

## 第九章 有蹄類實驗動物

---

本章描述豬隻、綿羊與山羊用於進行實驗時的飼養管理時的注意事項，從基本的飼養空間設計、動物健康、防疫、飼料營養、防止打鬥行為、繁殖、實驗操作保定與管理等事項都有很詳細的說明，藉以獲得良好的實驗品質，同時也注意到動物福祉問題。

所有動物皆以五項動物基本福利做準則，此五項福利亦可稱之為五種自由（five freedoms），略舉如下：

1. 免於缺乏營養、飢餓與乾渴之福利。
2. 免於疾病與傷害之福利。
3. 免於生理上及心理上不適之福利。
4. 免於恐懼與緊迫之福利。
5. 自然表現行為之福利。

此五項基本福利為維持動物存活與身心正常最基本之條件，若飼養者無法達到此一要求，即代表其飼養管理動物之資格不足。而此五項福利之外亦應包含最後以人道方式屠宰（安樂死）。

若飼養之豬隻強調以實驗為主要功能，則在以上之五項動物基本福利之下，還應該遵守進行對待實驗動物的 3R 原則：

1. 取代（Replacement）
2. 精緻化（Refinement）
3. 減量（Reduction）

因此，所有動物實驗都必須遵守實驗豬隻福利條件。除非該實驗合法地通過動物實驗管理小組之審查，才可做合理的條件更動。

### 一、實驗豬隻飼養管理人員之責任

「飼養管理員」指平日飼養與管理實驗豬隻，有時協助實驗進行之人員。

飼養管理員必須取得相關證照或接受政府指定之相關訓練。飼養管理員應定期接受政府指定之在職訓練，包括最基本之相關知識、法律與應用。飼養管理員有維護豬隻福利之責任，即在工作中包括巡視、檢查、飼養管理、治療、緊急處理、與協助實驗進行等，有維護豬隻福利之責任。

### 二、各型豬隻與生長階段定義

依現有豬隻生產體系區分，豬隻之分類與定義列示於表 9.1。

表 9.1 我國現有豬隻生產體系各型豬隻分類與定義

豬隻類型	定義
<b>仔豬</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 哺乳仔豬 (Sucking pig)</li> <li>● 保育豬 (Weaner)</li> </ul>	出生至 28 日齡離乳前，仍在吮乳，體重約 6 kg 以下之仔豬。 由離乳至 56 日齡體重 6-20 kg 之豬隻。
<b>肉豬</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 肉豬前期或生長豬 (Grower, Growing pig)</li> <li>● 肉豬後期或肥育豬 (Finisher, Finishing pig)</li> <li>● 閹公豬 (Barrow)</li> </ul>	由保育期結束至約 130 日齡，體重 20-60 kg 之豬隻。 由生長期結束至上市約 200 日齡，體重 60-110 kg 之豬隻。 經去勢之公豬。
<b>種豬</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 新公豬 (Young Boar)</li> <li>● 種公豬 (Boar)</li> <li>● 新母豬或女豬 (Gilt)</li> <li>● 種母豬 (Sow)</li> <li>● 乾母豬 (Dry sow)</li> </ul>	選作種用但尚未開始配種之年輕公豬。 已經開始配種之種用公豬。 選作種用但尚未開始配種之年輕母豬。 已經分娩過之種用母豬。 由離乳後至配種前，非懷孕與哺乳階段之待配種母豬。

### 三、實驗豬舍設計

#### (一)、遮蔽保護之功能

豬舍必須確實地保護豬隻，避免豬隻受到日曬、雨淋與風吹之侵襲，故豬舍應具有防曬、防雨、防賊風之功用以庇護豬隻。但是必須能夠兼顧提供適度的日照與通風。

若飼養在室內（例如實驗動物中心），則必須具備能有效提供豬隻通風、保溫與光照之基本功能。



圖 9.1 豬舍應具有防曬、防雨、防賊風之功用以庇護豬隻



圖 9.2 負壓式豬舍之通風設備

## (二)、實驗豬舍結構與建材

豬舍建築物的結構應符合國家安全標準，內部建材以及柵欄設備等，必須使用容易更換、清洗並且經得起消毒與高溫的材料。豬舍屋頂建材則應考慮防雨、防震、耐久與隔熱佳。



圖 9.3 豬舍建材應考慮未來清洗消毒等問題

## (三)、實驗豬隻飼養空間規劃

豬欄內豬隻生活所需的空間包括進食、飲水、躺臥、活動與排糞尿之空間。各空間之需求依照豬隻體型、氣候與飼養方式而有所不同，但是豬欄至少需要提供豬隻之總面積為：扣除豬隻進食、飲水與糞尿區域後，所有豬隻皆能完全躺臥之面積。各型豬隻所需躺臥面積與建議之飼養面積建議值列示於表 9.2 與表 9.3。

表 9.2 各型豬隻所需躺臥面積

豬隻體重 (kg)	每頭所需躺臥面積 (m <sup>2</sup> )
20	0.15
40	0.25
60	0.35
80	0.45
100	0.50

資料來源：Maff (1996)

表 9.3 各型豬隻建議之飼養面積

飼養頭數 (頭)	豬隻活體重 (kg)	每頭豬所需面積 (m <sup>2</sup> )
1	<15	0.72
	15-25	1.08
	25-50	1.35
	50-100	2.16
	100-200	4.32
	>200	>5.40
2-5	<25	0.54
	25-50	0.90
	50-100	1.80
	100-200	3.60
	>200	>4.68
>5	<25	0.54
	25-50	0.81
	50-100	1.62
	100-200	3.24
	>200	>4.32

資料來源：實驗動物管理與使用指南（2004）

豬隻群養時應注意熱季散熱通風問題。豬隻在熱季（指 4-9 月溫度平均 27.0℃）時會需要較大的面積以利散熱，涼季時（指 10-3 月溫度平均 19.5℃）則面積可適當縮減。若豬隻在實驗室內群養，則考慮依照上述要領設定環境溫度。若使用較新式之豬隻生產系統例如水簾式或負壓式豬舍，則因具有較佳之環境控制功能，可以依照其設備性能再予以調整。

豬欄之設計必須讓豬隻可以毫無困難的轉身以利活動，故飼養單獨豬隻之豬欄面積不得小於豬隻體長的平方，且豬舍或豬欄不得有任一邊的長度小於豬隻體長之 75%。

實驗室飼養種豬或母豬時可能會面臨使用種公豬欄、母豬夾欄與分娩欄之情形，此類設計嚴重限制豬隻行動自由，故應考慮在豬欄長寬高之設計上將豬隻福利的損害降到最低。種公豬與種母豬欄之設計標準詳見「六、實驗豬隻行為需求」部分。



圖9.4 適當的飼養密度

#### (四)、實驗豬舍地面設計

目前廣泛為台灣豬之飼養使用之地面有實心、條狀與網狀等地面，在採用時只要選擇的豬別規格正確，也符合實驗豬舍使用。而實驗室環境下飼養之豬隻由於運動較少，地面也可能較光滑，經常造成豬隻蹄趾生長過長之問題。建議在豬欄中一部份地面使用較粗之材質（例如進食區鋪設金剛砂），可減少蹄趾過長之問題。完善的地面設計與定期維護十分重要，若有破損應立刻修補以避免豬隻受傷。豬隻經常躺臥的區域必須能保持乾燥，排泄糞尿的區域則要排水良好。



