

施药时期在水稻化学杀雄 制种中的主导作用*

陈佩琳
(农学系)

提 要

在影响化学杀雄制种的诸因素中,施药时期是最主要的因素。使用“杀雄剂二号”诱导水稻产生雄性不育,同时也产生药害。水稻对两者的敏感时期不同,以叶枕距7~12厘米杀雄率最高,是为杀雄最适期;而以2~6厘米产生药害现象最严重,是为药害敏感期。钢技占在叶枕距8~9厘米时杀雄,制种产量比叶枕距分别为0.5、4.7厘米时同浓度或较低浓度分两次杀雄高出69.2~247.2%。被杀雄的水稻群体,由于幼穗所处的发育阶段的组成不同,其杀雄和制种的效果也存在差异。耐药力强发育整齐的品种钢技占,超越药害敏感期在叶枕距始见期后7~8天,用0.018%左右的浓度杀雄一次能收到满意的效果。对较难杀雄发育不整齐的品种如IR2461等用低浓度分两次杀雄,亦可得到较高的杂种种子产量。

前 言

化学杀雄是水稻杂种优势利用的有效途径之一,近年已逐渐推广,杂种增产效果是显著的。但本法在制种中受到干扰的因素较多,致使制种效果不够稳定,已成为当前本法推广上的一项障碍。为此,探讨制种技术上的主要矛盾及其有效解决办法是本法推广上的迫切要求。本文总结1980年至1982年作者在我校进行的以杀雄时期与制种效果的关系为中心的制种技术试验研究的结果。

关于杀雄时期,江西农大提出:在始穗前10天开始,施药2—3次。大多数单位认为:在花粉内容充实期内杀雄较好。但是在生产上,同是在这范围内施药杀雄,效果不够稳定。

针对此情况,作者设计了本文所述的田间调查观察与试验,目的在于探索从减数分裂期至花粉内容充实期内,不同时期杀雄对制种产量和纯度的影响。

材 料 与 方 法

供试杀雄剂为“杀雄剂二号”(甲基胍酸钠),为本室配制。杀雄施药量平均每科

* 本文承吴灼年、黄超武教授审阅,谨致谢意。

10~11毫升,各次试验小区喷药量相等。

所有试验大都要求在杀雄当天测量标记叶枕距及取样检查幼穗发育进度,作为施药时期的指标。测量科数及检查幼穗数根据试验要求而不同。

制种试验田,随机区组设计,三次重复,每小区面积0.01~0.03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。杀雄当天,每小区自10个点包括主穗和分蘖苗在内随机取50条苗检查幼穗发育进度,同时在杀雄小区内标记叶枕距2科,在始穗前1~2天移至隔离田。又于始穗前1天割去父母本叶尾(割去剑叶约一半),以利传粉。花期进行辅助授粉。收到的杂种于下一代每小区种植100科单株,计算杂种纯度,并据此推算纯杂种产量,公式为:

$$\text{纯杂种产量} = \text{制种产量} \times \text{杂种纯度}(\%)$$

关于幼穗发育进度调查,依棋盘式10点取样,计算20科的分蘖苗数和100科见叶枕距苗数,以10~20%的苗见叶枕距时为该田叶枕距始见期。此后,隔日重复检查,每次查苗50条以上。

所有试验数据,特别是产量,均经统计分析,主要是方差分析和复极差检验(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。此外,就某些指标之间进行了直线相关与直线回归分析。

结果与分析

一、不同叶枕距施药杀雄效果与药害反应试验

众所周知,水稻对施用杀雄剂,有两方面的反应。一方面产生一定的杀雄效果,另一方面产生一定的药害反应。从制种的要求来看,前者需力求其高,后者需力求其低,以便达到制种高产高纯的目的。为探讨上述两方面的反应情况,作者以IR₂₄及钢枝占进行三次试验,杀雄浓度为0.02%,每次测量标记15科稻株的叶枕距,测量苗数为90~140条左右,并于始穗前全部分科带土移于隔雄田,20天后检查杀雄效果和药害反应,所得结果归纳绘为图1和图2。

