

粗制金霉素飼料

河北省农林厅畜牧兽医局編

农业出版社

前 言

金霉素是一种用途广泛的抗生素,它对幼畜(禽)的生长发育和疾病的防治都能起着良好的作用。在苏联的畜牧业中,已经普遍应用金霉素了。为了使我国的畜牧业也能获得金霉素的效果,以保证我国畜牧业的飞跃发展,我们特地编写这本小册子,作为广大农村在制造粗制金霉素饲料时的参考。

由于我们技术水平很低,经验缺乏,错误之处可能很多,特别是如何利用农村有利条件和进一步寻找某些较贵药品的代用品等工作方面,都很缺乏实践经验。我们除积极继续进行这方面的工作外,尚希读者多加批评和指正,以便提高这种饲料的质量,发挥它更大的作用。

河北省农林厅畜牧兽医局

1958年8月13日

目 次

什么是金霉素和粗制金霉素飼料	3
一、金霉素	3
二、什么是粗制金霉素飼料	4
金霉素和金霉素飼料的用途	4
一、在医疗上的用途	4
二、在畜牧业上的用途	4
制造粗制金霉素飼料需要哪些条件	5
一、用具	5
二、药品	7
三、菌种	7
四、培养基	9
粗制金霉素飼料的制法	10
一、准备工作	10
二、培养菌种和發酵	12
三、其他培养基	15
金霉素飼料的应用	17
一、提高幼畜增重量	17
二、防治幼畜疾病	18
三、在农村推广金霉素飼料的几点体会	18

什么是金霉素和粗制金霉素飼料

一、金霉素 金霉素是近年来新發現的一种藥品。因为它是低等植物——放綫菌(金色鏈絲菌)在生活过程中所产生的一种物質，这种物質有一种能够制止其他細菌和病原体的生長及生活的作用；甚至有杀死某些病原微生物的作用——即“抗菌作用”，所以把它叫做“抗生素”。金霉素的抗菌作用和我們所知道的青霉素(盤尼西林)一样；也就是說，用盤尼西林能治疗的疾病用金霉素也能治疗。甚至有些盤尼西林不能治疗的疾病，用金霉素就可以治疗。因此，金霉素比盤尼西林的使用范围更广，使用价值也更大。

精制金霉素是黄色的結晶形粉末，味微苦，能溶解在水中，在酸性液体中溶解最好。干燥的金霉素和金霉素鹽类(含水分在1%以下)抗菌作用非常稳定，可以長期保存，在室温中放置几个月甚至一年以上，也不致失效。但是已經稀釋的金霉素鹽类溶液則很容易丧失它的抗菌作用，所以在医疗上使用金霉素溶液时，应当現配現使；如果稀釋后不能立即用完，应放在低温处保存，不然很快就会失效。

葯房所卖的金霉素制剂，有口服的、靜脉注射的和眼用的三种。口服的一般是金霉素粉，裝在膠囊里，每个膠囊含金霉素0.25克、0.5克不等。另外还有一种口服的片剂和金霉素悬液。注射剂也是粉末，临用时再溶解。眼用金霉素制剂有点眼的溶液和眼用軟膏等。

二、什么是粗制金霉素飼料 前面介紹的精制金霉素，是經過提純方法提煉出來的一種黃色粉末，在醫療上已經廣泛應用。但是製造這種精制金霉素，需要一定的設備，而且在提純手續上也比較繁雜，在目前一般農村條件下還不能進行。粗制金霉素飼料是把產生金霉素的菌種摻在預先加水拌濕的麩皮、糠皮和其他谷物的碎末內，放在室溫下經過 6、7 天的發酵後製成的，這種方法非常簡便，容易掌握，也不需要很多的設備和用具，在農村可以普遍推廣應用。

經過金霉素菌種發酵後的麩皮、糠皮等里面，含有大量的金霉素，而且有較豐富的維生素乙₁₂，這些維生素乙₁₂如果經過提純的話就要損失 30—40%，所以粗制金霉素飼料不僅製造方法簡便，而且效能還高。

