

水稻化学杀雄最佳处理的研究

王增骐 陈璧 黄国桓 卢一彝

(原广东省农作物杂种优势利用研究协作组) (基础部)

摘 要

本文通过水稻杀雄剂二号诱导桂朝2号产生雄性不育的正交试验, 提出确定杀雄最佳处理的方法。研究表明, 在1980年早造的生态条件下, 桂朝2号的最适处理时期是花粉内容充实期, 最适处理浓度是150P.P.m, 最适处理方法是在第一次适量喷洒后的第七天, 再以减半浓度(75P.P.m)的药液重复喷洒一次, 其杀雄效果是, 不实率达到99.7%, 闭颖率和色颈粒率分别为5.3%和1.2%, 生长发育正常, 可以达到生产上配制杂种的要求。

自Jones, J.W. (1926) 揭示水稻杂种优势以来, 直到1972年的国际水稻育种会议上, 才正式提出利用化学杀雄的方法来诱导水稻产生雄性不育的问题^[7]。经过近十年的研究工作, 这个设想已经初步实现^{[1][2][3][4][6]}。在具有诱导水稻产生雄性不育的各种化学药物当中, 以含有 CH_3AsO_2 基团的“水稻杀雄剂一号”、“水稻杀雄剂二号”和“73010”的效果较好, 我国经已在生产上应用, 仅1977年广东省化杀杂交水稻一、二代插植的面积就已达到六十多万亩, 增产效果显著^{[2][3]}。从提高配制杂种的制种纯度和产量出发, 对如何确定强优组合亲本的化学杀雄最佳处理的问题, 引起了广泛的注意和关切。1980年早造, 我们试图通过水稻杀雄剂二号的的不同处理对桂朝2号的杀雄效果, 来探索确定化学杀雄最佳处理的途径和方法。本文为该方面的试验总结。

材 料 和 方 法

供试品种桂朝2号是南海县平洲公社农科站提供。供试药物“水稻杀雄剂二号”为广东省农作物杂优协作组产品。田间按二水平三因素(见附表)进行正交试验设计^[L(2³)]; 每个小区49

正交试验设计表

因素 \ 水平	1	2
处理时期(A)	花粉母细胞减数分裂期(叶枕距±0厘米)	花粉内容充实期(叶枕距+5-+6厘米)
处理浓度(B)	150P.P.m.	200P.P.m.
处理次数(C)	一次	二次

科, 设一个重复, 连同对照共18个小区。插植规格: 株行距5×6寸, 每科基本苗数7

表一

桂朝二号杀雄效果计算表

1980年早造

列号 试验号	A		B		A×B		C		A×C		B×C		误差		不实率 (%)	闭颖率 (%)	包颖粒 率 (%)	化简	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y				不实率 (%)	闭颖率 (%)
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	90.7	2.7	0.1	- 8.3	- 2.3
2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	99.8	25.4	1.9	0.8	20.4
3	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	97.4	7.8	0.6	- 1.6	2.8
4	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	99.7	30.5	3.1	0.7	25.5
5	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	79.0	4.7	0.5	- 20.0	- 0.3
6	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	99.7	5.3	1.2	0.7	0.3
7	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	97.5	8.4	1.1	- 1.5	3.4
8	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	99.8	31.5	3.4	0.8	26.5
K ₁	- 8.4	46.4	- 26.8	18.1	- 8.2	48.0	- 31.4	3.6	- 8.4	27.3	- 26.8	49.4	- 8.4	26.9					
K ₂	- 20	29.9	- 1.6	58.2	- 20.2	28.3	3.0	72.7	- 20.0	49.0	- 1.6	26.9	- 20.0	49.4					
Q ₁	117.6	761.1	180.2	915.1	118.8	276.2	2248.7	1324.6	117.6	786.6	180.2	791.0	117.6	791.0					
Si	16.8	34.0	79.4	201.0	18.0	48.5	147.9	596.8	16.8	58.9	79.4	63.3	16.8	63.3					

