

作物育种知识

133497/01

农业出版社



作物育种知识

《作物育种知识》编写小组编著

农业出版社

作物育种知识

《作物育种知识》编写小组编著

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行
农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 6.5 印张 130 千字
1977 年 4 月第 1 版 1977 年 4 月北京第 1 次印刷
印数 1—150,000 册

统一书号 16144·1764 定价 0.46 元

毛主席语录

农业学大寨

有了优良品种，即不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成。

自然科学是人们争取自由的一种武装。

出 版 说 明

在毛主席无产阶级革命路线指引下，在农业学大寨群众运动中，各地群众性育种工作广泛开展，取得了很大的成绩。

《农业科技通讯》杂志，从一九七四年第四期开始，开辟了《作物育种知识》专栏，约请一些同志介绍有关作物育种的基础知识和常用方法，受到广大读者欢迎。为了配合群众性育种科学实验活动的开展，我社请《作物育种知识》编写小组进行修改补充，已将连载文章分送农民育种家李德炎同志和一些四级农科网的同志审查，现汇集成单行本出版。书中缺点、错误，恳望读者批评指正。

农业出版社

一九七六年六月

目 录

良种的增产作用	1
品种的形成与发展	7
品种资源	16
引用良种	22
选择育种	31
杂交育种	39
杂种优势利用	61
辐射育种	79
多倍体育种	90
单倍体育种	102
提高育种效率	113
良种繁育	117
良种良法	136
田间试验方法	144
附录	
(一) T表	191
(二) F表	192
(三) 常用正交表	200

良种的增产作用

毛主席把“种”列为农业“八字宪法”的重要内容之一，并曾指出：“有了优良品种，即不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成。”精辟地阐明了良种在农业生产中的增产作用。

各地经验证明，农业要大上，作物要高产，必须以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，认真贯彻农业“八字宪法”，实行科学种田，大搞以改土、治水为中心的农田基本建设，实行山、水、田、林、路综合治理，彻底改变生产条件。这是非常重要的。“唯物辩证法认为外因是变化的条件，内因是变化的根据，外因通过内因而起作用。”土、肥、水等外部条件的改善，为农作物的增产提供了基础，而种子是农作物繁殖后代、扩大再生产的内因，要实现增产，还必须充分发挥种子自身的作用。优良品种就是在一定条件下，可以充分利用为它创造的有利条件而获得高产。所以，选用良种是农业生产上最经济有效的增产措施之一。

我国劳动人民，在与自然作斗争的过程中，积累了极其丰富的选种、留种经验。但是，在万恶的旧社会，生产关系束缚了生产力的发展，育种科学技术进展缓慢。只有在解放以后，我国社会主义制度的建立和亿万贫下中农的三大革命

运动实践，才为育种工作开辟了广阔的道路。作物育种科学也只有毛主席无产阶级革命路线的指引下，随着农业生产的发展而大步前进。

早在建国初期，农业生产尚处于恢复阶段，各级领导就广泛开展了作物良种评选的群众运动，扩大了地方（农家）品种的研究利用。如1950年小麦锈病发生比较严重，在当时的平原省由群众评选出来的耐锈品种“平原50”，在生产上发挥了一定作用。农业合作化期间，各省、市、自治区普遍进行了群众性的品种普查、整理和征集工作，当时共征集到50种作物、近20万份品种材料，这是我国农业上的宝贵财富，也是培育新品种的重要原始材料。1956年毛主席亲自主持制定的《全国农业发展纲要》第八条明确提出“积极繁育和推广适合当地条件的农作物优良品种”的要求，并列举若干具体规定，对指导种子工作起到了很大的推动作用。特别是无产阶级文化大革命以来，广泛开展“农业学大寨”群众运动，农业生产取得连续大丰收，对作物品种提出了新的更高的要求，从而有力地促进了作物育种工作的发展。各级领导干部、广大贫下中农和科技人员，根据各地自然特点和生产需要，积极开展群众性选种育种活动，选育出不少粮食、棉花、油料等作物的优良品种，对提高作物产量起了重要作用。

良种的增产作用，一般讲表现在三个方面：第一，具有较高的生产性能，即在同样栽培管理条件下，比一般品种在产量构成上能表现出明显的优越性；第二，具有较强的抗逆能力，即对病虫害和不良自然条件的抵抗性比较强；第三，具有较广的适应能力，即能适应较大范围的土壤条件和不同

