

## 貳. 農產品處理與加工

### 一. 農產品處理與儲存

# (一) 農藝產品

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 稻米 | 2. 小麥 | 3. 玉米 | 4. 高粱 |
| 5. 薏苡 | 6. 黃豆 | 7. 花生 |       |

撰文：錢明賽·楊瑞森

台灣地區處亞熱帶，潮濕多雨，穀豆類貯藏期間容易發生吸濕、真菌繁殖、蟲蛀及鼠咬之情形。不僅造成量之損失，品質亦受嚴重影響；除營養價值降低外，還有產生黴菌毒素使人畜中毒之虞。故收穫後適當之處理與貯藏至為重要。

台灣除稻米及花生外，玉米、小麥、黃豆及高粱等，大多由國外進口，這些農產品採收後處理與貯藏的狀況及進倉時穀物的各種性狀，也必需全面瞭解，才能避免嚴重的損失。

#### 1. 稻米

水稻太早採收，收量低，品質劣；太晚採收，色澤差，易受鳥獸為害；應以稔實殼的外觀九成呈黃色時收割為準。

要保持米穀良好品質，收穫後充份乾燥，是最重要的工作。收穫後的稻穀，應在水泥地面曬乾，或用烘乾機烘乾，使水分含量最高不超過 13%，否則不但影響米的品質，而且易發生黴害或蟲害。

米穀貯藏，可分稻穀貯藏及糙米貯藏。稻穀較易貯藏且可貯藏較久，但貯藏空間較

表 1 一些作物種子貯藏的化學成分

作物	存在部位	碳水化合物	蛋白質	脂質
玉米	胚乳	51~74	10	5
小麥	胚乳	60~75	13	2
豌豆	子葉	34~46	20	2
花生	子葉	12~33	20~30	40~50
黃豆	子葉	14	37	17
蓖麻	胚乳	0	18	64
向日葵	子葉	2	25	45~50

(以鮮重百分率為基準)

大；糙米貯藏需要控制的條件較多，但貯藏空間較小，且方便食用。

#### (1) 稻穀

目前台灣稻穀之貯藏分為袋裝與散裝二種，前者是以麻布袋或塑膠袋裝堆放。少數倉庫有強迫通風設備，大多數只是自然通風。袋裝的優點是稻穀在貯藏期間較不易發熱變質，但易受老鼠及昆蟲之侵害，同時亦需耗費布袋成本，而且進出倉不易機械化。散裝倉庫最大缺點是：中間及死角（離通風口較遠的部位）之穀溫有時高達 35℃ 甚至 40℃ 以上，穀溫昇高時，雖可雇人翻堆，但亦只及表層部分，無濟於事。所以散裝倉庫雖可防鼠、防蟲，一發生穀溫高升，則品質嚴重變劣。所以散裝倉庫，至少要有良好

的強力通風系統，但全台灣有此設備的倉庫，比率不大，大部份有的只是自然通風。稻穀貯藏應掌握以下幾點：

#### ㊟ 良好乾燥

稻穀水分含量應低於 13%，倉庫也必需乾燥，以免穀粒受潮。

#### ㊟ 保持低溫

倉庫內溫度愈高，稻穀的貯藏壽命愈短，最好在 15°C 以下，不但保持良好品質，且可抑制蟲害發生。

#### ㊟ 防止發霉

儘量避免穀粒損傷破裂，未熟稻穀不可混入，以免黴菌感染。

#### ㊟ 穀倉構造及管理

倉內要通風，注意防範火災、蟲害及鼠害

### (2) 糙米

稻穀有外殼保護，貯藏性遠比糙米及白米好，此乃因害蟲、微生物不易侵入，機械損傷少，環境因素（如溫度、濕度）影響也較輕，糙米之貯藏應注意以下幾點：

㊟ 糙米貯藏時的含水量以 14.5% 以下為宜，貯藏時避免受潮。

㊟ 敗壞米或受潮米應嚴防混入好米中。

㊟ 保持倉庫適當通風，並避免溫度上升。

㊟ 發生蟲害時，應儘速處理以免蔓延，並注意鼠害。

㊟ 白米以 Nylon-6/PE 積層袋盛好，並充氮（或二氧化碳）包裝，或真空包裝，可保持 1 年半以上不敗壞。此法適於大米廠或政府機構採用。

### 2. 小麥

小麥採收宜選晴天。脫粒後，即將麥粒及屑穗散置於水泥地面上，曬兩天後風篩，

表 2 糙米、米糠、白米的一般成分

成分	糙米	米糠	白米	預煮米
碳水化合物	87.2	46.6	91.5	...
蛋白質	8.3	14.6	7.6	...
脂肪	2.0	13.4	0.3	...
Vit B類				
B <sub>1</sub>	4.2	27.9	0.80	2.57
菸鹼酸	47.2	408.6	18.1	39.8
吡哆醇	10.3	32.1	4.5	...
泛酸	17.0	71.3	6.4	...
B <sub>2</sub>	0.53	2.22	0.26	0.36

