

# 杂交水稻三系开花习性的气象条件

湖南桂东县气象局

1977年我们对杂交水稻三系开花习性的气象条件，主要是与气温、湿度的关系进行了观测试验。观测时间是在我县杂交水稻大面积繁殖制种的花期，即7月20日至8月6日，在海拔840米一季中稻区，用平行观测方法进行的。现将有关结果整理如下。

## 一、花期动态

据观测，在同次分蘖的有效穗中，群体花期从始花至终花所经历的天数，由于品系不同，花期长短和盛花期出现的日期也不同（见表1）。

表1 群体花期动态

品系	二九南	二九南	珍油	珍油	威	威	南	南	国	南优6号
	A	B	97A	97B	20A	20B	早A	早B	际26	
经历天数	15.5	11.0	14.0	8.0	14.5	11.0	13.0	11.0	10.0	9.0
盛花期在始花后	8-9	6-7	4-5	5-6	7-8	6-7	7-8	7-8	4-5	6-8

观测结果表明，当日平均气温降到22.3℃并伴有阴雨时，群体开花穗数就会受到抑制。如8月2日阴雨，日平均气温22.3℃，10个品系的50个苑号，只有5个苑号增加开花穗数，其余90%都处于停止状态。维持盛花期的日平均气温，不育系是24℃以上，保持系是在23℃以上。由于不育系的花期比保持系和恢复系都长2—6天，盛花期（除南早外）比保持系迟1—2天，比恢复系（除珍油97外）迟3—4天，所以父母本不能在同一天始花。在繁殖、制种过程中，除父本采取分期播种延长花期外，在父母本的播期差上，也应使不育系的始花期比保持系早1—2天，比恢复系早3—4天，这样才能保证父母本盛花期相遇，以提高不育系的异交结实率。

## 二、花时动态

不育系开花数量，一天内的变化极不稳定，它开花时间长、零散，峰势没有保持系和恢复系明显。如二九南A一般是从上午10点开花，到下午6点结束，始花至终花的时间可长达8个多小时。而保持系就比较稳定，它开花集中，花时很短，峰势明显。如二九南B一般是上午10点半开花，下午1点半左右就结束了。在同一天气条件下，保持系和恢复系花时高峰一般是在12点左右，比不育系早1—2小时。这样，在繁殖制种中就存在一个花时不遇的问题。由于不育系

对温度的要求比保持系和恢复系高，所以在我们桂东山区繁殖制种，一定要使花期安排在适宜的7月份少雨季节。

花时的迟早与气温关系较大，花时高峰出现的时间，则是由气温上升快慢所决定的。不育系的花时比保持系、恢复系早，这也是不育系花时高峰没有保持系、恢复系明显的一个原因。不育系中，二九南的花时稍早，珍油97较迟。表2是各品系始花时的最低起点温度。由表2可知，各品系始花时的气温是不同的，其最低起点温度A比B低1.0—3.1℃。详见表2。

花时高峰的出现时间与当天气温有关，如果晴天，气温上升快，高峰就出现10—11点左右，一般都在12点左右。

颖花开放与穗部温湿度有关，观测结果表明，颖花开放的穗部温度是24.1—33.0℃，当穗部温度在27.1—30.0℃时，各品系开花频率最高。我们对二九南、南早、威20、珍油97、国际26、南优6号等几个品系的4861朵颖花的开放进行湿度统计分析，多数品系（如二九南A、B、南早A、珍油97A、国际26和

表2 各品系始花时最低起点温度

品系	二九南		威20		南早		珍油97		国际26	南优6号
	A	B	A	B	A	B	A	B		
始花时最低起点温度(℃)	22.0	25.1	24.1	25.1	24.1	26.2	25.1	26.5	23.7	24.3
A比B	低	3.1℃	低	1.0℃	低	2.1℃	低	1.4℃	—	—

南优6号)相对湿度达66%以上时颖花开始开放，其余品系在相对湿度达71%以上时才开始开放。当相对湿度在71—90%时，各品系颖花开放率最高。

从几个品系花时动态的分析中，我们可以看出：  
①晴天，三系开花比较正常，父母本花时高峰明显，但不育系开花高峰比保持系、恢复系要迟1—1.5小时，花时相遇不够理想，繁殖田不育系与保持系从8—17时花时相遇的时段占56%；制种田不育系与恢复系花时相遇的时段也占56%。  
②三系一天开花动态受温度湿度的影响较为明显。由观测所知，穗部温度22.0—29.0℃为不育系“缓慢性开花”，29.1—33.0℃为“明显性开花”；穗部温度24.0—28.0℃为保持系和恢复系“平稳性开花”，28.1—33.0℃为“爆发性开花”。无论三系还是杂交，穗部适宜的相对湿度为70—85%，大于80%则开花的保证率大于50%。综上所述，在适宜的湿度条件下，若温度升高则花时提早，开花数量增加；反之，温度降低，湿度减小，则花时推迟，开花数量也减少。据我们观察，在低温阴雨情况下，不育系的开花数量也减少，而且没有明显的高峰。当低

