



畜用地霉素和金霉素飼料

北京市科学技术协会筹委会 合編
北京市农业科学院

商 务 印 書 館

目 次

一、什么叫地霉素和金霉素?	2
二、什么叫畜用地霉素和金霉素饲料? 它有哪些用途?	3
三、制作畜用地霉素和金霉素饲料的方法	3
(一) 制作程序	4
(二) 地霉素饲料的制作	4
(三) 金霉素饲料的制作	9
(四) 菌种的保存	10
四、地霉素和金霉素饲料的应用	11
五、效价测定	11

前 言

我院在党的“鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义”的总路线的光辉照耀下，破除了迷信，解放了思想，以敢想敢干的共产主义风格，从八月下旬开始了制作畜用地霉素和金霉素饲料的试验，经过两个月的苦战，到十一月中旬用土法试验成功。为了把这个技术广泛地运用到生产中去，促进畜牧生产的大发展，特编印这本小册子，供大家参考。

当然，这个技术还很年幼，有待于广大群众来帮助它发展和成长。同时本册编写仓促，其中不妥之处，尚望读者批评指正。

北京市农业科学院

1958年11月5日

为了提高幼畜成活率，加速肥育，促进郊区畜牧生产大发展，增加肉食供应，北京市农业科学院试制成功了畜用地霉素和金霉素饲料，经作效价测定，每克含金霉素 1000 单位，质量良好，现在根据试制中的体会和经验，分节介绍于后，供畜牧工作者参考，以便在郊区普遍推广。

一、什么叫地霉素和金霉素？

地霉素和金霉素都是由放线菌在生长发育中产生的抗生物质，这种物质也叫抗生素，有抑制其他细菌生长的作用，这种作用就是“抗菌作用”。地霉素和金霉素在生物学和化学上都很相似，它们有很广的抗菌谱，对革兰氏染色阳性细菌和阴性细菌以及一些立克次氏体和较大的病毒都有抑制作用。对人畜的毒性很小。使用一定数量的地霉素或金霉素，对某些疾病有同样的治疗作用，因此二者可以交替使用。

地霉素是龟裂链丝菌产生的抗生素，稳定性比金霉素好，粉末状的钙盐在摄氏 100 度经 4 天，它的效价没有变化，它的弱酸性水溶液在摄氏 5—25 度里 30 天不变，但在 37 度时，随着酸碱度的改变，保存时间就会缩短。

金霉素是由金色链丝菌产生的，在水溶液中溶解度不大，在弱酸性溶液中较稳定，在强酸弱碱中容易失效，干燥粉末抗菌作用比较稳定，在室温里可存放一年，但稀释后和在培养基里很快就失

效。

二、什么叫畜用地霉素和金霉素饲料， 它有哪些用途？

一般医疗用的地霉素和金霉素是经过提纯制成的，需要一定设备，制法比较繁杂。畜用地霉素和金霉素饲料，是把菌种接到麸皮里，在室温里培养7—8天制成的粗制品，这种办法可以在农村广泛应用。

畜用地霉素和金霉素饲料，对下列疾病有治疗作用：

1. 地霉素治疗有效的疾病：猪丹毒、猪喘病、猪肺炎、化脓症、布氏杆菌病（牛羊传染性流产）等。

2. 金霉素治疗有效的疾病：布氏杆菌病（牛羊传染性流产）、仔猪副伤寒、猪肺炎、猪喘病、雏白痢和胃肠炎等。

除作治疗用外，经常喂用一定数量的地霉素和金霉素饲料，可以促进犊牛、仔猪、羊羔、雏鸡的生长发育。金霉素饲料里含有维生素乙₁₂，对幼畜发育有良好作用，喂猪可多增重15—30%，仔猪喂用一个月生长速度可增加10—20%，并可节省饲料5—10%。喂雏鸡一个月可多增重15%。

