

山区单季晚稻枯叶早衰矫治技术研究^①

叶伟建

(福建省三明市土肥站 三明 365000)

摘 要 本文针对三明山区单季晚稻在生长发育中后期常发生的枯叶早衰这一生产问题,通过实地调查、土壤植株营养诊断和田间试验,认定是土壤缺素和植株营养失调所致,采取配方施肥和增施镁肥、石灰能有效地矫治水稻枯叶早衰,并取得显著的增产效果。

关键词 单季晚稻; 枯叶早衰; 矫治技术

三明海拔 500 米以上山区,常年单季稻种植面积 90 多万亩,占全市水稻播种面积的 25% 以上。90 年代以来,山区单季晚稻在生长发育中后期常发生不同程度的枯叶早衰现象,影响其结实率、千粒重和稻谷产量,全市发生面积 50 ~ 60 万亩,成为制约产量提高的因素之一。为了解决这一生产问题,组织尤溪、大田等县土肥站进行实地调查、土壤植株测定和田间小区试验,基本澄清了枯叶早衰的原因与矫治技术,并经大面积示范推广取得显著的矫治和增产效果。

1 研究材料与方法

1.1 枯叶早衰发生情况调查

在单季晚稻枯叶早衰症状始发期至末期观察田间发生特点,并采集稻株与土壤样品进行化验分析。

1.2 田间小区试验

试验地选择在枯叶早衰常发区,试验处理设:(1)农民习惯施肥(CK,每公顷要施用纯 N 165kg、P₂O₅ 58.5kg、K₂O 45kg、下同), (2)N 11 P5K7 (每公顷施用纯 N 165 kg、P₂O₅ 75kg、K₂O 105kg,下同), (3)N11P5K7+硫酸镁 112.5kg/hm²+石灰 750kg/hm², (4)N11P5K7+硫酸镁 112.5kg/hm²+石灰 1500kg/hm², (5)N11P5K7+硫酸镁 112.5kg/hm²+石灰 2250kg/hm²。处理(1)基肥用氮、磷肥各占 60%;分蘖肥氮、磷各占 40%,钾占 100%。处理(2)、(3)、(4)、(5)基肥用氮、磷、钾肥各占 50%;分蘖肥氮占 40%,磷、钾各占 50%;穗肥氮 10%。小区面积 20m²,田埂用地膜覆盖,随机排列,重复 3 次。供试水稻品种 D297 优 63、D297 优 155。

2 试验结果与分析

2.1 枯叶早衰症状与营养特点

2.1.1 叶片症状 枯叶早衰一般出现在水稻幼穗分化期,连片发生,首先是倒 3~4 叶开始,尔后逐渐发展到剑叶;症状先在叶片的叶尖色泽出现均匀退淡变黄,直至呈黄褐色,并逐渐向叶片中部蔓延,叶基部仍保持绿色,远视稻株黄绿相间,近看末端似“火烧状”。据田间

① 本课题为三明市科委资助项目,由尤溪、大田等县土肥站实施,在此一并致谢。

调查, 轻的损失产量 10% 左右, 重的减产 20% 以上, 其发生程度一般是水旱轮作田轻于浸冬田, 山垅田重于洋面田。

2.1.2 土壤有效养分含量 稻田土壤有效养分状况直接影响水稻生长发育。三明单季晚稻田多分布在海拔 500 米以上, 土壤类型以坡地黄泥田和山垅冷浸田、青底灰泥田为主。由于受高海拔地区特有的地形、水文地质和水热条件的影响, 土质粘瘦、水土温低, 水温一般比平洋田低 4~7℃, 土温低 2~4℃; 土壤通透性差, 还原性有毒物质多, 亚铁含量多达 100mg/kg 以上, 部分高达 200~300mg/kg;^① 土壤速效养分尤其磷、钾、镁缺乏。据尤溪、大田县 15 点耕层土壤测定结果统计(见表 1): 发生枯叶早衰田土壤平均 pH 值为 4.6, 碱解氮 266mg/kg; 速效磷平均含量 4mg/kg, 低于 2mg/kg 临界指标的占样品数的 60%; 速效钾平均含量 47mg/kg, 交换性镁平均含量 40mg/kg, 分别低于 70mg/kg 和 50mg/kg 缺钾、缺镁临界指标^[1] 的占样品数的 100%。以上结果说明, 水土温低、土壤酸性强、速效磷、钾和交换性镁含量低是山区单季晚稻枯叶早衰田存在的主要土壤问题。

