

# 多效唑浸种对直播粳稻的作用机理

李增红, 蒋成国\*, 马红丽, 徐辰超 (金山区农业技术推广中心, 上海 201599)

**摘要** [目的]探究多效唑影响水稻(*Oryza sativa* L.)生长发育的因素。[方法]选用3个粳稻品种用100 mg/L多效唑溶液浸种48 h后直播栽培,观察苗情并在成熟后测定经济性状、产量等,以清水浸种处理作为对照。[结果]多效唑抑制了秧苗的前期生长,并推迟直播粳稻的生育期,从而延长了水稻的生长周期。多效唑对直播粳稻第1节节长没有抑制效果,也表明对直播粳稻的抗倒伏效果不理想。从与对照的苗数变化来看,多效唑对直播粳稻的分蘖抑制明显,降低了粳稻的分蘖率和成穗率,进而降低了直播粳稻的产量。[结论]多效唑浸种使直播粳稻有减产倾向,因此在水稻直播种植中不建议使用多效唑浸种。

**关键词** 直播粳稻;多效唑;浸种;实产;生育期

中图分类号 S511.2<sup>+</sup>2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)17-07442-03

## Mechanism of Paclobutrazol Soaking Seeds on Japonica Rice (*Oryza sativa* L.) Sowing Directly

LI Zeng-hong et al (Jinshan District Agricultural Technology Extension Center, Shanghai 201599)

**Abstract** [Objective] The aim was to discuss the influencing factors of paclobutrazol on rice growth and development. [Method] Three different Japonica rice varieties were soaked into 100 mg/L paclobutrazol solution for 48 hours and then directly sowed to observe their seedling status and determine their economic traits and yield, taking clear water soaking seeds as control. [Result] Paclobutrazol inhibited the early growth of seedlings, delayed the growth period of direct seeding Japonica rice, and further extended the growth cycle of rice. Paclobutrazol had no effect on inhibiting the first section growth of Japonica rice, this also indicated it was little useful to help direct sowing Japonica rice have the ability of lodging resistance. Comparing with the number change of seedlings of the control group, paclobutrazol had a significant inhibitory effect on the tillering rate of direct sowing Japonica rice, and reduced the spike rate of direct sowing Japonica rice and resulted in its low yield. [Conclusion] Paclobutrazol soaking seeds makes the direct sowing Japonica rice have yield reduction tendency, so it is not suggested to use paclobutrazol soaking seeds in rice sowing directly cultivation.

**Key words** Direct sowing Japonica rice; Paclobutrazol; Seed soaking; Actual yield; Growth period

多效唑是由英国在20世纪70年代推出的高效低毒植物生长延缓剂,它能起到延缓植株生长、提高细胞浓度、增强植株抗倒能力、降低植株高度的作用<sup>[1-2]</sup>。在水稻种植过程中,多效唑主要与水稻的分蘖、株高、光合作用以及产量等有密切的联系<sup>[3]</sup>。研究表明,多效唑可促进水稻分蘖<sup>[4]</sup>、提高有效穗、实粒数和抗倒伏能力<sup>[5-6]</sup>,并且具有提高水稻秧苗素质、产量和抗性等作用。目前,多效唑多用于水稻苗期的喷施,但其浸种对直播水稻生长发育有哪些具体影响,没有详细阐述。为此,笔者通过用多效唑对3个水稻品种进行浸种直播试验,分析不同时期水稻的生长发育变化,探究多效唑影响水稻生长发育的因素,旨在为其合理、有效应用提供理论依据。

## 1 材料与方 法

**1.1 试验地点** 试验地选在上海市金山农技中心的试验基地。

**1.2 试验材料** 选用3个水稻品种,其中2个易倒伏的水稻品种是银选1号和黄金晴,另一个抗倒性较强的水稻品种为沪香278。多效唑为15%多效唑可湿性粉剂。

**1.3 试验设计** 2012年6月3日选取3个品种稻种各5 kg放入容器内,用15%多效唑可湿性粉剂调成100 mg/L的溶液浸种48 h,3个水稻品种的对照用清水进行浸种,其浸种和催芽方法的标准都统一。6月10日将每个处理水稻直播667 m<sup>2</sup>(其中3个品种浸种处理和3个对照,共6个处理),总用地4 002 m<sup>2</sup>,同品种试验与对照相邻,用种量为75 kg/hm<sup>2</sup>。