此外，因地霉素和金霉素有制菌作用，还能增加抗病能力，减少发病死亡，提高幼畜成活率。

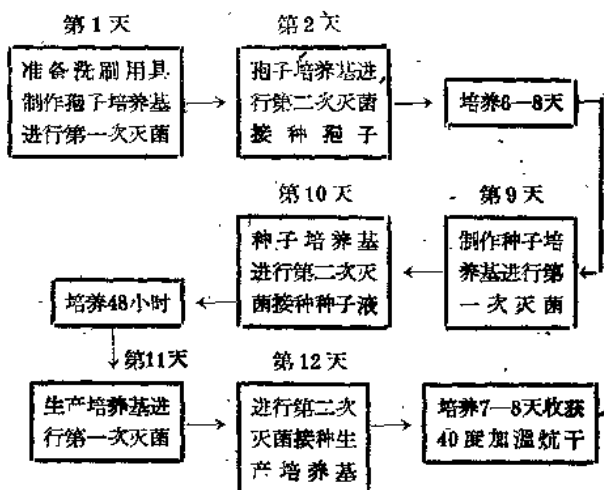
三、制作畜用地霉素和金霉素饲料的方法

地霉素与金霉素的制作程序、方法和用具基本相同，仅培养基有些改变。根据我们体会，地霉素比金霉素生长迅速，容易培养，产生效价高，并且比较稳定，适于在农村大量推广。为此，这里就

以地霉素为主加以介绍,凡金霉素和地霉素相同的地方,则不再重述。

(一)制作程序

主要分孢子培养、种子培养、生产培养三大部分。为了便于掌握,按工作顺序安排日程如下:



(二)地霉素饲料的制作

地霉素和金霉素都须在摄氏 26—28 度室温里进行培养。接种时必须严防杂菌侵入,用具须洗刷灭菌后,才能使用。要求作到无菌操作,因此在进行生产时需准备培养室,接种室,洗刷、消毒室。培养室、接种室和消毒室应互相连接,这样不但工作方便,并能利用消毒室的炉火,维持培养室的温度。

制作孢子培养基前,应先把试管或小扁酒瓶、大搪瓷茶缸、量

杯、漏斗、玻璃棒或筷子等用具洗刷干净，把过滤和包瓶口用的纱布、棉花准备好。

地霉素的孢子培养基有两种，一种是液体培养基，制成后分装入大瓶或小扁酒瓶里。一种是固体培养基，制成后分装入试管里作成斜面，亦可用小扁酒瓶放倒，在瓶壁上作成固体平面。

1. 孢子培养基：

原料①：	黄豆餅粉	15 份	酵母粉	10 份
	食盐	2.5 份	肉湯	1000 份
	葡萄糖	10 份		

[附]肉湯制法：將肉(牛、兔或其他肉均可)剔去脂肪和筋膜，秤 500 克加入 1000 毫升水，浸泡 12—18 小时(夏天可不浸泡)，加温到摄氏 60 度煮一小时，濾过后即可应用。如果一次用不完，进行間歇灭菌后，放在冷暗处或冰箱里保存，下次仍可繼續应用。

配制时，取肉湯 1000 毫升加入食盐、黄豆餅粉、酵母粉、葡萄糖，加温煮沸 20 分鐘，用 3—4 層紗布濾入大瓶或小扁酒瓶(如圖 1)，在瓶底装入 1 分厚即可。小扁酒瓶以放倒能鋪平瓶壁全面为宜，瓶口用 8 層紗布包好扎紧(如圖 2)。分装完畢，进行間歇灭菌，蒸或煮沸一小时，第三天再蒸煮一小时，放冷后即可接入孢子。

