

吉林省白城地区大豆黄叶原因分析

张 伟¹, 赵丽梅¹, 韩喜国², 徐长宏², 赵 婧¹, 闫晓艳^{1*}, 张鸣浩¹

(1. 吉林省农业科学院 大豆研究中心, 吉林 长春 130033; 2. 吉林省农业科学院 洮南试验站, 吉林 洮南 137100)

摘要: 针对吉林省白城地区近几年大豆出现的不同程度黄叶、死秧现象, 于 2008—2009 年, 采用目测、土壤化学及根外喷施综合诊断措施进行分析, 结果表明, 白城地区土壤 pH 值为 7.68~8.49, 速效铜、速效铁、速效锰有效性大大降低, 其含量分别为 0.47、4.28、6.13 mg/kg。根外喷施硫酸亚铁、硫酸锰、硫酸铜后发现, 仅喷施硫酸亚铁的处理大豆叶片明显复绿, 说明白城地区大豆黄叶的原因是土壤缺铁所致。

关键词: 大豆; 黄叶; 缺铁

中图分类号: S435.651 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2011)11-0057-03

Analysis of Etiolated Soybean Leaves in Baicheng Region of Jilin Province

ZHANG Wei¹, ZHAO Li-mei¹, HAN Xi-guo², XU Chang-hong², ZHAO Jing¹,

YAN Xiao-yan^{1*}, ZHANG Ming-hao¹

(1. Soybean Research Center, Jinlin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, China;

2. Taonan Experimental Station, Jinlin Academy of Agricultural Sciences, Taonan 137100, China)

Abstract: In Baicheng region of Jilin province, the phenomenon that soybean leaves went etiolated and seedlings died happened, which made a serious impact on soybean yield. In this paper, aiming at these phenomenons, by integrated diagnosis analysis including visual inspection to the symptoms of etiolated soybean leaves, soil chemistry and spraying fertilizer outside roots in 2008—2009, the results showed that the pH of soil in Baicheng region was 7.68—8.49, the contents of available Cu, Fe and Mn were 0.47, 4.28 and 6.13 mg/kg, respectively, and their effectiveness reduced greatly. The test by spraying FeSO_4 , MnSO_4 , CuSO_4 out of roots further indicated spraying FeSO_4 made etiolated soybean leaves green recovery, suggesting there is a lack of iron in soil of Baicheng region.

Key words: Soybean; Etiolated leaves; Iron deficiency

近些年, 吉林省白城地区大豆生产中经常出现叶片黄化、死秧现象, 不同地块、不同品种表现程度不同, 轻者减产 10%~15%, 重者造成大片植株黄化、矮缩, 甚至绝收, 已成为影响大豆产量的重要因素。除了吉林白城地区外, 我国淮北地区, 河南省商丘、南阳等地区都有关于此现象的报道^[1-5]。鉴此, 采用目测、土壤化学和根外喷施综合诊断措施进行分析, 以明确大豆叶片黄化、死秧的原因, 为大豆黄

叶、死秧现象的矫正提供参考。

1 材料和方法

1.1 试验设计

试验于 2008—2009 年在吉林省洮南试验站和公主岭进行。2008 年从洮南周边随机选大豆黄叶的 12 个地点采取土样, 进行土壤营养分析。

盆栽试验于 2009 年在公主岭进行, 供试土壤为

收稿日期: 2011-05-25

基金项目: 国家“863”重大专项资助项目(2011AA10A105)

作者简介: 张 伟(1979-), 男, 黑龙江肇东人, 副研究员, 博士, 主要从事大豆生理与栽培研究。E-mail: zw_0431@163.com

* 通讯作者: 闫晓艳(1960-), 女, 吉林公主岭人, 研究员, 本科, 主要从事土壤肥料与作物栽培研究。E-mail: yanxy8548@yahoo.com.cn

吉林省洮南市种植大豆发生叶片黄化的土壤,共种植 20 盆。供试大豆品种(品系)98946,为较抗黄叶品种;东农 7646、合丰 29 为黄叶敏感品种。每盆种植 3 穴,每穴 1 个品种,在大豆第一片复叶完全展开期分别喷施 0.3%硫酸亚铁、0.1%硫酸锰、0.1%硫酸铜。

1.2 测定项目及方法

土壤营养测定:速效氮—碱解扩散吸收法,速效磷—钼锑抗比色法,速效钾—火焰光度计法,有效铜—原子吸收光谱法,有效锌—原子吸收光谱法,有效锰—原子吸收光谱法,有效铁—原子吸收光谱法;土壤含盐量测定:首先测定土壤水溶性阳离子(Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^{+} 和 K^{+})和阴离子(CO_3^{2-} 、 HCO_3^{-} 、

