

投稿類別：農業類

篇名：

糞便去哪兒？談「發酵床」的應用

作者：

謝仲謙。桃園市立龍潭高級中等學校。高三畜甲班  
李恩池。桃園市立龍潭高級中等學校。高三畜甲班

指導老師：

鄭孝全老師  
徐銘辰老師

## 壹●前言

### 一、研究動機

小時候，因為我家是從事養雞相關事業，所以時常接觸雞隻，但是卻很討厭清理墊料；因為每次清理墊料耗時又費力，又加上墊料會產生惡臭，容易讓雞隻得到慢性呼吸道疾病。有時，必須使用藥物來預防疾病，所以，一直找尋是否有較為有效率的處理方法。有天看到有關農業新聞時，發現了發酵床這門新技術。去參觀了別人製作發酵床和瞭解了使用後的感想，於是產生了想要探究發酵床這門技術，瞭解雞隻有無使用發酵床的差別，及能否降低雞隻使用藥物。

### 二、研究目的

探討使用發酵床和無使用發酵床，對於雞隻和環境之影響；並解決處裡雞隻所排放之廢棄物，以達到淨化環境的效果。

### 三、研究方法

- (一) 何謂發酵床。
- (二) 發酵床的技術原理。
- (三) 發酵床的管理及特點。
- (四) 發酵床存在的問題。

### 四、研究方法

利用書籍資料收集並設計發酵床與一般墊料之實驗做比較，測量雞隻的體重變化，再將測量的數據使用試算表（Microsoft® Office Excel）做成曲線圖以分析實驗結果。

## 貳●正文

### 一、何謂發酵床

發酵床是利用自然環境中的生物資源，即採集土壤中的有益微生物，透過對這些微生物進行培養和繁殖，形成具活力微生物母種。再依一定配方，將微生物母種和墊料，混合成一定量的輔助材料和活性劑，形成有機墊料。再將禽畜養殖在發酵床上。禽畜的排泄物被發酵床裡面的微生物分解和消化，不需要對禽畜的排泄物進行人工處理，更不需要糞便的清掃、儲存和處理設備與能源消耗，達到零排放的目的。

### （一）發酵床的起源

發酵床養殖技術之研究，最早源於日本，於 1970 年建立了以木屑為墊料的發酵床系統。之後，加拿大 Biotech 公司於西元 1985 年，以秸稈為深層墊料，推出了另一種系統。

### （二）發酵床的好處

#### 1、生產性能提升

有益微生物產生的菌絲體經由家禽攝食於體內，可幫助家禽的腸道消化吸收，提高生產能，也可節省飼料。

#### 2、乾淨環保

家禽糞尿量會隨著體重而增加，且糞尿堆積會產生多種有害的氣體，如硫化氫、氨氣和二氧化碳等，味道濃烈，會讓禽舍空氣環境品質低下。而使用發酵床，幾乎就聞不到這種味道，因為糞便一兩天就能被發酵床中的有益微生物分解掉，減少了各種病菌與有害氣體的產生。

#### 3、疾病減少

因發酵床將家禽的糞便分解掉，減少有害病菌與有害氣體的產生，所以養殖在發酵床上家禽相較於一般墊料不易生病，可減少其他藥物的使用，降低了藥物的殘留，只須做一般的防疫。

#### 4、無須保溫

發酵床本身因微生物的分解作用會產生熱能，發酵床所產生的熱能足以滿足家禽對溫度的需求，而不需刻意保溫。

## 5、節省人力

傳統墊料須定時更換新的墊料，既費時又費力，但使用發酵床就無此困擾，因為糞便都備有益微生物分解掉，且發酵床可重複使用，不需消耗大量人力。



圖一：發酵床的墊料



圖二：傳統飼養的墊料

## 二、發酵床的技術原理

### （一）發酵床的原理

發酵床養禽是將雞飼養在經過發酵後的鬆軟墊料上，或下面鋪有發酵墊料的網面上；糞便排泄在發酵墊料上，經過家禽的用嘴啄食與用腳刨食，或人工定期翻動，使其鬆散和混勻。墊料中的有益發酵微生物，充分地分解和轉化糞尿，消除糞尿臭味；而糞尿也為微生物提供了營養，使墊料中有有益菌群始終處於優勢狀態，形成良性循環。因微生物的發酵作用，墊料不斷地被發酵而產熱，會讓墊料均勻地保持在 40°C 左右，禽舍內溫度舒適、乾燥、溫暖。

#### 1、利用生物發酵原理處理糞尿

家禽的糞尿排泄在墊料上，糞尿等排泄物將作為有益微生物繁殖的主要營養來源，透過對墊料的水分和通透性程度監控，以做為日常維護。在發酵床中有益微生物大量繁殖的同時，糞尿等排泄物也被不斷的消化分解，達到處理糞便污染的問題。