$P_1 = 28.4$
 $P_2 = 76.3$

—8条。喷药处理采用园桶型喷雾器和化杀一型喷头，平均每科用药量为10毫升。

各处理在扬花前和黄熟期分别随机套袋10穗，并在黄熟期分别主穗和分蘖各随机取样10穗，以统计分析其杀雄效果。

结果和分析

试验的结果表明（见表一、表二），杀雄剂诱导桂朝2号产生雄性不育的不实率和闭颖率受处理次数（C）的影响十分显著，而处理浓度（B）也有一定的影响；所以B×

表二 方差分析表

方差来源	平方和		自由度	均方		F		临界值
	x	y		x	y	x	y	
B	79.4	201.0	1	79.4	201.0	4.6(*)	3.9 Δ	F _{0.01} = 21.2
C	147.9	596.8	1	147.9	596.8	8.6*	11.7*	F _{0.05} = 7.7
B×C	79.4	63.3	1	79.4	63.3	4.6(*)	1.2	F _{0.1} = 4.5
A	16.8	34.0	1	17.1	51.2			F _{0.2} = 2.4
A×B	18.0	48.5	1					
A×C	16.8	58.9	1					
误差	16.8	63.3	1					

表三 B×C搭配表

C	C ¹		C ²	
	x	y	x	y
B ₁	$\frac{90.7+79.0}{2}$	$\frac{2.7+4.7}{2}$	$\frac{99.7+99.8}{2}$	$\frac{25.4+5.3}{2}$
B ₂	$\frac{97.4+97.5}{2}$	$\frac{7.8+8.4}{2}$	$\frac{99.7+99.8}{2}$	$\frac{30.5+31.5}{2}$

表四 A×B×C搭配表

BC	B ₁ C ₂		B ₂ C ₁	
	x	y	x	y
A ₁	99.8	25.4	97.4	7.8
A ₂	99.7	5.3	97.5	8.4

C对不实率的影响也是显而易见的。从化学杀雄最佳处理的要求出发，应该是不育率越高越好，而闭颖率则应该采取最低值。从其搭配的条件进行分析，B与C之间只有B₁C₂和B₂C₁具有较好的效果（见表三），在这个基础上可以进一步看到，在A与B₁C₂和B₂C₁的搭配当中（见表四），以A₂B₁C₂的结果较为理想，至于A₁B₂C₁和A₂B₂C₁的效果则稍逊；这种情况与田间观察的结果是基本一致的。

事实表明，以150P.P.m浓度的杀雄剂二号，无论是在花粉母细胞减数分裂期或花粉内容充实期喷洒一次，其杀雄效果是无法达到不实率>95%、

闭颖率<10%，这主要是由于受分蘖穗杀雄效果差的影响所致（见表五）。如果采取处理两次的措施，可以发现分蘖穗的不育率普遍提高，但闭颖率也每随着增大；只有在花粉内容充实期处理的较好，不实率达到99.7%，而闭颖率低于10%。如果把处理浓度提高到200p.p.m时，尽管处理一次，而在花粉母细

胞减数分裂期和花粉内容充实期处理的效果基本一致, 不实率在97.5%左右, 闭颖率在

表五 杀雄剂二号对桂朝二号不同处理的杀雄效果 1980年早造

处理时期	处理浓度 (P.P.m)	处理 次数 (次)	不实率(%)			闭颖率(%)		
			主穗	分蘖	合计	主穗	分蘖	合计
花粉母 细胞减 数分裂 期	150	1	98.8	82.6	90.7	2.7	2.6	2.7
		2	100	99.6	99.8	29.1	21.6	25.4
	200	1	99.7	95.1	97.4	8.8	6.8	7.8
		2	100	99.3	99.7	30.6	30.4	30.5
花粉内 容充实 期	150	1	97.6	60.4	79.0	6.4	2.9	4.7
		2	99.7	99.6	99.7	3.9	6.7	5.3
	200	1	98.8	96.2	97.5	9.9	6.8	8.4
		2	99.8	99.7	99.8	32.4	30.6	31.5
对照(无处理)			17.5	24.6	21.1	0	0	0

6—9%之间, 这种情况的存在, 可能与品种分蘖力中等、迟蘖穗较少的特性有关; 当采取两次处理时, 闭颖率不同程度增高, 充分反映出药害严重, 药效过重, 以致丧失生产上的利用价值。

