

中国水稻 品种试验与审定

杨仕华 廖琴 主编

中国农业科学技术出版社

中国水稻品种试验与审定

杨仕华 廖 琴 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国水稻品种试验与审定/杨仕华, 廖琴主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2005.8

ISBN 7-80167-803-6

I. 中… II. ①杨…②廖… III. ①水稻 - 品种试验②水稻 - 品种 - 鉴定 IV. S511.037.

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 046168 号

责任编辑	李功伟
责任校对	李 刚
出版发行	中国农业科学技术出版社 北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081 电话: (010) 68919708 68975144
经 销	新华书店北京发行所
印 刷	北京燕南印刷厂
开 本	880mm × 1230mm 1/32 印张: 9.875
印 数	1 ~ 2.700 册 字数: 280 千字
版 次	2005 年 8 月第 1 版, 2005 年 8 月第 1 次印刷
定 价	35.00 元

前 言

品种试验与审定是农作物新品种从选育到推广不可缺少的重要环节。通过品种试验与审定，可以客观评价新品种的丰产性、适应性、稳定性、抗逆性、品质及其他重要特征特性，明确新品种的生产利用价值和适宜种植区域，对品种合理布局、保障生产安全及促进生产发展具有十分重要的意义。

水稻是我国最主要的粮食作物之一。从 20 世纪 60 年代起，随着水稻品种选育的进步，国家和有关省（自治区、直辖市）陆续开展了水稻品种试验工作，至 80 年代又相继成立了农作物品种审定委员会，水稻品种试验与审定工作不断加强和完善。特别是“九五”国家实施种子工程以来，水稻品种试验与审定工作得到明显加强，并取得了显著成绩。据统计，1996～2004 年，通过品种试验，国家级审定水稻品种 212 个，省级审定水稻品种 2 000 多个，在我国水稻生产中发挥了巨大作用。同时，在实践中探索制定了一系列有关技术规范 and 标准，使水稻品种试验与审定工作在科学化、规范化方面迈上了一个新的台阶。

本书是在参考我国现行水稻品种试验方法、审定办法及国内外有关文献的基础上，结合作者多年从事和参与国家级水稻品种试验与审定工作的经验编写而成的。作者在平时工作中得到全国农业技术推广服务中心、中国水稻研究所、国家农作物品种审定委员会稻专业委员会、原全国农作物品种审定委员会水稻专业委员会、各省种子管理站以及有关承担试验单位领导、专家、同行的大力支持与帮助，在此表示诚挚的谢意。

本书在内容安排和表述上，努力做到贴近实际，深入浅出，通俗易懂，操作性强，并介绍了 1996～2004 年通过国家级审定的全

部 212 个水稻品种。可供从事水稻品种试验、审定及选育、推广工作者参考，也可供其他农作物品种试验与审定工作者参考。

鉴于作者水平和能力所限，加之编写时间仓促，书中错误和不当之处在所难免，敬请同行和读者批评指正。

编 者

2005 年 1 月

目 录

第一章 水稻品种试验的原理	(1)
第一节 品种试验的基本原理	(1)
一、性状的遗传与变异	(1)
二、基因型与环境的互作	(2)
三、品种的适应性与稳定性	(3)
第二节 品种试验的技术原理	(4)
一、试验点的设置	(5)
二、试验周期	(5)
三、田间试验设计	(6)
四、栽培管理技术	(6)
五、试验信息处理	(7)
第二章 水稻品种试验的设计	(8)
第一节 试验设计的基本原则	(8)
一、重复	(8)
二、随机	(9)
三、局部控制	(9)
第二节 试验设计方法	(10)
一、完全随机设计	(10)
二、完全随机区组设计	(11)
三、拉丁方设计	(12)
第三节 田间设计技术	(12)
一、区组的设置	(12)
二、小区的设置	(14)
第三章 水稻品种试验的栽培管理与观察记载	(17)

