

## 36 个水稻品种带恶苗病菌检测和田间病害表现

邱海萍, 柴荣耀\*, 张震, 郝中娜, 王艳丽, 王教瑜

浙江省农业科学院植物保护与微生物研究所 浙江杭州

**【摘要】目的** 检测 36 个水稻品种种子带恶苗病菌率, 明确水稻苗期恶苗病发病率和拔节初期恶苗病发生量, 为水稻种业生产和恶苗病防控提供科学依据。**方法** 采取平皿培养鉴定法、谷粒保湿镜检法检测水稻种子带菌率; 叠盘育秧 25d 后调查苗期发病率; 田间小区直播观察拔节初期发病率。**结果** 常规晚粳稻种子带菌率和发病率显著高于杂交稻。常规晚粳稻(12 个品种)保湿镜检带菌率 3.33%~34.67%(平均 21.83%), 平皿培养法 3.33%~12.00% (平均 8.50%); 杂交稻(24 个品种)保湿镜检带菌率 0~12.67% (平均 4.47%), 平皿培养法 0~4.67% (平均 1.42%)。常规晚粳稻苗期发病率 1.80%~5.27% (平均 3.27%), 拔节初期 30m<sup>2</sup> 小区病株数 4~43 株 (平均 18.08 株); 杂交稻苗期发病率 0~1.40% (平均 0.36%), 拔节初期病株数 0~11 株 (平均 2.04 株)。**结论** 水稻品种间种子带菌率存在显著差异, 带菌率与苗期、拔节初期发病率呈极显著正相关 ( $r>0.9153$ ,  $P=0.0000$ )。平皿培养法检测带菌率 $\leq 3\%$ 时, 田间发病风险较低。建议繁种基地加强后期防控, 降低种子带菌率, 减轻生产中恶苗病防控压力。

**【关键词】** 水稻恶苗病; 种子带菌率; 发病率; 病株数

**【基金项目】** 浙江省基础公益研究计划项目 (LGN21C140007)

**【收稿日期】** 2026 年 3 月 20 日 **【出刊日期】** 2026 年 4 月 15 日 **【DOI】** 10.12208/j.jafs.20260002

### Detection of seed-borne and field performance of bakanae disease in 36 rice varieties

Haiping Qiu, Rongyao Chai\*, Zhen Zhang, Zhongna Hao, Yanli Wang, Jiaoyu Wang

Institute of Plant Protection and Microbiology, Zhejiang Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou, Zhejiang

**【Abstract】Objective** This study aimed to determine the seed-borne rate of bakanae disease in 36 rice varieties, and to clarify the incidence of bakanae disease at the seedling stage and its occurrence at the early jointing stage, so as to provide a scientific basis for rice seed production and bakanae disease control. **Methods** The seed-borne rate was detected using the plate culture method and the moist chamber incubation method. The incidence of bakanae disease at the seedling stage was investigated after 25 days of tray-overlapping seedling raising. The occurrence of bakanae disease at the early jointing stage was observed in direct-seeded field plots. **Results** The seed-borne rate and disease incidence of conventional late japonica rice were significantly higher than those of hybrid rice. For the 12 conventional late japonica rice varieties, the seed-borne rate detected by the moist chamber incubation method ranged from 3.33% to 34.67% (average 21.83%), and by the plate culture method ranged from 3.33% to 12.00% (average 8.50%). For the 24 hybrid rice varieties, the seed-borne rate detected by the moist chamber incubation method ranged from 0 to 12.67% (average 4.47%), and by the plate culture method ranged from 0 to 4.67% (average 1.42%). The incidence of bakanae disease at the seedling stage in conventional late japonica rice ranged from 1.80% to 5.27% (average 3.27%), and the number of diseased plants per 30m<sup>2</sup> plot at the early jointing stage ranged from 4 to 43 (average 18.08). In hybrid rice, the incidence at the seedling stage ranged from 0 to 1.40% (average 0.36%), and the number of diseased plants per 30 m<sup>2</sup> plot at the early jointing stage ranged from 0 to 11 (average 2.04). **Conclusion** There were significant differences in the seed-borne pathogen rate among different rice varieties, and this rate showed

作者简介: 邱海萍, 研究方向为农作物病害防控

\*通讯作者: 柴荣耀, 研究方向为农作物病害防控

an extremely significant positive correlation with the disease incidence at the seedling stage and early jointing stage ( $r > 0.9153$ ,  $P = 0.0000$ ). When the seed-borne rate detected by the plate culture method was  $\leq 3\%$ , the risk of bakanae disease occurrence in the field was relatively low. Therefore, it is advisable that disease control be strengthened during the late growth stage of rice in the seed multiplication process to reduce the seed-borne rate and alleviate the pressure of bakanae disease management in rice production.