10月下旬对成熟的水稻进行收割,且均在成熟后3 d内收割,取样和调查标准统一。

6月21日开始调查水稻的苗数、生育期等指标,每7 d调查1次,每处理定2个点进行苗情调查。收割前根据试验定点的株平均有效分蘖数进行植株取样,测定其生长发育等指标。

**1.4 田间肥水管理及病虫害防治** 根据水稻生长需要统一用肥。分蘖、长粗肥施尿素352.50 kg/hm<sup>2</sup>, BB肥262.50 kg/hm<sup>2</sup>;拔节孕穗肥施尿素172.50 kg/hm<sup>2</sup>;总施纯氮297.60 kg/hm<sup>2</sup>,有效磷21.00 kg/hm<sup>2</sup>,速效钾26.25 kg/hm<sup>2</sup>。肥水管理根据水稻的生育期和当地病虫害发生规律,按不同时期的需求进行统一管理及防治。

## 2 结果与分析

**2.1 多效唑浸种对水稻群体变化的影响** 从图1可以看出,总体上,多效唑浸种后水稻生长前期分蘖稍迟于对照,3个水稻品种多效唑浸种处理与对照的苗数变化趋势一致,高峰苗期多效唑浸种处理比对照推迟7 d左右。从分蘖率和成穗率来看,沪香278、银选1号和黄金晴多效唑浸种处理的分蘖率分别为466.7%、244.0%和262.2%;沪香278、银选1号和黄金晴多效唑浸种处理的成穗率分别为46.9%、85.9%和68.6%,其对应的对照成穗率分别为49.0%、77.9%和70.1%。3个水稻品种分蘖率与成穗率都差于对照,银选1号成穗率虽比对照高,但主要因基本苗多于对照45万株/hm<sup>2</sup>所致。

**2.2 多效唑浸种对水稻株高的影响** 从图2可以看出,多效唑对水稻的幼苗影响较大,3个浸种处理的水稻品种在6月28日前的幼苗都比对照矮,进入7月多效唑浸种的秧苗

作者简介 李增红(1979-),女,新疆乌苏人,助理农艺师,硕士,从事作物栽培方面的研究。\*通讯作者,农艺师,从事粮油作物栽培研究,E-mail:121745227@qq.com。

收稿日期 2013-05-12

生长速度加快,沪香 278 和银选 1 号株高超过对照,而黄金晴株高一直比对照低。这说明,多效唑浸种对株高影响与水稻品种有关,多效唑明显降低了沪香 278 和黄金晴的株高,但使银选 1 号生长后期的株高增幅明显,高于对照。

