

氨基磺酸杀雄剂的杀雄效果研究^{*}

陈 璧

(农学系)

提 要

我国现有的水稻“杀雄剂一号、二号”及“73010”虽杀雄效果稳定,但均含有机胂。因此寻求高效无毒(低毒)的水稻杀雄剂很必要。

在广泛筛选新药物的基础上,对ANC、EN进行田间小区试验。试验结果表明,ANC和EN于水稻花粉内容充实期施用,对易杀雄的水稻品种如钢枝占等以0.06~0.08%浓度杀雄,其杀雄率比对照(二号剂)稍低,但药害轻;对较难杀雄的品种如科24等以0.12~0.22%浓度杀雄,其杀雄效果与二号剂相似,除个别之外,多数药害与二号剂差异不大。其中EN对较难杀雄的二白矮、桂朝2号杀雄效果较二号剂好。两种药剂对水稻开花习性及成熟花粉的影响与二号剂一样。应用于杀雄制种获得良好结果。

前 言

通过化学杀雄的方法配制水稻杂交种,是水稻杂种优势利用的有效途径之一。我国研制的诱导水稻雄性不育的水稻杀雄剂“一号”、“二号”和“73010”已分别在广东、江西等省应用多年,其杀雄效果稳定,但均含有机胂,因此,进一步寻求高效无毒(或低毒)的水稻杀雄剂的研究受到广泛的注意。1978年在广东省农作物杂种优势利用研究协作组内,作者和王增骥、黄国桓等同志在筛选新的水稻化学杀雄剂中,开始发现药剂(ANC、EN)^{**}具有较好的诱导水稻雄性不育的效果,但由于当时药效不稳定,药害严重,无法在生产上应用。从1980年起,作者继续进行试验,通过近四年的研究,终于研究出这两种新的药效较稳定的水稻化学杀雄剂。本文为该试验的总结。

材 料 和 方 法

(一) 供试水稻品种:早造品种有窄叶青、桂朝2号、科24。晚造品种有钢枝占、二白矮等。

(二) 供试药物和处理:供试药物为配制的ANC、EN和杀雄剂二号。各种药剂的处理因水稻品种不同而异。杀雄处理时期,一次处理为花粉内容充实期,二次处理为花粉母细胞减数分裂期和花粉内容充实期。

不同药剂、不同浓度及不同处理时期分别设置小区,每小区49~84科禾,株行距

^{*} 本文承陈佩琳同志审阅,谨致谢意!

^{**} 主要成份是氨基磺酸,以下同。

5 × 6 寸，三次重复，随机区组排列，设0.02%二号剂及空白两个对照。制种试验田，随机区组排列，三次重复，每小区面积0.0076~0.0078亩，父母本行比为1:2，父母本间行距8寸，母本行距5寸，父母本株距均为4寸。设0.02%二号剂为对照。喷药方法，用园筒式三个喷头的喷雾器喷施水稻，喷药量每科10毫升。

调查项目，药剂试验在喷药杀雄后3~4天，各小区随机取两科禾移至隔离田，或者抽穗杨花前随机套袋10穗，20天后考种调查其杀雄效果及药害反应。此外，在部分小区内随机固定3穗，定时观察花时变化。制种田于始穗前1~2天各小区随机取两科禾移至隔离田，调查其杀雄效果。收的杂交种于下一代每小区种植100科单株，黄熟时调查其杂种纯度。

杀雄率经方差分析和新复极差测验（LSR法），0.05和0.01的差异显著水准。分别以小写和大写英文字母标注，凡两相比较指标具有一个相同字母的表示差异不显著，否则为差异显著。