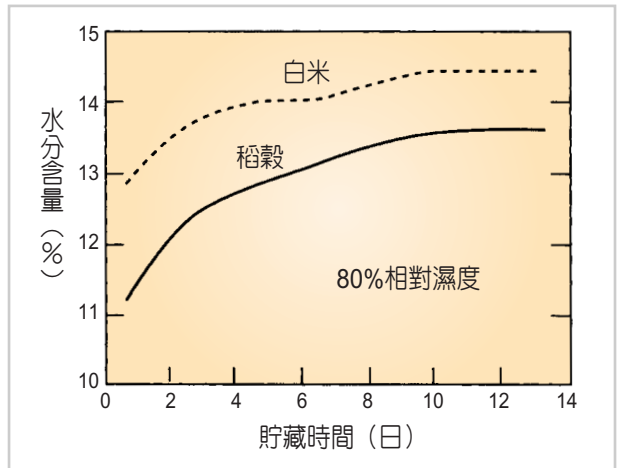


圖 1. 在 22~28°C，80% 相對濕度下，稻穀及白米之吸濕速率

去除穗屑。麥粒繼續曬到含水量 13% 以下，再以風篩去除雜物及砂石，然後裝袋入庫貯藏。

小麥貯存不善，會引起蟲害、黴害、熱害、長芽或腐爛，影響品質造成損失。注意：

- (1) 小麥含水量應在 13% 以下。
- (2) 倉庫結構良好，能保持適當通風及低溫。
- (3) 發現蟲害，立即以燻蒸劑處理。以往用二硫化碳，易引起火災；現改用氯化苦

(Chloropicrin) 燻蒸，不但可去蟲，亦可防黴。28 立方公尺倉庫內，用 0.5 磅氯化苦燻蒸 3 天，每 3 個月燻蒸 1 次，連續 3 次即可。氯化苦有毒，燻蒸時，人畜避免進入。

### 3. 玉米

玉米果穗苞皮呈白色，子粒堅硬，用指甲壓而無汁液滲出時，即可採收。收穫後，果穗曬 5~7 天，使水分降至 18~20%，然後用小型脫粒機脫粒，再曬 3~5 天或用乾燥機乾燥，使含水量降至 13% 以下。貯存時注意蟲害及鼠害。

玉米算是一種較不易保存的穀物，降低倉庫中的溫度、濕度及保持清潔為保存其品質的主要方法，因此進倉前倉庫內壁、死角以及夾縫的徹底清掃，對於品質的維護將有幫助。

玉米之圓筒倉貯藏應注意以下幾點：

(1) 有良好初始品質的玉米，才適合作貯藏之用；而倉筒之良好防水，則是保護玉米入貯後品質的第一步。

(2) 昆蟲防治對較長時間的貯藏非常必要，穀倉區的全面燻蒸防蟲才能減低再感染，並應減少玉米皮膜與果穗等有利於昆蟲生長的夾雜物含量。

(3) 卸穀實柱 (spoutline) 在倉頂卸料口下方明顯形成，是品質最差地區，也是損壞擴大的根源 (圖 2)。在貯藏前，應盡量將破損粒與夾雜物部份予以篩除，不要進庫，以免減短玉米貯藏壽命。

(4) 水分與穀溫控制得宜，加上種實的完整性，可以使黴菌含量在穀物貯藏期間逐漸降低。

(5) 翻倉可以發揮均勻穀堆的效果，但也會使玉米的破損程度提高。

(6) 通風應以適時適量的方式進行。自動控制通風方式能夠達到「正確定時」與「節約能源」的雙重效果而保護玉米的貯藏

品質，是值得推展的管理觀念。

表 3 美國玉米之分級標準

(適用於黃種、白種與混合玉米)

等級	每蒲式耳 最低容重 量 (磅)	最高限值			
		水分含量 (%)	破損粒與 夾雜物 (%)	損傷粒 全部 (%)	熱傷粒 (%)
1	56	14.0	2.0	3.0	0.1
2	54	15.5	3.0	5.0	0.2
3	52	17.5	4.0	7.0	0.5
4	49	20.0	5.0	10.0	1.0
5	46	23.0	7.0	15.0	3.0

