

余月书,吴浩,李逸飞,等. 氮磷钾肥对萱草叶枯病发生的影响[J]. 江苏农业科学,2017,45(4):78-80.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.04.024

# 氮磷钾肥对萱草叶枯病发生的影响

余月书,吴浩,李逸飞,严骁,易海

(上海应用技术学院,上海 201418)

**摘要:**研究氮磷钾肥施用量配比与叶枯病发生关系。结果表明,不同肥料配比对萱草叶枯病病叶率与病情指数存在显著影响;150 kg/hm<sup>2</sup> 钾肥条件下,叶枯病病叶率与病情指数显著高于其他钾肥处理水平;不施氮处理病叶率显著高于施氮处理,而病情指数则低于施氮处理;当钾、氮、磷肥配比为 0:0:90 时,萱草叶枯病病叶率最低,为 32.97%,当钾、氮、磷肥配比为 150:300:0 时,萱草叶枯病病叶率最高,为 82.20%;当钾、氮、磷肥配比为 75:0:90 时,萱草叶枯病病情指数最低,为 9.37,当钾、氮、磷肥配比为 150:300:0 时,萱草叶枯病病情指数最高,为 22.93。

**关键词:**萱草叶枯病;病叶率;病情指数;肥料

**中图分类号:** S143 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)04-0078-03

施肥是促进植物生长不可或缺的栽培措施之一,已有大量研究证明,氮磷钾肥具有明显的促进植物生长、改善植物品质、调节植物生理生化等作用<sup>[1-5]</sup>。研究表明,氮肥、钾肥通过改变植物体内生化物质含量及提高植物对与植物抗病性有关的矿质元素的吸收从而增加植物的抗病性<sup>[6-7]</sup>,磷肥与植物抗病性存在一定的相关性<sup>[8]</sup>。萱草叶枯病是萱草上的重要病害<sup>[9]</sup>,本试验以大花萱草金娃娃(*Hemerocallis hybridus* cv. 'Stella de oro')为研究对象,探讨栽培上氮磷钾肥施用量与萱草叶枯病发生量之间的关系,以期防治萱草叶枯病提供理论依据。

## 1 材料与与方法

### 1.1 材料

大花萱草金娃娃、氮肥(尿素)、磷肥(过磷酸钙)、钾肥(氯化钾),均由上海应用技术学院温室提供。

### 1.2 试验设计

**1.2.1 萱草种植** 试验于 2015 年 3—6 月在上海应用技术学院试验田内进行。3 月 10 日,将萱草从试验田挖出,去除枯叶,并用清水洗净泥土。自然晾干后,种植于装有基质(蛭石、珍珠岩、草炭体积比=1:1:3)的塑料盆(直径 25 cm,高 40 cm)中,每盆 2 株,常规管理。

**1.2.2 试验方法** 氮、磷、钾肥各设计 3 个水平,分别为 N<sub>1</sub>(0 kg/hm<sup>2</sup>)、N<sub>2</sub>(150 kg/hm<sup>2</sup>)、N<sub>3</sub>(300 kg/hm<sup>2</sup>)、P<sub>1</sub>(0 kg/hm<sup>2</sup>)、P<sub>2</sub>(45 kg/hm<sup>2</sup>)、P<sub>3</sub>(90 kg/hm<sup>2</sup>)、K<sub>1</sub>(0 kg/hm<sup>2</sup>)、K<sub>2</sub>(75 kg/hm<sup>2</sup>)、K<sub>3</sub>(150 kg/hm<sup>2</sup>),共 27 个处理。萱草种植 30 d 后施肥,每个处理重复 5 次,每个重复 2 盆。施肥 14 d 后调查萱草的病叶率及病情指数。

### 1.3 病叶率与病情指数调查

**1.3.1 病情分级** 根据田间病害发生、发展情况,以病斑面积占叶片总面积的比例对叶枯病进行分级,具体划分如表 1 所示。

表 1 萱草叶枯病病叶分级标准

级别	分级标准	代表值
0	无病斑	0
1	病斑少而小,病斑面积占叶片总面积的 5% 以下	1
2	病斑小而多,病斑面积占叶片总面积的 5%~10%	2
3	病斑大而多,病斑面积占叶片总面积的 10%~50%	3
4	病斑面积占叶片总面积的 50% 以上	4

**1.3.2 病叶率调查及计算方法** 调查所有处理植株,每株调查所有叶片。根据下列公式计算病叶率与病情指数:

$$\text{病叶率} = \frac{\text{病叶数}}{\text{调查的总叶片数}} \times 100\%$$

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{各级病叶数} \times \text{各级代表值})}{\text{调查的叶片总数} \times \text{发病最重级别的代表值}} \times 100$$

