

# 不同浓度硝基苯对水稻发芽和秧苗生长发育的影响<sup>\*</sup>

白良明  
(黑龙江省农科院栽培所, 哈尔滨 150086)

**摘要:** 试验结果表明, 硝基苯浓度达到 27 倍( 0. 34 mg/L) 以上对水稻发芽产生明显影响, 致使芽率下降。不同浓度的硝基苯对不同品种的发芽率影响不显著。随着浓度的增加, 同一品种株高基本呈降低趋势, 根数、叶片与对照差异显著。  
**关键词:** 水稻; 硝基苯; 芽率; 株高; 根数; 叶片  
**中图分类号:** S 511.043   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1002-2767(2007)01-0020-03

## Influence of Different Concentration of Nitrobenzene on Germination and Growth of Rice

BAI Liang ming  
(Crop Tillage and Cultivation Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

**Abstract:** The result of experiment showed: effect of Nitrobenzene on germination was very large when concentration rate was 27 ( 0. 34 mg/L), germination of rice decreased. Effect of different concentration on germination rate of different cultivars was not large. The plant height tendency of the same cultivar decreased when concentration was up. The difference of root number and leaves with CK was large.  
**Key words:** rice ; nitrobenzene; germination rate; plant height; root number; leaves

### 0 前言

黑龙江省是水稻生产大省, 2005 年种植面积 194. 2 万  $\text{hm}^2$ , 占北方粳稻面积的 60% 以上, 单产 6 450  $\text{kg}/\text{hm}^2$ , 总产 1 250 万 t。商品率可达 70% 以上, 居全国之首, 品质好、无公害, 发展潜力巨大, 年产量约占全国粮食总产量的 1/2。松花江流域直接用松花江水灌溉的水稻面积就有 67 多万  $\text{hm}^2$ , 是水稻贡献率较大的区域<sup>[1]</sup>。水稻产量的高低、稻米安全与否和灌溉水有直接密切关系。2005 年“中吉化 11·13 事件”对松花江流域造成的硝基苯污染, 导致哈尔滨市停水, 据国家《地表水环境质量标准》中集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值, 苯为 0. 01  $\text{mg}/\text{L}$ , 硝基苯为 0. 017  $\text{mg}/\text{L}$ <sup>[2]</sup>, 当时松花江水质远远超过该标准, 而超标的水质对中下游

的水稻生产会产生怎样的影响, 本项试验就不同浓度的硝基苯溶液对水稻发芽及秧苗生长发育予以研究, 目前该内容研究还未见报道, 我们利用人工气候箱室进行反季栽培试验, 探讨硝基苯污染是否对水稻发芽、秧苗生长造成影响。

### 1 试验地点

黑龙江省农科院栽培所水稻育种室人工气候箱。

### 2 材料与方法

#### 2. 1 试验材料

2. 1. 1 供试品种 合江 19、垦稻 10 号、龙稻 4 号、松粳 2 号。

2. 1. 2 秧盘 秧盘规格为长 58 cm, 宽 28 cm, 高

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2006-07-11  
基金项目: 黑龙江省科技攻关项目  
作者简介: 白良明(1970-), 男, 黑龙江省富锦市人, 副研究员, 从事水稻育种及栽培研究。E-mail: bai-liangming70@163.com。

2.8 cm,底部分布多个直径为0.03 cm的小孔,孔距为1.3 cm。

2.2 试验设计

2.2.1 发芽试验 试验设4次重复,7个处理(包括1个对照)。6个处理人工配制的硝基苯浓度分别为0.017(国家安全标准)、0.051(3倍)、0.153(9倍)、0.459(27倍)、1.38(81倍)和4.37 mg/L(243倍)。在水温28℃下浸泡48 h后(井水),将不同品种的种子置于培养皿内,用以上7个不同浓度的硝基苯对供试品种进行浸种处理,在恒温培养箱中进行水稻发芽试验,培养箱温度设为32℃,调查种子发芽率。

2.2.2 秧苗试验 试验在加拿大产人工气候箱(长5 m、宽4 m、高3 m)内进行,试验温度为:夜间22℃(晚18:00~早6:00),白天28℃(早6:00~晚18:00),平均温度25℃,光照1.8万lux。

取农科院内试验地旱田土做苗床土,在气候箱内与催芽同时加温,经过筛处理后,每50 kg土均匀混拌2 kg三金牌壮秧剂。装入备好秧盘中,平整后用不同处理的水浇透。于2005年12月22日(243倍播种期为12月26日)播种,2005年12月26日出苗。每4个品种播在一个秧盘内,4次重复,播后用过筛细土盖好,覆土厚度5 mm,放入气候箱,盘上盖塑料薄膜。播种后5 d,分别浇不同处理水,每3 d浇两次,每次每盘约浇2 kg水。