然而对水稻分蘖初期的影响品种间差异大,黄金晴的分蘖期推迟多达 6 d。

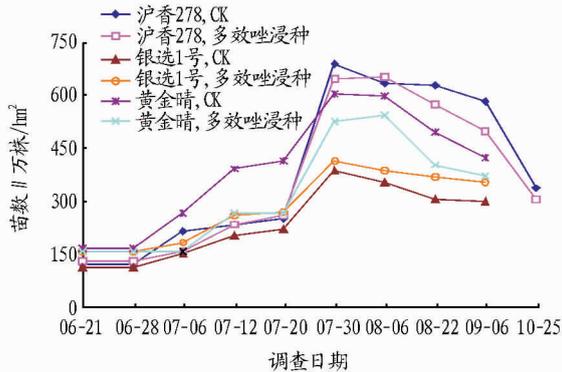


图1 多效唑浸种对水稻苗数的影响

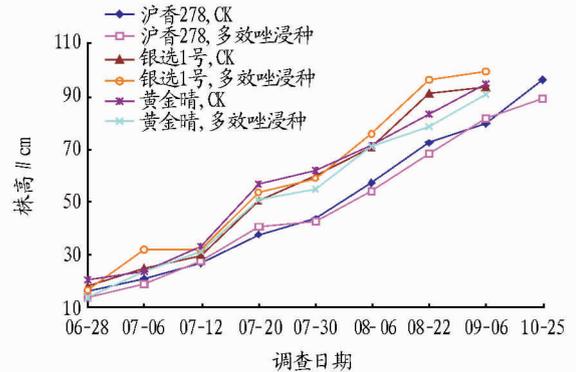


图2 多效唑浸种对水稻株高的影响

**2.3 多效唑浸种对水稻生育期的影响** 从表 1 可以看出,多效唑浸种明显推迟水稻的生育期,其生育期推迟 2 d 左右,

然而对水稻分蘖初期的影响品种间差异大,黄金晴的分蘖期推迟多达 6 d。

表 1 不同水稻品种多效唑浸种与对照的生育期

水稻品种	处理	播种期	分蘖始期	拔节始期	始穗期	齐穗期	成熟期
沪香 278	CK	06-10	07-02	08-12	09-10	09-14	11-05
	多效唑浸种	06-10	07-04	08-13	09-13	09-17	11-07
银选 1 号	CK	06-10	07-03	07-31	08-16	08-20	10-07
	多效唑浸种	06-10	07-05	08-01	08-17	08-21	10-08
黄金晴	CK	06-10	07-03	08-01	08-18	08-22	10-10
	多效唑浸种	06-10	07-09	08-02	08-20	08-24	10-12

**2.4 多效唑浸种对水稻经济性状和植株性状的影响** 从表 2 可以看出,多效唑浸种对水稻穗粒结构的影响不明显,但对其实产有明显降低效果。多效唑浸种在水稻成熟期植株性状方面的表现为:干根重、干叶重和干茎鞘重与品种有关,多效唑浸种对其影响不明显;多效唑浸种的水稻植株第 1 节节

长都比对照长,但品种间差异大,黄金晴第 1 节比对照长 1.27 cm,沪香 278 和银选 1 号对照的第 2 节比多效唑浸种处理分别长 1.55 和 0.61 cm,而黄金晴浸种处理的第 2 节比对照长 0.19 cm。

表 2 水稻成熟后的各项经济性状和生长指标

水稻品种	处理	每穗总粒数	每穗实粒数	千粒重	实产	穗长	第 1 节长	第 2 节长	根重	叶重	茎鞘重
		粒/穗	粒/穗	g	kg/hm <sup>2</sup>	cm	cm	cm	g/株	g/株	g/株
沪香 278	CK	105.5	98.4	28.8	9342.00	14.1	3.23	10.29	0.35	0.67	1.31
	多效唑浸种	117.8	108.8	28.9	8545.50	15.1	3.24	8.74	0.35	0.70	1.39
银选 1 号	CK	72.0	58.8	29.8	5344.50	19.3	5.08	12.09	0.58	0.43	1.61
	多效唑浸种	72.1	59.1	29.5	5094.00	19.7	5.69	11.48	0.44	0.47	1.45
黄金晴	CK	62.9	56.5	25.2	4929.00	17.3	4.67	10.11	0.26	0.38	1.11
	多效唑浸种	57.6	52.5	25.2	4833.00	17.2	5.94	10.30	0.28	0.37	1.02

### 3 结论与讨论

多效唑作为植物生长调节剂的一种,秧田期施用能使秧苗苗高降低、分蘖增加、总根减少、白根增加、茎基宽变宽,秧苗素质提高,具壮秧效果<sup>[7]</sup>。从对 3 个水稻品种多效唑处理结果来看,水稻用多效唑浸种直播的成穗率和分蘖率虽有不同程度降低,但从株高和播种后 15 d 观察到的结果来看,苗期的秧苗其他素质与樊继伟等研究结论一致。该试验结果表明,多效唑浸种直播后对其幼苗生长影响大,使其幼苗矮壮,但对其后期的植株分蘖有抑制作用。

长变化来看,多效唑可抑制水稻幼苗的细胞伸长,但水稻生长后期会因水稻品种的差异而不同。根据多效唑具推迟水稻生育期作用,表明其在延迟水稻生育进程方面更强,从而进一步延长水稻生长周期。