**【Keywords】** Bakanae disease of rice; Seed-borne rate; Disease incidence; Number of diseased plants

水稻恶苗病是世界性水稻病害, 在亚洲、非洲、美洲、欧洲等水稻种植区均有不同程度发生, 造成的产量损失在 3.0-95.4% 之间<sup>[1]</sup>。我国目前尚没有恶苗病抗性品种, 随着水稻种子调运、品种感病、病原菌的抗药性、种子处理不到位等多方面原因, 造成水稻恶苗病由过去的普通病害上升为水稻主要病害, 危害日益严重, 在不同稻区时有重发, 减产 10%~20% 甚至 50%<sup>[2]</sup>。水稻恶苗病是一种典型的种传病害, 其病原菌主要有藤仓镰孢菌 (*Fusarium fujikuroi*)、拟轮枝镰孢菌 (*F.verticillioides*)、层出镰孢菌 (*F.proliferatum*) 等<sup>[3]</sup>, 水稻发病与否与土壤关系不大, 带菌的种子是主要的初侵染源<sup>[4]</sup>, 其病原菌主要通过带菌种子进行远距离传播与田间扩散,

因此检测水稻种子带菌率可了解种子的健康状况, 明确带菌率与水稻苗期恶苗病发病率和拔节初期恶苗病发生量的关系, 有助于预防种传病害的发生与传播, 为水稻种业生产和恶苗病防控提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 水稻品种

参试水稻品种为 2023 年春购自浙江省宁海县、新昌县、临安区、金东区等县市种子销售门市部的共 36 个水稻生产栽培品种, 主要为单季稻和晚粳稻水稻品种, 品种类型有常规晚粳稻、籼型三系杂交稻、籼型两系杂交稻、粳型三系杂交稻和籼粳杂交稻, 品种名称见表 1。

表 1 供试水稻品种与类型

水稻类型	品种名称	水稻类型	品种名称	
常规晚粳稻	嘉 67	籼型两系杂交稻	泰两优 217	
	秀水 14		浙两优 534	
	秀水 121		华两优 919	
	浙粳 96	粳型三系杂交稻	嘉禾优 7245	
	浙粳 99		申优 28	
	浙辐粳 83		甬优 1540	
	浙粳 100		甬优 12	
	宁 84	籼粳杂交稻	甬优 15	
	嘉禾 218		浙粳优 1578	
	宁 88		春优 927	
	秀水 12		甬优 538	
	嘉禾 247		甬优 7860	
	籼型三系杂交稻		中浙优 8 号	春优 801
			华浙优 1 号	甬优 7850
嘉丰优 911		浙优 18		
早优 73		嘉丰优 2 号		
鹏优 1269		浙科优 1 号		
	茎香优 89	嘉科优 11		

## 1.2 试验方法

### 1.2.1 种子带菌率检测

谷粒保湿镜检法检测: 水稻种子样本先用自来水冲洗数次, 再用无菌水洗涤 3 遍, 后用无菌水浸渍 5 小时, 然后将种子置于铺有湿润无菌滤纸的 15cm 培养皿内滤纸上, 每皿 25 粒种子, 4 培养皿 100 粒为一组, 设 3 重复共 300 粒。后置于 28℃ 培养箱内培养, 随时观察种子附表带菌的生长情况, 显微镜检病菌种类, 挑取似镰孢菌属菌落菌丝至 PDA 平皿培养, 供进一步鉴定。

