

不同基因型大豆对低钾的耐性极限及 缺钾症状研究简报^{*}

唐劲驰 曹敏建 祝子平 闫洪奎 刘绍鹏

(沈阳农业大学农学系 辽宁 110161)

摘要 选用 10 个不同基因型大豆,在严格的低钾梯度的土壤上进行盆栽,确定了不同基因型大豆在各生育期对低钾耐性的极限值,并对不同基因型大豆的缺钾症状进行了详细观察和记载。

关键词 不同基因型大豆;不同生育期;低钾耐性极限;症状差异

中图分类号 S565.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000-9841(2001)04-0295-03

诸多研究表明,不同作物、品种对养分的高效利用存在着基因型的差异^[1]。笔者于 1999 年将收集的 52 个不同基因型大豆在低钾土壤上种植,发现大豆对低钾存在明显的基因型差异。本文在 1999 年试验基础上,选用对低钾反应明显的 10 个不同基因型大豆,在不同钾梯度条件下确定不同生育时期的低钾极限值,旨在为进一步鉴定、筛选耐低钾的基因型大豆提供量化指标;此外,由于大豆品种的多样化及土壤气候等因素的差异,大豆的缺钾症状也多种多样^[2],经典的大豆缺钾症状的描述,满足不了生产上的需要,本实验在严格控制的缺钾条件下,观察其大豆的缺钾症状,以期生产上的正确诊断提供依据。

1 材料与方法

本试验于 2000 年在沈阳农业大学东作业室内进行盆栽,参照玉米耐低钾试验的方法进行^[4]。

1.1 供试品种(系)与土壤

在 1999 年广泛筛选基础上,选用 94158-7、90182-3-34、95137-95109 特-3、94065-2、新 2 号、94029-4、94007、95107 特-3、新 3 号 10 个具有典型特性的品种(系)。低钾土壤选自辽中县大黑乡,土壤类型为壤质碳酸盐草甸土,碱解氮 80.2mg/kg,速效磷 4.6mg/kg,速效钾 49mg/kg,有机质含量 1.04%。试验使用塑料盆,盆口直径 32cm,每盆盛

风干土 20kg。

1.2 试验处理

将钾肥设 5 个处理 K_1 、 K_2 、 K_3 、 K_4 、 K_5 ,即每盆施硫酸钾 0.058g、1.16g、1.74g、2.32g,使得 5 个处理钾素浓度分别为 49mg/kg、62mg/kg、75mg/kg、88mg/kg、101mg/kg,此 5 种钾浓度为该地区土壤含钾的范围值。除钾素外,其它肥料均相同,每盆施磷酸二铵 6g,硫酸锌 0.5g。

5 月 4 日播种,每盆种三穴,呈三角式。5 月 31 日定苗,每穴留一株。根据土壤墒情及时浇水并及时除草、松土。

1.3 测定项目

1.3.1 耐低钾极值的确定 将缺素症状分为重、中、轻、正常四级,分别用“+++”、“++”、“+”和“-”表示。采用平行观测法,在大豆苗期(主茎第二复叶全展株数达 50%时)、开花期(开花株数达 50%时)、结荚期(幼荚长度在 2cm 以上的株数达 50%时)、鼓粒期(豆荚放扁子粒较明显凸起的植株达 50%时)进行调查。将无症状的最低钾浓度确定为耐低钾极值。

