

苞米杂交工作問題

謝道宏

吉林人民出版社

目 次

一 利用苞米杂种优势提高单位面积产量	(1)
(一) 什么是杂种优势	(1)
(二) 为什么苞米利用杂种优势最普遍	(2)
(三) 什么是苞米杂交种	(4)
二 苞米品种間杂交的生产技术	(5)
(一) 选择亲本組合	(5)
(二) 杂交制种技术	(8)
(三) 苞米杂交种的良种繁育制度	(11)

苞米是我省高产的主要粮食作物之一，也是重要的牲畜饲料作物。因此，全面提高苞米的产量，对我省的粮食生产过关和扩大饲料来源，无疑地是具有非常重要的意义。

迅速提高苞米的产量，必须认真贯彻农业“八字宪法”。在“种”字这个环节上，如果扩大玉米杂交种子在生产上播种的话，那末在相同的耕作栽培条件下可以获得更高的产量。

利用苞米杂交种第一代种子播种可以提高产量，根据国内、国外的试验研究和生产实践证明：一般苞米第一代杂交种的产量，在同样的栽培条件下，可比当地优良品种增产10—30%以上。

为此，我国农业部规定要在最近二、三年内全国普及苞米杂交种。我省根据中央的要求精神，也要力争在1960年全省普及苞米杂交种。现在就苞米杂交种的一些技术问题作一简单介绍如下。

一、利用苞米杂种优势提高单位面积产量

(一) 什么是杂种优势

杂种优势是生物界的一种普遍现象。杂种植物往往表现生长发育较迅速而健壮。具有杂种优势的植物常常生产率高、生活力强、成熟早、对不良的外界条件(如病、虫、旱、涝等)抵抗力较强。所以说植物杂种的杂交种优势是它的生物学特性的综合表现。

杂种为什么会表现出优势呢？这是因为杂交种的生活力提高和适应性扩大的结果。利用遗传性不同的、充分分化了的两个

个亲本类型植物杂交时，不同質的雌雄性細胞結合后，新接合子发育成的有机体，它的内部生物学矛盾加强了，因此提高了生活力，同时它还具备双亲的遺傳性、扩大了对外界环境因子的适应性。这类杂种对外界因子的同化作用較强、形成可塑性物質較快，对外界不良条件的抵抗性加强，促进植株所有各器官，各部分的生长和发育，因而保証提高单位面积产量。

但是，並不是把任何两个植物杂交都可以获得良好的結果，必須选择那些具备优良遺傳性状的、彼此遺傳性充分分化而不相同的亲本类型来杂交，才能获得很高的杂种优势，提高产量。

再一点，杂种优势在杂种第一代表現最高，杂种第二代和以后各代的生活力和适应性，要比杂种第一代逐漸减退，一代比一代差。因为杂种第二代以后的植株，彼此性細胞的差異經大大减小，这时串花交配得到的种子，它的內在生物学矛盾越来越小，杂种优势的表現也一定不如第一代大。並且两亲的遺傳性还要发生分离現象。例如华北农研所的“华北春杂一号”（金皇后和华农一号的苞米杂种）第二代产量比第一代减少已11.8—15.1%。所以有性繁殖的植物一般利用杂种第一代的种子增产效果最好，第二代就差些了。

杂种优势，很早就被人們所注意了。早在1870年，俄国的学者凱雷里捷尔曾經把两种菸草进行杂交，得到的杂种早熟、长得快而健壮，还有其它各种优良性状。凱雷里捷尔曾介紹用菸草的杂种种子来播种。到現在为止，世界上許多动物和植物生产中都在利用杂种优势来提高产量。粮食作物生产中利用杂种优势最普遍的首推苞米。