圖 9.5 實心地面



圖 9.6 條狀地面



圖 9.7 網狀地面



圖 9.8 地板有破損應立刻修補以免豬隻夾到腳而受傷



圖 9.9 實驗豬舍地板過於光滑造成蹄趾過長

#### (五)、豬隻安全設計

實驗豬舍建築物的內部，豬隻會接觸到的建材、設備、配件與畜欄，應考量防範豬隻食入油漆與啃咬電線、瓦斯管，造成豬隻中毒或發生火災。此外亦應避免有銳利的、尖的邊緣或突出以免造成豬隻受傷。

豬舍地面的破損或孔洞設計不佳會使豬隻的足部、蹄部受到傷害或分娩舍發生母豬乳頭被地面孔洞或地板接縫夾住後被拉斷的情形，應確實避免。由於仔豬的皮膚特別幼嫩，分娩欄之地面建議選用不易傷及仔豬膝部之材質，例如膨脹網等，並於仔豬活動與休息區鋪設墊被以保護仔豬膝部與保溫。



圖 9.10 水電瓦斯等管線應遠離豬隻避免遭咬破造成危險

#### (六)、防災與緊急應變設施

實驗豬舍必須備有災害防治設備，例如消防設備、滅火器等。在落雷區則需於豬舍裝設避雷針，以避免雷擊。豬舍亦應備有緊急電源與水源供應之設備，以應付各種緊急狀況。現場應排定各種緊急狀況發生之處理程序，例如火災、水災、颱風、地震之發生等，以供緊急應變。

#### (七)、定時的巡視與保養

現場設備應經常巡視並定期檢查，以維持設備之堪用狀態並可確保使用安全。

### 三、實驗豬舍防疫與豬隻健康

應注重實驗豬舍的防疫以避免疾病發生。若有豬隻生病受傷應立刻予以治療。

#### (一)、重視實驗場內與場外之隔離

包括豬場之人、車進出管制與設置圍牆，車輛進出消毒以及入口設置消毒池等，以防止場外之疾病進入。



圖 9.11 車輛進出消毒管制

#### (二)、重視豬舍內外之隔離

包括不同豬舍間人員進出管制、豬舍入口腳踏消毒槽設置和進出換雨鞋等，以防止豬舍不同區域間之疾病傳染。



圖 9.12 進入實驗豬舍前換雨鞋

#### (三)、定時巡視、立刻處理

飼養管理員每日應定時巡視實驗豬隻，發現設備故障損壞立刻予以適當處理。若發現豬隻生病或受傷，也應立刻予以處理和請獸醫師治療，不得延誤，必要時甚至將其隔離照料。

#### (四)、治療與疫苗使用

豬隻受傷或生病應立刻獲得醫療與照護。使用藥物治療時應確實遵守使用規定與劑量。利用豬隻做短期實驗時甚少有需要施用疫苗之機會，若有需要接種疫苗時，應重視疫苗之保存與使用時機，以確保其有效性，醫藥間及醫藥櫃，放置醫療器材之處所應重視衛生整潔，以維護醫療品質。

#### (五)、重視豬舍清洗、消毒與空欄

平日清洗豬舍後應監控清洗後的豬欄溫度與通風，各型豬隻所需溫度詳見「五、實驗豬環境控制」部分。年紀較小的豬隻例如保育、乳豬地面應儘量以高床設計，利用沖洗地面下層之方式避免沖濕豬體。在飼養有實驗豬隻的豬舍內噴灑消毒劑時，應選用無刺激性消毒劑並遵守其稀釋濃度，以避免豬隻遭到化學性的傷害。

實驗豬舍豬欄在豬隻移出後應徹底清洗與消毒，最好是以高壓高溫清洗，並予以空欄至少一週才進新豬，以斷絕可能殘留之致病原。



圖 9.13 受到化學性灼傷之豬隻

### 四、實驗豬食物、飲水與營養

供應實驗豬適當且安全的營養分，可以維持豬隻的健康且保障實驗品質。

#### (一)、確保豬隻獲得飼料與飲水

餵飼豬隻時間必須規律，且所有的豬隻都應該儘量在同一個時間餵飼。使用自動餵飼系統或同時給飼之飼料槽設計，可減少豬隻嚎叫與不必要的緊迫。

實驗豬初進入實驗豬欄時，應確保新進豬隻在不熟悉的環境中，能找到飼料槽及飲水點。剛斷乳進入保育期的豬隻常不熟悉飼料槽與飲水器之使用，需多加留意並誘導其飲水與吃飼料。

#### (二)、充分供應豬隻所需營養

所有的豬隻每日都應獲得飼料的供應，且應供應無毒性、足量且具有維持豬隻健康所需之營養分。飼養管理員必須每日檢查豬隻之餵飼系統，以確保給飼正常。若能適度地於飼料中提供纖維成分（例如麩皮）可以減輕豬隻惡癖情況，同時亦可幫助豬隻順利排便。

### (三)、供應豬隻充足的飲水

每日應供應豬隻充足、新鮮、乾淨並且合乎衛生要求的飲水，且飲水應予以任食。每隻豬餵飼 1 公斤的飼料量至少應獲得 1.5 公升的飲水供應，如果天氣炎熱則豬隻的飲水需要量還要增加。泌乳母豬需要的飲水量則更多，一頭泌乳母豬哺育 10 頭仔豬時，每日至少需要供應 20 公升之飲水。飼養管理員必須每日檢查豬隻之飲水系統，以確保供水正常。各型豬隻每日飲水量與建議水流量詳見表 9.4。

### (四)、豬隻飲水點設置

在實驗豬舍內應有飲水點供豬隻飲水。在群養實驗豬之情形下，以每 10 頭豬設置一個飲水點為標準。由於豬隻每日的總飲水量有 75% 是在進食時攝取，所以飲水點若能設置在飼料槽附近，有利於豬隻一邊進食一邊飲水。

飲水點裝置過高會造成豬隻飲水不便，過低則飲水時導致大量漏水或甚至豬隻無法飲水。乳頭式飲水器之裝置高度和角度以豬隻稍微抬頭即可飲用之角度為佳。若使用碗狀飲水器，則裝置成在豬隻飲水時稍微低頭或與頭部平行之高度。

分娩欄採用碗狀飲水器供應哺乳母豬飲水較不易噴濕仔豬，且可以提供仔豬飲水，故於分娩欄裝置碗狀飲水器較乳頭式飲水器為佳。飲水器的水流量應適當，水流量過高造成水的浪費，過低則在豬隻飲水時耗費較多的時間，並降低豬隻飲水量與飼料採食量。各型豬隻每日飲水量與建議水流量詳見表 9.4。

表 9.4 各型豬隻每日飲水量與建議水流量

豬別	每日飲水量 (L)	乳頭飲水器流速 (L/min)
新生仔豬	1.0-1.5	0.3
>20 kg	1.5-2.0	0.5-1.0
20-40 kg	2.0-5.0	1.0-1.5
<=100 kg	5.0-6.0	1.0-1.5
女豬與母豬 (待配與懷孕)	5.0-8.0	2.0
泌乳母豬	15.0-30.3	2.0
種公豬	5.0-8.0	2.0

資料來源：Defra (2003)



