

玉米的繁育制种

贵州省图书馆

陕西省农林科学院粮作所编印

一九七七年八月

前 言

在英明领袖华主席抓纲治国战略决策的指引下，通过深揭狠批“四人帮”反革命的修正主义路线，全国形势越来越好。在最近召开的具有伟大历史意义的党的第十一次代表大会上，以华主席为首的党中央向全党全国人民提出了达到天下大治的八项战斗任务，强调“一定要抓革命、促生产，把国民经济搞上去”，号召“向科学技术的现代化进军”。我们一定要坚决贯彻执行，为把我国建设成伟大的社会主义强国作出贡献。

在毛主席革命路线指引下，由于各级领导的重视和支持，自文化大革命以来，我省玉米杂交种有了很大的发展，对粮食增产起到了积极作用，受到广大贫下中农的欢迎。据1975年统计，我省杂交种推广面积占玉米播种面积的77%以上，达到基本普及。但是，各地在狠抓普及工作时，由于注意提高不够，玉米亲本种子混杂退化，杂交种子质量不高，是生产上普遍存在的问题。为了充分发挥杂交种的增产作用，当前必须狠抓亲本自交系的选优提纯和防杂保纯，提高繁育制种技术，保证种子质量达到标准化。种子质量标准化是普及大寨县、实现农业现代化的一项重要内容。良种化与标准化相结合，才能保证良种的显著增产作用。我们必须下定决心，订出措施，有领导有计划有组织地把这项工作切实地抓起来，争取在二、三年内改变面貌，作到玉米种子

质量标准化，把杂种优势利用提高到一个新水平。为了做好这项工作，现将我所为全国《玉米育种学》编写的第十四章繁育制种（第二稿）印发，供学习参考。各地在实践中有什么问题和建议，请及时函告省粮作所，以便修改和补充。

目 录

第一节 繁育体系.....	(2)
第二节 繁育规划.....	(5)
一、配套繁育.....	(6)
二、繁育面积.....	(7)
三、隔离区的设置.....	(9)
第三节 亲本自交系的防杂保纯.....	(17)
一、防杂保纯的重要意义.....	(17)
二、自交系混杂退化的原因.....	(19)
三、自交系防杂保纯的方法.....	(22)
第四节 原种的产生和繁殖.....	(25)
一、繁育原种的重要意义.....	(25)
二、自交系原种的标准.....	(27)
三、产生自交系原种的程序和方法.....	(29)
四、提高自交系繁殖产量的技术.....	(37)
第五节 杂交种的配制.....	(41)
一、规格播种.....	(41)
二、精细管理.....	(46)
三、去杂去劣.....	(47)
四、去雄授粉.....	(48)

五、分收分藏.....	(49)
第六节 种子质量检验.....	(50)
一、种子质量标准化.....	(50)
二、品种品质的检验.....	(54)
三、播种品质的检验.....	(57)
四、签发种子质量检验证明书.....	(61)

玉米的繁育制种

繁育制种是玉米种子工作的重要组成部分，是与育种紧密衔接的必不可少的步骤。繁育玉米杂交种程序复杂，连续性强，技术上要求严格，没有一套完整的科学的繁育制种的组织和措施，保证每年生产出质量好、数量足的种子，优良杂交种就不能在生产上大面积推广利用。经过试验示范，确证某个玉米杂交种的增产效果后，就要有计划有组织有步骤地大力做好种子的繁殖、制种、检验、调剂、经营管理等各项工作，才能为生产上源源不断地每年供应大量优良的杂交一代种子，满足生产发展的需要。

玉米杂交种繁育的任务是：繁殖足够数量的亲本自交系种子，并防止混杂退化，保持和提高种子的纯度和种性；大量配制杂交一代种子，正确地进行杂交，保证杂交种子的质量和数量，使推广面积迅速扩大。繁育玉米杂交种，必须首先要求种子质量高，并在保证质量的前提下，要求繁育的数量多。仅有数量而无质量的保证，配制出的杂交种子纯度不高，“名不符实”，就会大大降低杂交种的增产效果。只有繁育出的种子数量既多而质量又好，才能迅速扩大种植面积，并充分发挥杂交种的显著增产作用。

