

“5406-2” 抗生素的选育及其试用效果

中国农林科学院原子能利用研究所微生物研究室

(北 京)

在毛主席革命路线指引下,科学种田正在广泛展开,目前全国已在1亿亩左右的土地上应用“5406”抗生素肥,进一步验证了它所具有的防病保苗、促进生长和肥地松土的作用。

在大规模的生产和使用中,反映出“5406”菌种的衰退问题。菌种衰退主要表现在斜面色泽变白、菌苔变薄、生长缓慢、拮抗性减弱、易遭霉菌、细菌和噬菌体的污染,以致各级菌剂的含菌量日趋下降,生产周期延长,菌肥质量和产量下降,田间使用效果也大为减小。

自1971年起,我们针对生产和使用中出现的問題,利用辐射诱变的方法,开始对“5406”突变菌株的选育。我们筛选突变菌株除注意提高“5406”对植物病原菌的拮抗性外,同时考虑到生长速度快、产生孢子的多、抵抗噬菌体能力强等特点,以缩短各级菌剂的生产周期,减少杂菌的侵染,提高菌肥的质量和产量。最后还通过盆栽试验和大田试验来比较突变菌株的增产效果,并在农村试点的生产实践和示范推广中来验证新突变菌株各方面的性能。

经过三年的反复试验,以2号菌株较为理想,称它为“5406-2”突变菌株。兹将它的选育过程和生产、使用效果简述如下:

试 验 方 法

一、辐射诱变过程

“5406”抗生素先经钴⁶⁰γ射线连续处理,选得较优的突变菌株后,再用紫外光继续照射处理。

(一) 培养基

分离及斜面所用的培养基为葡萄糖马铃薯培养基。

(二) 孢子悬液的制备(常规方法)

(三) 钴⁶⁰γ射线处理

各取孢子数为 1×10^7 /毫升的孢子悬液5毫升,分别注入灭菌试管中,经钴源静止照射。剂量率为147伦琴/分钟,照射剂量2,000—100,000伦琴。照射后,将菌液涂在葡萄糖马铃薯平板上,28℃保温培养。同时设有不处理的作为对照,计算存活率。

(四) 紫外线照射

吸取孢子数为 1×10^7 /毫升的孢子悬液至无菌培养皿中,放在功率30瓦、波长2537Å的紫外光灯下,照射距离为30厘米,经10秒—5分钟照射,然后分别

稀释涂于葡萄糖马铃薯平板上,操作同前。

二、菌落挑选标准

培养7天以后挑选生长快、菌落大、中间隆起、颜色较红、有露珠的菌落。然后分别进行拮抗性能的测定,其方法是:先在淀粉培养基平板中心涂上棉花枯萎病菌(*Fusarium vasinfectum*),然后用被测定的菌株在周围划线,10天后测量病原菌与抗菌菌间的抑菌距离。

三、菌剂生长速度及质量标准

根据斜面及母剂的生长速度和含菌数量来挑选优良的菌株。母剂的培养基配方为饼粉1份,肥土9份,加水25%。高压灭菌后接种,28℃培养,每天观察记录菌的生长情况。并用稀释分离法测定其活孢子数。菌种斜面的菌苔或母剂的颗粒全部变白或粉红色时即算成熟。

四、抗噬菌体菌株的筛选

将噬菌斑中重新长出的“5406”菌,经稀释分离,选出中间不凹陷或无空洞的、且合乎上述挑选标准的菌落,再进行病原菌的拮抗性测定以及噬菌体接种测定。

五、盆栽试验

将上述选出的诱变菌株在温室内进行盆栽试验,以水稻、小麦、玉米、棉花为对象,观察防病保苗和刺激

生长情况。

六、大田试验

将选出的优良菌株在本所辽宁省康平县基点进行较大规模的四级扩制,并与原推广的“5406”菌株进行大田对比试验。

试验结果

“5406”抗菌菌经⁶⁰Co射线连续照射获得较优的一株诱变菌株“5406-1”;又在此基础上,经紫外线照射,选到另一诱变菌株“5406-2”。⁶⁰Co射线照射剂量在70,000伦琴时,“5406”孢子的死亡率在95%以上,其半致死剂量在5,000伦琴左右。紫外线照射2分钟,死亡率达95%,半致死量在15秒左右。这两株菌都是经高剂量处理而获得的。