金霉素和金霉素飼料的用途

一、在醫療上的用途 金霉素能治療人、畜的很多種疾病，特別是對於由細菌和其他病原微生物所引起的傳染病，都有一定的效果。在獸醫方面，它對下列各種疾病都有很好的療效：

1. 由於大腸桿菌所引起的幼畜消化道疾病。
2. 由鰻白痢桿菌所引起的鰻白痢病。
3. 由布氏桿菌所引起的傳染性流產病。
4. 由志賀氏菌屬和沙門氏桿菌所引起的傷寒和副傷寒。
5. 由葡萄狀球菌所引起的膿瘡和創口感染。
6. 肺炎雙球菌和肺炎桿菌所引起的肺炎。

此外，對動物的土拉倫斯菌病（野兔熱）也有相當的療效。

二、在畜牧業上的用途 金霉素不但在獸醫方面能夠防治上述許多種傳染病，在畜牧業上，它還可以促進幼畜（幼犢、仔

猪、羔羊、雛鷄等）生長發育。特別是金霉素飼料，前面已經說過，因為它含有較豐富的維生素乙₁₂，所以它對幼畜生長發育的促進作用就更大了。

根據蘇聯經驗證明，初生仔豬每日喂給少量的金霉素飼料，經一個月後生長速度可增進 10—20%，同時每增重一斤所用的飼料也減少了 5—10%。又一試驗證明，初孵出的雛鷄每日喂給少量金霉素，經 30 天後，體重平均比不喂金霉素的增重 15%。

由於喂食金霉素飼料後，能夠促進幼畜的新陳代謝機能，增強了抗病能力，所以能夠防止一些幼畜疾病的發生，提高幼畜成活率。據蘇聯試驗證明，在一個條件不好的農場里，小豬、雛鷄出生後喂給金霉素，另一個條件較好的農場不喂，結果喂金霉素的農場成活率為 98.6%，而不喂金霉素的條件較好的農場，成活率只為 69.6%。

我們也有許多實例可以說明，例如河北省萬全縣沙家莊農業社養鷄場，在新運到的 2,000 只萊亨雛鷄中發生了雛白痢病，每天死亡 40—50 只，經過飼喂金霉素飼料 3 天以後，就停止了死亡。沙家莊社五一養豬場，用金霉素飼料飼喂 430 口仔豬，經過半月後，個個毛色光亮精神煥發，體重平均每口多增加 6 斤。萬全縣北忻屯有 40 口病豬，幾天內死亡了 26 口，其餘 14 口屢治無效，經飼喂金霉素飼料兩天後，6 口治癒，7 口轉輕，僅死亡 1 口。吳家橋高俊的大母豬患了慢性肺炎，多次打針吃藥無效，喂金霉素飼料 10 天，完全治癒。張家口市五姐妹養豬場，有副傷寒病豬 19 口，飼喂金霉素飼料 10 天後，完全治癒。

製造粗制金霉素飼料需要哪些條件

一、用具

1. 試管：盛孢子培养基（人工做成培养細菌的培地，叫做培养基，制造方法詳后）及保存菌种用，常用的是 15×150 毫米大的，由各地医药公司經售，每支約人民幣 1 角，十几支那够用。如买不到，用眼药瓶（用时需將尖端的小口堵塞）和口較大的小瓶代替亦可，但使用不大方便。（圖 1）