水稻产量的影响因素有气候、水肥、病虫害、栽培方式和品种等多种因素构成,该试验把这些难以控制因素都在试验设计和实施过程中进行标准统一,排除其他因素对试验的影响。从试验结果来看,其穗粒结构的实粒数和千粒重,以及成熟期植株的根、茎鞘、及叶重等指标虽有差异,但差异小,且品种间没规律。然而多效唑浸种的 3 个水稻品种实产分别比对照降低了 1.95%、4.69% 和 6.88%。因此,该试验完全可以说明多效唑浸种对直播水稻有减产倾向。水稻分蘖率和成穗率对其产量影响大,该试验的产量降低直接原因是多效唑浸种后降低了水稻的分蘖率和成穗率。因此,在水稻

多效唑对草本和木本植物均具有强烈的生长抑制作用,其作用机理是使植物体内赤霉素的含量下降<sup>[8]</sup>。赤霉素最突出的作用是加速细胞的伸长(赤霉素可以提高植物体内生长素的含量,而生长素直接调节细胞的伸长),对细胞的分裂也有促进作用,它可以促进细胞的扩大。从试验的株高和节

直播粳稻生产上不建议使用多效唑浸种。

### 参考文献

- [1] 陈晓琳,高焕章,王朝晖.多效唑水溶液浸种对绿荆籽苗发育特性的影响[J].长江大学学报:自然科学版,农学卷,2007(3):29-30.
- [2] 张昌杰,尤爱琴.多效唑在农作物生产上使用方法[J].上海农业科技,2005(4):138-139.
- [3] 阿加拉铁,薛大伟,李仕贵,等.植物激素与水稻产量的关系[J].中国稻米,2006(5):1-3.
- [4] 吕双庆,李生秀.多效唑对旱地小麦一些生理、生育特性及产量的影响[J].植物营养与肥料学报,2005,11(1):92-98.

- [5] 张红梅,曹长尧.植物源调节剂对水稻的影响[J].安徽农业科学,2008,36(7):2684-3686.
- [6] 李春喜,赵广才,代西梅,等.小麦分蘖变化动态与内源激素关系的研究[J].作物学报,2000,26(6):963-968.
- [7] 樊继伟,秦德荣,方兆伟,等.多效唑对不同类型水稻秧苗素质及其产量的影响[J].农业科技通讯,2009(5):37-38.
- [8] 陈善坤,曾晓春,张恩和,等.PP333和823307对水稻秧苗控长促蘖培育壮秧效应和增产效果及其与植物激素的关系[J].植物学通报,1995,12(S1):95-101.

(上接第7424页)