3 结果与分析

用不同浓度的硝基苯处理不同水稻品种其发芽率用DPS软件<sup>[3]</sup>对调查结果进行Duncan多重比较(见表1)。

3.1 发芽率与不同浓度硝基苯关系

浓度处理结果表明,标准、3倍和9倍处理与对照无显著差异;27、81、243倍处理之间没有显著差异。而27、81、243倍处理与对照达到1%显著水平。27、81、243倍处理与3、9倍及标准处理之间达到1%显著水平。结果说明硝基苯浓度达到27倍(0.34 mg/L)以上对水稻发芽产生明显影响,致使芽率下降。对水稻芽期形态无明显致畸。

处理	品种			
	合江 19	龙稻 4 号	垦稻 10	松粳 2 号
对照	99.00	99.25	99.00	99.25
标准	99.50	99.25	99.00	99.25
3 倍	98.75	99.25	99.00	99.00
9 倍	98.75	99.00	98.25	98.50
27 倍	96.75	97.75	97.50	97.00
81 倍	95.75	96.75	97.50	97.50
243 倍	95.25	96.25	97.50	96.75

表 2 不同浓度处理的合江 19 品种芽势方差分析结果

处理	均值(%)	5%	1%
标准	99.25	A	A
CK	99.13	A	A
3 倍	99.00	A	A
9 倍	98.63	A	A
27 倍	97.25	B	B
81 倍	96.88	B	B
243 倍	96.44	B	B

表 3 不同品种之间发芽率方差分析结果

品种	芽率均值(%)	5%	1%
龙稻 4 号	98.21	A	A
松粳 2 号	98.18	A	A
合江 19	97.68	A	A
垦稻 10 号	98.25	A	A

通过进行Duncan多重比较,结果表明(见表3),在4个供试品种中,分析结果差异不显著,说明不同浓度的硝基苯对不同品种的发芽率影响不显著。浓度和品种两因素间无互作。

3.2 秧苗生长情况与不同浓度硝基苯的关系

从试验结果可以看出,对照和标准秧苗长势良好,而9倍以上浓度处理对试验品种秧苗生长产生显著影响,外部形态受害严重,播种15 d后大部分秧苗出现死亡,无法正常调查。3倍以内处理秧苗形态影响较小。试验浓度81倍1月1日开始出现死亡,试验浓度27倍处理1月3日秧苗开始出现死亡,1月4日9倍处理开始出现死亡。由于243倍处理播种日期较晚(12月26日),1月7日开始出现死亡。

表 4 不同处理的秧苗株高、根数、叶片数调查结果

品种	处 理	根数	叶片数	株高(cm)
合江 19	CK	5.33	3.43	12.33
	标准	5.90	2.90	11.09
	3 倍	5.78	3.06	13.24
龙稻 4 号	CK	5.33	3.13	10.88
	标准	5.98	2.68	11.84
	3 倍	4.50	2.97	12.18
垦稻 10 号	CK	5.65	2.85	12.36
	标准	6.05	2.75	11.51
	3 倍	4.83	2.80	12.46
松粳 2 号	CK	5.40	3.18	14.14
	标准	5.68	2.85	12.50
	3 倍	3.95	2.88	13.66

注:各项结果均是4次重复平均值

3.2.1 株高与不同浓度硝基苯关系 株高与不同浓度硝基苯关系的调查结果见表4。Duncan分析结果表明,不同浓度处理之间差异不显著,不同品种之间差异也不显著。但从长势情况可以看出,随着浓度的增加,株高基本呈降低趋势,这是由于9倍以上浓度的处理使秧苗形态发生变化,以致叶片发生枯萎而导致株高降低。

3.2.2 根数与不同浓度硝基苯的关系 根数与不同浓度硝基苯关系的调查结果见表4。从表5中可

以看出,合江 19 和垦稻 10 号之间没有差异,但与松粳 2 号达到 1%显著水平。而龙稻 4 号与其它 3 个品种之间差异不显著。

表 5 不同品种之间根数方差分析结果

品种	均值	5%	1%
合江 19 号	5.67	A	A
垦稻 10 号	5.51	AB	A
龙稻 4 号	5.27	BC	AB
松粳 2 号	5.01	C	B

表 6 是不同浓度之间根数的方差分析结果。从表 6 中可以看出,CK、标准和 3 倍浓度处理的根数分别为 5.43、5.90 和 4.76,标准和 3 倍浓度处理的根数与对照之间差异达到 1%显著水平,标准和 3 倍浓度处理的根数之间差异也达到 1%显著水平。

