

中学自然科学课本

农业生物学基础

(征求意见稿)

3 册

目 录

第一章 良种繁育和新品种的培育	1
第一节 良种在生产中的作用	1
一 我国劳动人民对良种的选育(1) 二 品种的遗传与变异(3) 三 品种的“优”和“劣”(5)	
第二节 良种繁育	8
第三节 新品种的培育	12
一 系统选育(12) 二 杂交育种(23) 三 人工引变育种(54)	
第二章 生物的进化	77
第一节 生物进化的证据	77
一 直接的证据-化石(77) 二 间接的证据-生物个体发育史(83)	
第二节 生物进化的顺序	87
一 生命的产生(88) 二 植物界的进化(94) 三 动物界的进化(101)	
第三节 生物怎样进化	109
一 进化论的产生(110) 二 自然选择(112) 三 遗传与变异(118) 四 生物进化的动力(135)	
第三章 农业生物学远景	142
一 培育更多高产、稳产的良种(144) 二 把大气中的氮素变成肥料(147) 三 研制高效无毒的生物农药(148) 四 发展海水养殖事业(149) 五 开辟新的食物资源(150)	

第一章 良种繁育和新品种的培育

第一节 良种在生产中的作用

现在农业生产上种类繁多的家畜、家禽和栽培作物的品种，都是劳动人民在长期生产劳动中创造出来的。它们有许多特性：如生长快，成熟早，产量高，抗病、抗逆等。这些特性在生产上都有一定的经济价值，并且能够相对稳定地传给后代。

一个优良品种，往往能比一般品种增产二、三成，甚至七、八成。早在 1942 年，毛主席就英明指出：“有了优良品种，即不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成。”所以不断选育和推广优良品种，充分发挥优良品种在农业生产中的增产作用，对加速社会主义建设，巩固无产阶级专政和支援世界革命有重大的意义。

一 我国劳动人民对良种的选育

我们祖先把野生的动物、植物在人工条件下加以驯化，并按照自己生产、生活上的需要，淘汰坏的，选留好的，并让它们繁殖后代。经过年复一年的选择和培育，获得了在一定的生产条件下，一定的地区内，适合

生产要求的各种家畜、家禽和农作物的优良品种。起初人们对选种工作并没有预定的目标和计划，但人们总是舍不得杀掉下蛋多的母鸡，产仔多的母猪，而杀掉下蛋少的母鸡和产仔少的母猪。又常把穗儿大、粒儿多、粒儿重的水稻、小麦、高粱等留下做种，吃掉那些穗儿小、粒儿少、粒儿轻的，这样无意之中就起着选种的作用。随着生产的发展，生产技术和生产知识不断的提高，这种没有预定目标和计划的低级选种工作，逐步发展成为有目的有计划的选择，选育新品种的成效也大大提高了。

我国古代劳动人民十分重视选种工作。在现存最早的（大约于公元六世纪初写成）一部农书《齐民要术》中，就有关于选种经验的记载。他们选留种畜，先是看母畜好坏：“乳母好，堪为种产者，因留之以为种。”同时也兼顾到环境条件对留种幼畜的影响：“羔羊，腊月正月生者，留以作种。”因为冬季母羊“肤躯充盈”（身体丰满结实），此时生的羔羊靠母乳生活，断奶时又“适得春草，是以极佳也。”留种鸡的蛋则取秋季“桑落生者良”等等。在农作物中谷物的选种则采取穗选，而且取的目标也很明确。“取麦种：候熟可获，择穗大强者，斩、束、立场中……”，“禾种：择高大者斩一节下；把悬高燥处……”。还提出选种要“常岁岁别取”，就是要年年分别选种。选种要“先治别埋”（留种的穗子要先收，

分别贮藏)以防杂保纯。还要划出种子田“至春,治取别种”分别脱粒,分别播种。对种子田采取“常须加锄”精耕细作,加强管理。从《齐民要术》的记载中可以看出,我国古代劳动人民的选种经验,已经有了较高的水平。

古代劳动人民为我们留下了许多有价值的优良品种,并且也为我们留下了宝贵的选种知识。今天随着社会主义革命和社会主义建设的不断发展,广大贫下中农遵照毛主席关于“备战、备荒、为人民”的教导,走大寨之路,坚持“独立自主、自力更生”的方针,狠批林彪一伙“上智下愚”的谬论,刻苦学习马列著作和毛主席著作,钻研育种知识,开展群众育种工作,在短短几年内取得了显著成绩,培育出许多新品种,为农业生产超《纲要》和翻《纲要》作出了新的贡献。

