

12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 浸种安全浓度筛选试验

戴伟峰 朱松华 杜颐林 赵燕萍 石志平

(江苏省张家港市种子管理站, 张家港 215600)

摘要: 2021–2022 年在江苏省张家港市连续开展了 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 浸种安全浓度筛选试验。结果表明, 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 300~600 倍液浸种对南粳 5055、南粳 46、常香粳 1813 等水稻主推品种种子发芽有不同程度的抑制作用, 其中 2022 年南粳 5055 有药害现象发生, 表现为种子发根少且短, 部分幼根发黄; 对南粳 3908 影响较小。12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 800~1000 倍液浸种对各品种种子发芽较为安全。从种子基础、粮食安全、节本生态等方面综合考虑, 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 浸种适宜浓度为 900~1000 倍液, 在灾害年景或水稻种子恶苗病带菌率较低的情况下, 以 1000 倍液为宜。

关键词: 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF; 浸种浓度; 水稻品种; 发芽势; 发芽率; 安全性

水稻种子处理是控制恶苗病(*Fusarium moniliforme* Sheld.) 发生为害的主要措施, 其中化学药剂浸种处理最为有效^[1], 但药剂种类与浓度选择不当极易对种子活力带来伤害, 造成发芽势变弱、发芽率降低, 严重时甚至产生药害。徐军等^[2]认为, 浸种灵超过 5000 倍液时, 浓度越高对种子的发芽势和发芽率影响越大; 浸种灵与使百克混用即使是安全浓度, 对种子发芽势和发芽率也有一定影响。朱友理等^[3]梳理了 2010–2020 年药剂浸种对水稻发芽率的影响报道, 其中 16% 咪鲜·杀螟丹 WP 对南粳 5055、17% 杀螟·乙蒜素 WP 对南粳 46、25% 氰烯菌酯 EC 对武运粳 30 号等的发芽率有显著或极显著抑制作用。当前, 江苏张家港地区稻麦适度规模经营占比已达 95% 以上, 单个生产主体平均经营面积在 20hm² 以上, 水稻用种数量较大, 且生产上有部分农户不按照浸种技术规范操作, 浸种药液浓度不准确, 存在较大的药剂浸种事故风险, 成为严重影响农时生产和粮食安全的隐患因素。因此生产上应尽量避免降低水稻种子发芽率的因素, 保证甚至提高发芽率, 为育好秧苗打好基础。

12% 氟啶·戊·杀螟 ZF (氟啶胺 4.8%+ 戊唑醇 2.4%+ 杀螟丹 4.8%) 是江苏省张家港市 2020 年引进的低毒种子处理剂, 标签推荐用量为每 100kg 稻

种 87~130g, 本地生产上目前采用 800~900 倍液浸种(药液与种子质量比约 1.5:1)。关于氟啶·戊·杀螟浸种对种子发芽率影响的报道较少, 为进一步明确 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 对本地水稻主推品种的适宜浸种浓度, 确保浸种安全和不误农时, 张家港市种子管理站于 2021–2022 年连续开展了该药剂不同浓度浸种发芽安全性试验。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试药剂为 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF, 由河北博嘉农业有限公司生产(市售)。供试水稻品种为本地主推品种, 2021 年为南粳 5055、南粳 3908、南粳 46 和常香粳 1813, 共 4 个; 2022 年为南粳 5055、南粳 3908 和南粳 46, 共 3 个。各品种种子样品来自苏州苏南种子有限公司(未精选)。试验用发芽培养箱为浙江托普仪器有限公司生产的 GTOP-268Y 型智能光照培养箱。

1.2 试验方法 2021 年 4 月 25 日对供试 4 个水稻品种分别以 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 300 倍液、600 倍液、800 倍液和清水(CK)浸种处理, 共设 16 个处理, 浸种时间统一为 48h, 浸种期间日均气温 20℃。2022 年 2 月 22 日对供试 3 个水稻品种分别以 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 400 倍液、600 倍液、800 倍液、1000 倍液和清水(CK)浸种处理, 共设 15 个处理, 浸种时间统一为 72h, 浸种期间日均气温 5.1℃。各处理浸种时分别在发芽盒内配置 200mL 浸种液, 药液搅拌均匀后倒入水稻种子样品 120g,

基金项目: 江苏现代农业产业技术体系建设项目(JATS[2021]120); 苏州市科技计划项目(SNG2020038); 苏州(张家港)农作物品种综合测试基地项目