从杀雄率看,大致从叶枕距为5~6厘米开始是逐渐增高的,而从7厘米左右起稳定达95%以上,至11~12厘米达最高峰。但值得注意的是,一旦超越12厘米,杀雄率即急剧下降,因此12厘米也是临界点,总的来说,8~11厘米是施药杀雄的有利时期。

药害反应则与上述杀雄率截然不同,从闭颖率看,钢枝占因耐药力较强,各期叶枕距的闭颖率一直较平稳;IR₂₄早晚造均以叶枕距2~6厘米时闭颖率最高,以后则逐渐降低。包颖率与闭颖率变化的趋势基本相同。至于柱头外露率随着叶枕距增大而有所降低,两者呈显著的负的相关关系。直线回归式见图2。

综上所述,叶枕距处于2~6厘米时是药害的敏感期,在这时杀雄制种,必然招致

产量降低，而应超越这一阶段采取较后的时期杀雄，制种才能收到较好的效果。这与叶枕距愈大杀雄，柱头外露率愈低的情况有矛盾，但柱头不外露毕竟没有直接排除异交的机会，它对制种的不利影响比闭颖和包颈要小。因此，仍应着眼于叶枕距稍大的8~11厘米时杀雄。

(二) 不同时期施药制种效果的比较试验

水稻化学杀雄诱导雄性不育的机制本身是非遗传性的，但过去实践表明，其杀雄效果仍受到遗传性的很大限制，如能选到一些理想的母本，深入研究并掌握其杀雄规律后，当新的优良常规种一旦出现，即与之组配新组合，就可以期望在新良种的基础上取得增产的效果。这样的母本被称为“0型母本”。作者选用钢技占和IR₂₄作为“0型母本”进行制种研究。钢技占是感光型品种，发育较整齐，耐药力强，开花习性良好，配合力较强。IR₂₄

(包括极为接近的IR₂₄₆₁)为感温型品种，杀雄较难，极易产生药害，但配合力强，其杂种易产生强大优势。

1. 钢技占的试验：

(1) 1980年晚造钢化二白制种试验。着重于叶枕距为6.7厘米和4天以后的8.8厘米施药效果的比较，试验结果见表1：

上表处理①即平均叶枕距为8.8厘米时施药，纯产量为183.78斤，与处理②和③比较，差异极显著，后两者杂种纯度虽略高，达98~99%，但纯杂种产量却低很多。处理③的第二次施药，原来目的在使迟穗杀雄，但从后果看来产量

