

大豆根瘤菌 27—50(快生型)和 22—10 (慢生型)新菌种选育及接种效果

袁新田 李晓鸣 李树藩 李新民 周继松

(黑龙江省农科院土肥所)

程恒昌 桑秀香 潘绍英 郭玉华

(黑龙江省土肥管理站)

摘要 1985~1989年,从黑龙江省栽培大豆根瘤中分离出的 27—50(快生型大豆根瘤菌)和 22—10(慢生型大豆根瘤菌),经水培、砂培、盆栽和全省小区中试和大面积应用证明:27—50比美国菌种 61A76 多增产 5.7%,亩多增收大豆 7.8 公斤,比不接种增产 13.5%,亩增收大豆 18.4 公斤;22—10比 61A76 多增产 3.7%,亩多增收大豆 5.2 公斤,比不接种增产 11.2%,增收大豆 15.9 公斤。两个菌种应用面积已达 103.2 万亩。

大豆接种根瘤菌能提高大豆的产量和蛋白质含量已被国内外大量的试验和研究所证实^[1,2]。不断向农业生产提供高效固氮的优良菌种则是一项重要的研究任务。我们从 1985 年开始进行了大豆根瘤菌新菌种的选育和田间接种效果的研究。

目前,在大豆生产中应用的主要是慢生型大豆根瘤菌 (*Bradyrhizobium japonicum*)。1982 年, H. H. Keyser 与胡济生等从中国大豆上发现了快生型大豆根瘤菌 (*Rhizobium fredii*), 它能与北京黑豆、野生大豆有效共生, 但固氮能力低, 与北美大豆多数为无效或低效共生^[3]。近年, 国内一些研究者从中国大豆的根瘤分离出一批快生型大豆根瘤菌, 证明能与中国大豆有效共生, 并开始在田间应用^[3,4]。同时证明快生型大豆根瘤菌较广泛地

存在中国的土壤中并与大豆有效结瘤^[6]。因此, 我们在选育大豆根瘤菌新菌种时也注意到选育快生型根瘤菌。

材料和方法

一、供试菌种

USDA61A76, 慢生型大豆根瘤菌, 美国菌种, 引自中国农科院土肥所。

22—10, 慢生型大豆根瘤菌, 黑龙江省农科院土肥所选育。

27—50, 快生型大豆根瘤菌, 黑龙江省农科院土肥所选育。

二、水培

水培器: 广口瓶干热灭菌, 内加水培液, 上盖塑料盖(酒精灭菌), 盖上打三个孔。大豆

种子用酒精和升汞(0.2%)灭菌,发芽,待根长至2~4厘米时,选取根长一致的大豆幼芽在根瘤菌发酵液(20亿/毫升)中浸泡2~4小时,然后放入水培器中。水培营养液成份见文献[1]。

三、砂培

砂培器:将河沙洗净,过筛,干热灭菌,放入倒置去底的塑料瓶中,里面用棉布条作芯导入另一玻璃瓶中,瓶中加水培液,整个装置进行高压灭菌,然后播种。

四、田间小区试验和全省中间试验

按统一方案在全省进行菌种的中试,1986~1988年共进行三年中试。试验随机区组设计,在生育期调查根瘤数和根瘤重,秋收采点测产,数理统计进行方差分析和显著性测定。

表1

27-50、22-10与61A76生理生化特性比较

生理生化特性	61A76(慢生型)	27-50(快生型)	22-10(慢生型)
分离的大豆品种	—	黑农27	黑农24
菌苔特征	乳白、粘稠、凸起	不透明、粘稠、凸起	乳白、粘稠、凸起
斜面上生长速度	6~7天	2~3天	6~7天
BTB反应	产碱变蓝	产酸变黄	产碱变蓝
柠檬酸盐利用	不利用	利用	不利用
革兰氏染色	G ⁻	G ⁻	G ⁻
肉汤培养	不生长	不生长	不生长