使样品全部浸没于药液,将种子与药液搅拌均匀后遮光浸种。各处理每天定时搅拌一次药液,尽可能保持药液层浓度均匀。

水稻种子发芽试验按 GB/T 3543.4—1995《农作物种子检验规程》执行。各处理浸种结束后,剔除漂浮空秕粒、不完全粒和枝梗等杂物,捞出稻种沥干药液,用镊子随机点取 100 粒种子为一次重复,均匀排置于湿润滤纸床(TP)发芽盒内,保持粒和粒之间有一定的距离。发芽盒加盖后放入智能光照培养箱内,保持恒温 30℃,光循环周期为 12h 光照处理和 12h 黑暗处理,光照强度 5500Lx。各处理分别重复 4 次,培养 5d 和 14d 时分别计数正常发芽种子数(标准为正常发出根和芽,且根或芽长达种子长度一半以上),计算发芽势和发芽率,同时观察种子根芽生长情况。水稻种子发芽势和发芽率计算公式如下。

发芽势(%) = $\frac{\text{培养5d时正常发芽种子数}}{\text{试验种子总数}} \times 100$

发芽率(%) = $\frac{\text{培养14d时正常发芽种子数}}{\text{试验种子总数}} \times 100$

2 结果与分析

2.1 不同药剂浓度间的发芽势、发芽率比较 表 1 为 2021-2022 年 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 浸种发芽试

验结果。表中看出,随着氟啶·戊·杀螟浸种浓度的降低,各水稻品种大致呈现发芽势和发芽率逐步升高的趋势。方差分析发现,部分参试水稻品种在个别药剂浓度下的发芽势、发芽率存在显著或极显著差异,其中 2021 年南粳 46 以 300 倍液处理的发芽势和发芽率,常香粳 1813 以 300 倍液处理的发芽势、发芽率和 600 倍液处理的发芽势,以及南粳 5055 以 300 倍液处理的发芽率,均分别显著或极显著低于 800 倍液及清水(CK)处理。2022 年南粳 5055 以 400 倍液和 600 倍液处理的发芽势、发芽率均极显著低于 800 倍液、1000 倍液及清水(CK)处理;南粳 3908 以 400 倍液、600 倍液和 800 倍液处理的发芽率,亦显著低于 1000 倍液及清水(CK)处理。

对不同浓度下各水稻品种的平均发芽势、平均发芽率多重比较(表 2)发现,12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 600 倍液及以上浓度浸种的平均发芽势或平均发芽率,多显著或极显著低于 800 倍液、1000 倍液和清水(CK)处理,而 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 800 倍液、1000 倍液浸种的与清水(CK)无显著性差异。综合分析说明,12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 300~600 倍液浸种对种子萌发有不同程度的抑制作用,800~1000 倍液浸种较为安全。

表 1 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 不同浓度浸种对发芽势和发芽率的影响

| 年份 | 品种 | 药剂浓度 | 发芽势(%) | 发芽率(%) | 年份 | 品种 | 药剂浓度 | 发芽势(%) | 发芽率(%) |
|------|----------|--------|----------|----------|------|---------|---------|--------|--------|
| 2021 | 南粳 46 | 300 倍液 | 87.8bB | 89.5bB | 2022 | 南粳 46 | 400 倍液 | 81.8a | 83.5a |
| | | 600 倍液 | 91.8abAB | 93.8aAB | | | 600 倍液 | 81.0a | 83.0a |
| | | 800 倍液 | 94.3aAB | 95.8aA | | | 800 倍液 | 84.8a | 89.3a |
| | | 清水(CK) | 96.8aA | 97.5aA | | | 1000 倍液 | 83.0a | 88.3a |
| | 南粳 3908 | 300 倍液 | 90.3a | 91.3a | | | 清水(CK) | 88.5a | 90.3a |
| | | 600 倍液 | 93.0a | 93.8a | | 南粳 3908 | 400 倍液 | 90.3a | 91.0b |
| | | 800 倍液 | 93.0a | 94.0a | | | 600 倍液 | 90.3a | 90.8b |
| | | 清水(CK) | 96.3a | 97.0a | | | 800 倍液 | 89.5a | 91.0b |
| | 常香粳 1813 | 300 倍液 | 86.3cB | 87.3cB | | | 1000 倍液 | 92.8a | 94.0a |
| | | 600 倍液 | 91.0bAB | 91.5bcAB | | | 清水(CK) | 93.0a | 94.3a |
| | | 800 倍液 | 94.3abA | 94.3abA | | 南粳 5055 | 400 倍液 | 72.3bB | 73.8bB |
| | | 清水(CK) | 96.0aA | 96.0aA | | | 600 倍液 | 68.3bB | 68.5bB |
| | 南粳 5055 | 300 倍液 | 85.0a | 86.5b | | | 800 倍液 | 87.3aA | 88.5aA |
| | | 600 倍液 | 87.5a | 88.8ab | | | 1000 倍液 | 84.0aA | 86.5aA |
| | | 800 倍液 | 90.3a | 93.0a | | | 清水(CK) | 86.0aA | 87.0aA |
| | | 清水(CK) | 90.3a | 92.8a | | | — | — | — |