圖 9.14 水流量太低猪隻搶水喝



圖 9.15 分娩欄吮乳仔豬在碗狀飲水器喝水

### (五)、豬隻給飼設備配置

由於實驗豬會將犬用飼料碗翻倒，故單獨飼養時可採用市售可鎖住或固定之飼料槽，或較重之飼料槽餵飼。群養時則需注意飼料槽之落料功能正常，並有充足的空間讓每頭豬都能吃到足量的飼料。當飼料餵飼量不足或飼料槽落料出問題而導致落料不足時，豬隻會向人聚集或嚎叫，並且在餵飼或調整飼料槽時有搶食的情況發生，豬隻搶食則會吸入飼料造成吸入性肺炎。且在群養實施限飼或飼料定時供應時，飼料槽寬度至少要让每一隻豬都能同時進食，以免部分豬隻搶不到飼料吃。各型豬隻飼料槽、飲水槽所需空間詳見表 9.5。

在使用自動餵飼設備時應配合豬隻體型。注意體型較小之豬隻是否可觸及感應結構而啟動落料，或是豬隻體型尚小時，其力氣是否足以推動該結構而啟動落料。飼料槽設計應防止豬隻於飼料槽內躺臥，以避免飼料槽被霸佔。建議於飼料槽加裝隔杆，並注意孔洞大小以防止豬隻硬鑽進去被卡住。

表 9.5 各型豬隻飼料槽飲水槽所需空間

豬隻體重 (kg)	飼料 (飲水) 槽寬 (cm)
5	10
10	13
15	15
35	20
60	23
90	28
120	30

資料來源：Defra (2003)



圖 9.16 豬隻太小無法觸及落料機關



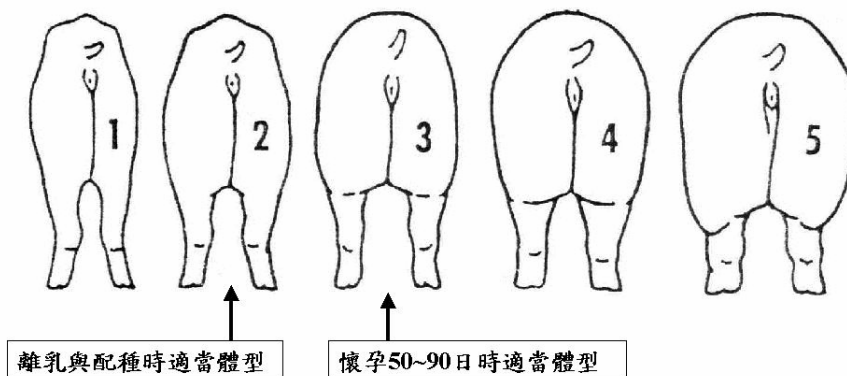
圖 9.17 給飼空間不足造成豬隻吃不到飼料

#### (六)、控制母豬體型

母豬在生長與懷孕的各階段所需的營養不相同，而分娩母豬過肥則是難產的主因。預防母豬過肥著重在懷孕過程中的飼料控制，表 9.6 中 2 號體型為母豬在離乳與配種前之適當體型。母豬應自配種日開始到懷孕第 21 日立刻限制飼料，飼料營養分以粗蛋白質約 13%-14%、消化能 3100 仟卡為基準時，每日約餵飼 1.5-1.7 kg，如此可維持母豬體內助孕素濃度，提供豬胚順利著床的環境。從第 21-90 日逐漸增加到每日 2.0 kg，並將母豬維持在表 9.6 中 3 號體型。於第 90 日後至分娩前（約懷孕第 112-114 日）則漸漸加到 2.5-3.2 kg。如果母豬飼料量與體型不控制，將造成難產。

母豬順利分娩後即進入哺乳期，此時母豬需要較高之營養與水分攝取。哺育 10 頭左右之仔豬的泌乳母豬每日至少需要 20 公升的飲水，所需之飼料量則以每日餵飼 2 kg 飼料（粗蛋白質 13%-14%）為基準，每哺育一頭仔豬就至少要多加 0.3 kg 的飼料，除非該母豬因產乳量低而長得太肥，否則哺乳期母豬的飲水與飼料最好是任食而不限制，母豬離乳時體型不可瘦於表 9.6 之 2 號體型。

表 9.6 各階段母豬體型評估



### (七)、哺乳仔豬之營養照料

仔豬在初生 24 小時內攝取足量的初乳是存活的關鍵。母豬的初乳中含有充足的營養分與抗體可以幫助仔豬存活並提供仔豬足夠的體力避免被母豬壓死。因此，應儘量幫助弱小之仔豬吃到足量初乳。若母豬正常泌乳之乳頭數目少於仔豬數目時，則就要在六小時內乳頭位序尚未固定前實施寄養。寄養最晚應不超過三日，否則母豬的乳頭三日未經仔豬吸吮，該乳頭便會停止泌乳。

由於母豬乳汁中的鐵質並不足以供應仔豬實際需要，除非放牧實驗豬隻可經由接觸泥土獲得額外的鐵質，實驗室飼養環境下的仔豬便需要在出生 1-3 日內施打鐵劑防止貧血，若飼養仔豬頭數不多時，可以定期灌食口服鐵劑取代之。

仔豬在出生一週後即應提供教槽飼料，以利仔豬提早適應固體食物，並且在仔豬三週齡時母豬乳量開始下降時補充仔豬營養分。教槽料應使用高品質、易消化、無毒性、低抗原性的飼料原料，適口性高且應注重衛生，以維護仔豬健康。教槽料蛋白質濃度至少 20%，以任食方式給飼，但須少量多餐以免教槽料不新鮮仔豬不吃。

豬隻生長至 25-30 公斤前不建議限飼，但為避免實驗豬過度肥胖，飼養在實驗環境下之豬隻，每天所給予的飼料總量不應超過其體重的 2%，部分品系之迷你豬其需求量甚至僅為 1%。



圖 9.18 新生仔豬吃到充足初乳是存活關鍵



圖 9.19 放牧的仔豬不需補充鐵劑



圖 9.20 吮乳仔豬應提供教槽飼料

#### (八)、實驗豬隻生長與健康監控

一般肉用豬仔豬約 3-4 週離乳，離乳時活體重應達 5 kg，其平均日增重應達每日 150 g，肉用豬隻 40-100 kg 之間平均日增重應達 700-800 g。

### 五、實驗豬隻飼養環境之控制

實驗豬多半飼養在室內，以人工方式控制生活環境。因此，本節針對實驗豬所需之保溫、散熱通風與光照等環境需求加以討論。

#### (一)、環境溫度之控制

環境溫度高於豬隻之「最高危害溫度 (Upper critical temperature, UCT)」或低於其「最低危害溫度 (Lower critical temperature, LCT)」時，便會對豬隻造成緊迫、影響生長與健康甚至死亡。

各型豬隻所需之適溫範圍及最高和最低危害溫度列示於表 9.7。豬隻之飼料採食量、空氣流速、地面型態、同欄豬隻數目及活體重都顯著影響豬隻對溫度的需求。因此，在設定實驗豬舍內各型豬隻溫度需求時，就必須將這些因素列入考量。

採用條狀與網狀地面以及豬隻生病、飼料採食量較低時，豬隻對溫度的需求相對的就較高（比較怕冷）。若地面提供墊料、豬隻飼料採食量、豬隻活體重較高或群養時，就會降低對環境溫度的需求。