原料②	酵母粉	10 份	食盐	2.5 份
	葡萄糖	10 份	土豆(去皮)	1500 份
	肉 湯	1000 份		

把以上原料混合煮成糊状，放入試管，間歇灭菌后用手摔試管，使成斜面，即可进行接种。

如果用小扁酒瓶，須把瓶放倒，然后用竹板在瓶壁上拍成平面(用試管亦可，先用竹板拍成斜面)，然后再平放在籠屉里灭菌。

2. 孢子培养：

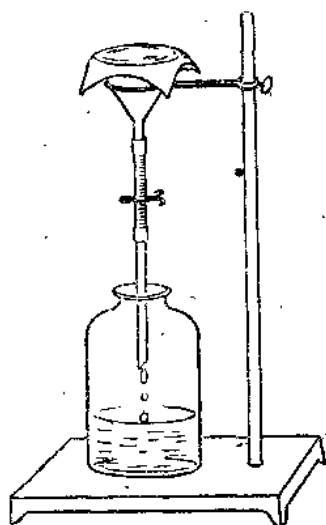


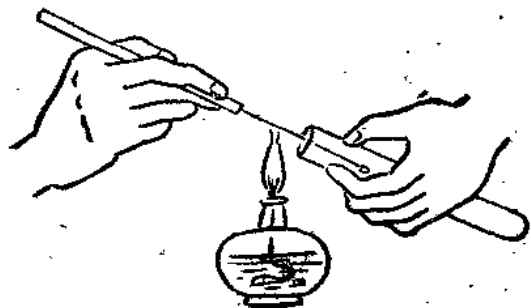
圖 1



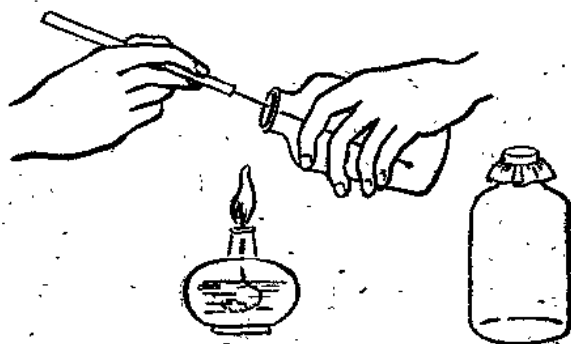
圖 2

接种孢子时，首先把应用的器具准备好，接种室里用 5% 石炭酸液或 5% 的来苏尔液进行喷雾消毒，手和衣服等也作消毒，然后点上酒精灯，右手拿接种棒在火焰上烧。待接种丝烧红，再把接种棒来同烧 2—3 次，然后在离酒精灯火焰一寸左右的地方把包瓶口的纱布或试管棉塞打开，把瓶口或管口烧热，再把接种丝烧红，使接种棒通过火焰慢慢送菌种进试管或小瓶内。稍停，待接种丝凉冷，钩取一接种圈生长好的孢子，慢慢把接种棒从瓶或试管里取出，在接种圈离火焰约一寸处轻轻移入培养瓶，在培养液里搅拌数下如用试管，须在培养基上划成均匀的曲线（如酒 3），随即在火焰上把瓶或管口烧热盖好，最后接种丝再在火焰上烧一烧，即可继续接第二瓶。接种完了以后，把接种好的培养瓶放在摄氏 26—28 度室温里培养 6—8 天，即可应用。如由砂土管移植，须用接种丝在培养

瓶內沾些培养液，然后再在砂土管里沾一小团砂土，移入培养瓶。



試管接种法



瓶内接种法

圖 3

在操作过程中要注意瓶口与火焰的距离，标准距离应为一寸左右，謹防过远或过近，过远，易使杂菌侵入；过近，孢子易燒死，不能繁殖。培养室的温度要稳定，不要忽冷忽热，并应严禁閑人进入和在室内吸烟。

3. 种子培养基：

原料：黃豆餅粉 15 份

淀粉 30 份

食鹽 4 份

麸皮 35 份

常水 1000 毫升

以上各种原料混合后装入盆內。这种菌是好气性的，必須进行淺層培养。如果装入瓶里进行深層培养（淹沒培养），必須用振盪培养或通气培养，使深層液体接触空气才行。淺層培养是用盆进行。每个大臉盆或瓷盆装入液体的深度应在半寸左右，每个臉盆約装 1000 毫升（大盆可多装）。盆口用 8 層紗布盖好紮紧（如图 4），經間歇灭菌放冷后即可接入孢子。



圖 4

4. 接种种子培养基：

在火焰上把孢子瓶口打开，瓶口在火焰上燒一下，凉冷后，把孢子培养液倒入种子培养盆內，每 1000 毫升种子液須接入一瓶孢子液（即一个生長旺盛的孢子培养瓶內所装液体——約 20 毫升）。如用試管培养孢子（固体培养），須將斜面上的孢子用灭菌水或种子液洗下（加入灭菌水或种子液后用接种棒把孢子鈎下），每 1000 毫升种子液接入孢子生長旺盛的試管 4 支。接种完了后，放在攝氏 26—28 度室溫里靜止培养 48 小时即可应用。