试验结果

（一）不同水稻品种杀雄有效浓度的筛选

水稻施用杀雄剂后，一方面产生一定的杀雄效果，以杀雄率为指标；另一方面产生

表1 ANC对水稻的杀雄效果 广州石牌

桂 朝 2 号				钢 枝 占				二 白 矮				时	
药剂浓度	杀雄率	闭率	包颖率	药剂浓度	杀 雄 率	闭颖率	包颖率	药剂浓度	杀 雄 率	闭颖率	包颖率	间	
(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(年)	
				0.04	90.9	a A	2.0 1.0	0.06	98.5 a A	5.9	1.5	1981	
0.22	36.1	2.7	1.2										
0.22	34.0	2.9	0.3	0.04	79.6		1.2 0.3						1982
0.22	26.6	1.3	7.7	0.04	65.2	b B	0.6 0.4					1983	
				0.05	97.4		2.5 0.1	0.08	99.1 ab A	7.1	1.5	1981	
0.24	34.4	2.5	1.4										1982
0.24	31.8	2.6	0	0.05	84.1	b B	0.7 0.1	0.08	94.4	0.8	0	1982	
0.24	57.2	1.8	9.3										1983
				0.06	99.8		2.4 1.2	0.10	99.2 ab A	7.0	1.7	1981	
				0.06	95.1	b B	1.2 0.5	0.10	93.5	1.2	1.1	1982	
0.26	37.3	1.9	8.8	0.06	92.1		0.2 0.7						1983
				0.08	98.5		2.5 1.1	0.12	100.0 ab A	7.8	2.1	1981	
				0.08	100.0	b B	1.3 0.1	0.12	96.6	1.1	0.3	1982	
				0.08	95.4		3.6 0						1983
0.02 (二号剂)	99.2	41.8	0.9	0.02 (二号剂)	100.0		5.3 13.4	0.02 (二号剂)	95.1 C B	7.7	5.3	1981	
0.02 (二号剂)	100.0	6.7	5.4	0.02 (二号剂)	100.0	b B	6.3 7.2	0.02 (二号剂)	97.5	0.3	2.5	1982	
0.02 (二号剂)	96.9	15.3	8.4	0.02 (二号剂)	95.5		6.7 9.9					1983	

药害反应,以闭颖率、包颈率为指标。

品种不同对药效的反应不一样。多年试验结果表明,药物浓度不同,其杀雄效果不一致,在本试验范围内,杀雄效果多数是随着药剂浓度增大而提高。

ANC、EN处理窄叶青、科24、桂朝2号、钢枝占和二白矮等,只要施用方法得当,其杀雄效果是好的。于花粉内容充实期杀雄,ANE处理窄叶青用0.08%浓度,杀雄率达93.9%,比二号剂低6.1%,但包颈率比二号剂低8.7%。科24以0.13%浓度,杀雄率为100%,杀雄效果与二号剂相似,但药害比二号剂稍重。EN处理窄叶青、钢枝占以0.08%、科24以0.16~0.20%、桂朝2号以0.20~0.24%、二白矮以0.06~0.12%浓度的处理,杀雄效果及药害表现与二号剂差异不大。钢枝占三年试验结果进行统计分析表明,ANC除了0.04%处理杀雄率与二号剂之间差异达1%显著水平外,其余各处理与二号剂差异不显著。EN0.04~0.06%处理与0.08%及二号剂之间的差异达到1%的显著水平。同时0.04%与0.06%之间差异达到5%显著水平,说明0.04%浓度不适。用二号剂较难杀雄的二白矮,以ANC或EN杀雄,其效果显著比二号剂高,差异达到5%显著水平。ANC0.08~0.12%各处理与二号剂之间的差异则达1%显著水平(表1、2)。1981年经湛江农业专科学校、梅县地区农校、平沙华侨农场农科所等试验结果,ANC杀雄率多数在90%以上,药害小,自然结实率大多数为35%以上。

