

乙草胺对水稻幼苗乙烯释放速率的影响

冉梦莲¹, 陈友荣², 肖敬平²

(1 惠州学院 理学系, 广东 惠州 516015; 2 华南农业大学 生命科学学院, 广东 广州 510642)

摘要: 3 种对乙草胺敏感性不同的水稻——华粳占(优质稻, 敏感品种)、穗灵占(常规稻, 抗性品种)和粤优青占(杂优稻, 中抗品种), 在用乙草胺处理后, 测定乙烯释放速率的变化发现, 3 种水稻在萌发后前 5 d, 生理调节乙烯的释放均受抑制, 第 6 d 后则均受促进, 其中以华粳占受影响最严重, 穗灵占受影响最轻微, 粤优青占居中, 据此认为, 水稻幼苗生理调节乙烯的释放受干扰, 是水稻幼苗会发生乙草胺药害的生理原因之一。

关键词: 乙草胺; 水稻; 乙烯释放速率; 药害
中图分类号: Q946 文献标识码: A 文章编号: 1001- 411X (2003) 01- 0053- 03

水稻的乙草胺药害是限制该除草剂在水稻田中应用的一个主要因素, 其原因一直未十分明确, 笔者的研究曾表明, 这可能与呼吸代谢和 β -淀粉酶活性受影响有关^[1, 2]。乙烯(C_2H_4)是植物体内一种作用非常广泛的激素, 尤其在逆境条件下, 常会应激而生^[3, 4]。本实验研究了对乙草胺敏感性不同的 3 种水稻, 在受乙草胺胁迫时, 乙烯释放速率变化的差异, 以期为解决水稻的乙草胺药害提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

水稻(*Oryza sativa* L.)品种的选择参照以前的做法^{1, 2}, 品种有: 杂优稻粤优青占(由广东省农业科学院水稻研究所提供), 优质稻华粳占和常规稻穗灵占(均由华南农业大学农学院提供)。质量分数为 50% 乙草胺乳油(广州农药厂生产)。

1.2 生长量测定

参照以前的方法^{1, 2}, 将水稻种子置于(28 ± 2) °C 的清水中浸泡 2 d, 催芽 1 d, 出芽后播于垫有滤纸的培养皿中, 用 $w=0.0, 0.5, 1.0, 5.0\text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的乙草胺溶液处理, 于(28 ± 2) °C 恒温条件下培养。种子出芽后第 6 d, 测量幼苗芽长和根长, 用感量万分之一的电光天平称取芽鲜质量、根鲜质量、总鲜质量、芽干质量、根干质量。

1.3 乙烯释放速率测定

在 50 mL 三角瓶中, 加入 $w=0.0, 0.5, 1.0, 5.0\text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 乙草胺溶液 3 mL, 取清水浸种催芽的种子 50 粒, 投入三角瓶, 用反口橡皮胶塞封口, 于(28 ± 2) °C

恒温条件下培养, 每天定时从三角瓶中抽取样气 3 mL, 贮于盛有饱和食盐水的小瓶中。抽取样气后打开反口橡皮胶塞通气 30 min。样气用 HITACHI663-30 型气相色谱仪测定计算乙烯释放速率。

2 结果与分析

2.1 乙草胺对不同品种水稻幼苗生长的影响

由于乙草胺对所测各项生长量指标的影响趋势类似, 故只选幼苗总鲜质量测定结果(表 1)进行分析。

表 1 乙草胺对水稻幼苗鲜质量的影响¹⁾

Tab. 1 The effect of acetochlor on the fresh mass of rice seedlings

品种 variety	w(乙草胺 acetochlor) /($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	幼苗鲜质量 fresh mass of seedling/($\text{mg} \cdot \text{株}^{-1}$)
华粳占 Huaxianzhan	0.0	101.66 A
	0.5	80.00(21.3) B
	1.0	70.00(31.1) C
	5.0	63.33(37.2) D
粤优青占 Yueyouqingzhan	0.0	50.83 A
	0.5	42.33(16.7) B
	1.0	41.67(18.0) B
	5.0	37.50(26.2) C
穗灵占 Sui lingzhan	0.0	68.00 A
	0.5	60.01(11.6) B
	1.0	57.00(16.0) B
	5.0	54.00(20.4) B

1) 括号中数据为抑制率(%), 抑制率=[(对照值-处理值)/对照值] × 100%; 表中同列数据大写英文字母不同者表示经 Duncan's 新复极差检验差异达 1% 极显著水平

从表 1 可见, 0.5、1.0、5.0 mg·kg⁻¹ 乙草胺处理各品种水稻, 幼苗鲜质量均比对照减轻, 表明乙草胺对水稻幼苗生长有抑制作用, 且浓度越大, 抑制越明显. 同时, 品种间差异很大, 在 3 种浓度乙草胺处理下, 均以华籼占受抑制最严重, 粤优青占次之, 穗灵占最轻. 据此, 可将以上 3 种水稻分别定为敏感品种、中抗品种和抗性品种, 此结果与以前的研究^[1, 2]一致.

