



作物育种和良种繁育丛书

谷子育种和良种繁育



农业出版社

作物育种和良种繁育丛书

谷子育种和良种繁育

山西省农业科学院
晋东南地区农业科学研究所
忻县地区农业科学研究所
雁北地区农业科学研究所

编

农业出版社

作物育种和良种繁育丛书

谷子育种和复种繁育

山西省农业科学院
晋东南地区农业科学研究所
忻县地区农业科学研究所
雁北地区农业科学研究所 编

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 2.25 印张 45 千字

1974 年 9 月第 1 版 1974 年 9 月北京第 1 次印刷

印数 1—64,000 册

统一书号 16144·1688 定价 0.20 元

毛主席语录

深挖洞，广积粮，不称霸。

备战、备荒、为人民

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。

前 言

谷子起源于我国，是我国重要粮食作物之一。主要产区集中在黑龙江以南，淮河流域以北各省。黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、山西、陕西、山东等省(区)，谷子种植面积一般占当地粮食作物种植面积的15—20%。有些地区占到三分之一以上。谷子的产量高低，直接影响到粮食的总产量，在国计民生中占着很重要的地位。

谷子耐贮藏，保存多年不会变质。对备战备荒有很大意义。小米味美好吃，深受群众欢迎。据有关部门分析，每斤小米含有蛋白质 48.5 克，比玉米、大米均高；脂肪含量达 8.5 克，比大米、小麦也高；并且含有丰富的维生素 A、B₁、B₂ 等，营养极其丰富。谷草中粗蛋白质的含量达 16—17%，比一般禾本科牧草高出 50% 到 1 倍，接近于豆科牧草；而纤维素含量仅 27%，较其他禾本科牧草为少，容易消化，是大牲畜的“细粮”。谷糠既能酿酒、做醋，又是喂猪、养鸡的好饲料。

在革命战争年代，我们在伟大领袖毛主席和中国共产党的领导下，曾经靠小米加步枪打败了日本帝国主义和国民党反动派；今天，为了备战、备荒，为了有力地支援社会主义革命和建设，安排好人民生活，谷子仍是一种不可缺少的宝

贵粮种。因此，多种谷，种好谷，对更好地实现毛主席“**备战、备荒、为人民**”的伟大战略方针，进一步促进农牧业的全面发展，都具有很重要的作用。

谷子耐旱力强，适应性大，能够高产稳产。在抗旱增产方面，大有潜力可挖。谷子在整个生长发育过程中，很能经济利用水分，每形成1克干物质，只需要水分271克，比高粱需水322克，玉米需水368克，小麦需水513克都少。特别是在幼苗阶段，谷子的耐旱性很强。群众有“谷出黄墒”、“小苗旱个死，老来一肚籽”的说法。谷子在发芽时需要水分很少，只要相当于种子重量的26%就够了，而高粱为40%，玉米为44%，小麦为55%。谷苗出土后，如遇严重干旱，叶子常卷曲而匍匐于地面，二、三十天不致于旱死，一旦有雨，就会迅速恢复生长，仍可获得较好的收成。谷子的这个特性很适合于北方十年九春旱的地区种植。

由于刘少奇、林彪一伙反革命修正主义路线的干扰和破坏，谷子曾经被认为是“低产作物”得不到重视，耕作粗放，品种得不到更新，所以影响产量的提高。

无产阶级文化大革命以来，广大干部和群众狠批刘少奇、林彪的反革命修正主义路线，认真落实党在农村的各项政策，深入开展“**农业学大寨**”的群众运动，大搞群众性农业科学实验，有力地推动了谷子生产的发展，单位面积产量不断提高，亩产突破千斤的地块越来越多。