年份的气候条件，因而表现稳定增产。因此，优良品种比原
有品种，一般能够增产一、二成，甚至更多。

水稻是我国的主要粮食作物。解放以后，随着生产条件
的不断改善，我国南方原来种植的一些高秆品种，在多肥、
密植栽培下很易倒伏，不能再发挥它的增产作用。在常受台
风袭击的地区，倒伏尤为突出。为了解决这个矛盾，早在
1956年，广东省潮阳县农民育种家洪春利、洪群英，采用系
统选种方法，选育出我国第一个在生产上大面积推广的早稻
矮秆良种“矮脚南特”，使我国在五十年代后期就逐步在南
方大面积推广矮秆品种。随后，通过广大贫下中农和科技人
员的共同努力，很多单位又采用杂交育种或系统选种方法，
先后培育出上百个各具特色的矮秆品种，一般都具有耐肥抗
倒、分蘖力强、穗大粒饱等优点，这些品种的推广，促使南
方水稻亩产由四、五百斤上升到七、八百斤以至千斤以上。
近十年来，各地又培育出“广陆矮4号”、“圭陆矮8号”、
“湘矮早4号”等一批适应双季稻三熟制的早、晚稻配套品
种，对巩固耕作改制、提高全年粮食产量起了积极作用。如
浙江省桐乡县1971年以来大面积推广“广陆矮4号”、“农
虎6号”等早、晚稻高产良种，1973年全县粮食平均亩产
达到1,328斤，比1971年每亩净增209斤。

锈病曾经是威胁我国小麦生产的一种严重病害。冬小麦
抗条锈病、春小麦抗秆锈病品种的育成和推广，对这些病害
起到了控制作用。如在冬小麦主要产区推广面积曾达1,000
万亩以上的品种有“丰产3号”、“北京8号”、“济南9号”、
“石家庄54”等；春小麦产区推广面积较大的有“甘麦8

号”、“青春5号”、“辽春5号”、“克群”、“京红5号”等。目前，各地又新选育成功一批新的抗锈良种，如“泰山1号”、“泰山4号”、“矮丰3号”等冬小麦品种；“陇春7号”、“青春10号”、“克涝1号”、“京红7、8、9号”等春小麦品种，已开始大面积推广。

玉米、高粱杂交种的选育和推广工作进展也很快，各地推广的玉米杂交种已有100多个，一般比原有推广良种增产二、三成，利用不育系和恢复系配制的“黑玉79”杂交玉米，推广面积已达100万亩以上。杂交高粱的选育和推广，也是在无产阶级文化大革命后才得到迅速发展，各地成功地培育了遗杂号、晋杂号、原杂号、忻杂号、吉杂号、同杂号、黑杂号等一批优良杂交种。由于杂交高粱具有明显的杂种优势，增产幅度大，适应性广，抗逆力强，在粮食生产上起了积极作用。目前在改进高粱品质方面，又育成了一批高产、优质的新杂交种如“晋杂1号”、“渤杂1号”等。

棉花方面，建国以来，全国主要棉区已进行过三次大面积的品种更换。1950—1955年的第一次换种，除籽棉产量提高15%外，纤维长度还增加2—4毫米；1956—1960年的第二次换种，又提高产量10—30%，有的地区纤维长度又增加2—3毫米；近几年来进行的第三次换种，使棉花产量和质量又有进一步提高。此外，棉花抗病育种有了明显成效，高抗枯萎病品种“陕棉4号”、“陕棉401”等的育成和推广，对控制和减轻棉花枯萎病起了很大作用。四川省射洪县开展群选群育运动，选育出“抗病洞庭棉”等品种，在这个棉枯萎病严重发生的地区，全县15万亩棉田，平均亩产皮棉达122

斤。

根据育种任务的需要,新的育种途径和方法的研究应用,也有了很大进展。目前,除大量采用选择育种、杂交育种和杂交优势利用外,辐射育种已作为选育新品种的一个重要措施。据不完全统计,利用辐射处理或结合杂交等方法,已育成早熟、高产、优质、矮秆、抗病的水稻、小麦、棉花、大豆、花生、油菜等作物新品种一百多个,推广面积达1,000余万亩,在生产上起了一定作用。在多倍体育种方面,异源八倍体小黑麦选育成功并用于生产就是一例。目前育成的小黑麦品种,具有穗大粒多、抗病、抗逆力强,品质好等特点,适合在高寒、干旱、瘠薄山区以及某些盐碱地种植。如在海拔二、三千米高寒山区的贵州威宁,以及宁夏泾源、四川凉山等地试种,表现都很好,正在扩大推广。此外,三倍体甜菜品种和三倍体无籽西瓜,也已大面积应用于生产。在单倍体育种方面,我国从1970年开始这项工作,在短短几年时间内,就先后育成“单育1号”烟草,“花培1号”春小麦,“花育1号”、“花育2号”、“单丰1号”、“牡花1号”和“单柚1号”水稻品种,并已开始应用于生产。利用雄性不育和杂交优势培育高产水稻,我国也是从1970年开始的,目前已获得数十个不育系、百多个恢复系,经过大面积生产试验的杂交水稻“南优2号”、“矮优3号”、“汕优1号”、“南优6号”等,作双季早稻一般可增产二、三成,作双季晚稻增产幅度更大,现已开始大面积应用于生产。