二 品种的遗传与变异

广大贫下中农在长期生产实践中,看到许多家畜、家禽和各种农作物的任何一个品种,都具有能将其本身相对稳定的各种性状,传给后代的特性;同时也看到每一个品种的亲本和后代之间,以及后代个体之间,或多或少地存在着差异。

事物有它的相对的固定性。一个品种能将其自身相对稳定的性状代代相传,就是事物相对的固定性的

表现。所谓“种瓜得瓜，种豆得豆”，这种特性我们称它“遗传性”。由于遗传性是相对固定的，因此，一个优良品种在一定条件下，能够保存下来应用于生产。如果把什么事情都看成是绝对的，静止的，孤立的，不变的，是形而上学。品种还有它发展变化的一面，俗话说“一胎生九仔，连娘十个样”，品种这种不断发展变化的特性，我们称它“变异性”。在生物体内部，遗传性和变异性是互相对立而又互相关联着的两个方面，它们构成一对矛盾。每一品种特性的遗传性的稳定性是相对的、暂时的；变异性则是绝对的。“对立统一规律是宇宙的根本规律。”矛盾着的对立面又统一、又斗争，它们在一定条件下可以互相转化。当一个品种在不断变化着的人工条件影响下，相对稳定的遗传性发生动摇，出现变异。经过一定的量变，产生与原品种不同的新性状。变异一经稳定下来又转化为相对稳定的新的遗传性。这种遗传和变异的对立统一的过程就是新品种不断形成的客观规律。

毛主席教导我们：“马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。”广大贫下中农遵照毛主席的教导，充分发挥主观能动性，了解和掌握家畜、家禽和作物各个品种遗传变异的规律，控制矛盾双方互相转化的条

件，一方面采取加强管理，建立良种繁殖基地，做好品种纯化复壮和防止退化工作，使优良品种的优良性状保持相对稳定，适合本地区生产上的需要。另一方面从田间选择有利生产的优良的自然变异植株，或通过杂交、辐射处理等方法，让遗传的稳定性转化，促使发生变异，再经过不断选择和培育，创造新的更好的优良品种。

三 品种的“优”和“劣”

品种是劳动的产物。因此，它们在农业生产上都具有一定的经济价值。生产上的优良品种，是指那些适合生产要求，并在一定条件下达到稳产、高产、优质的品种。

一般地讲，一个优良品种的优良特性，应该表现在以下几个方面。

1. 产量高 我们饲养家畜、家禽和栽培各种农作物，其目的都是为了获得丰富的农、畜产品。例如养猪为了获得猪肉和猪油，养鸡为了获得鸡肉和蛋；种植水稻、小麦、玉米、油菜、大豆等是为了收获它们的子实等等。不同品种的产量是不相同的，“有了优良品种，即不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成。”因此，产量的高低是鉴别品种优劣的基本条件。凡是构成高产量的各种性状，如水稻、小麦的有效分蘖多，穗大、粒

多、粒大、粒重等；棉花的果枝发达，节间短，着果密，铃多、铃大，衣分高等，都直接影响到作物产量。同样，家畜、家禽的体型，粗饲料的利用，繁殖率等特性也会影响到它们的产量。

2. 品质好 优良品种还须品质优良。不同的作物和家畜、家禽，由于栽培和饲养的目的不同，对它们的品质的要求也不一样。例如水稻和小麦等粮食作物，要求淀粉质量好，吃口好，适于加工，同时蛋白质含量高；棉花则要求纤维细长而整齐，拉力强，色白有光泽等；油菜、大豆、花生等油料作物，则要求含油量高；家畜、家禽则要求肉质肥嫩等等。

3. 有较强的适应性 优良品种对本地区的自然条件应有较强的适应性。如对寒冷地区的耐寒性，对干旱地区的耐旱性，对生长季节短或多熟制栽培地区的早熟性，对盐碱地区的耐盐碱性。动物中还有耐粗饲料、适于放牧等等。

4. 抗逆性强 对不良环境应有较强的抵抗力，如抵抗病害、虫害，抗倒伏等。

一个优良品种首先应该是高产、稳产，其它如抗逆性和对本地自然条件的适应性则是达到高产稳产的保证。应该根据本地实际情况，有重点地进行选育。如多风地区，倒伏就成为获得高产稳产的主要障碍，因此，应特别注意选育矮株、壮秆的丰产品种。