在大量生产时，亦可进行深層培养，每瓶装入 3/4 的培养液，在培养液中不断由瓶底吹入消毒空气（如图 5）。

5. 生产培养基：

生产培养基的原料是麸皮。把麸皮按使用量称好，經間歇灭菌后，即可进行接种。在接种前，应把进行生产培养的容器——木盘、蔑籠和鏟子等，用 2% 热碱水刷淨，室內用噴霧器噴撒 5% 来苏尔或 5% 石炭酸水进行消毒，然后将麸皮倒入木盘或蔑籠內弄碎，每斤麸皮接入半斤到一斤种子液，搅拌均匀。（如按半斤接种須在

种子液內加入半斤灭菌水或凉开水,混合均匀后,再倒入麸皮。)在接种时須注意不要把衣服上的灰塵落到麸皮里,以免發霉腐敗。接种完了,把麸皮平摊在木盘或菠蘿內(約1—2寸厚),用3層紗布蓋好,培养7—8天,前3天不用攪拌,从第4天起,每天攪拌一次。如每斤麸皮接入1斤种子液,室內和用具可不必消毒。为了节省容器和人力,可在一般室溫里进行堆积培养,利用放綫菌生長中产生的生物热,以維持溫度,但須注意防止麸皮里面溫度过高,如过高应摊开凉一下,以免腐敗变質。



圖 5

發現有長白毛、發綠或結有雞蛋大的硬塊,有腐敗臭味时,就是已有霉菌生長;發現杂霉的試管和种子瓶,即应廢棄,不可再用,并及时清理消毒,以免傳染。

在大量生产时,还可利用洋灰或木板作成淺槽,进行堆积培养。

(三)金霉素飼料的制作

1. 孢子培养基:

- | | | | |
|-----|-------|----|---------|
| 原料: | ①新鮮麸皮 | 5份 | 常水 100份 |
| | ②新鮮麸皮 | 5% | |

淀粉 10—15%

常水 100 毫升

將麸皮称量好，加水浸泡一夜(夏天可不浸泡)，然后煮沸20分鐘，用4層紗布濾入大瓶或小扁酒瓶內，濾过时漏斗下端应接上長約5寸的軟胶皮管，分装时把胶皮管放入培养基容器內，以免把瓶口弄髒。分装后进行間歇灭菌，涼冷后接入孢子。如用淀粉，須在装入試管后将試管傾斜，用酒精灯煮熱，边煮边振盪，使成均匀的斜面；如用小扁酒瓶，可装入一分厚的淀粉培养液，平放在籠屉里进行灭菌，放冷，待淀粉凝固，即可应用。

2. 种子培养基:

原料: 酵母粉 10 份 葡萄糖粉或白糖 30 份

氯化鈉 2.5 份 麸皮 50 份 常水 1000 毫升

將以上原料混合分装入大盆，間歇灭菌，涼冷后接入孢子液，靜止培养48小时。种子培养基也可用麸皮水(麸皮5份、水100份)进行培养。

3. 生产培养基: 也是用麸皮进行培养，其灭菌方法与地霉素相同。

金色鏈絲菌不如龟裂鏈絲菌生長快，接种时和接种后都应特別注意，最好每斤麸皮接种一斤种子液，这样不易霉坏，产生金霉素也較多。

(四) 菌种的保存

制造地霉素和金霉素的菌种，必須注意保存，并經常注意它們的發育情况、生長特性、菌苔形状顏色等，如有發霉或長杂菌等異常現象，应即廢棄或經純菌分离后再用，否則即将影响地霉素和金霉素的产生。

金色鏈絲菌和龟裂鏈絲菌都是以产生孢子的方式进行繁殖的

低等植物，把它的孢子接种到固体培养基上，在摄氏 26—28 度室溫中培养 2 天后，就可看到菌苔。龟裂鏈絲菌的菌苔是圓形小米粒大的凸起菌苔，4 天后菌苔凸起更大，形成龟裂状，漸帶褐色。