Cl^{-} 和 SO_4^{2-})质量分数,将上述 8 种离子质量分数加和;采用电位法测定土壤 pH 值。

2 结果与分析

2.1 大豆黄叶、死秧症状

大豆黄叶时间一般在 6 月上旬至 8 月上旬,苗期表现为真叶绿色,新生复叶黄色,越是新叶越严重,有些黄叶有不规则褐色斑点;3~4 片复叶发病表现为下部叶片绿色,上部叶片黄色,新生叶较重(图 1)。程度较轻的出现黄绿色,有些品种 2 周左右可恢复正常,程度较重的造成植株黄化、矮缩,生长缓慢或停止,根系没有病害症状。

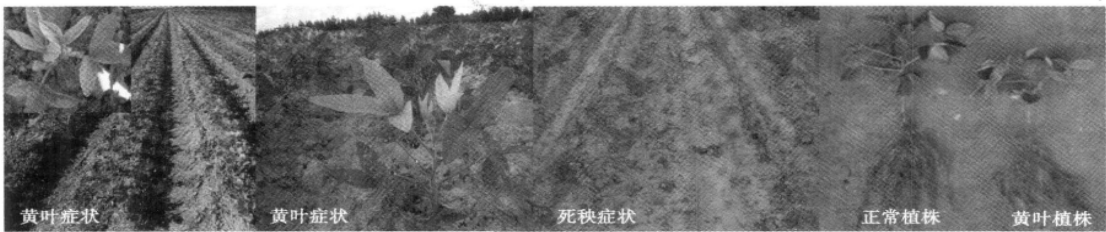


图 1 大豆黄叶、死秧症状表现

2.2 大豆黄叶原因分析

2.2.1 目视诊断分析 大豆黄叶的可能原因一般有除草剂药害、病害和营养失调。洮南不使用除草剂,所以除草剂药害可以排除。病害主要是根腐病和胞囊线虫病,根腐病一般表现为下部叶片脉间变黄,上部叶片褪绿,以后植株萎蔫。植株的根部有梭形病斑或裂纹,随病情加重,主根根尖变褐色、发黑、腐烂;胞囊线虫病苗期发病,子叶及真叶由绿变黄,成株后发病,叶片自下向上变黄,植株矮小,开花推迟,根系不发达,须根增多,根部着生密集的白色突起,即胞囊线虫雌成虫。从白城地区大豆黄叶症状来看,发病时新生叶片变黄,真叶和下部一些叶片仍为绿色,发病后最终根部没有病斑、发黑、腐烂,所以

可以排除根腐病及胞囊线虫危害。因此,大豆黄叶、死秧的主要原因来自营养失调。根据元素在植物体内的移动性,必需元素可分为 2 类,可移动的元素如 N、P、K、Mg、Zn,在植物体内可被再利用,当植物缺乏时,这些元素从老的部位转移到幼嫩部位,因此缺素症状表现在老叶上;难移动的元素,包括 S、Fe、Mn、Cu、B、Ca,这些元素被利用后很难移动,当植物缺乏这些元素时,新生的组织首先表现出缺素症状,其中 B、Ca 为非常难移动元素,缺失时植株表现生长点死亡,嫩叶变形和坏死^[6-7]。经分析,大豆黄叶有可能是缺失 Fe、Mn、Cu 3 种元素。

2.2.2 土壤化学分析诊断 从表 1 可以看出,洮南土壤速效氮、速效磷及速效钾含量平均值分别为

表 1 洮南土壤主要营养元素分析结果

采样地 序号	速效氮/ (mg/kg)	速效磷/ (mg/kg)	速效钾/ (mg/kg)	速效铜/ (mg/kg)	速效铁/ (mg/kg)	速效锌/ (mg/kg)	速效锰/ (mg/kg)	pH	水溶性盐 分总量/%
1	48.6	16.3	82.5	0.25	5.10	3.64	6.82	7.80	0.064
2	63.6	12.0	90.9	0.86	5.17	3.50	6.25	7.68	0.056
3	68.9	8.5	82.9	0.71	4.49	4.16	7.25	7.95	0.063
4	42.4	10.5	62.9	0.56	3.86	4.13	7.15	8.49	0.090
5	62.0	14.2	91.3	0.41	4.23	2.37	5.65	8.02	0.082
6	58.2	17.3	76.6	0.28	4.09	2.14	5.56	8.11	0.093
7	55.1	26.4	47.2	0.18	4.25	4.13	5.82	8.30	0.088
8	57.9	29.6	76.0	0.18	4.18	2.09	5.15	8.11	—
9	56.4	23.6	57.7	0.84	3.42	2.28	6.52	8.01	—
10	62.2	18.4	60.9	0.82	3.34	2.56	5.73	8.16	—
11	79.2	28.5	82.9	0.25	4.61	2.85	5.57	8.35	—
12	90.9	25.3	85.6	0.26	4.66	5.07	6.12	8.22	—
平均值	62.1	19.2	74.8	0.47	4.28	3.24	6.13	8.10	0.080

