农用气象丛书

杂交水稻与气象

气象出版社

农用气象丛书

杂交水稻与气象

姚克敏

气象出版社

内 容 简 介

本书以问答形式，深入浅出地解答了杂交水稻生产中存在的有关气象问题；它弥补了一般杂交水稻技术书在这方面的不足之处。读者可以更集中地了解气象条件对杂交水稻生产的影响和作用，以便趋利避害，争取增产致富。

本书是一本实用、通俗的农村读物，适合于广大农村专业户、农场职工、青年农民及农业技术员阅读。

农用气象丛书

杂交水稻与气象

姚克敏

责任编辑　张蔚材

*　　*　　*

气象出版社出版

（北京西郊白石桥路46号）

北京昌平环球印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行　全国各地新华书店经售

*　　*　　*

开本：787×1092　1/32　印张：2.125　字数：47千字

1986年5月第一版　1986年5月第一次印刷

印数：1—3,500

统一书号：13194·0340　定价：0.43元

出版说明

一、《农用气象丛书》，是为了适合农民、农村专业户，以及农村和农业生产上的需要而组织编写出版的。这是一套实用而又通俗的农村读物，凡有小学或初中文化水平的读者，都能看得懂。

二、农业生产与天气、气候以及温、湿、风、雨等各种气象要素，息息相关。本丛书专门侧重解答有关这方面的具体问题，弥补一般农业技术书籍在这方面内容上的不足，使读者更集中地了解气象条件对农业的影响和作用，以便趋利避害，争取增产致富。

三、本丛书初定为40个选题，将陆续编辑出版。现已出版的有：《养鸡与气象》、《甘薯与气象》、《小麦与气象》、《农家常见病与气象》、《橡胶树栽培与气象》、《杂交水稻与气象》和《食用菌与气象》等。今后将根据生产发展情况和读者的需要与意见，不断扩大选题范围和做好修订再版工作。

四、本丛书在编写过程中，曾得到许多专家和科技工作者的助帮，谨此向有关同志致谢。

目　录

一、一般问题

1．杂交水稻为什么能增产？……（1）
2．种植杂交水稻为什么一定要了解它对气象条件的要求？……（2）
3．气象条件是怎样影响杂交水稻产量的？……（3）
4．怎样确定本地的气候条件是否适宜种植杂交水稻？……（5）
5．协调杂交水稻生长发育与气象条件关系的措施有哪些？……（6）
6．山区为什么适于发展杂交水稻？……（8）
7．发展山区杂交水稻要注意哪些农业气象问题？……（8）
8．杂交水稻的米质好吗？气象条件对它有啥影响？……（10）

二、培育壮秧

9．杂交水稻的壮秧标准是什么？与气象条件有什么关系？……（11）
10．杂交水稻播种前为什么要晒种？……（12）

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

11. 杂交水稻应怎样根据气象条件进行浸种催芽？ …… (12)
12. 早稻烂秧是“冻死”的吗？ …… (13)
13. 怎样防止烂秧？ …… (14)
14. 怎样根据天气条件进行薄膜秧田的管理？ …… (15)
15. 薄膜的颜色对秧苗素质有影响吗？ …… (17)
16. 温室育秧怎样控制温度？ …… (17)
17. 温度对培育露地带蘖壮秧有什么影响？怎样确定壮秧播种期？ …… (18)
18. 高温对培育壮秧有什么不利影响？怎样防御？ …… (19)
19. 为什么杂交水稻育秧必须稀播？ …… (20)
20. 怎样根据气象条件确定双季杂交晚稻秧苗的足龄指标？ …… (21)

三、早生快发

21. 为什么杂交水稻比常规水稻更需强调早生快发？ …… (21)
22. 气象条件对杂交水稻早生快发有什么影响？ …… (22)
23. 怎样根据气象条件合理利用杂交水稻的分蘖优势？ …… (23)
24. 杂交水稻的栽植密度和气象条件有关吗？ …… (24)
25. 怎样以水调温促使杂交水稻早返青早分蘖？ …… (25)
26. 从农业气象角度看杂交水稻为什么更应强调浅栽？ …… (26)
27. 杂交水稻采用哪种栽插方式好？ …… (26)