优良品种是相对的。对任何品种都要一分为二，十全十美，到处通用的“良种”是不存在的。“良种”和“劣种”也是相对的。各地自然条件和栽培条件（动物的饲养条件）不同，在某一地区是良种，当被引入另一个地区时，它们的优良的特性不一定能够得到发挥，就不成其为良种。随着生产的发展变化，如机械化程度的提高，耕作制的改变（一年一熟改一年多熟），施肥水平的提高等原因，曾经是“良种”，以后不一定仍然是“良种”。现在的“良种”，将会被新的“良种”所代替。这是辩证的规律。所以对“良种”要有发展的观点。在育种工作中要不断革命，推陈出新，培育出更多更好的优良品种，以适应日益增长的工农业生产的需要。

优良品种还需要辅以良法，用外因促内因，使良种不断向好的方面转化。否则它会向坏的方面转化，从“良种”变为“劣种”（通常叫退化）。因此要加强栽培管理和饲养管理的措施，为“良种”创造能充分表现其特性所需要的生活条件，做好良种繁育工作，防止“良种”退化。

选育良种常在大田里选择优良的自然变异植株，进行有目的的繁育，这就是常用的系统选育。另外还有采取改变生活条件、有性杂交、电离辐射、化学诱变等方法，使遗传性产生变异，并从大量变异中选择适合生产需要的植株加以培育，以培育出新的优良品种。

作 业

1. 到生产队调查当地作物、家畜、家禽的优良品种，了解它们有什么优良特性。

2. 到田间观察作物品种的变异，并分析怎样的变异是对生产有利的。

3. 怎样评定品种的优劣？怎样使不良的品种成为优良的品种？

第二节 良 种 繁 育

良种繁育和新品种的培育是促进农业生产、提高农产品的产量和质量的重要措施之一。

良种繁育的任务 良种繁育的任务有两个：一个是对现有家畜、家禽和农作物的优良品种，不断进行选优、除杂、去劣，以保持或提高其优良特性，达到提纯复壮，防止混杂和退化的目的，发挥良种的增产作用。贫下中农说得好：“种子年年选，产量节节高”，充分说明不断选种的重要意义。另一个任务是对新育成的品种或引进的适于本地栽培的优良品种，加速繁育以迅速满足大田生产用种的需要，同时对新品种的优良特性起着巩固和提高的作用。

良种繁育的方针 搞好良种繁育工作必须政治挂帅，批判大调大运的修正主义路线，发扬自力更生，艰

苦奋斗的精神。认真贯彻自选、自留、自繁、自用和辅之以调剂的种子工作方针，由县、社、队构成三级良种繁育系统，开展为革命选种，大搞群众性的繁育良种运动。

一般由县级良种场生产原原种(纯种程度最高的原种)。县良种场的种子田经过去杂去劣的种子，作为公社一级原种田的种子；公社原种田收获前，进行株(或穗)选，作下一年原种田的种子，其余经去杂去劣作为生产队种子田的种子；生产队种子田去杂去劣后，都作大田生产用种子(图1)。有条件的大队或生产队，也可以自己繁育原原种或原种。

建立种子田 实践证明，凡建立良种繁育的种子田，实行精耕细作，并结合株(或穗)选，能保持品种的

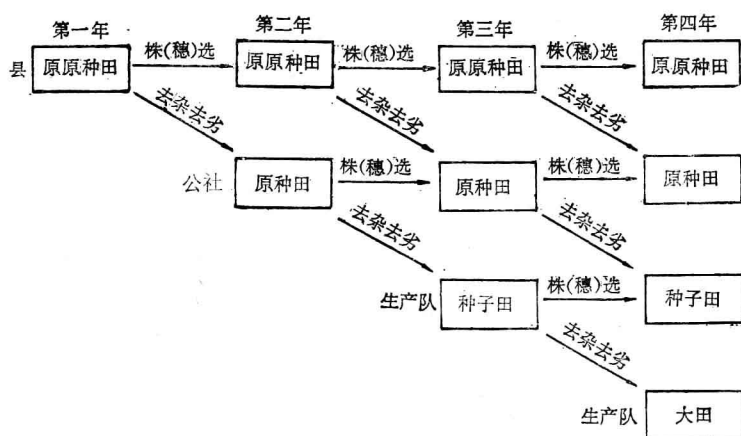


图1 三级良种繁育程序示意图

纯度，提高品种优良的特性，防止良种混杂和退化，发挥良种的增产作用。如上海县七一公社，全公社大搞良种选育工作，建立种子田，改变了品种混杂现象，使早稻种子的纯度达到 98%，棉花的衣分由 35% 提高到 40% 以上，等于每百斤籽棉多出五斤多皮棉。贫下中农赞扬种子田繁育良种有六大好处：繁殖快，省劳力，省种子，种子纯度高，质量好，产量高。一般在生产队可以建立一级、二级制种子田。凡大田少，用种量不大，采用一级制种子田；如大田较大，用种量多的可采取二级制种子田。具体做法是：