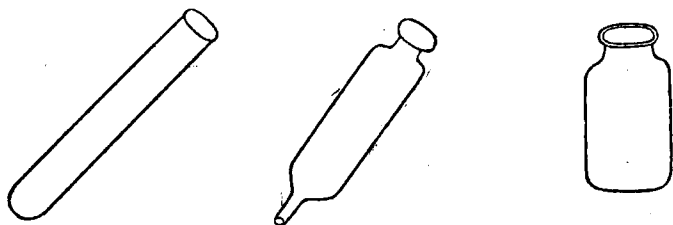


圖 1 左、試管，中、眼药瓶，右、小瓶

2. 三角瓶：盛液体培养基用，用 500 毫升大的，二、三个即够用。如果没有，用半斤或一斤的酒瓶代替亦可。（圖 2）

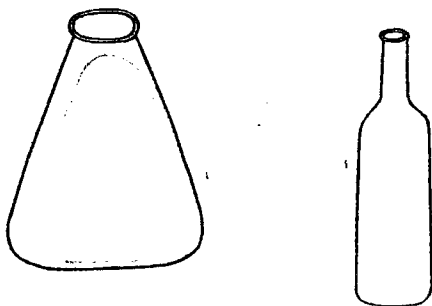


圖 2 左、三角瓶，右、酒瓶

3. 接种杆及鉑絲：接种和刮洗菌种用。如沒有，可用三寸左右長的新細鉄絲或銅絲代替，如能找到旧电爐上的热力絲更好，把一端做成小豆大的圓圈，另一端插入筷子的尖端即可使用。（圖 3）

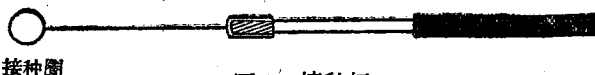


圖 3 接种杆

4. 酒精灯：也可用墨水瓶代替，瓶口部盖一圓形鉄片、中間鑿一小孔用来穿引灯心，用好白干酒燃烧。(圖 4)

5. 瓦盆、水缸、木盤、石槽等：金霉素飼料發酵用，可根据用量多少准备。

6. 烧杯、漏斗：烧杯(500 毫升)作孢子培养基时溶液洋菜和作液体培养基用，漏斗作过滤孢子培养基用。烧杯可用搪瓷茶缸代替，漏斗可用酒漏子代替。(圖 5)



圖 4 酒精灯

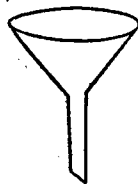
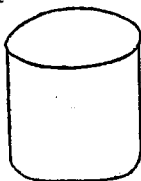


圖 5 左、烧杯，右、漏斗

此外还需紗布来濾过培养基，棉花作試管塞或瓶塞。

二、藥品

洋菜：也叫洋粉或瓊脂，作孢子培养基用，医药公司及百貨商店雜貨部出售。

硝酸鈉、磷酸二氫鉀、硫酸鎂、氯化鉀、白糖：作种子培养基用，除白糖外均可由医药公司購買。但因以上藥品均不零售(最少为一斤或一磅)，且用量又少，因此，可以合伙購買。

三、菌种 制造金霉素所用的菌种是一种放綫菌，名叫金色鏈絲菌。河北省各專区畜牧局、畜牧兽医站和部分县畜牧局、畜牧兽医站都有保存，需用时可直接联系領取。

金色鏈絲菌是产生金霉素的唯一菌种，因此，必須特別注意

保存，經常注意它在培养基上的發育情况和生理特性，以及在培养基上生長的快慢、菌苔的形态和顏色等，以便确切地掌握菌种。如發現有变化(和原来不一样)，或是污染了杂菌时，应廢弃不用，或經純分离后再用。不然，就会影响金霉素的产生，甚至錯誤地將杂菌进行了發酵，結果不但不产生金霉素反而使發酵后的飼料变質霉坏。

为了使讀者对金色鏈絲菌有一个概括的認識，以便識別和掌握菌种，現在將它的發育过程和形态特征介紹一下：

金色鏈絲菌是以产生孢子的方式进行繁殖的低等植物。把它的孢子接种在麩皮洋菜培养基上，在攝氏 28° 的溫度下培养兩天以后，在培养基表面就形成了黃色小米大圓形扁平的菌苔，这时用鉑金耳(接种圈)或鉄絲圈很不易刮掉。經過四天以后黃色的菌苔表面开始發白逐漸变成灰白，这时在菌苔的表面，已經形成了少量的孢子，用鉄絲圈比較容易刮下。再經兩三天以后，由灰白色逐漸变为灰黑色，这就是金色鏈絲菌發育成熟的大量孢子，这时很容易用鉄絲圈把它刮下。