表2 EN对水稻的杀雄效果 广州石牌

桂 朝 2 号				钢 枝 占				二 白 矮				时 间 (年)		
药剂浓度 (%)	杀雄 率 (%)	闭颖 率 (%)	包颈 率 (%)	药剂浓度 (%)	杀 雄 率 (%)	闭颖 率 (%)	包颈 率 (%)	药剂浓度 (%)	杀 雄 率 (%)	闭颖率 (%)	包颈率 (%)			
0.18	66.2	24.7	1.0	0.04	77.2	a A	2.0	0.9	0.06	96.3 a A	5.8	1.7	1981	
				0.04	90.7		1.1	0.2					1982	
				0.04	81.1		0.3	0.9					1983	
0.20	73.4	26.2	0.9	0.05	87.1	b A	2.6	1.7	0.08	99.8 a A	7.7	3.3	1981	
				0.05	97.2		2.1	0.6	0.08	98.6	2.6	2.4	1982	
0.20	99.0	3.1	34.3										1983	
0.22	78.2	21.2	4.2	0.06	88.0	b A	2.6	1.0	0.10	99.6 a A	9.8	5.4	1981	
0.22	100.0	5.4	18.9											1982
0.22	100.0	8.6	8.9	0.06	93.5		3.4	0.6	0.10	98.8	0.7	3.0	1982	
0.22	98.9	7.8	26.5	0.06	87.1		8.4	3.2					1983	
				0.08	95.8		2.4	4.8	0.12	99.8 a A	8.4	4.3	1981	
0.24	100.0	7.2	14.6										1982	
0.24	100.0	6.5	14.6	0.08	99.6	c B	9.4	2.0	0.12	100.0	1.1	5.6	1982	
0.24	100.0	5.9	37.3	0.08	95.4		8.2	14.5					1983	
0.02 (二号剂)	99.2	41.8	0.9	0.02 (二号剂)	99.0		3.5	20.7	0.02 (二号剂)	95.1 b A	7.7	5.3	1991	
0.02 (二号剂)	100.0	6.7	5.4	0.02 (二号剂)	100.0	c B	6.3	7.2	0.02 (二号剂)	97.5	0.3	2.5	1982	
0.02 (二号剂)	96.9	15.3	8.4	0.02 (二号剂)	95.5		6.7	9.9					1983	

(二) 杀雄时期与杀雄效果的关系

不同施用时期对水稻的杀雄效果影响较大。ANC、EN对钢枝占于花粉母细胞减数分裂期和花粉内容充实期施用结果表明, 两种药剂都是于花粉内容充实期施用杀雄效果好, 药害轻。高浓度处理的杀雄率与二号剂无明显差别, 闭颖率、包颈率均比二号剂低(表3)。

表3 钢枝占不同杀雄时期的杀雄结果

项目 时期 药物浓度 (%)	杀雄率 (%)		闭颖率 (%)		包颈率 (%)	
	减数分裂期	花粉内容 充实期	减数分裂期	花粉内容 充实期	减数分裂期	花粉内容 充实期
ANC 0.04	64.8	90.9	6.8	2.0	0.8	1.0
ANC 0.05	84.9	97.4	8.2	2.5	2.2	0.1
ANC 0.06	87.3	99.8	8.9	2.4	2.7	1.2
ANC 0.08	89.6	98.5	9.5	2.5	5.3	1.1
二号剂 0.02		100.0		5.3		13.4
EN 0.04	17.3	77.2	1.0	2.0	1.9	0.9
EN 0.05	50.2	87.1	1.3	2.6	2.6	1.7
EN 0.06	83.3	88.0	2.6	2.6	5.3	1.0
EN 0.08	90.8	95.8	3.4	2.4	8.2	4.8

(三) 杀雄次数与杀雄效果的关系

ANC、EN对窄叶青不同施用次数试验结果表明(表4), 二次比一次施用可以提高杀雄率, 但药害明显加重, 尤其是闭颖率非常严重, 最严重的ANC达65%, EN达56.2%。同时施用次数增加, 植株生长不正常, 稻叶呈红褐色, 节弯曲, 高位蘖多, 耗劳动力也多。事实证明, 经改进后的药剂一次施用效果已可达到目的, 所以不必分二次施用。