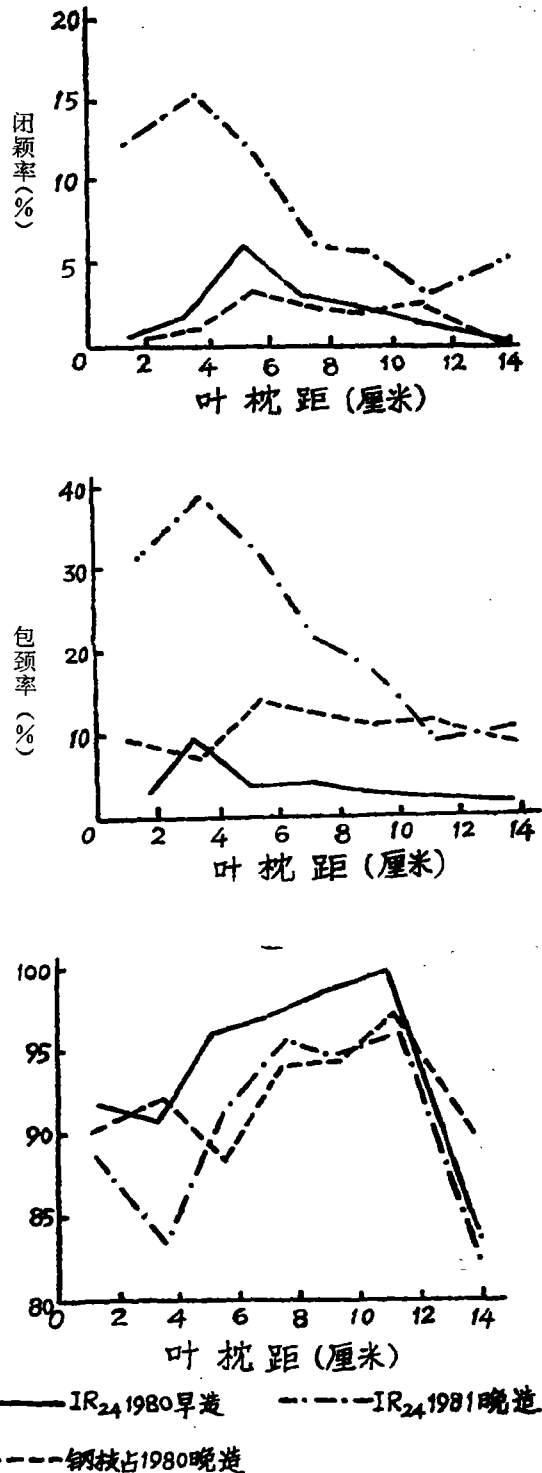


图1 不同叶枕距杀雄与杀雄率、闭颖率和包颈率的关系

更低,说明增加施药次数,即使浓度较低,亦难免对产量有不利的影晌。

曾在上述试验就药害各项指标进行调查,现将各小区调查结果列如表 2:

据表 2 资料计算,在药害表现方面,小区纯杂种产量与包颈率之间呈显著的负相关关系 ($r = -0.7559^*$),小区产量分别与闭颖率和柱头外露率的相关关系不显著(前者 $r = -0.6013$,后者 $r = 0.3855$),但小区产量与闭颖率和包颈率两者相加之值之间,则相关关系极显著 ($r = 0.8989^{**}$),可见药害各因子中以包颈率影响

杂种产量最主要,闭颖率亦有一定的影响,以往一般只注意闭颖率是不全面的。药害亦表现在对种子质量的影响,处理①的粒重和发芽率分别比处理②提高18.8%和9.4%,说明叶枕距为 8.8 厘米时施药比之前四天施药不仅种子充实度大为提高,而对胚的发育无明显的 不利影响。

(2)1980年晚造钢化德辐制种试验。本试验与上述钢化二白的试验设计基本相同。由于花期相遇不好,整个制种产量水平有所降低,但仍可以看出具有与上一试验相同的趋势。即杀雄施药时期对产量起着主导作用,在高叶枕距时杀雄比在低叶枕距时杀雄,产量显著增加,有关资料列表 3。

(3)1981年晚造钢化二白制种试验。从表 1 及表 3 可以看出钢技占杀雄时期以平均叶枕距 7~9 厘米时效果最佳,但这时离始穗期只有四天左右,大面积生产制种时,很难在一、两天内喷药完毕,为使喷药期能延长,1981年晚造再进行试验,增加低叶枕距时降低浓度及分次杀雄的处理。有关处理设置及试验结果资料列见表 4。

综观表 4,可看到影响杂种产量的主要因素,仍为施药时期。就平均叶枕距0.52厘米、4.7厘米和8.8厘米三个时期比较,以8.8厘米时施药产量最高。效果最好的处理①比叶