四、穗大粒多

28. 杂交水稻的穗子是怎样形成的？……（27）
29. “翘穗头”是怎么回事？……（28）
30. 什么叫安全齐穗期？怎样确定？……（29）
31. 杂交水稻遇低温冷害后应采取哪些补救措施？……（30）
32. 高温对幼穗发育和开花受精有哪些危害？……（31）
33. 日照不足对稻穗形成有哪些不利影响？……（32）
34. 怎样提高杂交水稻的光能利用率？……（33）
35. 杂交水稻抽穗扬花时下雨有好处吗？……（34）
36. 杂交水稻应当怎样晒（烤）田？……（35）
37. 旱害对杂交水稻有哪些不利影响？……（35）
38. 杂交水稻受涝害的影响有哪些？……（36）
39. 风害对杂交水稻有哪些不利影响？……（37）
40. 哪些措施有利于改善杂交水稻田的二氧化碳条件？……（38）
41. 含有哪些污染物质的水不能用于杂交水稻田的灌溉？……（39）
42. 空气中哪些污染物对杂交水稻生长不利？……（40）

五、增加粒重

43. 稻谷是怎样成熟的？……（42）
44. 灌浆结实期的温度条件对粒重有什么重要影响？……（43）

45. “高温逼熟”是怎么回事？ …… (44)
46. 为什么气温日较差大，有利于增加粒重？ …… (44)
47. 日照条件对提高杂交水稻千粒重有什么重要意义？ …… (45)
48. 杂交水稻成熟时为什么不能过早断水？ …… (45)

六、繁殖制种

49. 杂交水稻为什么要繁殖制种？气象条件对繁殖制种有什么影响？ …… (46)
50. 了解杂交水稻亲本的光温特性对繁殖制种有什么重要意义？ …… (48)
51. 怎样用积温法确定制种时亲本的播差期？ …… (49)
52. 花期相遇不好时有哪些调节方法？ …… (51)
53. 什么是花时相遇，哪些气象条件对亲本的开花习性有重要影响？ …… (52)
54. 怎样根据气象条件选择适宜的繁殖制种季节？ …… (53)
55. 调节花时有哪些方法？ …… (54)
56. “化杀”制种与气象条件有哪些关系？ …… (55)
57. 杂交水稻繁殖制种时怎样决定行向？ …… (56)

七、病虫害

58. 稻瘟病的发生与气象条件有什么关系？ …… (56)
59. 为什么生长茂繁的杂交水稻容易感染纹枯病？ …… (57)

60. 白叶枯病的发生与哪些气象条件有关？…… (57)
61. 螟虫的危害是受哪些气象条件影响的？…… (58)

一、一般问题

1．杂交水稻为什么能增产？

杂交水稻能比常规水稻增产原因是因为有杂种优势。杂种优势是一种超亲现象。当两个遗传特性不同的品种或类型作父母本进行杂交时，产生的第一代杂种，一般都比亲本的生长势强，适应性广，生产力高。因此利用杂种优势是农业增产的一条普遍的重要途径。

杂交水稻的超亲优势，使得它具有比亲本更强的同化环境因素的能力，因而能够增产。主要表现在：

（1）吸收水肥能力强。杂交水稻根系优势很显著，一株杂交水稻一般有3000多条根，比常规水稻多一倍以上；栽插后发根力也强。据测定，汕优2号插秧后10天的发根力比常规品种珍珠矮高13%。根系的优势使杂交水稻具有很强的吸水、吸肥能力。对根系伤流量的测定表明，南优2号在分蘖期和成熟期的根伤流量为30.4和10.0（毫克/小时），而父本IR24只有22.0和4.7（毫克/小时），因此，既能在肥水充足时有力地促进地上部的生长，茎粗秆壮，后期不衰，又能在肥水条件较差时，增加抗逆性，稳产稳收。

（2）光能利用率高，干物质积累多。杂交水稻地上部的优势主要表现在叶片浓绿、宽厚，叶绿素含量始终高于常规水稻；光合强度大，叶面积指数一般比同期常规稻约高30%，因而光合势强；叶功能期长5—10天，光呼吸消耗低。因此，光能利用率高于常规水稻，特别是在拔节至成熟期，

