

大豆品种(系)耐低钾性的筛选与评价^{*}

唐劲驰¹ 曹敏建¹ 刘 限²

(1. 沈阳农业大学农学系; 2. 沈阳农业大学生物技术学院, 辽宁 110161)

摘要 从国内外收集到不同来源大豆 56 份在低钾土壤上种植, 发现不同品种(系)大豆对低钾的耐性上存在着较大的差异性。通过研究耐性与产量的关系, 将这些品种(系)分为高产敏感型、高产不敏感型、低产敏感型和低产不敏感型 4 种类型, 其中高产不敏感型与低产不敏感型具有钾高效基因, 可作为基础材料应用于栽培和遗传育种的研究上。

关键词 大豆; 耐低钾; 症状; 耐性系数

中图分类号 S 565.1 文献标识码 A 文章编号 1000-9841(2003)01-0018-04

随着复种指数和产量水平的提高, 氮磷化肥用量增加以及有机肥施用的减少, 中国北方许多地区的作物缺钾问题日趋严重^[1]。作物缺钾虽可通过施用钾肥予以有效防治, 但毕竟增加了农业生产的成本, 同时也带来资源短缺, 环境被破坏等诸多弊端。大量研究表明, 不同植物吸收和利用钾素的能力差异十分显著。因此, 利用作物自身的生理、遗传特性, 筛选钾高效基因型, 发掘作物利用钾的内在潜力, 在生产上具有重要的现实意义^[2]。

关于耐瘠薄的也就是利用低浓度矿质营养元素有效的作物研究, 国内李共福、倪晋山等都做了大量工作, 同时筛选耐低磷的水稻品种已获得成果并正在推广。这些都为大豆耐低钾筛选提供了可能性和理论基础。在此背景下我们于 2000 年、2001 年将不同来源大豆在低钾土壤上种植, 目的在于筛选出对低钾反应不同的品种(系), 为进一步机理研究提供试材。

1 材料与方法

1.1 供试品种(系)

由铁岭农科院提供的国内外目前应用的大豆新品种、新品系, 其中包括 8521、95021-2、美大粒等共 56 个。

1.2 供试土壤

试验地点为辽中县大黑乡。供试土壤为风沙

型, 地力均匀、较瘠薄。碱解氮 87.3 mg/kg, 速效磷 3.2 mg/kg (0.5M 碳酸氢钠法), 速效钾 47.3 mg/kg, 速效锌(EDTA 法) 0.23 mg/kg, 有机质 0.9%, pH 7.1。

1.3 试验方法

试验地横向分为四个组, 第一、三组为缺钾处理区, 第二、四组为对照区(施钾肥区)。将收集到的 56 个品种(系)分小区种植, 随机排列。每小区 2 行, 行长 4m, 行距 0.6m, 面积约 2m²。每处理重复两次, 共用地 0.24hm²。试验地基施磷酸二铵 150kg/hm², 未施有机肥, 对照区基施硫酸钾 150kg/hm²。4 月 25 日播种, 生长期常规管理。在结荚期, 观察各基因型大豆品种(系)缺钾症状, 其中缺钾处理与对照处理间无明显变化的为极轻; 叶片轻微缺绿、无光泽叶脉纹理明显为轻; 叶片边缘缺绿, 呈金黄色, 有轻微的焦枯斑, 植株明显变矮为中; 植株矮小, 上部叶片失绿, 边缘焦枯, 下部叶片变黄、脱落, 花期延迟, 结荚极少为重; 分别以“-”、“+”、“++”和“+++”表示。成熟时按品种(系)分别收获、测产(两个重复的平均产量), 同时计算耐性系数(耐性系数=缺钾区产量/对照区产量)。

2 结果与分析

2.1 不同品种(系)大豆症状表现

从表 1 中可以看出, 在缺钾条件下, 不同品种

* 收稿日期: 2002-05-21

作者简介: 唐劲驰(1973-), 女, 博士, 研究方向作物抗逆生理。

(系)大豆在症状上表现出很大差异。92015、94158—7、95107 特—3、95109 特—3、94065—2 等 9 个品种(系),几乎未出现症状;95079—2、9519 特—1、9521—6—3—1、新 3 号等 12 个品种(系)缺钾症状较轻;95021—2、9201A—1、9201(晚)、9510—4—1、44019—1 等 11 个品种(系)表现出中度缺钾症状;8521、94133—6、95137—3 和 95137 等多数品种(系)表现出重度缺钾症状。