（二）为什么苞米利用杂种优势最普遍

这是由苞米的花序构造和开花授粉特性一系列的特点所决

定的。苞米很容易在生产上获得大批具有高度杂种优势的杂种第一代种子来播种。

我们先看看雄穗的情形。雄穗（东北老乡称为“蓼”，书本上叫它雄花序或圆锥花序）长在植株顶端。它由顶叶的喇叭筒内抽出来以后，经3—5天开始散粉开花，一直开6—10天才结束。天气晴朗时，每天早晨7—11点钟花药散粉最多；天气阴沉时，也有在中午或下午散粉较多的。雄穗主轴的中部 $\frac{1}{2}$ 处的小穗先开始开花，然后才扩展到下部各分枝开花。雄穗上小穗成对排列，一小穗有柄，另一无柄。每小穗有两朵花，每朵花有三个雄蕊，每个雄蕊约有2,500粒花粉粒。因此，整个雄穗可产生2千万粒花粉粒。在没有自然障碍物（如树林、高大建筑物、水库等）时，苞米花粉能被风吹到800米远以外。无风天，花粉撒在不过1米远附近。

再看看雌穗的情形。苞米的雌穗（书本上也有叫雌花序或肉穗花序，就是“苞米棒”）长在植株中部的叶腋里。每株果穗的数目因品种特点和生长条件不同而有变化。条件优越时，精心选育的品种每株能长二至三个或更多的果穗。

雌穗由穗柄、苞叶和果穗组成。穗柄的节间极短，节很接近。穗柄节上长着苞叶，苞叶是由许多叶鞘极为发达的变态叶子所组成的。

果穗上的小穗成对地纵向排列。每小穗有两朵雌花，然而只有上面一朵雌花发育完全。因此果穗上的子粒行数也是成对的，一般有8—20行，也有达到30行的。

雌蕊是由子房、花柱和柱头组成的。子房长在颖片中间，子房单室，有一个胚珠。花柱是丝状的长綫体，其末端有二裂的柱头，一般把两者合称为花丝（就是“苞米须”）。花丝从苞叶中抽出来时，果穗下部的花丝较长，最先出来，上部的最

短，最后出来。

花絲抽出苞叶后，等雄穗上的花粉粒落在上面即开始受精結籽。花絲在沒有受精前可繼續生长，可以伸长达40——50厘米以上。花粉落到花絲的整个长度上的任何部位都可以受精。花絲可以保存生命力达15——18天之久。雌穗抽出花絲的时间，一般要比同株雄穗散粉晚3——5天。

从上面所講情况可知，苞米是雌雄异花同株的植物，即雄穗长在頂上，雌穗长在中部叶腋中。同时，雄花比雌花先成熟散粉。因此苞米一般都是进行异花授粉，即雌穗受其他植株雄穗上的花粉落下进行受精結粒。天然情况下，异花授粉的百分率高达95%以上。

綜上所述，我們就很容易想办法去强迫一种苞米接受另一种苞米的花粉进行串花杂交，这样获得大量的杂种第一代种子供生产上应用。

(三) 什么是苞米杂交种

苞米自交系、品种和杂交种的区别：

自交系——苞米植株的雄穗花粉，落在同一株雌穗的花絲上，这叫自交。一株苞米連續人工强制自交3——6年之后，把优良的性状都固定下来，就成为整齐一致的自交系。自交系的生活力是非常弱的，植株細小、果穗不大，产量只有普通品种的30——50%。所以，自交系不能在生产上直接应用，只能利用作为杂交的亲本材料来获得杂种优势很高的杂种。

普通品种——同一个品种內，雄穗的花粉落在另一株雌穗的花絲上，这叫品种內杂交。这样得到的种子，就是通常品种的种子，它的后代沒有多大的变化，和原来的品种一个样。

杂交种——一个品种（或者是自交系）的雄穗粉花落到另

一个遗传性不同的品种（或自交系）的花丝上，这就是品种間杂交（或自交系間杂交）。这种种子就是品种間（或自交系間）杂交的第一代杂种种子，它們的生活力强、适应性广，可以显著提高产量。

