

文章编号: 1003-8701(2002)01-0029-04

水稻旱育苗床土调制剂防病效果及其应用的研究

于奎武¹, 肇雪艳¹, 王丽娟¹, 于立宏², 潘贺玲¹, 张中原³(1. 辽宁省辽中县土肥站, 辽宁 辽中 110200; 2. 辽宁省土壤肥料总站, 辽宁 沈阳 110034;
3. 沈阳市土肥站, 辽宁 沈阳 110034)

摘 要: 杀菌剂(系指本文介绍的调制剂中杀菌剂, 下同)遇碱后, 分子结构不稳定, 被碱分解, 影响杀菌效果, 在强碱性土壤中一般半衰期很短。统计表明, 杀菌剂的半衰期与土壤的 pH 呈极显著 $y=1/(a+bx)$ 曲线相关。在调制剂中加入 11% 的游离酸, 可使杀菌剂半衰期保持在 17 d 以上, 保证杀菌效果, 在强碱性土壤上, 防病效果达 100%。加入的游离酸可使床土 pH 由 8.13 降至 7.6, 有调酸效果。调制剂中游离酸含量与产品 pH 值之间亦呈极显著 $y=1/(a+bx)$ 曲线相关。普通型调制剂需选用吸附性能好的原料做调酸剂载体, 可保证游离酸指标符合标准要求, 调酸量应以床土 pH 调至 4.5 时土壤酸的缓冲容量为目标值较宜。试验与应用结果表明, 辽宁省调制剂地方标准中关于养分的标准是科学的, 苗期不发生脱肥现象。

关键词: 调制剂; 杀菌剂; 半衰期; 土壤; pH; 缓冲容量**中图分类号:** S511.043**文献标识码:** A

水稻立枯病是水稻早春旱育苗的一种常见病害, 多发生在秧苗三叶期前后。引起秧苗立枯病的原因比较复杂, 一般认为是秧苗遭受寒潮侵袭, 低温削弱秧苗根系活力, 使地上部和地下部生长不协调, 体内水分和营养物质供求失去平衡造成的生理性病害, 同时又受尖孢镰刀菌(*Foxysporium*)和腐霉菌(*pythium*)等弱寄生病原菌的侵害所致。由此可见, 引起立枯病的原因既有病原性的, 又有营养性的。目前省内调制剂生产厂家采取防治青枯病、立枯病的技术有二种方法: 一是床土杀菌, 即在调制剂中加入杀菌剂, 二是使用调酸剂(浓硫酸)进行床土调酸, 笔者为进一步探明在不同土壤类型上的防病效果, 以彰武农化有限公司凯驰牌调制剂为试材, 连续 3 年在有代表性的土壤上进行了试验。

1 材料与方法

试材选用 5 种杀菌剂, 设 15 个处理, 以当地应用的调制剂为对照, 调制剂含游离酸 11%, 施用量是 150 g/m^2 , 其中 A~G 处理为同一种杀菌剂(新城子区产), H~K 处理为生产方(凯驰 II 型), L、M、N 为同一杀菌剂——绿享一号。

试验处理: A. 调制剂 150 g/m^2 ; B. 调制剂 150 g/m^2 ; C. 调制剂 150 g/m^2 ; D. 调制剂 150 g/m^2 ; E. 调制剂 150 g/m^2 ; F. 调制剂 150 g/m^2 ; G. 调制剂 150 g/m^2 ; H. 调制剂 150 g/m^2 , 生

收稿日期: 2001-04-25**作者简介:** 于奎武(1972—), 男, 辽宁省沈阳市人, 农艺师, 主要从事土壤肥料研究。

产配方(凯驰Ⅱ型);I. 调制剂 150 g/m²,生产配方(凯驰Ⅱ型);J. 调制剂 150 g/m²,生产配方(凯驰Ⅱ型);K. 调制剂 150 g/m²,生产配方;L. 调制剂 150 g/m²,绿享一号;M. 调制剂 150 g/m²,绿享一号;N. 调制剂 150 g/m²,绿享一号;CK. 对照 150 g/m²。

为检验试材防病效果,试验主要设在康平、彰武和盘锦 pH 较高的盐渍型水稻土上,对试验、示范点均采集了床土样,分析了有机质、碱解氮、速效磷、速效钾、微量元素、pH 等。为探明游离酸对床土 pH 的影响,另设两个处理 R、S 为调制剂+床土(表 1)。