遵照毛主席关于“什么工作都要搞群众运动，没有群众运动是不行的”的教导，在中央制订的自繁、自选、自留、自用，辅之以国家调剂的“四自一辅”种子工作方针指导下，解放后，特别自无产阶级文化大革命以来，以广大贫下中农为主力军，专业种子机构与四级农科网相结合，实行领

导、贫下中农、科技人员“三结合”，大搞繁育制种的群众运动，使我国玉米杂交种推广有了很大的发展。1975年全国杂交种面积占到玉米播种面积的55%，比文化大革命前增加4.5倍，山东、山西、河南、陕西、辽宁、安徽、内蒙等省（自治区）已基本普及杂交种，起到了显著的增产作用。当前，在全国社会主义革命和建设取得伟大胜利的大好形势下，继承毛主席遗志，贯彻执行毛主席亲自制定的“深挖洞，广积粮，不称霸”和“抓革命，促生产”的伟大方针，普及与提高相结合，玉米杂交种推广正向全面普及发展，并在普及的基础上认真做好提高工作。不少省（市、自治区）正积极示范、繁育新的优良杂交组合，进行良种更换；全面贯彻农业“八字宪法”，实行良种良法配套；防杂保纯和选优提纯普遍开展，杂交种子质量和增产效果有了进一步提高。玉米的杂种优势利用进入了一个新的水平。

第一节 繁育体系

繁育玉米杂交种，包括繁殖亲本自交系种子，配制亲本单交种和生产大田用杂交种（单交、三交、双交、顶交等）一代种子等环节。这些环节既互相衔接，又各有其特点和特殊的技术要求。其中，繁育亲本自交系和单交种的技术性较强，产种量较低，但占用土地面积比例较小，而配制生产大田用杂交一代种子则量大面广，占用土地面积较多。因此，根据“四自一辅”种子工作方针和玉米杂交种的繁育特点，建立和健全适合我国社会主义制度的玉米杂交种繁育体系，是多快好省地做好玉米种子工作的组织保证，也是农业增产

的一项重要基本建设。

无产阶级文化大革命以来，根据国务院国发〔1972〕78号文件精神，各地已经建立的以县为单位的，即县有示范繁殖农场、公社有良种队（场）、队有种子田的三级繁育推广体系，对繁育推广玉米杂交种，促进粮食增产，已经起了积极的作用。这种以县为范围全面规划，配套繁育的体系，社队大量生产大田用种就地繁育制种，就地推广——自繁、自制、自用，符合毛主席倡导的群众路线和自力更生精神，既避免了远途调运种子的人力物力消耗，又有利于加强领导和技术指导，保证繁育种子的质量和数量。

以县自成繁育推广体系的各级机构设置和分工是：

省（市）、地区种子站负责制订省（市）、地区繁育推广规划，组织良种区域试验，审定推广品种，检查繁育计划及政策的落实和执行，有计划地组织繁育和供应原种，调剂种子的余缺等；农科院（所）和农业院校等育种单位（包括县、社、队从事育种工作的单位）提供亲本自交系原原种和用于试验示范的新育成的杂交种种子，进行技术指导；良（原）种场承担省（市）、地区指定扩大繁殖的自交系原种任务和配制一定数量的杂交种。

县种子站制订县繁育规划，负责全县自交系繁殖、保纯和提纯，与县农技站（农科所）共同做好技术指导；县示范繁殖农场承担县指定繁殖的自交系原种，配制一定数量的亲本单交种或其它杂交种。