为了多快好省地选育作物品种,近年来许多科研、生产单位,利用我国幅员广阔的有利自然条件,在不同纬度、不

同海拔高度，或者在当地利用异季以及冬季加温加光处理，进行一年多代，加速了育种的进程。如“湘矮早4号”和“晋春3号”，都是采用异地培育，三年育成、五年推广。

在广泛开展群众性选种、育种的基础上，建立和健全了良种繁育推广体系，加快了良种的繁育和推广。目前，稻、麦、棉等主要作物的良种基本普及，玉米、高粱杂交种的推广面积也达到播种面积的50%以上，其他如薯类、油料、糖料、麻类、烟草等作物的良种推广，也有很大进展，对农业增产起了积极的促进作用。

更重要的发展是，经过无产阶级文化大革命，排除了刘少奇、林彪修正主义路线的干扰，毛主席的无产阶级革命路线更加深入人心，广大贫下中农，打破“育种神秘论”，群众育种队伍在斗争中不断成长壮大；广大育种科技人员，批判了修正主义科研路线，坚决走与工农相结合的道路，开门办科研。目前，干部、贫下中农、科技人员三结合的群众性选种育种活动正在蓬勃开展，为进一步发展我国作物育种和良种繁育推广工作，展示了广阔的前景。

品种的形成与发展

一、农作物是怎么来的

地球上记载的植物约30万种，已被人类利用的约2,500种，其中1,500种属于栽培植物。而我们广泛栽培的农作物只有几十种。这些农作物是怎么来的呢？首先要了解作物的进化。所谓作物的进化，就是说不同种类的作物在历史上有着共同的祖先，不同种类的作物之间有着远近不同的亲缘——血缘关系；也意味着现在的作物是过去野生植物的后代，同时是未来新类型作物的祖先。例如，现在世界广泛栽培的普通小麦，就是过去的野生小麦经过人类长期栽培驯化演变而来的，也将成为未来新类型麦类作物的祖先。

作物进化的观点包括两个基本概念：一是时间的概念，一是渐变的概念。所谓时间概念，就是说：进化并不是短时间形成，而要经过相当长时间才能显现出来。如野生小麦的出现至今已有5,000多年的历史，而普通小麦才有3,000多年历史。所谓渐变概念，是说：在作物的进化中，主要是指新物种的逐渐形成。

农作物来源于野生植物，但农作物却是社会发展到一定阶段才产生的。“农业是整个古代世界的决定性的生产部门”。

农业的出现，使人类有了比较稳定的食物来源，有了定居的条件，并为后来整个社会的发展奠定了基础。而早期农业生产的特点，就是培育对人类有用的野生植物。因此，可以说农作物就是人类长期同自然界作斗争的产物。

二、遗传、变异和选择推动了作物的进化

自然界的各种生物，包括动物、植物和微生物，都是由细胞所组成。恩格斯说：“生命是蛋白体的存在方式，这种存在方式本质上就在于这些蛋白体的化学组成部分的不断的自我更新。”所有生物的共同生理特点，就是能够吸收利用各自所需的外界供给的水分、阳光、空气和养料，同时消耗与排出陈旧的东西进行新陈代谢，把周围的物质制造成复杂有用的物质。消化、排泄、运动、收缩、对刺激的反应、繁殖，正是生物的主要机能。生物和环境的相互作用，引起生物从简单到复杂，由低级到高等，由野生到栽培的逐渐进化。

在自然界里，一方面是环境在变，另一方面是生物在变。就是说，生物和环境之间有矛盾、有斗争。生物必须通过不断改变自身，才能适应变化了的外界条件而生存；同时，生物也必须保持和巩固变异的性状，通过繁殖而遗传给后代，这样才能适应相对稳定的外界条件而生存下去。生物由于遗传和适应的不断斗争而一步步地前进。恩格斯曾指出：“凡是拥有某种尽管是微不足道的但是有利于生存斗争的个别特质的个体，都最有希望达到成熟和繁殖。这些个别特质因此就有了遗传下去的趋势，如果这些特质在同一个种的许多个体

中发生，那末，它们还会通过累积的遗传按已经采取的方向加强起来；而没有这种特质的个体就比较容易在生存斗争中死去，并且逐渐消失。物种就这样通过自然选择、通过适者生存而发生变化。”生物由于存在着遗传性、变异性和自然、人工条件对变异的选择作用，从而推动着作物的进化。

