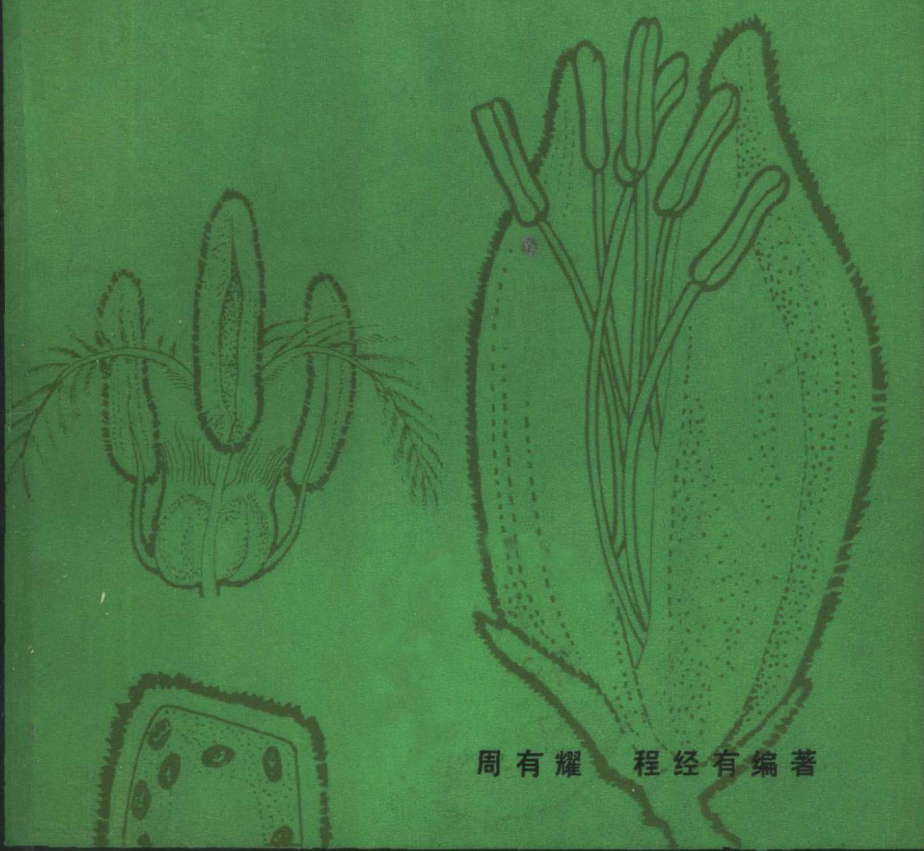




周有耀 程经有 编著

作物育种基础知识问答

中国青年出版社



作物育种基 础知识问答

周有耀 程经有 编著

内 容 提 要

本书以问答的形式,讲作物育种的基础知识,供农村青年和农民育种时候学习参考。全书分六部分:第一部分讲种子工作的意义和发展,育种目标和总的育种途径;第二部分讲地方品种鉴定、引种和系统育种;第三部分讲有性杂交育种;第四部分讲杂种优势利用;第五部分讲其他育种方法,包括远缘杂交、辐射育种、化学诱变、单倍体育种、多倍体育种和高光效育种;第六部分讲品种对比试验、良种繁育、种子检验和种子处理。关于遗传育种的基本原理,不是孤立地讲,而是针对育种工作中遇到的实际问题穿插结合来讲,分散在第14、18、19、29、31、59、61题里。各种育种方法,不同的作物虽然有各自的特点,但是也有共同和类似的地方。本书选择几种主要的有代表性的作物讲得比较详细,附带地把一些可以触类旁通的作物也提一提。比如讲有性杂交,第22、24、25、26四题里,也附带讲到大麦、高粱、油菜、大豆、甘蔗等的有性杂交方法。

封面设计:韩琳

作物育种基础知识问答

周有耀 程经有 编著

*

中国青年出版社出版

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

787×1092 1/32 8印张 130千字

1976年10月北京第1版 1982年7月北京第2版

1982年7月北京第2次印刷

印数155,001—178,000册 定价0.67元

第二版前言

国内外的生产实践证明,推广农作物优良品种是提高农作物产量最经济有效的措施。根据多数资料分析,近年来,各国农作物产量的提高,大体上有三分之二是由于单位面积产量的提高,而在单位面积产量提高的各种因素中,品种的作用很大,大约占百分之20-30。比如美国在小麦单产提高的各种因素中,品种的作用占百分之27;玉米单产的提高有百分之40是由于杂交种的推广。所以各个国家在发展农业生产中,都非常重视农作物新品种的选育和推广。