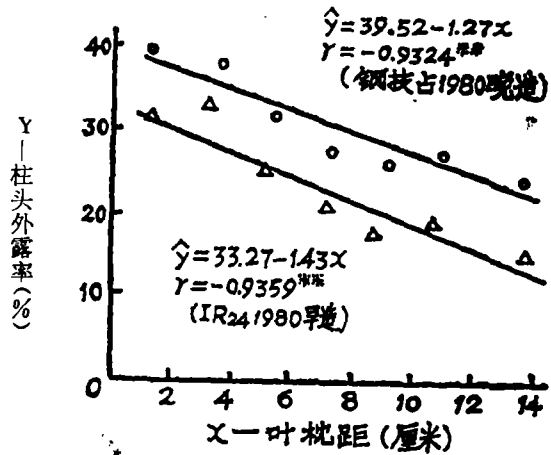


图 2 不同叶枕距杀雄与柱头外露率关系

表 1 钢技的不同时期施药对制种效果的影响 (广州石牌1980晚造)

处 理			纯杂种产量 (斤/亩)	杂种纯度 (%)
施药日期 (月/日)	平均叶枕距 (厘米)	药剂浓度 (%)		
① 10/3	8.8±0.59	0.02	183.78 a A	94.33
② 9/29	6.7±0.61	0.02	100.67 b B	98.63
③ {	第1次 9/29	6.7±0.61	71.18 b B	99.30
	第2次 10/8	—		

表 2

表 1 试验中杂种产量与药害表现

处 理	重 复	纯杂种产量 (斤/亩)	包 颈 率 (%)	闭 颖 率 (%)	柱头外露率 (%)	干 粒 重 (克)	发芽率 (%)
①	I	185.80	0.89	3.28	27.01	18.3	98
	II	176.54	3.51	4.88	29.67	18.2	93
	III	188.99	5.10	2.43	29.08	18.2	99
②	I	137.77	5.89	9.58	31.99	15.8	80
	II	66.02	7.09	13.40	16.12	15.1	93
	III	98.67	12.36	7.67	35.01	15.2	92
③	I	83.50	5.28	12.87	19.62	15.4	82
	II	55.72	12.16	5.27	29.34	15.0	67
	III	74.32	10.15	5.70	25.43	15.0	82

表 3

钢化德辐不同时期施药对制种效果的影响

(广州石牌1980晚造)

处 理			纯 杂 种 产 量 (斤/亩)	杂种 纯度 (%)	不 实 率 (%)	药 害 表 现			
施 药 日 期 (月/日)	施药 浓度 (%)	平均叶枕距 (厘米)				闭颖率 (%)	包颈率 (%)	柱头外 露率 (%)	
① 10/6	0.02	7.3±0.66	41.71	a A	89.33	91.51	1.93	2.3	34.27
② 10/3	0.02	6.6±0.65	29.88	b AB	89.33	94.64	2.10	3.36	34.28
③ {	第1次10/3	0.02	27.44	bc AB	91.33	97.50	2.14	4.76	36.94
	第2次10/10	0.01							
④ 9/29	0.02	2.7±0.61	24.92	bc B	76.60	89.38	1.43	4.89	42.94
⑤ {	第1次9/29	0.02	19.04	c B	90.13	94.44	2.12	4.19	43.14
	第2次10/8	0.01							

枕距分别为0.52厘米、4.7厘米同浓度或较低浓度分两次杀雄的处理，产量高出69.2~247.2%。处理①纯杂种产量约为叶枕距为4.7厘米而施药浓度相同的处理⑦的三倍强，即使是施药两次而总的剂量较高的处理③，仍比所有前两个时期较低浓度或分次杀雄的处理制种产量要高。施药的浓度对制种产量也有影响，但其影响的差异程度不及杀雄时

表4 钢化二白不同时期施药对制种效果的影响 (广州石牌1981晚造)