光能利用率提高更显著。据调查计算，南优2号的光能利用率比广陆矮4号在拔节期高3.3%，灌浆结实期高70.4%。全生育期的干物质总积累量，据12省88点统计，汕优6号平均1968.1斤/亩，比IR24高15%左右。

（3）穗大粒多。由于杂交水稻的根系和叶片所具有的优势，使其后期具有较强的物质转化能力，能将分蘖和穗分化期的物质积累优势转化为穗大粒多的特征。杂交水稻一般每穗有110—150粒，大穗可达300粒以上，而常规水稻一般仅60—80粒，很少有超过200粒的大穗。灌浆时常有“二段灌浆”现象，部分颖花即使在受精20天以后，其灌浆能力仍不消失。稻草也比常规水稻高。

（4）抗逆性能强。杂交水稻的生长优势大大增强了它的抵抗不良环境条件的能力。特别是耐旱、耐涝、抗病及抗倒伏性能都较强，因而适应性广。现在杂交籼稻几乎分布于南方所有省市，杂交粳稻在北方稻区也广泛发展。而且由于感光性较弱，适于作早、中、晚各季栽培；对各种地形、地势及不同土壤类型也有良好的适应性，只要栽培得当，都有一定的增产效果。

2．种植杂交水稻为什么一定要了解它对气象条件的要求？

1979—1981年，南方15省在32个试验点上，用汕优6号以相同肥水管理技术做杂交水稻适应性田间试验。其结果表明产量在地区、季节、年际之间有很大的变化。如1981年137个播期的平均产量为929斤/亩，但变化幅度却高达1333斤/亩，最高产量为1363斤/亩，最低仅30斤/亩。其中同一地区因播种季节不同而引起的产量变化为684.5斤/亩，三年间产量在同一试验点同一播期的平均变化为171.4斤/亩，变化

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

大的达500斤/亩以上。这就表明，这种产量的巨大波动是由于不同地区、不同播种季节和不同年份的气象条件的差异引起的。其中，生育期间积温的多少，高温和低温的强度，日照持续时间长短等气象条件，对产量的变化起着重要的影响。由此可见，杂交水稻优势的发挥必须有适宜的温、光、水、气等条件相配合，要想杂交水稻高产，必须了解它对气象条件的要求，才能趋利避害，满足它的需要。否则，优势将明显地受到抑制，甚至会招致严重减产。所以，优良的杂交水稻组合是高产稳产的基础，先进的栽培技术是取得高产稳产的手段，适宜的气象条件是高产稳产的保证。三者紧密结合，依据各组合的特点，充分考虑当地的气候特点，采用因时因地制宜的技术措施，才能充分发挥杂交水稻的潜在优势，取得最佳的经济效果。

3．气象条件是怎样影响杂交水稻产量的？

杂交水稻的产量通常有两种计算方法。一种叫结构法。即将产量表示为：穗数、每穗实粒数和粒重的乘积。另一种叫解析法。即将产量表示为：全生育期天数、每天干物质增加量（作物生长率）和经济系数（谷草比）的乘积。前一种方法在实际生产中经常采用。只要在杂交水稻成熟收获前，选择4个测点，每点面积为1平方米，计数每平方米面积内的穗数；再从每测点中任意选取20—40个稻穗，计数每穗平均实粒数。晒干后测定千粒重，即可大致估算每亩实际产量。后一种方法能分析产量的形成规律，主要在研究中应用。但两种方法实质是一样的。因为穗数主要与苗期和分蘖期的状况有关。粒数决定于拔节前后幼穗分化的持续时间和分化的快慢；粒重则主要决定于抽穗后的光合作用和干物质转移的效率。它们都表明，杂交水稻产量的高低，决定于产量的时间

因素——生育期长短、强度因素——作物生长率和转化效率——稻草和稻谷的谷草比值。气象条件正是通过影响上述基本产量因素使产量发生有利或不利变化的。

温度和光照是决定杂交水稻生育期的主要因素。水稻原产热带，杂交水稻的亲本又多系原产于东南亚的品种，是喜温、喜湿的短日照作物。因此，同一地区内，早稻生育期长，晚稻生育期短。同一季节内，北方种植时生育期长，南方种植时生育期短。如第2题所述的试验中，汕优6号在广州作早稻时，生育期为124天，作晚稻时仅110天，而在江苏徐州作春稻栽培时，生育期164天，作夏稻栽培时，也有146天。1981年，徐州杂交水稻平均亩产1136.6斤，比广州平均亩产高609.9斤，主要原因之一是徐州温度较低，光照较长，因而生育期较长的缘故。据计算，汕优6号作早、中稻栽培时，生育期每延长一天，约可增产7斤稻谷。