表 6 不同浓度之间根数方差分析结果

品种	均值	5%	1%
标准	5.90	A	A
CK	5.43	B	B
3 倍	4.76	C	C

3.2.3 叶片数与不同浓度硝基苯的关系 不同浓度处理的叶片数调查结果见表 4,方差分析结果见表 7 和表 8。从表 7 中可以看出,合江 19 和龙稻 4 号之间差异达到 1%显著水平,与垦稻 10 号之间达到 5%显著水平。松粳 2 号与其它三个品种之间无显著差异。

不同浓度处理叶片数的方差分析结果表明,标准和 3 倍处理与对照之间达到 1%显著水平,但标准和 3 倍之间差异不显著。

表 7 不同品种之间叶片数方差分析结果

品种	均值	5%	1%
合江 19	3.13	A	A
松粳 2 号	2.97	AB	AB
垦稻 10 号	2.92	B	AB
龙稻 4 号	2.80	B	B

表 8 不同浓度之间叶片数方差分析结果

品种	均值	5%	1%
CK	3.14	A	A
3 倍	2.92	B	B
标准	2.79	B	B

- 4 结 论
- 4.1 发芽试验
- 两次发芽试验结果均证明了硝基苯浓度 20 倍以上对水稻种子发芽产生显著影响,品种之间有差异,但不显著。
- 4.2 秧苗试验

试验结果表明,硝基苯浓度 3 倍以上就对水稻苗期生长产生影响,9 倍以上受害严重。9 倍浓度处理 13 d 开始死亡,27 倍 12 d 开始死亡,81 倍 10 d 开始死亡。到播种后 15 d 止,81 倍处理秧苗地上部完全枯萎,根系腐烂,从整个生育进程的长势情况可以明显看出受害情况(图略)。

参考文献:

[1] 张矢,徐一戎.寒地稻作[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1990.

[2] 梁相钦.饮用水水质准则[M].北京:人民卫生出版社,2003.

[3] 唐启义,冯明光.dps 数据处理系统[M].北京:科学出版社,2002.

《黑龙江农业科学》征稿启事

凡是投到《黑龙江农业科学》双月刊的文章,本刊先从以下方面进行撰写规范审查。审查通过后,方可进入学术审查程序。为了使你的论文能及时进入学术审查程序,请参阅如下撰写规范:

- 1、是否是课题?如果是,请提供课题名称和编号,这将会使你的论文尽早发表。凡属于课题(无论哪一级政府或部门下达的课题)的论文,本刊优先送审,优先录用。
- 2、研究报告、试验报告必须交代清楚试验时间和地点;试验材料和试验方法。
- 3、必须提供第一作者简介,包括出生年份、籍贯、最终学历和职称、研究方向;同时,务必提供作者电子信箱、办公室电话、移动电话和详细通信地址。
- 4、必须有中英文摘要和关键词。中英文摘要重新写成 400 字以内的报道性摘要,即把目的、方法、结论和结果以数据或要点的形式放在摘要中。
- 5、必须有参考文献。参考文献应标注在正文引用处。参考文献必须符合著录规范。见本刊发布的《黑龙江农业科学》征稿简则。
- 6、文中计量单位要符合国家标准。
- 7、所有表格必须成三线表。所有坐标图表要求用 excel 软件制作,并带上数据库。
- 8、凡是因课题鉴定、成果验收、博士出站、硕士答辩以及紧急用于职称晋升的学术论文,请投稿时务必说明最晚发表期限,以免延误。
- 9、本刊实行电子信箱投稿,请将稿件以附件形式发送(E-mail:nykx13579@sina.com;nykx13579@126.com),投稿时请用 word 软件排版,以附件形式发信。没有条件进行电子信箱投稿的,也可以邮寄磁盘。
- 10、凡是电子信箱投稿者,本刊在工作日内实行即时回复,请作者及时打开信箱查看本刊回复修改意见,并及时回复。电子信箱投稿后,3 日内未见本刊回复者,请及时与本刊编辑部电话联系(0451-86668373)。
- 11、被本刊录用的稿件同时通过因特网进行网络出版或提供信息服务,如不同意,请申请。如无将说明视为同意。

《黑龙江农业科学》编辑部