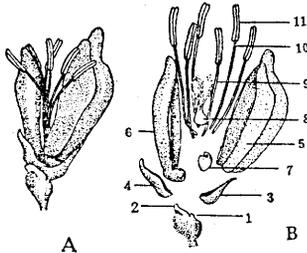
温阴雨过后，天气转晴，开花时间就显著提早，开花数量也会显著增多，这种现象可能是不育系对温、湿度反应较为敏感的缘故。

根据以上观测结果，我县繁殖、制种的安全抽穗期，700米以下宜在6月底至8月中旬；700—1000米以下宜在7月初至8月初。

### 三、一穗开花动态

我们对水稻花的观察（关于水稻花的构造请见附图），珍汕97保持系在开颖后约6分钟花丝伸出（指10朵颖花平均数，下同），11分钟后开始散粉，18分钟以后散粉完毕。二九南保持系在开颖后约8分钟花丝伸出，10分钟后开始散粉，8分钟以后散粉完毕。国际26恢复系在开颖后3分钟花丝伸出，5分钟以后开始散粉，14分钟后散粉完毕。

一穗花期不育系最长，都在7天以上，保持系较短，在4.2—6.0天之间，恢复系国际26是5.6天，由此可见，不育系比保持系和恢复系国际26长1.2—3.6天。



附图 水稻花的构造

完成一穗花期的活动积温，威20A 192.0°C，威20B 143.7°C，南早A 201.5°C，南早B 124.9°C，珍汕97A 187.4°C，珍汕97B 100.0°C，二九南A 163.2°C，二九南B 139.1°C，国际26为134.2°C，南优6号 149.1°C。其中相差最大的是珍汕97，A比B大87.4°C。最小的是二九南，A比B大24.2°C。完成一穗花期所需活动积温不育系比恢复系国际26大。

若以一穗一天的开颖花数占一穗花期平均每天开颖花数的20%以上作为一穗的盛花期，则恢复系国际26进入盛花期最快，当天始花当天就可以进入盛花期，保持系是2天，不育系是2—3天。维持盛花的天数，不育系和保持系一般是2—3天，国际26是4天。

### 四、不育系柱头外露率和生活力

我们对威20A、珍汕97A、南早A、二九南A进行了三天考察，发现其柱头外露率与开花时的温湿度有关。如果10—13时气温稳定上升至28.0°C以上，相对湿度在80%以上，并有阳光，则柱头外露率就显著增加，最高可达82.3%；否则，柱头外露率减少，可降至50%以下。

对威20A、珍汕97A、南早A、二九A套袋隔1天和2天再进行人工辅助授粉。分两种不同情况进行，一种是开花后隔一天，人工辅助授粉后经过低温阴雨，另一种是开花后隔2天人工辅助授粉，让柱头外露在

授粉前经过低温。考查结果：前一种情况结实率较高的是珍汕97A和二九南A（分别为15.7%和20.0%）。后一种情况结实率较高的是威20A（46.2%）和二九南A（24.1%）。由此可见，珍汕97A授粉后，抗低温阴雨性能好，威20A柱头外露后抗低温阴雨性能好，二九南A柱头外露无论授粉前或授粉后，抗低温阴雨性能都比较好。抗性较差、柱头外露生活力较弱的是南早A，结实率仅6.6%。这说明柱头外露率与种性有关；与开花时的温湿度、光照有关。我县各公社的制种基地都在海拔400米以上，应把花期安排在伏天，这对延长花时相遇，满足种性对气象条件的要求和提高繁殖、制种产量都是有好处的。

此外，我们还观测了10个系种的开颖历时长短与气象条件的关系。在气温高、湿度小，日照多、无降水的晴好天气下，开颖历时较短，反之较长。如二九南A由于温度较低（24.1—27.9°C），相对湿度较大（88—92%）、日照少（0.2小时）、有降水（1.2毫米），开颖历时长达4个小时10分，而在温度较高（27.6—30.0°C），相对湿度较小（60—70%），有日照（0.8小时）无降水的情况下，开颖历时只有55分钟，其余品系见表3。

表3 各品系开颖历时长短与气象条件的关系

品系	历时(时/分)	温度(°C)	湿度(%)	日照(小时)	降水(毫米)
二九南A	最长 4/10 最短 0/55	24.1—27.9 30.0—27.6	92—88 60—77	0.2 0.8	1.2
珍汕97A	最长 5/39 最短 1/28	27.7—28.8 27.9—27.7	85—82 88—89	4.2	1.9 0.2
南早A	最长 4/50 最短 0/40	30.0—29.5 30.4	60—72 79	3.4 1.1	1.9
威20A	最长 5/38 最短 0/43	30.0—28.8 27.6—28.6	60—82 77—70	3.2 0.6	1.9
二九南B	最长 2/00 最短 0/41	26.3—27.7 28.6	91—81 85	0.5 0.4	
珍汕97B	最长 1/58 最短 0/32	27.2—27.7 28.6	86—88 85	0.2 1.0	0.2
南早B	最长 3/43 最短 0/36	27.8—26.9 30.0—27.6	83—86 60—77	0.8 0.8	
威20B	最长 1/48 最短 0/24	27.6—28.6 28.9	77—70 80		0.4 0.3
国际26	最长 1/47 最短 0/51	24.5—23.4 30.4—31.3	90—92 79—83		0.6
南优6号	最长 3/44 最短 0/58	27.8—26.9 30.0—27.6	83—86 60—77	0.6 0.8	