金色鏈絲菌的菌苔，2 天后可見到小米粒大的淡黃色圓形扁平菌苔，4 天后漸变灰白，轉灰黑色；这时已有大批孢子成熟。

这两种菌对外界的抵抗力都很强，形成孢子后在室溫里可保存 1—2 週，在摄氏 0—4 度冰箱里可保存 1 个月以上，每隔 1—2 週移植一次，就能把菌种保存下来。

如用砂土管可保存 4 年以上，砂土管的制法是：挖一尺以下的新土，掺入 5—10 % 或 50 % 的細砂，装入小瓶或試管里。間歇灭菌蒸或煮 3 次，杀死杂菌，将砂土炕干，然后把固体培养基的孢子刮入砂土管中，将管口或瓶口用腊封好即可。

四、地霉素和金霉素飼料的应用

为了提高幼畜成活率和加速肥育增产，每天可按飼料量掺入地霉素和金霉素飼料 1—2 %，每天餵 2—3 次。作治疗用时可按飼料量掺入 5—20 %，每天餵 2—3 次。掺入地霉素和金霉素时，飼料溫度最好不超过摄氏 40 度。制作好的地霉素和金霉素飼料当时不能餵完，可加溫到摄氏 40 度炕干，用防潮紙袋或布袋装好，存放在干燥的地方，留待下次餵用。

五、效价測定

(一) 金霉素效价的測定

1. 准备

① 0.1 % 重鉻酸鉀溶液的配制：

重鉻酸鉀	1 克
蒸餾水	1000 毫升

② 1N盐酸溶液的配制(1N代表1規度的溶液):

盐 酸 82 毫升

蒸餾水 918 毫升

③ 2N盐酸溶液的配制(2N代表2 規度的溶液):

盐 酸 164 毫升

蒸餾水 836 毫升

④ 0.01N盐酸溶液的配制(0.01N代表0.01規度的溶液)

取2N盐酸0.5毫升

蒸餾水 100 毫升

⑤ 被測物(麸皮)的准备:

金霉素麸皮 5 克

加 0.01 N 盐酸 25 毫升

攪拌后即測定氫离子濃度 (pH) 应为 2—3, 如果不是2—3, 可用 1N 盐酸滴定調整到 2—3 (滴定时須記錄所用盐酸量), 攪拌浸泡 30 分鐘, 用脫脂棉或滤紙过滤, 滤液即可作測定用。

标准管的制法:

管 号	所取0.1%重鉻酸鉀量	相当于标准金霉素量
1	1.64毫升	2.0單位/毫升
2	2.05毫升	2.5單位/毫升
3	2.46毫升	3.0單位/毫升
4	2.87毫升	3.5單位/毫升
5	3.28毫升	4.0單位/毫升
6	3.69毫升	4.5單位/毫升
7	4.10毫升	5.0單位/毫升

按上表所列各管的 0.1% 重鉻酸鉀溶液数量分別放入 100 毫升容量瓶中, 加水到刻度, 来回振盪八次, 装入比色管作为标准管进行

比色,比色管可用納氏管或粗細相同的試管。

2 效价測定(化学測定)

①对照管: 滤液 3 毫升
蒸馏水 10 毫升

放入100毫升容量瓶內混合均匀后,加热到攝氏 100 度,煮10分鐘,放冷加 2N盐酸10毫升,然后加水到刻度,振盪均匀后,装入比色管作为对照管。

②被測物: 滤液 3 毫升
2N盐酸 10 毫升

放入 100 毫升容量瓶內,混合均匀,加热到攝氏 100 度 10 分鐘,放冷加水到刻度,振盪均匀装入比色管,和 0.1 %重鉻酸鉀标准管相比較,即可知其濃度。比色时如被檢管混濁,可用对照管进行比色(标准对照管可用水)。

