

VA菌根和根瘤菌对草木犀接种试验研究

孟昭娴 董建华 刘立侠

(吉林省长岭县微生物研究所)

摘 要

用VA菌根菌和根瘤菌联合接种草木犀,单施可溶性磷肥和磷肥与氮肥混合施用两个处理的对比试验,结果表明:在单施磷肥区,菌根的侵染率比对照提高65%,固氮酶活性比对照提高2.9倍,草木犀植株干重比对照提高90.5%。磷肥与氮肥混合施用效果不好。

VA菌根(Vesicular-Absallar Mycorrhiza),是一种真菌能与植物根部形成共生联合体。它广泛存在于自然界,据Meger(1973年)估计,绝大多数显花植物都有内生菌根、外生菌根只占3%。据Dft和Nicolson(1966)年^[1]首次指出VA菌根对植物的磷素营养有着重要的作用,不但能提高可溶性磷肥的利用率,而且还能直接吸收磷矿粉,对豆科植物具有特殊的作用。豆科植物可以和VA菌根、根瘤菌组成共生联合体^[2]。对豆科植物的生长,提高磷的吸收、增强固氮能力都起着重要的作用。

据西班牙Azcon(1977)报导,在不灭菌的土壤上进行大田接种试验,播种苜蓿,利用根瘤菌与菌根真菌双接种,明显的提高了苜蓿产量高达一倍以上。

本文是在施用磷肥和磷肥+氮肥的基础上,利用VA菌根和根瘤菌对草木犀接种效果试验的初步研究。

一、试验材料和接种方法

(一)试验地选择:以羊草为主体,未耕种过羊草草原,开垦出试验小区,土壤为碱化草甸土、全氮0.137%、全磷0.0562%、有机质2.5%、pH7.5。

(二)试验处理分为两组,一组是每公顷施磷肥200公斤,另一组是磷肥150公斤+氮肥50公斤,在此基础上分四个处理如下:1.对照;2.接根瘤菌;3.接菌根菌;4.接根瘤菌+菌根菌。小区面积5m²,顺序排列法,重复三次,条播,行距36cm。

(三)供试验菌种与接种方法:VA菌根菌由中国农科院引进,为Glomus sp,草木犀根瘤菌(1号)吉林省农科院引进。

接种方法:菌根菌接种方法,采用含有侵染率60%的苜蓿根段和含有孢子的根际土。每小区2.5公斤条施。根瘤菌接种是将根瘤菌稀释液拌入含有菌根菌和孢子的根际土中,每克菌液含根瘤菌56亿左右。

(四)试验牧草为二年生白花草木犀,6月10日播种,在生育期102天内不施肥,不灌水。

(五)分析测定方法:Philli和Hyman的方法测定菌根的侵染率,乙炔还原法测定固氮酶活性,用凯氏定氮法:钼兰比色法和钒钼黄比色法、测定土壤中氮、磷和植物体中氮、磷含量。

本文曾受吉林农大张梦昌老师指导,以表致谢。

二、试验结果和讨论：

(一) 接种根瘤菌：菌根菌对草木犀结瘤和固氮酶活性的影响：见表 1

表 1 固 氮 酶 活 性 与 侵 染 率

肥料种类	处 理	主根瘤数 个 / 株	侧根瘤数 个 / 株	根瘤总数 个 / 株	根瘤数提 高 倍 数	固 氮 酶 活 性 *	固氮酶活性 提高倍数	浸染率 %
磷 肥	对 照	7.20	8.40	15.6		6.58		18.0
	接 根 瘤 菌	8.60	17.8	26.4	1.7	14.28	2.2	53.6
	接 菌 根 菌	6.10	13.3	19.4	1.2	11.11	1.9	53.0
	接根瘤菌+菌根菌	7.87	23.3	31.2	2.0	19.38	2.9	65.0
磷 肥 + 氮 肥	对 照	5.20	6.15	11.4		6.47		13.5
	接 根 瘤 菌	7.70	12.4	20.1	1.8	10.16	1.8	50.6
	接 菌 根 菌	7.50	14.4	21.9	1.9	12.45	1.9	25.0
	接根瘤菌+菌根菌	8.10	18.0	**26.1	2.9	* 17.19	2.7	36.0

*按微克分子 $C_2H_4/3.14 \times 15^2 CM$ / 小时

**和对照 (CK) 比较差异极显著 $P > 0.01$

在施磷肥的基础上,单接根瘤菌,根瘤总数比对照增加1.7倍;单接菌根菌增加1.2倍,根瘤菌和菌根菌双接种增加2.0倍,固氮酶活性相应分别提高2.2倍、1.9倍和2.9倍。