第一节 试验田的选择	(17)
一、试验田的位置和设施	(17)
二、试验田的大小和形状	(17)
三、试验田的土壤肥力	(18)
四、试验田的养护	(19)
第二节 栽培管理技术	(19)
一、栽培管理的总体要求	(20)
二、育秧	(20)
三、移栽	(20)
四、保护行的设置	(22)
五、施肥	(23)
六、缺株的处理	(23)
七、异种株的处理	(23)
八、病虫害的防治	(24)
九、收获与产量测定	(24)
第三节 田间调查与室内考种	(25)
附：水稻品种试验观察记载项目与标准（试行）	(26)
第四章 水稻品种试验的特性评价	(31)
第一节 抗逆性鉴定	(31)
附：水稻品种试验主要病害抗性鉴定方法与标准 （试行）	(32)
第二节 稻米品质检测	(36)
附：中华人民共和国国家标准 GB/T17891—1999 优质 稻谷	(37)
第五章 水稻品种试验的统计分析	(44)
第一节 数据质量控制	(44)
一、异常数据的处理	(44)
附：舍弃可疑数据界限值表	(45)
二、缺区值的估算	(46)

三、试验误差控制	(47)
四、产量水平控制	(52)
第二节 丰产性分析	(53)
第三节 稳产性与适应性分析	(55)
一、线性回归模型	(56)
二、主效可加互作可乘模型 (AMMI 模型)	(57)
第六章 中国水稻品种审定	(61)
第一节 机构与职责	(61)
第二节 审定程序	(62)
一、审定申请	(62)
二、品种试验	(63)
三、初审	(63)
四、审定	(64)
五、公告	(64)
第三节 审定标准	(65)
第七章 1996 ~ 2004 年国家级审定水稻品种介绍	(69)
第一节 华南稻区	(69)
一、品种索引	(69)
二、品种介绍	(71)
第二节 长江流域稻区	(105)
一、品种索引	(105)
二、品种介绍	(110)
第三节 北方稻区	(247)
一、品种索引	(247)
二、品种介绍	(250)
主要参考文献	(307)

第一章 水稻品种试验的原理

第一节 品种试验的基本原理

一、性状的遗传与变异

遗传和变异是生物界普遍存在的现象，变异是绝对的，遗传是相对的。变异经过选择，形成多种多样的物种和品种，而遗传使多种多样的物种和品种保持相对稳定。

变异可以是自然的变异，也可以人工创造变异，选择可以是自然选择，也可以人工定向选择。自然的变异和变异的自然选择过程可能是漫长的，其方向和结果也不一定符合人类的愿望，而人工创造变异和变异的人工定向选择，则可以在相对短的时间里选育出符合人类需要的品种。现今人类赖以生存和发展的许多农作物品种，都是人工创造变异和人工定向选择的结果。

品种的表现是其多个性状表达的综合体现，性状的表达受制于其内在的遗传组成，同时需要一定环境条件的作用。一些性状的表达有质的特征，界限分明，非此即彼，如水稻谷粒的有芒与无芒、胚乳的糯性与非糯性等，这类性状称为质量性状，质量性状的表达受主基因控制，受环境条件变化的影响小。另外一些性状的表达则表现为在一定范围内存在个体间、不同环境条件下量的差异，这些差异通常呈连续分布状态，界限不清，这类性状称为数量性状，农作物品种的许多经济性状都属于数量性状，如水稻的穗数、每穗粒数、着粒密度、结实率、粒重等等，数量性状的表达受多基因控制，易受环境条件变化的影响。

二、基因型与环境的互作

性状的遗传组成与性状的表现并不是同一的概念。性状的遗传组成是性状表达的内在因素，是一种潜在的性状表达能力，称为基因型，而性状的表现则是基因型在一定环境条件的作用下产生的外在表达，是可以观察到的具体性状，称为表现型。基因型与表现型两者的关系可简单概括为：

基因型 + 环境 → 表现型

上述情形只是基因型与表现型在某一环境下的关系。但在多点（多环境）品种试验中可以普遍观察到，相同的品种（基因型）在不同环境条件下会有相对不同的表现，进一步观察分析还可以发现，这种相对不同的表现在不同品种间还存在程度上的差异，有时差异还非常明显。

上述现象表明基因型与环境互作的存在，以及互作的复杂性。显然，在多点（或多环境）情形下，品种性状的表现除与其内在基因型和环境条件有关外，还与基因型与环境相互作用的情况有关，表现型是基因型、环境以及基因型与环境互作这三个因素共同作用的结果。因此，基因型与表现型两者之间更普遍、更全面、更准确的关系应概括为：