试验采用盘育苗,每个处理为 5 个标准育苗盘,先配制营养土,然后将不同处理调制剂同营养土充分搅拌均匀后,放入盘内拖平,浇透水,隔 2 h 后播种、覆土,试验采用顺序排列,2 次重复。

表 1 供试床土分析结果

编 号	有机质 (%)	碱解氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	有效锌 (mg/kg)	有效铅 (mg/kg)	有效锰 (mg/kg)	有效铁 (mg/kg)	有效铜 (mg/kg)	pH
康平床土	1.851	236.3	31.9	142.6	0.872	1.144	5.54	12.99	0.92	8.13
康平 R+床土	1.624	1 017.0	237.2	517.6	16.43	1.372	8.72	6.11	0.72	7.63
康平 S+床土	1.847	1 029.0	193.4	472.7	15.68	1.172	7.98	5.88	0.44	7.61
大柳床土	1.933	99.3	4.9	163.9	1.508	2.012	2.18	7.28	1.04	8.30
彰武 R+床土	1.770	1 008.0	128.6	348.7	14.90	2.226	1.76	5.89	0.84	7.61
彰武 S+床土	1.885	668.5	33.8	285.5	10.23	1.320	1.08	4.68	0.98	7.51
冷子卜床土	1.777	282.5	156.9	531.9	11.33	2.860	13.40	98.74	1.24	5.12
康平监狱床土	1.542	80.7	25.9	169.0	3.688	1.554	6.74	11.09	1.22	8.01

土壤分析有机质用重铬酸钾容量法测定;碱解氮用 1mol/L NaOH 培养扩散法(不含硝态氮);速效磷用 Olsen 法提取,钼锑抗比色法;速效钾用 1mol/L 中性醋酸铵提取,原子吸收法测定;有效微量元素用 DTPA 浸提,原子吸收法测定;pH 用水浸提,酸度计测定。

从表 1 中得知,康平原床土 pH 8.13,加调制剂后 R 降至 7.63,降低 0.50,S 降至 7.61,降低 0.52。由此可见,试材游离酸为 11%时,加入调制剂后可使 pH 8.13 的床土降低 0.50。

2 结果与讨论

2.1 土壤 pH 值与杀菌剂半衰期及防病效果的关系

杀菌剂的分子结构极易受碱的影响而遭破坏。资料表明,床土 pH 与半衰期呈反相关。相关式为 $y(\text{半衰期,d})=100/(-0.6414+0.8944x)$, $R=0.9982^{**}$,式中: x 为 pH, y 为半衰期(d)。因此,防病效果好的调制剂,必须在碱性土壤上仍有好的防病效果,应用上必须是土壤广谱型产品。

2.2 调制剂游离酸含量与 pH 的关系

为探明游离酸含量与产品 pH 的关系,进行了测定分析.统计结果表明,二者呈 $y=100/(0.113\ 5+0.067\ 8)$ 回归关系, $R=0.998\ 2^{**}$, $n=5$,式中: y 为产品 pH 值, x 为游离酸(mL)。由此关系看出,游离酸含量越高,pH 越低。本试验材料含游离酸 11%,进入床土的硫酸量(98%)为 16.5 g/m²。从试验效果看,游离酸既有降低土壤 pH 的作用,更主要的是延长了杀菌剂的半衰期,保证了杀菌剂的杀菌作用,使防病效果达 100%。

2.2.1 土壤条件与调制剂施用的关系

加入多少调酸量为宜,研究结果表明,调酸量应以床土 pH 调至 4.5 时土壤酸的缓冲容量为目标值。单相关统计分析表明,缓冲容量(y)与土壤理化性质之间呈显著 $y=ax+bx$ 相关($n=31$)。主要取决于代换量($r=0.908^{**}$),其次为粘粒含量(0.755^{**})、土壤有机质($r=$

0.484^{**})和土壤总碱度($r=0.451^*$),而与土壤酸度的强度因子 pH($r=0.146$)无显著单相关,说明土壤的缓冲能力并非简单地取决于土壤的 pH 值。

2.2.2 土壤调酸后 pH 值变化规律

土壤调酸后,pH 值在不断回升,当调至 4.5 时,6 d 内维持在 5.0 以下,15 d 以内维持在 5.5 以内,20~25 d 后,中性土壤回升至 6.26,微酸性土壤回升至 4.93,碱性土壤回升至 6.38,将有效地抑制立枯病的发生。经测定,当调酸量达至目标值,每 5 d 土壤 pH 回升 0.2。