在磷肥与氮肥配合施用,单接根瘤菌,根瘤总数比对照增加1.2倍,单接菌根菌增加1.9倍和根瘤菌与菌根菌双接种增加2.9倍,固氮酶活性也相应的提高,分别为1.8倍、1.9倍和2.7倍。

从以上分析结果看,在施磷肥的基础上双接种根瘤总数比对照增加2.0倍,而磷肥与氮肥配合施用,则根瘤总数增加2.9倍。但固氮酶活性并没有相应的提高,反之施磷区固氮酶活性高于磷肥与氮肥配合施用。说明在施磷基础上施氮肥,只能增加无效根瘤数,固氮酶活性无明显的提高。

(二) 接种根瘤菌,菌根菌对浸染率的影响:见表 1。

在施磷肥时,单接根瘤菌,根瘤总数比对照增加1.7倍,浸染率为53.6%。单接菌根菌增加1.2倍,浸染率为53.0%。而根瘤菌与菌根菌双接种增加2.0倍,浸染率为65%。

在磷肥与氮肥配合施用,单接根瘤菌,根瘤总数比对照增加1.8倍,浸染率为50.6%。单接菌根菌增加1.9倍,浸染率为25%。而根瘤菌与菌根菌双接种增加2.9倍,浸染率则为36%。

以上说明在施磷肥基础上,根瘤菌与菌根菌双接种能显著的提高菌根的浸染率。而在配合施用氮肥时浸染率提高的较少。

(三) 不同处理对草木犀生长及产量的影响:见表 2。

在施磷肥区,对照株高73.0cm;单接菌瘤菌88.8cm,单接菌根菌99.6cm;而双接种101.3cm。分别比对照提高1.21倍,1.36倍和1.38倍。而在氮肥+磷肥区,对照株高76.7cm,单接根瘤86.8cm,菌根菌96.7cm,而双接种103.7cm,分别比对照提高1.13倍、1.26倍和1.35倍。可看出在施磷区双接种长势均好于氮肥与磷肥配合施用。在产量上施磷区单接根瘤菌比对照增产68.5%;单接菌根菌比对照增产53.7%;双接种增产90.5%。

表2

不同接种处理对草木犀生长及产量的影响

肥料种类	处 理	株 高 (Cm)	株 高 提 高 倍 数	茎叶干重 (克/株)	茎叶含氮 量(%)	茎叶含磷 量(%)	小区产量 (斤)	增产率 (%)
磷 肥	对 照	73.0		1.80	4.49	0.16	19.22	
	接 根 瘤 菌	88.8	1.21	3.20	4.34	0.19	32.39	68.5
	接 菌 根 菌	99.6	1.36	3.60	4.82	0.21	29.56	53.7
	接根瘤菌+菌根菌	101.3**	1.38	4.70	5.96	0.24	36.61**	90.5
磷 肥 + 氮 肥	对 照	76.7		2.60	4.32	0.20	22.11	
	接 根 瘤 菌	86.8	1.13	3.40	4.63	0.14	26.47	19.7
	接 菌 根 菌	96.7	1.26	3.00	4.61	0.24	31.61	43.0
	接根瘤菌+菌根菌	103.7**	1.35	4.40	4.92	0.23	38.30**	73.2*

*接根瘤菌+接菌根菌<0.50不显著。

**对照>0.01极显著。

而氮肥+磷肥区单接根瘤菌， 比对照增产19.7%， 单接菌根菌增产43.7%， 双接种增产73.2%， 说明氮肥对以上处理没有明显的作用。

试验结果表明， 草木犀接种菌根菌、 根瘤菌、 根瘤菌与菌根菌双接种对根瘤总数， 固氮酶活性， 菌根的浸染率和草木犀的产量均有明显的提高。 而增施氮肥没有单独施用磷肥效果显著， 其原因可能与氮肥对豆科作物结瘤和固氮作用的氨效应有关。

THE EFFECTS OF DOUDLE INOCULATION WITH VAM AND RHIZOBIA ON SWEET—ELOVER

Meng Zhaoxian et al.

(Changling Institute of Microbiology, Jilin Provence)

ABSTRACT

The results of the trial of inoculation with both VA-mycorrhizal fungus (glomus sp.) and Rhizobia for sweet-clover showed that when the phosphate was applied alone, the infected frequency of VA-mycorrhiza was increased 65%, and the activity of nitrogenase was increased 2.9times as compared with contral without inoculated. At addition, dry-matter of clover plant was increased 90.5% also. But in both nitrgen and phosphorus fertilizer were applied did not gave a beneficial result to inoculated plant.