### 1.4 数据处理

用 Excel 与 DPS 软件对试验数据进行处理与分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 氮、磷、钾肥不同配比对萱草叶枯病病叶率的影响

由表 2 可以看出,不同肥料配比对萱草叶枯病病叶率的影响存在明显差异,仅施用 90 kg/hm<sup>2</sup> 磷肥时,萱草叶枯病病叶率最低,为 32.97%;当钾、氮、磷肥配比为 150:300:0 时,萱草叶枯病病叶率最高,为 82.20%,显著高于 90 kg/hm<sup>2</sup> 磷肥处理。

氮、磷、钾肥不同施用量对萱草病叶率影响不同。由图 1 可知,施用 150 kg/hm<sup>2</sup> 钾肥后,萱草叶枯病病叶率显著高于施用量 0、75 kg/hm<sup>2</sup> 的处理,分别高出 42.74%、29.77%。不施氮处理下,萱草叶枯病病叶率显著高于施氮处理,分别比施氮 150、300 kg/hm<sup>2</sup> 的处理高出 4.66%、9.93% (图 2)。磷肥不同施用量处理水平对叶枯病病叶率影响不存在显著的差异 (图 3)。

收稿日期:2016-01-13

基金项目:上海市联盟计划(编号:LM201469)

作者简介:余月书(1970—),男,江苏阜宁人,博士,副教授,主要从事昆虫生态及农药对环境生物影响的研究。E-mail: yuyueshu@sit.edu.cn。

表2 氮、磷、钾肥不同配比对萱草叶枯病病叶率的影响

施肥量(kg/hm <sup>2</sup> )			病叶率 (%)
钾	氮	磷	
0	0	0	49.70 ± 20.87abcde
0	0	45	38.56 ± 26.06cde
0	0	90	32.97 ± 22.41e
0	150	0	39.07 ± 15.36cde
0	150	45	50.71 ± 15.96abcde
0	150	90	60.64 ± 16.05abcde
0	300	0	53.16 ± 20.31abcde
0	300	45	36.72 ± 24.99cde
0	300	90	46.81 ± 19.64bcde
75	0	0	33.02 ± 16.83e
75	0	45	48.17 ± 17.09bcde
75	0	90	34.22 ± 16.20de
75	150	0	54.11 ± 21.46abcde
75	150	45	53.89 ± 11.40abcde
75	150	90	34.22 ± 23.05de
75	300	0	64.33 ± 8.73abcde
75	300	45	64.60 ± 17.74abcde
75	300	90	62.58 ± 8.37abcde
150	0	0	57.06 ± 26.81abcde
150	0	45	59.14 ± 26.88abcde
150	0	90	50.10 ± 21.93abcde
150	150	0	70.07 ± 16.97abc
150	150	45	61.40 ± 25.62abcde
150	150	90	73.04 ± 18.36ab
150	300	0	82.20 ± 16.90a
150	300	45	67.15 ± 21.50abcd
150	300	90	62.70 ± 26.96abcde

注:同列数据后不同小写字母表示各处理之间在0.05水平上差异显著。表3同。

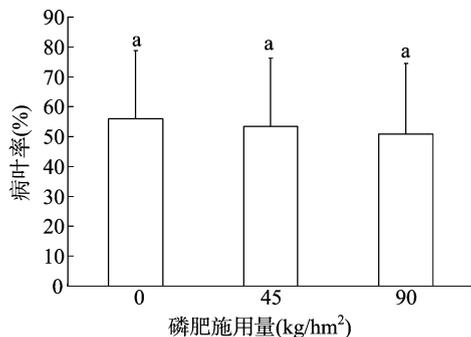


图3 不同磷肥施用量对萱草叶枯病病叶率的影响

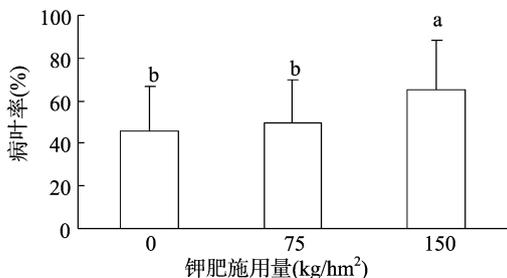
2.2 氮、磷、钾肥不同配比对萱草叶枯病病情指数的影响

由表3可见,不同肥料配比对萱草叶枯病病情指数的影响存在明显差异,钾、氮、磷肥配比为75:0:90时,萱草叶枯病病情指数最低,为9.37;当钾、氮、磷肥配比为150:300:0时,萱草叶枯病病情指数最高,为22.93。

