

磷细菌肥在淮阴地区的增产效果

江苏省淮阴地区农科所

为了使我区农业大上快上,解决作物缺磷和磷肥不足的矛盾,1972年我们从外地引进了一批磷细菌菌种,与淮阴农校、沐阳县试验站、涟水县农科所、淮安、泗洪县农业科等有关单位协作,在认真总结经验的基础上,大搞群众性科学实验活动。试验结果表明,磷细菌肥在我区的生产条件下,只要菌肥质量好、施用得当,一般都表现了增产效果。磷细菌具有原料省、成本低、生产简易、使用方便,既可土法生产、又适合于大搞群众运动等特点。磷细菌肥的施用是多快好省地增加磷素肥源的一项经济有效措施。三年多来,从我区淮阴、淮安、涟水、泗阳、宿迁、泗洪、洪泽、盱眙、灌云、灌南、沐阳等12个县市在三麦、油菜、绿肥、玉米、水稻、山芋等作物上收集的256个对比试验材料来看,其中施用磷细菌肥增产的有233个,占试验总数的91.1%,平产的15个,占5.8%,减产的8个,占3.1%,一般可增产8—15%,高的可达20%以上。由于土壤、作物和使用方法的不同,增产效果也有差别。

一、磷细菌肥在不同的土壤上的效果

1. **石灰性黄泛冲积土** 这种土壤主要分布在淮阴、涟水、泗阳、宿迁等县,为近代石灰性黄泛冲积物,质地偏沙,有盐碱,土壤瘠薄,有机质含量一般在1.5—0.8%范围内,全氮量在0.04—0.06%,但土壤含磷量较高,全磷含量在0.13—0.16%(P_2O_5 ,下同)之间,高的可达0.20%左右,由于土壤存在着大量碳酸钙,土壤中的无机态磷多成为难溶性钙磷酸盐存在,因之有效磷含量极低,一般在5ppm(P_2O_5 ,下同)以下,在这类土壤上施用磷细菌肥对不同的作物均有明显增产效果。例如,涟水县农科所在水稻上每亩用10斤磷细菌肥蘸秧根,亩产可达732.0斤,较对照681.1斤增产7.5%;淮安县钦工公社,水稻每亩用磷细菌肥10斤蘸根亩产650斤,较对照525斤增产23.8%;淮阴县王兴公社练湖大队,棉花每亩施用磷细菌肥10斤,亩产皮棉72斤,较对照65斤增产10.8%;淮阴县张集公社胜利六队在徐州14号小麦上每亩用磷细菌肥2斤拌种获得每亩300斤的产量,较对照240斤增产25%;泗阳县穿城公社张陈大队,在油菜上施用磷细菌肥,亩产322.8斤,较对照264斤增产22.3%;淮阴县棉花庄公社皂角大队石洼小队的苕子用磷细菌肥6斤拌种,亩产鲜草2160斤,较对照1100斤增产96.3%。

2. **丘陵岗地黄白土** 这种土壤主要分布在盱眙、泗洪二个县,除灌南、涟水两县外的其余各县亦有不同程度的分布,成土母质为第四纪沉积黄土或润洼地的老冲积物,质地粘重、土壤瘠瘦,有机质在1.00—1.30%左右,含氮在0.07—0.10%之间,全磷较低,一般在0.05—0.08%,有效磷奇缺,一般在3ppm以下。在这种土壤上施用磷细菌肥,除个别十分瘠薄的土壤外,都有较好的增产效果。以泗洪县为例,全县31个社场已有29个公社推广

注:分析方法:有机质用湿烧法,全氮为微量凯氏法,全磷为 $H_2SO_4-HClO_4$ 法,有效磷为0.5M $NaHCO_3$ 法。

使用了磷细菌肥,如东门公社洪桥大队,水稻亩施磷细菌肥15斤,亩产695.5斤,较对照区639.4斤增产8.8%;兴隆公社红旗大队的玉米亩施磷细菌肥4斤,亩产163斤,较对照143斤增产14.0%;鲍集公社胜利大队岗东小队,油菜亩施磷细菌肥5斤,亩产197斤,较对照169斤增产16.6%。在土壤严重缺磷的盱眙县高桥公社归街大队陈庄小队,用磷细菌肥拌种的小麦亩产90斤,比对照46斤增产95.6%。

从泗洪县农业微生物组1974年对小麦的统计材料来看,土壤肥力较好的两合土、黑土增产效果大(增产16—26%),肥力差的黄泥土、白土增产效果小(增产11—14%),甚至没有什么效果。淮安等地也有类似结果。所以在土壤肥力差的土壤上施用磷细菌肥,一定要配合施用有机肥料,才能发挥磷细菌肥的增产作用。