平皿培养镜检法检测: 水稻种子样本先用自来水冲洗数次, 再用无菌水洗涤 3 遍, 然后用 5% 次氯酸钠溶液消毒 8min, 而后再用无菌水洗涤 2 次, 后将种子移植于 9cm 培养皿的 PDA 平板上, 每皿 5 粒种子, 20 培养皿 100 粒为一组, 设 3 重复共 300 粒。置于 28℃ 培养箱内培养, 随时观察种子所带病菌的菌落生长情况。根据病菌菌落形态、病菌形状及病菌孢子镜检病菌种类, 挑取似镰孢菌属菌落菌丝至 PDA 平皿培养, 供进一步鉴定。

分离到的菌株进行纯化、转管保存后、镜检。根据病菌培养性状和形态特征, 参考有关工具书和资料<sup>[5,6]</sup>鉴定确定镰孢菌属病菌。

### 1.2.2 水稻育苗方法

称取 20g 水稻种子, 采用 100mL 烧杯无菌水浸种 48 小时, 捞出直接催芽, 催芽后种子播于 300×300×60 mm 育苗盘, 恒温恒湿叠盘水稻育苗, 立针后移至玻璃房水槽育秧。每品种重复 3 次。

### 1.2.3 水稻品种田间种植

水稻品种田间自然品比圃水稻基地设置地理位置为浙江省从东到西的东部、中部、西部三处, 东部临近三门湾的宁波市宁海县茶院乡 (东经 121°34'38"; 北纬 29°17'52")、中部半山区绍兴市新昌县大聚市镇 (东经 122°52'18"; 北纬 29°25'11")、西部山区杭州市临安区太阳镇 (东经 119°17'35"; 北纬 30°08'57")。将水稻种子用清水浸种 72 h, 32℃ 催芽至露白, 采用直播方式种植, 亩用种量常规晚粳稻 3kg 干种子, 杂交稻 1kg 干种子, 每个品种种植面积 30m<sup>2</sup>。直播时间为 2023 年 6 月上旬, 田间肥水管理和虫害防控按当地常规, 但全生育期不使用杀菌剂。

## 1.3 调查内容与方法

### 1.3.1 种子带菌率检测

水稻谷粒保湿镜检法检测和平皿培养镜检法检测病菌鉴定确定后, 计算各品种种子带菌率。

### 1.3.2 水稻苗期恶苗病发病率测定

水稻育苗盘立针后移至水槽育秧, 培育 25 天后每盘秧苗考查 500 株秧苗的发病情况, 每品种共 1500 株, 计算株发病率。

### 1.3.3 水稻田间恶苗病发生考查

水稻品比圃直播水稻生长至分蘖末拔节初期, 田间恶苗病病株极易辨认, 此时调查各品种 30m<sup>2</sup> 小区恶苗病发生情况, 记录各品种每小区的恶苗病病株数。

## 1.4 数据分析

原始数据使用 Excel 2016 进行整理。采用 DPS21.05 软件分析水稻种子带菌率与恶苗病发病的相关性 (Pearson 法), 单因素方差分析 (Duncan 新复极差法) 比较水稻品种类型的恶苗病差异显著性。

## 2 结果与分析

### 2.1 各水稻品种种子恶苗病菌带菌率

由表 2 结果可知, 36 个水稻品种种子恶苗病菌率差异很大, 总体来说常规晚粳稻品种带恶苗病菌率显著高于杂交水稻品种的病菌率, 谷粒保湿镜检法检测种子带恶苗病菌率显著高于平皿培养镜检法检测的病菌率; 全部品种谷粒保湿镜检法检测种子带恶苗病菌率在 0-34.67% 之间, 平皿培养镜检法检测的病菌率在 0-12.00% 之间; 两种检测方法品种间均存在显著性差异。12 个常规晚粳稻品种谷粒保湿镜检法检测品种带菌率在 3.33-34.67% 之间, 平均带菌率为 21.83%, 平皿培养鉴定法检测品种带菌率在 3.33-12.00% 之间, 平均带菌率为 8.50%; 24 个杂交水稻品种谷粒保湿镜检法检测品种带菌率在 0-12.67% 之间, 平均带菌率为 4.47%, 平皿培养鉴定法检测品种带菌率在 0-4.67% 之间, 平均带菌率为 1.42%。