表3 氮、磷、钾肥不同组合对萱草叶枯病病情指数的影响

施肥量(kg/hm <sup>2</sup> )			病情指数
钾	氮	磷	
0	0	0	16.00 ± 8.54ab
0	0	45	11.62 ± 8.69b
0	0	90	10.77 ± 6.76b
0	150	0	15.21 ± 6.17ab
0	150	45	14.61 ± 6.61ab
0	150	90	18.06 ± 5.78ab
0	300	0	15.06 ± 7.32ab
0	300	45	9.55 ± 7.10b
0	300	90	13.19 ± 6.79ab
75	0	0	11.07 ± 6.59b
75	0	45	14.05 ± 5.07ab
75	0	90	9.37 ± 4.59b
75	150	0	15.81 ± 7.43ab
75	150	45	16.44 ± 5.41ab
75	150	90	9.56 ± 7.40b
75	300	0	18.94 ± 2.47ab
75	300	45	18.26 ± 4.69ab
75	300	90	18.98 ± 4.64ab
150	0	0	14.54 ± 6.48ab
150	0	45	16.56 ± 6.57ab
150	0	90	12.53 ± 5.48ab
150	150	0	18.02 ± 4.82ab
150	150	45	16.16 ± 7.49ab
150	150	90	19.51 ± 5.26ab
150	300	0	22.93 ± 7.14a
150	300	45	18.40 ± 7.73ab
150	300	90	16.96 ± 7.98ab

氮、磷、钾肥不同施用量对萱草叶枯病病情指数的影响不同。图4表明,施用150 kg/hm<sup>2</sup>钾肥后,萱草叶枯病病情指数显著高于施用0、75 kg/hm<sup>2</sup>的处理,分别高出25.41%、17.46%。不施氮肥处理下,萱草叶枯病病情指数显著低于施氮肥处理,施氮肥150、300 kg/hm<sup>2</sup>时分别比不施氮处理高出23.05%、30.69%(图5)。不同磷肥处理对叶枯病病情指数影响的差异不显著(图6)。



