

細菌肥料应与无机肥和有机肥配合使用

張鵬圖

(山东农学院土化系微生物教研组)

解放后,在党的科学技术为生产实践服务的正确方针指导下,我国土壤微生物学工作者在有关細菌肥料的研究工作方面已做了多方面的努力!虽然研究工作还有待继续向纵深方面发展,但是,可以肯定細菌肥料在生产和使用上,已获得了空前的大发展。根据已有資料表明,細菌肥料在农业生产实践中也确切无疑地具有显著的积极效果,在全国各地区也已基本上广泛地应用。

目前,在我国应用比較广泛的細菌肥料是各种根瘤菌、固氮菌、磷細菌等;一般都获得了肯定的增产效

果,但有关固氮菌肥料方面;所得的增产效果不够稳定,这和使用方法有着密切的关系,因此,有待今后继续改进和研究各种細菌肥料的使用方法。

在我国农业生产实践中常使用的細菌肥料的种类、性能及增产效果等可概括如表1。

各种細菌肥料在农业生产中虽获得了肯定的效果,但由于在某些情况下其肥效不完全稳定,因而有人怀疑細菌肥料在农业生产中的重要地位和作用。因此,从性质上了解細菌肥料的作用实质,然后再合理地发挥細菌肥料的作用,逐步有效地改善細菌肥料的使用

表1 几种農業生產中常使用的細菌肥料的性能及增产效果

細菌肥料名称	菌名	性能	使用作物范围	施用方式	增产效果*(%)
大豆根瘤菌剂	大豆根瘤菌	促进形成根瘤,固定游离氮素丰富土壤氮素含量,与豆科植物之間有種属特异性,在与相应的豆科植物共生情况下执行固氮作用。土壤中有氨态氮化物充当时其活跃性降低,甚至丧失。矿质元素磷、鉀、鈣对其有刺激作用,微基元素鉍、硼存在,更提高其固氮效率	大豆、属	拌种,浸种,基肥,追肥,	10—30
花生根瘤菌剂	花生根瘤菌		花生,豇豆,刀豆,扁豆,綠豆	拌种,浸种,基肥,追肥,	15—20
絲芡(苕子,紫云英)根瘤菌剂	苕子根瘤菌 紫云英根瘤菌		苕子 紫云英属	拌种,浸种,基肥,追肥,	40—270
固氮菌剂	固氮菌	不与高等植物共生,固定游离氮素丰富土壤氮素,土壤透气良好,含水量较大及磷、鉀含量多,有刺激作用	小麦,水稻,谷子,玉米,馬鈴薯,甜菜,白菜,番茄等	浸种,拌种,基肥,追肥,	10—30
丁酸菌剂	丁酸細菌或固氮梭	在嫌气情况下固定游离氮素丰富土壤氮素含量	小麦,玉米,谷子,水稻,番茄,馬鈴薯等	拌种,基肥,追肥	10—20
磷細菌剂	磷細菌	矿化土壤中有有机磷化物使成为植物可吸收态的磷	小麦,玉米,谷子,馬鈴薯,甘藍,番茄,甜菜等	浸种,拌种,基肥	10—40
硅酸盐菌剂	硅酸盐細菌或鉀細菌	矿化土壤中有有机态磷、鉀使成为植物可吸收态的磷、鉀	小麦,棉花,玉米,大豆,高粱,馬鈴薯,番茄等	拌种,基肥	10—30
綜合細菌肥料	各种有益土壤微生物区系的混合体	促进土壤中有有机物质矿化,腐殖质分解,提供植物可吸收态的营养物质,改良土壤结构	小麦,大麦,玉米,馬鈴薯,番茄等	浸种,拌种,基肥,追肥	10—50
抗生素肥料	放线菌5-06号菌株	分泌抗生素物质,拮抗病原菌(如棉花立枯病菌),具有保健植物,保肥土壤的作用,兼有刺激生长,提高产量的效果	棉花,大麻,甘蓝等	拌种,基肥,追肥	对棉花枯萎病、立枯病,甘蓝根腐病等有显著抗病增产作用

* 根据不完全统计的一般增产量。

用方法,是应用細菌肥料中的重要問題。

就細菌肥料的性质来看,它不同于一般有机肥料,更不同于一般速效性的化肥,而是一种“活”的生物肥料。施用細菌肥料是人为的增加土壤中某些有益微生物数量,并促进这些微生物区系的活动,从而达到提高土壤肥力,改善植物营养的目的。土壤肥力的本质,是土壤中有有机物质的矿物质化和腐殖质化的矛盾统一过程,而执行这一综合作用过程的推动者,正是土壤中各种有益的微生物群,使用細菌肥料的目的正是促进这一过程的进行。