### 2.2 各水稻品种秧苗期恶苗病发病率

由表 3 的水稻品种秧苗期恶苗病发病调查结果显示, 36 个水稻品种秧苗期恶苗病发病有显著差异, 整体来看常规晚粳稻品种苗期恶苗病株发病率高于杂交水稻品种的发病率, 全部品种的苗期恶苗病株发病率在 0-5.27% 之间, 平均为 1.33%, 品种间存在显著差异; 常规晚粳稻品种秧苗期恶苗病株发病率在 1.80-5.27% 之间, 平均发病率为 3.27%; 杂交水稻品种恶苗病发病率在 0-1.40% 之间, 平均发病率为 0.36%。

表 2 36 个水稻品种带恶苗病菌检测

水稻类型	品种名称	种子带菌率%										
		谷粒保湿镜检法					平皿培养镜检法					
		I	II	III	平均	方差分析 (<5%)	I	II	III	平均	方差分析 (<5%)	
常规晚粳稻	嘉 67	20	21	21	20.67	d	9	9	12	10.00	bc	
	秀水 14	33	36	35	34.67	a	12	12	10	11.33	ab	
	秀水 121	15	18	19	17.33	e	11	11	10	10.67	ab	
	浙粳 96	17	15	18	16.67	e	5	6	5	5.33	d	
	浙粳 99	10	9	11	10.00	h	5	5	4	4.67	de	
	浙辐粳 83	21	21	20	20.67	d	9	8	9	8.67	c	
	浙粳 100	5	2	3	3.33	klm	4	2	4	3.33	efg	
	宁 84	34	35	35	34.67	a	14	11	11	12.00	a	
	嘉禾 218	35	33	34	34.00	a	11	10	9	10.00	bc	
	宁 88	30	33	33	32.00	b	9	11	12	10.67	ab	
籼型三系杂交稻	秀水 12	28	26	26	26.67	c	12	12	10	11.33	ab	
	嘉禾 247	9	13	12	11.33	fgh	4	4	4	4.00	def	
	中浙优 8 号	6	5	5	5.33	ijk	3	1	2	2.00	ghi	
	华浙优 1 号	6	7	5	6.00	ij	1	1	2	1.33	hij	
	嘉丰优 911	3	3	2	2.67	lm	0	1	1	0.67	ij	
	旱优 73	2	2	4	2.67	lm	2	2	0	1.33	hij	
	鹏优 1269	0	0	0	0	n	0	0	0	0	j	
	荃香优 89	0	0	0	0	n	0	0	0	0	j	
	泰两优 217	8	6	6	6.67	i	0	2	2	1.33	hij	
	浙两优 534	0	2	2	1.33	mn	0	0	0	0	j	
籼型两系杂交稻	华两优 919	5	3	4	4.00	jkl	0	0	0	0	j	
	粳型三系杂交稻	嘉禾优 7245	1	2	1	1.33	mn	2	2	0	1.33	hij
		申优 28	14	11	13	12.67	f	5	5	4	4.67	de
籼粳交杂交稻	甬优 1540	4	2	2	2.67	lm	1	1	0	0.67	ij	
	甬优 12	5	6	5	5.33	ijk	1	1	2	1.33	hij	
	甬优 15	5	5	4	4.67	jkl	2	0	0	0.67	ij	
	浙粳优 1578	12	10	10	10.67	gh	3	3	4	3.33	efg	
	春优 927	6	6	4	5.33	ijk	2	2	2	2.00	ghi	
	甬优 538	14	12	10	12.00	fg	4	4	6	4.67	de	
	甬优 7860	5	5	6	5.33	ijk	3	3	2	2.67	fgh	
	春优 801	6	4	4	4.67	jkl	2	3	1	2.00	ghi	
	甬优 7850	3	3	2	2.67	lm	1	3	0	1.33	hij	
	浙优 18	3	4	3	3.33	lm	0	0	0	0	j	
	嘉丰优 2 号	7	7	6	6.67	i	2	4	2	2.67	fgh	
	浙科优 1 号	0	0	0	0	n	0	0	0	0	j	
	嘉科优 11	0	2	2	1.33	mn	0	0	0	0	j	