金色鏈絲菌的形态需要在显微镜下放大 1,000 倍才能看清。沒有形成孢子的菌絲体，是微細的放射狀的菌絲，好象一小撮棉絮，菌絲弯曲向四周伸展(圖 6)。發育初期的孢子，是長方形的短节，兩端整齐，有时可見在菌絲末端形成鏈鎖；較成熟的孢子兩端鈍圓，象短杆菌一样；發育完全成熟的孢子是散在的圓形球狀顆粒。(圖 7)

金霉素就是金色鏈絲菌在生長过程中所分泌出来的，在發酵缸內培养时，它不仅能分泌金霉素而且还能产生維生素乙₁₂。

怎样保存菌种：金色鏈絲菌产生孢子以后对外界环境抵抗力很强，培养在麩皮洋菜培养基上的菌种，形成孢子以后，在室溫可保存一至二周，在攝氏 4 度情況下可保存一个月，用麩皮洋

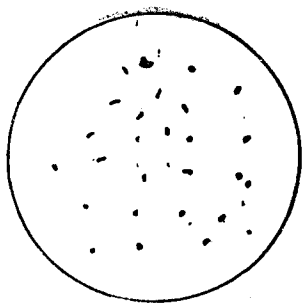
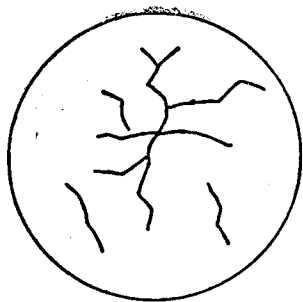


圖 6 菌絲体(放大 1,000 倍)

圖 7 孢子(放大 1,000 倍)

菜培养基每隔一、二周移植一次,就能把菌种保存下来。还有一种保存方法,就是从 1 尺深以下挖出新土,掺入 5—10% 的細砂,裝在小瓶或試管里,放在籠屉里蒸兩回,每天一回,每回蒸一小时,杀死砂土中的杂菌,然后用無菌操作(即操作时不要讓砂土污染杂菌),把麩皮洋菜培养基上已經培养生成孢子的培养物用無菌生理鹽水(0.9%)或涼白开水洗下,倒入砂土中,讓砂土自然干燥,然后封好口即可保存。或者用接种圈將孢子刮下直接掺入砂土中亦可。用这个方法保存的菌种可生存 4 年以上。

四、培养基 如有条件可自己制造,如無条件可与專、县畜牧局或畜牧兽医站联系协作制造。为了使大家对培养基有一个初步的認識,有必要介紹一下培养的基本概念。簡單的說,凡是經人工作成的,培养和繁殖細菌(包括其他微生物)用的培地,都叫做培养基。一般常用的培养基有液体的和固体的兩種。液体培养基是把細菌生長發育所必需的营养物溶解在水中,調整一定的酸硷度,經過消毒(杀灭杂菌)后,就可把所要培养的細菌接种进去,放在适当的温度下进行培养。固体培养基:是在含有細菌营养物的液体中加入定量能够凝固的膠性物(通常加入 1.5—2.5% 的洋粉),使含有营养物的液体凝固成塊,然后再把所要培

养的菌种接种到固体培养基的表面或深层，进行培养。細菌在培养基表面或深层發育时，用肉眼可以观察到菌苔的形狀、大小和色澤等。

粗制金霉素飼料的制法

一、准备工作

1. 領取金霉素菌种。

2. 准备試管、眼藥瓶或小瓶、大酒瓶、接种絲、燒杯或搪瓷茶缸、漏斗或酒漏子、藥品和發酵缸等。所有的容器都需刷洗干淨，試管、小瓶等需作棉花塞塞住瓶口。

3. 制造培养基：制造金霉素飼料常用的培养基有兩種，可按照下列方法配制：

(1) 孢子培养基：是用 5% 的麩皮和 2.5% 的洋菜做成的固体培养基，因为金色鏈絲菌在这种培养基上能够产生大量的孢子，所以把它叫又做孢子培养基。制造方法如下：