單靠豬舍內溫度來判斷保溫成效是不夠客觀的。實際的保溫成效可經由觀察豬隻躺臥的行為來評估，例如當豬隻緊密地聚集在一起時，表示保溫不足。當豬隻圍在一起、不敢直接躺在保溫燈下，則表示保溫過熱。唯有豬隻均勻分布地躺臥在保溫燈下，才是適度保溫的表現。

在分娩舍中，新生仔豬、吮乳期仔豬與哺乳母豬所需之環境溫度截然不同，可相差達 20°C（見表 9.7），因此，採用水簾式和負壓式的分娩舍，就應利用保溫箱將分娩欄環境溫度之空間區隔，可同時滿足母豬與仔豬之需求。此外，將豬隻趕進新的豬舍前，應預熱豬舍環境，可將豬隻冷緊迫降到最低。飼養管理員平常就應該多加注意此類豬隻行為，以正確地提供豬隻所需溫度。

表 9.7. 台灣各類豬隻所需之適溫範圍及最高和最低危害溫度

豬隻類別	適溫範圍 (°C)	最高危害溫度 (°C)	最低危害溫度 (°C)
大種豬 (200-300kg)	10-21	30	4
懷孕母豬	10-21	30	4
哺乳母豬	10-21	27	15
一窩新生仔豬	34-38	39	32
一窩吮乳仔豬	28-30	35	24
保育豬 (四週齡離乳)	25-30*	32	20
肉豬前期 (15-50kg)	16-24	30	10
肉豬後期 (50-100kg)	15-21	30	7

\*仔豬初離乳時 2-3 日內環境溫度需 30°C。

資料來源：台糖公司 (1994)，Maff (1996)，Defra (2003)，及台灣養豬科學研究所 (1997)



圖 9.21 豬隻越小就越仰賴保溫設備



圖 9.22 保溫箱可同時滿足分娩欄母豬與仔豬之溫度需求

## (二)、適度地通風與散熱

豬隻的排汗功能非常的差，故容易受到熱緊迫，尤其是豬舍濕度高、悶熱時，實驗室豬舍就必須立即通風散熱，一般每小時換氣 10-15 次。實驗豬適合之濕度約 50%-70%，所以剛洗完實驗豬舍時應特別注意通風。通風時避免直吹豬隻造成體溫散失過度。風速於成豬（60 kg 以上）應低於 0.2-0.3 m/sec，仔豬應低於 0.1 m/sec。

適度地通風亦可降低豬舍內空氣中之有害成分。豬舍廢氣例如氨氣（NH<sub>3</sub>）會刺激人畜眼、鼻和呼吸道，使咳嗽增加和呼吸道發炎。硫化氫（H<sub>2</sub>S）會麻痺呼吸神經造成窒息，二氧化碳（CO<sub>2</sub>）濃度過高則可能造成昏迷，故豬舍內平常就必須持續保持適度的通風以減少人畜的傷害。基本上豬隻飼養環境中氨氣（NH<sub>3</sub>）濃度應低於 10 ppm，硫化氫（H<sub>2</sub>S）濃度應低於 5 ppm，二氧化碳（CO<sub>2</sub>）濃度應低於 0.15%。

## (三)、實驗豬舍之光照

豬隻不應被飼養在永遠黑暗或全天候照明的環境之下。實驗室一般以 12 小時光照、12 小時黑暗為主。照明強度約為 100 燭光，或 220-250 燭光。另外，繁殖母豬所需較強之光照，約為 200-300 燭光，每日 16-18 小時。現場應準備照明設備以供隨時檢視現場和豬隻時使用。

## (四)、定時巡視與檢修設備

飼養管理員應定時巡視與檢修現場之保溫、散熱通風與光照設備，以維持正常運作、保障豬隻福利。

# 六、實驗豬隻行為需求

實驗室的環境極為單調甚至無聊，極易造成豬隻緊張、累積壓力與心理不適，繼而產生各式各樣之緊迫、刻板行為與惡癖。換言之，如果讓豬隻一直生活在緊張、壓力與心理不適的環境中，連帶地豬隻生長、抵抗力、繁殖力與實驗結果都會受到負面影響。

## (一)、合理的飼養空間

有關各型豬隻合理的飼養空間與長寬限制詳見「三、實驗豬舍設計」部分。飼養豬隻之空間至少要让豬隻能便利地轉身、站立、活動與躺下，而豬隻飼養之欄舍空間目前最受到爭議的部分即是母豬夾欄與分娩欄之設計，實驗室單獨飼養豬隻之豬欄可參考種公豬欄之設計，將於以下詳述。

## (二)、代謝架與夾欄

代謝架和母豬夾欄的飼養方式造成自由行動的限制，應該有完善的設計以將豬隻福利之損害減到最低。代謝架與夾欄之設計首應考量配合豬隻大小，給予實驗豬足夠的站立、坐臥與進食飲水空間。飼養於代謝架之豬隻因糞尿被收集之緣故，較不易被糞尿污染，飼養於夾欄之豬隻則應避免糞尿沾污。所有欄舍都應該排除尖銳突出之部分以免傷

及豬隻。

代謝架為收集糞尿，故為高床式地面，而夾欄地面則應設計易於清洗且選用不傷害豬隻之材料與結構。代謝架與夾欄都應該讓豬隻得以站立與躺臥時身體伸直。母豬夾欄建議空間：總長度 250 cm（含飼料槽），寬度 50-70 cm，高度 100 cm。如有可能仍應盡量避免使用代謝架與夾欄。



圖 9.23 夾欄設計應儘量符合豬隻福利

### （三）、分娩欄

母豬在分娩前應移至有適當隱蔽、乾淨且舒適的分娩舍或處所，且應有充足的時間待產，一般建議母豬於分娩前 5-7 日移進分娩舍待產。

實驗室與台灣豬場業界一樣，多半無法在分娩舍鋪設草料使地面較為柔軟以保護仔豬，故採用分娩架（防壓架）限制母豬活動並使其無法迅速坐臥以防止仔豬被壓死，母豬於分娩架中時，至少應提供扣除飼料槽空間以及母豬尾部隔桿佔用空間（排糞尿空間與仔豬通道）後，所剩餘的長度仍然可使母豬在站立與躺臥時身體伸直，寬度則應該要讓母豬得以舒適的躺平，分娩架的高度至少應不阻礙母豬之站和坐，分娩架結構應避免有傷害母豬之銳角和尖凸。分娩欄面積建議為  $2.1\text{ m} \times 1.8\text{ m} = 3.8\text{ m}^2$ 。

分娩欄的目的是為了保護仔豬不被母豬壓死，故用來保護仔豬之設施不應阻礙仔豬移動與吮乳，欄杆間應留有 30 公分之寬度供仔豬逃生。



圖 9.24 設計良好之分娩架



圖 9.25 母豬應得以在分娩架中無阻礙地伸直身體與站立

#### (四)、種公豬與單獨飼養欄

種公豬與單獨飼養欄之空間必須讓豬隻可以毫無困難的轉身，飼養單獨豬隻之豬欄面積不得小於豬隻體長的平方，且豬舍或豬欄不得有任一邊的長度小於豬隻體長之75%。單獨飼養之豬欄空間與光線應充足、地面清潔、內部環境保持涼爽舒適。尤其應注意豬隻是群體生活之動物，豬欄間應以欄杆等可以讓豬隻看到、聞到、聽到甚至接觸到隔壁欄同伴之材質區隔，以滿足豬隻之社會行為。