表 3 36 个水稻品种秧苗期恶苗病发病比较

水稻类型	品种名称	株发病率%				平均	方差分析 (<5%)
		I	II	III			
常规晚粳稻	嘉 67	3.40	2.80	2.80	3.00	c	
	秀水 14	4.20	4.40	4.80	4.47	ab	
	秀水 121	2.20	2.20	2.80	2.40	cd	
	浙粳 96	4.20	4.00	4.60	4.27	ab	
	浙粳 99	2.20	2.00	2.00	2.07	de	
	浙辐粳 83	2.40	2.40	2.60	2.47	cd	
	浙粳 100	2.20	2.00	2.00	2.07	de	
	宁 84	4.80	5.60	5.40	5.27	a	
	嘉禾 218	4.00	4.40	4.60	4.33	ab	
	宁 88	4.20	3.80	4.20	4.07	b	
	秀水 12	3.00	3.20	2.80	3.00	c	
	嘉禾 247	2.00	1.80	1.60	1.80	def	
	籼型三系杂交稻	中浙优 8 号	0.60	0.80	0.80	0.73	hi
华浙优 1 号		0.40	0.40	0.60	0.47	ij	
嘉丰优 911		0.00	0.40	0.20	0.20	kl	
早优 73		0.20	0.20	0.40	0.27	jk	
鹏优 1269		0	0	0	0	m	
荃香优 89		0	0	0	0	m	
籼型两系杂交稻	泰两优 217	0.20	0.00	0.20	0.13	kl	
	M 浙两优 534	0	0	0	0	m	
	m 华两优 919	0	0	0	0	m	
粳型三系杂交稻	嘉禾优 7245	0	0	0.20	0.07	lm	
	申优 28	1.80	1.20	1.20	1.40	efg	
籼粳交杂交稻	甬优 1540	0.20	0.40	0.00	0.20	kl	
	甬优 12	0.40	0.60	0.60	0.53	ij	
	甬优 15	0.00	0.40	0.20	0.20	kl	
	浙粳优 1578	1.00	0.80	0.80	0.87	gh	
	春优 927	1.00	0.80	1.20	1.00	gh	
	甬优 538	1.60	1.00	1.40	1.33	fg	
	甬优 7860	0	0	0.40	0.13	lm	
	春优 801	0.40	0.60	0.40	0.47	ij	
	甬优 7850	0	0	0	0	m	
	浙优 18	0	0	0	0	m	
	嘉丰优 2 号	0.60	0.80	0.20	0.53	ij	
	浙科优 1 号	0	0	0	0	m	
	嘉科优 11	0	0	0	0	m	

## 2.3 各水稻品种田间拔节初期恶苗病发生调查

由表 4 水稻品种田间拔节初期恶苗病发生调查结果可见, 36 个水稻品种拔节初期恶苗病发病有显著差异, 整体来看常规晚粳稻品种拔节初期恶苗病株发病高于杂交水稻品种的发病, 全部品种的拔节初期恶苗病 30m<sup>2</sup> 小区病株数在 0-43 株之间, 平均为 7.39 株/小区; 常规晚粳稻品种拔节初期恶

苗病 30m<sup>2</sup> 小区病株数在 4-43 株之间, 平均为 18.08 株/小区, 杂交水稻品种拔节初期恶苗病 30m<sup>2</sup> 小区病株数在 0-11 株之间, 平均为 2.04 株/小区。在宁海、新昌、临安三个水稻品种田间自然品比圃, 恶苗病发生趋势总体一致, 粳稻重于杂交稻, 相对地临安品比圃恶苗病发生最重, 宁海品比圃其次, 新昌品比圃最轻。