讨 论

水稻化学杀雄最佳处理的确定, 最好是以植株的生长发育和开花习性相对较为正常作为选择的依据, 但由于田间观测调查

的工作量过大, 无法加以兑现。大量事实表明, 经杀雄处理后的植株, 在杀雄效果较好的前提下, 如果药害的表现越轻, 其生长发育和开花习性也越接近正常; [2][3] 因此, 根据“杀雄剂二号”对桂朝2号诱导雄性不育的情况(见表一), 选择不实率和闭颖率作为确定最佳处理的标准, 还是能够较全面地反映客观情况。我们的试验结果表明, A₂B₁C₂处理的室内考种结果, 是与田间观察记录情况完全一致。

“桂朝2号”是广东省农科院粮作所, 以丛生快长型晚籼“桂阳矮49号”为母本, 与矮秆型早籼“朝阳18号”杂交, 经过连续早、晚造多代定向选育而成的推广良种, 具有茎态集中、叶片窄直、分蘖中等、穗大粒多、结实率和千粒重较高, 后期熟色较好, 纹枯病也较少, 适应性较广等特点。惟谷粒黄熟后, 在早造高温高湿的雨季中, 易在穗轴上发芽; 晚造在南部沿海白叶枯病区, 抗性较差, 难以发挥其增产潜力。因此, 以“桂朝2号”作亲本来选配强优组合, 充分利用杂种优势, 是扬长避短的有效途径。“桂朝2号×IR₂₄”(德庆县农科所)、“(IR₆₀₁×IR₂₄)×桂朝2号”(广东省杂优协作组)和“桂朝2号×IR₂₆”的正反交(国营湖光农场、广东省杂优协作组)等组合的杂种一代, 抗逆性和丰产性均有显著的提高, 这就是一个很好的例子。

通过正交试验来确定水稻化学杀雄的最佳处理, 是十分有意义的尝试; 然而, 在不同的生态条件下、在较低的浓度处理下, 或者处理的方法进一步改进, 杀雄剂二号对“桂朝2号”是否可以获得更好的杀雄效果, 找到一个更好的杀雄最佳处理等问题, 尚待今后继续进一步研究。

参 考 文 献

- [1] 广东省农作物杂种优势利用研究协作组等, 1980 “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), 305—313。
- [2] 广东省农作物杂种优势利用研究协作组, 1978, 《水稻化学杀雄杂种优势利用》, 广东科技出版社。
- [3] 广东省农作物杂种优势利用研究协作组等, 1980, “水稻杀雄剂二号” 的研制及其诱导水稻雄性不育的研究, 《水稻杂种优势利用研究》, 92—94。
- [4] 中国科学院数学研究所统计组编, 1977, 《方差分析》, 科学出版社。
- [5] 江西共产主义劳动大学总校, 1977, 水稻化学杀雄剂—73010, 《遗传与育种》(3)15。
- [6] 黄耀祥等, 1978, 水稻新品种“桂朝”的种性及其高产栽培要点。《广东农业科学》(4), 21—24。
- [7] 细田友雄、山口彦之, 1974, 第七回EUCARPLA会议にすける “Heteness” に関するシンポジウム, 育种学杂志24(6): 306—310。
- [8] DeGroot M.H.Q Li c.c.i 1966, Correlations between simimilar sets of measurements. Biometrics22(4)781—790
- [9] Raoc.R.1945: Familial carrelations or the multivariate generalisations of the intraclass correlation. Current Science 14, 66—67.

STUDIES ON OPTIMUM TREATMENT OF A
CHEMICAL INDUCING
MALE-STERILITY OF RICE

Wang Zeng-Qi* Chen Pi*Wong Guo-Huan*Lu Yi-Lin**

Abstract

The present orthogonal investigation is concerned with the treating of rice "Gui Zhao no. 2" with "male-gametocide no. 2" to produce male sterility. Under the climatical conditions of 1980, we obtained an optimum time and method of application, and also the efficient concentration of the "male-gametocide" to be used.

At the time when the pollen sac was fully filled with pollen is the best period for treating of rice with "male-gametocide no. 2". Spraying with 150p.p.m. of "male-gametocide" and with 75p.p.m. again after 7 days is the best treating method. The results of field trials show that the percentage of male-sterile spikes brought about by this gametocide is 99.7%, the unflowering spike is 5.3%, the sheath surrounded spike is 1.2%. By means of this treatment, the plants are in a state of good condition for producing hybrid seed.

* member of the Cooperative Group on Rice Hybridization Investigation at SCAC
* * member of the Mathematics Teaching and Research Group of SCAC