同一水稻品种的同列数据后不同大、小写字母分别表示 0.01、0.05 水平差异显著,下同

表 2 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 不同浓度浸种的水稻平均发芽势、平均发芽率多重比较

| 年份 | 药剂浓度 | 平均发芽势(%) | 平均发芽率(%) | 年份 | 药剂浓度 | 平均发芽势(%) | 平均发芽率(%) |
|------|--------|----------|----------|------|---------|----------|----------|
| 2021 | 300 倍液 | 87.3cC | 88.6cC | 2022 | 400 倍液 | 81.4bB | 82.8bB |
| | 600 倍液 | 90.8bB | 91.9bB | | 600 倍液 | 79.8bB | 80.8bB |
| | 800 倍液 | 92.9abAB | 94.3aAB | | 800 倍液 | 87.2aA | 89.6aA |
| | — | — | — | | 1000 倍液 | 86.6aA | 89.6aA |
| | 清水(CK) | 94.8aA | 95.8aA | | 清水(CK) | 89.2aA | 90.5aA |

2.2 不同水稻品种间的发芽势、发芽率比较 表 3 为不同水稻品种采用 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 浸种的平均发芽势、平均发芽率多重比较。表中可以看出,2022 年各参试水稻品种平均发芽势、平均发芽率整体上低于 2021 年,且 2 年水稻品种间平均发芽势、平均发芽率均以南粳 5055 最低,与南粳 3908、南粳 46、常香粳 1813 品种差异较大,多数达显著或极显著水平。

2.3 不同药剂浓度浸种对稻种根和芽生长的影响

2021 年采用 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 300~800 倍液浸种 48h 后,南粳 5055、南粳 3908、南粳 46 和常香粳 1813 种子根和芽生长正常,色泽鲜嫩,无变色和畸形等不正常现象,与清水(CK)相比无明显差异。2022 年采用 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 400~600 倍液浸种 72h 后,南粳 5055 有药害现象(图 1),稻种幼根生长受到影响,表现为发根少而短,部分根发黄,幼芽生长基本正

常,这可能是 2022 年南粳 5055 种子基础较差引起的;南粳 3908、南粳 46 根芽生长正常;12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 800~1000 倍液浸种对各品种根、芽均无不良影响。

3 结论与讨论

试验结果表明,12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 300~600 倍液浸种对南粳 5055、南粳 46、常香粳 1813 等水稻品种种子发芽有不同程度的抑制作用,其中 2022 年南粳 5055 有药害现象,表现为稻种幼根发根少而短,部分根发黄;对南粳 3908 影响较小。12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 800~1000 倍液浸种对参试各水稻品种发芽安全。

水稻品种发芽势和发芽率的影响因素较多,除品种自身遗传因素外,还与不同年景的气候、倒伏与否、收获时间、储藏、种子处理等因素有关。2021 年受灌浆后期连续大风降雨天气影响,江苏省水稻繁种田出现较大面积倒伏,导致 2022 年水稻种子发芽

表 3 不同水稻品种以 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 浸种的平均发芽势、平均发芽率多重比较

| 年份 | 品种 | 平均发芽势(%) | 平均发芽率(%) | 年份 | 品种 | 平均发芽势(%) | 平均发芽率(%) |
|------|----------|----------|----------|------|---------|----------|----------|
| 2021 | 南粳 46 | 92.6aA | 94.1aA | 2022 | 南粳 46 | 83.8bB | 86.9bB |
| | 南粳 3908 | 93.1aA | 94.0aA | | 南粳 3908 | 91.2aA | 92.2aA |
| | 常香粳 1813 | 91.9aA | 92.3abAB | | — | — | — |
| | 南粳 5055 | 88.3bB | 90.3bB | | 南粳 5055 | 79.6cC | 80.9cC |