基因型 + 环境 + 基因型与环境互作 → 表现型

不难理解，基因型的表达需要环境条件的作用，但每个品种（基因型）都会有其最适宜的表达环境，环境条件的改变将导致表现型的差异。同时，不同品种（基因型）对环境条件改变的适应性敏感程度不同，这种敏感程度的差异也导致表现型的差异。

基因型与环境的互作还可以依据环境类别进一步分解，如在多年多点品种试验中，基因型与环境的互作可以进一步分解为基因型 × 地点、基因型 × 年份、基因型 × 地点 × 年份。

三、品种的适应性与稳定性

适应性是指品种（基因型）对环境变化的适应性能，在一定范围内的各种环境条件下的良好表现能力，包括对环境范围的适应程度。适应性可分为一般适应性和特殊适应性两类，如对气候、土壤等人类难以控制的自然条件的适应性能称为一般适应性，对耕作栽培措施等人类可以控制的管理条件的适应性能称为特殊适应性。适应性广的品种一般兼具良好的一般适应性和特殊适应性，在各种环境条件下种植均能表现出趋势一致的良好反应。

人类一般都期望获得适应性广的品种，以提高产量和效益。品种的适应性除与内在的遗传组成有关外，还与基因型与环境的互作有关。从育种的角度，适应性广的品种的获得应从遗传亲源的选配开始，除注重良好的性状互补外，还应注重聚合适当地理生态远缘和农艺生理性状远缘的亲本，并在多环境中进行鉴定和选择，尽量减小基因型与环境的互作。从生产的角度，种植适应性广的品种是最经济的办法，另外，改善可控制的环境条件也可以减小基因型与环境的互作。但现今人们意识到，品种的单一性可能存在某种潜在的危险，改变环境可能会带来环境资源的浪费和破坏，同时也不经济，因此，实施品种的多样性，保持生物与环境的协调，鉴定和利用有利而可重复的基因型与环境的互作正在受到重视。

稳定性是指品种（基因型）在一定范围内的各种环境条件下表现型的一致程度，是一种对环境条件变化的反应敏感性和自动调节能力，这种反应敏感性和自动调节能力与环境条件发生反应的结果就是品种的适应性。品种稳定性的评价和利用与品种本身的性能密切相关，对于具有优良种性特点的品种，人们希望其具有好的稳定性，如高产的品种希望其在不同环境条件下都能稳定高产，高产稳产的品种当然也就是适应性广的品种，但对于一般平均种性特点的品种，稳定性并不一定是人们所期望的，人们更希望其在某些环境

中能够有特别好的表现。

第二节 品种试验的技术原理

作物新品种的选育实际上是根据表现型推断并选择良好的基因型的过程。对于主基因控制的质量性状，由于受环境条件变化的影响小，选择和评价相对简单；但多数育种目标都是由多基因控制的数量性状，易受环境条件变化的影响，选择和评价相对困难复杂。

选育作物新品种的目的是为了在一定环境范围内推广，应用于生产。由于受财力、物力、人力等方面的限制，育种家对品种的选育过程往往是在有限的环境中进行的，一般地，作物品种的生产应用环境远比选育环境范围大、情况复杂，在选育环境中表现优良的品种，在生产应用环境中往往表现不一。因此，为慎重起见，在新品种推广应用之前，有必要在面向地区有代表性的各种环境中鉴定评价其生产性能，包括丰产性、适应性、稳定性、抗病虫害性、抗逆性及其他重要品种特性，从而确定其利用价值和适宜种植区域，这一鉴定评价过程称为品种试验。品种试验包括区域试验和生产试验，区域试验旨在鉴定评价品种的一般生产性能，而生产试验是在区域试验的基础上，在接近大田生产的条件下，对品种的丰产性、适应性、抗逆性等作进一步验证。在许多国家，作物新品种在推广应用之前，必须通过政府有关部门组织的审定（或登记），品种试验结果是品种审定或登记的重要依据。通常，品种试验作为品种审定或登记工作的一部分，带有法律强制性。