迷你豬或小型豬隻單獨飼養時也可用大小合適之狗籠取代，但須注意地面欄杆之空隙是否夾腳，以及解決躺臥舒適度、蹄趾生長過長之問題。

針對種公成熟公豬豬欄規畫準則建議如下：純粹只供飼養單獨公豬之豬欄，每頭公豬至少要有 1.8 m 以上之長度，但仍應視公豬體型予以調整加長。地面面積（不包括進食、排泄和浸水空間）建議為  $3.6\text{ m} \times 2.0\text{ m} = 7.2\text{ m}^2$  或加到  $7.5\text{ m}^2$ ，至少不得小於  $6\text{ m}^2$ 。

若公豬欄同時兼具飼養與配種欄之功能，則建議地面面積約  $10\text{ m}^2$ ，最短的邊寬不得小於 2.5 m，此二種豬欄高度都不得低於 1.5 m，以免公豬攀爬影響配種或發生危險。



圖 9.26 種豬欄高度過低公豬會攀爬



圖 9.27 配種欄高度過低公豬攀爬易發生危險

### (五)、提供運動與玩耍

豬隻在台灣集約舍給飼系統下較難達到放牧時之運動量，但仍應給豬隻運動之機會，尤其適當的運動可以使母豬腿部強壯、減少跛足以及難產的問題。故實驗養豬場應設置運動場讓母豬運動，以維護動物福利，而長期飼養在實驗室之實驗豬則可考慮模仿犬隻管理，定時放出豬欄玩耍活動，或由飼養管理人員與豬隻互動以豐富其環境。但成熟公豬有打鬥問題不適合做此一處理，可單獨放出到較大空間運動。



圖 9.28 藉由與人的互動也可以豐富化豬隻環境

### (六)、豬隻應接觸同伴

豬隻社會行為必須受到重視，不可幽禁豬隻。豬隻若單獨飼養，至少要和隔壁欄的同伴有所接觸，包括視線、聲音、味道或是身體的碰觸，不可完全隔絕豬隻與同伴之接觸，故採用欄杆區隔是種好方式。

除了在隔離檢疫、醫療、採精、人工授精等暫時性的處理之外，平常不應將豬隻單獨地、長期性地關在與外界完全隔絕的環境。長期飼養在實驗室之實驗豬可仿效犬隻管理，定時放出豬欄玩耍活動，但成熟公豬有打鬥問題不適合做此一處理。



圖 9.29 單獨飼養之豬隻應可接觸到同伴以滿足社會行為



圖 9.30 單獨飼養於幽禁環境的實驗豬

### (七)、減少豬隻打鬥

群養實驗豬時若將陌生豬隻混欄，就會發生打鬥以建立位序，即使是新生仔豬亦是如此。豬隻體型越小，打鬥的傷害也越小，所以不得已必須混欄的時機也是越早越好。豬隻飼養越是後期就越該避免混欄，豬隻體型越大混欄打鬥造成的傷害就越大。

當必須要實施移欄時，應儘量將同欄的豬隻飼養在一起，減少混欄就可以減少豬隻為爭奪位序打鬥的次數。在群養母豬與女豬時，也常發生豬隻打鬥。飼養管理員必須重視這種持續性的侵害行為，以確實避免造成豬隻嚴重的受傷或是飼料的浪費。可將兇暴的豬隻隔離並單獨給飼一段時間後，再將其重新混回群飼以矯正打鬥行為。

母豬群飼時，將飼料槽稍加區隔亦可大幅減少母豬為爭食打鬥之情況，尤其母豬限飼時更是有必要。



圖 9.31 豬隻打鬥

### (七)、降低豬隻異常行為發生

常見的豬隻異常行為，包括刻板行為（嘴空嚼、咬欄杆等）、異食癖（食糞尿等）與惡癖（咬尾、咬耳、吸包皮等）等。豬隻異食癖多半肇因於營養與飲水不平衡，而刻板行為多半與單調而受限制的環境有關，惡癖則多半肇因於種種身心的不適例如過度擁

擠或過早離乳。豬隻發生異常行為可視為豬隻福利受損的指標，也可視為豬場環境與管理的控制出問題之警訊。

其他造成豬隻異常行為的因素很多，舉凡離乳過早、環境悶熱、通風不良、粉塵、過度擁擠、飢餓、飲水不足、礦物質或其他營養分不均衡、緊迫甚至無聊等，均會造成豬隻異常行為，唯有改善環境控制與飼養管理才能根絕此一問題。

提升實驗豬舍的環境豐富化 (Enrichment)，可以減低實驗豬異常行為之發生。例如適度的供應草料供豬隻嚼食，提供整顆的水果、蕃薯等替代一部份飼料，或提供玩具如廢輪胎、球、懸吊鍊條等，也可減低異常行為發生，但是懸掛輪胎時應將輪胎切去一截或是綁在欄杆上，以免完整的輪胎套住豬隻頭部。

至於豬隻惡癖部分，如果問題已經發生，除了依照上述方法改善外，也必須將有問題的豬隻予以隔離處理。以咬尾為例，在發生咬尾時，不但要將會咬尾的豬隻移走，也要將被咬傷的豬隻給予隔離治療，以免傷口的血腥味繼續引誘其他的豬隻咬尾。



圖 9.32 實驗室環境極為單調需要豐富化改善之



圖 9.33 豬隻咬尾



圖 9.34 豬隻咬耳



圖 9.35 正在吸包皮的豬隻



圖 9.36 懸吊鍊條供豬隻啃咬

#### (八)、減低豬隻驚擾

在實驗室飼養豬隻，往往非常安靜，因此人員在進入飼養區時開門或突然出現，常會造成豬隻騷動。建議在豬舍播放輕音樂，使豬隻環境不會過度安靜，或是飼養區隔間為透明使豬隻熟悉人員走動之情況，可大幅降低人員進出產生之騷動。

若有實驗個別進行時，例如採血，則儘量以不影響其他豬隻之方式進行，例如隔離進行。



圖 9.37 透明隔間使豬隻熟悉人類進出，不易驚擾

#### (九)、實驗豬行為異常監控

豬隻在圈養情況下正常之行為包括：探索、築巢、搜尋翻找食物等。但在生理心理上福利受損時，則可由以下之異常行為作為指標，包括：咬尾、咬耳、吸包皮、侵略性、咬欄杆及持續性地空嚼（公豬嘴嚼泡沫不算）。

### 七、配種與繁殖之管理

#### (一)、自然配種與人工授精

女豬初配日齡過早或體型過小都會造成難產。留種用之女豬應選擇在 150 日齡時可達到體重 90 kg 之體型，並以 210-240 日齡時已有 2-3 次發情時配種為佳。

公豬配種或採精以每週三次為原則，避免過度使用。自然配種時，配種欄應有足夠的空間與穩定的地面，且公豬與母豬體型合適，避免體型過大公豬架乘較小之母豬，造成受傷。

採用人工授精時應注重衛生，授精師於注精時應動作輕柔，人工授精完後，注精管不可一直留在母豬體內，應立刻或約於十五分鐘內拔走，以免污染物由注精管進入母豬產道造成感染。



圖 9.38 人工授精完後注精管應於十五分鐘內拔走，以免產道造成感染

## (二)、分娩監控與照料

豬隻在分娩時應受到完善的照顧，飼養管理人員應至少 30 分鐘巡視一次，以適時提供母豬協助，如果母豬產下一頭仔豬的時間超過 30 分鐘，則應予以助產以避免仔豬在產道窒息死亡。

