

## 莆田平原杂交水稻制种产量的制约因素及其对策

戴景春<sup>1</sup> 吴文珍<sup>1</sup> 吴鸿棋<sup>1</sup> 钟玉扬<sup>2</sup> 戴国荣<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>莆田县良种场 351144; <sup>2</sup>福建农业大学; <sup>3</sup>莆田市农科所)

**摘要** 莆田杂交水稻制种产量年际变化较大, 变幅580.5~3024 kg/hm<sup>2</sup>, 主要原因是母本异交结实率年际差异极大, 在11.25%~40.87%之间。从近十年的制种产量、构成因子和气象资料的相关分析表明: 制种田抽穗开花期间的逐年平均气温、相对湿度、天气状况等对母本异交率影响很大。开花期间受低温(日均温度25℃), 干旱(相对湿度70%), 梅雨(3天以上连续阴雨)或台风天气影响, 异交率将大大下降, 这些不利因素成为制约制种高产稳产的主要因素。从统计分析气候资料入手, 并应用当年的长期(1~9月)天气预报, 寻找出现有利于制种田安全开花的天气分布时段, 是获得制种高产稳产的一项基本策略。

**关键词** 杂交水稻制种; 安全开花; 异交率; 制约因素; 对策

### The Limited Factors and Strategy for Increasing the Yield of Rice Hybrid Seed Production

Dai Jingchun<sup>1</sup>, Wu Wenzhen<sup>1</sup>, Wu Hongqi<sup>1</sup>, Zhang Yuyang<sup>2</sup> and Dai Guolong<sup>3</sup>

(<sup>1</sup> Elite Cultivar Farm of Putian County, Putian 351144; <sup>2</sup> Dept. of Agronomy, Fujian Agricultural University, Fuzhou 350002;

<sup>3</sup> Agroscientific Institute of Putian City, Putian 351144)

**Abstract** The Yield of rice hybrid seed production was obviously fluctuated (ranging from 580.5 to 3024.0 kg/hm<sup>2</sup>) in Putian county during the past decade. The main reason was that the setting percentage of female parent sharply different in various years, ranging from 11.25% to 40.87%. The correlative analysis between the yield of hybrid seed and its components as well as meteorological factors showed that the factors including average temperature, relative humidity and other weather conditions during rice heading and blooming phases had greatly effected on the allogamous setting percentage of female parent. The setting percentage would markedly decreased if florescence occurred under low temperature (daily temperature lower than 25℃), arid (relative humidity lower than 70%), and plum rains (more than 3 days) or typhoon condition. The above unfavourable factors were the main restrictions in increasing and stablizing the yield of hybrid seed in Putian County. Concerning the statistical meteorological materials and the long time weather reports (from 1~9 months), we try to find out the favourable time to safe blooming. That is the basic measure of increasing and stablizing the yield of hybrid seed production.

**Key Words** Rice Hybrid Seed Production; Safe Blooming; Allogamous setting percentage; Limited Factors; Strategy

水稻是莆田的主要栽培作物, 年播种约33万hm<sup>2</sup>。由于人多地少, 历年重视推广高产稳产的杂交水稻, 其栽培面积常占水稻面积的70%以上, 因而对杂优种需求量大, 所以必

须重视杂交稻高产制种技术的研究。从莆田县近 10 年杂交水稻制种实践看, 单产不稳定, 常发生  $3000\text{kg}/\text{hm}^2$  的苗架, 实收不及  $1500\text{kg}/\text{hm}^2$  的现象, 究其原因: 除少数年份花期相遇不理想, 母本不足外, 主要问题是母本异交率年际间变动很大, 而产量也随异交率高低而波动, 受制程度很大。在现行制种技术中, 有效穗数及花期相遇都不难解决, 可由人力而为。而与异交率关系最大的安全开花的气象因素, 当今的科技水平、人类干预气候的能力尚有限, 其上策只能是趋利避害。本文从天气、气候方面, 分析莆田平原杂交水稻制种产量的制约因素及相应的对策, 以期制种能相对高产、稳产, 进一步发挥杂交水稻在莆田稻作生产中的重要作用。