土壤中各种有益微生物之所以能够创造土壤肥力和丰富植物营养物质,是通过它們各种不同类型的生理活动,和代謝作用的结果。例如,各种微生物在呼吸作用中产生的二氧化碳,可供綠色植物用于光合作用的合成。硝化細菌和硫化細菌产生的硝酸和硫酸,能增加不溶性矿物质盐(例如磷酸鈣)的溶解而成为植物的可吸收态。解磷巨大芽孢杆菌可矿化有机磷化物为无机态。固氮菌、根瘤菌可固定大气中游离氮素供給植物利用等等。此外,各种微生物在进行生命活动的同时,从环境中吸收各种营养物质合成自己的細胞物质,在微生物死亡后,可借本身酶的自解作用,各种营养物质仍旧还到土壤中去;在这里,微生物在积累和保存土壤营养物质上起了“临时倉庫”的作用。

由以上可以看出,各种微生物在提高土壤肥力、改善和丰富植物有效养分方面所起的作用,是間接的作用,使用細菌肥料之所以不能与使用无机肥料和其他有机肥料等量其观的道理也即在于此。

各种細菌制剂的肥效高低,首先决定于采用菌株本身的活力及其执行的生理作用的强度。因此,不断地进行菌种的选育和采取适当的手段进行菌种的馴化改良,是菌肥生产的中心环节,不断地选择并鉴定新种和及时淘汰旧种是一项细致的长期的任务。在菌株选育上,同一种菌的不同菌株,虽然有其通有的属性,但是在不同的地理和环境条件下,有着程度不同的差异,因而应选择“当地的”高效能优势菌株,以保证菌肥的肥效。

由于細菌肥料是使用“活”的細菌,并通过它們的活动来实现它的肥效,所以土壤本身的物理结构和化学性质如光、热、水分、土壤反应和土壤中的营养物质含量等对其活动都有着直接或間接的影响,在农业技术措施的安排上,应給細菌的活动創造良好条件。

細菌肥料施入土壤后,能够得到充分的生长发育和繁殖,是細菌肥料有可能呈现最大肥效的前提。

各种不同的微生物对环境条件的要求,在某些程度上是有所区别的,但是一般具有下列几方面共同的

要求:(1)充分的营养物质来源,包括各种有机物质和矿物质盐类(主要是碳、氮、硫、磷、钾等)及某些适量的微量元素和必要的生长刺激物质等;(2)疏松而通气良好的土壤环境;(3)适量的土壤水分和中性或微硷性的土壤反应。

如上所述,为了满足微生物对环境的要求,必須保証各种农业技术措施,使細菌肥料的肥效提高。在土壤中施用肥料和所有土壤改良措施,其目的固然是为了更好地养育植物,但在实质上,应该把施肥这一措施看做是养育土壤中各种微生物的过程,这是因为植物从土壤中获得各种营养物质不能脱离土壤微生物的活动,我們施入土壤中的一切肥料,甚至于某些对植物說来是可給态的肥料,都是首先为土壤中的微生物群吸收,然后以微生物群的生命活动产物作为植物的营养物质来源。

我們了解了关于植物营养与微生物間的密切关系,因此就可以理解在施用細菌肥料时,适当地伴同有机肥料和无机肥料使用的原理。

根据已有的資料可以証明,在使用細菌肥料的同时,伴有有机肥料、无机肥料的使用,提高了各种細菌肥料的肥效。就根瘤菌肥料和固氮菌肥料来看,在使用时混以磷、钾肥料和有机肥料更有显著的效果。从山东农业科学研究所(表2)和江苏江阴陆桥头人民公社(表3)的資料中,可以分別看出施用磷、钾肥料和有机肥料对花生根瘤菌肥料和固氮菌肥料对水稻增产效果的影响。

表2 花生根瘤菌剂和磷钾混合施用对花生产量的效果

处理项目	皮果产量(斤/亩)	增产量(斤/亩)	增产(%)
对照	320	—	—
磷肥,钾肥	360	40	12.5
根瘤菌	340	20	6.3
磷肥,钾肥,根瘤菌	380	60	18.8