公社农科站（种子站）在社办良种场或特约良种队配制亲本单交种，并承担县指定繁殖的自交系种子。

大队和生产队科研组种好种子田，配制杂交种一代种

子，供本队大田播种用或提供公社、县、调剂用。

实践证明，为了便于隔离、管理和技术指导，保证玉米杂交种的质量，繁育制种要相对集中，不宜过于分散。亲本自交系和亲本单交种需用量少，可由县、社统一繁育和供种；生产大田用杂交种可采取大分散、小集中的办法制种，即全县制种任务分散安排到每一个公社，但在公社内要集中在社办良种场和有条件的大队制种。山西、山东、辽宁等省的一些地区，以公社为单位配制杂交种，做到公社统一制种，统一保管，统一供种，实行“三统一”，杂交种子质量高，增产效果显著。尚未建立种子管理机构的公社或有条件的地方，也可以实行大队制种“三统一”，而不必生产队队队搞制种。这样既有利于保证制种质量，便于安全隔离，而且也有利于培养和提高群众技术队伍。

各地经验还证明，建立玉米种子繁育基地，是保证杂交种子质量的十分重要的有力措施。繁育基地要选择条件较好的国营农场和社队，培训和建立一支又红又专的技术队伍，充实必要的物质技术设备，根据当前与长远相结合的精神，开展必要的基本建设。每年繁育制种对象保持相对稳定。山东省烟台地区由地区统一组织，建立地、县、社、队相结合自交系原种繁育基地，将生产上常用的自交系分由五县承担原种繁育和选优提纯，有计划有组织地为全区十七个县（市）提供自交系原种，由各县分别繁殖和制种，做到自交系每年一更新，从而保证了生产用种的纯度和质量，提高了杂交种的增产效果。

1975年中央农林部召开的全国种子工作会议就迅速建立和健全良种繁育推广体系指出：“现在随着农业形势的发

展，需要在原来的基础上进一步充实和提高，建立省、地、县、公社、大队、生产队都有机构、队伍、基地的良种繁育推广体系，把良种选育、区域试验、生产示范，品种审定、种子检验、繁殖制种和经营调剂等环节连接成一个整体。”同时着重指出：“要把种子工作的重点放在县、社、队，打好牢固的基础。”这种在三级良种繁育推广体系基础上发展起来的“六级三有”良种繁育推广体系，为全面贯彻落实“四自一辅”种子工作方针，进一步做好玉米杂交种的繁育推广工作，提供了更加完善的组织保证。

“六级三有”体系中省、地、县三级都有种子机构、种子库和原种、良种场，加强了“一辅”。这就为良种的统一计划和管理，加快良种繁殖推广速度，增加良种贮备，备战备荒，提高种子纯度和质量，促进良种标准化，创造了有利的条件。但是，“六级三有”体系的关键在于加强公社和大队两级，要求公社、大队和生产队都有种子基地、队伍和仓库，做到良种就地繁殖，就地贮备，就地推广，克服繁、选、推脱节的现象，使“四自一辅”种子工作方针落实到基层。

“六级三有”体系以生产单位“四自”为主，国家繁育经营为“辅”，实行群众运动与专业机构相结合的两条腿走路的方针，是解决生产上大量用种的根本途径。在三级繁育推广体系的基础上充实和提高，迅速健全“六级三有”良种繁育体系，对全面推广普及玉米杂交种，提高玉米杂种优势的利用水平，具有十分重要的作用。

第二节 繁育规划

繁育玉米杂交种，环节多，连续性和技术性强，推广前

必须制订好繁育规划，有计划有组织有指导地进行。遵照毛主席关于“在订计划的时候，必须充分发动群众，注意留有充分的余地”的教导，在具体制订繁育规划时，要认真进行调查研究，从当地实际情况出发，并考虑到各种可能的意外情况，备战，备荒，安排适当的种子贮备。