1.3.2 缺素症状观察 对大豆不同品种(系)在不同生育期,在各缺钾处理条件下的症状加以细致观察和描述。

2 结果与分析

* 收稿日期:2001-03-13

作者简介:唐劲驰(1973-),女,在读博士,研究方向作物抗逆性。

2.1 不同基因型大豆在不同生育时期对低钾耐性的差异

不同基因型大豆各生育期对低钾的耐性表现出很大的差异(如表 1)。在苗期, 94065—2、新 2 号、95107 特—3 的耐性最强, 在最低的钾处理 K₁ (49mg/kg)条件下, 也未见缺钾症状; 而 9513 对低钾耐性最差, 极限在 K₄ (88mg/kg); 94158—7、90182—3—34 等 5 个品种(系)为中间类型, 耐性极限值则在 K₃ (75mg/kg)。在开花期, 各品种(系)的缺钾症状加重, 94029—4 的耐性极限值则在 K₄ (88mg/kg); 90182—3—34、95137 及新 3 号只有在较高钾素浓度时才不表现症状, 而 94065—2、95107 特—3、新 2 号、94158—7、94007, 耐性极限值在 K₃ (75mg/kg), 明显低于其它品种(系)。到结荚期, 各品种(系)的缺钾症状又有所加重, 94158—7、94065—2 和新 2 号的耐性极限值为 K₄ (88mg/kg), 而其余的 7 个品种(系)只有在较高钾处理 K₅ (101mg/kg)时原无症状。进入鼓粒期, 各品种(系)的缺钾症状基本稳定, 与结荚期基本相同。若以这两个时期来确定耐性极限, 94158—7、94065—2 和新 2 号的低钾耐性极限值为 K₄ (88mg/kg), 而其余 7 个品种(系)的低钾耐性极限值为 K₅ (101mg/kg)。

2.2 不同基因型大豆在低钾条件下症状表现

2.2.1 叶缘黄化失绿

叶片边缘(包括叶脉)首先黄化, 继而向内发展使整个叶片黄化。这是 95137、90182—3—34 在 K₁ 苗期表现的症状。

2.2.2 叶片脉间失绿, 呈“鱼骨状”

首先叶片边缘脉间失绿, 继而向内扩展, 使整个叶片呈“鱼骨状”新 3 号、95109 特—3、94158—7 在 K₁ 苗期出现这些症状。90182—3—34 在 K₂ 苗期叶片除脉间失绿还伴有叶间黄化。新 3 号在 K₁ 苗期顶部和底部同时脉间失绿。

2.2.3 叶片“斑驳状”失绿

首先在下部叶片出现大小不一黄化斑块, 继而向上蔓延, 呈均匀分布或不均匀分布。此症状出现在 K₁ 苗期的 94065—2、95109 特—3。

2.2.4 叶片点状失绿

94065—2 在 K₃ 鼓粒期, 下部叶片边缘首先出现浅黄绿色细小斑点, 有些密集有些疏散, 然后渐渐向主叶脉扩散, 同时边缘细小斑点逐渐连成片。

2.2.5 叶片枯焦

叶片边缘首先变黄逐渐枯萎, 形成黄色叶缘, 故称“镶金边”, 从下部叶片逐渐向上发展。发病的过程是由下至上, 由外及里。95109 特—3、新 3 号等在 K₁ 开花期出现此症状。不同的是, 最初 95109 特—3 中叶缘和叶尖同时失绿呈深黄色, 新 3 号只是叶间失绿而呈金黄色。

2.2.6 叶片皱缩、凸起

这是大多数品种(系)在缺钾时叶片出现的症状, 并于叶片不同形式的失绿现象相伴随, 出现这种症状的有新 3 号、90182—3—34、95109 特—3、但 95107 特—3 在 K₃ 处理时叶片只出现皱缩现象。

表 1 不同基因型大豆在不同生育期的缺钾症状及低钾耐性极限

Table 1 Potassium—deficiency symptom and resistance limit of different genotypes of soybean in different growth period																				
品种 Oultivars	苗期 Seedling stage					开花期 Flowering stage					结荚期 Pod setting stage					鼓粒期 Pod filling stage				
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
94158—7	++	+	—	—	—	++	++	—	—	—	++	++	++	—	—	++	++	++	—	—
90182—3—34	++	+	—	—	—	++	++	++	+	—	++	++	++	+	—	++	++	++	+	—
95137	++	+	+	—	—	++	++	++	+	—	++	++	++	+	—	++	++	++	+	—
95109 特—3	++	—	—	—	—	++	+	—	—	—	++	++	++	+	—	++	++	++	+	—
95109 Te—3	—	—	—	—	—	++	+	—	—	—	++	+	+	—	—	++	+	+	—	—
新 2 号 Xin 2	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	++	++	+	—	—	++	++	+	—	—
94029—4	++	+	—	—	—	++	++	++	—	—	++	++	++	+	—	++	++	++	+	—
94007	+	+	—	—	—	++	++	—	—	—	++	++	+	+	—	++	++	+	+	—
新 3 号 Xin 3	++	+	—	—	—	++	++	+	+	—	++	++	++	+	—	++	++	++	++	—
95107 特—3	—	—	—	—	—	++	+	—	—	—	++	++	+	+	—	++	++	+	+	—
95107 Te—3	—	—	—	—	—	++	+	—	—	—	++	++	+	+	—	++	++	+	+	—