表 4 各水稻品种在不同病圃的恶苗病发病比较

水稻类型	品种	拔节初期恶苗病株数/30m <sup>2</sup> 小区			
		宁海	新昌	临安	平均
常规晚粳稻	嘉 67	14	14	24	17.33
	秀水 14	24	10	38	24.00
	秀水 121	31	15	19	21.67
	浙粳 96	11	12	35	19.33
	浙粳 99	7	9	16	10.67
	浙辐粳 83	6	4	15	8.33
	浙粳 100	13	7	14	11.33
	宁 84	43	21	33	32.33
	嘉禾 218	16	12	33	20.33
	宁 88	32	22	29	27.67
	秀水 12	9	10	25	14.67
	嘉禾 247	8	8	12	9.33
	籼型三系杂交稻	中浙优 8 号	4	4	3
华浙优 1 号		4	0	5	3.00
嘉丰优 911		3	0	3	2.00
早优 73		3	1	4	2.67
鹏优 1269		0	0	0	0.00
茎香优 89		0	0	0	0.00
籼型两系杂交稻		泰两优 217	4	2	6
	浙两优 534	0	0	0	0.00
	华两优 919	0	0	0	0.00
粳型三系杂交稻	嘉禾优 7245	0	0	0	0.00
	申优 28	7	7	11	8.33
籼粳交杂交稻	甬优 1540	0	0	2	0.67
	甬优 12	4	2	4	3.33
	甬优 15	1	0	0	0.33
	浙粳优 1578	3	3	6	4.00
	春优 927	1	1	7	3.00
	甬优 538	7	3	9	6.33
	甬优 7860	0	0	2	0.67
	春优 801	5	2	4	3.67
	甬优 7850	0	0	1	0.33
	浙优 18	0	0	0	0.00
	嘉丰优 2 号	3	0	6	3.00
	浙科优 1 号	0	0	0	0.00
	嘉科优 11	0	0	0	0.00

### 2.4 水稻品种类型与恶苗病的关系

36 个水稻品种分属于常规晚粳稻、籼型三系杂交稻、籼型两系杂交稻、粳型三系杂交稻和籼粳杂交稻 5 个水稻类型 (表 1), 对水稻类型与恶苗病情况进行分析, 不同类型品种在种子带菌率、苗期株发病率和拔节初期恶苗病株数间在  $p=0.01$  水平上均存在显著性差异 (表 4)。两种检测法的种子带菌率, 常规晚粳稻极显著高于籼型三系杂交稻、籼型两系杂交稻和籼粳杂交稻, 4 种杂交稻类型间无差异; 苗期株发病率和拔节初期恶苗病株数, 常规晚粳稻极显著高于 4 种杂交稻类型, 4 种杂交稻类型间无差异。

### 2.5 水稻种子带菌率与恶苗病发病的相关性

由表 6 水稻种子带菌率与恶苗病发病的相关性分析结果表明, 两种检测法的种子带菌率与苗期株发病率和拔节初期恶苗病株数存在极显著正相关, Pearson 法统计分析数据可见, 4 对带菌率与发病相关因子的相关系数在 0.9153~0.9350, 高度正相关, 显著性 P 值为 0.0000, 即极显著。从表 2 的种子带菌率数据与表 3 和表 4 的发病数比对照, 带菌率最高的宁 84 发病也最重, 带菌率检测为 0 的品种未发生恶苗病; 从数据比对还可以看出, 平皿培养检测带菌率低于 2.67% 时, 苗期恶苗病株发病率在 0.73% 以下, 拔节初期 30m<sup>2</sup> 小区病株数在 4.0 株以下。

表 5 水稻品种类型的恶苗病比较

水稻类型	种子带菌率%		苗期株发病率%	拔节初期恶苗病株数/30m <sup>2</sup> 小区
	谷粒保湿镜检法	平皿培养镜检法		
常规晚粳稻	21.83 A	8.50 A	3.27 A	18.08 A
籼型三系杂交稻	2.78 B	0.89 B	0.28 B	1.89 B
籼型两系杂交稻	4.00 B	0.44 B	0.04 B	1.33 B
粳型三系杂交稻	7.00 AB	3.00 AB	0.73 B	4.17 B
籼粳杂交稻	4.97 B	1.64 B	0.41 B	1.95 B

表 6 水稻种子带菌率与恶苗病发病的相关性

相关因子	相关系数 r	95% 置信区间	P 值
谷粒保湿检测带菌率与苗期恶苗病株发病率	0.9160	0.8404~0.9567	0.0000
谷粒保湿检测带菌率与拔节初期恶苗病株数	0.9350	0.8753~0.9666	0.0000
平皿培养检测带菌率与苗期恶苗病株发病率	0.9213	0.8501~0.9594	0.0000
平皿培养检测带菌率与拔节初期恶苗病株数	0.9153	0.8391~0.9563	0.0000

