

“878” 农用抗菌素的生产和应用

湖北省农业科学研究所植保系

(武汉)

“878” 农用抗菌素是一种由球孢链霉菌产生的抗菌素，它具有防治棉苗炭疽病，保苗、壮苗的效果，而且应用方法简便，对人畜无害。在剧毒农药——汞制剂停产禁用后，可用它来处理棉花种子。

“878” 农用抗菌素及其产生菌简介

“878” 农用抗菌素是一种金黄色无定形粉末，溶于含水低级醇类、二甲亚砜、二甲基甲酰胺，在酸性和碱性条件下溶解度增大。不溶于水、乙醚、乙酸乙酯等有机溶剂。该抗菌素在363毫微米、383毫微米和407毫微米波长的紫外光下有吸收峰；分子中含放线菌糖胺和对氨基苯乙酮，是属于杀子囊菌素—曲古霉素—杀假丝菌素 (Ascospin-Trichomycin-Candidicin) 组的七烯大环内酯类抗菌素。它在中性和碱性条件较稳定，在室温下放置或加热处理后，活性不易丧失，在酸性条件下不稳定，易分解。用“878” 农用抗菌素灌喂小白鼠(每公斤体重10克)，一周后无任何中毒症状。

产生“878” 农用抗菌素的菌种，是1955年从武昌郊区棉田土壤中分离的，经中国科学院微生物研究所鉴定，定名为球孢链霉菌 878 (*Streptomyces globisporus*

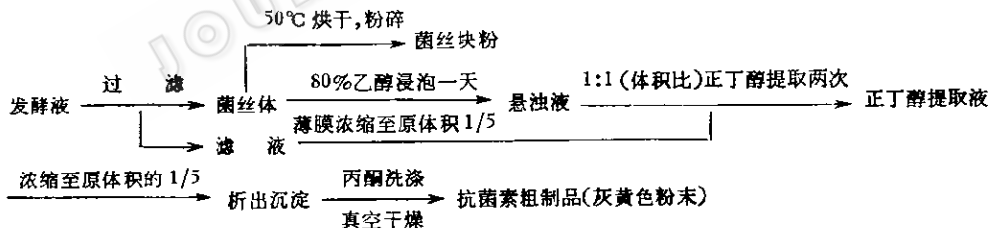
878)。该菌的孢子丝柔曲不长，孢子椭圆形至短柱形，电镜下观察，孢子的表面光滑，在马铃薯、黄豆饼粉培养基中生长较快，3—5天产生土黄色粉状孢子，不产生色素，有霉豆豉气味。它能使明胶液化，牛奶酪化，淀粉水解；能利用阿拉伯糖、葡萄糖、果糖、甘露糖，不能利用蔗糖、棉子糖和肌醇。生长最适温度为26—28℃，最适 pH 在 7.6—8.0 之间。在纤维素上不能生长。它所产生的抗菌素对棉花炭疽病菌、立枯病菌、水稻稻瘟病菌、小麦赤霉病菌、蚕豆褐斑病菌和白色念珠菌等有抗菌作用。浓度在 250ppm 时，对金黄色葡萄球菌 206、绿脓杆菌 37、大肠杆菌 127 有抗菌作用；对隐球菌和炭疽病菌的最低抑菌浓度分别为 0.5 和 0.63—1.25ppm。

“878” 农用抗菌素的生产方法

一、工业生产方法

培养基成分(%)：饴糖 2，黄豆饼粉 3，硫酸铵 0.3，硫酸镁 0.4，氯化钠 0.4，蛋白胨 0.1，碳酸钙 0.4；pH8.0。

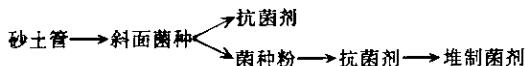
工艺流程：



发酵条件：26—28℃ 通气培养 40—48 小时。

二、土法生产

以农副产品为原料的土法生产，方法简便易行，适于农村社、队自产、自用。生产流程是：



(一) 斜面菌种

1. 培养基：

(1) 马铃薯(或甘薯) 200 克，豆饼粉 50 克，蔗糖

20 克，琼脂 20 克，水 1000 毫升，pH8.0，1 公斤/厘米²，灭菌 30 分钟。

(2) 麸皮 20 克，可溶性淀粉 10 克，蔗糖 20 克，琼脂 20 克，水 1000 毫升，pH8.0，1 公斤/厘米²，灭菌 30 分钟。

2. 培养：接种斜面后，在 26—28℃ 培养 3—5 天。

参加此项工作的协作单位有：华中农学院，上海农药研究所，中国科学院微生物研究所，上海药物研究所，孝感地区微生物站，沔阳县微生物站，汉川县微生物站，汉川县白鱼寨大队农科所，上海南汇县农业局，潜江县农业局，天门县微生物站，云梦县微生物站，孝感县微生物站等。