飼養管理員對豬隻分娩之處理與技術需熟練，在人工助產時現場衛生條件、豬體與操作者手部的消毒和潤滑更應特別注重，以免傷及母豬產道或造成感染。在需要使用助產藥物時，需遵守該藥物之使用時機、使用劑量以及相關規定，且應先確定仔豬沒有卡在產道才使用收縮藥物。

## 八、驅趕與移動

在進行換欄、和實驗都會驅趕豬隻。驅趕前應清除走道上的障礙物，避免有水溝、走道太滑、路面高低差距過大、或有落差、內外光線差距過大...等障礙，一切引起豬隻害怕或吸引其注意力的東西，都會使豬隻不肯前進。故在驅趕豬隻移動時，應確定走道不過份光滑、平直、淨空、無障礙、行進路面高低或坡度適當、出口與走道之光線對比一致。

同時，善加利用豬隻互相跟隨的特性以及適當的吆喝輕拍，此時只要以同欄豬隻小群地分批驅趕，並配合趕豬板的使用便可以有效的驅趕豬隻。

同欄豬隻小群分批驅趕較一次大批的驅趕來得更有效率，抗力也小。若將趕豬走道隔成無法透視，也可以減低豬隻行進時的恐懼與好奇心，使行進順暢。

實驗豬舍之出豬台應設計與載具例如運輸車車斗或運豬籠齊高，兩側若有築牆，則

牆高以豬隻無法跳出為原則（約 90cm），其坡道傾斜度應儘量小於 20 度，地面應稍粗糙以免豬隻行動不便或滑倒。



圖 9.39 利用旗子與趕豬板驅趕豬隻



圖 9.40 豬隻上車之走道

## 九、實驗管理

### （一）、印記與標示

為了清楚的辨識豬隻，一般的豬場飼養管理，多半採用剪耳號之方式，實驗室飼養之豬隻頭數較商業飼養來得少，故可利用成本較高之打耳標、刺青或是植入晶片等方式以資永久辨認。

操作豬隻印記與標示時應避開豬體大血管分布位置，並做好操作者手部、豬體、器具、事前與事後之清潔與消毒工作，以避免豬隻在操作時或操作後受到無謂的痛苦和感染。

若為暫時性之辨認，則可採用噴點酒、紫藥水、色筆或噴漆等方式做記號。



圖 9.41 剪過耳號之豬隻



圖 9.42 釘耳標應避開大血管



圖 9.43 上色法適合暫時性之記號

## (二)、實驗豬保定

保定豬隻之行為已經影響豬隻福利，應選擇對豬隻造成最小傷害與緊迫之方法。以下介紹幾種常用之保定方式：

鼻套 (snare) 為現場常用之保定工具，是利用繩索或金屬線所做之活套，套住豬隻上顎後縮緊，則豬隻便扯緊繩索站直，有利於進行採血等實驗手續。採用此法時豬隻會持續之嚎叫，有時會造成牙齦受傷，故建議採用外覆軟管之鼻套，或在活節處可分離以利釋放豬隻之人道鼻套，。

皮氏擔架 (Panepinto Sling) 是利用有軟墊的帆布擔架將豬隻拖起以保定豬隻。此法除可提供動物舒適的保定環境，並可單人進行多項實驗手續，例如採血、灌食、眼睛檢查、修蹄、或進行照顧與治療等工作。

泰瑞氏保定器 (Terris confinement stand) 類似具有活動柵欄之金屬籠，將豬隻關入後利用活動柵欄縮小空間達到保定之目的。籠子前後皆有門開啟以利豬隻進出。

V 型支架 (V-trough) 可用木板或金屬製作，在使用上必須將豬隻翻轉過來使其腹部朝上躺入，使用上豬隻較為緊迫，建議使用在小型豬隻或在豬隻已經麻醉後使用。



圖 9.44 傳統鼻套



圖 9.45 改良式鼻套有軟管護嘴及釋放豬隻裝置

### (三)、術後照顧

術後豬隻需要較高之溫度，恢復室至少要達到 25°C，且應參考各型豬隻溫度需求做調整。躺臥區域應提供墊子保護，若豬隻發生嘔吐應立刻予以處理。

### (四)、安樂死 (Euthanasia)

實驗室常用之安樂死為耳靜脈注射巴比妥鹽 (Sodium pentobarbitone) 80-120 mg/kg，較小型豬隻 (<32 kg) 亦可使用二氧化碳安樂死。或使用以上方法確定豬隻失去意識時予以放血致死。

一般在養豬場可利用 250 伏特以上電壓電殺豬隻。小型豬可同時電擊頭尾致死，較大型豬隻則施行腦部電擊致昏後立刻 (15 秒內) 放血致死，或施行腦部電擊使豬隻昏迷後再將電極之一端留於耳部前方，另一端置於背部或體側，確保電流通過腦部與心臟，如此可避免豬隻感到痛苦並使其迅速死亡。若直接電擊意識清醒豬隻之心臟部位會造成極大的痛楚，絕對禁止。



圖 9.46 屠宰專用之電擊致昏機可有效電昏豬隻

## 十、參考文獻

1. 台灣養豬科學研究所生產管理系策畫。1997。豬隻生產管理。台灣養豬科學研究所。
2. 台灣優良豬舍實例編輯小組。2000。台灣優良豬舍實例。台灣養豬科學研究所。
3. 行政院農業委員會。1995。台灣農家要覽畜牧篇。財團法人豐年社。
4. 行政院農業委員會。2000。畜牧法。
5. 行政院農業委員會。2000。動物保護法。
6. 行政院農業委員會。2000。屠宰作業規範。
7. 沈冠雄。1996。豬學講義。藝軒圖書出版社。
8. 實驗動物使用及管理指南。2004。中華實驗動物學會。
9. 廖震元、阮甫寬、顏宏達。2003。豬隻繫留與驅趕標準操作手冊。台灣動物科技研究所。
10. 廖震元、林恩仲、劉學陶、顏宏達。2003。豬隻生產系統的理論與實務(附光碟影片)。台灣動物科技研究所。
11. 廖震元、金悅祖。2004。豬隻人道運輸驅趕實務-拍賣場人道驅趕與設計(附光碟影片)。台灣動物科技研究所。
12. 廖震元、顏宏達。2001。提升豬隻生產品質-重視動物福利。台灣動物科技研究所。
13. 廖震元。2001。(主標)動物福利與你(副標)消費者動物福利指南-豬。關懷生命協會。
14. 廖震元、顏宏達。2001。豬隻福利概論。台灣動物科技研究所。
15. 顏宏達主編。1990。台灣地區飼養標準-豬(1990)。台灣養豬科學研究所。
16. Animal Welfare Institute. 1999. Animal Welfare Institute Husbandry Standards for Pigs. Washington D.C. USA.
17. DEFRA. 2003. Code of recommendations for the welfare of livestock. Defra Publications. London.
18. English P. R., Fowler V. R., Baxter S. and Smith B. 1997. The growing and finishing pig: improving efficiency. Farming Press, Ipswich UK.
19. Her Majesty's Stationery Office. 1986. Home office animals (Scientific procedures) ACT 1986: guidance on the operation of the animals (scientific procedures) 1986. HMSO. London.
20. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. 1996. Action on animal health and welfare: summary of the law relating to farm animal welfare. Crown Copyright. London.
21. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. 1996. Codes of recommendations for the welfare of livestock: Pigs. Crown Copyright. London.