### 3 小结与讨论

本研究对 36 个水稻品种进行了种子恶苗病带菌率检测, 结果显示极大部分品种带有恶苗病菌, 谷粒保湿检测仅 3 个品种未检出恶苗病菌, 平皿培养检测 7 个品种未检出恶苗病菌, 发病表现中 8 个品种苗期未查到恶苗病, 拔节初期未考查到恶苗病的也 8 个品种, 这些水稻品种为 2023 年春购自浙江省内几个种子销售门市部生产栽培品种, 包括了省主推品种和生产主栽品种, 理论上这些品种生产自 2022 年, 本文所做的种子恶苗病带菌率检测仅是针对 2022 年育种部门生产的这些种子, 并不代表每年重新生产的水稻种子, 我们在持续品比试验中发现同品种在不同年份恶苗病发生是有差异的, 主要与品种类型和品种来源有关。本研究显示设置于浙江

省从东到西的东部宁海、中部新昌、西部临安 3 个水稻自然品比圃, 水稻恶苗病发生存在一定的差异, 分析认为是与气候条件相关, 东部宁海品比圃临近三门湾, 带有一定的海洋性气候, 空气湿润, 最高温度相对要低, 中部半山区新昌品比圃空气湿度低, 最高温度相对要高, 西部山区临安品比圃昼夜温差大, 晚间湿度高, 最高温度相对也低, 这些因素导致同品种在不同品比圃发病存在一些差异。

当前发达国家对生产种子都进行必要的带菌状况检测, 例如在英国, 所有小麦种子必须经过检测, 其中包括针对重要种传真菌病害的健康检测, 以评价这些品种的健康水平和种传病害的生产风险<sup>[7]</sup>。水稻恶苗病虽然已明确是一种典型的种传病害, 但对水稻种子健康的检测我国目前尚未建立系统化,

现有恶苗病检测研究大都针对田间发病植株进行病菌检测<sup>[8,9]</sup>, 实际中影响生产恶苗病发病主要是种子携带病原菌, 检测种子带菌更有实际意义。广义来讲本研究的种子带菌率镜检检测、苗期发病率测定、品比圃病苗数考查都是恶苗病的检测方法, 从结果来看平皿培养镜检法检测恶苗病种子带菌率更有意义, 方法也简易, 当平皿培养检测种子带菌率低于3%时, 水稻恶苗病的田间发生会处于较低的可允许水平下, 发病风险较低; 当前发展起来的分子检测技术, 适用于种子带菌定性检测, 定量尚较困难, 且分子检测常会出现带菌偏高, 因为种子生产过程中采取防控措施杀死的病菌, 分子检测仍会测定到。当前水稻生产中种子药剂处理仍是防治恶苗病的主要防治方法, 鉴于种子携带病原菌是恶苗病发病的主要原因, 因此我们认为在种子生产中做好穗期防控, 杀菌降源生产健康种子也是一种很好的防控方法, 建议繁种基地加强水稻后期的防控, 降低种子带菌率, 从而有效减轻生产中防控恶苗病的压力。

### 参考文献

- [1] Karthik C, Shu Q. Current insights on rice (*Oryza sativa* L.) bakanae disease and exploration of its management strategies[J]. Journal of Zhejiang University-SCIENCE B, 2023, 24(9): 755-778.
- [2] 庞子千, 黄国有. 水稻恶苗病发生成因及主要防控技术

[J]. 中国稻米, 2017, 23(3): 77-78.

- [3] Wulff E G, Sorensen J L, Lübeck M, Nielsen K F, Thrane U, Torp J. *Fusarium* spp. associated with rice *akanac*: Ecology, genetic diversity, pathogenicity and toxigenicity. Environ Microbiol, 2010, 12(3): 649-657.
- [4] 李善英. 水稻恶苗病综合防治措施[J]. 安徽农业, 1998(03): 21.
- [5] 魏景超. 真菌鉴定手册. 上海: 上海科学技术出版社, 1979
- [6] 康振生, 黄丽丽, 李金玉. 植物病原真菌超微形态. 北京: 中国农业出版社, 1997
- [7] Richardson M J. An annotated list of seed-borne diseases. The International Seed Testing Association. Switzerland, 1990
- [8] 张书亚. 恶苗病的田间抗药性及水稻三种真菌病害的快速检测技术研究. (硕士论文) [D]. 杭州: 浙江农林大学, 2018.
- [9] 陈宏州, 周晨, 庄义庆, 等. 江苏省水稻恶苗病菌种群鉴定及抗药性检测[J]. 植物保护, 2022, 48(2): 48-62.

**版权声明:** ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**