



农村科学实验丛书



怎样做田间试验

13(2)-117.17/67

农业出版社

目 录

一、品种调查和制订品种试验计划.....	1
(一) 品种调查是进行品种试验的基础和根据.....	1
(二) 制订品种试验计划的方法.....	4
二、品种田间试验区的规划和设计.....	6
(一) 选择品种试验地.....	6
(二) 品种试验区的面积和形状.....	8
(三) 品种试验如何设置重复.....	10
(四) 对照区和保护区的设置.....	13
(五) 品种试验中小区排列的基本形式.....	15
(六) 不同品种试验的田间试验设计.....	19
三、引种的田间试验.....	23
(一) 引种试验的目的和意义.....	23
(二) 引种规律和趋向.....	24
(三) 引种的基本方法和步骤.....	27
(四) 引种观察鉴定和品种比较试验.....	28
(五) 引种的生产示范和良种良法配套试验.....	34
四、良种繁育方面的田间试验.....	41
(一) 杂种优势利用的繁殖、制种试验.....	41
(二) 种子质量标准化的田间试验.....	57

五、品种选育的田间试验	86
(一) 系统选种的田间试验.....	86
(二) 杂交育种的田间试验.....	92
(三) 辐射育种的田间试验.....	111
(四) 加快育种试验的进程.....	117
六、品种试验的操作、管理和观察记载	122
(一) 种子准备及种植计划书的编制.....	122
(二) 播前准备工作.....	128
(三) 品种试验的播种和田间管理工作.....	132
(四) 品种试验的田间观察记载和室内考种.....	134
(五) 品种试验计算产量的方法与收获脱粒.....	143
七、品种试验结果的整理与总结	148
(一) 品种试验结果的整理与统计分析.....	148
(二) 写品种试验总结.....	171
附录 主要农作物品种试验调查记载项目和方法	173
t 值表	208
5%水准 F 值分布表	209
1%水准 F 值分布表	210
常用正交试验表	211

一、品种调查和制订品种试验计划

(一) 品种调查是进行品种 试验的基础和根据

品种调查是进行品种试验工作的重要组成部分。它是开展品种试验的基础,是制订育种目标和品种试验计划的根据。掌握品种调查的方法,是进行品种试验和解决品种问题的基本功。

1. 品种调查的目的和意义

品种调查就是要深入生产,深入田间,不断地发现和解决品种中的问题,并为开展育种及良种繁育等方面试验提供依据。

通过调查了解生产上要求什么,就试验什么,需要什么品种就选育或繁育什么样的品种。品种试验成果的推广,良种良法如何结合,也要经过品种调查去检验效果,归纳总结和发展提高。例如育种目标问题,是开展育种试验工作的首要前提,有了正确的育种目标,方向明确,就可以大大提高育种工作效率。

2. 品种调查的内容

品种调查的内容应根据所要解决的问题的需要而定。下列几个方面,是制订育种目标、开展品种试验,系统进行品

种调查的基本内容:

(1) 自然条件 包括常年和当年气候特点(如年降雨量、雨量分布、温度变化、霜期等),及其对作物生长发育的影响;主要自然灾害(如冻害、干旱、干热风、雨涝、冰雹等)发生时间与频率、危害程度、品种反应;地形、土质、海拔高度等。

(2) 生产条件 包括劳力、土地面积、土壤肥力、水利、畜牧、农田基本建设和农业机械化的目前水平和发展规划等。

(3) 耕作制度和栽培特点 包括全年作物布局;茬口安排;播种期;播种量;播种方式;间作套种情况;施肥(基肥、种肥、追肥)数量、次数、时期;灌水次数、时期;田间管理水平;耕作、栽培发展的动向和存在的问题。

(4) 产量水平 包括一般年份和丰歉年份的产量水平(全年亩产和每种作物单产);历年增减的情况;高产的记录(作物、年份、面积、品种、栽培措施);今后发展的指标。

(5) 品种布局 包括历年品种演变更新的情况和原因;现在每种作物的主要当班品种和搭配品种(名称、来源、面积、比例、产量表现、优缺点、栽培特点);品种布局和品种搭配,解决了哪些矛盾,尚存在什么问题;生产发展对品种和品种布局的新要求;有无接班品种等。