3. 沂沭河冲积土 这种土壤主要分布在灌云、灌南、沭阳等县,在柴米河以北,新沂河两岸的大部分地区,土壤母质为沂沭河冲积物。该区土壤有机质在1.08—1.73%,全氮0.061—0.125%,全磷0.128—0.161%,有效磷大都在5ppm左右。这类土壤通过人为培肥,土壤速效磷可高达13ppm。虽然如此,施用磷细菌肥仍有增产效果。以沭阳县农业试验站为例,72年对大豆(58—61)进行试验,每亩用磷细菌肥3两拌种,亩产223.5斤,较对照199.3斤增产12.1%;小麦(济南8号)每亩以磷细菌肥4斤拌种,亩产376.2斤,较对照343.7斤增产9.5%;73年对水稻(南京11号)以每亩20斤磷细菌肥蘸秧根,亩产1203.6斤,较对照1114.0斤增产8.0%。灌南县百录公社桥东大队5队的小麦,每亩施用磷细菌肥4斤,亩产452.5斤,较对照394.4斤增产14.7%。

4. 淮南水稻土 这种土壤主要分布在洪泽、金湖、淮安三县的老稻麦区,低洼粘重,土壤的有机质一般为1.50—2.0%,全氮0.10—0.20%,全磷因成土母质不同而差异较大,在0.07—0.17%之间,有效磷一般在1ppm—5ppm,高者可达10ppm以上,生产水平也较高,是我区重要产粮区,使用磷细菌肥以后产量有所增加。例如,淮安县城东公社侯巷一队的小麦,用10斤磷细菌肥拌种,亩产达338斤;淮安白马湖农场七大队在小麦(扬麦1号)上每亩施用磷细菌肥5斤,亩产360斤,比较对照325.0斤增产10.8%;洪泽县高涧公社红星九队,油菜每亩用磷细菌肥6斤蘸根,亩产150斤,较对照135斤增产10.0%。

二、磷细菌肥的使用数量、方法和肥效的关系

1. 磷细菌肥的使用数量和肥效的关系 从淮安白马湖农场的试验来看(表1),随着磷细菌肥使用数量的增加,产量也有增加的趋势。但因这个问题比较复杂,它涉及到菌肥质量和使用方法问题,总的来说菌肥质量是影响磷细菌肥效的关键。目前淮阴地区菌肥为土法生产,一般每克含活菌量在10—20亿之间,每亩施磷细菌肥5—6斤,其增产效果和

表1 磷细菌肥的使用量与产量的关系*

项 目	磷 细 菌 肥 蘸 秧 根 斤/亩				对 照
	5	10	20	30	
产量 斤/亩	840.6	864.6	879.1	888.8	729.5
增 产 %	15.3	18.5	20.5	21.9	—

* 1973年淮安白马湖农场试验结果

经济效益较为显著,使用量过大,一方面给生产带来困难,且成本也有所增加,经济效益较差。

2. 磷细菌肥的使用方法与肥效关系 各地试验认为以拌种、蘸根的效果最好,撒在地表效果不大(表2)。这可能是由于磷细菌通过拌种、蘸根,在潮湿的土壤根际范围内生长繁殖活跃,产生对植物生长有利的分泌物(激素类)和将难溶性磷转化为利于作物吸收利用的有效磷之故。根据淮安县白马湖农场、沭阳等地的试验,对三麦早期点施追肥也有一定增产效果,但效果不如拌种的好。

表2 磷细菌肥不同的使用方法与肥效关系的增产实例

试 验 点	作 物	处 理	产 量 斤/亩	增 产 %
沭阳县农试站	南京11号水稻 (1973年)	磷细菌肥20斤/亩蘸秧根	1203.6	8.0
		磷细菌肥20斤/亩面施栽秧	1132.0	1.6
		对 照	1114.0	—
泗洪县东门一队	水 稻 (1973年)	磷细菌肥5斤/亩蘸秧根	1062.0	24.3
		磷细菌肥5斤/亩撒施	968.6	13.4
		对 照	853.9	—
泗洪县陈集公社陈集五队	玉 米 (1973年)	磷细菌肥20斤/亩穴施	545.0	8.0
		磷细菌肥20斤/亩条施	525.0	4.0
		对 照	505.0	—
洪泽县高涧公社红星九队	小 麦 (1973年)	磷细菌肥5斤/亩拌种	225	28.6
		磷细菌肥5斤/亩撒施	185	5.7
		对 照	175	—
灌南县百六公社桥东5队	小 麦 (1974年)	磷细菌肥0.5斤/亩拌种	478.0	21.2
		磷细菌肥4斤/亩基肥	452.5	14.7
		对 照	394.4	—