科学试验旨在揭示事物的内在本质和规律。排除非事物内在因素的影响，确保试验结果的可靠性、准确性和精确度是一切科学试验的灵魂。在品种试验中，由于涉及范围大，试验周期长，参与人员多，试验条件复杂，存在诸多可以控制和难以控制、系统和偶然、环境和人为因素的影响，总体上的试验偏差是难以避免的，切实的试验技术目标是在一些方面消除试验偏差，而在另外一些方

面尽可能控制和减小试验偏差。

一、试验点的设置

理论上,在面向地区整体分布均匀的情况下,试验点设置越多,试验的可靠性、准确性和精确度越高。因为试验点越多,越接近包括面向地区所有的生态和生产环境类型,从而得到所有可能的和必要的品种与地点环境互作信息,得到各品种平均值的良好比较,即使包括次要的甚至重复的生态和生产环境类型,也不会对试验有任何不利的影响。但在实际工作中,既不可能无限地设置试验点,也没有必要设置过多的试验点,而是需要适当设置。所谓适当,主要指四个方面:(1) 试验点应涵盖区域内主要生态和生产类型;(2) 试验点应具有生态和生产代表性,以保证试验结果能反映生产实际;(3) 试验点应有良好的试验条件和技术力量,以确保试验结果的准确性;我国国家和省两级水稻品种试验的试验点一般要求设在县级以上农业科研单位、原(良)种场、种子管理站、种子公司;(4) 试验点一经选定应保持相对稳定,以保证试验的连续性和可比性。但试验点也不是一成不变的,随着生产的发展变化,试验点应及时进行合理调整。

试验点的数量除应涵盖区域内主要生态和生产类型外,还应满足试验设计要求。在水稻品种试验中,一组区域试验的试验点一般不少于6个,一组生产试验的试验点一般不少于5个。如果区域较大或生态条件较为复杂,一组区域试验的试验点应达到15个左右。

二、试验周期

同样,在理论上,试验周期越多,试验的可靠性和准确性越高。因为新品种一旦应用于生产,会有一个相对较长的时期,在生产应用期间,季别之间、年度之间往往会出现气候的波动,从而不同程度地影响品种的生产性能,因此,如果没有一定次数的试验周期,就难以反映品种对气候波动的适应性能,带来生产风险。此

外,根据统计和试验实践经验,在表现型中,品种与年份的互作效应以及品种与地点、年份的互作效应往往要比品种与地点的互作效应大,表明多年的重复试验往往要比年内多点的重复试验更重要,因此,进行年份的重复是必要的,地点的重复不能代替年份的重复。但过多的试验周期也没有必要,这不但增加了试验成本,也延迟了品种应用于生产的时间。试验周期根据不同作物、生态区气候波动状况以及期望试验效率综合考虑确定,对于主要农作物品种,进行2~3个生产周期的重复试验较为合适。我国水稻品种试验一般进行2个正季生产周期的区域试验和1个正季生产周期的生产试验。

三、田间试验设计

农作物品种试验的具体实施都是在各个不同试验点的田间进行的。理论上,在土壤状况完全均匀的一块试验地中划分面积相等的若干试验单元(小区),每个品种占据一个试验单元进行比较试验,其结果可能是简单、经济而比较准确的,即便如此,相邻品种间不同的生长竞争效应仍然会影响到品种比较的准确性。何况,在实际情况中,土壤差异是普遍存在的,只是差异程度和差异状况不同而已,土壤差异可能产生的产量差异,甚至会比期望发现的品种间差异还要大,因而,品种的客观生产性能以及包含于观测值上的偏差都不能恰当确定。如何合理解决土壤差异效应及品种间生长竞争效应,使其在所有品种上都尽可能均匀分布,保证客观值和误差的精确、无偏估计,获得最接近期望值的近似值,是田间试验设计的核心问题,将在第二章中加以阐述。

四、栽培管理技术

品种试验是各个试验点品种比较试验的总合,具体到单个试验点的品种比较试验,试验目的是预测一组品种的生产性能。当然,每个品种都存在最好的生产性能,前提是必须提供与其相适应的栽

培技术条件，解决的办法是进行针对单个品种的栽培比较试验，但如果将栽培因子加入到品种比较试验中，将会使试验设计变得非常庞大而复杂。因此，单个试验点的品种比较试验是在栽培技术一致的条件下预测和比较品种的一般生产性能，也就是只有品种不同而其他条件一致的单因子试验。如何有效控制栽培技术条件差异对试验的影响，将在第三章中作具体探讨。