樣品級：凡未能列入 1 至 5 等級之玉米，或夾雜石塊，或發黴、酸敗、發熱，或具有不良氣味，或品質低劣之玉米均屬之

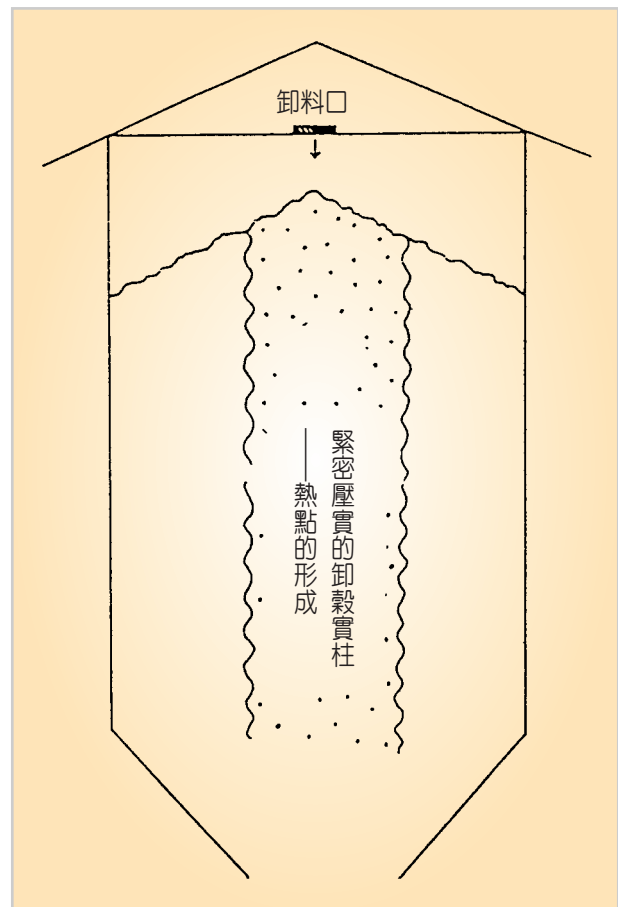


圖 2. 穀物注卸入倉後，在倉頂卸料口下方明顯形成緊密壓實的卸穀實柱，成為發熱與敗壞的根源，使穀物的貯藏壽命大為減短。



圖3. 玉米粒

#### 4. 高粱

影響高粱貯藏品質的因素主要有下列四點：

##### (1) 水分含量

高粱貯藏的水分含量安全標準在12~13.5%，如能乾燥至12%以下則更佳，在貯藏期間，高粱的含水量會受大氣濕度的改變而變化。含水量高時，有利黴菌、昆蟲的生長和活動，所以水分含量與穀物損害有正相關。

##### (2) 穀溫

溫度對高粱貯藏品質之影響與水分含量一樣重要。高溫會加速昆蟲、微生物和穀物

表4 美國高粱分級標準

等級	每蒲式耳 最低容重 量(磅)	水分 %	損 害 粒		破損粒、夾雜 物和其他穀粒 (%)
			總量 %	熱損粒 %	
1	57.0	13.0	2.0	0.2	4.0
2	55.0	14.0	5.0	0.5	8.0
3	53.0	15.0	10.0	1.0	12.0
4	51.0	18.0	15.0	3.0	15.0

的呼吸速率。通常30°C以上會加速昆蟲和黴菌的生長、繁殖，溫度低於15°C時二者的生長均停止。

##### (3) 昆蟲

高粱收穫後的損失，昆蟲的蛀食是最主要的原因。由於昆蟲的侵害使高粱穀粒受損，並降低品質和發芽力，昆蟲之殘骸和糞便更會污染穀物。昆蟲大量繁殖，產生二氧化碳、水和熱，使穀倉內溫度升高，穀物結塊。感染昆蟲的高粱，因呼吸作用增加和胚乳被吃食，使得醣類之含量減少；同時蛋白質、脂質之含量亦變少。

##### (4) 黴菌

高粱感染黴菌，除穀粒變色、胚受損、產生霉味外，某些黴菌還會分泌有毒的代謝物質——真菌毒素危害人畜。感染黴菌亦會使高粱蛋白質和醣類含量減低，穀粒發芽率降低。預防黴菌的感染可以噴灑0.1%醋酸或丙酸來控制。由於穀物含水量低，貯藏在乾涼的地方就不易受到黴菌的侵害。

上面四個因素是變動的因子，在貯藏的過程中會變化，所以應該有完善的倉儲管理：入倉前做好穀倉的消毒和清潔，貯藏的高粱含水量要低，隨時注意穀溫的變化，必要時通風，一發現昆蟲則設法燻蒸殺蟲，這樣必能保持高粱的品質在最佳狀態。

## 5. 薏苡

薏苡是禾本科一年生（溫帶）或多年生（熱帶）草本植物。學名為 *Coix lachrym-jobi* L. 英文名為 adlay，其果實形狀像淚珠故又稱 job's tears。

野生薏苡很早即被人類馴化做為糧食或藥用作物。薏苡原產地為印度，目前盛產於菲律賓群島、越南、泰國、寮國、緬甸及斯里蘭卡等地區，在當地多半作為輔助性糧食或稻米取代作物。