从表2,表3資料中可以看出,在改善根瘤菌和固氮菌的营养条件下,同时提高了它們的肥效。

由于土壤反应对于各种微生物有显著的影响,因而在酸性土壤中施用細菌肥料时,适量的使用石灰以改善土壤的酸硷度,也是一项重要的技术措施。当然,使用石灰的目的并不只限于中和土壤的酸性,对于土壤腐殖质的形成和分解以及土壤结构的形成也有着密切的关系。从南京土壤研究所对紅壤中固氮菌数目的分析資料(表4)可以看出,提高土壤中的pH对其中固氮菌的发展有着极为重要的意义。

表3 用有机肥料作基肥固氮菌肥料对水稻效果的影响

处 理	株 高 (厘米)	穗 长 (厘米)	有效分蘖	千 粒 重 (克)	每 穴 株 数	产 量	
						亩 产	增产(%)
施用有机肥料 ⁽¹⁾ 不施固氮菌肥料	99.2	16.1		6.8	24.4	701.0	100
施用有机肥料 ⁽¹⁾ 及固氮菌肥料	116.0	18.0	18	8.1	25.3	876.7	125
施硫酸 ⁽²⁾ 不施固氮菌肥料	98.3	15.6	4	7.3	23.8	665.0	100
施硫酸 ⁽²⁾ 及固氮菌肥料	102.3	16.7	7	7.5	24.5	692.9	104

(1) 每亩施用猪栏灰 10 担,草塘泥 50 担作基肥。(2) 每亩施用硫酸 20 斤作基肥。

表4 施用石灰和磷矿粉对红壤中固氮菌的影响

分析日期	固氮菌数量(千个/1克干土)			
	对照	加石灰	长期施用磷矿粉的土壤	长期施用磷矿粉的土壤+石灰
接种后 1 天	24.8	16.25	12.3	106.3
接种后 13 天	0	72.1	0	3634.0
接种后 24 天	0	450.9	0	2870.6
接种后 34 天	0	157.0	—	1171.9
接种后 13 天土壤的 pH	4.75	7.75	4.8	7.9

从表 4 材料中可以看到,在红壤中施用石灰和磷矿粉对固氮菌的发育繁殖均有良好影响,在单独使用磷矿粉时,土壤酸度仍很高,不利于固氮菌的生长发育。所以在酸性土壤中(甚至在中性微碱性土壤中)施用固氮菌肥料时,适量使用石灰也有着同样的实践意义。

以上,只就根瘤菌、固氮菌肥料和无机、有机肥料共同使用的关系,但是,所有的其他细菌肥料都有着共同的基本特性——活体,它们都是起着间接的积极作用,因此,改善和创造细菌的良好条件,是发挥它们最大肥效的重要保证。

韭菜为什么能养地?

徐家達 傅積平 段平楮

韭菜是一种多年生植物,可以连栽 3—5 年,它的根系庞大,需肥量多,要有充足的肥料和水分供给。正因为韭菜地肥大、水足、管理跟得上,所以群众认为种韭菜最能养地,一般种韭菜只用一、二年时间就可喂熟土壤,而其他蔬菜需要三、四年或更长的时间才能喂成熟土。所以说压韭菜确是多、快、好、省培育肥沃土壤的好办法。

韭菜茬最能养地的主要原因是肥大,水勤,晒得透,管理强。

1. 肥大 韭菜的生长需要很充足的肥料,其中尤其是氮肥的需要量很大。根据韭菜需肥的特性,在种植韭菜之前必须施入大量的有机肥料,满足韭菜生长发育的需要,从而保证韭菜的丰产,同时也改良了土壤,提高了土壤肥力。

以通县通顺公社杨庄大队黄瓜园的灰黄土改园田

为例,每亩施底肥 2 万余斤,包括混合肥、大粪干、粪稀、河泥、酱糟子等,有的还施鸡毛、兽蹄等肥料。这些肥料中富含氮、磷、钾肥。根据北京市农林局对这几种肥料的速测资料(表 1)可以明显看出,这是几种质量完全的肥料,

表 1 几种肥料的氮、磷、钾含量

肥料名称	混合肥	粪 稀	大粪干	酱糟子	河泥	兽蹄	鸡 毛
氮	0.87	0.96—1.03	0.44	1.23	0.27	14—15	14.21
磷	1.14	0.14—0.23	0.35	0.14	0.59	0.20	0.12
钾	1.82	0.40	0.35	—	0.91	0.30	微量

混合肥、河泥中富含磷、钾肥,粪稀、大粪干、酱糟子、兽蹄、鸡毛中富含氮肥,施到地里效果很好。