(6) 品种选育 包括育种目标、育种材料、选育方法的现状和发展规划,以及专业育种与群选群育相结合的经验 and 成就。

(7) 良种繁育 包括良种繁育制度的建立和健全情

况，加速繁殖普及良种，以及品种混杂退化，开展良种提纯复壮的情况等。

(8) 其它 有关开展品种试验的情况。

3. 品种调查的方法

(1) 田间调查

①组成基层领导干部、老农、社、队技术员三结合的调查小组，全面了解作物品种种植情况；集体观察各类品种试验的效果；结合大田和“三田”评议每个品种的表现情况，分析主要优缺点；必要时，选择不同类型地块，进行不同品种田间估产或测产等。

②选择种子来源不同，茬口不同，田间管理不同的田块，调查品种混杂百分率、病菌感染情况等。

③对于先设置或田间管理中，自然形成的其它有关的品种试验，进行田间调查。

(2) 坐谈访问 品种调查工作，也必须将田间调查和坐谈访问结合起来。因为品种布局的好坏、品种的适应性和优缺点，都需要考虑多年生产实践，从不同角度正确评价，至于品种的选育、繁育和演变更新的情况，以及今后的育种目标和品种发展规划等，更需通过熟悉情况的干部、老农和技术员坐谈访问，才能真正了解。

(3) 查阅资料 查阅当地有关品种调查内容的档案和资料。

4. 品种调查总结

根据每次品种调查的具体要求，认真整理各种调查资料，确定总结的问题和重点，写出总结提纲，再进行坐谈讨论，

征求意见，最后写出品种调查全面总结或专题报告，这是制订育种目标和品种试验计划的重要根据。

(二) 制订品种试验计划的方法

田间试验的课题，主要来自于生产实践，来自全面贯彻农业“八字宪法”，实行科学种田的需要。为了促进农业生产发展，胜利完成品种试验的任务，在品种试验前，必须根据当地品种调查的情况，结合上级及有关部门交给的品种试验任务，以及学习外地的先进经验，拟定具体的品种试验项目。

在具体制订品种试验计划时，要坚持为当地、当前以及今后农业生产发展服务的指导思想；要有实事求是的革命精神和严格的科学态度；要充分发动群众。四级农科网的品种试验计划的具体内容，必须由有关的群众充分酝酿讨论，这样才能集中群众的智慧，调动群众的积极性，完成品种试验任务。

作物育种田间试验计划的主要内容大体包括以下几项：

- (1) 试验名称；
- (2) 试验目的要求（包括育种目标、选育依据和预期效果等）；
- (3) 试验材料或处理（包括供试的育种材料名称、数量及杂交组合选配或诱变处理等）；
- (4) 试验区的规划设计及基本情况（包括小区面积、长、宽、行数、亩数、重复次数、排列设计，以及试验区的

位置、土质、地形、地力、前茬和水利条件等)；

(5) 播种及田间管理要求；

(6) 田间观察记载和室内考种项目等；

(7) 试验的负责人及参加者；

(8) 附田间试验设计布置图。

其它各类品种试验计划的内容和要求虽有所不同，但可参考以上项目具体制定。

二、品种田间试验区的规划和设计

不论哪种类型的品种田间试验，如要得到预期的效果，必须注意田间试验三项基本要求：其一，田间试验要有代表性，即各项品种试验，要求从当地的自然条件 and 生产条件出发，才能使品种试验结果在当地生产上推广应用；其二，田间试验要有准确性，即除品种（或其它试验因素）外，品种单因子试验的其它因素，应力求一致，避免或尽量减少不应有的试验误差；其三，田间试验要有重演性，即在相似条件下重复品种试验时，能获得类似的结果，这样在科学上、生产上才有推广价值。下面具体谈谈规划和设计品种田间试验区的基本知识。