处 理		纯杂种产量 (斤/亩)	杂种 纯度 (%)	不实率 (%)	药 害 表 现						
施 药 日 期 (月/日)	施药 浓度 (%)				平均叶枕距 (厘米)	闭颖率 (%)	包颈率 (%)	柱 头 外露率 (%)			
①	10/6	0.018	8.8 ± 0.37	117.39	a	A	91.0	92.0	2.01	11.43	17.49
②	10/6	0.02	8.8 ± 0.37	102.64	a	A	94.7	94.58	7.04	13.87	17.17
③	第1次10/6	0.018	8.8 ± 0.37	69.79	b	B	95.3	94.41	9.82	15.55	19.88
	第2次10/12	0.005	—								
④	第1次9/28	0.010	0.52 ± 0.17	69.37	b	B	97.7	98.20	3.91	23.62	22.53
	第2次10/6	0.005	—								
⑤	10/2	0.015	4.7 ± 0.38	48.85	c	BC	95.7	97.22	12.89	18.72	16.89
⑥	第1次9/28	0.015	0.52 ± 0.17	44.02	c	C	93.3	97.16	6.96	26.89	21.70
	第2次10/6	0.005	—								
⑦	10/2	0.018	4.7 ± 0.38	38.03	c	C	97.0	98.60	12.28	22.63	15.78
⑧	第1次10/2	0.015	4.7 ± 0.38	33.81	c	C	99.0	98.76	15.42	23.83	15.81
	第2次10/9	0.005	—								

期显著。就药害来说,可以看到,闭颖率和包颈率以4.7厘米时杀雄最高,8.8厘米最低。这与1980年晚造钢化二白制种试验结果的趋势是相同的。

总括以上关于钢技占杀雄制种试验结果,可说明以平均叶枕距为8~9厘米时施药杀雄效果最佳。

2. IR₂₄的试验:由图1可见,从单穗来说,IR₂₄不同叶枕距施药,其杀雄效果和药害反应的趋势与钢技占是基本相同的。但IR₂₄生长发育不整齐,以往多次试验表明,它在群体平均叶枕距为7~9厘米时施药,制种产量与纯度都较低,看来这类型品种的杀雄适期不能象钢技占那样置于较后期。作者从此出发,于1982年早造进行了IR₂₄₆₁(IR₂₄ × IR₆₁,性状极近IR₆₁)化桂朝的制种试验,探索较早期低浓度及分次杀雄的制种效果,供试处理及试验结果如表5所列。

由表5可见,在较低浓度条件下,影响制种效果的主导因子仍为施药时期,按产量下降顺序的杀雄时叶枕距为:4.4厘米 > 0.82厘米 > 6.4厘米。各处理中以处理①效果最佳,纯杂种产量达65.66斤/亩,比处理⑧高达20倍强,而在4.4厘米时杀雄的五个处理中,不同浓度对产量影响非常显著,以总剂量计算,不同浓度的制种产量为0.015%高于0.02%,特别值得注意的是,以叶枕距4.4厘米时喷一次0.005%,7天后再喷一次0.01%的处理①和杀雄时期相同而浓度两次相反的处理②比较,前者的产量为后者的222%,再一次说明叶枕距4.4厘米时是杀雄的药害敏感期,这时杀雄浓度的高低,对制种产量,起着举足轻重的作用。各处理间纯度差异也非常悬殊,总的情况是,在杀雄率相差不大的基础上,产量愈高,纯度愈高,两者的相关关系极为显著($r = 0.8290^{**}$)。

表 5 IR₂₄₆₁化桂朝不同时期、浓度施药对制种效果的影响 (广州石牌1982早造)

处 理			纯 杂 种 产 量 (斤/亩)	杂种 纯度 (%)	不 实 率 (%)	药 害 表 现				
施 药 日 期 (月/日)	施 药 浓 度 (%)	平 均 叶 枕 距 (厘米)				闭 颖 率 (%)	包 颈 率 (%)			
①	第 1 次 6/8	0.005	4.4 ± 0.47	65.66	a	A	95.10	96.20	2.71	7.50
	第 2 次 6/15	0.010	—							
②	第 1 次 6/8	0.010	4.4 ± 0.47	29.55	b	B	83.93	95.39	3.37	11.90
	第 2 次 6/15	0.005	—							
③	6/8	0.015	4.4 ± 0.47	28.11	b	B	78.18	97.14	2.14	13.25
④	第 1 次 6/8	0.010	4.4 ± 0.47	14.73	c	C	83.00	97.26	2.27	13.76
	第 2 次 6/15	0.010	—							
⑤	6/8	0.020	4.4 ± 0.47	9.52	cd	CD	62.38	96.73	3.49	17.61
⑥	6/4	0.020	0.82 ± 0.26	7.09	cd	CD	56.87	92.50	4.65	21.65
⑦	第 1 次 6/4	0.010	0.82 ± 0.26	5.06	d	CD	49.75	95.59	2.03	12.94
	第 2 次 6/11	0.005	—							
⑧	6/11	0.020	6.4 ± 0.48	3.92	d	CD	60.23	97.92	3.76	17.21
⑨	第 1 次 6/4	0.005	0.82 ± 0.26	3.16	d	D	38.50	97.57	3.00	15.46
	第 2 次 6/11	0.010	—							