从大田中选出典型株(或穗)混合脱粒，或从良种场(队)和由外地引进适合本地栽培的较纯的种子(原种)，先种在一级种子田里。收获时选出典型株(或穗)

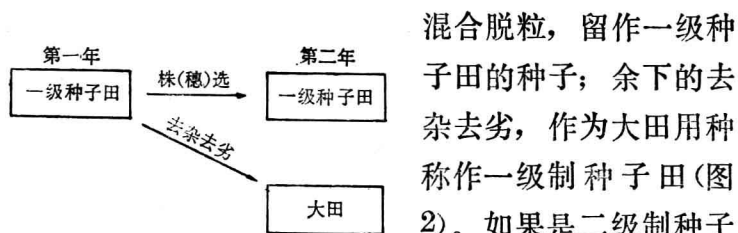


图 2 一级制种子田示意图

田，到第三年才由二级种子田里去杂去劣后留种，供大田作种子(图 3)。

一般的一级制种子田的面积占大田面积的 10%。二级制种子田的一级种子田面积占大田面积的 1%，

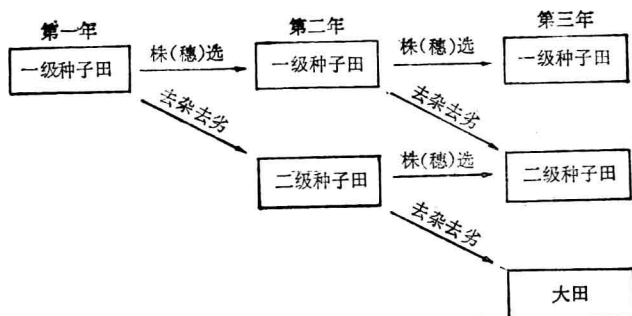


图3 二级制种子田示意图

二级制种子田面积则是大田面积的10%。具体可按下列方法计算:

$$\text{种子田面积} = \frac{\text{大田面积} \times \text{每亩播种量}}{\text{种子田每亩产量(预估)}}$$

为了保证大田用种,在划种子田面积时要注意留有余地,宁可多种些,不宜少种。

至于家畜、家禽、桑蚕等也应建立良种繁育场。一面选育优良禽畜新品种,保育纯系,试验杂交组合;一面还要生产大量优良杂交后代供生产场(队)或群众饲养。

作 业

1. 谈谈繁育良种的任务和方针。
2. 在学农时,调查生产队或大队建立种子田的情况和经验。

第三节 新品种的培育

为了巩固无产阶级专政及支援世界革命的需要，同时，随着工农业生产的不断发展，人民生活的不断提高，在农业生产上要求培育更多更好的家畜、家禽和农作物的优良新品种。培育新品种的方法有多种，如系统选育、杂交育种、辐射育种和倍数性育种等。这些育种方法既能单独运用，也能配合运用。

培育新品种必须掌握一定数量的育种原始材料，这些材料可概括为三类：本地区的地方品种；外地区或国外的引进品种；野生的动植物等。有了这些育种原始材料，按生产的需要制定育种目标，采用一定的育种方法，经过严格而又细致的试验工作，选育出符合要求的新品种。当一个新品种育成后，育种工作并没有完结，还需要不断巩固、提高及经过多点试验，才能决定新品种有无推广价值。

一 系统选育

任何一个优良品种都是变化、发展的。在复杂的自然条件和人工栽培下，经常发生多种多样的自然变异个体。从现有优良品种中挑选那些具有优良特性的自然变异个体，让它们繁殖后代，可把优良特性在后代