一个品种的雌穗，用另一品种的花粉来授粉，那末这个雌穗的品种就叫母本品种，植株就叫母本植株。而供給雌穗花粉的另一个品种就叫父本品种。这两个品种（母本和父本）都叫做杂交种的亲本品种。

一般习惯都用乘号“×”作为杂交的記号，而把母本名称写在“×”号的左方，把父本名称写在右方。例如，东北农业研究所选育的苞米杂种“公主岭82号”（大金頂×鉄岭黃馬牙），也就表示母本品种是大金頂，而父本是鉄岭黃馬牙。吉林省农研所选育的（火苞米×加拿大645）意即火苞米是母本品种，而加拿大645是父本。

二、苞米品种間杂的生产技术

品种間杂交种的意思是：用两个血緣較远的优良品种进行杂交，这叫品种間杂交种。东北农研所选育的“公主岭82号”就是“火金頂”和“鉄岭黃馬牙”两品种杂交的品种間杂交种，比吉林中部地区的地方品种平均增产27.5%。苏联的資料，有4个品种間杂交种389次試驗比区域化品种增产8—16%。

（一）选择亲本組合

为了获得丰产的苞米品种間杂交种，第一步必須选择适当

的亲本組合。杂种的选种目标應該根据生产上对杂种的要求来确定，比如生产上要求成熟期适中、食用品質好、产量高的杂种，就可以依此来选择亲本品种配制选育符合要求的杂种。考虑选种目标时必须估計到农业技术革命发展的新形势，选育耐肥喜水的丰产杂种。

选择亲本組合可由試驗研究机关和群众自选两方面同时进行，这样“土洋并举”、“两条腿走路”，就可以在最短時間內使全省各地都有适合当地栽培的丰产杂交种供生产上利用。

(1) 試驗研究机关：几年来省内各研究机关已經选育和經区域試驗明确了不少优良的苞米品种間杂交种。例如东北农研所选育的“公主岭82号”(大金頂×鉄岭黃馬牙)是最耐肥喜水、双穗多的中晚熟丰产杂种，比地方良种“金頂子”、“紅骨子”以及“英粒子”平均增产27.5%。适合在东丰、东辽、海龙、磐石、伊通、双阳、梨树、怀德、德惠、农安、九台、永吉等县的多肥多水条件下栽培。“公主岭83号”(大金頂×加拿大645)是耐肥、穗大粒多的中晚熟杂种，比各地“金頂子”、“紅骨子”、“美稔黃”等良种平均增产21.9%，可在省内榆树、德惠、九台、永吉、双阳、伊通、桦甸、磐石、怀德、梨树、东丰、东辽、海龙等县較肥沃土地上栽培。还有“公主岭27号”(白头霜×加拿大275)和“公主岭28号”(白头霜×美稔黃)早熟丰产杂种，比东部山区“白头霜”良种平均增产分別为15.2%和12.0%，均可在蛟河、舒兰等地栽培。九站省农研所选育的(火苞米×加拿大645)杂种1958年在九台、农安試驗比当地种平均增产24.7%(烏拉街小穗黃×加645)杂种在九台增产27.8%。这批杂种可在各适应地区进行杂交制种，供生产上利用。

(2) 群众自选：关內山东等地的农民选种家已經創造出

不少优良的苞米杂交种。我省也应该急起直追，发动群众自己选配杂交种。

选配杂交种的亲本组合时，两亲本品种必须是血缘较远，类型不同、或是来源不同、遗传差别较大的优良品种。吉林栽培的苞米类型共有7个，即硬粒型、马齿型、半马齿型、甜味型、爆裂型、粉质型和蜡质型（不同类型苞米的区别一般作物栽培学书上都有详细叙述，这儿不再多谈）。粮食生产上采用较多的类型是前面三种。吉林省的硬粒型品种有“小粒红”、“大粒黄”、“小穗黄”、“大八蹄”、“火苞米”等，一般表现早熟、产量低，但品质良好。半马齿型品种有“金顶子”和“白头霜”这种类型也有称之为中间类型，是由硬粒品种和马齿品种经人工或天然杂交而选育成的。马齿型品种有“红骨子”（也有叫“红瓢油”、“洋苞米”、“红骨黄马牙”等名称）、“英粒子”、“老来糯”、“大马牙”和“美穗黄”等，一般均耐肥、晚熟、高产、品质较差。亲本可以在上面各不同类型苞米中挑选当地的优色品种进行杂交。