2.2.3 调制剂对土壤酶活性及一些营养元素的影响

床土 pH 调至 4.5 后,土壤脲酶活性均有不同程度的降低,可减少床土中铵离子和 NO₃⁻ 离子的积累,降低了苗床空间内氨的浓度。研究表明,磷酸酶活性可增强土壤速效磷的有效性,调酸后还能增加土壤中锌、铁、锰、铜等微量元素的有效性。

表 2 康平县各试验处理秧苗素质及抗病结果

试验处理	株高 (cm)	茎粗 (mm)	叶龄 (片)	分蘖率 (%)	根数 (个)	根长 (cm)	百株鲜重 (g)	百株干重 (g)	青枯病 (%)	立枯病 (%)
A	14.72	2.47	3.2	0	6.0	2.84	4.62	1.88	0	0
B	16.00	2.10	3.2	0	6.1	2.57	6.39	2.43	0	0
C	16.71	1.91	3.9	10	9.1	2.76	6.82	3.35	0	0
D	16.84	2.28	3.7	0	7.6	3.25	14.18	2.50	0	0
E	15.52	2.39	3.1	0	7.3	3.26	6.16	2.53	0	0
F	15.91	1.79	4.0	0	10.0	3.35	8.48	2.98	0	0
G	15.74	1.63	4.1	0	6.2	3.05	4.47	2.84	0	0
H	17.78	2.95	3.8	10	6.2	4.31	10.26	3.35	0	0
I	16.79	2.28	3.9	0	8.1	3.23	6.44	3.08	0	0
J	15.54	1.83	3.8	0	6.1	2.50	9.23	2.04	0	0
K	18.10	1.97	3.6	0	9.4	2.28	5.98	2.85	0	0
L	18.40	2.13	4.0	0	8.6	2.28	11.26	3.11	0	0
M	14.03	1.71	3.4	0	8.9	2.78	5.52	1.98	0	0
N	14.39	1.48	3.1	0	5.3	2.74	6.07	2.15	0	0
辽菱牌	11.13	1.61	3.4	0	5.1	2.32	3.12	1.84	0	30
平均	16.18	2.07	3.63	0.71	7.5	2.94	7.56	2.65		
比 CK 增减量	5.05	0.46	0.23		2.4	0.62	4.44	0.81		
比 CK 增减(%)	45.37	25.57	3.76		46.9	26.72	142.30	44.02		

表 3 盘锦市各试验处理秧苗性状调查

处理	株高 (cm)	叶色	叶龄 (片)	叶宽 (mm)	根数 (条)	白根 (条)	茎基粗 (mm)	长势	百株鲜 重(g)	百株干 重(g)	青、立枯 发病率 (%)
A	14.35	黄绿	3.21	3.00	14.2	10.2	2.45	一般	21.9	4.4	—
B	16.58	黄绿	3.57	3.52	14.3	13.0	2.75	一般	27.4	4.9	2
C	16.34	黄绿	3.64	3.60	15.1	12.2	2.98	一般	25.9	4.7	1
D	17.71	绿	3.34	3.90	15.8	13.1	2.65	一般	31.5	6.2	—
E	19.66	绿	3.70	4.13	16.4	12.5	2.75	较好	33.0	6.1	—
F	19.78	绿	3.60	3.97	14.4	11.2	2.80	一般	33.0	5.7	—
G	19.73	绿	3.58	3.33	16.7	13.6	2.75	较好	32.4	5.6	1
H	19.04	绿	3.60	3.57	14.2	10.2	2.50	一般	30.0	5.2	—
I	17.91	绿	3.78	3.35	16.8	12.9	3.15	较好	35.9	6.3	—
J	19.86	绿	3.68	3.85	16.2	13.4	2.70	较好	36.0	6.5	—
K	18.80	黄绿	3.61	3.90	14.6	12.8	2.90	一般	31.0	5.5	—
L	17.63	绿	3.95	3.70	14.1	10.6	2.75	较好	36.2	6.6	—
M	16.83	黄绿	3.67	4.00	15.8	12.8	2.85	一般	32.9	5.7	—
N	16.78	黄绿	3.58	3.77	14.5	11.8	3.00	一般	34.0	6.0	—
CK	13.55	绿	3.57	3.86	15.4	12.3	2.80	一般	26.7	5.6	—
平均	17.93		3.61	3.69	15.2	12.2	2.78		31.5	5.7	
比 CK 增减量	4.38		14.32	-0.17	-0.2	-0.1	-0.02		4.8	0.1	
比 CK 增减(%)	32.33		80.00	-4.40	1.2	1.1	0.71		18.0	12.5	