(三) 杀雄时期指标的确定及掌握

据上述,水稻处于不同叶枕距时,施用杀雄剂二号会产生不同的杀雄效果和药害反应。钢技占以平均叶枕距为8~9厘米时施药,制种效果最好,但实际运用时,如何抓住这一时期仍属一个问题,因为不同田类的植株生长情况有所不同,靠每日田间检查,费工多且不易掌握好。作者通过多年检查观察,发现一项简便推算施药适期的方法,即以10~20%的稻苗见叶枕距之时为叶枕距始见期(调查方法见本文材料和方法一节)。据调查,钢技占不论何种田类,由此时开始至始穗期的日数都是11天(见表6),此值相当稳定。因此,可以推断,用叶枕距始见期后的天数代表该群体幼穗发育的一定阶段,具有相当大的可靠性。

钢技占不同年份制种试验结果均以叶枕距为8~9厘米左右时杀雄产量最高,而这时正是叶枕距始见期后7~8天,幼穗停止伸长的时刻,因此这个时期可以定为钢技占杀雄的最佳时期指标。由于杀雄率最高时期及药害减弱时期都在叶枕距7厘米以后延续一段时间,可以推断,杀雄最适期不限于1~2天,而可前后延伸共为3~4天。

钢技占是感光性强的品种,幼穗发育整齐,1980年及1981年在制种试验田调查,叶枕距始见期后7天,叶枕距平均为8~9厘米时,叶枕距的变异系数分别为38.41%和31.71%,变化的幅度不大,在这期间一次杀雄可收到满意的效果。

至于IR₂₄能否在叶枕距平均为8~9厘米时一次杀雄解决问题,根据对IR₂₄₆₁单株提纯的第二代调查(见表7)叶枕距始见期后7天,叶枕距平均为6.4厘米,变异系数高达81.38%。这时候一次杀雄,浓度高则药害大,浓度低则杀雄不彻底。在叶枕距始见期

表6 不同田类钢枝占叶枕距始见期后的天数与几个生长指标的关系 (广州石牌1981晚造)

叶期 枕后 距天 始见 数	中 肥 田					低 肥 田					制 种 试 验 田				
	日期 (月/日)	苗 高 (厘米)	剑 叶 长 (厘米)	幼 穗 长 (厘米)	叶 枕 距 (厘米)	日期 (月/日)	苗 高 (厘米)	剑 叶 长 (厘米)	幼 穗 长 (厘米)	叶 枕 距 (厘米)	日期 (月/日)	苗 高 (厘米)	剑 叶 长 (厘米)	幼 穗 长 (厘米)	叶 枕 距 (厘米)
0	9/26	64.31	—	4.12	0.47	9/26	63.17	—	4.82	0.53	9/28	70.53	—	3.92	0.52
8	10/4	70.51	25.53	18.93	11.49	10/4	65.0	20.97	17.54	10.12	10/6	71.18	22.49	16.6	8.78
11	10/7	69.61	23.62	18.87	13.85	10/7	68.11	21.32	18.11	13.05	—	—	—	—	—
叶至 枕始 距始 见天 期数	11					11					11				