杂交水稻的一生中，每个生育过程都要求有相应的气象条件相配合，才能正常完成各个生育过程并达到一定的作物生长率水平。气象条件不能满足时，就会阻碍生育进程，降低作物生长率，引起减产。这种因气象条件不适宜而造成的危害，称为农业气象灾害。在我国的季风气候条件下，春季育秧期间的寒潮和低温连阴雨；夏季的梅雨低温；盛夏的高温伏旱；干热风、冰雹和暴雨以及秋季的台风、秋旱、寒露风等，都是与杂交水稻的基本要求不相适应的，是造成杂交水稻减产的主要农业气象灾害。因此，种植杂交水稻必须根据各地气候特点，合理安排茬口，避免遭受各类农业气象灾害的影响。如江淮流域的杂交早稻抽穗扬花期正值7月上中旬，易受高温危害，结实率较低；作中季栽培时，若在8月中下旬抽穗就能避过高温影响，中稻就比早稻稳产。而山区

因夏季无高温危害，早中稻产量都很高。但作晚季种植时，则必须慎重，因为山区秋季降温快，开花结实期易受低温危害，产量不稳。

谷草比的高低，主要决定于灌浆结实期的光合强度和光合时间。如果气温在22—24℃左右，日照又很充足，那么谷草比就高，对稻谷生产是非常有利的。我国的杂交稻谷草比有南方低、北方高；早季低，中、晚季高；平原低，山区高的特点。都是与灌浆结实期的温度和光照条件有密切关系的。

4．怎样确定本地的气候条件是否适宜种植杂交水稻？

气象条件对杂交水稻产量的影响是很大的，因此，种植杂交水稻时必须预先估计它在本地的气候适宜程度。衡量一个地区的气象条件是否适宜种植杂交水稻，主要应考虑如下三个原则：

第一，生育期长短必须与本地区的种植制度相适应。

我国各稻作区的水稻熟制是相对稳定的，它的形成主要取决于各地的水份和热量资源状况。广东、广西、福建、台湾等华南各省，温度高，雨量多，水稻生长季在270天以上，种植双季杂交水稻还很充裕；湖南、江西、湖北和浙江等省南部，水稻生长季为220—240天，种植双季杂交水稻就比较紧张。早稻一般宜采用生育期较短的常规品种。长江流域是我国双季稻的北界，是一季稻和双季稻并存地区，一般用杂交水稻作双季晚稻时，要慎重考虑生育期是否适宜。秦岭、淮河以北的华北、西北及东北等地，生长季都在180天以下，云贵高原广大地区，温度偏低，只能种一季杂交水稻。

第二，播种至成熟的各个生育阶段，是否具有适宜的气象条件。特别是对产量形成影响较大、对外界环境条件又较敏感的育秧、稻穗分化、抽穗扬花和灌浆结实等关键时期，

是否有适宜的温度、光照和水分条件。

第三，主要发育期会不会遇到严重的农业气象灾害。我国杂交水稻各主要发育期内可能遇到的农业气象灾害有：烂秧、僵苗、孕穗期冷害，扬花期冷害和热害，灌浆期高温逼熟以及台风、暴雨、冰雹等，如果遇到这些农业气象灾害，则对杂交水稻生长发育和产量形成影响较大，因此，选种杂交稻时应当考虑遇到这些灾害的可能性。

5．协调杂交水稻生长发育与气象条件关系的措施有哪些？

如果本地种植某种杂交水稻生育期不适宜或因气象原因增产不显著，一般可采用下述措施加以调节：

（1）改变播种期。广西柳州农业气象试验站，1981年曾以汕优6号从3月25日至7月11日连续播种11期，结果5月5日和5月16日播种的中季稻平均亩产仅8斤和30斤，而4月5日前播种的早季杂交水稻平均亩产963.5斤；6月15日以后播种的晚季杂交水稻平均亩产934斤。足见调整播种季节是协调杂交水稻生长发育的重要措施。