中巩固下来，培育出新品种，叫做系统选育。由于系统选育在育种工作中是以选择变异的单株（穗）为基础的，所以广大贫下中农又叫它一穗传。

系统选育的方法比较简便，新品种稳定快，适应性好，很适合开展群众育种运动。解放以来，广大贫下中农采用系统选育方法培育出许多优良品种。例如籼稻“南特号”是个优良早熟品种，但它的茎秆比较高，成熟时容易倒伏。广东潮阳县贫下中农洪春利等，在“南特号”田里发现两棵茎秆很矮而穗子很大的变异的“南特号”水稻。他们把这两棵变异的穗子脱粒后，单种、单收，精心培育，几年后培育出很受群众欢迎的“矮脚南特”。“矮脚南特”在江、浙、闽、粤等地栽培面积很广，它的后代中又产生许多不同的变异。各地贫下中农按照本地区生产的要求，在“矮脚南特”的基础上又选育出许多新品种，如：青小金早、团粒矮、浙南 11 号、矮南早 6 号、嘉选 66 号、矮大头、矮南青 2 号、矮南选 6 号等新品种；又如从粳稻“农垦 58”中选育出的新品种有嘉农 08、嘉农 15、嘉农 33、矮箕芝麻稻、沪选 19、武农早等；从阿尔巴尼亚引进的小麦品种“阿夫”中，选出扬麦 1 号、毛颖阿夫、武麦 1 号等；棉花，从“岱字棉 15”中选出徐州 209、石短 5 号、鄂棉 6 号、射洪 57、沪棉 204 等。这些由系统选育方法选育出来的新品种，在许多方面的特性都超过原品种。一般作物都可采取系

统选育法培育新品种，尤以自花受粉植物，如水稻、小麦、大麦、大豆、花生、番茄等作物，收效较快。

系统选育的做法有三种：单株单穗选择法、混合选择法及单株单穗选择和混合选择相结合的方法。

单株单穗选择法 第一年，选单株或单穗。在优良品种田里选出真正变异的单株或穗，在生长期详细考察并记录它们的性状；成熟后在室内分别脱粒、晒干，进行考种，分别装袋编号保存。第二年按编号分别种成同样大小的小区，同时还种上一个小区原品种或生产上使用的品种作为对照。在整个生长发育期认真详细观察，记载其特点。成熟后，优良的小区分别收获，供下一年进一步进行产量试验，并考察其主要性状是不是稳定。如果只经过一次选择就获得稳定的新品种，叫“一次单株(穗)选择法”(图4)。如果经过一次选

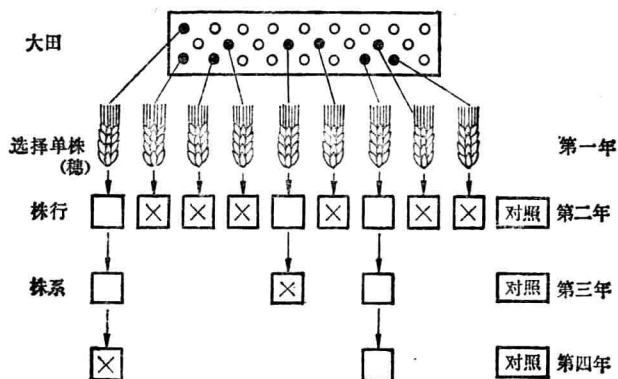


图4 一次单株(穗)选择法

择，主要性状还不稳定，可继续进行单株（单穗）选，直到稳定为止，这叫“多次单株（单穗）选择法”。

混合选择法 从大面积种植的良种中，把优良性状相同的单株、单穗选出来，然后混合脱粒、晒干，编号，进行考种，装袋保存。播种时按编号分别种成小区，另以原品种和当地生产上使用的品种作对照，进行比较。这种只经过一次选择的方法叫“一次混合选择法”（图 5）。

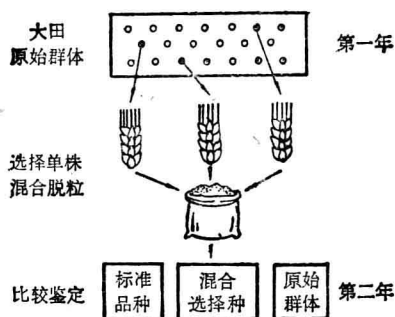


图 5 一次混合选择法

一次混合选择后的材料，有时性状还不一致。为了进一步提高已有的材料，就采取多次混合选择（图 6）。

单株单穗选择与混合选择结合法 单株单穗选择法主要根据个体后代表现进行选择。这种方法选出的材料比较一致，但种子数量少。混合选择法是根据群体后代进行选择的。这种方法获得的种子数量比较