#### 2、利用有益菌占位原理提高家禽抗病力

發酵微生物等益菌的大量繁殖，在墊料上、空氣中甚至禽舍的各個

角落都瀰漫著有益菌，使有益菌成為優勢菌群，形成阻擋病原菌的天然屏障。即使有病原菌的刺激，有益菌也能使家禽產生特異性免疫反應，使家禽體內形成堅強保護力。

### 3、利用空氣對流調節舍內環境

禽舍可設置帆布、風扇等調節通風的設施，用來控制禽舍空氣的流向和流速。禽舍屋頂及窗戶要充分考慮日照規律，使光線能夠更多地照射到家禽與禽舍，減少家禽病害，還有益於發酵床的正常功能運。

### 4、利用溫室與涼亭效應

可利用溫室大棚、安裝帆布或遮擋隔熱材料，使整個禽舍成為一個溫室，讓禽舍熱量減少散失，提高舍內溫度。同時，發酵床也產生熱量，對家禽的腹感溫度有很好的改善；在夏季可以將禽舍的帆布全部敞開，形成掃地風或穿堂風等涼亭的效果，結合禽舍內的合理綠化與結合科學的墊料管理，使家禽感覺舒適，而健康的生長。

## 三、發酵床的特點及管理

### （一）發酵床的管理

#### 1、生產清潔環保

發酵床的飼養過程零污染、零排放且不髒不臭。由於菌床上生活著大量的有益微生物，且有益微生物以禽類的糞便為主食，使禽類的糞便能充分被分解，禽舍內墊料多年不需清理，使養禽過程可達到零污染和零排放，又可以省下大量清理糞便設備的費用，除了減少對大氣中有毒有害的氣體排放外，也改善了禽類的飼養環境。

#### 2、家禽健康快樂

發酵床墊料通過物理吸附、化學中及發酵過程的生物化學反應，消除禽糞中的臭味及有害物質，禽舍內的有害氣體含量大大減少。並能抑制有害菌生長，促進禽類生長和飼料轉換率。發酵床可抑制病原菌的生長，研究表示，發酵床養殖技術可降低厭氧菌。發酵床基本保持乾爽不利於球蟲生長，不易感染病原微生物，而使大腸桿菌等腸道感染性疾病和球蟲病的機率明顯降低。

### 3、產品優質安全

由於禽類的生活環境品質很好，疾病不易發生；故可降低抗生素及藥物的使用和依賴性，提高禽肉產品的質量。而在禽體方面，防疫滅病的治本方法，是提高動物自身的免疫抗病能力，從使用抗生素及藥物，轉變成提高動物自身的免疫系統。

### 4、高效節省資源

發酵床養禽僅需給予飲用水，不須刷洗地面，可減少用水量，且不需大量勞力，可減輕人力的負擔，因此飼養上會比傳統飼養來的容易。

## （二）發酵床的管理

### 1、通風

如果舍內密不通風，發酵床的濕氣難以排除，且濕氣會蒸散到屋頂，又經凝結成了水珠，再次掉落到發酵床上，容易導致發酵失敗，細菌病毒很容易在禽舍內孳生，使家禽容易得病。

### 2、保持適合的濕度

當冬天溫度下降至 15°C 時發酵床濕度維持在適度 20% 左右，維持乾燥，不能太濕，需隨季節調節濕度。

### 3、適當的飼養密度

飼養密度過大，單位糞尿量產量多，發酵床的分解負擔增加，容易影響糞尿正常發酵；反之，則飼養密度過小，會增加飼養成本，所以要保持適合的飼養成本。

### 4、糞尿與墊料的混合填埋

將家禽糞尿與墊料混合的目的，是為了讓墊料保持在適當的比例，且進入至中間部位的發酵層，創造良好的發酵條件。

### 5、發酵床溫度

一般都在 20 天後，當中層墊料溫度低於 35°C 時，可進雛雞。墊料的溫度大致上都維持在 30°C 左右，即使環境在 0°C 以下，墊料溫度都可維持在 22°C 左右。

#### 6、墊料的消耗與補充

具體補充的數量，可依靠肉眼觀察進行；墊料少了可隨時進行補充，如：木屑和穀殼。

#### 7、墊料的厚度控制

墊料的厚度，可依據季節的變化而做改變；冬天時可增加墊料的厚度，而夏天時減少使用墊料，就以禽舍內不發臭為主。

#### 8、出欄後墊料的處理

發酵床經一批家禽出欄後，將墊料堆積起來再次發酵 2~3 天；堆積發酵前需補充少量菌種，發酵完成後可攤開續用。

#### 9、墊料微生態平衡的維護

剛開始使用的發酵床還有些香味，但使用久了，墊料中的氨氣味會漸漸散發出來；此即表示發酵床作用下降，排泄的糞尿量已超出微生態的消化能力，需將墊料全部清除，換上新的墊料及菌種。

### 四、發酵床存在的問題

#### 1、規模化飼養困難

規模化養殖需要大面積的空間，但因單位面積的承載量有限，飼養密度不能過大，否則易導致微生物的發酵不充分或不完全；難以達到理想效果，目前只適合小規模的推廣使用。

#### 2、菌種適應問題

國外菌種不適應當地條件，目前，國外引進的菌種不僅價格高昂，而且出現水土不服現象，達不到理想的效果。因此需要開發合適菌種或

合適的活性調節劑。

### 3、技術不配套

有關技術標準和技術要領，並不符合現今國情現狀。對畜舍建造需要一定技術要求，各地環境和氣候條件存在一定差異。因此，不能完全照國外的技術標準，需要建立符合各地實際條件的技術規範。

