

# 不同授粉方式对水稻手工杂交结实率的影响

梁绍英

(西昌学院 四川西昌 615013)

**摘要:**水稻手工杂交中,采用当日授粉1次、当日隔时授粉2次和隔日授粉2次对杂交结实率的影响差异并不显著。不同授粉方式对穗颈以上2个节位枝梗上结实率的影响差异也不显著,且穗颈以上2个节位枝梗上的结实数与整穗结实无密切关系,可去除。

**关键词:**授粉方式;手工杂交;结实率

中图分类号:S511.035.1

文献标识码:B

文章编号:1008-4169(2004)01-0066-03

水稻手工杂交结实率受多种因素的影响,如父母本花时花期差异、外界环境条件、父本花粉量、母本柱头生活力、手工杂交操作熟练程度等等。在育种新技术不断发展的今天,水稻手工杂交操作技术仍是杂交育种中选育高产优质多抗性杂交后代的基础和重要措施之一<sup>[1]</sup>。提高杂交结实率是获得更多杂交后代、增加遗传变异的前提,如何提高手工杂交效率仍是育种工作者探求的目标。本试验旨在研究调查不同授粉方式对水稻手工杂交结实率的影响,以为手工杂交研究提供参考。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

供试水稻品种为LS36A(不育系)♀、LS36B(保持系)♂,均由凉山州西昌农科所提供。

### 1.2 试验设计

试验于2003年在凉山州西昌农科所试验基地繁、制种田进行,采用手工抖粉授粉。设置3个处理,分别为A:当日授粉1次;B:当日隔时授粉2次(间隔30min);C:隔日授粉2次。9次重复,分别于4d完成。

试验选用长势良好、抽穗整齐一致的母本进行(本试验选用穗尖距剑叶叶枕11.5cm的稻穗进行,约占穗长的1/2)。选用父本盛花期稻穗2穗进行抖粉授粉。要求套袋封口严密,防止虫害。水稻成熟后,按不同处理,分组统计实粒数和空壳数(表1)。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同授粉方式下水稻手工杂交结实率比较

从表2可以看出,水稻手工杂交采用隔日授粉2次比当日隔时授粉2次的结实率高,平均增加了0.84个百分点,而当日隔时授粉2次的结实率又比当日授粉1次的高,平均增加了5.55个百分点。这主要是因为水稻母本柱头生活力一般有4-6d,在开花后2-3d受粉结实率仍能达到45%-50%<sup>[2]</sup>,并且母本柱头外露时间长,稻穗上颖花开放有先后,当日隔时授粉2次和隔日授粉2次均增加了授粉1次下未受精的颖花受精率,从而引起母本结实率增加。但通过方差分析表明,3种不同授粉方式对手工杂交结实率的影响,其差异未达到显著水平(表3)。

表1 不同授粉方式下水稻手工杂交结实数

处理	实粒数(粒)						空壳数(粒)					
	a		b		b		a		b		b	
A	153	110	96	28	16	5	88	73	154	53	31	56
	107	141	117	8	18	10	112	75	107	39	32	47
	100	102	88	8	2	2	67	81	69	37	30	41
B	130	114	104	14	7	15	106	79	50	55	30	27
	120	86	99	7	17	4	98	24	46	41	10	13
	103	87	92	4	7	1	158	28	86	63	6	38
C	100	116	122	6	14	7	78	57	86	36	25	45
	67	124	122	13	27	19	98	55	21	47	17	9
	97	129	117	12	8	19	78	148	32	28	77	14

注:a表示为整穗;b表示为穗颈以上2个节位枝梗。

收稿日期:2003-10-15

本试验得到了凉山州农科所水稻组鄢章林老师的悉心指导,特此致谢!