谷子无论在水地或旱地，无霜期长或无霜期短地区，山地或平川；春播和夏播，都能获得高产。不仅在小面积上能高产，而且在大面积上同样能够获得高产；不仅能稳步增产，

而且也可在短时间内大幅度增产。

伟大领袖毛主席教导我们：“有了优良品种，即不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成。”“种”是农业“八字宪法”中的一个重要组成部分。各地在夺取谷子高产的斗争中，优良品种发挥了重要的作用。随着谷子生产的发展，在选育和推广优良品种方面也取得了可喜的成绩。大寨大队利用当地农家种“武安谷”，通过连续不断提纯选育，逐渐提高种性而育成的“大寨谷”良种，已经在山西省因地制宜地进行推广；北京地区选育的“水里混”；河北省各地区选育的“张农号”、“承农号”；山西省各个地区选育的“长农号”、“大同号”、“晋汾号”、“忻谷号”；内蒙古自治区的“蒙选号”；山东省的“鲁农号”；河南省新乡地区培育的“双庆号”、“新农号”；东北各地培育的“昭农号”、“朝阳号”、“锦谷号”、“公谷号”、“黑龙号”；陕西省延安地区培育的“延谷号”等品种，已经在各地生产中推广应用。在良种繁育和提纯复壮方面，各地也创造了丰富的经验。

在毛主席革命路线指引下，一个以贫下中农为主体的，由贫下中农、领导干部和科技人员三结合的群众性农业科学实验运动，正在蓬勃开展。为了及时交流经验，普及育种知识，为革命培育出更多更好的谷子优良品种，进一步提高谷子生产水平，我们根据各地群众的经验和科研成果，汇编成册，供各地参考。由于我们学习马、列和毛主席著作不够，路线斗争觉悟不高，书中难免有缺点或错误，希望读者提出批评和建议。

一九七三年十二月

目 录

选育谷子新品种的方法	1
一、正确制定谷子的选种目标.....	1
二、原始材料.....	3
三、优中选优.....	5
(一) 混合选择法.....	5
(二) 集团选择法.....	6
(三) 单株选择法.....	7
四、有性杂交.....	9
(一) 谷子花的构造.....	9
(二) 谷子的开花习性.....	11
(三) 谷子杂交技术.....	12
(四) 有性杂交后代的变异和选择.....	18
(五) 杂种后代的培育.....	24
五、辐射育种.....	24
(一) 辐射育种的优点.....	24
(二) 辐射处理方法和部位.....	25
(三) 辐射处理种子和后代的选育.....	26
六、引种.....	27
(一) 引种在谷子生产上的作用.....	27
(二) 谷子引种规律.....	28

(三) 谷子引种的方法.....	29
七、系谱的编号方法.....	29
谷子良种繁育.....	31
一、谷子提纯复壮的方法.....	32
(一) 穗选.....	32
(二) 片选.....	32
(三) 混合选.....	33
(四) 异地换种.....	33
二、自力更生, 建立留种田.....	35
三、因地制宜, 合理搭配良种.....	36
谷子雄性不育系的利用和研究方法.....	38
一、利用谷子雄性不育系配制杂种	
为什么能显著增产.....	38
二、什么叫雄性不育.....	39
三、什么叫雄性不育保持系.....	39
四、什么叫雄性不育恢复系.....	39
五、如何识别谷子不育株与可育株.....	40
六、获得谷子雄性不育材料的方法.....	41
七、培育保持系的方法.....	45
八、培育恢复系的方法.....	46
(一) 筛选法.....	47
(二) 利用现有恢复系转育优良恢复系.....	47
(三) 集合选优法.....	47
附录	
一、谷子的田间设计和试验方法.....	49
二、谷子优良品种介绍.....	58

选育谷子新品种的方法

一、正确制定谷子的选种目标

（一）选育品种必须从当地当前生产实际需要出发

优良品种是在一定条件下才是“优良”的，脱离了特定的条件它就不一定是“优良”的了。各地自然条件十分复杂，谷子品种对地区条件又很敏感，所以很难用一个谷子品种来适应这些复杂的自然条件。因此我们就应当针对当地不同的生产条件，制定不同的选种目标，选育适应一定条件的优良品种。所谓当地当前还应当包括数年以后农业发展变化的情况，考虑品种育成后的施肥水平和耕作方式变化等。

正因为这样，在一个地区既要有晚熟高产的品种，又要有早熟高产的品种；既要有喜水耐肥的品种，又要有抗旱耐瘠薄的品种。具体到一个生产单位，那就应当着重以本单位谷子生产的主要条件或者薄弱环节，来确定选种目标，而不能主观臆断和凭兴趣确定选种目标。