## 五、實驗材料與方法

### （一）實驗材料

- 1、木屑、粗糠、玉米粉和發酵菌種。
- 2、飲水器、餵食器和保溫燈。
- 3、一周齡黑羽土雞小雞 120 隻。

### （二）試驗時間

2018 年 9 月 9 日至 2018 年 10 月 25 日。

### （三）實驗方法

- 1、將一周齡黑羽土雞小雞分為兩組：A 為發酵床組、B 為對照組。
- 2、每日餵食飼料兩次，紀錄雞隻採食情形與飼料剩餘量。
- 3、每周一和四進行秤重。
- 4、每日以肉眼觀察雞隻情形。

### （四）結果

- 1、發酵床組飼養情形，如圖三和圖五；對照組飼養情形，如圖四和圖六。





圖三：實驗組飼養入雛



圖四：對照組飼養入雛



圖五：實驗組雞隻一月齡



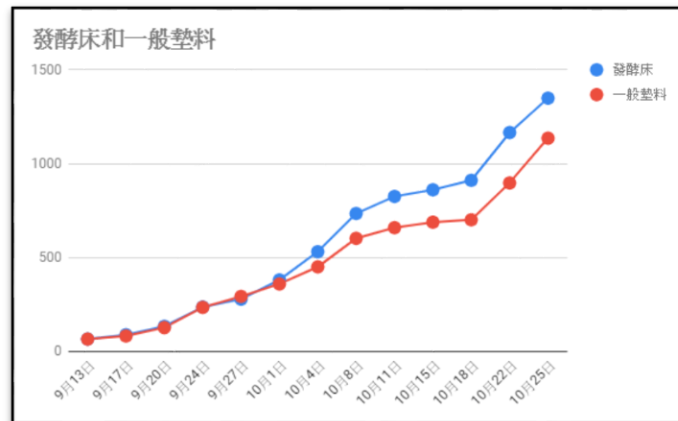
圖六：對照組雞隻一月齡

2、實驗雞隻各種疫病和死亡情況如表一。

表一：雞隻疫病和死亡狀況表

組別	實驗組	對照組
隻數	60	60
呼吸道疾病 發病隻數	0	10
呼吸道疾病 死亡隻數	0	5
消化道疾病 發病隻數	1	4
消化道疾病 死亡隻數	0	1
球蟲病 發病隻數	0	8
球蟲病 死亡隻數	0	4
合計死亡隻數	0	10

3、2018年9月9日至10月25日兩組的體重比較，如圖七。



圖七：雞隻體重對照圖

### 參●結論

經實驗結果可知，實驗組和對照組有明顯差異。使用發酵床飼養雞隻，明顯減輕雞舍氨和雞糞氣味，顯著地改善飼養環境，並降低呼吸道症、球蟲病、消化道疾病之發病率和死亡率。且可提高飼料換肉率，還可減少藥物的使用。實驗組雞隻的體重較對照組的平均多，兩組都餵以相同飼料，但實驗組長的比對照組還快，換肉率亦提升很多，生長情形相當好，幾乎不需用藥，只需基本防疫工作。

使用發酵床飼養雞隻除了能夠分解雞糞外，發酵床的菌還可用來發酵一些營養含量低的粗飼料，提高粗飼料的消化率。糞便經發酵床分解後，只剩下有機質，非常適合做肥料，施用在農作物上更好吸收。目前，台灣已有幾間養雞場使用發酵床養雞，發酵床對於環境是零污染，也可重複使用。對於畜牧業而言，應是非常好的飼養方法，相信在未來，利用發酵床飼養禽畜應能廣泛被推廣。

### 肆●引註資料

孫佳棟，田科雄（2014）。發酵床養豬技術的研究進展。飼養飼料，4，55-56。

魏剛才，安志興（2011）。發酵床養禽新技術。大陸：化學工業出版社。

吳金山（2011）。發酵床養雞技術。大陸：河南科學技術出版社。

有機誌，2018年10月20日，取自

<https://www.organic-lohas.com/2018/08/06/%E8%B6%8A%E5%8D%97%E6%88%90%E5%A0%B4%E6%96%87%E5%8C%96%E5%9F%BA%E9%87%91%E6%9C%83%EF%BC%9A%E6%A8%82%E6%B4%BB%E7%94%9F%E7%89%A9%E7%99%BC%E9%85%B5%E5%BA%8A/>。

中國農業訊息網，2018年10月15日，取自

糞便去哪兒？談「發酵床」的應用

[http://www.agri.cn/DFV20/hunan/syjs/yzy/201407/t20140714\\_3967296.htm](http://www.agri.cn/DFV20/hunan/syjs/yzy/201407/t20140714_3967296.htm)。