左图幼根少而短,部分根发黄;右图为清水发芽对照

图 1 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 600 倍液下南粳 5055 药害症状

基于机器视觉技术的紫苏种子 活力快检指标筛选研究

吴伟锋¹ 侯浩楠¹ 涂柯玲¹ 宁翠玲² 杨成民³ 董学会¹ 曹海禄⁴ 孙 群¹

(¹ 中国农业大学农学院 / 中国农业大学中药材研究中心 / 农业农村部农作物种子全程技术研究北京创新中心 / 北京市作物遗传改良重点实验室, 北京 100193; ² 承德恒德本草农业科技有限公司, 河北承德 067000; ³ 中国医学科学院药用植物研究所, 北京 100193; ⁴ 恒德本草(北京)农业科技有限公司, 北京 100070)

摘要:传统的种子活力检测方法操作繁琐、周期长,而种皮叶绿素在欧洲被广泛用于种子成熟度或活力的判别。以叶绿素检测法为对照,采用机器视觉技术提取不同活力水平紫苏种子的表型指标,结合单粒发芽情况及群体发芽试验,通过相关性分析,筛选可替代的种子活力快检指标。研究表明,从红色至绿色的范围(a)、从蓝色至黄色的范围(b)、饱和度(S) 3个颜色指标与紫苏种子活力的相关系数均稳定高于叶绿素含量,在不同组别种子间的变异系数高于或接近叶绿素含量。建议在紫苏种子生产、加工、销售等各个环节,通过检测 a、b、S 任一指标代替叶绿素检测来判别种子质量,降低检测成本。

关键词:紫苏种子;机器视觉技术;活力快速检测;叶绿素荧光检测

紫苏(*Perilla frutescens* (L.) Britt.)为唇形科紫苏属一年生草本植物,是我国传统中药的重要一味,以全草入药,叶可解表散寒,籽可润肺平喘,梗可理气宽中^[1]。紫苏市场需求广泛,在我国各地均有规模化人工种植。但目前市场上销售的紫苏种子多从大

田或野外直接采收而来,种子质量难以控制,种子净度、发芽率、出苗整齐度偏低^[2]。从紫苏种子质量相关的3个现行标准,即中华人民共和国农业行业标准 NY/T 2494—2013《植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 紫苏》^[3]、中华中医药学会团体标准 T/CACM 1056.83—2019《中药材种子种苗 紫苏种子》^[4]和河北省地方标准 DB13/T 1320.1—2010《中药材种子质量标准 第1部分:紫苏》^[5]来看,这3 1000 倍液更为安全。

基金项目:国家中医药管理局“科技助力经济 2020”重点专项 (202004610111024)

通信作者:孙群,曹海禄

指标整体下降。在灾害年景下,农业部门除应根据种子数量、质量基础科学调整品种布局,紧密跟踪种子质量变化动态外,还必须将药剂浸种环节对种子发芽率的影响风险考虑在内,及时调整配套浸种技术,加强技术指导,确保生产安全。

朱秀红等^[4]采用 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 900~1200 倍液浸种,稻种发芽率达 93%~96%,恶苗病防效达 92.86%~100%。武向文等^[5]采用 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 800 倍液浸种,对恶苗病总体防效达 93.59%。马治丰等^[6]按照 12% 氟啶·戊·杀螟 WG 7g 兑水 5kg 浸种 4kg 的比例进行试验,对恶苗病最终防效达 90.7%。基于多方面考虑,建议 12% 氟啶·戊·杀螟 ZF 浸种浓度采用 900~1000 倍液,在灾害年景或水稻种子恶苗病带菌率较低的情况下采用

参考文献

- [1] 方兴洲,陈莉,产祝龙,丁龙坚. 水稻恶苗病与浸种、催芽和播种等因子的关系研究. 热带作物学报, 2012, 33 (6): 1107-1110
- [2] 徐军,徐宗进,宋永斌,李毅,庄建玲,黄师. 几种浸种配方对水稻种子芽势及芽率的影响. 现代农业科技, 2007 (8): 63
- [3] 朱友理,王银. 药剂浸种对水稻发芽率及安全性影响. 湖北植保, 2021 (2): 31-34
- [4] 朱秀红,季远,徐飞. 三种浸种剂对水稻浸种的安全性试验及对水稻恶苗病预防效果评价. 农业开发与装备, 2021 (1): 152-153
- [5] 武向文,沈慧梅,沈雁君,关洪丹,刘敏. 不同种子处理药剂对水稻恶苗病的控制效果. 中国植保导刊, 2021, 41 (4): 66-68
- [6] 马治丰,涂荣文,周丹,李志鹏,王烨. 不同新型种子处理药剂对水稻恶苗病的防治效果试验简报. 上海农业科技, 2022 (4): 118-120

(收稿日期: 2022-08-18)