什么是遗传？遗传就是子代能够保持和体现亲代所具有的特征特性。如：播种几斤种子，在适宜的一定条件下，它能正常生长、发育而繁殖出几百斤相似的种子出来。也就是说，生物都有由上代个体繁殖下一代的能力，而且把亲代（父、母双亲）的形态、特性遗传给它的后代。由于子代的一切性状基本上和亲代相似，这样才使一个物种代代相传。

什么是变异？恩格斯在《自然辩证法》中指出“地球表面和一切生活条件的渐次改变，直接导致有机体的渐次改变和它们对变化着的环境的适应，导致物种的变异性。”作物在种植过程中，由于外界条件（物理、化学因素）的影响以及串花（天然杂交）等原因，而使特征特性发生改变。变异就是个体之间的差异。俗话说：“一母生九子，个个不一样”，就是指存在着变异现象。变异有遗传的，也有不遗传的。子代长出后在某些性状方面与亲代有所不同，这就是遗传性发生了某些变异。

遗传与变异是生物特性的两个方面，是对立统一的。现在遗传的特征或特性，是由于过去的变异而来；现在变异的新特征或特性，如果是基于内部深刻的变化，又可以遗传下去。所以，在某种意义上来说，遗传是变异的遗传，变异是遗传的变异。“无论什么事物的运动都采取两种状态，相对

地静止的状态和显著地变动的状态。”作物特征、特性传递给下一代的运动也是采取两种状态。当它处在相对静止的状态时，只有量的变化，没有质的变化，从表面上看，下一代的特征、特性和上一代一个模样，这就是一般指的遗传的稳定性，是相对的。作物在繁殖后代的过程中，由于外界条件的改变和内部矛盾的激化，这时量的积累转化为质的飞跃，产生特征、特性上的某些改变，这是遗传的变异性，是绝对的。作物遗传性的矛盾运动，是“不断地由第一种状态转化为第二种状态”，“并经过第二种状态而达到矛盾的解决”。相对的遗传稳定性与绝对的遗传变异性相结合，构成遗传性的矛盾运动，使作物不断向人类需要（或更适于生存）的方向发展。

自然和人工选择的作用：生物的遗传性发生了变异，通过自然和人工的选择就使其进化。所以说变异是进化的基础，选择则是进化的动力。人工选择指的是人类根据本身的需要而对作物的选择；自然选择则指自然条件的改变，迫使作物“适者生存”的选择作用。农作物作为人工栽培的植物，正是劳动人民选择培育的结果。在远古时代，最早人类依靠采野果为食，后来有了种植业。人们在采食留种时，总喜欢留下自己所需要的变异个体，继续种植，经过一代又一代的去劣选优，使那些被选择的作物逐渐脱离了野生状态而成为栽培作物。如糖用甜菜，人们所需要的是它块根含有的糖分，通过连续选择，栽培种甜菜的块根越来越大，含糖量也越来越高。把现在栽培的甜菜同它的近缘野生甜菜相比，就明显地看到：栽培型甜菜的根部肥大，只有一个主根；而野生型甜菜则根部瘦小且分杈。又如，野生水稻成熟时小穗能自

然脱落，这便于种子传播繁殖；现有栽培稻种一般都具有不易落粒的性能；野生大豆、蚕豆的豆荚具有炸裂性，成熟时豆荚炸裂使种子自然散出，现在栽培种的豆荚到了成熟时也不易开裂。这些优良特性都是由于人工选择的结果。

三、作物繁殖的方式

要了解作物遗传变异规律，首先要了解作物繁殖的方式。因为亲代与子代之间遗传物质的传递，必须通过一定的生殖方式，弄清楚这个问题，是从事遗传育种工作的基础。作物的生殖方式，可分为无性繁殖和有性繁殖两种。

（一）无性繁殖（又叫营养繁殖）

利用植株的营养器官来繁殖后代，即为无性繁殖。例如，马铃薯的块茎与一般作物的茎不同，它贮存有大量养分，茎上有芽眼可以直接用来繁殖。甘薯的块根也是无性繁殖的一种类型。人工进行无性繁殖，就是利用块茎、块根上的芽眼，重新成长为新的植株。无性繁殖的后代来自同一个基因型的亲体，它们的个体发育不是重新开始，而是亲体发育的继续。因此，无性繁殖的基本特点是它的稳定性，这种特性对育成新品种进行繁殖和保持种性，有着重要的经济意义。例如甘薯、马铃薯等无性繁殖的作物，利用有性杂交一旦获得优良杂种，就可以直接把杂种的无性繁殖后代（称营养体）在生产上进行推广种植。杂交高粱在生产上种植一代以后，也可以利用无性繁殖的方法，割去地上部使其再生一、二茬，这样，制一次种就可以继续利用二、三次，仍能保持杂交优势。