一、配套繁育

繁育玉米杂交种，要求原种生产、亲本繁殖、杂交制种和大田生产等各个环节紧密衔接，各类种子保持一定的数量比例、平衡配套。如果缺乏某项种子或种子数量不足，形成“缺腿”，配不成套，就会直接影响杂交种的配制和推广计划的完成。因此，要保证生产上每年所需的杂交一代种子的不断供应，必须有计划按比例地成套繁育各类亲本种子和杂交一代种子。

例如在生产上推广一个单交种（甲×乙），假设两个亲本自交系的产量相同，制种区内两行母本与一行父本相间种植，则亲本自交系甲和乙的繁殖面积比例应为2：1。推广一个双交种（甲×乙）×（丙×丁），假设四个亲本自交系和两个亲本单交种的产量也都分别相同，而且单交、双交制种区内也是两行母本与一行父本相间种植，则母本单交与父本单交的制种面积比例应为2：1，四个亲本自交系甲、乙丙丁的繁殖面积比例应为4：2：2：1。但是，在实践中各个亲本的产量必然会有差别，因而其繁育面积比例就要相应地改变。在制订具体的繁育规划时，必须根据当地的繁育经验，通过详细的计算，比较准确地安排各类种子的繁殖制种面积，使各类种子的产种量保持合理的比例。

二、繁育面积

各类种子繁育面积的大小，主要根据下年需要种子的数量和当年繁育种子的单位面积产量而定。而下年需要种子的数量则决定于下年的计划播种面积和播种量；当年繁育种子的（计划）单位面积产量，又受当年收获种子的选留合格百分率及制种区母本所占行比的影响。其计算公式如下：

$$\text{亲本繁殖面积(亩)} = \frac{\text{下年需种数量}}{\text{亲本计划单产} \times \text{合格种子}\%}$$

$$\text{杂交制种面积(亩)} = \frac{\text{下年需种数量}}{\text{母本计划单产} \times \text{母本行比} \times \text{合格种子}\%}$$

现以配制双交种为例，其各类种子的繁育面积，可按下列步骤计算：

第一步，根据下年推广双交种面积所需的种子量，计算今年的制种面积；

第二步，根据下年配制双交种所需的母本、父本单交种的用种量，分别计算两个单交种的制种面积；

第三步，根据下年配制两个亲本单交种所需四个自交系的种子量，分别计算其繁殖面积。

假设亲本自交系产量均为每亩300斤，母本单交种亩产为600斤，单、双交制种区的母本行比均为2/3，收获后选留合格种子百分率自交系为90%，单、双交制种区为80%，繁殖、制种区及大田的播种量均为5斤；则在生产上分别种植一万亩单、双、三交种所需各类种子的繁殖、制种面积计算如下表：

推广一万亩单、双、三交种所需各类种子的繁育面积表

表 14—1 单位：亩

杂交种 类 别	自 交 系 繁 殖 区					亲 本 单 交 区			生产大 田用杂 交种区	合 计
	甲	乙	丙	丁	小计	甲 × 乙	丙 × 丁	小计		
单交种	3.86	1.93	—	—	5.79	—	—	—	312.50	318.29
双交种	0.04	0.02	0.02	0.01	0.09	3.26	1.63	4.89	156.25	161.23
三交种	0.04	0.02	0.96	—	1.02	3.26	—	3.26	156.25	160.53

由上表可见，在生产上推广一万亩双交种，共需繁育面积161.23亩，其中自交系繁殖和配制单交种为低产部分，共为4.98亩，仅占繁育总面积的3.1%，其余 96.9 %制双交种的面积都是增产的。所以，推广双交种的繁育制种过程增产部分相抵也是增产的过程。在生产上推广以单交种作母本配制的三交种，其繁殖制种面积与双交种相近，只是自交系繁殖面积要适当增加。在生产上直接利用单交种，不但繁育总面积要比推广双交种增大约一倍，而且整个繁殖制种过程都是低产的（约比繁育双交种的低产部分扩大60倍以上）。因此，选用亲本自交系产量较高的单交组合，改进繁殖制种和栽培管理技术以提高单交种的繁育产量，是生产上迫切需要解决的一个问题。

