

国外农业科技交流资料之六

墨西哥玉米科研工作考察报告

赴墨西哥玉米考察组

农业部 科技局
外事局

1979年5月

墨西哥玉米科研工作考察报告（草稿）

根据中墨两国科技合作协定，中央农林部派我们一行四人于1978年8月15日赴墨西哥访问，10月8日回到北京（前后共55天，在墨考察50天），在墨期间先后考察了全国农业研究所（简称INIA）及其所属的五个研究中心：中部高原农研中心（CIAMEC）巴希奥平原农研中心（CIAB）、中北部农研中心（CIANOC）、北部农研中心（CIAN）和中部海湾农研中心（CIAGOC），11个试验田（试验站），40多个农村试验点，同时还访问了设在赛拉亚市的全国种子公司、哈里斯克州的种子加工车间、安东尼奥·纳罗农业自治大学和国际玉米小麦改良中心等单位。另外还考察了养鸡场、乳牛场、玉米饼加工作坊、牛奶加工厂，饲料加工厂，集体农户（村社）和个体农户，最后参观了墨西哥畜牧展览会。并结合考察了墨西哥、普埃布拉、伊达尔戈、莫莱劳、瓜那华托、哈里斯克、阿瓜斯卡廉特斯、萨卡德卡、杜兰哥、瓜委拉、韦措克鲁斯等11个州的玉米生产情况。墨方对这次考察比较重视，从上到下均给予热情友好的接待。全国农科所及各研究中心、试验田的领导亲自出面接待宴请介绍情况，有的还陪同参观。我们所考察的单位都作了较好的准备，介绍情况配合幻灯、图表，较为生动、具体，给我们留下了深刻的印象。在参观中大部分单位的田间试验材料和试验室全部为我们开放，只有一、二个单位在自交系材料上持保留态度。许多单位和个人向我们赠送了资料和玉米、小麦、豆类、蔬菜等种子166份（其中玉米种135份、小麦种3份、瓜菜种18份、菜豆种7份、马铃薯、向日葵、棉花种各1份）。

通过考察，我们基本上掌握了墨西哥玉米研究工作的动向和进展情况，摸清了品种资源征集、保存和利用的方法，地方品种改良的方法，以及理想株型育种、品质育种、栽培研究的方法，同时对科研机构的设置，技术力量的组织使用，玉米食品加工、种子加工等方面，也进行了深入的了解。有很多经验是值得我们学习和参考的。

在考察过程中我们注意互相交流经验，介绍了我们在华主席、党中央的领导下，科研工作的大好形势及玉米研究工作情况，虚心学习了墨方的经验，积极开展友好活动，从而增进了两国人民和农业科技工作者之间的相互了解和友谊，圆满地完成了这次考察任务。

墨西哥属第三世界，地处拉丁美洲北部，东靠墨西哥湾，西临太平洋。面积197万平方公里。人口六千七百万，全国耕地面积2306万公顷（合34600万市亩）主要作物是玉米、高粱、菜豆、小麦、棉花、剑麻、甘蔗、咖啡等。墨全境均处于热带气候范围内，由于海拔高度相差很大，气候比较复杂，北部年降雨量只有200~400毫米，年平均温度18~22℃，墨西哥湾沿岸降雨量较多，一般在1000毫米以上，年平均温度24~27℃，中央高原年降雨量700~1000毫米，年平均温度15~18℃。全国年温差较少，很适合作物生长。

玉米是墨西哥的主要粮食作物，在粮食作物中居首位，播种面积近年来一般在700万公顷左右（合10500万市亩）占全国粮田面积的一半以上，主要分布在北纬18~22度范围内，墨西哥在灌溉地区玉米产量较高，一般每公顷4~6吨（合每亩533~800市斤），高的达到7~10吨（合每亩933~1333斤），个别的甚至高达12~15吨（合每亩1600~2000斤）；但由于灌溉面积较少仅占10%，大部分