我国也是非常重视新品种的选育和推广的。建国以来,在党和政府的领导和支持下,我国专业育种工作者和农民育种家,选育出了一大批早熟、高产、优质、抗逆性强、适应性广的各种农作物新品种,供生产上应用,有力地促进了我国农业生产的不断发展。比如杂交水稻、鲁棉一号等优良品种的大面积推广,在粮棉增产中起了显著的作用。

我国作物育种工作所以能取得这样的成就,除了专业工作者以外,还应该指出群众性的育种工作所起的作用。自古以来,各种各样的作物品种本来都是劳动农民在长期的生产实践中选育出来的。但是在解放前,劳动农民的智慧 and 才干

得不到充分的发挥。解放以后,农民翻了身,做了国家的主人,群众性的育种工作受到党和政府的支持和重视,充分发挥了群众的积极性和创造性。比国际上“绿色革命”中所说的“奇迹米”早九年到七年就在我国农业生产上推广应用的矮秆水稻良种矮脚南特、广场矮、珍珠矮,就是由广东农民育种家洪春利、洪群英和邓炎棠等培育出来的。小麦良种内乡5号、19号、36号、103号、173号和偃大1号、5号、8号、10号、24号、25号、26号等,也是由河南农民育种家龚文生等培育出来的。

因此,选育新品种除了依靠专业工作者以外,还必须发挥农民的作用,尤其要充分发挥农村青年的突击作用。为了用科学的育种知识武装农村青年,使青年在农业现代化中做出贡献,我们编写了这本《作物育种基础知识问答》,全面讲解作物育种的基础知识,供农村青年和农民学习参考。

这本书原来是由北京农业大学(当时改成华北农业大学)农学系作物遗传育种专业部分同志编写,并且在中国青年出版社自然科学编辑室同志的大力协助下,主要由周有耀同志负责整理、修改、定稿,于1976年出版的。这次是在原书的基础上,由北京农业大学农学系周有耀、程经有两同志重新修改、补充(其中有5题是由徐保国同志修改的)出版的。这次重版,虽然作了某些重要的修改和补充,但是由于我们水平有限,不足之处,请读者批评指正。

1981年十二月

目 次

第 一 部 分

1. 在农业现代化建设中,怎样看待 采用良种的工作?.....	1
2. 农业生产中良种的内容是什么?.....	4
3. 为什么说“良种是个宝,还须种得好”?	6
4. 我国当前的种子工作有什么发展?.....	8
5. 种子“四化一供”的内容是什么?.....	9
6. 怎样确定育种的目标和方向?.....	12
7. 培育农作物良种有哪些常用的方法?.....	15
8. 选用育种方法同作物的繁殖方式有什么关系?.....	19
9. 什么叫品种资源?它有哪些类型?.....	23
10. 在育种工作中,怎样对育种材料 进行性状鉴定?.....	26

第 二 部 分

11. 在育种工作中怎样看待地方品种?.....	29
--------------------------	----

12. 引种为什么有时候会失败?.....	32
13. 怎样使引种能够成功?.....	36
14. 通过不断选择的办法,为什么能从老品种中 培育出新品种来?.....	40
15. 什么情况下要用单株选择法? 什么情况下 可以用混合选择法?.....	43
16. 选择单株应该注意些什么?.....	49
17. 系统育种是怎么搞的?.....	52

第 三 部 分

18. 作物人工有性杂交为什么会育成超过 双亲的新品种?.....	56
19. 为什么品种间杂交种的第一代比较整齐一致, 第二代就会出现各种各样的类型?.....	62
20. 杂交育种应该怎样选配亲本?.....	69
21. 杂交育种有哪些常用的组合方式?.....	72
22. 小麦有性杂交怎么搞?.....	77
23. 水稻有性杂交怎么搞?.....	82
24. 棉花有性杂交怎么搞?.....	87
25. 谷子有性杂交怎么搞?.....	90
26. 甘薯一般不开花,能不能采用有性杂交 的方法育种?.....	93
27. 甘薯有性杂交怎么搞?.....	96