培养好的斜面菌种长满土黄色粉状孢子，有霉豆豉气味，在低温干燥处保存备用。

(二) 菌种粉

1. 培养基：细米粉 70 斤，麸皮 30 斤，石灰 1 斤，水 40—50 斤，灭菌前 pH10.0，灭菌后 pH8.0。先将细米粉、麸皮、石灰加一定量水混匀，蒸熟后，趁热搓散，装罐头瓶（每瓶装 1.5 两），瓶口用布和油纸包扎，1.5 公斤/厘米²，灭菌 1 小时。

2. 培养：一支斜面菌种的孢子可接 2—3 瓶，接种后摇动瓶中内容物，混匀孢子，在 25—28℃ 培养 4—6 天。在培养期间不能摇动，以免影响菌的生长。菌种粉外观松散，土黄色，有露珠，有霉豆豉气味，即可作扩大培养的菌种用。

(三) 抗菌剂

1. 培养基成分(%)：

(1) 棉田土 70，麸皮 20，细米粉 10，石灰 1。

(2) 棉田土 70，棉籽饼粉 20，土大黄（或苕籽）10，石灰 1。

2. 培养基配制：先将上述成份（除棉田土外）混匀后加水拌湿，以用手捏成团，指缝有少量水挤出为准，再与土壤拌匀。将上述培养基装入灭菌锅内，用手稍微压实，用木棍插一些通气孔，1.5—2 公斤/厘米²，灭菌 1 小时，或用土灶常压灭菌 2—3 小时。

3. 发酵：

(1) 大盘发酵：此法适合成批大量生产。培养基灭菌后冷到 40℃ 左右即可抢温接种。接种量 1—3%，接种后放在曲盘内，每盘装 7 斤左右，下面垫油纸，上面盖油纸，以减少培养基水分蒸发。在发酵初期品温应控制在 20—25℃，24 小时后出现星星点点的菌落，48 小时菌大量繁殖，长满曲盘，产生发酵热，此时室温要相应降低，使品温保持在 32℃，不超过 35℃。培养物从白色慢慢转为米黄色或土黄色。培养后期要适当控制发酵室的温度和湿度，保持母剂表面微干，里面润湿，无杂菌污染，一般发酵 5—7 天出料。

(2) 瓦罐发酵：用瓦罐闭口发酵，每罐装料 1 斤左右。消毒后冷却接种，接种后摇匀，将罐子平放在发酵架上，室温保持在 25℃，品温上升后相应降低室温。一般瓦罐发酵，湿度恒定，杂菌少，发酵 6—7 天出料。出料后及时干燥贮存。

(3) 堆制发酵：当棉花播种前气温达 18—20℃ 时，即可在背风向阳处大批露天堆制抗菌剂。方法与堆制“5406”菌肥基本相同。即用 80% 的棉田土、20% 的棉籽饼粉混匀后，再加 1% 的石灰配成培养基，灭菌后接种，拌匀，在表面盖一层稻草进行堆制发酵。

4. 产品的干燥与贮存

用大盘或瓦罐发酵所得的产品，可在 50℃ 烘房内

烘干，在通风处摊开晾干，或摊在晒席上遮盖报纸晒干。干燥后的抗菌剂贮存于塑料袋中。贮存一年的抗菌剂，其效价无明显改变。堆制发酵的产品一般随堆随用。

抗菌剂外观疏松，至分散颗粒状，米黄色或土黄色，有霉豆豉气味，无杂菌。一般每克抗菌剂含抗菌素 2000 微克左右（最高可达 4000 微克）。堆制发酵的产品含抗菌素较少，应适当加大用量。