麩皮(受潮發霉的不能用)	5 克(1 錢 2 分多)
洋菜(洋粉, 瓊脂)	2.5 克(6 分)
水	100 毫升(3 兩 2 錢)

注：1 市斤为 500 克，500 毫升水約 1 市斤。

先把麩皮放在燒杯或搪瓷茶缸里加水浸泡一夜（冬季天涼时），热天可不浸泡或放在陰涼处浸泡半天，然后加入已經剪碎的洋菜，把茶缸放在火上加热，使洋菜溶解。加热时火不可太大以免水分蒸發过多，并須經常攪拌，如果水分損耗过多，可加水补足。待洋菜完全溶解后，乘热用三、四層紗布直接濾过到盛孢子培养基的試管里或小瓶里（洋菜凉到 50 度以下就要凝固，所以必須趁热濾过）。然后把試管或小瓶放在籠屉里蒸一小时，或

放在水鍋里煮一小時(不要讓水浸入棉塞),第二天再用上述辦法消毒(蒸或煮)一次,然後取出把試管或小瓶放斜,讓洋菜凝固成斜面後即可使用(圖8)。如有條件,可用高壓消毒器在15磅

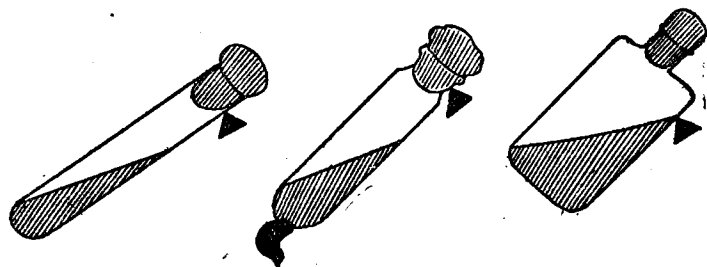


圖8 斜面培养基: 左、試管, 中、眼藥瓶, 右、小瓶
壓力30分鐘下消毒一次即可。

新做的洋菜培养基在試管或小瓶里表面有少量的冷凝水,這時種入菌種容易發育,如果放置時間太久(一周以後),水分蒸發、培养基表面乾燥時再種入菌種,發育便不好。補救辦法可將培养基(試管或小瓶)放在茶缸里加水煮沸,使它溶解,然後再放成斜面,冷凝後即可使用。

(2)種子培养基:是液體培养基,因為它是用來繁殖大量菌種用的,所以又叫種子培养基。配制方法如下:

白糖	30克(9錢6分)
硝酸鈉	2克(約6分)
磷酸二氫鉀	1克(約3分)
硫酸鎂	0.5克(約1分5)
氯化鉀	0.5克(約1分5)
馬鈴薯湯	20毫升(約7錢)
水(最好用蒸餾水)	1,000毫升(2市斤)

將上述成分放入搪瓷茶缸內(不可用金屬容器如鐵鍋、鐵桶

等),加水到足量(如果容器太小,可分別配制),然后加溫煮沸。待完全溶解后,即可分裝到大酒瓶內,每盛一斤的大瓶可分裝2—3兩,半斤的酒瓶分裝1—2兩,用棉塞塞緊瓶口,放入籠屉蒸一小時或將瓶放水鍋中煮沸一小時,次日再蒸(或煮)一次即可使用。如有條件可用高壓消毒器15磅壓力消毒30分鐘。