（二）谷子的选种目标

选种目标以产量为主，综合性状好，而又有针对性。谷子高产稳产是我们种谷子的主要目的。因此在选种工作中，必须首先考虑产量。如果产量低，那就失去了选种的意义。

所谓综合性状，包括根、茎、叶、穗和籽粒的情况；抗病、抗虫、抗旱、抗倒伏、抗风和抗冻等抗逆性；以及米质和草质好坏等。综合性状好是指这些性状能适应当地的自然条件和栽培条件。综合性状好，就能够保证高产稳收。否则，尽管高产，但某些性状很不好，常会造成高产而不稳收，结果还是高产不了。例如过去在山西省晋东南地区种植的“武乡大白谷”，产量是比较高的，但是它不抗谷瘟病，在六十年代谷瘟病大发生时期，严重感病，造成大面积毁灭性灾害。

在综合性状好的基础上，要有针对性。综合性状好，并不是每个性状都绝对的好，实际上这是不可能的；而是一般都比较好，而又要对本地有其特殊的针对性。如当地是水地谷子多，就要针对水地的“一倒三病”（指抗倒伏，抗白发病、谷瘟病、谷锈病）来考虑选种目标。如果当地种谷是旱薄地，主要问题就不是“倒”，而是抗旱耐瘠薄了。又如在春、夏谷交错区选育夏谷品种，生长期是限制夏谷的一个重要因素，育种目标首先要考虑生长期保险而又能抗病高产的品种。在无霜期短的地区，就要注意选早熟、高产、抗逆性强的品种。由此可见，选种目标既要以产量为主，又要有针对性和综合性状好，这是保证高产稳产的重要内因。还应当指出的是：谷草是大牲畜的优良饲料，是发展农业生产和备战的重要物资，谷子选种时，必须考虑粮、草双丰收这一特殊性。

选种目标确定之后，就应根据目标选择亲本和选育后代，以期在短时期内，选育出适合当地种植的优良品种。

用什么方法选育良种，这要根据各地的条件和要求来定。

二、原始材料

在选育谷子新品种时，所利用的材料（包括农家品种、育成品种、外地引进品种）都称为育种的原始材料。谷子是我国古老的栽培作物中的一种，经过长期的人工选择，适应于各种环境条件的农家品种资源十分丰富，这些宝贵的资源是谷子育种工作的基础。要创造新品种，必须有大量的丰富多采的原始材料，因为新品种的优良性状和特征特性是在原始材料的基础上发展起来的，掌握丰富的品种资源，对它们了解愈透彻，培育新品种的成效就愈大。

品种资源工作是一项极其复杂而细致的工作，它的内容很广泛，一般说来有搜集、整理、保存和研究利用几个主要方面。解放后，党和政府极其重视这份数千年来劳动人民所创造的宝贵而又丰富的遗产，早在一九五八年以前，在全国范围内就开展了群众性的搜集工作。据不完全统计，仅在我国北部地区收集到的谷子地方品种就达16,000多份，为开展育种工作提供了丰富的资源。各地对这些征集到的原始材料都分别先后作了整理分类的研究，有的还着手进行了有关抗旱、抗病等特性鉴定。但由于时间短，工作基础较差，品种资源工作都放在收集整理、归类、编写品种志方面，而对现有品种资源的利用、提高和改良方面则有待进一步加强。