后9天(即始穗前2天)虽则叶枕距平均为7.5厘米,但这时叶枕距达12厘米以上的幼穗已占15.4%,这部分的幼穗杀雄效果大减(见图1),如这时杀雄,制种纯度会严重降低。因此,由于IR₂₄群体的生长不整齐,无法利用高叶枕距一次杀雄法,只能利用叶枕距6厘米以下的时期,而这时期正是药害敏感期,高浓度杀雄必然会带来严重药害,导致制种产量显著降低。各方面的因素限制,使IR₂₄杀雄要利用低浓度分次杀雄法。上述IR₂₄化桂朝制种试验以叶枕距4.4厘米时喷0.005%,7天后再喷0.01%的处理制种纯产量最高,充分证明了这一点,但这处理所用的浓度并非最适宜的浓度,因药害表现仍较大。但无论如何,试验结果已提供了这一类型品种制种杀雄的方向。至于两次浓度以何者为最适宜,有待今后进一步研究。

用叶枕距始见期后的天数作为杀雄时期的指标,只需在田间发现个别苗显露叶枕距时,开始隔天调查1~2次,便能确定叶枕距始见期及杀雄日期,方法简单,易为群众掌握。而且因为预先能知道杀雄日期,使制种者心中有数,及早做好各种准备工作,具有较大优点。

表7 IR₂₄叶枕距始见期后天数与幼穗发育速度关系

叶枕距始见期后 天数 (天)	叶 枕 距 (厘米)	幼 穗 长 (厘米)
0	0.82±0.26	9.63±0.90
1	0.92±0.29	10.66±0.84
3	3.14±0.46	15.69±0.80
5	4.22±0.47	16.71±0.81
7	6.41±0.48	20.26±0.96
9	7.55±0.53	19.94±0.66
11*	10.31±0.40	19.21±0.35

* 当日为始穗期 (广州石牌1982,早造)

讨 论

综上所述，在影响杀雄制种效果的诸因素中，杀雄时期是最主要的因素，但并非唯一的重要因素。一系列杀雄制种的环节，如制种田父母本的长势壮健、父母本花期相遇、花粉量充足、合理的父母本行比、良好的喷药技术和一切有利于提高异交率的辅助措施都是极其重要的。只有其他措施都做好了，掌握最佳的杀雄时期并辅以适宜的浓度和药量，制种才能收到高产高纯的效果。但过去对杀雄最佳时期范围的严格性认识不足，一般只笼统地提花粉内容充实期是杀雄的最适时期，因此就出现了由于各单位掌握的标准不同、杀雄时期只差两三天、而制种的产量和纯度大为悬殊的情况，造成了年份间和地区间制种的不稳定性。本文所述试验结果亦充分说明了这一点。

不同发育时期的水稻幼穗对杀雄剂二号的反应有着显著的差别，目前生产上制种由于选用的组合或种子来源不同，又由于过去普遍认为杀雄剂诱导的雄性不育是非遗传性的，因而对亲本种子的纯度注意得不够，这就构成了极其复杂的各级发育时期比例不同的群体，给杀雄带来较大的困难。我们应该强调种子的提纯，只有在亲本群体生长整齐的基础上，杀雄时期才好掌握，制种才能收到良好的效果。

使用“杀雄剂二号”诱导水稻产生雄性不育，同时也产生药害，水稻对这两者的敏感期是不同的。因此就提供了利用两者时期差的可能性，但这时期差为时很短，使得水稻杀雄对时期的要求非常严格，在大面积生产条件下要掌握得好存在着一定的困难。加强研究在药害敏感期的杀雄方法，延长杀雄时间，使不能过于集中，显得非常重要。

“杀雄剂二号”在水稻所引起的药害对制种的影响是很大的，但过去往往只强调了对闭颖的影响而忽视了其他方面的药害。本文上述多次的试验结果表明：不同时期杀雄制种，包颈的药害现象对产量的不利影响比闭颖更严重。因此，除了探讨杀雄制种规律，减少因杀雄带来的高包颈率外，研究如何运用肥水管理及其他辅助措施如喷施920等，以降低包颈率，对高产高纯制种有着很重要的意义。