28.为什么要重视杂种后代的培育工作?.....	98
29.为什么杂种后代的有些性状稳定比较快, 有些性状稳定比较慢?.....	101
30.杂种后代应当怎样选择?.....	104

第 四 部 分

31.为什么农作物的杂交种能显著增产?.....	109
32.培育玉米杂交种为什么要用自交系?.....	113
33.怎样选育玉米自交系?.....	115
34.怎样比较不同玉米自交系的好坏?.....	118
35.玉米、高粱杂交制种怎样设立隔离区?	120
36.配制玉米、高粱杂交种,怎样考虑确定 父母本的种植行比?.....	121
37.配制玉米、高粱杂交种,怎样克服花期不遇?.....	122
38.玉米杂交种有哪几种类型?.....	125
39.怎样配制玉米单交种? 怎样提高单交 制种的产量?.....	127
40.怎样配制玉米双交种?.....	131
41.怎样配制玉米三交种、顶交种和综合品种?	133
42.怎样预测玉米双交种和三交种的产量?.....	136
43.怎样保持和提高玉米杂交种的增产效果?.....	138
44.大面积杂交制种,怎样克服母本去雄 费时费工的困难?.....	141

45. 雄性不育系怎样选育?.....	143
46. 怎样配制高粱杂交种?.....	148
47. 怎样提高杂交高粱的品质?.....	151
48. 杂交小麦怎样培育恢复系?.....	153
49. 我国是怎样开展水稻三系的选育工作的?.....	155
50. 杂交水稻跟普通水稻比有些什么特点?.....	157
51. 杂交水稻怎样杂交制种?.....	158
52. 杂交水稻的栽培管理和普通水稻有些 什么不一样?.....	162
53. 水稻杂交制种能不能用化学杀雄的方法?.....	164

第 五 部 分

54. 在育种工作中怎样看待远缘杂交?.....	167
55. 远缘杂交为什么不容易成功? 怎样克服?.....	169
56. 辐射育种和化学诱变育种神秘吗?.....	173
57. 怎样搞辐射育种?.....	175
58. 怎样搞化学诱变育种?.....	178
59. 花粉单倍体育种为什么能缩短 育种年限?.....	180
60. 怎样搞花粉单倍体育种?.....	184
61. 怎样搞多倍体育种?.....	188
62. 高光效育种是怎么回事?.....	194

第 六 部 分

63. 怎样进行品种对比试验?	198
64. 进行品种对比试验, 常用的试验设计 方法有哪几种?	201
65. 怎样加快新品种的选育?	205
66. 一个新品种在推广前, 为什么要 进行区域试验?	208
67. 新选育出的品种, 为什么要经过审定 合格后才能推广?	210
68. 推广良种, 为什么必须注意品种的合理搭配?	211
69. 一个优良品种种了几年以后, 为什么 常常会混杂退化?	213
70. 怎样防止马铃薯退化?	217
71. 怎样生产原种?	220
72. 怎样加快良种的繁殖?	222
73. 怎样建立种子地?	224
74. 生产上常用哪些方法选留种子?	227
75. 为什么有些作物的种子新收下来不会发芽?	228
76. 种子的寿命为什么有长有短?	231
77. 怎样测定种子的发芽力?	234
78. 种子好坏怎样检验?	237
79. 晒种有什么好处?	242

80. 怎样精选干净、饱满的种子播种?	243
81. 怎样贮存、保管好种子?	245

第一部分

1. 在农业现代化建设中，怎样看待采用良种的工作？

实践证明，发展农业生产，建设现代化的农业，一靠政策，二靠科学技术。而在科学技术中，选育和推广良种是最重要的一环。早在1942年，在解放区开展大生产运动的时候，毛泽东同志就说过：“有了优良品种，即不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成。”可见，我们对良种工作向来是十分重视的。