表2 不同授粉方式下水稻手工杂交结实率

处理	结实率(%)			总和(%)	平均数(%)
A	63.49	60.11	38.40	500.04	55.56
	48.86	65.28	52.23		
	59.88	55.74	56.05		
	55.08	59.07	67.53		
B	55.05	78.18	68.28	549.99	61.11
	39.46	75.65	51.69		
	56.18	67.05	58.15		
C	40.61	69.27	85.31	557.59	61.95
	55.43	46.57	78.52		

表3 不同授粉方式对水稻手工杂交结实率影响的方差分析

变异来源	DF	SS	Ms	F	F0.05	F0.01
处理间	2	85.12	42.56	0.81	3.40	5.61
处理内	24	1264.51	52.69			
总变异	26	1349.63				

注:表2中结实率因有大于70%的数据,因此结实率数据均通过反正弦转换后做方差分析。

Namai等(1988)研究表明,不育系在适宜条件下,平均每朵颖花1粒粉,结实率可达67%,授2粒粉达88.9%,授9粒粉以上可达100%。因此对不育系的结实来讲,平均每朵颖花有3~4粒父本花粉就够了<sup>[3]</sup>。本次试验表明,在选用抽穗理想的稻穗(抽穗1/2~2/3)下,使用盛花期父本稻穗2穗的花粉量授粉就足够了,且稻穗成熟度在当日变化不大,母本柱头生活力与隔日的差异也不显著,据有关研究表明从水稻母本开花前一天到开花后一天这三天时间内均有较正常的生活力<sup>[3]</sup>。由此可见,采用隔日授粉2次和当日隔时授粉2次对水稻手工杂交结实率均无显著的影响,且这两种方法操作时间长,工作复杂,不宜采用。而采用当日授粉1次的授粉方式就能使水稻杂交结实率达到较理想水平。

## 2.2 穗颈以上2个节位枝梗上结实率对整穗结实率的影响

通过对穗颈以上2个节位枝梗结实与整穗结实的相关关系分析表明,各授粉方式下稻穗穗颈以上2个节位枝梗的结实与整穗结实的相关系数均不显著,即整穗结实率不会因穗颈以上2个节位上枝梗的结实率的增加而显著增加(表4)。

表4 穗颈以上2个节位枝梗结实与整穗结实的相关关系

处理	DF	r	r0.05	p
A	7	0.66	0.666	>0.05
B	7	0.14	0.666	>0.05
C	7	0.21	0.666	>0.05

通过对穗颈以上2个节位枝梗上结实率的比较

可以看出,采用不同授粉方式进行手工杂交,其穗颈以上2个节位枝梗的结实率从总体上看有所增加,隔日授粉2次比当日隔时授粉2次增加了5.42个百分点,当日隔时授粉2次比当日授粉1次增加了13.26个百分点(表5)。这同样是因为当日隔时授粉2次和隔日授粉2次增加了父本的花粉量,使第一次授粉时未受精颖花受精,从而提高了结实率。但它们之间的增长差异并不显著(表6),采用当日隔时授粉2次和隔日授粉2次,并未改变穗颈以上2个节位枝梗对整穗结实的影响不显著的结果。

表5 不同授粉方式下穗颈以上2个节位枝梗上结实率

处理	结实率(%)			总和(%)	平均数(%)
A	34.57	34.04	8.20	147.37	15.93
	17.02	36.00	17.54		
	17.78	6.25	4.65		
	20.29	18.92	35.72		
B	38.89	62.96	23.53	262.69	29.19
	5.97	53.85	2.56		
	14.29	35.90	13.46		
C	21.67	61.36	67.86	311.53	34.61
	30.00	9.41	57.58		

表6 不同授粉方式对穗颈以上2个节位枝梗上结实率影响的方差分析

变异来源	DF	SS	Ms	F	F0.05	F0.01
处理间	2	418.58	209.29	1.73	3.40	5.61
处理内	24	2896.79	120.70			
总变异	26	3315.37				

注:表5中结实率因有小于30%的数据,因此结实率均通过反正弦转换后做方差分析。

水稻颖花开放的顺序为枝梗由上向下开,枝梗内颖花最先端的一朵先开,其次是枝梗基部的颖花开放,再从基部依次向上开放<sup>[3]</sup>。穗颈以上2个节位枝梗上的颖花在整穗中开花最迟,选取做手工杂交的母本稻穗基部还比较幼嫩,尚未成熟,并且由于套袋后空间狭窄,抖动父本花粉时上部枝梗的阻挡还会造成空间上的浪费,不利于母本柱头接受花粉,降低了受精结实的机率,因此其结实率低,对整穗结实无显著影响。