## 1 材料与方 法

应用莆田县良种场 1986~1995 年杂交水稻制种的生育期、产量及经济性状等考种材料和莆田县气象站相应年间气象资料, 结合每年春季制种田抽穗开花期逐年平均温度、相对湿度、雨量、台风活动等气象因子, 分析制种田抽穗开花期间的不同气象条件对母本异交率差异的影响。统计莆田最近 10 年的气候资料, 寻找莆田平原杂交水稻制种田抽穗开花的有利天气时段分布。

## 2 结果分析

**2.1 10 年来莆田良种场制种产量及其构成因素分析** 分析 10 年 (1986~1995) 的春、秋制种产量表明, 10 年中春制的理论产量超  $1800\text{kg}/\text{hm}^2$ , 实收  $1425\text{kg}/\text{hm}^2$  以上的年份有 1986、1992、1993 和 1995 年, 对照考种材料, 这些年份的异交率都在 30% 以上 (30.17%~40.87%), 理论产量在  $1830.75\sim3244.35\text{kg}/\text{hm}^2$ , 实际产量在  $1425\sim3024\text{kg}/\text{hm}^2$ 。每公顷产量较低的年份是 1987、1988、1989、1990、1991 和 1994 年。其异交率多在 25% 以下, 理论产量多为  $1227.0\sim1319.1\text{kg}/\text{hm}^2$ , 实际产量在  $1206.0\sim1327.5\text{kg}/\text{hm}^2$  之间。其中 1988 年产量最低, 为  $1206\text{kg}/\text{hm}^2$ 。在 10 年中, 大多数年份秋制产量不如春制产量高, 虽然每年每公顷有效穗多在  $3\times 10^6$  以下, 还比春制多, 但因异交率低都在 20% 以下, 即从 11.25%~19.58%, 因而实际产量低仅为  $580.5\sim1192.5\text{kg}/\text{hm}^2$  之间。从以上分析可知: 异交率好坏对制种田单产高低至关重要, 而在花期相遇下异交率高低与制种期间的气象条件密切相关, 因此有必要分析制约莆田制种产量的气象因素。

### 2.2 制约莆田杂交水稻制种产量的气象因素

**2.2.1 热量条件和相对湿度** 早在 80 年代, 许多制种家就指出: 制种田夺高产, 扬花期最佳气象条件是日均温度  $25\sim28^\circ\text{C}$ , 相对湿度 75% 左右, 无连续三天阴雨等<sup>[1,2]</sup>。许多制种实例表明: 珍汕 87A 制种, 开花期的日均温度在  $25^\circ\text{C}$  以上才能获得高产, 温度低于这个临界母本花时明显落后, 且柱头外露率下降等使异交率低<sup>[3]</sup>。分析 1986~1995 年春制田抽穗开花期的日均温、相对湿度、雨量等和异交结实率的关系可知: 开花期间日平均温度  $<25^\circ\text{C}$  的春制产量都低, 有些年份如 1987、1989、1990、1994 年等, 供种部门强调春制秋用, 为不误秋季用种, 春制的播种期, 开花期只好往前挪。结果在 6 月中旬的中、后期始穗的都因温度不够 (日均温度  $23.74\sim24.47^\circ\text{C}$ ), 而使母本异交率降低, 制种产量不高。而在 1986、1992、1993、1995 年等各年, 花期在 6 月下旬, 日均温在  $25.76\sim28.24^\circ\text{C}$ , 故异交率较高,

各年产量也较高，其次，相对湿度大小（连续三天在70%以下），对异交率也有影响，1988年开花期均温为25.59℃，但因开花期内有4d相对湿度仅68%，这年的异交率竟是历年来最低的。反之田间温度太大，叶片露水过重，则不育系花时会推后，造成花时不遇，父本散粉也差。

**2.2.2 梅雨** 从莆田气候资料看，梅雨高峰多出现在5月下旬，6月上旬次之，个别年份在6月下旬。雨季出梅期平均值是6月23日。制种花期安排过早，如1987、1989、1990、1994年等，抽穗花期都遇上3~4d连续雨天，导致异交率不高，最严重的是1994年梅雨高峰为暴雨，造成一期父本倒伏，而无法授粉，损失很大。