在农业现代化建设中，怎样看待采用良种的工作？采用良种在农业生产上到底能起哪些作用呢？

首先，采用良种是提高农作物产量的最经济有效的措施。各地的实践证明，在同样的土壤、肥料、灌溉、管理和人力条件下，采用良种一般比原有品种增产几成甚至几倍，生产总成本却并不增加多少。比如在1976—1980年间，我国杂交水稻累计播种面积达到2.5亿亩，增产粮食260多亿斤，平均每亩增产100斤以上。1980年山东省种植鲁棉1号800多万亩，增产皮棉200多万担。这充分说明良种的增产作用。有些地方水、肥、管理等栽培条件提高了，如果还是沿用适应原来条件的品种，增产效果往往不显著；只有采用适应新的栽培条件的

良种,才会得到大幅度增产。比如陕西关中地区,解放初期用碧蚂1号小麦更换蚂蚱麦,亩产由100-200斤提高到400-500斤;六十年代推广了丰产3号和阿勃等小麦品种,亩产提高到500-600斤;七十年代推广了矮丰3号、郑引1号等小麦品种,亩产达到800-1000斤。所以随着社会主义农业生产的发展,采用良种的工作也一定要不断发展。

其次,现在农业生产还不可避免地会遭到旱、涝、病、虫等自然灾害。除了搞农田基本建设、改善排灌条件、加强田间管理、积极防治病虫害等以外,采用具有抵抗这些自然灾害能力的品种,就是所谓抗逆性强的品种,也是减轻或者避免受灾损失的一种有效措施。象在容易遭受旱涝的地方,种植抗旱耐涝的品种,就能获得一定的产量。在冬季严寒的地区种冬小麦,就得种抗寒性很强的品种。对付有些难防治的病虫害,采用抗病虫的品种常常是比较经济有效的办法。比如建国初期,陕西关中的低湿地区,小麦生产中的严重威胁是小麦吸浆虫的危害,后来采用了抗虫品种6028,才有效地防治了吸浆虫。又比如北方冬小麦产区,小麦经常受干旱、锈病和干热风等灾害,这些地区就先后选育出了农大139、济南矮6号、北京10号等早熟、抗病、抗旱的小麦丰产良种,增产效果十分显著。在棉花枯萎病严重的地区,种植抗病品种陕棉4号、401、86-1等,也获得了十分明显的增产效果。

第三,现在全国各地都用改革耕作制度、增加复种指数的办法,一亩地当几亩地用,来增加农作物产量。间作套种,增加茬数,往往发生几种作物之间争季节、争劳力、争水分、争肥

料、争阳光的矛盾。这些矛盾，常常可以通过选用不同生长发育期(简称生育期)、不同特性、不同株型的品种搭配来解决。比如长江流域的部分地区，在发展一年多熟制过程中，稻麦、棉麦之间争季节、争劳力、争肥料的矛盾比较突出。加上小麦扬花灌浆季节，常常因为高温多雨，引起病害，造成减产。前些年，选用了一批适宜迟播、早熟、抗病的小麦丰产品种，增产效果很好。又如四川广汉县，以往稻麦两熟，全年亩产只有400斤左右。改成一年三熟，推广双季稻以后，小麦播种期推迟，生育期缩短，产量下降；而且第二年收割晚，又影响早稻插秧。改用适宜迟播、早熟的川麦8号等良种以后，小麦连年大面积增产，一年三熟制得到巩固，1972年粮食平均亩产达到1200斤。又如广东省推广一年三熟制，因为冬季温度不太低，种冬小麦产量不高；后来选用冬种春小麦良种，使产量逐步上升，小麦面积很快扩大，1975年全省小麦面积扩大到500-600万亩，总产量比1966年前增加了五六倍。

第四，在扩大某种作物栽培范围的时候，选用适当的良种是成功的关键。比如我国水稻的栽培地区由南向北逐渐扩大，它的成功原因，主要是由于选用了抗寒、早熟的粳稻良种，并且配合了相应的栽培管理措施，才使北方很多地区，甚至北纬50度附近的黑龙江省的爱辉、漠河等地，不仅成功地栽培了水稻，而且还是我国高产稻区之一。

第五，选用良种还可以提高产品品质。比如我国的棉花，由于推广良种，平均绒长增加6毫米以上，对我国纺织工业的发展起了积极的作用。小麦的蛋白质含量，一般品种只有百

分之 12 左右,现在新育成的许多品种,却高到百分之 15-20。又比如我国著名作物育种学家鲍文奎等培育成功的小黑麦,它的籽粒蛋白质和赖氨酸含量比一般小麦品种分别高百分之 15 和百分之 66。山西吕梁地区农科所培育出的晋辐 1 号高粱,籽粒蛋白质含量比晋杂 5 号高粱高百分之 50,而丹宁含量却大大降低,还不到千分之一。有人分析,如果把粮食作物籽粒蛋白质和赖氨酸的含量提高一倍左右,就等于增加产量二三倍以上。