近年来，随着育种工作的进展，特别是“三系”（自交系、保持系、恢复系）的选育，对农家品种、外国品种资源更为重视。农家品种经过劳动人民长期选择的结果，类型丰

富，大都具有品质优良、抗逆力强、适应性广、稳产等优点，在生产上仍有一定积极作用。目前各省直接用于生产品种，如河北省的“磨里谷”、“水里混”、“鞭秆黄”等；山东省的“柳条青”、“小黄谷”等；山西省的“东方亮”、“白母鸡嘴”等这些品种都在生产上占一定面积。此外，有些农家种还具有早熟的优点，在品种搭配和备荒上，也是不可缺少的。农家品种经过一定的选择培育，如混合选择、单株选择，在短时间内，就可获得供生产上利用的新优良品种，如大寨大队选育的“大寨谷”，北京市的“丰收红”，吉林省的“公谷6号”，河北省承德的“承农2号”，山西省的“长农1号”、“白谷5号”等，都是从原始材料中选择培育出来的优良品种。用这种方法培育品种速度快、效果好、增产显著、适用于群选群育，优点很多，是一条行之有效的途径。此外，从具有不同生物特性和经济特性的原始材料中选择亲本进行杂交培育，可以创造出适合于生产上更理想的新品种。农家品种都具有独特优点，如早熟的“六十日”、“珠沙红”、“小白谷”；分蘖力较强的品种，一般抗螟虫能力和抗风力较强，如“千根杈”、“一窝枝”等；秆硬抗倒的“气死风”；耐盐碱的“碱谷子”；穗子特紧的“绳儿紧”；高抗白发病的“磨里”、“水里混”；适应性广、高产稳产的“白母鸡嘴”；品质优良、食时香的“沁州黄”；耐旱耐瘠的“红羊角”、“大红袍”；将这些优良性状综合起来，通过人工杂交能培育出优良品种，如“延谷2号”、“延谷4号”、“锦谷3号”、“新农冬二谷”、“长农10号”、“克育1号”等。品种资源不仅直接用于生产，而且间接地为培育新品种创造了丰富的物质基础，十分可贵，大有潜力可挖。

三、优中选优

我国谷子品种资源十分丰富，是广大劳动人民在长期的生产斗争中通过选择和培育创造出来的。这些品种的共同特点是，对当地的自然环境和栽培条件适应性强，产量比较稳定，但其遗传基础比较复杂，每个品种都是多种多样变异类型的混合集团；加之，由于天然杂交、宇宙射线和异常气候条件等的影响，都能产生一些新的变异类型。这样，为我们选育新的优良品种提供了丰富的材料。这些变异类型，有的是符合我们要求的，有的是不符合我们要求的。我们可以通过选择和后代培育，淘汰那些不需要的变异型，选择和纯化那些好的变异型，使符合我们要求的优良性状能够遗传给后代，并继续保持下去，从而形成新的品系，这就是通过选择可以创造新品种的简单道理。

优中选优的方法不仅是农民育种家采用的一种主要方法，而且也是专门从事谷子育种工作经常采用的一种方法。我国目前推广的谷子优良品种有相当大一部分是用这种方法选育出来的。它的主要优点是简便易行，行之有效。现将优中选优的几种方法简述如下：

（一）混合选择法

这种方法是品种提纯复壮的主要方法，也是改良一个品种经常采用的方法。具体作法是：第一年，收获前在大田里选择符合选种目标的性状一致的健壮单株，混合脱粒。第二年，把所选的材料和原品种分别种在同一块地上，在进行特

征特性鉴定的同时，进行产量比较。如果其性状基本一致，而且比原品种显著增产，或者在某些性状上比原品种有明显改进，就可以繁殖推广。假如其特征特性还不一致，可按上述方法继续进行选择。例如，在山西省晋东南地区大面积推广的“长农1号”品种，就是从“母鸡嘴”中用混合选择法选育出来的。它比“母鸡嘴”丰产性能好，抗病性强。山西省壶关县晋庄大队、晋城县后峪大队采用这个品种夺得大面积亩产超千斤。

由于这种方法只从当代植株表现型的优劣，决定中选或淘汰，所以其后代仍然是一个多种类型的混合集团。为了进一步改进一个品种，可采用混合选择法。具体作法是：在经过一、二次混合选择，其主要性状基本一致的基础上，根据原来的选种目标进行单株选择，单独脱粒，于下一年每株种成一个小区，进行观察鉴定，把符合选种目标，性状一致的株系混合脱粒，然后进行产量比较试验。如果比原品种显著增产，就可繁殖推广。