附:馬鈴薯湯制法

去皮馬鈴薯(即土豆)200克(約6兩半),切成小塊,加水1,000毫升(2市斤),煮沸20分鐘,撈出馬鈴薯塊,即為馬鈴薯湯。

為了解決購買洋菜和化學藥品的困難,也可用下列培養基代替,經我們初步試驗效果還好。

1. 5%的麩皮浸汁

麩皮	5%
馬鈴薯	0.2%
白糖	3%

取新鮮麩皮放在適當的容器內(如搪瓷茶缸等),加水放在陰涼處浸泡一夜(如天氣太熱不浸泡也可)。次日放入白糖和去皮切成小塊的馬鈴薯,用小火加熱煮沸,煮時應經常攪拌,以免鍋底熬焦,煮沸20分鐘后,用四、五層紗布(中間夾一層棉花)濾過,分裝到三角燒瓶或大酒瓶內(作孢子培養基的液體不超過0.5厘米厚(市尺1分半)。然後將瓶放在開水鍋里煮沸1小時,或放在籠屉里蒸1小時,次日再用煮沸或蒸的辦法消毒1次即可使用。

2. 10%小麥浸汁

小麥	10%
馬鈴薯	0.2%
白糖	3%

先將小麦用水充分洗淨，去掉麦芒及糠皮。再加水浸泡1夜，次日加入馬鈴薯及白糖，用火煎煮，至麦粒裂口时为止。然后用紗布棉花濾过(不濾过亦可)，按前述办法分裝消毒后即成。小麦浸汁培养基作成后，为橙黄色透明的液体，容易观察發育情况和是否污染。麸皮浸汁培养基較為混濁，因此在作淺層孢子培养时，最好用小麦浸汁。

經我們初步試驗，上述两种培养基既可代替孢子培养(麸皮洋菜)，也可用作种子培养(营养液或液体培养基)。培养时直接將保存在砂土中的菌种用接种圈种入淺層浸汁內(孢子培养)，或將固体培养基的孢子洗下种入(种子培养)均可。作淺層孢子培养时，菌种种入后不須振盪，在28度左右培养兩天即可見液体中有小米大淡黄色的菌落，繼續培养三、四天后，漂浮在液面的菌落漸变成灰白色，再变成灰黑色，这时即形成了大量的孢子。根据發育情况按照2—5%的比例將此孢子培养基移入新鮮小麦浸汁或麸皮浸汁的瓶內，进行振盪培养(即种子培养)，培养24—48小时后即可倒入麦皮內进行發酵。

二、培养菌种和發酵

1. 將金色鏈絲菌菌种用接种絲鈎取，划在新作的孢子培养基上。如果是經砂土保存的，可先將接种圈在酒精灯上燒灼后，沾一滴無菌蒸餾水或生理鹽水，或直接沾取培养基上的冷凝水，然后再醢取砂土一小团，划在培养基上。如为保存在固体培养基上的菌种，即可直接鈎取灰黑色的菌苔(孢子)。移植完畢后，將培养基放在室温(攝氏26—28度)培养6—8天，待孢子發育成熟后即可向液体培养基中移植。

必須注意，在接种时，試管和瓶口应固定在火焰上，以免杂菌落入，接种絲在每次鈎取菌种时必须要在火焰上燒紅消毒待凉后再鈎取。(如圖9)

2. 將孢子培养基培养 6—8 天的菌种,用無菌生理鹽水或液体培养基从孢子培养基上洗下,用無菌操作种入种子培养基(即盛液体培养基的酒瓶)中。每个孢子培养基的菌苔洗下后可移植二、三个种子培养瓶。如感刮洗菌苔不便时,也可用接种絲直接刮取菌苔种入液体培养瓶,每个液体培养瓶种入 3—5 接种圈。