根据山东、山西、陕西、黑龙江等省的经验，推广一万亩双交种，一般需繁殖四个自交系共一亩，配制两个亲本单交种20亩，配制双交种200—300亩；推广一万亩三交种，需繁

殖三个自交系共5亩，配制单交种10亩，配制三交种200—300亩。这个面积比例留有充分的余地，如果繁殖制种的产量提高，生产出的种子常有足够的贮备。

单交种在生产上直接利用的年限尚短，繁殖制种经验有待进一步提高和总结，可初步确定繁殖自交系面积为千分之一，配制单交种面积为百分之三到四。各地可根据当地气候、土质、栽培条件和亲本产量的不同，作出适当的调整。

三、隔离区的设置

玉米为异花授粉作物，花粉量大而轻，容易随风传播。为了避免外来花粉引起生物学混杂，保证亲本自交系的纯度，提高杂交种子的质量，无论繁殖自交系或配制杂交种，都必须在隔离的条件下进行。所谓隔离，就是在繁殖区或制种区四周一定范围内不种或错期播种其它玉米，使繁殖、制种区内玉米开花时不致传入外来的异系或异品种的花粉，发生天然杂交。繁殖自交系的地块称为自交系繁殖隔离区，配制杂交种的地块称为杂交制种隔离区。

(一) 隔离方法：常用的隔离方法，有下面四种：

1、空间隔离：就是在繁殖、制种区四周与其它玉米地保持一定的空间距离，防止外来花粉的串杂，达到隔离的目的。在无霜期短的春玉米地区，一般多采用空间隔离的方法。隔离距离的远近，因繁育种子的种类而有不同的要求。繁殖自交系，配制亲本单交种，要求种子的纯度和质量很严格，应隔离得远一些。一般自交系繁殖隔离区要求与其它玉

米地相距至少500米，亲本单交制种隔离区不少于400米。在多风地区，特别隔离区设在其它玉米地的下风向，或其它玉米地的地势较高时，间隔距离还应适当加大。

双交、三交种及生产大田用单交制种隔离区一般要求与其它玉米地相距300米。随着农业生产的发展，制种工作大搞群众运动，在一些玉米集中产区和间套复种面积扩大的地区，利用空间隔离方法选择制种区往往发生一定的困难。能否在保证种子质量前提下，缩短制种区的隔离距离，是一个值得探讨的问题。辽宁铁岭农学院与法库县五台子大队的贫下中农结合，进行了试验。他们在玉米地下风向相邻的高粱地内相隔一定距离种植玉米（株高与高粱相近），开花期去雄，收获后计算玉米果穗的结实率是：相距50米的为34.0%，100米为25.2%，150米为16.0%，大致每远50米，结实率下降约10%。这个试验由于玉米去雄株周围没有父本花粉来源，雌穗吐丝后非等外来花粉不可，所以，即使同样的隔离距离，在制种区内由外来花粉造成的混杂理应比试验数值低一些。由此可见，制种区即使在其它玉米地的下风向时，隔离距离缩短为300米是可行的。

此外，还可以根据制种区的面积大小及其四周种植的保护行（父本）多少，来决定相隔的距离，原则上是隔离区面积愈大，保护行愈多的，相隔距离愈可以适当缩短。

2、时间隔离：将繁殖、制种区内的玉米播种期提前或推后，使其开花期与邻近地块的其它玉米的开花期错开，以达到隔离的目的。在夏玉米地区繁殖、制种区实行春播，在无霜期长的春玉米区将繁殖、制种区推后播种，都可达到安全隔离。为了保证错开花期，在隔离区玉米与区外大田玉米