玉米种植地区靠自然降雨，又因管理粗放，草荒严重，机械化程度较低，致使玉米产量不高，全国每公顷平均产量仅有1.3吨（合每亩173斤）左右，全年总产量900万吨，其中食用占90%，饲用仅占10%。墨是玉米原产地之一，人民食用玉米历史悠久，可以加工成各种各样味美可口的主食和付食。尽管玉米是墨西哥人民的主要粮食，但由于受资本主义价值规律的影响，近年来农民有压缩玉米面积，扩大高粱等用工少、机械化程度高、成本低、收入多的作物的趋势，玉米生产不能自给，每年需进口百万吨以上。

墨西哥很重视农业科学研究，科研机构是根据自然区域建立的，从上到下自成系统，垂直领导。自1961年全国农研所成立以来就开始了玉米试验研究工作。进行了当地农家品种的征集、改良、利用、自交系间杂交种的选育；近年引进和利用新的遗传种质，开展了提高必需氨基酸即赖氨酸、色氨酸含量的品种改良工作，矮秆和超矮秆理想株型的选育。围绕品种的遗传改良、土壤、肥料、栽培、植保等学科密切配合，协同作战，为玉米高产稳产提供了许多科研成果。十多年来育成新品种80多个，改良品种和杂交种各占一半，推广面积较大的有H309、H366、H220、H369、H133、H352、H509、H221、H204、VS201、VS202、VS220等28个杂交种和改良品种。其中杂交种面积占玉米面积的15~20%，地方品种和改良品种仍是主要推广品种。由于优良品种的推广、肥料的增加和科学施用、合理密植、防治病虫害、消灭杂草等技术措施的利用，有力的促进了玉米生产的发展，1975年全国玉米平均单产比1941年提高了一倍。

二、

为了加速实现社会主义四个现代化，必须学习国外的一切先进经验为我所用。在墨西哥的50多天的考察，我们感到有很大的收获，有许多经验可以作为我们借鉴，概括起来，主要有以下几点：

（一）根据不同地区的自然条件和经济条件因地制宜地发展农业生产。实现农业生产区域化。比如墨西哥的小麦近几年增产幅度较大，大大超过美、苏的小麦增产速度，除推广优良品种外，主要是在小麦生长的地区大量种植小麦，墨西哥的小麦主要产区是在北部的索诺拉州和锡那罗亚州，这些地方适宜小麦生长又有灌溉条件，所以小麦单产较高，一般亩产在六百斤。玉米主要种植在适于玉米生长的北纬18度到22度范围的几个州内，灌溉地玉米亩产可高达2000斤。棉花主要种在北部干旱地区，全年降雨很少，主要靠灌溉，所以品质很好，大部分是高等级棉花，产量也较高，北部农研中心试验田的棉花一般每公顷可收5.5吨（合每亩733斤）籽棉，当地农户可收302吨（合每亩420斤）。在不适应农业生产而适合发展畜牧业的地方，则大量发展畜牧业。

（二）十分重视玉米品种资源的研究。墨西哥对玉米品种资源的征集、保存、研究和利用作了大量的工作，积累了丰富的经验，墨是世界玉米的发源地之一，已经发现九千年前的玉米花粉，七千年前的果穗标本。墨国土辽阔，自然、气候条件复杂，品种资源非常丰富，目前全国农研所保存本国玉米地方品种资源有8200份之多。这些材料为玉米遗传改良提供了数量多、质量好的物质基础。例如，已经发现利用的矮秆种质有十几种，用“佩史蒂提”（PEPiTi1A）品种已

分离出抗大斑病显性基因“HTN”地方品种哈拉族果穗长达50厘米。另外还有玉米的近缘和远缘野生种200余个，它们具有独特的抗逆性和经济性状，通过遗传物质的移植，可以将野生种的某些特性转移到栽培品种中，可望创造出玉米新类型。所有这些，都是当代高产育种不可缺少的种质因素。他们利用丰富的品种资源，选育了适应各种生态条件的改良品种、各种类型的杂交种和著名的超矮秸杂交种。