（一）选择品种试验地

试验地的质量好坏，直接影响品种田间试验的准确性，这是搞好品种试验的最基本条件之一，应当引起重视。

在选择试验地时，应注意防止因缺乏认识而易发生的几种偏向：一是，不了解地块的种植历史和现状，不管田块的地形、土质、肥力、茬口等因素的差异，随意划出一片土地就定为品种试验田，结果常因土壤等条件差异大，无法保证

试验的质量；二是，试验地经常“搬家”，摸不清土地的“脾气”，品种试验难以妥善规划布置，试验地的长期基本建设也无法有计划进行；三是，品种试验设置在最好的“尖子地”上，或条件极差的歪地上，结果同样脱离了大面积生产条件，失去了代表性，试验结果报废，甚至因倒伏或盐碱、涝洼、旱薄的影响，造成育种材料严重减产或绝产。

那末，选择品种试验地一般应具备哪些条件？大体概括来说：

（1）试验地要有代表性 要使田间试验具有代表性，首先试验地要有代表性。无论试验地的土质、肥力、轮作方式、耕作栽培条件（包括水田或旱地）等因素，都应具有与大田条件相似的代表性。对于培育作物新品种的试验，试验地的水肥条件要符合育种目标的要求，因为新品种培育试验一般需要数年才见成果，如果只顾当前，不考虑育种目标的发展要求，数年后生产条件显著改善了，试验成果就难以在生产上发挥作用。

（2）试验地力求土壤均匀，地势平坦，形状整齐 即同一品种试验地的土质、土壤肥力、前茬、耕作条件必须相对均匀一致，凡是近几年曾设置过道路、畜圈、积肥坑、沟渠及房基的地方，一般不要选作试验地。

试验地的地形、地势力求平坦整齐，土地高低不平，不仅造成土壤温度、水分、养分等条件的差异，增加试验误差，而且不便于田间管理。山区梯田，宜选向阳的缓坡地，上下土壤力求差异较小。水稻、玉米、棉花等作物的田间试验，还要注意排灌条件，保证旱涝可正常生长。

(3) 试验地的位置要适当 品种试验地的位置最好放在社、队的中心地带，便于评比和示范推广，也有利于田间管理。试验地不宜设在易受旱涝自然灾害和畜禽损害的地点；应当尽量避开树木和较高建筑物，以免荫蔽造成误差；靠近公路等交通要道，易受人行践踏及尘土为害的地块，也不适宜。总之，一切易造成试验误差的特定环境，都不应选作试验地。

当然，试验地的选择条件，也要根据不同的品种试验的具体情况区别对待，灵活掌握。譬如，一般种子繁育试验地，要求条件不够严，而品种比较试验则要求较高。有的还有特殊要求，比如水稻、玉米、高粱等作物的杂交制种田需要注意一定的隔离条件；甘薯（地瓜）、棉花等作物种子田则要求无病种子地等。

(二) 品种试验区的面积和形状

1. 小区面积

试验小区面积因试验的性质和要求不同而异。诸如，在育种试验的前期阶段，育种材料的种类多而种子数量少，又不需比较产量，小区面积可以小些，如稻麦类作物一般在6—45平方尺就可以；在育种后期阶段，如进行品种比较试验，计算产量就必须进行较大面积对比，稻麦类作物小区面积一般100—300平方尺，最大不宜超过600平方尺（1分地）。品种大区生产示范，一般大区面积为0.5—2亩。

试验小区面积的大小，还要有利于提高试验的准确性，

便于耕作管理,减少工作量。例如,试验地的土壤差异较大,小区面积就应适当加大;一般植株高大的作物(如玉米、高粱等),小区面积也应加大;使用机械操作管理的,也需酌情增大面积(表1)。

表1 不同的品种试验和育种阶段的小区面积

单位:平方米(平方尺)*

试验性质	水 稻	麦类、谷子等	玉米、大豆、高粱、棉花、薯类等
原始材料圃	1—5 (9—45)	1—5 (9—45)	5—15 (49—135)
鉴 定 圃	3—10 (27—90)	3—10 (27—90)	10—25 (90—225)
比 较 试 验	10—30 (90—270)	30—100 (270—900)	60—150 (540—1,350)