## 第二節 綿羊和山羊

劉世賢

綿羊和山羊作為研究動物的比例逐年增加。牠們馴服的天性使其容易進行研究。而畜養牠們的條件由牧場到常見的高床、放牧或籠飼皆可以。牠們自發性疾病較少，也使牠們在研究過程中容易維持及控制。牠們是群居動物，所以儘可能的群飼。山羊較綿羊具侵略性，應避免將山羊和綿羊飼養在一起，否則可能會造成山羊侵犯綿羊。

### 一、綿羊

綿羊屬反芻類動物，學名為 *Ovis aries*。主要依大小、羊毛型態及羊角存在與否進行分類。蘭寶萊(Rambouillet)、索夫克羊(Suffolk)、牛津(Oxford)、漢姆夏(Hampshire)、賽洛普群羊(Shropshire)及道塞(Dorset)是美國常見的品種。在台灣之綿羊品種以巴貝多(Barbado)為主要常見之品種。綿羊常被用來做為繁殖、胎兒發育及心血管方面之研究。



圖 9.1 巴貝多綿羊又名黑肚綿羊為南美洲種由巴貝多共和國贈送我國而引進之綿羊種



圖 9.2 本省經雜交後之土山羊



圖 9.3 綿羊與山羊之飼養可採放牧方式或高床飼養



圖 9.4 為放牧方式之飼養方法

### (一)、操作及保定

因為綿羊為群居動物，牠們較易受驚且神經質。由於牠們缺乏抵禦外敵的能力，所以牠們遇到危險時，通常在本能上都是跟隨羊群中的領導者群體行動。

### (二)、保定要領

保定綿羊不要拉或抓羊毛，因為會造成疼痛且傷害皮下組織。若要抓畜欄的綿羊，可先將綿羊趕至角落，然後兩手伸開形成障蔽慢慢地接近牠。接著應迅速地阻斷它可能逃脫的空間，在靠近羊隻後，先用一隻手置於羊隻的下顎下將羊隻的頭抬高，另一隻手置於羊隻的頭後方或是置於尾巴或後腿後。在抓住羊隻後，它通常仍會站著。操作者可藉由牆壁或畜欄角落的支撐，用膝蓋抵著羊隻的肩胛後方。

### (三)、保定綿羊

操作者可以跨坐羊背、用膝蓋抵著羊隻的肩胛後方、雙手置於羊頭的方式保定羊隻。綿羊的頭務必抬高，避免呼吸道阻塞。



圖 9.5 綿羊保定方式

### (四)、羔羊和小羊

可用一隻手托住羔羊和小羊的後肢及臀部，另一隻手置於羊的胸前，將羊抱起保定。

### (五)、翻倒 (Tipping)

另一種保定方法是將綿羊採行坐姿，操作者再用小腿抵住羊的背。這種利用綿羊本身重量使其坐下，再維持綿羊平衡，較不耗力的保定方法稱為翻倒 (Tipping)。

1. 首先操作者站在綿羊的左邊，左手抵住綿羊下顎，左拇指置於綿羊的口鼻上，握住綿羊口鼻部。

2. 右手扶著羊的右臀部，同時將羊頭轉向右肩胛處，順勢將羊臀部朝操作者的腳方向朝下推。
3. 當羊隻身體向下滑至地面後，再稍微支撐其身體。
4. 然後抓牢羊隻的前肢，將它抬起、扶正。
5. 迅速將羊隻背部靠在操作者腳上，如果綿羊掙扎就稍微用力，避免掙扎。

#### (六)、生理資料

1. 體溫：38.3-39.9°C (101-103.8F)
2. 心跳：每分鐘 60 次
3. 呼吸速率：每分鐘 18 次
4. 體重：成年，50-100 公斤，視品種而定；新生小羊，4-5 公斤
5. 飲水量：每天 1.5 公升
6. 攝食量：每天 1 公斤
7. 壽命：8±3 年

#### (七)、性別鑑定和繁殖

公羊（稱為 ram）很容易與母羊（稱為 ewe）區別。多數綿羊的品種屬季節性多發情動物，繁殖季節在秋季，於隔年春季可產一至三頭小羊。分娩處應鋪上墊料、並維持乾淨、溫暖。接近分娩時，母羊的乳房會脹大。妊畜會顯得焦躁不安，遠離群體，扒地、排尿，並不斷起臥。當陣痛開始，胎胞從陰戶突出、破水。小羊正常胎勢為前肢朝前、頭伏於兩前肢中間。分娩時間約 30 至 45 分鐘，若產兩胎，兩胎間隔約 10 至 20 分鐘。

#### (八)、繁殖資料

1. 其他繁殖資料包括：
2. 性成熟：7-8 個月
3. 發情週期：14-19（平均 17）天（只在秋冬季）
4. 懷孕期：144-151 天
5. 分娩仔數：1-3 頭
6. 斷奶期：1-3 月

#### (九)、行為

綿羊屬跟隨領導者的群居動物。牠們膽小、溫馴、少有攻擊行為。牠們大部份處於吃草或反芻或安靜的坐著或躺著。當這種行為改變時，通常為生病的現象。

#### (十)、室外放牧

綿羊室外飼養可以採部份圈飼或完全圈飼方式。至於採取何種方式飼養，則視動物的年齡、狀況、研究目的及可利用的場所而定。室外飼養通常需少部份的調控機制，以避免環境劇烈的變化，例如炎熱、強風、下雨、下雪、和嚴重的泥濘地。雖然比較上，羊隻較耐熱不耐寒，但當天氣極度炎熱時，仍須提供羊隻足夠的通風及遮蔽處。

### (十一)、室內飼養

室內飼養的羊隻，需提供其鋪墊料的硬地板、橫木地板或是金屬網地板。硬地板應有粗糙面提供羊隻良好步行。且需以水桶或自動飲水系統提供羊隻飲水。水和食物要置於畜欄外，以減少污染。

### (十二)、剪毛與修蹄

綿羊通常每年於晚冬或早春時剪一次毛。剃刀要使用乾淨、銳利的特殊羊毛剪。飼養於室內環境綿羊，常因蹄過長導致跛行或蹄病。修蹄可以維持蹄適當的形狀，並控制蹄的感染（腐蹄病）。羊蹄約每三個月以蹄剪或蹄刀修剪一次。

### (十三)、環境衛生

飼養環境及動物的飲水及攝食器具應定期清潔。足夠的墊料可保持環境的乾爽，且墊料也須常更換。例行性的移除廢物、髒墊料；使用肥皂或清潔劑沖洗畜舍及器具，移除有機或油性物質並定期消毒，並應注意場地之消毒與羊隻定期寄生蟲之驅蟲工作。

### (十四)、飲食

反芻動物會將瘤胃內的食物反吐至嘴，混合唾液後咀嚼，然後再吞嚥。綿羊每天都花數小時進行反芻。牠們的消化系統可利用一般非反芻動物無法利用之高纖維性食物（粗料）。大量纖維及其他的粗料為維持瘤胃正常功能所必需，綿羊為草食性動物，較喜歡以青草做為飼料，此外尚可使用商業化粒狀飼料伴隨乾草、乾草塊一起餵飼。