效价检定

“878”抗菌素的效价检定用杯碟法。根据样品在琼脂培养基内抑制检定菌生长而出现的透明抑菌圈的直径，和已知浓度的“878”抗菌素标准品对比，即可计算出测定样品中抗菌素的含量。

一、标准抗菌素溶液配制

称“878”抗菌素标准品 10 毫克，用 10 毫升 80% 碱性乙醇（pH10）溶解，用无菌水稀释成 25 微克/毫升、50 微克/毫升、100 微克/毫升三种浓度。

二、样品稀释液配制

将每种抗菌剂样品磨细，各称 5 克，倒入灭菌的三角瓶中，加 25 毫升 80% 碱性乙醇（pH 10）浸泡 2 小时，离心沉淀，用吸管吸取上清液，分别加在无菌水试管中，稀释成 1/25、1/50、1/100 等三种浓度。

三、检定菌平皿的制备

用无菌水洗下在斜面上长好的棉花炭疽病菌，制成孢子悬浮液。在每个平皿内倒 15 毫升马铃薯培养基，待其凝固作为底层，然后在已经熔化并冷却至 50℃ 的另一瓶马铃薯培养基内按 1% 量接入上述孢子悬浮液，充分摇匀，倒在底层培养基上，每平皿 5 毫升，迅速摇动，使其分布均匀。待上层凝固后每个平皿放入 6 个无菌不锈钢圈，或用灭菌打孔器打 6 个孔备用。

四、测定方法

将不同浓度的标准抗菌素溶液和测定样品稀释液分别滴入钢圈中或孔内，每个样品重复做两个平皿。在 25℃ 培养 36—48 小时后量取抑菌圈直径。将测定样品抑菌圈直径的平均值，与已知浓度标准抗菌素抑菌圈直径的平均值对比，查出对应的浓度，乘以稀释倍数，即为每克样品中抗菌素的含量。

大田应用及效果

一、应用方法

“878”抗菌剂应用于棉籽处理的方法有三种：搓

种、闷种及混用。

(一) 搓种

100斤棉籽用5斤抗菌剂。先将抗菌剂放在25—30斤温水(50℃)中,加2斤草木灰(pH10)和0.1%洗衣粉。浸泡1—2小时,经常搅拌,使抗菌剂成泥浆状,均匀地撒在棉籽上,加8斤草木灰搓种,可以随搓随播,最好搓后盖塑料薄膜闷24小时后播种。

(二) 闷种

用“878”抗菌素(100ppm)溶剂加0.1%洗衣粉作粘着剂喷洒在棉籽上,每100斤棉籽喷12斤。喷时经常翻动,使抗菌剂均匀地喷在棉籽短绒上,再用塑料薄膜覆盖闷24小时,搓草木灰播种。

(三) 混用

将“878”抗菌剂和“5406”菌肥混合,用量各2.5%,加草木灰搓种。

二、应用效果

经过几年多次大面积试验,“878”农用抗菌素用于预防棉花炭疽病的效果已得到肯定,例如湖北汉川县1976年在三万余亩棉田中使用,防病效果在60%以上,等于或超过了化学农药稻脚青的效果。

“878”抗菌剂对棉苗炭疽病的防治效果与产品剂型、应用方法及用量多少有着密切的关系。

(一) 不同剂型与防病效果的关系

不同剂型产品的抗菌素含量高低不一,有效期也不同,因此不同剂型产品对防病有直接影响(见表1)。1%菌丝块粉搓种的防效为92.8%,5%抗菌剂搓种的防效为91.9%,比稻脚青和多菌灵的防效高10%左右。同时菌丝块粉和抗菌剂的药效期也较长(45天),因此,选择合适的剂型是提高防效的先决条件。

表1 “878”不同剂型产品的防病效果

剂 型	发病率(%)	发病指数(%)	防病效果(%)
菌丝块粉 1%	8.6	2.9	92.8
抗菌剂 5%	9.3	3.4	91.9
抗菌素 100ppm	21.9	11.0	74.9
多菌灵 0.5%	16.6	7.4	83.0
稻脚青 0.5%	26.3	10.3	76.5
对 照	67.9	40.8	0