* 表中括号内数据是以平方尺为单位,平方米折成平方尺需要乘9。例如,100平方米=900平方尺。

为了在试验分析时,便于换算每亩产量,小区面积最好为每亩土地面积的若干缩小倍数,一般可采用0.01亩、0.02亩、0.04亩、0.05亩、0.1亩等。

2. 小区的形状

试验小区的形状有长方形和方形两种。长方形小区具有较多的优点:其一,长方形容容易照顾到各小区均摊不同肥力的土壤差异,有利于减少试验误差。其二,田间作业比较方便。一般田间作业,不论整地、播种、中耕、收获以及田间观察,都以长方形比较方便。特别是机器操作优点更大,因为可以减少机械转弯的次数。

长方形小区的缺点,主要是边际影响较大。品种(系)

鉴定比较试验，小区长宽比例一般是 3:1 至 5:1，根据具体情况，灵活掌握。亲本区、杂种区、选择区和大区试验的长宽比例，可大些。

方形小区边行周界较小，边际影响相对也较小。良种良法配套试验，品种与肥料、灌溉等因素联因试验，为了减少邻区边缘水、肥互相渗透的影响，则适合采用正方形或接近正方形的小区。

总之，品种试验区的总面积应根据试验的性质和任务需要而定。适当的小区形状和小区面积，可以克服一定的误差，有助于获得较准确的试验结果。

(三) 品种试验如何设置重复

重复是指一个试验中同一处理或同一供试材料所设置的小区数目。例如品种试验，每个品种只种植一个小区称为一次重复（或叫不设重复）；每个品种各种植三个小区，就称为三次重复，即各种几个小区就叫几次重复。

为什么要设置重复？设置适当的重复是提高试验准确性的有效措施。在田间试验中，试验误差是客观存在和不可避免的。设重复的任务是尽可能减少误差和正确地估算误差。比如每个品种只种一个小区，往往缺少代表性，某个品种小区土壤肥力偏低或偏高，就会贬低或夸大这个品种的实际效果。适当增加重复次数后，可以使各个品种小区能较均匀地分布在同一试验地的各个地段，使各个品种在肥力比较均等的条件下进行对比。从统计分析原理上说，试验结果是以平

均数为依据的，增加重复次数可以显著地提高平均数的可靠性；而且只有设置几次重复的情况下，才能利用同一品种（处理）各个小区数据的差异，把试验误差估算出来。因此就有可能使品种试验得出比较正确的结论。

那末，一般品种试验应该设置多少次重复呢？可根据以下几方面灵活掌握：

（1）试验地土壤肥力差异较大的，重复次数应多些。

（2）对试验准确性要求较高的，重复次数应多些。

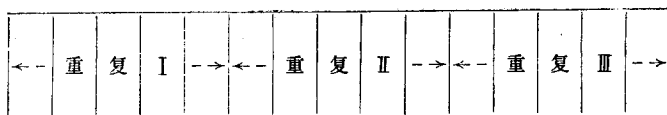
（3）小区面积较小的试验，重复的次数应多些。

（4）种子数量充足，人力、物力和土地面积允许的情况下，重复的次数应多些。

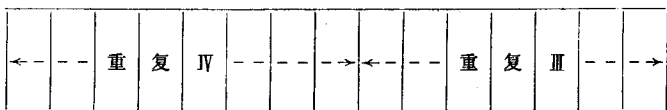
育种试验，前期不设重复，在开始产量鉴定比较试验阶段才设重复。一般设置 2—4 次重复较多。重复过多，社队在“三夏”、“三秋”大忙季节，单收单打往往困难较多。目前各地的大区品种试验一般也不设重复或重复次数极少。