(四) ANC对水稻开花习性的影响

经ANC处理后的钢枝占, 其开花习性会产生一定的变化。经两年田间观察结果表明, 钢枝占经处理的花期比无处理的对照一般推迟2~3天。花时的变化是随着药剂浓度不同而异(图1), 一般花时有延迟的趋向。

(五) 两种药剂对水稻花粉染色的影响

钢枝占经过杀雄剂处理后, 成熟花粉对碘—碘化钾的反应因药物不同、浓度不同而异(表5), 二号剂处理只有个别

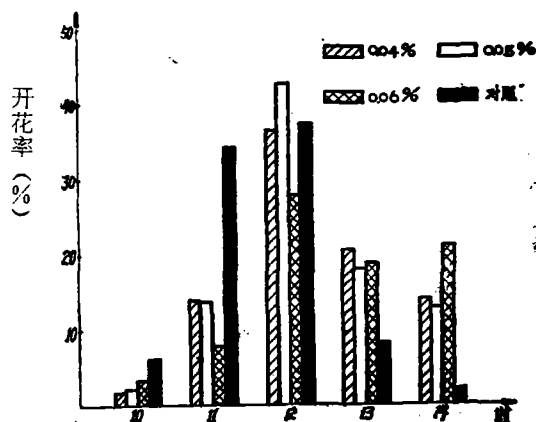


图1 ANC对钢枝占开花的影响

表4 杀雄次数对水稻的杀雄效果* 1981年早造 广州石牌

处 理			杀 雄 率	闭 颖 率	包 颈 率
药物浓度 (%)	杀雄次数		(%)	(%)	(%)
ANC 0.04	1		77.2	5.3	0.5
ANC 0.04	2		86.5	19.0	4.1
ANC 0.05	1		80.7	5.6	0.3
ANC 0.05	2		84.1	12.2	3.3
ANC 0.06	1		86.0	5.7	2.5
ANC 0.06	2		91.8	35.8	6.7
ANC 0.08	1		93.9	18.2	7.4
ANC 0.08	2		99.5	65.1	10.6
EN 0.04	1		84.0	15.7	5.8
EN 0.04	2		84.7	24.1	2.5
EN 0.05	1		82.5	15.8	5.4
EN 0.05	2		85.4	30.4	4.1
EN 0.06	1		81.8	11.9	2.8
EN 0.06	2		93.4	44.6	6.6
EN 0.08	1		99.4	5.4	4.8
EN 0.08	2		96.6	56.2	9.4
二号剂 0.02	1		99.8	19.7	5.8

* 品种: 窄叶青

表5 药剂对钢枝占成熟花粉染色的影响*

1982年晚造 广州石牌

药 剂 浓 度 (%)	处 理 时 期	I—KI 反 应
ANC 0.04	花粉内容充实期	+++
ANC 0.05	花粉内容充实期	+
ANC 0.06	花粉内容充实期	+
ANC 0.08	花粉内容充实期	-
EN 0.04	花粉内容充实期	+++
EN 0.05	花粉内容充实期	+
EN 0.06	花粉内容充实期	+
EN 0.08	花粉内容充实期	-
二号剂 0.02	花粉内容充实期	-

* +++ 染色多; + 染色少; - 个别染色。

花粉呈兰色, ANC和EN0.04%处理绝大多数花粉呈兰色, 0.05%及0.06%处理只有少部分花粉染色, 0.08%处理则与二号剂反应一样。

(六) 药剂用于制水稻杂交种的结果

经过两年两造的制种试验, ANC、EN应用于制钢化二白是成功的。药剂、浓度不同杂交种产量有差别, 但各处理均比对照 (二号剂) 产量高 (见表6)。从综合因子来看, ANC、EN均以0.06%处理较好, 杂交种产量、纯度和发芽率都较高, 而且药害轻。

