失甚多，於硬核前施用以鉀肥為主之速效肥料，較晚熟者應於果樹最大生長期施用鉀肥含量較高之肥料。

2. 水蜜桃

(1) 施肥量：(克/株/年)

肥料	樹 齡 (年生)								
	1~3	4~6	7~9	10~12	13~15	16~18	19~21	22~24	25以上
雞糞堆肥(公斤)	5	10	15	20	30	30	40	40	60
氮 素	100	150	300	410	450	490	530	640	640
磷 鉀	40	80	150	240	270	300	320	350	350
氧 化 鉀	40	100	200	310	350	390	430	470	470

(2) 施肥時期及方法：基肥於休眠期之晚冬或早春，施以雞糞堆肥、全量磷肥及 60% 之氮、鉀肥；追肥為將 40% 之氮、鉀肥，視土壤性質分 4~6 次平均施用，約在疏果後施用一次，果實肥大期施 2~4 次，收穫後施用一次，但最後一次之氮肥施用量不可超過 20%。

3. 梨

(1) 施肥量：(克/株/年)

肥料	樹 齡 (年生)								
	1~3	4~6	7~9	10~12	13~15	16~18	19~21	22~24	25以上
雞糞堆肥(公斤)	5	10	15	20	30	35	40	50	60
氮 素	110	220	470	930	1040	1150	1240	1360	1360
磷 鉀	60	110	230	560	630	710	770	840	840
氧 化 鉀	60	160	350	750	810	890	960	1030	1030

(2) 施肥時期及方法：基肥於休眠期之晚冬或早春，施用雞糞堆肥、全量磷肥及 60% 之氮、鉀肥；追肥為將 40% 之氮、鉀肥，視土壤性質分 4~6 次平均施用，約在疏果後施用一次，

果實肥大期施 2~4 次，收穫後施用一次，但最後一次之氮肥施用量不可超過 20%。

4. 蘋果

(1) 施肥量：(克/株/年)

肥料	樹 齡 (年生)									
	1~3	4~6	7~9	10~12	13~15	16~18	19~21	22~24	25以上	
雞糞堆肥(公斤)	5	10	20	30	50	60	70	70	80	
氮 素	160	280	440	630	720	810	880	1000	1000	
磷 酐	100	190	240	410	440	480	520	570	570	
氧 化 鉀	100	190	360	550	550	590	630	750	750	

(2) 施肥時期及方法：基肥於休眠期之晚冬或早春，施用雞糞堆肥、全量磷肥及 60% 之氮、鉀肥；追肥為將 40% 之氮、鉀肥，視土壤性質分 4~6 次平均施用，約在疏果後施用一次，果實肥大期施 2~4 次，收穫後施用一次，但最後一次之氮肥施用量不可超過 20%。

5. 葡萄

(1) 施肥量：在每公頃施用雞糞堆肥 12 公噸之情形下，推薦化肥施用量(克/株/年)如下表：

要素別	山 地	平 地
氮 素	120~160	120~160
磷 酐	180~220	120~160
氧 化 鉀	360~480	240~360

(2) 施肥時期及方法：基肥於 12 月施用雞糞堆肥、全量磷肥及 30% 之氮、鉀肥；追肥：開花期施用 20% 氮肥及 20% 鉀肥，硬核期施用 20% 氮肥及 25% 鉀肥，著色期施用 25% 鉀肥，採收後再施用 10% 氮肥。

6. 荔枝

(1) 施肥量：成樹施用化學肥料氮素—磷酐—氧化鉀 = 500 — 500 — 500 克 / 株 / 年及雞糞堆肥 20 公斤 / 株 / 年。

(2) 施肥時期及方法：基肥以雞糞堆肥全量施用；追肥於開花後施用 30% 氮肥、50% 磷肥及 30% 鉀肥，幼果期施用 20% 氮肥及 20% 鉀肥，採收後各施用 50% 氮、磷、鉀肥。

7. 蕃荔枝

(1) 施肥量：四年生以上植株，在每株施用雞糞堆肥 10 公斤之情形下，推薦化肥施用量（克 / 株 / 年）如下表：

要素別	樹 齡 (年生)							
	1	2	3	4	5	6	7	8 以上
氮 素	0~100	150~200	300~450	350~500	400~600	450~650	600~700	700~900
磷 酐	0~100	100~150	150~200	180~230	220~250	240~300	260~320	300~400
氧 化 鉀	0~100	150~200	200~240	230~270	260~300	290~330	320~360	350~390

(2) 施肥時期及方法：基肥以雞糞堆肥全量施用，追肥分三次於 3、6、9 月各施三分之一。

六．雞糞堆肥對雜作的施用法

(一) 施肥時期

1. 基肥時期：堆肥一般宜於雜作田區耕犁整地前施用。
2. 追肥時期：可於雜作適當生長盛期或中耕培土及除草時期，做追肥施用。如屬宿根性作物，可於作物採收後，實施宿根栽培時，加施雞糞堆肥。