地方品种资源由各试验田负责征集鉴定，编写品种卡片，连同种子一同上交全国农研所种质资源库保存、整理、研究，各单位需要时，再由全国种质库提供。品种资源研究组根据种子的来源，从遗传学、细胞学、植物学等方面进行了大量的研究工作，将墨西哥的玉米品种资源分为31个族。为遗传育种提供了科学资料。

保持品种的典型性，即遗传特性是品种资源研究的重要任务。要有科学的繁殖留种技术，又要有设备先进的种质库，尽量延长保存年限，减少种植次数，避免混杂退化，他们的保存方法是：一般每个品种资源须保存300克，如保存种子不足300克，发芽率低于95%，就要重新复种留种。一般每个品种种6行，每行30株，选典型株套雌穗60个左右，收集前3行、后3行各百株左右的混合花粉，分别授与后3行、前3行中的套袋雌穗。由于花粉来源比较广泛，可以达到保持品种典型性和生活力的目的。他们规定种子含水量10%，发芽率95~98%作为入库的标准。在库温度保持5°C，相对湿度60%的条件下可以保存10年。国际玉米小麦改良中心的种子库设备比较先进，整个种子库的工作由电子计算机操纵，自动调节温湿度。库内种子架的设计、种子的存放、编号比较科学，眉目清楚，存、取方便。实践证明，库温0°C，相对湿度保持在50%以下，可保存20年左右。据介绍美国玉米种子库温度保持在零下15°C，种子可保存100年。

（三）对地方品种的研究极为重视。地方品种经过长期的自然选择和人工选择，形成了数量多，遗传基础广泛，类型丰富多彩的地方良种，有些地方良种由于在当地有较强的适应性，比外来的商业化的杂交种还要增产。另外不少单位试验证明，许多改良品种和杂交种经过农民多年连续种植和选择，比生育期相当的杂交种产量还要高。在地方品种研究的基础上，他们采用群选和家系选择的方法（即群体改良），选取适应性广泛、具有多种优良性状的品种（包括杂交种）或多品种的综合群体作为改良的对象，育成了产量比较稳定、适应性强、早熟、质优的新品种。如利用群选的方法，从著名地方品种萨卡德卡58选出的萨卡德卡227，遗传增益十分显著，比原始品种增产30%左右。V、S202是从品种间杂交种（卡非梅×萨卡德卡58）家系选育成的姊妹交改良品种，比推广品种增产15%左右，获得与杂交种相似的产量水平，这样的品种农民是很欢迎的，可以连续使用和自行留种。经过家系选择的品种群体，由于连续选择，打破原有的基因连锁，获得新的重组，积累了较多的优良基因，遗传基础更为丰富。这样不仅增强了品种群体的适应性，提高了配合力，而且农艺性状也有显著的改善。这样的品种群体，不仅可以直接推广利用，还可以作为选育自交系的亲本材料。

国际玉米小麦改良中心对玉米品种改良工作也极为重视，他们玉米研究计划全部集中在长期性的群体改良方面，选出的优良品种，推广到不同国家，农民可连续种植并可自行留种。

（四）育种工作要远近结合，既要看到目前生产上的需要，又要照顾到今后生产发展的需要，所以在良种规划上既有近期、中期的还要有长期的规划。所以对理想株型和品质育种极为重视。普通玉米株型高大、叶片平展，不能充分利用光能和地力，是玉米进一

步提高产量的限制因素。近年来降低株高、改进株型，培育叶短、叶窄、穗上叶直立、下部叶片平伸、耐高度密植、品质优良的高产品种，即所谓“理想株型”育种已取得了初步的成果，超矮秸玉米4N360就是北方地区的一种高产类型，在较好的栽培条件下，每亩8~9千株，可以获得亩产1500斤以上的产量，比同类型的普通杂交种增产潜力大。据介绍1974年小面积试验亩产突破2000斤。不过4N360还有缺点，在他们国内有不同的看法，安东尼奥·纳罗农业自治大学校长卡斯特罗博士正在把各种优良特性引入自交系中加以改良，以期培育矮秆、叶窄、叶短、叶直、叶厚、早熟、抗旱、长穗、优质和雄穗分枝少，结构更为理想的超矮秆玉米。另一种看法是选育株高2米左右、叶短、叶窄、叶直、大穗或多穗，每亩六、七千株，这是大多数育种单位正在为之而奋斗的一种“理想株型”。他们用矮秆基因 br_2 和无叶舌隐性基因 $1g-2$ 搭配，组成双隐性同合体，作为回交转育的基础，可能是一条有效的途径。