**2.2.3 风害** 风对杂交水稻制种产量的影响形式较复杂，有台风（含热带风暴），旱风及寒露风等。台风危害中，除颶风、暴雨直接袭击外，在台风、热带风暴来临前，我县都行闷热干燥的偏北气流，即旱风。制种田开花期遇到这类低湿闷热天气，可致使父本开花期散粉差。更致命的是不育系碰到这类燥热天气，会出现母本花时落后于父本的现象，出现大量的午后花，往往下午15~17时还有大量颖花开花，这时已无父本花粉可授，除部分柱头外露颖花尚待来日授粉外，柱头不外露的颖花就无授粉结实的机会，而受这种恶劣天气的影响，柱头外露率往往也明显下降，因而必然导致异交率低，产量低。

### 2.3 确保杂交水稻制种产量的基本策略

**2.3.1 把握气象变化规律，寻找完全开花时段** 从以上制种田异交率，产量和气象要素的关系分析中，可以明确以日均温25℃以上，无三天以上的连续阴雨，这种天气下抽穗开花，才能获得较高的制种产量。那么就气象条件而论，春制的安全开花期应安排在日均大于25℃和雨季出梅后的时段。据此，分析1986~1995年气温稳定 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ 的始日和梅季出梅期，结果认为：莆田春制的安全开花期约在6月24日至6月底。再推迟花期，日均温的保证虽更高，但雨季出梅后的7月初，常有晴热干燥（相对湿度 $> 70\%$ ）的天气，出现的频率在10年中有6年。且7月起台风出现的机率增加，所以也不相适宜。

**2.3.2 根据长期（1-9月）天气预报，预测安全开花期天气的时段，因时制宜制订制种方案** 从历史气候资料分析出安全开花期，会随年际间的气象不同而稍提前或推后，所以确定当年制种方案时，必须参考同年同期天气预报中的春播期天气、雨季强度、峰型、台风活动次数及时间分布、6月中下旬的气候距平等来权衡利弊，确定当年的安全开花期出现时段及栽培技术方案。这样，安全开花，异交率高，获得高产的可能性将更大。

**2.3.3 采取必要的田管和化控技术** 克服不利天气条件对制种产量的影响，依据历史气象资料统计或长期天气预报进行确定安全开花期，实际上尚存在差距，少数年份开花还可能变低温，阴雨或干旱天气等的干扰，所以在实施制种方案的过程中，碰上这类不利天气，第一必须大力加强田管，为低温来临前灌深水，盛花期遇上干旱在花前花后进行田间喷雾等，同时认真应用化控技术，以抵消不利天气的影响，如应用调花灵或加料调花灵，有效克服不良天气对授粉异交的影响从而达到较高的异交率增加制种产量的目的。

## 3 小 结

**3.1 杂交水稻制种产量除取决苗架、花期相遇外，还受抽穗开花期的温、湿条件以及台风、暴雨袭击等的制约。** 只有在逐年日平均气温高于25℃、相对湿度在70%~80%之间、无连

续阴雨的晴好天气下开花授粉，才能有较高的异交结实率，从而取得高产。低温、干燥、台风、连续阴雨（梅雨）是莆田高产制种的制约因素。

3.2 通过历年气候资料统计，查找长期天气预报，合理安排制种田的安全开花期，是取得制种稳产高产的先决条件。近十年气候资料统计表明，莆田平原常年安全开花期约在 6 月 24 日至 6 月底。

3.3 春制秋用在季节安排上很紧，要赶秋季安全播种，春制田必须在 6 月中旬后期抽穗开花，这时日均温度常达安全开花的要求，仍是全年多雨时段，不安全机率高过 80%，以致异交率低，多产量低，所以莆田仍不宜强调春制秋用。

#### 参考文献

- [1] 杨聚宝等. 1977. 杂交水稻, 福建人民出版社
- [2] 许尧觉, 李必湖. 1986. 杂交水稻的制种技术, 杂交水稻国际学术讨论会论文集, 250~254. 学术期刊出版社
- [3] 刘文炳. 1987. 杂交水稻制种技术, 12~13. 科学普及出版社