我国各地的气象条件都具有明显的季节性变化。播种季节一旦确定，杂交水稻将会遇到什么样的气象条件也就相对固定了。柳州中季杂交水稻，因当地气温高，日照短，生育期最短，加之7月下旬至8月上旬的高温危害，结实率仅0.7%和3.0%，因而基本失败。改变播种期实际上就是改变杂交稻各个生长发育时期的气象条件，起到躲避农业气象灾害的作用。生产上可以根据减产的直接原因去分析危害产量的气象因素和时段，并通过调整播种期来提高杂交水稻的适应性。

改变播种期，这会影响到生育期的长短。据研究，从4

月到夏至，籼型杂交水稻的播种期每推迟10天播种，全生育期平均约缩短2天。夏至以后，反而略有延长。

（2）选择适当的品种组合。在季节紧张的地区，调节播种期的余地较小，应侧重考虑品种组合的选择。

杂交水稻的组合很多，不仅特性各异，生育期长短差别也较大。因此选择恰当的品种组合也能起到协调杂交水稻生长发育和气象条件不相适宜的作用。

杂交水稻优势强，产量高的组合，目前仍以汕优、威优、四优和南优系统的2、3、6号为主，其中威优2、3、6号及汕优、四优、南优6号生育期较短。在长江流域作早稻栽培，全生育期140—150天，作晚稻栽培120—130天。向南种植生育期将缩短，向北和向高海拔种植生育期则延长。据试验，上述杂交籼稻每向南1个纬度种植，生育期约缩短2.5天，向北1个纬度种植则延长2.5天。丘陵山区每升高100米种植，生育期延长约3天。

生育期较短优势又强的组合目前还较少，其中威优64（V20A×测36）比汕优6号短15天左右；珍汕97A×温恢1号则短17—18天。丰锦A×C57、黎明A×C57则是粳型杂交稻中生育期较短，优势较强的组合，在浙江作晚稻栽培平均生育期113天。

（3）调整作物或品种布局。一般可采用提早前作茬口的办法来增加杂交水稻的季节灵活性。如绿肥、油菜、马铃薯等早春作物都比小麦茬口要早。双季稻地区可适当增加早稻早熟品种的比例或适当减少双三熟制面积。当然这些改变都应严格进行经济核算，衡量利弊得失，慎重决策。

（4）采用先进技术，缓和季节矛盾，增加季节调节的灵活性，如薄膜育秧、二段育秧、都是行之有效的办法。

6．山区为什么适于发展杂交水稻？

实践已经证明，在一定的高度范围内，山区杂交水稻的增产幅度比平原要大，因而山区杂交水稻发展迅速。目前福建、浙江、江西、湖南、湖北等省的丘陵山区杂交水稻已普遍成为当家品种。亩产千斤以上也已常见，显著地改善了山区水稻的低产面貌。也是杂交水稻今后发展的重点区域。山区种植杂交水稻为什么增产比较显著呢？据分析主要有下述原因：

（1）山区平均气温较低，杂交水稻生育期比平原长，有利于光合积累。

（2）山区抽穗扬花期无高温危害，结实率稳定。杂交中稻结实率一般都在80%以上，比夏季有高温危害的平原地区明显要高。

（3）山区夏季平均气温较低，使杂交水稻对秋季低温有良好的适应性。灌浆结实期功能叶衰老较缓慢，因而千粒重明显比平原高。

7．发展山区杂交水稻要注意哪些农业气象问题？

上题只说了山区适于种植杂交水稻的优势，实际上山区的气候特点也有对杂交水稻不利的一面，其中主要有①山区热量不足，水稻生长季较短；②春季回温较慢，天气多变；③“三温”（气温、水温、泥温）偏低。这些气候特点和杂交水稻喜温特点是不相符合的。因此，在山区种植杂交水稻时还需注意下述问题：

（1）要根据山区热量资源的分布特点注意合理的种植高度。山区温度随海拔高度增加而降低，生长季缩短，积温减少。但杂交水稻的全生育期却随高度增加而延长。因此引种时要注意生育期和生长季是否相适应，防止盲目种植。一

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com