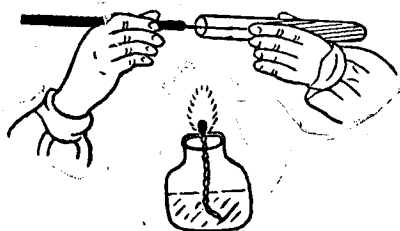


圖 9 移植菌种的术式

金色鏈絲菌是較严格的好气菌(在發育过程中需要大量氧气),所以在液体中培养时,需要經常振盪培养瓶,使各部液体都能与空气接触。在實驗室培养时,是把培养瓶放在振盪机上振盪培养。在农村有水磨的地方可把培养瓶綁在罗面的罗架上振盪培养兩天;或者把培养瓶用繩悬挂在人多的地方,隔一定时间用手拉繩一下使瓶子来回搖盪;夜里也可以把瓶子拴在牲口籠头上,隨牲口吃草和脖子摆动来振盪,但是必須拴好,防止碰撞或掉下。如果上述方法都不能使用,可把培养瓶分裝少量的培养液,把瓶放倒作淺層培养(瓶放倒后液体不要超过四分厚,并尽量作到多振盪),用上述方法在室温(26—28 度)培养兩天,即可按比例加入麩皮中进行發酵。

3. 用麩皮、米糠或其他谷物的碎米进行發酵,一般在發酵前可任意采取下列一种办法处理:

(1) 麩皮、米糠或谷物的碎末 10 斤，加水 10 斤，調勻后浸泡 24 小时；

(2) 將麩皮、米糠等放入鍋中，加水浸沒，并使上面有薄薄的一層水，用小火將水煮干放冷；

(3) 麩皮、米糠或谷物碎末 10 斤加水 6—8 斤，慢慢加水調勻后放籠屉蒸 1—2 小时放涼；

(4) 將水煮开然后放入麩皮、米糠等，煮 3—5 分鐘，濾去水即可。

以上方法以第(2)和第(3)种較好。

經過上述方法处理后的麩皮、米糠和谷物碎末中，摻入 10—20%（按麩皮、米糠原来重量計算）經過振盪培养兩天的种子培养液，充分調拌均匀，然后倒入事先刷洗干淨和用开水湯洗过的瓦盆、瓦缸或木盤內攤平，作成三、四指厚，上面加盖干淨报纸放在室温發酵（冬天需放在暖和的屋里，26—28 度的温度），为了防止污染杂菌，前兩天可以不翻，以后每天需翻一次，如果上層水分蒸發过多、麩皮發干时，可再补充适量的涼开水或涼水。發酵三、四天后就有象糯米酒和酒糟的香味，此时已产生了金霉素，經過 6—8 天發酵后即成金霉素飼料，也就是粗制金霉素。

如果發酵后顏色發綠，或長有白毛，或結成鷄蛋大的粘團，并有發霉的臭味时，表示污染了杂菌，發酵不好；这时虽然也产生了金霉素；但含量不高。这样的麩皮如果数量不多可以廢弃，如果数量較多，也可試喂。

麩皮、米糠等的用量应根据牲畜需要量来决定，不要一次做得太多，以免放置時間太久，影响效果。如果做得太多，不能在短时喂完时，可將麩皮晾干（不要在直射日光下晒）保存。

三、其他培养基

适合于培养金霉素的培养基还有許多种，現在再列举兩種，

以供参考：

1. 湖南長沙第一生豬倉庫使用的培养基

(1) 孢子培养基

小麦麸皮	5克
洋菜	2克
自来水	100毫升

培养基的酸硷度不必另行調整。在 15 磅压力下，30 分鐘蒸气消毒。

也可采用下述孢子培养基用以培养孢子：

天門冬素	1克
磷酸二氫鉀	0.25克
牛肉湯	2克
葡萄糖	10克
洋菜	5克
水	1,000毫升

酸硷度（氫离子濃度）为 7，將金霉素菌种接种到上述任何一种培养基上，在攝氏 24—26 度下培养一星期即可。

(2) 种子培养基

酵母粉	10克
蔗糖	30克
氯化鈉	2.5克
硫酸銨	3克
磷酸二氫鉀	0.2克
碳酸鈣	1.2克
水	1,000毫升

煮沸消毒 30 分鐘，放冷备用。

(3) 生产培养基（即發酵用培养基）

各种谷物的碎米，經浸泡或煮沸后，100 克碎米培养基中加入 5 克种子培养物，經 5—7 天即可。