2.2 乙草胺对不同水稻幼苗乙烯释放速率的影响

种子出芽后第 1 d 起, 每天定时抽取样气, 测定乙烯释放速率, 至第 8 d, 结果见图 1. 从图 1 可见, 水稻幼苗生长过程中, 本身以波动形式释放微量乙烯, 这应是水稻幼苗正常生长所必需的, 可称为生理调节乙烯, 此结果与前人^[5]一致. 但 3 种水稻间存在差异, 敏感品种华籼占乙烯释放速率在第 5 d 前较高, 以后则明显下降; 抗性品种穗灵占第 6 d 前呈下降趋势, 以后反而回升; 中抗品种粤优青占的情况大体介于两者之间.

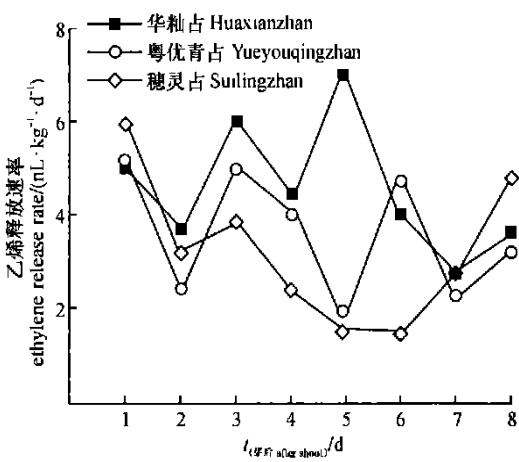


图 1 不同品种水稻乙烯释放速率

Fig. 1 The ethylene release rate of different rice varieties

乙草胺处理, 对 3 种水稻乙烯释放速率的影响类似(表 2), 均是出芽后前 5 d 乙烯的释放受抑制, 以后则受促进, 这与多数逆境胁迫有异. 从表 2 还可看出, 3 种水稻受影响程度不同, 以敏感品种华籼占受影响最重, 中抗品种粤优青占次之, 抗性品种穗灵占最轻.

表 2 乙草胺对不同水稻幼苗乙烯释放速率的影响¹⁾

Tab. 2 The effect of acetochlor on the ethylene release rate of different rice seedlings

品种	w(乙草胺 acetochlor)	t (芽后 after shoot) / d							
variety	/(mg·kg ⁻¹)	1	2	3	4	5	6	7	8
华籼占 Huaxianzhan	0.0	5.00	3.68	6.00	4.44	7.09	4.01	2.76	3.67
	0.5	3.50(30.0)	2.94(20.1)	3.24(46.0)	4.00(9.9)	4.78(32.6)	7.75(-93.8)	4.53(-64.1)	7.64(-108.1)
	1.0	3.28(34.0)	2.50(32.1)	3.17(47.2)	3.50(21.7)	3.94(44.4)	7.70(-92.0)	6.36(-130.4)	8.30(-123.2)
	5.0	3.00(40.0)	2.20(40.2)	3.00(50.0)	2.85(35.8)	3.19(55.0)	5.74(-43.1)	8.35(-202.5)	12.85(-250.1)
粤优青占 Yueyouqingzhan	0.0	5.14	2.45	4.97	4.02	1.99	4.61	2.32	3.20
	0.5	4.00(22.2)	2.32(5.3)	3.69(25.8)	4.00(0.5)	1.72(13.6)	2.73(40.8)	1.97(15.1)	3.68(-15.0)
	1.0	3.80(26.1)	2.08(15.1)	3.63(27.0)	3.64(9.5)	1.70(14.6)	2.33(49.5)	2.55(-9.9)	4.28(-33.8)
	5.0	3.50(31.8)	1.96(20.0)	3.15(36.6)	3.57(11.2)	1.60(19.6)	2.29(50.3)	4.12(-44.8)	4.63(-44.1)
穗灵占 Sulingzhan	0.0	5.93	3.20	3.86	2.39	1.75	1.70	2.75	4.81
	0.5	5.85(1.4)	3.15(1.6)	3.80(1.6)	2.42(-1.3)	1.63(6.9)	1.78(-4.7)	3.00(-9.1)	5.44(-13.1)
	1.0	5.72(3.5)	3.00(6.3)	3.75(2.9)	2.30(3.8)	1.58(9.7)	1.85(-8.8)	3.20(-16.4)	5.72(-18.9)
	5.0	5.46(8.0)	2.86(10.5)	3.32(14.0)	2.00(16.3)	1.52(13.1)	2.11(-24.1)	3.50(-27.3)	6.86(-42.9)

1) 括号中数据为抑制率(%), 抑制率=[(对照值-处理值)/对照值]×100%

3 结论

本实验结果表明, 在水稻幼苗生长过程中, 本身以波动形式释放微量的生理调节乙烯. 乙草胺对水稻的伤害, 在于它先抑制而后促进生理调节乙烯的释放, 使正常的激素水平受破坏. 据此, 生产上可考虑适时使用乙烯生成的促进剂或抑制剂来解决水稻的乙草胺药害问题.