三、快生型大豆根瘤菌生长速度

通过摇瓶液体发酵试验说明:快生型大豆根瘤菌27-50对数生长期为13~25小时,65小时为稳定期,65小时后为衰亡期(图1)。而慢生型大豆根瘤菌61A76对数生长期为24~48小时,在此期间细胞呈指数增长;48小时以后,菌数略有增加;90小时为基本维持不变的稳定期;90小时以后为衰亡期。因此,27-50发酵48~65小时之后可放罐与草炭吸附制剂菌剂,而61A76需要60~90小时。计数表明,在此发酵时间内菌数可达到30~50亿/毫升。

试验结果

一、27-50和22-10大豆根瘤菌菌种选育过程

1985年,在国内外22个大豆品种的根瘤分离出80株大豆根瘤菌,经5次水培,2次砂培试验,根据植株干重、鲜重、株高和结瘤数初步鉴定出12株大豆根瘤菌优于61A76菌种,再经1986年盆栽和田间小区试验证明,27-50和22-10增加效果均高于61A76,1986~1988年进行了三年中间试验。

二、生理生化特性

经生理生化鉴定,27-50为快生型大豆根瘤菌,22-10为慢生型大豆根瘤菌,其主要特性(见表1)。

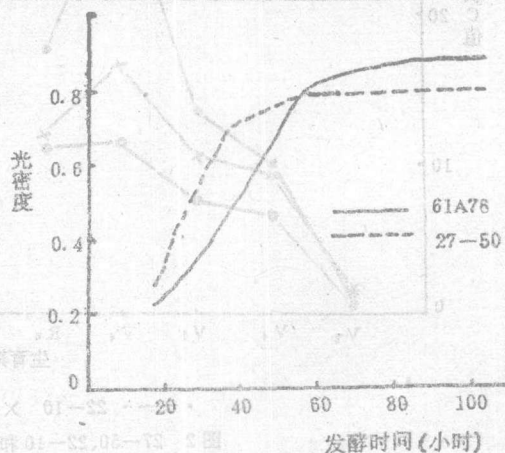


图1 27-50(快生型)和61A76(慢生型)大豆根瘤菌生长曲线图

四、水培试验结果

根瘤菌水培试验说明,在大豆植株生长30天、40天、53天时分别调查单株根瘤数;3

次调查结果平均为:27-50单株结瘤数比61A76高3.73倍,22-10比61A76高5.01倍(见表2)。

表 2

27-50和22-10与61A76水培结瘤数比较

菌种	30天		40天		53天	
	单株结瘤数	比61A76增加的倍数	单株结瘤数	比61A76增加的倍数	单株结瘤数	比61A76增加的倍数
61A76	0.50	—	0.71	—	1.79	—
27-50	2.67	5.34	3.58	5.04	6.83	3.82
22-10	2.80	5.60	6.13	8.63	6.80	3.80

五、砂培试验结果

砂培试验表明,在大豆V₂、V₄、R₂、R₄和R₆各生育期间,5次调查的平均值为:27-50的结瘤性状C值(单株瘤鲜重×单株瘤数),比61A76增加44.8%,根瘤固氮酶活性增加84.5%,单株干重增加7.4%,植株含氮量增加8.0%。22-10的结瘤性状C值比61A76增加71.8%,根瘤固氮酶活性增加240.5%,单株干重增加8.0%,植株含氮量增加8.8%(图2)。

六、田间中试结果

1986~1988年全省31个中试点试验表

明:27-50比不接种增产13.5%,增收大豆18.4公斤/亩;比61A76增产5.7%,多增收大豆7.8公斤/亩(见表3)。

试验表明:27-50在全省3个不同积温带的主栽大豆品种上的增产效果,以黑农号大豆(I积温带)增产效果最高,为13.3%;其次为黑河号大豆(Ⅲ、Ⅳ积温带),增产为13%,最后为合丰号大豆(Ⅱ积温带),为12.4%。在4个土类上,以碳酸盐黑钙土上增产效果最好为21.2%,依次为黑土、白浆土、草甸土,增产13.5%、11.6%和11.1%。