表 1 单季晚稻发生枯叶早衰田耕层土壤有效养分含量

地点	土壤	点数	pH	全 N (g/kg)	碱解 N	速效 P	速效 K	有效 S 交换性 Mg 有效 Zn 有效 Si (mg/kg)			
								有效 S	交换性 Mg	有效 Zn	有效 Si
大田	黄泥田	1	4.6	1.26	257	4	40	33	44	2	60
	灰黄泥田	1	4.7	2.20	361	5	50	70	49	5	110
	灰泥田	2	4.7	2.10	306	11	65	52	43	8	99
	冷水田	2	4.8	1.15	242	2	42	27	39	3	106
尤溪	灰黄泥田	3	4.7	1.39	208	1	53	4	44	29	218
	灰泥田	2	4.5	1.72	276	2	62	2	36	18	56
	冷水田	4	4.3	1.74	275	3	31	6	34	36	81
平均		15		1.63	266	4	47	21	40	19	104

2.1.3 植株营养成分含量 水稻正常生长发育所必须的养分数量和各种养分之间的比例大体上有一定的范围, 而低于或高于这一范围则生长发育就会受到程度不同的阻碍^[2]。据水稻幼穗分化期稻株取样测定结果(见表 2), 枯叶早衰的植株与正常植株间的营养成分含量差异明显, 枯叶早衰植株的氮、磷、钾、钙、镁等成分含量均低于生长正常的植株, 其中氮、磷、钾平均含量比正常株分别低 9.0%、33.3% 和 6.4%, 钙、镁、硫平均含量比正常株低 23.9%、47.7% 和 39.1%, 枯叶早衰植株 N/S 比值达 17.2, 正常株 N/S 比值为 13.2。这些结果说明, 由于山区单季稻田存在土壤缺素等问题, 加上农民长期以来重氮肥, 轻磷、钾肥, 忽视中微肥等不合理的施肥习惯, 导致水稻植株营养失调, 从而引起水稻生长发育中后期枯叶早衰。

2.2 枯叶早衰的矫治效果

2.1.1 对枯叶早衰严重度的影响 在水稻枯叶早衰发生盛末期观察稻株顶部枯叶发生严重度, 并按下列分级标准和公式计算枯叶指数: 0—未发生枯叶; 1—叶尖 5cm 以下发生枯叶; 2—叶尖 5~10cm 发生枯叶; 3—叶尖 10~15cm 发生枯叶; 4—叶尖 15~20cm 发生枯叶; 5—叶片的 2/3 以上发生枯叶。

① 黄兆强等编, 三明土壤. 福建省三明市土壤普查办公室编印, 1986, 148~152

表2 水稻枯叶早衰植株与正常植株营养成分含量

项目	N (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	Ca (g/kg)	Mg (g/kg)	Zn (mg/kg)	S (g/kg)	SiO ₂ (g/kg)
早衰株	22.22	2.68	22.50	4.51	1.63	45	1.44	74.5
正常株	22.29	3.21	24.38	6.39	2.25	71	1.83	75.0
早衰株	23.20	2.86	26.25	4.51	1.94	66	0.90	72.5
正常株	24.07	3.75	26.88	7.33	2.33	62	1.90	63.0
早衰株	15.58	1.78	21.25	6.39	0.69	58	1.06	108.8
正常株	19.12	2.23	22.81	8.26	2.25	54	1.52	109.0
早衰株	18.25	1.43	18.13	12.01	1.78	80	1.21	78.0
正常株	20.92	2.50	18.13	12.01	2.09	62	1.13	73.5
平 早衰株	19.81	2.19	22.03	6.86	1.51	62	1.15	83.5
均 正常株	21.60	2.92	23.05	8.50	2.23	62	1.60	80.1

$$\text{枯叶指数} = \frac{\sum(\text{各级枯叶数} \times \text{各级代表值})}{\text{调查总数} \times \text{最高级代表值}} \times 100$$

据田间试验观察和调查统计, 试验处理对水稻枯叶早衰影响明显, 以对照(1)枯叶早衰发生最为严重, 枯叶指数达 40.5; 处理(2)枯叶早衰明显减轻, 枯叶指数为 36.8; 在处理(2)的基础上, 施用硫酸镁和石灰又对减轻枯叶早衰有显著的效果, 而且随着石灰用量的增加枯叶指数降至 15.6(见表 3)。其结果说明, 处理(2)、(3)、(4)、(5)都能有效地矫治水稻生长中后期枯叶早衰症, 而以处理(4)和(5)效果最好。

2.2.2 对水稻植株营养成分含量的影响 据水稻植株营养成分测定结果统计, 试验处理对水稻植株营养成分的含量有明显的影 响, 其处理(2)、(3)、(4)、(5)的植株氮、磷、钾、镁和钙的含量分别比对照(1)平均增加 15.7、31.6、15.2、23.0 和 7.7%(见表 3)。说明通过科学施肥、调节土壤酸性, 能协调土壤养分平衡供应, 促进水稻生长发育对养分的吸收利用。