不同小写字母表示不同施肥量之间在0.05水平上存在显著差异。下图同

图1 不同钾肥施用量对萱草叶枯病病叶率的影响

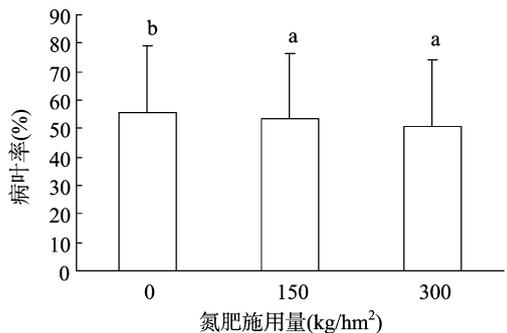


图2 不同氮肥施用量对萱草叶枯病病叶率的影响

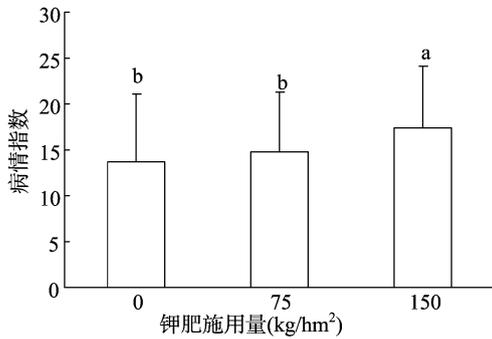


图4 不同钾肥施用量对萱草叶枯病病情指数的影响

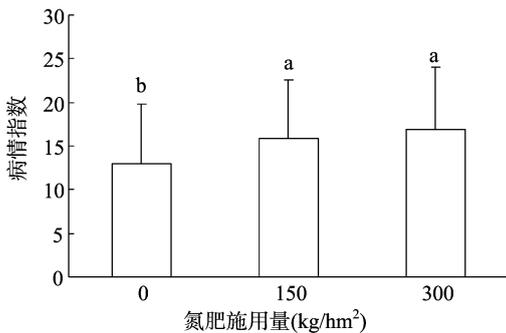


图5 不同氮肥施用量对萱草叶枯病病情指数的影响

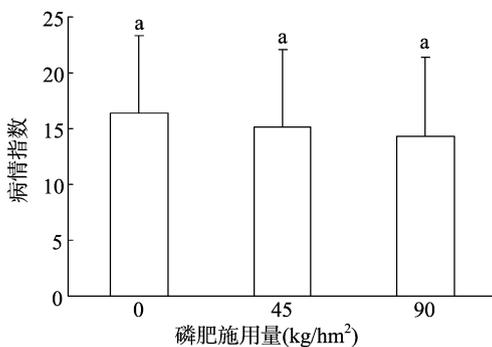


图6 不同磷肥施用量对萱草叶枯病病情指数的影响

### 3 讨论

植物病害的发生不仅与温度、湿度等条件相关,还与肥料的施用情况有关<sup>[10-11]</sup>。研究表明,施用氮、磷、钾肥不仅能提高油菜产量,同时可以降低油菜菌核病的病情指数<sup>[12]</sup>。施用高氮肥条件下,植株接种黑胫病菌后,其发病率与病情指数均较高<sup>[13]</sup>。本试验结果表明,施用氮、磷、钾肥能够降低萱草叶枯病的病叶率与病情指数,但与氮、磷、钾肥的配比及施用量有关。高钾(150 kg/hm<sup>2</sup>)条件下,萱草叶枯病病叶率与病情指数均显著高于低钾水平(0、75 kg/hm<sup>2</sup>),表明随钾肥用量的增加,叶枯病发病率上升,发病程度加重。施用不同水平的磷肥对萱草叶枯病病情指数的影响不明显。不施氮条件下,萱草叶枯病病叶率显著高于施氮处理,但是病情指数则显著

低于施氮处理,即不施氮情况下,萱草叶枯病发生率比施氮情况下高,但发病程度则轻于施氮处理。本研究同时表明,不同比例的氮、磷、钾肥混合施用后对萱草叶枯病病叶率与病情指数影响不同,不同比例之间对病叶率与病情指数影响存在显著差异。当钾、氮、磷肥配比为0:0:90时,萱草叶枯病病叶率最低,当钾、氮、磷肥配比为150:300:0时,萱草叶枯病病叶率最高;当钾、氮、磷肥配比为75:0:90时,萱草叶枯病病情指数最低,为9.37;当钾、氮、磷肥配比为150:300:0时,萱草叶枯病病情指数最高,为22.93。

本试验仅研究了氮、磷、钾肥与萱草叶枯病发生量及发生轻重程度的关系,对于肥料如何影响病害发生的机制,以及究竟是由于肥料为植物抗性生理活动提供了物质基础,还是通过对植物代谢过程的调控与植物形态的调节提高了植物对病害的抗病性有待深入研究<sup>[12-13]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 吴征彬, 王国平, 陈新, 等. 配方施用 BR-120 对棉花经济性状和抗病性的影响[J]. 耕作与栽培, 2002(4): 32-33.
- [2] 鲁剑巍, 陈防, 王运华, 等. 氮磷钾肥对红壤地区幼龄柑橘生长发育和果实产量及品质的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2004, 10(4): 413-418.
- [3] 徐艳丽, 鲁剑巍, 周世力, 等. 氮磷钾肥对高羊茅生长及抗寒性的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2007, 13(6): 1173-1177.
- [4] 彭峰, 陈妈妈, 郝日明, 等. 不同栽培措施对不同品种彩色马蹄莲生长的影响[J]. 植物资源与环境学报, 2003, 12(4): 39-42.
- [5] Bhaskar C V, Rao G R, Reddy K B. Effect of nitrogen and potassium nutrition on sheath rot incidence and phenol content in rice (*Oryza sativa* L.) [J]. Indian Journal of Plant Physiology, 2001, 6(3): 254-257.
- [6] Sharma S R, Kolte S J. Effect of soil-applied NPK fertilizers on severity of black spot disease (*Alternaria brassicae*) and yield of oil-seed rape [J]. Plant and Soil, 1994, 167(2): 313-320.
- [7] 董鲜, 郑青松, 王敏, 等. 铵态氮和硝态氮对香蕉枯萎病发生的比较研究[J]. 植物病理学报, 2015, 45(1): 73-79.
- [8] 焦春香, 张成桂, 马平复, 等. <sup>32</sup>P 的吸收、转运与甘蓝型油菜抗菌核病性的关系[J]. 江西农业学报, 2006, 18(5): 86-89.
- [9] 白庆荣, 韩双, 赵莹, 等. 萱草叶枯病菌生物学特性及对药剂敏感性研究[J]. 园艺学报, 2013, 40(12): 2513-2519.
- [10] 梁继农, 陈厚德, 朱华, 等. 玉米纹枯病产量损失测定和发生规律[J]. 植物保护学报, 1997, 24(2): 101-106.
- [11] 许艳云, 张求东, 肖辉荣, 等. 控氮增钾控制小麦病害发生试验[J]. 中国植保导刊, 2007, 27(8): 9-11.
- [12] 李银水, 余常兵, 廖星, 等. 施肥对油菜菌核病发生的影响[J]. 中国油料作物学报, 2013, 35(3): 290-294.
- [13] 赵芳, 赵正雄, 徐发华, 等. 施氮量对烟株接种黑胫病前、后体内生理物质及黑胫病发生的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2011, 17(3): 737-743.