(二) 施肥方法

1. 基肥時期：堆肥作基肥施用時，一般宜配合雜作田區整地前，均勻撒佈於田區表層，再以耕耘機打入土壤中，儘量使其與土壤充分混合為佳。
2. 追肥時期：堆肥作追肥施用時，可配合作物種植行間，均勻撒佈於畦面或畦溝，再配合中耕除草之同時，利用中耕機或鋤頭將之以土壤覆蓋或與土壤充分混合為宜。

(三) 施肥量

1. 在中等肥力或壤質土壤之情況下，配合化學肥料施用時，雜作栽培期為 2～4 個月之短期作物，如大豆或花生等，雞糞堆肥每公頃每期作推薦用量以 3～6 公噸為宜；雜作栽培期為 4～8 個月之中期作物或宿根性作物，如玉米或高粱等，雞糞堆肥每公頃每期作推薦用量以 4～8 公噸為宜；雜作栽培期為 8 個月以上之長期作物，雞糞堆肥每公頃每期作推薦用量以 6～10 公噸為宜。惟當雞糞堆肥用量增加時，即應視作物生長勢，酌為減少化學肥料用量。
2. 在肥力較差或砂質土壤之情況下，雞糞堆肥施用量可酌量增加，並視作物生長勢，酌為調整化學肥料用量。

3. 在肥力較高或粘質土壤之情況下，雞糞堆肥用量可酌量減少，並視作物生長勢，酌為調整化學肥料用量。

肆．肥害之診斷

各種作物都有其所需的最適施肥量，過量施肥不但易導致作物生育不良或生育受阻，甚至造成土壤的鹽分累積及營養的不平衡。一般作物施肥過量致產生濃度障礙或毒害時的診斷方法有二種，即作物生長情形、症狀觀察及化學分析。

一．作物生長情形及症狀觀察

1. 種子發芽不良或發芽後枯萎：種子經發芽試驗確認發芽率正常，播種後呈現種子發芽不良或發芽後枯萎，即表示土壤中鹽分過高而產生肥害。
2. 植株凋萎：作物因施肥過量或土壤長期鹽分的累積，使根部無法正常吸收水分，而導致葉片凋萎，此種凋萎即使大量澆水於土壤中也不會恢復。
3. 根部褐化或伸展受阻：作物發生上述凋萎現象時，若將根部挖出，可發現根部變為褐色（通常為白色），此種狀態持久下去，作物就會枯死。另外一種現象是根部伸展受阻，其中以移植型的作物最明顯，當作物移植一段時日後生長仍遲緩，將植株挖掘出來觀察根部，根部由於土壤鹽分過高，仍侷限於原育苗介質中無法伸展。
4. 葉緣乾枯：此種情形作物根部並沒有嚴重受害，僅係葉片中鹽分濃度偏高，隨著水分的蒸散，葉的周緣鹽分濃度高，造成部分細胞死亡。
5. 植株軟弱、徒長及葉色濃綠：發生此一症狀主要係氮肥施用過

量，容易使作物抵抗病蟲害的能力降低。

6. 葉斑：嚴重時，則出現塊狀或帶狀褐化乾枯壞死症狀，甚至整片葉枯乾掉落，此種症狀的發生主要為微量元素（如鐵、錳、硼等）的毒害。

二. 化學分析

1. 土壤分析：採取土壤，測定 pH、EC、大量及微量元素有效含量等，據以判定發生肥料養分豐缺的原因。
2. 植體或葉片分析：由症狀的觀察，懷疑某些元素過剩後，即進行此等元素的化學分析，再依據分析值研判予以確認。

以上介紹的肥害診斷方法，均係在作物已出現症狀時所使用之方法，然而作物呈現此等症狀時已遭受肥害，甚難加以補救。因此有必要每隔一段時日採取土壤及植體樣本送當地農業改良場化驗分析，據以推荐合理且適當的肥料施用量，才不會發生肥害的情形。

輔導單位： 行政院農業委員會
臺灣省政府農林廳

執行單位： 中華民國養雞協會
臺灣省畜產試驗所
桃園區農業改良場

審查委員： 王銀波 沈韶儀 張淑賢

編輯委員：

召集人： 黃益田

委員： 沈韶儀 洪文慧 馮誠萬

撰稿員： 林財旺 莊浚釗 黃益田 廖乾華
蔡宜峰 羅秋雄

封面設計： 王斌永

(依姓氏筆劃為序)



雞糞堆肥使用手冊
(85農建-10.1-牧-07(2))

行政院農業委員會 輔導
政務處 林委員 廳

中台桃園民省國養雞協會
台台灣灣省畜產業試驗驗良
桃桃園園區農產改改場
行行台台區區農農改改場