亲本品种还必须具备成熟期适中、适应性强、品质好、产量在当地表现最高等等某一种或几种优良的性状。粒色应是一致的。两亲本中最好有一个是当地的区域化推广品种或优良地方品种，同时两亲本不应该具有共同的缺点。

亲本品种选定后就可以准备杂交。一开始可以多选些亲本、多做些杂交种。杂交种太多，隔行去雄杂交有困难时，可以用雌雄开花前套纸袋，人工取粉杂交的方法，制造少量的杂交第一代种子。第二年把各杂种种子和当地栽培最广的优良品种进行产量对比试验，根据试验结果从其中选出杂种优势最高的杂种，供生产上应用。

这样选择亲本和试验，在无论由研究机关培育的或是群众

自選的許多雜交種中，就可以明確當地適應性最好，增產效果最大的優良雜交種。適合各地的雜交種肯定以後，每年都要繁殖親本品種以及雜交制種，提供第一代雜交種種子給生產上播種。這也是苞米雜交種良種繁育過程較複雜而不同於其它作物的地方。

(二) 雜交制種技術

下面簡單介紹一下，隔行去雄的雜交制種技術。

首先應該說明，整個雜交制種過程中必須選擇肥地，多上糞肥，採用高度農業技術，同其它作物的良種繁育一樣要求優良的培育條件。“母大子肥”的原理同樣適於苞米的雜交種生產中。這方面就不作詳細介紹。

苞米雜交制種另外還必須抓住三個關鍵時期，採取一些特殊的技術措施，才能生產好雜交種子。

這三個時期是：

(一) 播種階段

① 雜交區的設置和大小：生產雜交種子必須設置雜交區。雜交區面積的大小應根據第二年大田生產的面積大小和所需雜種種子的數量來決定。在過去栽培條件基礎上的經驗，一畝雜交區（包括一半父本面積在內）生產的雜交種子，約可供第二年40——50畝大田生產播種用。

② 雜交區的安全隔離：雜交區的四周應該沒有非父本品種的苞米田塊，這樣才能安全隔離開其它品種花粉的天然雜交，保證雜交種的質量。一般安全隔離距離應不少於200公尺，才能避免風力傳播其它品種花粉。假如有天然障礙物如房屋、樹林、其他高稈作物（如高粱）等時，可以利用實物隔離，要求距離可適當縮小。比如，雜交區四周種上高粱（但高粱在苞米

抽雄开花时应该高于苞米植株)，隔离距离可在20——40公尺左右。杂交区四周种上50公尺左右的父本苞米品种也可以起到隔离的作用。

③父母本种植行数比例：杂交区应隔行交替种植父母本品种，母本行数愈多单位面积杂交区生产的杂交种子也愈多。但父本行数比例也不宜过少，以不影响授粉为限。一般比例有1：1，就是种一行父本，再种一行母本地交替种下去。为了作业方便可以两行父本和两行母本地隔行种植。1：1的种植比例，母本面积只占杂交区面积的一半。另一种常用的比例是1：2，即一行父本隔两行母本（或者两行父本隔四行母本）地种植，这样母本面积占杂交区的三分之二，生产杂交种子可较多些。父母本行数比例可以根据父本的花粉多少，对杂交种子数量的要求，和苞米开花时的气候条件来具体考虑决定。