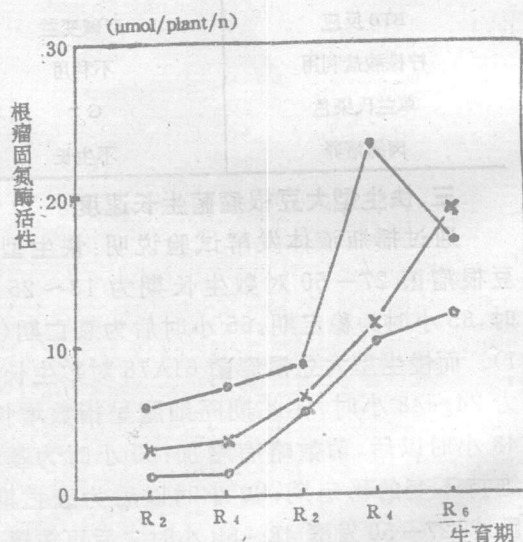
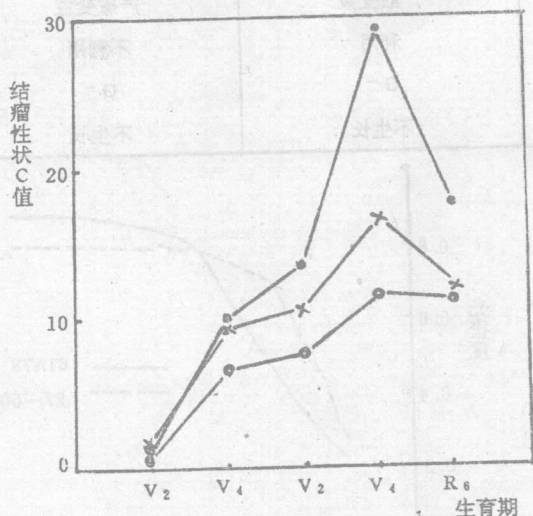


图 2 27-50、22-10和61A76大豆根瘤菌结瘤和固氮比较

表 3

27-50 和 61A76 田间接种效果(1986~1988)

年份	点次	亩产(公斤)			61A76 比	27-50 比	61A76 比	27-50 比
		CK	61A76	27-50	对照增产(%)	对照增产(%)	对照增产(公斤/亩)	对照增产(公斤/亩)
1986	8	135.8	144.5	148.7	6.4	9.5	8.7	13.0
1987	12	135.1	148.4	156.5	9.8	15.8	13.3	21.4
1988	11	137.6	147.4	158.4	7.1	15.1	9.8	20.8
总计	31							
平均		136.2	146.8	154.5	7.8	13.5	10.6	18.4
增加					—	+5.7	—	+7.8

1986~1988 年全省 26 个中试点试验表明:22-10 比对照增产 11.2%,增收大豆 15.9 公斤/亩;比 61A76 增收 3.7%,多增收大豆 5.2 公斤/亩。

试验表明:22-10 在黑农号大豆上增产

效果最高,为 19.8%;其次为合丰号和黑河号大豆,分别增产 8.6%和 8.2%。在 4 个土类上,以碳酸盐黑钙土效果最高,为 22.9%;依次为白浆土、草甸土和黑土,分别增产 13.8%、11.4%和 10.7%(见表 4)。

表 4

22-10 和 61A76 田间接种效果(1986~1988)

年份	点次	亩产(公斤)			61A76 比	22-10 比	61A76 比	22-10 比
		CK	61A76	22-10	对照增产(%)	对照增产(%)	对照增产(公斤/亩)	对照增产(公斤/亩)
1986	7	132.2	137.8	141.5	4.2	7.1	5.6	9.4
1987	9	140.2	156.7	160.4	11.8	14.4	16.6	20.3
1988	10	149.6	159.5	167.5	6.6	12.0	9.9	18.0
总计	26							
平均		140.6	151.3	156.5	7.5	11.2	10.7	15.9
增加					—	+3.7	—	+5.2