五、试验信息处理

品种试验所涉及的品种性状基本都是数量性状，获得的试验信息是一系列连续性观测值，对品种的评判是基于对这些观测值的统计分析。最简单的统计方法是计算这些观测值的平均数，进而比较品种间平均数的差异，但由于这些观测值都附含误差，比较品种间平均数的差异时有必要检验其可靠程度。对于单个试验点的品种比较试验，品种间平均数的差异及其可靠程度将能合适地概括试验中的固有信息，但在多点或多点多年的试验中，品种与环境的互作效应是显然存在而且重要的，品种间平均数的差异只能部分地概括试验信息。显然，对多环境品种试验信息的分析处理，还需要引进更多的统计学概念和分析方法，以期获得对品种综合全面的客观判断，这方面的内容将在第五章中展开。

第二章 水稻品种试验的设计

第一节 试验设计的基本原则

田间试验是水稻品种试验的基础，由于试验条件的局限性和试验过程的复杂性，田间试验实施中会受到许多不完全一致的非期望因素的影响，使试验处理的真实效应不能充分表达，试验处理间的真实差异不能客观反映。这种试验观测值与其真实值之间的差异，称为试验误差。

品种试验是水稻品种审定及推广的重要依据，对试验精确度要求高。在田间试验中，虽然总体上的试验误差不可避免，但通过采用科学的试验设计方法和技术，可以有效地控制、降低和估算试验误差。对有效试验设计的基本要求是：(1) 无偏；(2) 足够的精确度；(3) 试验误差能正确估算，假设能得到检验。为此，试验设计必须遵循下列三个基本原则。

一、重复

重复是指试验中每一个处理都设置适当的重复次数。重复有两个作用：一是重复与各个处理在区组内小区分配上的随机相结合，降低系统或偶然因素的影响，使各个处理间在总体上尽可能有较为一致的试验条件，从而降低试验误差；二是多次重复值的平均值在理论上更接近于真实值，同时重复值与其平均值的离差是估算试验误差的统计学基础，没有重复就无法估算试验误差。

在合适的小区面积下，试验要求达到一定的精确度所需要的重复次数主要根据试验田土壤差异程度和处理数的多少确定。土壤差

异大,应增加重复次数,处理数少也应考虑增加重复次数。一般地,增加重复次数,可以提高差异分辨力,从而提高试验精确度。但重复次数不是越多越好,超过一定重复次数后,试验精确度提高不明显,而试验规模增大,成本费用增加。

在一定的试验田土壤差异和试验设计条件下,重复次数主要根据处理数的多少而确定。如水稻品种区域试验一般采用完全随机区组设计,根据统计学临界 F 值变化趋势和试验研究实践,为获得统计结果的可靠性,单因子方差分析时一般要求误差项自由度 $df_e \geq 12$,误差项自由度与重复次数 (r) 和处理数 (t) 有关,即 $df_e = (r-1)(t-1)$,如处理数 $t \leq 6$,则至少应设 4 次重复,处理数 $t \geq 7$,可设 3 次重复。但处理数不能代替重复次数,区域试验的重复次数应不少于 3 次。

二、随机

随机是指各个处理在区组内的小区位置是随机安排的,也就是说,区组内每个小区都有同等的机会接受任一处理,从而保证各个处理接受试验误差的机会均等,利用重复所估算的试验误差无偏。

随机可采用抽签法、查随机数字表或合适的电脑软件进行。

三、局部控制

局部控制可以有狭义和广义两种理解。从狭义的概念上,局部控制是指在田间试验设计中根据试验田土壤差异状况通过划分区组并以适当的区组排列以及在区组内采用适当的小区大小、形状、方位使区组内各个小区的土壤条件尽可能一致。从广义的概念上,局部控制还应包括其他一切栽培管理、观察记载、数据收集等试验操作不能在同等条件下完成时均应以区组为单位进行控制,即同一区组应在同等条件下完成,目的是使区组内处理间试验误差最小,而将试验误差尽可能分配在区组间。因为区组内的试验误差是不能通