圖 9.6 羊屬於反芻動物可利用高纖維性食物（草料）轉為身體所需之營養。且這些大量纖維及其他的粗料為維持瘤胃正常功能所必需



圖 9.7 羊於採食後，於休息狀態進行反芻行為

### (十五)、水

成年羊一天最多可飲用一加侖的水。因此，須隨時提供羊隻新鮮的水喝，同時也必須提供綿羊鹽磚或礦物磚。

## (十六)、過食

綿羊可能因為過食造成嚴重疾病甚至死亡。餵食量視個別動物的體型、年齡、活動力、生理狀況不同而異。應以固定餵食量的飼料定時餵飼，若欲調整飼料餵食量應採漸進式。

## 二、山羊

山羊 (*Capra hircus*)，和綿羊一樣，屬反芻哺乳類。視體型、毛的形態、顏色、頭的輪廓、耳的形態、和有無羊角進行品種的命名。美國常見的品種為吐根堡 (Toggenberg)、撒能 (Saanen)、努比亞 (Nubian)、波爾山羊 (Boer Goat) 和阿爾拜因 (Alpine)，這些都是產乳的品種。在台灣上述品種皆有引進作為乳羊或肉羊。除此之外，台灣亦有本地種臺灣山羊 (Taiwan Native goat) 及雜交品種之白山羊。

實驗山羊最初用於胎兒的外科手術、整型外科及抗體製造之研究。目前亦有進行誘導發情、胚移置、複製科技及基因工程等研究。



圖 9.8 台灣山羊



圖 9.9 台灣雜種白色山羊

### (一)、操作及保定

山羊的保定方法和綿羊一樣，也是將山羊趕至角落再握住山羊的下顎。山羊的體型、力道通常都不足以掙脫此種保定方法。且山羊也不至於強壯到可掙脫頸圈、頸鏈或轡繩。要特別小心成熟公山羊，尤其是母羊發情季節，因其可能具攻擊性。

若羊有角時，可緊握著角的基部，避免羊掙脫。但這僅為建議，因為所有的實驗山羊都是無角品種或已去角。小山羊的保定方法和羔羊一樣。



圖 9.10 山羊保定方式

## (二)、生理資料

1. 體溫：38.5-39.7°C (101.37-103.5°F)
2. 心跳：每分鐘 60 次
3. 呼吸速率：每分鐘 18 次
4. 體重：成年，50-100 公斤，視品種而定
5. 飲水量：每天 1-3 公升
6. 攝食量：每天 1 公斤
7. 壽命：8±3 年

## (三)、性別和繁殖

母山羊（稱 doe）的發情很容易觀察得到。牠們發情時會不安、搖尾巴、且常不斷地鳴叫。陰戶會腫脹、潮紅，並有少許分泌物。

公山羊（稱 buck）羊角後面及中間部黑色、厚亮的皮膚具有臭腺（scent gland）。可將山羊麻醉後以燙熱之去角鐵板移除此腺體。

有時可在羊頸的下側發現肉垂（wattles），它屬沒有功能的懸垂性的皮膚。可見於任何品種，公母皆可能發生。它常為傷口及感染的來源，但是非常容易以無菌的剪刀從肉垂最細的部份剪去移除。

## (四)、繁殖資料

1. 性成熟：6-8 個月
2. 發情週期：18±2 天
3. 懷孕期：144-151 天
4. 分娩仔數：2-4 頭
5. 斷奶期：8-10 週

## (五)、行為

山羊是活潑、好奇的動物，因為牠們好奇、吃嫩葉的個性，所以牠們比綿羊具破壞性。牠們動作敏捷、善於跳躍和攀爬。若常保定的話，牠們會變得馴服、易聽使喚。除了成熟的公山羊外，一般都不具攻擊性且易於保定。

公山羊常會在自己身上撒尿。因為牠們頭上有臭腺（foul-smelling scent glands），所以牠們常會藉由頭摩擦地面物來標示牠們的活動範圍，供研究用的實驗動物建議使用母羊或去勢公羊。

如同其它的反芻動物，不論站著或躺臥，山羊在一天中花很多小時進行反芻。任何習慣性的行為改變時，可能顯示牠們生病了。

## (六)、飼養

飼養山羊要考量的部份和綿羊相同，因山羊善於跳躍的能力，所以畜欄的高度不能低於 1.2 公尺高。

### (七)、飲食

山羊天生喜歡吃樹葉、嫩枝甚於青草。但因牠們消化系統類似綿羊，所以牠們同樣可利用相同的飼料，包括商業化顆粒狀飼料。牠們比較不會像綿羊過度飲食，但是和綿羊一樣，牠們有時也會因過度飲食而造成嚴重的疾病或死亡。牠們可能會拒絕食用地面上不新鮮或受污染的飼料、水或乾草，山羊偏好食用飼料槽內的食物。

### 三、採血方法

助手可以跨坐羊背、用膝蓋抵著羊的肩胛後方、雙手握住羊的下顎方式保定羊隻，並將羊頭抬高且轉於一側。採樣者採用蹲姿，以左手置於頸部下方，以手之虎口輕壓頸部，使頸靜脈浮現。然後以酒精棉擦拭消毒頸靜脈部中三分之一處。若為綿羊則考慮先剃毛再消毒。採用含 18-19G 針頭之針筒由 45°角插入頸靜脈進行採樣。採樣後，輕按針孔處 1-2 分鐘，以防血腫發生。



圖 9.11 羊採血方法:以左手置於頸部下方，以手之虎口輕壓頸部使頸靜脈浮現。酒精棉擦拭消毒皮膚後，用含 19G 針頭之針筒由 45°角插入

### (一)、血液及血清樣品保存及運送

可將血液樣品緩慢注入至含 EDTA 或肝素 (Heparin) 之抗凝血劑試管內，輕搖數分鐘使血液與抗凝血劑混合即可。若需求為血清，則將血液樣品注入無菌試管內，為避免溶血影響分析，於現場先斜放 10-30 分鐘，俟血液凝固，才可加以收集起來。血液及血清樣品收集後，置於 4°C 之外出式冰櫃，攜回實驗室進行相關分析與保存。

#### 四、參考文獻

1. 王治華、沈添富。1993。反芻動物飼料。畜牧要覽飼料篇（增修版）。中國畜牧學會。pp. 413-474。
2. 吳錦賢、張宏仁、溫上湘。2005。黑肚綿羊性能調查及飼養管理。飼料營養雜誌。94（5）：8-88。
3. 施義章、黃耀興、劉立乾。1996。本土性家畜品種特性之調查—台灣山羊。畜產研究。29（4）：347-351。
4. 曹博宏、楊价民、黃耀興。1998。努比亞與台灣黑山羊及其雜交後裔黑羊之仔公羊生長與屠宰性狀比較。中國畜牧學會會誌。27（3）：367-381。
5. 黃政齊、謝瑞春、張宏仁、蘇安國、溫上湘。1993。奴比亞與本地山羊生長性能之研究。畜產研究。26（2）：175-187。
6. 溫上湘、蘇安國、謝瑞春、楊深玄、吳錦賢、張宏仁。1997。肉用山羊改良：利用奴比亞山羊與本地黑山羊雜交級進。畜產研究。30（3）：231-236。
7. [http://www.angrin.tlri.gov.tw/indexb\\_all.htm](http://www.angrin.tlri.gov.tw/indexb_all.htm)