④亲本播种期的调节：杂交区的两个亲本必须同时开花，才能保证杂交的顺利进行。如果，选择的两个亲本品种开花期比较一致，则可以同时播种，不须考虑分期播种问题。如果两亲本开花期不一致，则晚开花的亲本应提前几天播种，早开花的亲本应迟播几天，以便使父本散粉和母本抽丝同时相遇，保证授粉杂交。提前或延迟播种的天数可依亲本开花的相差天数来具体决定。但还须注意宁可使母本抽丝后去等待父本开雄花，因为花丝的生命力较长（如第一部分所讲的），可在一定时间内等待父本开花散粉；而不要使父本散粉完了后，母本才开始抽丝，因没有父本花粉而造成杂交失败。

⑤标志作物：为了使以后的去雄和收获工作不发生错误，母本行的两端应种几株标志作物。标志作物可利用高粱、向日葵和大豆等。杂交区的壟太长时，母本行内每隔20——30公尺种一两株标志作物。

⑥缺苗时的补种移苗：杂交区发生缺苗时，父本行可以补种原品种种子或原圃移苗补栽。母本行最好不进行补种或移苗，以免发生混杂和抽雄太晚时去雄费事。母本行在缺苗过多的情况下可以点种其它小杂豆等作物。

（2）抽雄阶段：

①母本去雄：母本行内的个别雄穗已抽出喇叭筒，但未散粉开花时，即应开始杂交区的母本去雄工作。母本去雄时，用手握住雄穗，向上轻提，使雄穗在节间幼嫩基部处折断。去雄应注意不要将顶部的1——2个幼叶带出或折伤；也不要将雄穗下部的小分枝留在喇叭筒内，以后这些分枝还能散出花粉。

母本大量抽雄以后，去雄工作应该每天进行检查。检查时间可在下午或上午，检查时一定要把第二天可能在7——11点散粉的雄穗全部去净。母本植株下部的分枝顶部也能形成雄穗散粉。所以母本的分枝必须在割锄和去雄时全部打去。父本行的分枝能够补充供给花粉，可以不必打杈。

母本去雄末期，剩下不到10%的雄穗未完全抽出顶叶时，可以一次把它们连同顶叶去掉，以便结束去雄工作。

母本行的去雄工作是影响杂交成败的关键，必须做到及时、干净和彻底。

②人工辅助授粉：母本行内的雌穗可用父本品种的花粉进行人工辅助授粉2——3次。一方面可消灭秃尖瞎粒，另一方面可增加母本的选择受精机会，提高杂种种子品质。

（3）收获阶段：

①先收母本行：杂交区母本行结的果穗种子，虽然它们的色泽外形同母本品种一个样，但已经是杂种第一代种子了。因此秋季苞米成熟后应该在带标志作物的母本行内先行收获，进

行单收和单拉，不要同其它苞米品种发生混杂。

②再收父本行：母本行收获拉走以后，然后收获父本行。如果杂交区的隔离良好、去雄彻底的话，父本行收下的种子依然是良好的父本品种种子，可以作第二年杂交区的父本种子用。

③贮藏保管和脱粒：母本行收下来的杂交种子应细心保管贮藏不使其丧失发芽率。同时也应进行选穗，掐头去尾脱粒、留中间的大粒做种，这批杂交种子供第二年大田生产用，即能提高产量。