62.1、19.2、74.8 mg/kg,速效氮、磷、钾的含量比较低,土壤相对贫瘠。pH 值在 7.68~8.49,盐分含量并不高,是典型碱土。在 pH 值较高情况下,一些微量元素容易与土壤中阴离子形成沉淀,因此其有效性会大大降低。将测定的速效铜、铁、锌、锰含量(表 1)与土壤中元素丰缺标准(表 2)比对表明,土壤中速效锌含量在 2.09~5.07 mg/kg(平均 3.24 mg/kg),处于丰富水平;速效铜含量在 0.18~0.86 mg/kg(平均 0.47 mg/kg),处于中等水平;速效铁、锰含量分别在 3.34~5.17 mg/kg(平均 4.28 mg/kg)和 5.15~7.25 mg/kg(平均 6.13 mg/kg),处于低含量水平。



图 2 大豆根外喷施硫酸亚铁、硫酸铜、硫酸锰效果

3 结论与讨论

本研究通过目测、土壤化学和根外喷施综合诊断措施,明确了洮南地区大豆黄叶是缺铁所致。主要原因是,洮南土壤是碳酸碱土,其 pH 值为 7.68~8.49,在此范围内土壤铁有效性大大降低,从而导致速效铁缺乏。Guerinot 等研究也表明,植物所需的铁浓度约为 10⁻⁸ mol/L,在石灰性土壤(pH 值 7.4~8.5)中,可溶性铁的总量不足 10⁻¹⁰ mol/L^[8]。因此,大豆黄叶、死秧症状可以通过补施铁肥进行矫正。另外,调查表明,不同大豆品种对缺铁黄叶敏感程度差异显著,因此,大豆铁高效资源的挖掘也十分必要。

表 2 二乙烯三胺五乙酸浸提法得到的 Fe、Mn、Cu、Zn 丰缺标准					mg/kg
元素	很低	低	中	丰	高
Fe	<2.5	2.5~4.5	4.5~10	10~20	>20
Mn	<4	4~7	7~9	9~15	>15
Cu	<0.1	0.1~0.2	0.2~1.0	1.0~1.8	>1.8
Zn	<0.5	0.5~1.0	1.0~2.0	2.0~5.0	>5.0

注:引自《化学科学使用指南》^[6]

2.2.3 根外喷施诊断 为了进一步确定大豆黄叶原因,进行根外喷施试验。在盆栽大豆黄叶时分别喷施硫酸亚铁、硫酸铜、硫酸锰,盆栽内 3 穴为抗黄叶程度不同的品种,其中 1 个品种出苗后叶片未变黄,变黄的 2 个品种在喷施铁肥条件下得到恢复,喷施硫酸铜、硫酸锰的处理无效果(图 2),由此确定洮南大豆黄叶、死秧是缺铁所致。

参考文献:

[1] 张英.大豆黄化矮缩症[J].安徽农业,1999(7):24-25.
[2] 孙振山.大豆黄化综合防治技术[J].安徽农业,2003(7):7.
[3] 许永久,李占斌.大豆黄化死苗的原因及防治对策[J].甘肃农业,2006(4):152.
[4] 杨超,吕爱淑.大豆黄叶病发生与防治[J].河南农业,2004(9):35.
[5] 董辉.淮北地区大豆黄化矮缩症的发生与防治[J].现代农业科技,2007(13):107.
[6] 褚天铎,林继雄,杨清,等.化肥科学使用指南[M].2版.北京:金盾出版社,2008:130-222.
[7] 吴静,李春俭.缺硼对大豆植株生长和根瘤固氮活性的影响[J].华北农学报,1999,14(2):96-101.
[8] Guerinot M L, Yi Y. Iron: nutritious, noxious, and not readily available[J]. Plant Physiol,1994,104:815-820.