但是,我们也要充分认识到,农业生产的各项措施是一个辩证的统一体。采用良种固然是增产的重要因素,可是要是忽视了良种的栽培管理,没有其他几个方面的配合,也是不能充分发挥良种的增产作用的。

2. 农业生产中良种的内容是什么?

农业生产中所说的良种,一方面是指优良品种,另一方面是指优良种子。

优良品种和优良种子是密切相关的。离开优良品种去谈优良种子,就失去了前提,一个低劣品种既繁殖不出优良种子,也根本没有生产价值。一个优良品种没有优良种子,也不能发挥优良品种的作用。

什么是优良品种呢?有人说:只要产量高,就是好品种。这种说法不全面。品种的好坏,应该从当地生产上对于品种的各项要求全面地来评价。除了产量,还要看它抵抗各种自然灾害和病虫害的能力强不强,就是抗逆性强不强,这和高产

稳产关系很大。一个优良品种还应该适应当地的自然条件，特别是气候条件，适应当地的栽培条件和耕作制度的要求。另外，对一个优良品种不但要求产量高，还要求品质好。这几个方面互相联系，一定要全面衡量，不能孤立地只看一个两个方面。要从整体看局部，看它在整个生产中的经济价值。比如有的品种单株产量不算很高，可是株型紧凑，适宜密植，亩产量却很高，这也是优良品种。又比如有的品种特别早熟，给后茬安排下一个早茬口，可以提高总产量，即使它本身产量稍低一些，也是优良品种。有的品种品质特别好，比如棉花的纤维特别长，又细强度又大，稻、麦、玉米、高粱等粮食作物的蛋白质含量特别高，油菜、花生、大豆、向日葵等油料作物的出油率比较高，甘蔗、甜菜等糖料作物的含糖量比较高，即使产量稍低一些，总的经济价值却比较高。

所谓优良品种，只是说在一定的自然条件、经济条件和栽培条件下，比别的品种好。这个地方的优良品种，到条件不一样的地方就不一定好。这就是说优良品种有地区性。栽培条件提高了，原来的优良品种就不一定还是优良品种；新的品种出现了，原来的品种就要被淘汰。这就是说优良品种有时间性。世上既没有盖世无双的良种，也没有万古长青的良种。

什么是优良种子呢？优良种子的标准是：净、饱、壮、健、干。

净指的是种子清洁干净，就是没有或很少混杂别的品种的种子，也没有别的作物或杂草的种子，不带虫卵、病菌，不含泥沙杂质。

饱指的是种子饱满充实。

壮指的是种子发芽率高,发芽、出苗快而健壮、整齐。

健指的是种子健全完善,没有破损,没有病虫害。

干指的是种子干燥,就是含水量低,没有受潮和霉烂现象,能安全贮藏。

优良种子,根据净、饱、壮、健、干的程度要求不同,可以分为原种、一级良种、二级良种和三级良种等。各级种子都应该有一定的规格或标准,原农业部和各省、市、自治区都制订有主要农作物种子分级标准。这就是种子标准化的内容之一。

种子标准化,就是选择优良品种和优良种子,从生产到使用的全过程都要严格执行统一的标准规定,保证用高质量、高标准的种子播种,来促进农业的高产、稳产。

3. 为什么说“良种是个宝， 还须种得好”？

农民说：“良种是个宝”，这就是说采用良种是一项最经济有效的农业增产措施，即使土、肥、水和管理等条件相同，采用良种也可以比原有品种增产。但是这并不是说，只要采用良种，不管你怎么种也能增产。有了良种，种得不好，不但不增产，还可能会减产。所以农民接下去说：“还须种得好”。还说：“会种是个宝，不会种是根草。”良种必须有良法，就是说推广一个优良品种一定要有和它相配合的良好的栽培方法。

良种和良法的关系是作物增产的内因和外因的关系。没有优良品种本身的丰产特性，栽培方法再好也不能得到高产。