表 1 不同大豆品种(系)的缺钾产量及耐性

Table 1 The yield and resistance of different genotype soybean in low potassium						单位: kg					
序号 No.	品种(系) Species	症状 Symptom	缺钾处理产量 Yields in low potassium	对照产量 CK yields	耐性系数 Resistance coefficient	序号 No.	品种(系) Species	症状 Symptom	缺钾处理产量 Yields in low potassium	对照产量 CK yields	耐性系数 Resistance coefficient
1	8521	+++	1098	3015	0.36	29	84048—4	+++	1143	2970	0.38
2	95021—2	++	1355	3300	0.41	30	92015—6	+++	873	3075	0.28
3	95079—2	+	2279	3270	0.70	31	美大粒	+++	1382	3735	0.37
4	9201A—1	++	1503	3390	0.46	32	94001—1	—	2733	3000	0.91
5	92015	—	2423	3000	0.82	33	92082—3—41	+++	902	2940	0.31
6	9201(晚)	++	1353	3000	0.45	34	95021—2	+++	1203	3135	0.38
7	9519 特—1	+	2250	2880	0.78	35	94158—4	—	3021	3390	0.89
8	94158—7	—	2978	3480	0.86	36	94029—4	+	2176	2790	0.78
9	95107 特—3	—	2673	3165	0.84	37	8521—6—3—1	++	1488	3630	0.41
10	9510—4—1	++	977	2790	0.35	38	94011	++	1598	3195	0.50
11	94133—6	+++	1034	2835	0.36	39	92037—5—2	+++	802	2505	0.32
12	44019—1	++	1218	2820	0.43	40	9001—1—1—1—1	+++	912	2850	0.32
13	94049—10	+++	927	3180	0.29	41	章 94—2	+	2524	3195	0.79
14	95137—3	+++	1019	2925	0.35	42	95004—2	+++	1248	3285	0.38
15	9521—6—3—1	+	2403	3135	0.77	43	94—2	+	1922	2745	0.70
16	95137	+++	912	3015	0.30	44	94133—6	+++	871	3225	0.27
17	新 3 号	++	1728	3645	0.47	45	94019—1	+++	978	3150	0.31
18	94011	+	2696	3735	0.72	46	94007	+	2104	2805	0.75
19	95130A—10	+++	1362	3450	0.40	47	95130	+++	1208	3180	0.38
20	95114—1	+	1805	2850	0.63	48	94065—2	—	2759	3060	0.90
21	94116—32	++	1356	2640	0.51	49	94049—10	++	1821	3195	0.57
22	94153	++	1527	2880	0.53	50	94112—2	—	2594	2940	0.88
23	90182—3—34	+++	1019	2505	0.41	51	94025—4	—	2399	2790	0.86
24	9603—2	+	2690	3585	0.75	52	94101—2	++	1627	3255	0.50
25	95109 特—3	—	2559	3180	0.80	53	92015	+++	826	3060	0.27
26	95154—4	++	728	2745	0.27	54	94151—4	+++	822	2835	0.29
27	94048—4	+++	956	2655	0.36	55	95099—4	+++	1026	2700	0.38
28	95107 特—32	+	2274	3030	0.75	56	93058—3—2	+++	864	2880	0.30

2.2 症状与耐性系数的关系

将症状“—”、“+”、“++”、“+++”赋值为 1、2、3、4,与耐性系数进行相关分析,结果表明症状与耐性系数之间存在显著的负相关(相关系数 $r=-0.9962$),说明症状越重,耐性系数越小,症状越轻,耐性系数越大。

2.3 不同品种(系)对低钾的耐性

通过表 1 可以看出,各品种(系)对低钾的耐性系数分布在 0.27—0.91 之间,耐性系数的变异系数为 35.95%,在耐性上各品种间存在较大差异。各品种(系)对低钾的耐力分布区间如图 1 所示,耐性系数在 0.80 以上的有 9 个品种(系),0.29 以下的有 6 个品种(系),0.30—0.39 的有 17 个品种(系),耐性系数大的和耐性系数小的品种(系)相对较少,中间

类型较多。

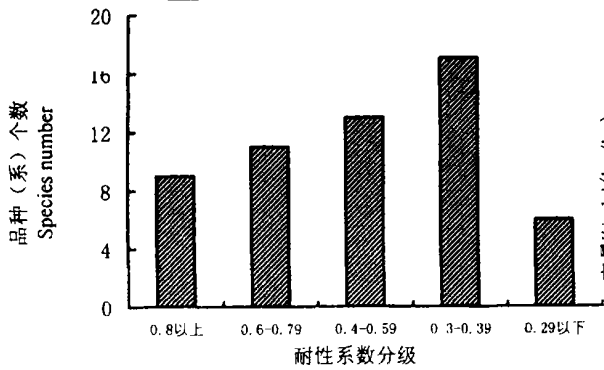


图1 不同基因型大豆对低钾耐性的分布

Fig. 1 Resistance to low-potassium of different genotype soybean

从表1中选几个产量较高的品种(系),如: 94158-4、94065-2、95137和94019-1等,可以看出94158-4和94065-2在钾肥较高(对照)的情况下,每公顷产量分别达3390kg和3060kg,在缺钾的情况下,每公顷产量分别为3021kg和2759kg,耐性系数分别为0.89和0.91,属于高产不敏感型;95137和94019-1在钾肥较高(对照)的情况下,每公顷产量分别达3015kg和3150kg,在缺钾的情况下,每公顷产量分别为912kg和978kg,耐低钾力分别为0.30和0.31,属于高产敏感型。