表 6		钢 化 二 白 杂 种 产 量					广 州 石 牌	
处	理	小区面积	小区产量	杂交种亩产	杂种纯度	杂种发芽	杂种千粒重	年 份
药 物	浓 度 (%)	(亩)	(斤)	(斤/亩)	(%)	率 (%)	(克)	
ANC	0.04	0.0078	0.92	117.9	70.4	94.7	17.1	1982
ANC	0.04	0.0076	1.2	157.9			16.4	1983
ANC	0.06	0.0078	0.81	103.8	93.2	88.3	17.0	1982
ANC	0.06	0.0076	1.1	144.7			16.3	1983
ANC	0.08	0.0078	0.7	89.7	93.3	77.7	17.0	1982
ANC	0.08	0.0076	0.8	105.3			15.4	1983
EN	0.04	0.0078	0.92	117.9	79.3	92.5	17.0	1982
EN	0.04	0.0076	1.0	131.6			15.8	1983
EN	0.06	0.0078	0.70	89.7	94.3	76.8	16.7	1982
EN	0.06	0.0076	0.9	118.4			15.4	1983
EN	0.08	0.0078	0.56	71.8	94.5	56.8	16.5	1982
EN	0.08	0.0076	0.6	78.9			14.2	1983
二号剂	0.02	0.0078	0.47	60.3	93.3	89.8	16.0	1982
二号剂	0.02	0.0076	0.8	105.3			15.8	1983

结 语

经多年多点试验结果表明, ANC、EN对窄叶青、科24、桂朝2号、钢枝占和二白矮等杀雄效果好, 药害小, 自然结实率高, 杀雄效果与二号剂相似, 尤其是EN对较难杀雄的桂朝2号和二白矮杀雄效果较二号剂好。两种药剂应用于杀雄制种(钢化二白)获得良好结果。

参 考 文 献

- [1] 广东省农作物杂种优势利用研究协作组等: “杀雄剂一号”诱导水稻雄性不育的效果及其原理, 《植物学报》, 20(4) 1978: 305—313。
- [2] 广东省农作物杂种优势利用研究协作组: 《化学杀雄与水稻杂种优势利用》, 42—64, 71—97, 农业出版社, 1981年。
- [3] 广东省农作物杂种优势利用研究协作组: 水稻化学杀雄利用杂种优势的研究, 《中国农业科学》, (2) 1977: 47—50。
- [4] “化杀”杂交稻制种科研协作组: 化学杀雄杂交水稻高产制种技术: 《广东农业科学》, (5) 1981: 5—8。
- [5] 江西共产主义劳动大学总校: 水稻化学杀雄剂—73010, 《遗传与育种》, (3) 1977: 15。

STUDIES ON THE EFFECT OF AMIDOSULFONIC ACID (A MALE-STERILITY AGENT) TO INDUCE MALE-STERILITY OF RICE

Chen Pi

(Department of Agronomy)

ABSTRACT

The present male-sterilants of rice in China are the "male-gametocide No. 1", "male-gametocide No. 2" and "73010". Although they have stable effect in producing male sterility yet, they contain poisonous material the Organic-Arsenic poisonous material. A highly efficient but nonpoisonous (lower toxicity) male-sterilant for rice should be selected. After extensively sieving new chemicals, two rice male-sterilants (i. e. ANC and EN) were used in field plot trials. The experimental result showed that at the period when the pollen sac was full of pollen, applying ANC and EN at the concentration of 0.06—0.08%, the effect of male-gametocide for inducing male sterility in rice varieties such as "GANG ZHI ZHAN" etc. was slightly lower than that of "male-gametocide No. 2" (control). The toxicity caused by ANC and EN was low, and at the concentration of 0.12—0.22%, the effect of male-gametocide in producing male sterility in rice varieties such as "KE 24" was similar to that of "male-gametocide No. 2". In most cases the toxicity caused by these two chemicals was almost the same as that of "male-gametocide No. 2". The effect of EN for inducing male sterility in rice varieties such as "ER BAI AI, GUI ZHAO NO. 2" was better than that of male-gametocide No. 2. The effect of ANC and EN on rice flowering habit and on matured pollen was the same as that of "male-gametocide No. 2". Good result could also be obtained when applied to processed seeds.