薏苡屬於地區性產品，尚未進入國際貿易市場。台灣每年自東南亞進口 1 萬至 1 萬 2 千公噸薏苡。本地栽培面積為 150~250 公頃，產量在 450~700 公噸之間。

薏仁為薏苡果實的種仁，約含 50~60% 澱粉、15~19% 蛋白質以及 5~10% 脂肪。每

100 克種子含 380 卡熱量、11.2 克水分、15.4 克蛋白質、6.2 克脂肪、65.3 克碳水化合物、0.8 克纖維、1.9 克灰分、25 毫克鈣、435 毫克磷、5.0 毫克鐵、0.28 毫克維生素 B<sub>1</sub>、0.19 毫克維生素 B<sub>2</sub>、4.3 毫克菸鹼酸。

薏仁自古以來即為藥食兼用的材料，傳統醫藥典籍中記載具有消炎、止痛等功能。最近的研究更逐漸證實薏仁在抗腫瘤、調解血糖及血脂上的功效，故薏仁在台灣消費呈現快速增加的趨勢。農業單位擬將其推廣成重要之保健食品產業。

薏苡在台灣可於 3 月栽種，7 月採收。薏苡子實曬乾後以脫殼機去除外殼可得糙薏仁。糙薏仁再經研磨或以精白機精白得到麩皮和精白薏仁。

薏仁及其加工產品面臨的最大問題是不易貯藏，通常存放 3 個月後風味會明顯改變，使業者開發薏仁產品的意願大為降低。薏苡帶殼子實或脫殼糙薏仁在常溫貯藏三個月即有長蟲現象，酸價及過氧化價也明顯上升，此為薏仁產品產生不良氣味之主因，而糙薏仁之油脂酸敗更顯著。

薏仁於低溫（5°C/15°C）貯藏時酸價及過氧化價的上升明顯趨緩，尤其是帶殼的整粒子實增加最少。以 15°C 貯藏的原料其酸價及過氧化價變化與 5°C 貯藏者相近，因此在節省能源考量下，最合適的貯藏條件是將帶殼子實貯藏於 15°C 不超過一年。

另外薏仁降血脂的機能性成份主要存在「非薏仁脂」的部分，因此薏仁去除油脂後加工，不但仍可保有其降血脂的功效，亦可延長薏仁產品的貯藏壽命。

## 6. 黃豆

黃豆以種子進入黃熟後期（含水量 18%）採收最為恰當。收穫後，曝曬使豆莢乾燥，再以機器或人工敲擊，使種子跳出，然後以



圖 4. 薏苡



圖 5. 去除豆莢後的大豆種子

風車去除莢殼、雜物及不實的種子。種子要充分曬乾，水分含量應在 12% 以下。

國內使用之黃豆主要由美國進口，用來提油及做為飼料，其品質除受品種、產地氣候之影響外，貯藏方式與貯運時間的長短，亦會影響黃豆的品質。黃豆水分含量高於 15% 時，貯藏兩個月即有豆仁軟化、褐變的現象，而且蟲害情形也較低水份之黃豆為嚴重。黃豆水分含量高者，所提之油不僅品質較差，維生素 E 含量亦較低。故黃豆之水分含量應控制在 12% 以下。貯藏期間，注意保持倉庫的乾燥及低溫，並防止蟲害及鼠害。

## 7. 花生

花生應在晴天或土壤乾燥時採收，以減低收穫後的含水量，收穫時莢果含水量約 20% 左右。

收穫後到完全乾燥期間最易發黴，也是最易感染黃麴毒素 (Aflatoxin) 的時期。所以收穫後應立即散置於日光下曝曬，使莢果含水量降至 12% 以下。此時莢果表面泥土脫落，稍微搖動即有響聲。

如遇陰天或冬天，日光不強時，應儘量散放，使能充分通風，不致發熱。如此，可避免發芽或黴爛，維持花生品質良好。

花生種仁富含蛋白質及脂肪，若貯藏不善，易使種子變質腐爛，減低發芽率。

據農委會農業試驗所試驗結果，種仁貯於乾燥器中，經 18 個月，發芽率為 88~96%；貯於鐵箱或布袋中者，經 6 個月，發芽率即減低。

花生宜在 1~5°C 低溫，相對濕度 70% 以下之環境貯藏。如供種子用，貯藏應特別注意乾燥及通風。供加工或食用者，可用布袋或麻袋包裝，堆積在乾燥通風的倉庫中，並注意防止蟲害及鼠害。

帶殼貯藏比不帶殼貯藏更能保持發芽率及品質。若將花生保存在二氧化碳或氮氣中 (氧氣含量 2% 以下)，溫度維持 4°C 左右，可減少花生蟲害。如此貯藏 12 個月後，花生變色及酸敗的情形均低。