再选几个产量低的品种(系),如: 94112-2、94025-4、95099-4和93058-3-2等,可以看出: 94112-2、94025-4在钾肥较高(对照)的情况下,每公顷产量分别达2940kg和2790kg,在缺钾的情况下,每公顷产量分别为2594kg和2400kg,耐性系数分别为0.88和0.86,属于低产不敏感型;95099-4和93058-3-2在钾肥较高(对照)的情况下,每公顷产量分别达2700kg和2880kg,在缺钾的情况下,每公顷产量分别只有1013kg和855kg,耐性系数分别为0.38和0.30,属于低产敏感型。

将表1中典型品种(系)的数据绘成图3,可将大豆品种(系)分为高产敏感型、高产不敏感型、低产敏感型和低产不敏感型4种类型。

3 小结

3.1 不同基因型大豆对低钾耐性上存在着明显的差异。

3.2 在低钾条件下不同的大豆品种(系)在症状上

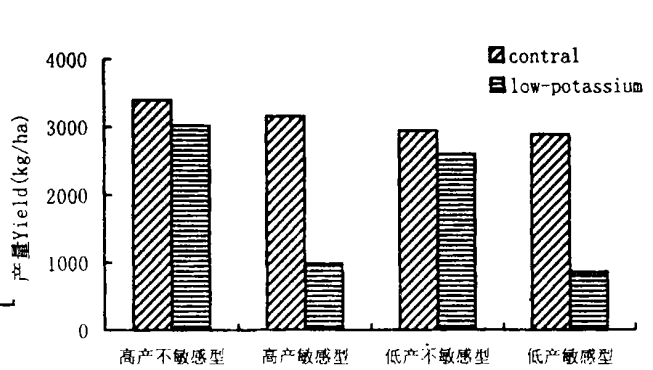


图2 不同基因型大豆对低钾反应的类型

Fig. 2 The different types of different genotype soybean in low potassium

表现出极轻、轻、中、重的差异性。其中94065-2、94158-7等19个品种(系)几乎未出现症状,95079-2、9521-6-3-1等12个品种(系)症状较轻,95021-2、44019-1等11个品种(系)出现中度缺钾症状,而缺钾症状表现最重的有8521、95137等多数品种(系)。

3.3 以产量为指标计算耐性系数,发现大豆不同品种(系)间也存在较大的差异,变幅在0.27~0.91之间,变异系数为35.95%。某些耐性较好的大豆品种(94065-2、94158-4等)可以在不施钾的条件下,获得较高产量。

3.4 症状与耐性系数之间表现出显著的相关性($r = -0.9962$),所以可将缺素症状作为大豆耐低钾的一项重要指标。

3.5 大豆对低钾的耐性,存在着高产敏感型、高产不敏感型、低产敏感型和低产不敏感型4种类型。本实验中,94158-4、94065-2等9个品种(系)是属于高产不敏感型,94112-2、94025-4等10个品种(系)是属于低产不敏感型,这些品种(系)都具有钾高效基因,可作为基础材料应用于栽培和遗传育种的研究上。

3.6 大豆对低钾耐性基因型差异的机理,尚须从遗传、生理方面进一步研究。

参 考 文 献

1 吕世华,丘古彬,张福琐. 耐低钾小麦品种筛选及其吸钾特性的初步研究[J]. 耕作与栽培 1996, 3: 53-54.
2 曹敏建,佟占昌,韩明祺,等. 磷高效利用大豆遗传资源的筛选和评价[J]. 作物杂志 2001, 4: 22-24.

RESISTANCE MECHANISM AND SCREENING OF SOYBEAN
GENOTYPE RESISTANCE TO LOW POTASSIUM

Tang Jinch¹ Cao Minjian¹ Liu Xian²

(1. *Agronomy Department of Shenyang Agricultural University*; 2. *Academy of Biological Science
and Technique of Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161*)

Abstract Fifty—six soybeans collected from internal and external nations were planted on the low—potassium soil. The differences of different soybean resistant to low—potassium were shown. According to the relations of resistance and yields, those soybeans were classified into 4 types: high—yield and sensitivity, high—yield and non—sensitivity, low—yield and sensitivity and low—yield and non—sensitivity. High—yield and non—sensitivity and low—yield and non—sensitivity had potassium high efficiency gene and could be as the basic materials for culture and breeding.

Key words Soybean; Resistance to low—potassium; Symptom; Resistance coefficient