现在各地的育种工作，普遍采取多点试验，从某种意义上看，多点试验也是时间上和空间上的重复，由于点多面广，增加了试验的代表性和可靠性，对于获得正确的结论很有效益。

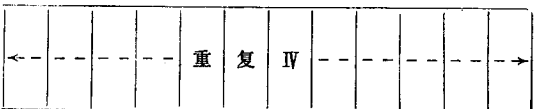
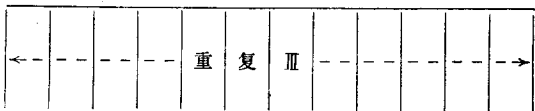
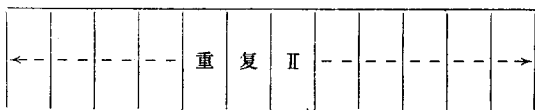
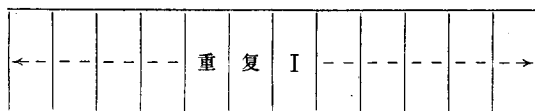
至于品种试验的多次重复，田间排列的具体方式，大体有单排式、双排式和多排式三种。可以结合地形、茬口、肥力的走向等情况具体安排。但同一重复各个小区不应拆开排列，而应排在同一直线上（图 1）。



甲、单排式



乙、双排式



丙、多排式

图1 田间试验的单排式、双排式和多排式

(四) 对照区和保护区的设置

1. 对照区的设置

田间试验各个品种小区（处理）相互比较优劣，就要有一个共同的比较标准，对照区就是标准区。通常也用英文缩写“CK”表示对照的意思。

品种试验一般都应设置对照区，对照区播种的对照品种（也称标准品种），就是品种试验中各个供试材料进行对比的统一标准和赶超的对象。为便于汇总、分析试验结果，四级农科网的品种试验，应按不同地力条件，分设统一对照种，各单位也可增加辅助对照。凡供试的品种显著优于对照品种的就可以当选，比对照差的就要淘汰或再作进一步试验。田间试验中设置对照区的另一作用，还可通过同一试验不同对照区的差异，来测定和校正土壤肥力差异所产生的影响，提高试验的准确性。

对照区采用什么对照品种为好？过去一般以本地区当前推广面积最大的当班良种，作为品种试验的对照品种。实践证明，各类品种试验也应区别对待，有所不同。比如，品种生产示范试验，采用上述的主要当班良种作为对照种，还是可以的。但是新品种选育试验中的选择、鉴定、比较阶段的对照种，就应以当地最新示范推广、很有发展前途的优良品种作为对照种，必要时增加目前主要当班种作为参考（也称辅助对照）。因新品种选育到示范推广需要一段过程，需及时跟上品种的发展，赶超新标准，才有利用的价值。若品

种试验中供试的品种较多、类型复杂，就应按品种类型进行分组试验（如早熟型、矮秆型等），除设共同对照外，还应增设不同类型的辅助对照，分别比较，评选标准不宜一律对待。

品种试验要设多少对照区？因试验目的和排列方法不同而异。育种试验前期，因育种材料较多，常每隔 4 或 9 或 19 个试验小区设一对照区；育种试验后期的田间设计，因育种材料减少，有的采取每隔 2 个小区设一对照区；有的一个重复里只设一个对照区。

除设正常对照区以外，田间试验中，有时在特殊情况下，还增设特别对照区，通常也用英文缩写“EXCK”表示。

2. 保护区与走道的设置

品种试验区中处在边缘的小区，往往因通风透光条件较好而比中间小区长得好，这种差异称为边际影响。为了消除边际影响和行人、牲畜、家禽的践踏和损害，在整个试验区周围，一般播种 3—5 尺的保护区（行）。通常用英文缩写“G”表示。品种试验因供试品种成熟期早晚不同，周围保护区以种植中熟品种为宜。

品种试验区内，为了消除小区之间因性状不同（成熟期、株高、抗倒伏能力等），而引起的干扰影响，各个小区的两侧也可增播若干行，收获时作为保护行混收不予计产。

为了田间调查记载和作业方便，试验区周围和每一重复之间应留有走道。主要走道应以通过运输工具为好，重复间走道一般 2—3 尺，因作物种类而异。