2.2.3 对水稻经济性状与产量的影响 从田间试验观察, 不同处理对水稻经济性状和产量有一定的影响。据考种和测产结果统计, 处理(2)、(3)、(4)、(5)与对照(1)比较。每公顷有效穗增加 18~60 万穗, 结实率提高 8.8~12.1%, 千粒重重 0.5~1.4g, 每公顷稻谷产量增加 436.5~2163kg, 增长 6.9~34.1%(见表 4)。其结果通过差异显著性检

表3 试验处理对水稻枯叶指数和植株营养成分含量的影响

试验处理	枯叶指数	N (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	Mg (g/kg)	Ca (mg/kg)
(1)	40.5	5.36	1.13	12.60	0.49	3.42
(2)	36.8	6.41	1.34	13.88	0.67	3.81
(3)	31.5	5.53	1.42	15.15	0.58	3.52
(4)	16.2	5.71	1.63	14.73	0.54	3.81
(5)	15.6	7.15	1.56	14.30	0.62	3.59

验, 处理(2)与对照(1)比较差异显著, 处理(3)、(4)、(5)与对照(1)比较差异极显著, 处理(4)、(5)与处理(3)比较差异极显著, 处理(4)、(5)间差异不显著。表明通过配方施肥, 调整氮、磷、钾施用比例, 并在此基础上增施镁肥和石灰, 能促进水稻早生快发, 延缓中后期功能叶寿命, 使稻株青枝腊秆, 从而促进了水稻经济性状的改善和产量的提高。1997~1998年在尤溪、大田等县示范推广 8608hm², 据示范片测产验收, 平均每公顷增产稻谷 709.8kg, 增长 9.9%, 取得了显著的增产效果。

(下转第 267 页)

3 结果与讨论

(1)施用 EM 能减轻茄子、黄瓜因连作而引起的病害,有效地克服连作障碍,提高蔬菜产量并能减少农药使用,有利于发展无公害蔬菜生产。

(2)EM 能促进土壤养分转化,改进土壤养分状况,增进土壤肥力,提高养分有效性。

(3)EM 能增加土壤微生物总量,提高土壤生物活性。

参 考 文 献

- 1 倪永珍、李维炯主编. EM 技术应用研究. 北京: 中国农业大学出版社, 1998, 23
- 2 鲁如坤主编. 中国土壤农业化学分析法. 北京: 中国农业科技出版社, 1999, 146~195
- 3 许光辉、郑洪元. 土壤微生物分析方法手册. 北京: 农业出版社, 1986, 102~110
- 4 中国科学院南京土壤研究所微生物室编著. 土壤微生物研究法. 北京: 科学出版社, 1985, 260~275
- 5 王振忠、张妙玲、董百舒. 农业可持续发展与无公害生产可行途径刍议. 江苏作物通讯, 1997(6): 65~66
- 6 王振忠、张妙玲、董百舒. EM 在大豆生产上的效应试验研究. 江苏农业科学, 1996(1): 41~42

(上接第 259 页)

表 4 试验处理对水稻经济性状与产量的影响

试验处理	有效穗 (万/hm ²)	穗粒数 (粒/穗)	结实率 (%)	千粒重 (g)	稻谷产量 (kg/hm ²)	比对照增产		SSR	
						kg	%	0.05	0.01
(5)	307.5	138	88.6	26.9	7986.0	1645.5	26.0	a	A
(4)	349.5	127	90.2	27.8	8503.5	2163.0	34.1	ab	AB
(3)	342.0	114	87.2	27.2	7141.5	801.0	12.6	c	C
(2)	309.0	127	86.9	26.9	6777.0	436.5	6.9	d	CD
(1)	289.5	134	78.1	26.4	6340.5			e	D

3 小结

1. 山区单季晚稻生长中后期枯叶早衰影响水稻抽穗和灌浆结实, 轻的减产 10% 左右, 重的损失产量 20% 以上。

2. 山区单季晚稻田土壤速效磷、钾和交换性镁等营养元素缺乏, 酸性强, 磷的有效性低, 加上农民长期以来重氮肥, 轻磷、钾肥, 忽视中微肥使用等不合理的施肥习惯, 造成水稻植株营养失调, 是导致水稻生长发育中后期枯早衰的主要原因。

3. 试验结果以 N11P5K7+硫酸镁 112.5kg/hm²+石灰 1500kg/hm² 效果最好, 说明推广配方施肥, 把氮、磷、钾施用比例调整为 N:P₂O₅:K₂O=1:0.45:0.6, 并在此基础上增施硫酸镁和石灰是矫治水稻中后期枯叶早衰的有效技术措施。

参 考 文 献

- 1 袁可能编著. 植物营养元素的土壤化学. 北京: 科学出版社, 1983, 285~290
- 2 刘芷宇等编. 主要作物营养失调症状图谱. 北京: 农业出版社, 1982, 62~79