注:上述结果是在1976年4月5日播种,5月6日和5月21日两次检查防效的平均值。

(二) 不同使用方法对防治效果的影响

要使“878”抗菌剂内的抗菌素溶解度和稳定性增

大,在棉籽短绒上的粘附力增强,才能充分发挥它的防病作用。如湖北汉川县鱼赛大队在大田试验中根据抗菌素的特性,采取了下列三种使用方法:

- 1.在碱性溶液中浸泡抗菌剂,使抗菌素易溶于水。用此法的防效为81.9%。
- 2.在上述溶液中加入洗衣粉,防效为86.5%。
- 3.用加有洗衣粉的碱性浸泡液搓种后再闷种24小时,有利于杀死棉籽上的病菌,防效可高达91.8%,超过稻脚青的防病效果。

试验证明,改进使用方法是提高防效的重要措施之一。

(三) 抗菌剂的用量对防治效果的影响

用2.5%抗菌剂搓种,其防效为81.4%,而5%抗菌剂的防效为89.8%,10%的防效为94%。抗菌剂的用量增大,防效也随之提高。5%抗菌剂的防效虽稍低于10%的防效,但菌剂的用量减少了一半,因此大田的用量一般还是以5%为宜。

(四) 不同剂型的“878”抗菌剂对棉花的壮苗效果

5%抗菌剂的壮苗效果较为显著(见表2和图),棉苗子叶青秀肥大,株高比对照平均高1.8厘米,须根数比对照平均多12.3根。百苗鲜重比对照重15.7克。据实验观察,在棉苗长第一片真叶时,抗菌剂的壮苗壮根效果最显著。

表2 不同剂型的“878”抗菌剂的壮苗效果

剂 型	须根数(根)	株高(厘米)	百苗鲜重(克)
抗菌剂 5%	20.3	10.0	99.0
菌丝块粉 1%	11.4	8.4	97.5
抗菌素 100ppm	15.7	10.3	88.7
多菌灵 0.5%	11.3	8.8	86.9
稻脚青 0.5%	13.4	8.1	82.5
对 照	8.0	8.2	83.3

使用注意事项

- 1.为了保证抗菌剂的质量,要求每克抗菌剂中抗菌素含量在2000微克左右,若其含量较低,要适当加大用量。
- 2.使用时,要使抗菌剂在碱性(pH10)溶液中充分化开,增加抗菌素的溶解度,并加0.1%洗衣粉搓种。
- 3.“878”的应用要与其它农业措施密切配合。
- 4.抗生素剂要避免阳光曝晒,以免降低活性。

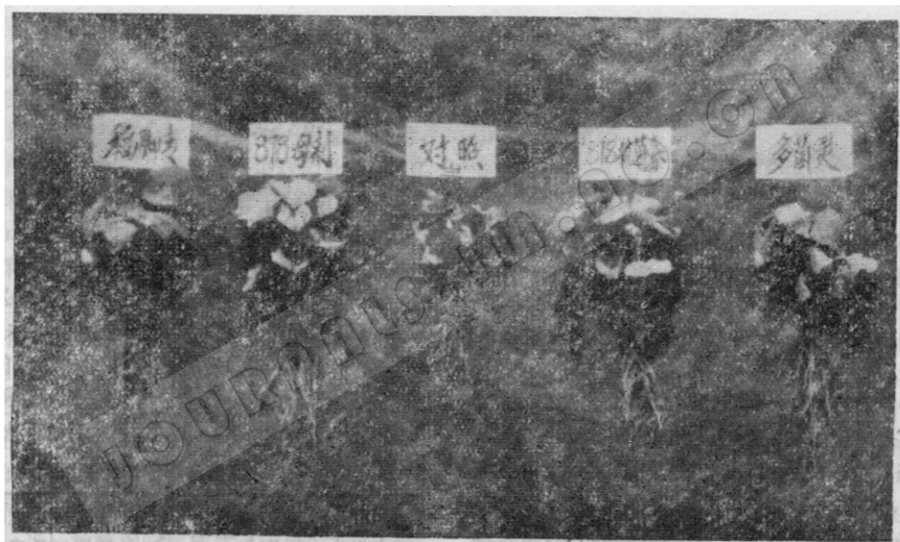


图 “87S”抗菌剂对棉苗根系的刺激作用