玉米品质改良是一项重要的工作，墨西哥各研究单位当前都在进行。普通玉米蛋白质品质较差，主要是缺乏人、畜所必需的赖氨酸和色氨酸，把高赖氨酸品种奥派克—2突变基因(O_2)导入玉米品种(或自交系)，达到纯合时，可使蛋白质中的赖氨酸含量由2%提高到4%左右，色氨酸由0.4%提高到0.8%左右。这样的玉米营养价值高，一斤可顶二斤。但由于籽粒不透明、胚乳松散，易受病虫害侵害，产量不高，不适于加工，农民不大愿意接受。他们利用奥派克—2同品种(或自交系)进行杂交，再从分离世代(F_2 、 F_3 、或 F_4)选出 O_2 粒型的植株姊妹交，通去三四次家选，选出人们所需要的高品质玉米品种来。

(五)推广优良品种是农业增产的重要措施。墨西哥农水部下

设全国种子公司总部（简称总部），总部下设有全国种子公司和34个种子加工车间（每州一个）。全国种子公司对种子加工车间是业务指导关系。与总部平行的还有全国种子检查、鉴定委员会。负责新品种区域性鉴定和审批工作。农研所提供新品种及推广品种的原原种（基础种），在种子工作上制订有“种子法”。把种子工作内容、标准、用法律形式肯定下来，在全国贯彻执行。种子工作机构比较精干，工作效率较高。例如，全国种子公司只有行政、技术及管理人员11名，负责全国34处加工车间的业务和技术指导，以及本公司的种子经营工作。公司本身下有种子加工车间和化验室，有职工39名，每年可加工玉米种子4000吨，小麦种子6000吨，另外还可以加工高粱、蔬菜种子等。

玉米自交系和单交种的凡育制种是严格保密的，由国家掌握，专场凡育，全国凡育总面积2500公顷，分布在14个州。其它良种种子由农场或特约农户进行凡殖。

根据凡育品种的田间表现和质量标准要求，由种子公司、种子检查、鉴定委员会和农水部协商发放种子合格证书。特约农户持合格证书将果穗运到种子加工车间，抽样检查果穗的含水量、种子容重、百粒重、发芽率、出苗率等。果穗含水量达到15—25%的标准才能入库烘干，含水量15%以下即可出库脱粒。经过脱粒机、筛选烘干机，将籽粒分成大、中、小三级，机械拌药装袋入库。出售种子要求纯度99%，发芽率92%。出售价格杂交一代种比商品粮高3倍，姊妹交改良品种比商品粮高2倍。小麦品种出售价格比商品粮高一倍。

（六）墨西哥人喜食玉米，玉米食用方法很多，在世界上是比较有名的。玉米可以加工成各种主食和付食。玉米饼是人们所喜爱的主食，在餐馆和宴会上与面包并列。玉米饼加上各种肉类，蔬

菜加工成味美可口的各种馅饼、肉菜卷。鲜嫩籽粒磨成玉米浆，加糖做成饮料，味道清香、鲜美。

玉米饼圆形、直径15厘米。加工机械设备和加工技术比较简单。首先用水浸泡籽粒（水为粒重的4倍）加入1%的石灰，煮沸几分钟，浸泡8~15小时，之后用淡水冲洗掉皮磨成湿粉，籽粒出干粉率90%。另外还可以不用水泡，按籽粒与水1:1的比例加水，加千分之一的石灰，直接磨粉。磨出的湿面团进入压饼机，压出的饼落在传送带上，经过烘烤炉烤熟就可出售。农民一般自己磨粉自己加工。