③效价計算法

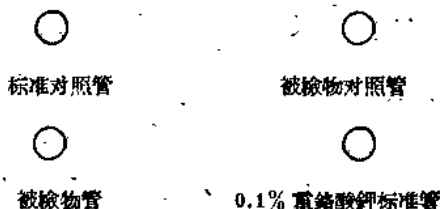


圖 6 比色时排列次序示意图

公式:

$$\frac{1 \text{ 克固体(鞣皮)} \text{ 中所含金属量}}{\text{标准管标示單位} \times \frac{\text{稀释总体积}}{(100 \text{ 毫升})} \times \frac{1 \text{ 克鞣皮所加鹽酸量(包括1N鹽酸)}}{\text{所取濾液毫升数}}}$$

例:

标准管标示單位为 5 單位/毫升

稀釋总体积为 100 毫升

1 克麸皮所加盐酸量为 5 毫升 (pH 为 2-3, 不必調整)

所取滤液数为 3 毫升

$$\begin{aligned} 1 \text{ 克麸皮所含金霉素量} &= \frac{5 \times 100 \times 5}{3} \\ &= 833.3 \text{ 單位/克} \end{aligned}$$

即本次所制成的金霉素飼料, 每克含金霉素 833.3 个單位。

(二) 地霉素效价測定

1. 准备

① 1N (1 規度的溶液) 苛性鈉溶液: 称取苛性鈉 40 克, 溶于 1000 毫升蒸餾水中。

② 10% 氯化高鉄貯备溶液的配法: 取氯化高鉄 ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 5 克溶解在 50 毫升 0.1N 盐酸內。

③ 0.05% 氯化高鉄溶液配法: 取 10% 氯化高鉄 1 毫升用 0.01N 盐酸, 稀釋到 200 毫升, 此液只能在当天使用。

④ 0.1% 重鉻酸鉀 ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) 溶液 (同金霉素效价測定配法)。

⑤ 10% 硫酸銅溶液配法: 称取 10 克硫酸銅 ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 溶解在 100 毫升蒸餾水中。

⑥ 20% 氯化亞鈷 (CoCl_2) 溶液: 称取 20 克氯化亞鈷, 溶解在 100 毫升蒸餾水中。

⑦ 标准管制备: 准确吸取三种溶液放在 12.7 厘米的 50 毫升納氏管或其他 12.7 厘米的試管內用蒸餾水稀釋到 50 毫升。

管号	重 铬 酸 钾	硫 酸 铜	氯化亚钴	相当于地霉素量
1	2.0毫升	2.0毫升	0.6毫升	15單位/毫升
2	2.6毫升	2.25毫升	0.8毫升	17.5單位/毫升
3	3.0毫升	2.5毫升	1.0毫升	20單位/毫升
4	3.5毫升	2.75毫升	1.25毫升	22.5單位/毫升
5	4.0毫升	3.0毫升	1.5毫升	25單位/毫升
6	5.0毫升	3.55毫升	2.0毫升	27.5單位/毫升
7	6.0毫升	3.8毫升	2.6毫升	30單位/毫升
8	10.33毫升	3.85毫升	3.05毫升	32.5單位/毫升
9	11.0毫升	3.9毫升	3.5毫升	35單位/毫升
10	11.6毫升	3.95毫升	4.0毫升	37.5單位/毫升
11	12 毫升	4.0毫升	4.5毫升	40單位/毫升

(1) 本标准管所指的相当于地霉素量單位/毫升是指 50 毫升中每毫升所含的單位量。

(2) 本标准管只限当日使用，在数小时内未發見有变化。

2. 样品处理

① 發酵液——取 10 毫升用 0.1N 或 1N 盐酸調整到 pH 为 2—3，准确記录盐酸量过滤。

② 固体样品——称取 5—10 克样品用 0.01N 盐酸浸泡 (1 克固体样品加 5 毫升 0.01N 盐酸，氢离子濃度即为 2—3)，攪拌半小时过滤。

3. 效价测定(化学测定)

① 样品处理：取 5 毫升滤液用 1N 苛性鈉 (NaOH) 調整到 pH = 6—6.5，加入 10% 氯化鈣溶液 2% 过滤，再用 1N 盐酸調整到 pH = 2，如有沉淀再过滤。这样就可去掉滤液里的蛋白質。取去掉蛋白質的溶液 5 毫升放入比色管内加 25 毫升 0.05% 氯化高铁，再用 0.01N 盐酸稀釋到刻度，即可与标准管进行比色。由于地