

具啄田菁茎瘤的固氮作用

姚惠琴 曹景勤 陈碧云

(中国科学院南京土壤研究所)

具有固氮作用的茎瘤豆科植物约有三种,即含羞草亚科素食假含羞草属的素食假含羞草(*Neptunia oleracea*)^[1],蝶形花亚科合萌属的合萌(*Aeschynomene indica*)^[2,3],和具啄田菁(*Sesbania rostrata*)^[4]。

具啄田菁(*Sesbania rostrata*)是一年生豆科绿肥,原产地为西非洲,性喜湿热,生长在积水的土壤。植株具有固氮作用的根瘤和茎瘤,固氮量较大,根据小区试验计算,其固定纯氮约为267公斤/公顷。将它用作水稻绿肥,可获得明显的增产效果^[5]。1981年广东省农业科学院曾有过简短的引种报道^[6]。1983年我们再次从菲律宾引入我国。经过一年的引种试验,证明它是固氮效率高、生长速度快,并能耐盐的一种夏季绿肥。

在南京地区四月十日播种,十月初开花,十月中结荚,十一月成熟。生育期长达7个月,是一种晚熟品种。具啄田菁与其相应的根瘤菌组成一种独特的固氮体系——具有固氮作用的茎瘤。经观察,在这种植株的茎干上有纵向排列的数排气孔,根瘤菌从气孔入侵,沿着气孔排列的方向形成大量绿色的茎瘤(照片1)。利用这种成瘤的特性,在植株幼苗期间,保持湿润的空气条件下,用接种菌(从具啄田菁上分离)菌液进行喷雾接种,植株能迅速形成大量的茎瘤,营共生固氮作用。根据我们试验,南京地区五月进行喷雾接种效果较好,其时空气湿润,喷菌液后7—10天即能形成茎瘤。除了气孔外,植株根系是根瘤菌另一个入侵途径。因此,用菌液进行根系接种或拌种,既能形成根瘤,也能形成茎瘤,但茎瘤形成速度比喷雾接种的慢。具啄田菁的茎瘤直径多半在0.2—0.4厘米之间,它的颜色与茎干相同,呈绿色,茎瘤的内部含有淡红色的豆血红蛋白。在淹水条件下,播种后三个月的植株,株高140厘米,茎瘤鲜重约为6克,用乙炔还原法测定其固氮酶活性强度为9900 n moles C_2H_4 /小时/克鲜瘤,播后6个月株高达360厘米,茎瘤鲜重达25—40克/株,茎瘤体积为23—35厘米³。茎瘤数量随着植株生长而增多,现瘤的高度也随植株生长而向上延伸至主茎上部和各个侧枝。种在旱地的具啄田菁也能形成大量的茎瘤。成株茎瘤不但数量多,而且寿命长。生长6个月的植株上的茎瘤仍很饱满,内含物呈粉红色。

砂培试验证明,生长41天的具啄田菁与埃及田菁(*Sesbania aegyptiaca Pers*)相比较,株高、干重、植株含氮量等,具啄田菁远比埃及田菁高(表1)。苗期,埃及田菁生长速度慢,有蹲苗现象,而具啄田菁生长速度较快,苗龄41天的埃及田菁株高17厘米,而具啄田菁株高可达60厘米。

经我们初步观察,从具啄田菁分离的根瘤菌为短杆菌,其拟菌体与营养体差别不大。格氏负反应,周生鞭毛,石蕊牛奶



照片1 具啄田菁的茎瘤

培养基上形成乳清层,碱性反应。甘油刚果红酵母培养基上生长良好,于30℃培养3—4天后形成菌落,属快生型,菌落直径约0.2—0.3厘米,菌落乳白色。它被归纳在豇豆根瘤菌属中(*Rhizobium vigna*)〔7〕。从具啄田菁根瘤分离的根瘤菌虽然能使沼生田菁(*Sesbania auuleata*)、厚果田菁(*Sesbania pachycarpa*)结根瘤,但都是无效的〔3〕。我们从普通田菁(*Sesbania cannabina Pers*)和具啄田菁植株上分离到二个田菁根瘤菌品系,在无菌条件下用大型玻璃试管(5×30厘米)无N琼脂斜面进行二个田菁品种和二个菌系的单一和交叉接菌,试验结果(表2)是二个菌系只能在各自的寄主上结瘤,不能进行交叉结瘤。上述结果说明具啄田菁根瘤菌入侵专一性较强。

具啄田菁的耐盐性能较强,经测定土壤可溶盐分在0.3%可以出苗,将41天苗龄的植株移植在含盐量0.4%的土壤上,生长正常。

综上所述,具啄田菁的生长速度快,固氮能力强,植株含氮量高,耐盐性较强。是一种理想的夏季绿肥,也是开发、利用海涂的一种改土绿肥。值得在我国种植推广。

参 考 文 献

- [1] Schaede, R., *Planta*, 31: 425, 1940.
- [2] Michihiko Yatazawa and Shigekata Yoshida, *Physiol. Plant*, 45: 293-295, 1979.
- [3] Nirmal Arora, *Phytomorphology*, 4:211-216, 1954.
- [4] Bernard L. Dreyfus and Yvon R. Dommergues, *ORSTOM / CNRS Laboratoire de biologie des sols*, BP 1386, Dakar, Senegal, 1981.
- [5] G. Rinaudo, B. Dreyfus and Y. Dommergues, *Soil Biol. Biochem.*, 15: 111-113, 1983.
- [6] 田坤胎 陈朝廷等, 田菁茎瘤固氮研究初报. 广东农业科学, 第3期, 28页, 1981.
- [7] G. Rangaswami and G. Dblisami, *J. Indian Soc. Soil. Sci.*, 10: 176-186, 1962.

表1 具啄田菁与埃及田菁生长特性的比较

田菁品种	株高 (厘米)	乾重 (克/株)	N %	茎瘤 (个/株)	根瘤 (个/株)
具啄田菁	60	0.68	1.71	20	15
埃及田菁	17	0.05	0.60	—	10

表2 田菁根瘤菌不同品系入侵专一性

处 理	生长27天		生长35天		生长43天	
	根瘤	茎瘤	根瘤	茎瘤	根瘤	茎瘤
具啄田菁 (不接菌)	—	—	—	—	—	—
普通田菁 (不接菌)	—	—	—	—	—	—
具啄田菁 (接菌-1)	3.5	1.3	4.8	2.0	5.3	2.3
普通田菁 (接菌-2)	2.5	—	3.3	—	3.5	—
具啄田菁 (接菌-2)	—	—	—	—	—	—
普通田菁 (接菌-1)	—	—	—	—	—	—

注: 菌-1为具啄田菁分离的菌株。菌-2为普通田菁分离的菌株。