注: K₁—49mg/kg, K₂—62mg/kg, K₃—75mg/kg, K₄—88mg/kg, K₅—101mg/kg。

“—” 正常, “+” 轻度缺钾症状, “++” 中度缺钾症状, “+++” 重度缺钾症状。

2.2.7 叶片失绿并变薄、柔软

95107 特—3 在 K₂ 结荚期, 处于下部的叶片整体失绿呈浅黄绿色, 并变薄、柔软。

2.2.8 叶片出现褐色枯斑

这种现象出现在大豆开花期后。90182—3—34 在 K₂ 及 95137 在 K₄ 处理时叶片脉间失绿同时伴有褐色枯斑, 不同是, 前者褐色斑点分布于叶间部位, 后者叶片枯死斑块分布于整个叶片中间; 95109 特—3 在 K₃ 处理时叶间黄化并伴有麻点状褐色斑; 95137 在 K₃ 及新 3 号在 K₂ 处理时, 有些叶片上只出现褐色斑点或斑块, 并密集于叶间, 渐渐向内扩散。

2.2.9 生育期延迟

在成熟期植株上出现程度不同的“绿茎”和残留的绿叶。除 94065—2、新 2 号、94158—7 之外的其它品种(系)在收获时出现的现象。

3 结论

3.1 不同基因型大豆在缺钾症状上表现出正常、轻、中、重的差异, 而不同基因型不同生育期对低钾

耐性亦明显不同。苗期差异最大, 此时对低钾耐性最强品系是 94065—2、新 3 号和 95107 特—3, 耐性极限为 K₁ (49mg/kg)。耐性最差的品系是 95137, 耐性极限为 K₄ (88mg/kg)。结荚期, 缺钾症状加重, 耐性极限增加, 但 94158—7、94065—2 和新 2 号的耐性明显优于地其它品种(系), 耐性极限值为 88mg/kg。

3.2 不同基因型大豆各生育时期在不同低钾条件下症状表现多种多样, 存在着较大差异。其中叶片“鱼骨状”失绿、“斑驳状”失绿、“点状”失绿以及叶片皱缩、叶脉间叶肉凸起、叶片麻点状褐斑、叶片变薄、植株叶片由上至下变黄等症状是以前未曾报道的。

参 考 文 献

1 张福锁主编. 环境胁迫与植物育种[M]. 农业出版社, 1993, 230—236.
2 张福锁主编. 植物营养生态生理学和遗传学[M]. 中国科学技术出版社, 1993, 63—67.
3 梁德印, 畜美德, 李舒凡, 等. 钾肥对大豆生长发育和形态的影响[J]. 中国农业科学, 1986, (2): 61—64.
4 曹敏建, 王淑琴, 松本英明. 玉米缺锌、钾症状观察[J]. 国外农学—杂粮作物, 1995, (3): 21—23.

RESISTANCE LIMIT AND SYMPTOM OF DIFFERENT
GENOTYPES OF SOYBEAN TO LOW POTASSIUM

Tang Jinchi Cao Minjian Zhu Ziping Yan Hongkui Liu Shaopeng

(Agronomy Department of Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161)

Abstract Ten different genotypes of soybean were grown at different concentration potassium of which was controlled strictly in pot. Tolerance limit of different genotypes of soybean to low potassium in different growth period was determiced. The symptoms of lack in potassium of different genotypes were observed and ercorded carefully.

Key words Different genotypes of soybean; Different growth period; Tolerance limit to low potassium; Symptom difference