关于乙草胺抑制或促进水稻幼苗乙烯释放的机理, 尚有待研究.

参考文献:

[1] 冉梦莲, 陈友荣, 肖敬平. 乙草胺对不同品种水稻萌发生长期间呼吸代谢的影响[J]. 华南农业大学学报, 1999, 20(1): 68-72.
[2] 冉梦莲, 陈友荣, 肖敬平. 乙草胺对水稻淀粉酶同工酶的影响[J]. 中国农业科学, 1999, 32(1): 93-95.

[3] 刘 愚,焦新之. 植物体内乙烯的生物学作用及其调节控制[J] . 植物生理学报, 1978, 4(2): 203— 220.

[4] GUINN G. Nutritional stress and ethylene evolution by young cotton (*Gossypium hirsutum*) bolls[J] . Crop Science, 1976, 16: 89— 91.

[5] SALTER S KENDE H. Ethylene and the growth of rice seedlings[J] . Plant physiology, 1985, 79: 194— 198.

Effect of Acetochlor on the Ethylene Release Rate of Rice Seedlings

RAN Meng-lian¹, CHEN You-rong², XIAO Jing-ping²

(1 Science Dept. of Huizhou College, Huizhou 516015 China;

2 College of Life Science, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

Abstract: The difference in ethylene release rate of three rice varieties——Huaxianzhan (a high quality rice, sensitive to acetochlor), Suilingzhan (a conventional one, tolerant), Yueyouqingzhan (a hybrid one, middle-tolerant) was studied. All of the three varieties treated with acetochlor, during the 1st to the 5th day after germination, the ethylene release which might be necessary for the growth of seedlings was inhibited, and, after the 6th day, was induced. Among them, Huaxianzhan was heavily interfered, Suilingzhan only slightly and Yueyouqingzhan intermediately. It was concluded that the interference of acetochlor in the ethylene release of rice seedlings would be one cause of rice’s acetochlor hurt.

Key words: acetochlor; rice; ethylene release rate; hurt

【责任编辑 柴 焰】

华南农业大学“211 工程”建设项目整体通过验收

2002 年 12 月 9~10 日,华南农业大学“211 工程”建设项目整体验收工作在农业部和广东省教育厅主持下全面展开。

广东省政府副秘书长黄业斌,农业部科技教育司副司长白金明及教育部高教司、广东省教育厅、广东省发展计划委员会、广东省科技厅、广东省农业厅、广东省林业局、广东省财政厅等有关单位领导出席验收会开幕式。开幕式由广东省发展计划委员会黄功绵副厅长主持。广东省政府副秘书长黄业斌宣读了广东省委常委李鸿忠副省长书面讲话。李鸿忠副省长在讲话中高度评价华南农业大学在人才培养、科学研究、科技推广等方面为华南、特别是广东的农业和社会经济发展做出了巨大贡献。并指出,自 2000 年学校改为以广东省管理为主后,省政府高度重视学校的发展和建设,对学校的发展定位进行了认真论证,决定将华南农业大学作为广东省属高等院校的龙头和广东省属重点院校中的重点来建设,并把华南农业大学作为广东省“十五”校园建设的标志性成果进行建设。“十五”期间,广东省政府将继续关注和支持学校的发展和建设,加大投入力度,支持华南农业大学进入国家“十五”期间“211 工程”建设行列,为学校发展提供良好外部条件,真正把华南农业大学建设成为广东省一流的综合性大学。

来自中国科学院、中国工程院、中国农业大学、南京农业大学、华中农业大学、浙江大学、中山大学的 5 位院士和 4 位教授组成的专家组通过听取汇报、实地参观考察、召开教师座谈会等多种形式对华南农业大学“211 工程”建设项目整体情况进行全面检查验收。经过 2 天细致、紧张的工作,专家组一致高度评价华南农业大学“211 工程”建设项目所取得的成就,一致高度评价地给予通过,并对学校今后发展提出了建议。建议广东省政府、农业部尽快启动和加大华南农业大学“211 工程”二期建设的支持力度,争取进入国家“十五”期间“211 工程”建设行列。

(华南农业大学宣传部 吕剑红供稿)