“5406-1”和“5406-2”在斜面培养基上菌苔较厚,色泽较红,露珠较多,生长成熟较原始菌株提前4—5天,母剂的含菌量增加十分显著,提高了对病原菌的拮抗能力和对噬菌体侵染的抵抗力。

经温室盆栽试验,“5406-2”对水稻、小麦、棉花的保苗壮秧作用,较原始菌株及“5406-1”均强。1972年本所辽宁省康平试验点共生产菌肥200多万斤,经大面积多点示范对比显示出“5406-2”在工厂生产和田间使用中的优越性。它不仅生长快,繁殖能力强,能减少霉菌和噬菌体的污染,而且在玉米、谷子、高粱、大豆等多种作物上保苗增产作用也很明显。

表1 “5406-2”对谷子的增产效果(康平示范场)

项目	每米出苗数(株)	百苗鲜重(克)	苗高(厘米)	叶片数(个)	分蘖数(个)	谷草产量(斤/亩)	千粒重(克)	谷粒产量(斤/亩)	增产(%)
5406-2	232	168	42.0	6.0	3.7	530	3.00	442	31.5
5406 原种	140	155	30.9	4.9	2.3	480	2.85	395	17.6
饼土对照	118	116	28.2	4.5	2.4	408	2.70	340	1.2
空白对照	116	115	28.0	4.4	2.0	400	2.70	336	—

注:每米出苗数、百苗鲜重、苗高、叶片数在6月1日观测,分蘖数在7月1日观测。本试验面积为15亩,每亩施再生母剂200斤作口肥(追肥),饼土对照中棉子饼为4%,与菌肥中的饼量相同。空白对照不施口肥,在中期对照与各处理每亩同追施硫酸30斤。5月9日播种,9月24日收获。

表2 “5406-2”对玉米的增产效果(康平示范场)

项目	出苗日期	出苗率(%)	百苗鲜重(克)	根数(个/株)	成熟期	产量(斤/亩)	增产(%)
5406-2	5月22日	92	161	8.5	9月21日	831	26.3
5406 原种	5月24日	85	160	8.0	9月24日	811	22.7
饼土对照	5月25日	79	113	6.0	9月26日	661	0.2
空白对照	5月25日	76	104	5.5	9月26日	660	—

注:出苗率、百苗鲜重、根数均为6月1日观测。本试验田面积15亩,每亩施菌肥200斤,饼土对照中饼粉量为4%与菌肥中饼粉含量相同,空白对照不施口肥,于中期和其它处理每亩同追施硫酸30斤。于5月8日播种,9月28日收获。

表 3 “5406-2”对大豆的增产效果(康平示范场)

菌种 \ 项目	出苗日期	百苗鲜重 (克)	主根根瘤 数(个)	主侧根根 瘤数(个)	每株荚数 (个)	每荚粒数 (个)	千粒重 (克)	产 量 (斤/亩)	增 产 (%)
5406-2	5月10日	20.9	6.3	25	37.3	3.0	159.4	255	25.0
5406 原种	5月11日	20.2	4.0	20	36.1	3.0	154.6	248	21.4
饼土对照	5月13日	15.7	3.8	19	33.1	2.5	148.9	204	—

注: 试验面积3亩,每亩施菌肥160斤,饼土对照中饼粉量为3%,与菌肥中饼粉含量相同。于4月22日播种,9月23日收获。

从表1结果看出,“5406-2”比原菌种对提高谷子产量有明显的效果。每米出苗数、苗重、苗高、分蘖数等也均有显著增多。“5406-2”对玉米的增产效果见表2。

“5406-2”在高粱田内大面积使用,效果亦很明显,试验结果“5406-2”较原菌种增产17%,较饼土对

照增产29.3%。“5406-2”对大豆的增产效果见表3。

“5406-2”在斜面上生长较快,菌苔较厚,制成的母剂色味正常,质量较好。但当移接到四、五代以后,即又出现菌苔变薄、变白,生长迟缓等衰退现象。提高“5406-2”的稳定性,有待进一步研究。