2.3 秧苗素质及防病效果

表 2 为康平县试验结果,供试土壤为强碱性苏打盐渍型水稻土,床土(含营养土)pH 8.13,底土 pH 9.4~9.7,防病效果达 100%。表 3、表 4 为盘锦和彰武试验点结果,供试土壤为氯化物盐渍型水稻土,仅表 2 中 A~G 有 3 个处理发生少量病害,所用杀菌剂为新城子区产品。

表 4 彰武县各试验处理秧苗素质调查

处理	株高 (cm)	叶色	叶龄 (片)	叶宽 (mm)	根数 (条)	白根数 (条)	茎基粗 (mm)	长势	分蘖率 (%)	百株鲜 重(g)	百株干 重(g)	青、立枯 发病率 (%)
A	18.9	绿	4.3	4.0	18.0	4.1	2.5	较好	无	21.40	4.20	—
B	19.8	浓绿	4.5	4.0	19.0	4.5	3.0	较好	无	24.85	4.65	—
C	19.0	浓绿	4.2	3.5	18.0	4.6	3.0	好	无	20.55	3.90	—
D	18.5	绿	4.2	4.0	15.0	4.0	3.0	较好	无	23.70	4.40	—
E	17.8	黄绿	4.0	4.0	18.0	4.0	3.0	较好	无	20.90	4.20	—
F	18.1	浓绿	4.3	3.5	17.0	4.2	3.1	好	无	21.70	4.13	—
G	19.5	浓绿	4.1	4.0	21.0	5.0	3.0	较好	无	23.45	4.70	—
H	18.9	绿	4.0	3.5	16.0	3.0	3.0	—	无	22.45	3.90	—
I	17.2	黄绿	3.8	4.0	17.0	4.1	2.0	一般	无	17.90	3.70	—
J	17.2	黄绿	3.9	3.2	14.0	3.0	2.5	一般	无	21.60	4.32	—
K	17.9	绿	3.9	3.5	13.0	4.0	3.0	较好	无	21.80	4.00	—
L	17.0	黄绿	3.5	4.0	11.0	2.0	2.0	一般	无	20.40	3.65	—
M	16.1	黄绿	3.5	4.0	11.0	3.0	2.0	一般	无	18.60	3.60	—
N	18.0	绿	4.0	3.5	14.0	3.0	3.0	较好	无	22.30	4.05	—
CK	14.0	绿	4.0	3.5	20.0	5.0	2.5	较好	无	15.90	3.10	—
平均	18.1		4.0	3.8	15.9	3.8	2.7			21.55	4.10	
比 CK 增减量	0.1		0.1	0.3	4.1	—0.3	6.2			5.65	1.00	
比 CK 增 减(%)	0.8		0.3	7.4	26.1	6.3	8.8			35.53	32.26	

3 结 语

加入游离酸可使床土 pH 值由 8.13 降至 7.6 左右,有调酸效果。调酸量应以床土 pH 值调至 4.5 时土壤酸的缓冲容量为目标值较适宜。在调酸制剂中加入 11%的游离酸,可使杀菌剂半衰期保持在 17 d 以上,保证杀菌效果。3 个试验点的秧苗素质综合指标均好于对照,基本无青枯病和立枯病的发生。

参考文献:

[1] 唐 咏·水稻苗床土壤调酸后对土壤酶活性及一些营养元素的影响[J]·生态学杂志,1994,3.
[2] 唐 咏·土壤条件与水稻苗床调制剂的施用[J]·沈阳农业大学学报,1991,22(2)·

吉林吉农高新技术发展股份有限公司
申请、获得新品种保护权的玉米品种
已获得新品种保护权的品种:

吉单 321、吉单 209、吉单 507、四单 167、四单 152、四单 105、四单 68、四单 112、四密 25、四早 154。

已申请新品种保护权的品种:

吉单 4011、吉单 257、吉单 342、吉单 255、吉单 522、吉油 1 号、四单 29、四单 158、四单 72、四单 136、四单 188、四单 103、四密 21、四早 11、四早 12。