（三）苞米杂交种的良种繁育制度

我省各作物的良种繁育制度，根据农业厅的初步规划，是分三级机构建立的：

（1）原种：各作物的原种由试验研究机关负责生产。群众自选的良种由人民公社自行生产原种。

（2）良种第一代：各县、各人民公社建立良种繁育场，在良种繁殖田里用试验研究机关供给的原种，繁殖生产良种第一代种子。

（3）良种第二代：各人民公社的作业区成立种子专业队，接受人民公社良种繁育场供应的良种第一代种子，在留种田里繁殖生产良种第二代种子供一般大田生产之用。

根据这样的良种繁育制度，苞米品种间杂交种的繁育制度就相应地这样建立起来。

（1）亲本品种原种：由试验研究机关负责生产或群众自行生产自己选育的杂种亲本品种原种。

（2）亲本种子：各人民公社的良种繁育场设立专业的苞米杂种亲本繁育专业队，用试验研究苞米机关供应的亲本原

种，設立亲本繁殖区（相当于其它作物的良种繁殖田）繁殖苞米的亲本种子。亲本繁殖区同样也要求 200 公尺的安全隔离距离，以免发生天然授粉混杂，影响亲本品种的純度。

（3）杂交第一代种子：各作业区的种子专业队成立苞米杂交制种的专业小组，建立苞米杂交制种区（相当于其它作物的留种田），利用公社良种繁育場亲本繁殖区生产的亲本种子进行杂交制种，生产杂种第一代种子供一般苞米大田生产的播种用。

根据这样的苞米品种間杂交种良种繁育制度，我們随便举个例子来说明工作情况。

假定怀德县全县有 6 万垧苞米面积需要全部种上“公主岭 82 号”（大金頂×鉄岭黃馬牙）杂种第一代种子，而亲本的产量按每垧 5 千斤、苞米播种量按每垧 50 斤計算，杂交制种区的父母本行数比例为 1：1，父母本各占杂交区面积的 $\frac{1}{2}$ ，即杂交制种区和大田生产面积的比例为 1：50（所有这些数字都是为了計算方便而假設的）那末每年的良种繁育工作应如何开展呢？

每年全县各良种繁育場的亲本繁殖区一共要繁殖母本“大金頂” 6 垧、繁殖父本“鉄岭黃馬牙” 6 垧，这样每年可获得亲本种子 6 万斤（其中父母本各 3 万斤）。这 6 万斤（其亲本种子是供第二年各作业区 1,200 垧苞米杂交制种区的播种用。

全县各作业区的杂交制种区每年需建立 1,200 垧，按 1：1 父母本行数种植，进行隔行去雄配制杂交第一代种子，共生产杂种种子 300 万斤。这些数量的“公主岭 82 号”第一代杂交种子就是供明年 6 万垧大田苞米播种之用。

这一系列的良种繁育程序可用图表示如附图。

公 社 公 社

試驗研究机关

良种繁育場

作业區种子所

親本繁殖區
(安全隔離)

李文制種區
(安全隔離
路行去雄)

1958年

原種圖

親本原種

1959年



親本原種

母本大金頂3萬斤

父本銀鈴黃3萬斤

1960年



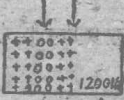
親本原種

母本
每畝3萬斤

父本
父萬
每畝3萬斤

公主拳823
一代雜種300萬斤

1961年



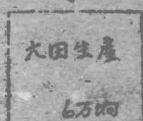
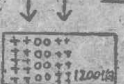
親本原種

母本
每畝3萬斤

父本
父萬
每畝3萬斤

一代雜種300萬斤

1962年



圖例:

+: 父本
o: 母本

如图中所看到的，全怀德县每年要繁育亲本12垧，杂交制种1,200垧，这样才能保证下一年有300万斤的杂种第一代种子投入大田生产。

綜上所述，苞米品种間杂交种的良种繁育工作中，必須設立专业性的組織，长年由专人负责，抓住播种、抽雄、收获三个关键性的季节，做好一系列的技术措施，才能每年繁殖出一定数量的亲本品种种子，以及杂交配制出足够的杂种第一代种子，供生产上应用，以不断提高苞米的单位面积产量。

編輯部按：为了配合省內各級召开苞米杂交工作訓練班的需要，仓促地出版了这本小册子，因此一些必要的图沒有插入；关于一般的栽培措施，如整地、施肥等如何紧跟上去沒有介紹这只能有待再版的时候补入。

苞米杂交工作問題

謝道宏

吉林人民出版社出版（長春市北京大街）吉林省書刊出版业營業許可證出字第1号

吉林日报印刷厂印刷 吉林省新华書店发行

开本：787×1092 1/32 印张：3/4 字数：10,000 印数：2,001—3,000

1959年3月第1版 1959年6月第1版第2次印刷

統一書号：16091·95

定价(7)：0.04元