七、经济效益

1988~1989 年全省共生产 22-10 大豆根瘤菌剂 94.5 吨,应用面积为 37.8 万亩;27-50 大豆根瘤菌剂 161.5 吨,应用面积为 65.4 万亩。两个菌种应用面积总计为 103.2 万亩,共增收大豆 1.8 万吨,收益为 1804 万元。快生菌与慢生菌相比,每吨菌剂可节省煤、电、工费消耗 100~140 元。

结 语

1. 通过 1985~1989 年 5 年大豆根瘤菌菌种的选育,以及水培、砂培、盆栽试验和全省小区中试、大面积应用证明,新菌种 27-

50 和 22-10 比目前推广应用的美国菌种 61A76 具有结瘤和固氮能力强,田间接种效果高,适于我省大豆品种和土壤条件等特点。因此可在全省推广范应用。

2. 1986~1988 年三年 31 个中试点试验证明,27-50 比不接种增产 13.5%,增收大豆 18.4 公斤/亩;比 61A76 增产 5.7%,多增收大豆 7.8 公斤/亩。22-10 比不接种增产 11.2%,增收大豆 15.9 公斤/亩;比 61A76 增产 3.7%,多增收大豆 5.2 公斤/亩。

3. 27-50 对不同大豆品种的亲和力表现为:以黑农号大豆(I 积温带)接种效果最好,其次为黑河号大豆(Ⅲ、Ⅳ 积温带)和合丰号大豆(I 积温带)。在不同土壤上,以碳酸盐

黑钙土最好,其次为黑土、白浆土和草甸土。22-10 在黑农号大豆增产效果最高,其次为合丰号和黑河号大豆。在碳酸盐黑钙土效果最好,其次为白浆土、草甸土和黑土。

参考文献

- [1] 宾新田主编:大豆根瘤菌剂的研究与应用,黑龙江科技出版社,1988
[2] 宾新田等:黑龙江省大豆接种根瘤菌增产效果和接种有效性的研究,土壤通报,1989,20(3):142-144

- [3] 梁绍芬等:快生型大豆根瘤菌共生有效性的研究,中国油料,1988,3,42-45
[4] 张红缨等:快生型大豆根瘤菌 QB113 的共生固氮及其对大豆的增产效应,大豆科学,1985,4(4):267-277
[5] Keyser, H. H., M. S. Sadawsky, B. B. Bohlool, 1985, 快生型大豆根瘤菌, World soybean Research Conference II Proceedings, 926-934
[6] Stephen F. Dowdle, B. Ben bohlool, 1985, 快生型大豆根瘤菌在中国大豆田间的优势, Appl. and Environ. Microbiol, 50(5):1171-1176

影响马铃薯品种适应性的因素分析

暴成光

(黑龙江省农业科学院马铃薯研究所)

摘要 本文以国家级东北片马铃薯品种区域试验 1986~1988 年的三年试验为例,将调查数据整理归纳分析,认为影响马铃薯品种的适应性是由于马铃薯病毒病、晚疫病和马铃薯品种自身的特性所决定,这对指导东北地区马铃薯新品种选育和种薯生产有着现实的意义,并提供重要科学依据。

一、试验材料及方法

1. 参试品种 参试品种分早熟组和晚熟组,单独设立圃场进行试验。

早熟组参试品种:克新 9 号、春薯 2 号、本 8022-1、呼自 278、大 7701-4、克新 4 号。

晚熟组参试品种:呼自 8212、大 7701-18、克新 2 号。

2. 种薯要求 一律为 1 级良种,连续试

验 3 年种薯不更换。

3. 田间设计 采用随机区组法排列,重复 4 次,每小区 80~100 株。

二、试验结果与分析

1. 病毒病害对马铃薯品种适应性的影响

(1) 病毒病为害与马铃薯产量的关系
从图 1 三年试验产量及病毒指数平均

* 注:参加单位还有:大连市农业科学研究所、本溪市马铃薯研究所、吉林省蔬菜研究所、东北农学院、呼盟农业科学研究所。