（七）墨西哥重视农业科学研究工作。农业科学机构设置比较合理，工作效率较高。全国农研所在农水部的领导下，主管全国农业科研工作的规划，设有11个研究中心，中心下设54个试验田，由全国农研所直接领导。全国农研所共有职工4600余人，其中研究人员600名左右。农研所设有25名项目协调员，负责全国各专业课题的制定、协作及监督工作。这样全国可统一计划，以避免不必要的重复，可以突出重点，集中力量打歼灭战。中心和试验田分别针对所在地区农业生产问题进行研究。研究课题的制定，以面对地方生产问题为主，兼顾长远的需要。

墨西哥农业科研机构很强调科研与生产相结合，每个研究机构都在农村设有试验基点3~10个，作为科研联系生产的桥梁，推广科研成果的渠道。科研人员除搞好场内试验外，还要按时到农村试验点去进行研究。

墨西哥农业科研机构对推广工作很重视，全国农研所设有宣传处，研究中心设有宣传组，试验田有宣传员，主要是作好农业技术的推广工作，另外还有示范田，在每种作物成熟前召集周围农民来参观

学习，称为“示范日”，示范日可在试验场内召开也可在农村基点召开，让农民鉴定科学研究成果并选择适宜自己需要的新技术、新成果。

墨农业科研人员比较稳定，不轻易改变其研究任务和方向。科研人员基础理论和外语水平较高，晋级提升标准明确，要求严格。科研人员的培养提高要求理论和实践结合，如工程师升为副教授，应带着课题到进修学院，一方面进行理论自修，一方面继续坚持课题研究，经过三年学习，考核及格，分别提升为教授或副教授。

三、

玉米是我国的主要粮食作物，栽培面积将近3亿亩，总产将近一千亿斤，在粮食作物中仅次于水稻、小麦而居于第三位，解放以来，在党的正确领导下，各单位在玉米科研上作了大量的工作，取得了可喜的成绩，对促进玉米生产起了一定的作用。但与玉米生产水平较高的国家来比，还存有很大的差距，在单产水平上，我国单产只有330多斤，不仅低于美、法、意、加拿大等国的水平，而且还低于世界平均单产水平。在玉米科研工作上，由于力量薄弱，试验手段落后，大协作开展的不好，在科研成果上与国外先进水平相比也存有很大的差距。最近华主席号召我们“思想再解放一点，胆子再大一点，办法再多一点，步子再快一点”。我们要坚决响应华主席的号召，进一步解放思想，多想办法，把玉米科研工作搞上去。

这次的考察组是以山东省农科院为主组成的（翻译是农林部外事局派出），学习到的经验，首先应在我院落实。结合我们当前的情况，我们有以下几点设想与建议：

(一)开展玉米科研工作的大协作。过去山东省农科院是全国玉米科研工作的牵头单位,几年来虽然组织了几次全国玉米科研会议,但由于我们本身力量薄弱,人员水平又低,抓的不紧,以至玉米协作研究工作没有很好的开展起来。建议1979年春天召开一次全国性玉米科研协作会议,认真总结我们自己的经验,学习墨西哥的经验及一切国外先进经验,开展大协作,把专业研究单位、农业院校结合起来,把玉米育种的专业研究人员,植物生理和病虫害研究的部分人员结合起来,集中力量,分工协作,从育种技术、栽培技术、生理生化、杂种优势预测和细胞遗传技术等多个方面进行深入的研究,使玉米科研工作很快的拿出成果来。为了加强玉米研究工作,我省玉米研究所要抓紧成立起来。希领导及早批准。