开花期相近的情况下，春播要相间四十天以上，夏播要相间三十天以上。当隔离区内、外玉米的开花期不同时，时间隔离的安全日数，可通过计算来确定。假定隔离区先播种（春播），其计算方法是：隔离区内玉米比区外玉米从播种到抽雄所多的日数，再加上30天。例如，隔离区内玉米从播种到抽雄为65天，区外玉米为55天，则安全隔离日数为 $(65 - 55) + 30 = 40$ 天。（即春播制种玉米应在夏玉米播种前40天播种）。

夏玉米地区一般复种指数较大，春播繁殖制种虽可安全隔离，但要少收一料夏熟作物，不能充分利用土地增产潜力。为了解决这一矛盾，一些地区利用早茬地（如大麦、油菜地）育苗移栽进行制种，取得了较好的效果。利用早茬地育苗移栽制种时，隔离区内要加强管理，促进早熟，周围夏播玉米要种植生育期较长的杂交种或品种，并适当推迟播种期。陕西省扶风县揉谷公社自1972年以来利用早茬地（包括早熟小麦品种地）育苗移栽制种，亲本五月中旬育苗，六月上、中旬移栽，周围夏玉米六月中、下旬播种，不但隔离安全，而且多收一料夏粮或油菜，受到群众的欢迎。在早熟夏田预留空行，实行间作套种繁殖制种，也是一个节约用地的好办法。

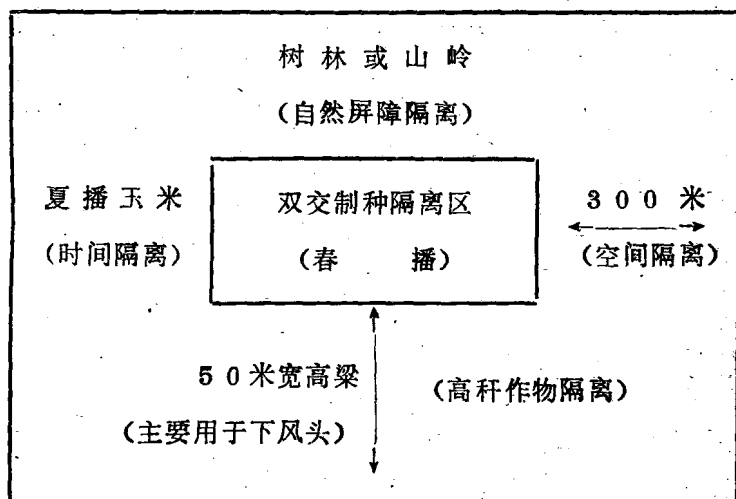
3、自然屏障隔离：利用山岭、树林、果园、村庄等能起隔离作用的自然环境，阻挡外来花粉的传入，设置隔离区。在选用山岭隔离时，最好是环形山岭，如果是直岭，则应在开口的一面，增加其它隔离措施。同时在隔离区的四周山顶不能播种其它玉米，否则将起不到隔离的作用。

4、高秆作物隔离：面积较大的繁殖、制种区还可利用

高粱、红麻等高秆作物作为阻隔外来玉米花粉的屏障，达到隔离的目的。利用高秆作物隔离时，种植行数不能太少，自交系繁殖隔离区四周种植的宽度至少在100米以上，制种隔离区在50米以上；并且高秆作物要适当提早播种期，增施肥料，加强管理，使高秆作物的植株高度在隔离区玉米吐丝受粉期超过玉米的株高。在高粱成片种植的东北、华北地区，以大田、高粱作屏障，在大面积高粱生产田中设置玉米隔离区，是广大贫下中农创造的安全隔离的好经验。

当空间隔离不完全符合要求，时间隔离又不太安全的情况下，可同时采用高秆作物隔离，使隔离安全。这时高秆作物种植行数的多少，可根据隔离区四周的具体情况来确定。

以上几种隔离方法，各地可根据当地条件，具体选择运用。为方便隔离区的安排，常在一个隔离区四周同时采用几种隔离方法。



四种隔离方法在一个隔离区同时采用示意图 图14—1