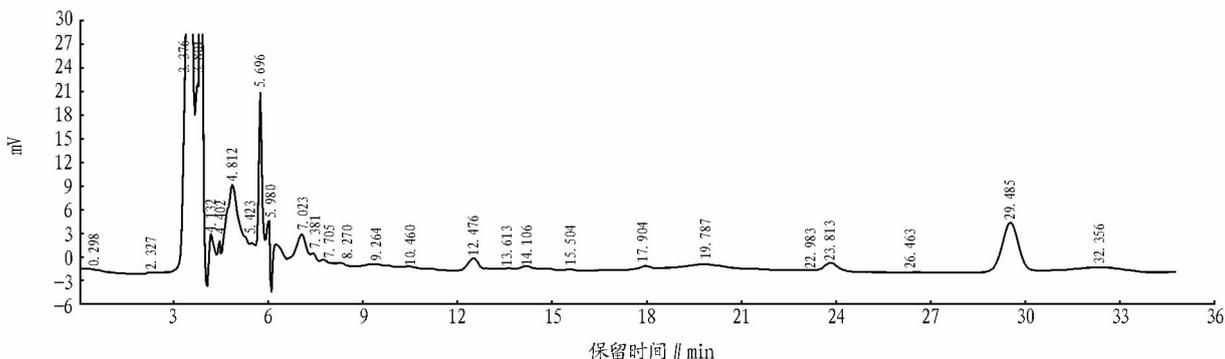


图6 内生真菌 No051 液体培养 21 d 产生次级代谢产物的高效液相色谱图谱

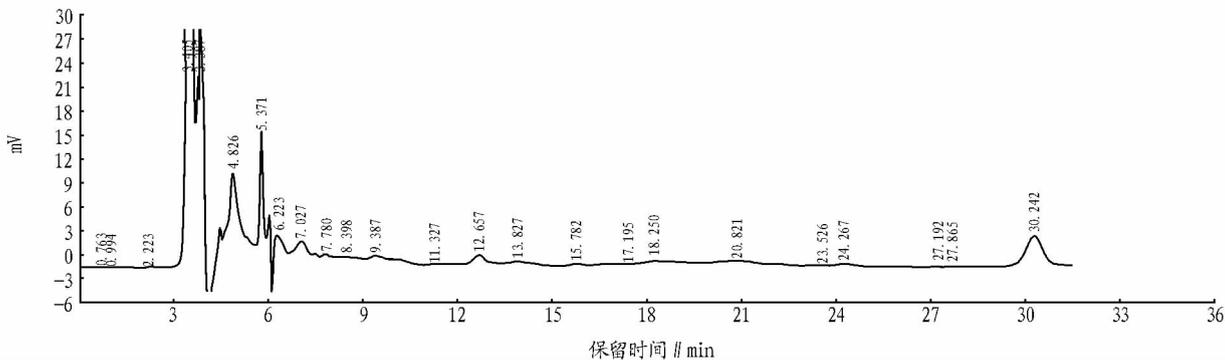


图7 内生真菌 No051 液体培养 25 d 产生次级代谢产物的高效液相色谱图谱

### 3 结论与讨论

众所周知,微生物因其种类繁多,次级代谢产物也多样化。内生真菌作为主要的微生物物种,其代谢产物也具有多样性<sup>[4-5]</sup>。

该试验研究了内生真菌 No051 次级代谢产物量与培养时间的关系,结果发现内生真菌 No051 的次级代谢产物量并不是依时间从无到有,从少到多,直至保持稳定量的线性关系,而是在一定时间范围内随时间增加而出现上下波动,但其重要的规律是次级代谢产物在培养 9 d 形成高峰产量后迅速消解,提取量急剧下降,其原因目前还不清楚,也许是随菌丝体一同消解而分解。

由于试验条件的原因,该研究只做了 6 个时期的次级代谢产物研究,只得到了一个粗略的时间范畴。从结果中可发现内生真菌 No051 液体培养 9 d 是次级代谢产物产生的高峰期,9 d 前后具体产生次级代谢产物高峰的时间,应作为下一步的研究内容。

高效液相色谱是分离纯化次级代谢产物的技术手段,该试验中高效液相色谱分析表明内生真菌 No051 液体培养 9 d 时产生的次生代谢产物中包含的活性物质较多,但具体哪种活性物质具有较高的活性还有待于进一步的研究。利用高效液相色谱可分离、纯化得到具有活性的单成分,这将为进一步研究内生真菌 No051 次级代谢产物奠定基础。

### 参考文献

- [1] 张鑫,孟国庆,刘新利.内生真菌的分离方法及其次级代谢产物研究[J].山东轻工业学院学报,2011,25(2):23-26.
- [2] 史长东.植物内生菌活性代谢产物的研究进展[J].现代园艺,2011(21):13.
- [3] 马晓颖,高颖,贾东贝,等.1株 *Alternaria* sp. 真菌菌丝提取物对玉米种子发芽促进作用的研究[J].微生物学杂志,2010,31(3):39-42.
- [4] 刘蕴哲,何劲,张杰,等.植物内生真菌及其活性代谢产物研究进展[J].菌物研究,2005,3(4):30-36.
- [5] ZHOU Y, YANG T X, YANG P, et al. Antagonistic Endophytic Bacteria Isolated from Different Growth Stages of Cotton for the Control of Cotton Verticillium wilt[J]. Agricultural Science & Technology, 2012, 13(4): 778-783.