(二)加强玉米品种资源的搜集、保存研究和利用。玉米品种资源是育种的宝贵基因库,是育种工作的基础。我国玉米品种资源极为丰富,据不完全统计,全国有12873份,大部分是合作化时期搜集起来的,利用其中一些材料已育成一批品种及自交系,为玉米育种工作做出一定贡献,但由于重视不够,没有很好的进行研究,又由于“四人帮”对科研机构的干扰破坏,有些省份品种资源材料全部丧失,有的虽未丧失,但由于品种资源库条件很差,又没有经常种植,以致许多宝贵材料丧失了发芽力,有的进行不合理的归并,也丧失了很多的好材料,有的由繁殖技术不当失去了原品种的典型性。以致现在育种的基础材料极为贫乏,遗传种质范围较窄,是导致自交系杂交育种工作处于“爬坡”阶段的重要原因之一。我们认为有必要在全国性有关业务会议上,专门研究一下品种资源的研究利用工作。根据墨西哥等国家的经验,改进品种资源的研究方法,把这一工作迅速搞上去,争取80年内编写出全国玉米品种资源

名录，八二年内编写出全国玉米品种志。

地方品种是经过长期自然选择与劳动人民长期劳动实践中选出来的，适应性强，抗逆力强，我们计划今后除继续从事自交系杂交种的研究工作，同时加强对地方品种的研究工作，这样选出的新品种，可以种多年，不必年年制种。

(三) 加强品质育种、矮化育种的研究工作。

品质育种工作是提高玉米质量的重要关键，长期以来，我们在育种工作上重数量，轻质量，致使品质改良的研究迟迟没有上马。我们计划从明年起，借鉴墨西哥及其他国家品质育种的经验，迅速把品质育种工作搞起来。

矮化育种虽然已进行四年但进展不快，从明年起我们利用引进的矮秆种质 br_2 、 T_1 、 T_2 ……，方茎玉米，野生玉米等来改造我们现有的矮秆材料，以加快矮化育种及理想株型的育种步伐。

(四) 加强玉米栽培研究工作。我们计划从明年起，除在院内加强玉米栽培研究工作外，同时重新组织省内玉米高产单位，有经验的劳模成立玉米丰产研究组，进行玉米丰产栽培的研究工作。从明年起，组织全国力量，修改《中国玉米栽培学》，力争七九年修改完毕，八〇年出版。

(五) 玉米是山东的主要粮食，仅次于小麦，居第二位，但因食用加工简单，食品花样少，口味比较差，我们根据墨西哥食用玉米的经验，今冬进行玉米食品加工试验，争取早日拿出成品，以便早日进行推广。

(六) 搞好玉米良种繁育，加速实现玉米良种加工机械化。在玉米杂交种的推广上近年来由于各级种子部门及科研部门的努力，全国玉米杂交种已推广到玉米种植面积的60%左右，是有很大成绩

的。但由于良种鉴定机构及良种繁育体制不健全，无机械加工设备，所以存在着“多、杂、乱、低”的现象，亲本种子混杂退化现象比较普遍，杂种优势的增产作用未能充分发挥。种子质量较低，大小粒混在一起，病粒杂粒未加清除，发芽率不高，增加了用种量，浪费了粮食，我国玉米种植面积将近三亿亩，每亩节省种子三斤，全年就可节省粮食九亿斤。我们计划今后加强这方面的研究，玉米良种繁育基地已列入计划，我们再进一步组织力量，与有关部门密切配合协作，以加速这一工作的开展。另外，建议各省应迅速建立健全品种鉴定机构，大力加速种子加工厂的建立，以便使我们的杂交种子质量迅速赶上国际先进水平。

(七) 迅速提高科研人员的业务水平。当前我院的科研人员的业务水平特别是外语水平较低，要把科研工作搞上去，必须下最大的力量，坚决落实华主席的指示，大大提高我们的科学文化水平，我们计划从今冬起组织专业与业余学习班，学习业务及英语，争取二、三年内所有科技人员都能阅读一至两种外文专业资料。