水稻化学杀雄制种，除上述各种影响因素外，在不同的气候等生态条件下，杀雄效果有着很大的差异。但这方面还缺乏足够的供分析的资料，有待今后进一步的研究。此外，探讨有关不同时期杀雄的机制和细胞学上的变化，对指导杀雄制种的实施，十分重要，应引起足够的重视。

参 考 文 献

- [1] 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。
- [2] ——, “杀雄剂一号”诱导水稻雄性不育的效果及其原理, 《植物学报》, 5 (3) 1978: 181—185。
- [3] ——, 化学杀雄与水稻杂种优势利用, 《水稻化学杀雄制种技术》, 71—104, 农业出版社, 1981年。
- [4] “化杀”杂交稻制种科研协作组, 化学杀雄杂交稻高产制种技术, 《广东农业科学》 (5) 1981: 5—9。
- [5] 胡达文, 化学杀雄杂交水稻制种及优良组合选配等问题的探讨, 《广东农业科学》 (1) 1978: 11—15。
- [6] Johnson, L. R., and A. E. Hiltbold. 1969. Arsenic contents of soil and crops following use of methanearsonate herbicides. Soil Sci. Soc. Am. proc. 33: 279-282.
- [7] Wells, B. R., and J.T. Gilmour. 1977. Sterility in rice cultivars as influenced by MSMA rate and water management. Agronomy Journal 69 (3): 451-454.

STUDIES ON THE EFFECT OF THE DATE OF GAMETOCIDE APPLICATION ON THE INDUCTION OF MALE STERILITY OF RICE IN THE PADDY FIELD FOR PRODUCING HYBRID SEEDS

Chen Peilin
(Department of Agronomy)

In the process of utilizing gametocide for producing hybrid seeds of rice, the problem of fixing the effective date for gametocide application did exist. It was not always reliable to obtain a good yield of hybrid seeds. To explore this problem, a series of field experiments were carried out in Shekpai, Guangzhou from 1980 to 1982.

The results obtained showed that the developmental stages of the panicle would be the most important factor affecting the rate of male-sterility as well as affecting the intensity of chemical injury to the rice plant. The most sensitive stage inducing malesterility by gametocide No. 2 (its major ingredient being $\text{CH}_3\text{ASO}_3\text{Na}_2$) would occur when the distance between the auricles of the terminal leaf and those of the leaf immediately below (DBA) was 7-12cm. But if DBA was within the range of 2-6cm, the most severe injury

would result , and the rate of male-sterility would decrease significantly . Thus , there existed a dangerous period for the chemical treatment .

Various different measures for producing hybrid seeds by gametocide application should be conducted according to various types of rice varieties .

The rice variety " GANG ZHI ZHAN " (钢枝占) showed one special feature , i.e. having a small variation in the developmental stage of panicles. Thus, the gametocide No 2 treatment at 0.018% concentration should be conducted when DBA reached 8-9cm . A simple, yet useful method was proposed to the field workers to make use of this application date. The treatment should be carried out 7-8 days after early appearance of DBA (i. e. 10-20% of tillers with DBA longer than 0 cm).

As for IR₂₄ as well as IR₂₄₆₁ , there was a considerable variation from tiller to tiller in the developmental stage of the panicles. To do away the danger caused by chemical injury was very difficult. A reasonable measure for avoiding the failure of producing a higher yield of hybrid seeds was recommended. Two sprays of gametocide No.2 should be conducted at an interval of about 7 days with lower concentrations of 0.005% and 0.01% respectively. The first date for spraying should be decided according to the time when DBA reached about 4.4cm. In fact, the appropriate application time might be decided easily when early appearance of DBA occurred. Then the rice should be sprayed 4 days and 11 days after that time.