各地试验还表明,磷细菌肥与“5406”菌肥、花生根瘤菌混合使用,具有良好的增产效果。灌南县微生物小组,在小麦上每亩用3斤磷细菌肥拌种可增产13%,每亩用400斤“5406”作基肥也增产13%,而每亩用磷细菌肥3斤拌种又用“5406”菌肥400斤作基肥,则增产27%。泗洪县农技站也有类似的结果。

磷细菌肥与磷矿粉混合使用可提高磷矿粉的肥效。如泗阳县农场,在芥子上用每亩5斤磷细菌肥加100斤磷矿粉混合施用,亩产比用100斤磷矿粉的增产18—40%,淮安县白马湖农场在小麦上每亩用磷细菌肥0.5斤(5000亿磷细菌)拌种配合施用磷矿粉100斤比单用磷矿粉的增产23%。淮阴地区农科所试验也有类似结果。

3. 磷细菌肥是一项经济有效的补充磷肥 淮阴地区进行的磷细菌肥的试验,一般都与过磷酸钙作比较,据盱眙、淮阴、洪泽、沭阳、涟水、泗洪等县及淮阴地区农科所在不同的夏熟作物上所进行的对比试验,一般每亩用2—10斤的磷细菌肥大致可相当于20—30斤过磷酸钙的肥效(表3)。

据淮安县11个对比试验平均值计算,每斤磷细菌肥增产麦子7.5斤,而每斤过磷酸钙增产麦子1.37斤,1斤磷细菌肥可大致相当于5斤过磷酸钙增产麦子的肥效。泗洪县农业微生物组也作了同样的比较试验,一斤磷细菌肥可以增产麦子7.45斤,而一斤过磷酸钙

增产粮食为2.85斤，每斤磷细菌肥也相当于3斤左右过磷酸钙的肥效。沭阳县对比材料的统计也表现相似结果。虽然磷细菌肥和过磷酸钙的增产效果近似，但在农本方面菌肥要节省七、八倍之多，所以推广磷细菌肥是一个经济有效的措施。

表3 磷细菌肥与过磷酸钙肥效比较

试验地点	作物	处 理	产 量 斤/亩	±%
地区农科所 (1973年)	玉 米	过磷酸钙40斤/亩	922.2	21.2
		磷细菌肥5斤/亩 拌种	877.8	15.3
		对 照	761.1	—
地区农科所 (1974年)	小 麦 “毛阿夫”	过磷酸钙30斤/亩	477.6	5.6
		磷细菌肥5斤/亩	506.4	11.9
		对 照	452.4	—
地区农科所 (1974年)	苕 子	过磷酸钙30斤/亩	4272.0	45.1
		磷细菌肥3斤/亩 拌种	3837.6	30.4
		对 照	2942.4	—
沭阳县农试站 (1973年)	小 麦 “济南8号”	过磷酸钙30斤/亩	379.0	10.3
		磷细菌肥4斤/亩 拌种	376.3	9.5
		对 照	343.6	—
涟水县农科所	小 麦 “徐州15号”	过磷酸钙30斤/亩	409.0	18.2
		磷细菌肥4斤/亩 拌种	403.0	16.4
		对 照	346.0	—
淮安县九二〇小组 (1973年)	大 麦	过磷酸钙30斤/亩	425.0	17.4
		磷细菌肥10斤/亩 拌种	422.7	16.7
		对 照	362.0	—
泗洪县五里江农场 (1973年)	油 菜	过磷酸钙30斤/亩	86.5	18.4
		磷细菌肥10斤/亩 拌种	92.5	26.7
		对 照	73.0	—
淮阴县棉花公社 皂角大队石挂小队 (1973年)	苕 子	过磷酸钙20斤/亩	1700.0	54.5
		磷细菌肥6斤/亩 拌种	2160.0	96.4
		对 照	1100.0	—
淮安县轻工公社建 华 五 队 (1973年)	水 稻 “农垦57”	过磷酸钙30斤/亩	650.0	23.8
		磷细菌肥10斤/亩 蘸根	670.0	27.6
		对 照	525.0	—
淮 阴 农 校 (1973年)	玉 米 “华160×威20”	过磷酸钙30斤/亩作种肥	859.1	14.5
		复合磷细菌肥6斤/亩拌种	910.0	21.3
		对 照	749.8	—