（二）集团选择法

有的农家品种变异类型比较复杂，如在晚熟品种中有早熟植株，或长刚毛品种中混杂有短刚毛植株，或纺锤形穗品种中杂有圆筒形穗植株等等，甚至几种情况兼而有之。在这种情况下，采用集团选择法选育新品种往往比较容易成功。具体作法是：第一年，从大田里选择各种变异类型的优良单株，单独脱粒贮藏；第二年，每株种成一小区，进行观察鉴定，把性状近似的株系混合脱粒；第三年，和当地大面积推广的品种种在同一块地里，进行产量比较，比推广品种显著

增产的繁殖推广，就成为一个新品种。山西省忻县地区推广的“忻谷4号”就是从“六道楞”中通过集团选择法选育出来的。

(三) 单株选择法

谷子和其他农作物一样，个体表现优劣是由遗传因素和环境条件共同作用的结果。我们所选择的植株的优良性状，有的是可以遗传给后代的，有的是不能遗传给后代的，这些可遗传的和不遗传的性状混在一起，使我们难以识别。我们选择的单株的优良性状是否能遗传给后代，只有通过对其后代的鉴定才能肯定。单株选择法就是根据这个特点，首先分离纯系，然后观察鉴定各个纯系的特征特性，同时进行产量比较，那些表现优良的纯系，就成为新的优良品种。

1. 一次单株选择法 收获前，在大田里选择优良的变异单株，编号后单独脱粒，并作简要记载。第二年，每株种成一小区，每隔10—20小区设置一对照区，对照区一般种植当地大面积推广的品种。生育期间进行必要的田间记载，收获前组织集体评选，评选时邀请有经验的贫下中农参加，淘汰不良的株系。表现优良性状一致的株系于第三年进行抗病性、抗旱性及丰产性鉴定，从中选择优良的品系于第四年进行产量比较试验，比对照品种显著增产的就可繁殖推广。如山西省的“大同黄谷1号”就是采用这种方法选出来的，目前在雁北地区平川水地已基本普及，浑源县顾册大队一九七二年种植200余亩，平均亩产达800多斤。

2. 多次单株选择法 这种方法主要用于单株后代变异大的有性杂交后代和辐射处理后代的选育，或天然变异株的后代选育。它的优点是易于剔除那些不符合选种要求的单株后

代，可以使我们选择的优良性状迅速趋于一致。具体作法如图所示(图1)。

第一年：选择优良单株

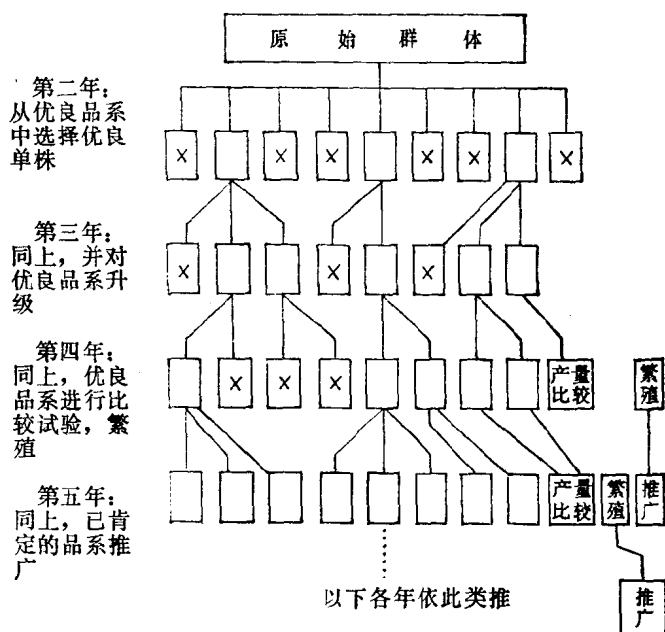


图1 多次单株选择法程序

这里需要说明几点：(1)在条件许可的情况下，第一年应尽量多选一些单株，第二年根据丰产性、抗病性、生育期等性状淘汰不良株系，从表现较好的株系中再选优良的单株。代数越高，选择越要严格。这样既增加选择优良株系的机会，又可避免材料过多形成“包袱”。(2)株系编号时要