由此可见,在手工杂交中穗颈以上2个节位枝梗的有无,对整穗结实率均无显著的影响,并且还会因此影响稻穗上部籽粒结实的灌浆充实度。有关资料分析表明,水稻的一些充实度不好的颖果有两种特征:一是胚发育正常,边缘胚乳细胞中淀粉多,直径大,但中部胚乳细胞中无淀粉;二是胚发育缓慢充实度差,以至发育成球形或椭圆形。如果稻穗下部颖果属于这种情况,便会导致减产。因为这些胚乳细胞消耗营养物质来维持生命活动,这些颖果不但本身不能充实,反而与其他颖果争夺营养,致使其他颖果充实不饱满<sup>[3]</sup>。因此,在水稻手工杂交时,将穗颈以上2个节位枝梗剪除,既可将营养集中在穗上部的颖果中,使杂交籽粒更充实饱满,节省劳力,减少工时。

### 3 讨论

水稻手工杂交中父母本花时相遇是提高杂交结实率的重要条件。由于水稻母本柱头生活力持续时间长,在保证父本盛花期条件下,当日隔时授粉2次比当日授粉1次增加了父本花粉量,隔日授粉2次又比当日隔时授粉2次增加了母本颖花成熟度。但通过试验表明,3种不同授粉方式下,水稻杂交结实率

差异不显著,即在隔日授粉2次和当日隔时授粉2次下手工杂交结实率的增长幅度不明显。从试验结果还可看出,采用当日授粉1次,穗颈以上2个节位枝梗上结实对整穗结实没有密切关系,不同的授粉方式下穗颈以上2个节位枝梗上结实率差异也不显著。

综上所述,水稻手工杂交在保证外界条件为优越的晴天,有适宜的温度和湿度时,父母本开花正常,有充足的花粉下,采用当日授粉1次即可,且选取盛花期父本稻穗2穗就能提供足够的花粉量。本试验选用的母本稻穗其抽出的穗长约为整穗穗长的1/2,若选用抽穗更长的一些稻穗其成熟度更好,手工杂交结实率将会更高。但若遇阴天温度较低时,父母本开花推迟,花粉量少<sup>[3]</sup>,就可采用2次授粉的方式,这样增加了父本花粉量便能保证手工杂交结实率高。就当日隔时授粉2次和隔日授粉2次比较看,隔日授粉2次比当日隔时授粉2次增加的结实率仅0.84个百分点,未达显著水平,且隔日后受天气等不定因素影响更大,因此宜采用当日隔时授粉2次。由于不育系具有穗颈短、包颈的特点<sup>[2]</sup>,稻穗基部颖花成熟度低,在整穗剪颖过程中,去除母本稻穗穗颈以上2个节位的枝梗对整穗结实率的减少影响不显著,这样籽粒更充实饱满,又保证了水稻杂交后代的质量,为培育健壮的杂交后代打下坚实的基础。

#### 参考文献:

- [1] 闵绍楷等.水稻育种学[M].北京:中国农业出版社,1996.
- [2] 马晓东等.杂交水稻种子生产技术[M].天津:天津科学技术出版社,1998.
- [3] 朱英国等.水稻雌性不育生物学[M].武汉:武汉大学出版社,2000.
- [4] 宋廷昭等.田间试验设计与统计分析[M].成都:四川大学出版社,2001.

## The Influence of Different Pollinating on Hand-hybridizing Rice's Seeding Rate

LIANG Shao-ying

(Xichang Institute, Xichang Sichuan 615013)

**Abstract:** In rice hand hybridizing, the author practiced pollinating only once on the day, twice at intervals, and twice every other day, and found out that these practices haven't much influence on seeding rate. Different pollinating has trivial influence on seeding rate of the two nodes above rice neck.

**Key words:** Pollinating; Hand Hybridizing; Seeding Rate

(责任编辑:蔡光泽)