

水稻潜根线虫侵染与水稻生长 和产量损失的关系

殷友琴 周慧娟 高学彪 冯志新

(华南农业大学线虫研究室, 广州 510642)

摘要 在网室接种不同梯度的水稻潜根线虫作盆栽试验, 结果表明, 在一定范围内稻根中的虫口密度与接种虫量呈显著正相关; 水稻整株鲜重、根重、有效分蘖数、千粒重及产量均随接种虫量的增加而递减。方差分析表明, 接种 500 头处理的有效分蘖数与对照的有效分蘖数有显著差异。有效分蘖数达到显著差异时对应的分蘖盛末期稻根中的虫口密度为每克根有 15 头潜根线虫, 可以作为生产上的防治指标之一。水稻潜根线虫明显降低水稻产量, 水稻产量与分蘖盛末期稻根中的虫口密度呈显著负相关。

关键词 水稻潜根线虫; 为害; 产量损失

中图分类号 Q 959.171

水稻潜根线虫病(*Hirschmanniella oryzae*)广泛分布于世界各水稻产区, 在我国南方水稻区普遍发生。一般情况下, 该病为害植株无明显症状, 线虫寄生稻根内吸取稻根养分并影响根系对水分和营养的吸收, 从而使水稻根系生长变弱, 分蘖数减少, 造成严重减产(殷友琴等, 1984; 王义成等, 1988)。本试验采用人工接种方法, 研究水稻潜根线虫对水稻生长势的影响, 进而通过分析探讨对水稻潜根线虫病的防治指标, 为生产应用提供参考依据。

1 材料和方法

在网室用盆钵装入消毒的塘泥, 每盆栽不带潜根线虫的秧苗 6 株, 品种为“七桂早”, 肥水管理参照大田栽培。

插秧后即接线虫入盆内, 按不同梯度虫量每盆分别接虫 50(处理 1)、100(处理 2)、500(处理 3)、800(处理 4)、1200 头(处理 5), 对照不接虫, 共 6 个处理, 6 次重复, 完全随机排列。

在水稻不同生育期观察水稻生长情况, 取样进行根系线虫分离计数, 以贝曼漏斗法分离线虫, 在双目解剖镜下计数, 并对水稻的生长指标和产量性状进行测定。

用生物统计的方法对接虫量与分蘖盛末期的虫口密度进行相关分析, 对各处理的有效分蘖数进行方差分析, 对盆钵产量与分蘖末期的虫口密度进行回归分析。

2 试验结果

2.1 接虫量与虫口密度的关系

1993 年早稻试验调查结果表明, 接种线虫后, 水稻根系受侵害, 在一定范围内, 根内虫

口密度(头/g)随接种虫量增加, 呈显著正相关, 其相关系数 $r=0.9596^{**}$ ($r_{0.05}=0.8780, r_{0.01}=0.9591$), 回归方程 $y=3.988091+0.080065x$ (y 为虫口密度, x 为接虫数)。见表 1。

表 1 分蘖末期虫口密度与接虫量关系 1993. 06

处理/头·盆 ⁻¹	根重/g	虫数/头	虫口密度/头·g ⁻¹
50	29.0	127	4.4
100	30.2	313	10.4
500	31.5	1 570	49.8
800	30.5	2 580	84.6
1 200	24.5	2 130	86.9
ck	32.0	0	0.0

2.2 水稻潜根线虫对水稻生长势的影响

接虫后至分蘖末期, 对水稻生长性状进行调查, 结果表明, 整株鲜重、有效分蘖数都随接虫量增加而下降(见表 2)。

表 2 水稻潜根线虫对水稻生长势的影响 1993. 06

处理/头·盆 ⁻¹	整株鲜重/g	±ck% ¹⁾	有效分蘖数	±ck% ¹⁾
50	913	-6.45	27.5	-5.17
100	859	-11.99	26.5	-8.62
500	855	-12.40	24.5	-17.24
800	602	-38.32	23.0	-20.69
1 200	556	-43.03	22.0	-24.14
ck	976		29.0	

1) +ck%表示与对照比较增加的百分率;-ck%表示与对照比较减少的百分率。表 4 同

2.3 不同接虫量有效分蘖数的方差分析

经方差分析表明, 不同接虫量对水稻有效分蘖数的影响, 表现为处理间差异极显著, $F=11.07^{**}$, 多重比较表明, 接种 500 头的处理与对照的有效分蘖数差异极显著(表 3)。

表 3 不同处理对水稻有效分蘖数影响的差异显著性(LSR 测验)¹⁾

处理/头·盆 ⁻¹	有效分蘖数平均数	差异显著性 ²⁾	
		$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
ck	29	a	A
50	27.5	a	A
100	26.5	ab	AB
500	24.0	bc	BC
800	23.0	c	C
1 200	22.0	c	C

1) $LSR_{0.05}=2.58$ $LSR_{0.01}=3.44$ 2) 新复极差法, 后面带有不同字母者为差异显著; 大写字母为 0.01 水平, 小写字母为 0.05 水平

利用各处理均数与对照数之差和接虫数配合成曲线方程为:

$y = 1.933\ 635 + 0.004\ 654x$ (其中 x 为接虫数, y 为各处理均数与对照均数之差), 由方程可知, 当 $y = 2.58$ 时, 对应的 $x = 139$ 头。根据接虫数对虫口密度回归方程 ($y = 3.988\ 091 + 0.080\ 065x$) 可知, 接虫数为 139 头时, 对应的虫口密度为 15 头/g 即当分蘖盛末期虫口密度达到 15 头/g 时, 应进行防治。这和 Jonathan (Luc et al, 1990) 报道每克根有虫 5~30 条就可引起减产相一致。

2.4 水稻潜根线虫对产量性状的影响

水稻潜根线虫为害水稻后, 不仅影响整株鲜重、有效分蘖数等生长性状, 而且也影响水稻有效穗数、千粒重等产量性状, 从而最终造成产量损失(表 4)。

表 4 水稻潜根线虫对产量指标的影响 1993. 07

处理 / 头·盆 ⁻¹	有效 穗数	±ck%	每穗 粒数	±ck%	千粒重 /g	±ck%	盆钵 产量/g	±ck%
50	37	— 3. 90	102. 8	— 26. 15	16. 7	— 2. 3	127	— 30. 71
100	31	— 19. 48	120. 4	— 13. 51	16. 5	— 3. 5	123. 2	— 32. 79
500	28. 5	— 25. 97	111. 1	— 20. 19	15. 8	— 7. 6	100. 1	— 45. 44
800	28. 0	— 27. 27	102. 4	— 26. 44	16. 8	— 1. 8	96. 3	— 47. 45
1 200	27. 5	— 28. 57	101. 6	— 27. 01	15. 1	— 11. 7	89. 4	— 51. 23
ck	38. 5		139. 2		17. 1		183. 3	

2.5 水稻分蘖末期的虫口密度与产量的关系

进一步的分析表明, 水稻分蘖末期的虫口密度与试验盆钵产量呈显著负相关, 其 $r = -0.9708^{**}$, 即虫口密度越高, 盆钵产量越低(表 5)。产量与虫口密度的关系可用如下的回归方程表示: $y = 126.85 - 0.416\ 6x$ (y 为盆钵水稻产量, x 为每克根内的线虫数)。

3 讨论

接种不同梯度水稻潜根线虫的盆栽试验结果表明, 水稻分蘖末期的虫口密度与接虫量显著相关(表 1), 与王义成等(1988)曾报道水稻收获时的虫口密度与接虫量呈显著正相关趋势一致。水稻潜根线虫的为害, 可以通过影响水稻生长性状和产量性状, 特

别是影响有效分蘖数和千粒重来降低产量(李茂胜等, 1991; 史书仁等, 1991; Luc et al, 1990)。本试验还表明分蘖末期的虫口密度与水稻试验盆钵产量呈显著负相关, 即虫口密度越大, 产量越低。以水稻生长期的虫口密度作为防治指标, 尚未见文献报道。本试验对不同处理的有效分蘖数方差分析表明, 当接虫 140 头时, 即分蘖盛末期虫口密度 15 头/g 时, 与之对应的有效分蘖数比对照差异极显著, 这一虫口密度即为本研究供试条件下, 水稻潜根线虫危害水稻的经济阈值, 因而可以把分蘖末期虫口密度 15 头/g, 作为生产上的防治指标之一, 为潜根线虫病防治提供理论依据。

表 5 水稻分蘖末期虫口密度与盆钵产量的关系

虫口密度/ 头·g ⁻¹	产量/g 盆 ⁻¹
4. 4	127. 0
10. 4	123. 2
49. 8	100. 0
84. 6	96. 3
86. 8	89. 4
ck	129. 3

参 考 文 献

- 殷友琴, 李学文. 1984. 水稻潜根线虫病发生和防治研究. 湖南农学院学报, (3): 61~70
- 王义成, 金晨钟, 岳再阳. 1988. 水稻潜根线虫病的危害损失和防治技术. 湖南农业科学, (2): 39~41
- 李茂胜, 高珠清, 严叔平, 等. 1991. 水稻潜根线虫病田间消长与产量损失研究. 植物保护, 17(3): 8~9
- 史书仁, 孙本源, 刘富民, 等. 1991. 水稻生产实用技术问答. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 10
- Luc M, Sikora R A, Bridge J. 1990. Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. London: C A B. International Institute of Parasitology, 86~88

THE RELATIONSHIPS BETWEEN THE INFECTION OF *Hirschmanniella oryzae*, RICE GROWTH AND YIELD LOSS

Ying Youqin Zhou Huijuan Gao Xuebiao Feng Zhixin
(Lab. of Plant Nematology, South China Agr. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract

The results of pot experiments in which *Hirschmanniella oryzae* was inoculated in rice roots in various population densities showed that the population densities of *H. oryzae* in rice roots were directly proportional to the initial population density inoculated. But the fresh rice plant mass, the fresh root mass, the number of effective tillers, the one thousand—grains weight and the yield of rice were inversely proportional to that of the initial population density of *H. oryzae*. The injury level of *H. oryzae* on rice was 15 nematodes in one gram of rice roots at the end of the maximum tillering stage and could be applied as economic threshold in the control of *H. oryzae* with several cultivation measures. The yield of rice was significantly reduced by *H. oryzae* and was inversely proportional to the population density of *H. oryzae* in rice roots in the later tillering stage.

Key words *Hirschmanniella oryzae*; damage; injury lever; rice