由于水平所限，不当之处，请指示。

附件一、墨西哥玉米生产及栽培研究情况。

二、墨西哥玉米品种研究工作。

三、墨西哥玉米食用加工情况。

四、墨西哥种子公司情况。

五、墨西哥全国农业研究所组织情况。

六、墨西哥的土地制度和集体农户、个体农户的概况。

中国玉米考察组

一九七八年十二月

墨西哥玉米生产及栽培研究情况

墨西哥是一个高原和山地国家。东西南三面为马德雷山脉所环绕，中间为平坦的墨西哥高原，另外墨西哥湾和加利福尼亚湾沿岸有一点狭窄的平原。全国面积为一百九十七万二千五百四十六平方公里，耕地面积为2306万公顷（合3·46亿市亩）左右，平均每人占有耕地5·13亩。海拔高度除沿海平原较低外，一般在1000—2000公尺以上。地处北纬15°C—33°C之间，由于海拔高度相差很大，气候比较复杂，北部年平均温度18°C—22°C，东部墨西哥湾沿岸年平均温度24°C—27°C，中央高原年平均温度15°C—18°C，无霜期一般都在200天以上，有些地区终年无霜。雨量比较充沛，大部地区700—800毫米，多的1000~1500毫米，北部地区较少，为200~500毫米，雨季分布在6—10月份，11—5月一般为旱季。

种植农作物主要是玉米、高粱、小麦、棉花、咖啡、甘蔗、剑麻等。玉米是墨西哥的主要作物，又是玉米的发源地之一。墨西哥栽培玉米历史悠久，具有丰富的生产实践经验，在全国农研所INIA玉米种质库中，就保存着一个7000年的古老果穗标本。墨西哥全国玉米常年种植面积一般在700万公顷（1·05亿亩）左右，占粮食作物面积的50%，是第一大粮食作物，墨西哥城乡人民多以玉米为主食，饲用玉米仅占10%。目前玉米产量仍很低，全国平均单产只有

1·3吨／公顷，（折亩产173斤）总产约在900万吨左右。但与1941年相比，单产提高了1·1倍。近几年由于种植高粱可以全部机械化，生产成本较低，高粱面积逐年扩大，所以玉米面积有减少的趋势，加之人口逐年增多，玉米生产不能满足国家需要，故1966年以后便由玉米出口国变为进口国，每年需从美国、阿根廷等国家进口玉米约100—200万吨。

墨西哥玉米产量不高的因素很多，主要是90%的玉米面积靠自然降雨，有的地区虽有丰富的水利资源但未能开发利用。因此，由于水的限制，一年可以两作玉米的广大地区和一年可以三作的南方玉米区，只能一年一作，只有个别地区才有两作，土地利用率很低。旱地玉米的播种期和产量，则取决于气候条件和墒情。我们看到了各地自3月～8月初分别陆续播种生长的玉米，其产量很不稳定，很不平衡，一般为0·3～3吨／公顷（40—400斤／亩）。而灌溉玉米面积仅占10%，产量比较高而稳定。一般产量4—6吨／公顷（533—800斤／亩），较好的栽培条件下产量为7—9吨／公顷（933—1200斤／亩），有的可高达12—15吨／公顷（1600—2000斤／亩）。据介绍个别年份和地块有高达17吨／公顷，（2267斤／亩）在各地考察过程中，我们仅在巴希奥平原中心CLAB的灌溉试验田看到了产量12吨／公顷左右的小面积高产玉米，品种为双交种H～309。灌溉地和旱地玉米产量相差很大，水是玉米高产的一个很重要的因素。另外有些地区土地瘠薄，施肥很少，播种晚，耕作管理粗放，草荒严重，种植密度较稀，良种面积较少，又缺苗断垄，杂交种仅占玉米面积的15%，病、虫、风、涝等自然灾害影响较大，以小农经济为主的个体农民无力进行农田基本建设，行之有效的先进技术措施不能广泛推广，农产品价格较低，农民种田的积极性

不高。我们认为在改变小农经济体制和克服玉米生产中的旱、薄、粗、稀、杂等问题以后，墨西哥玉米生产的增产潜力还是很大的。

近几年来，全国农研所及其所属的研究机构，在玉米栽培的科学研究上作了很多的工作，对玉米的产量提高起了一定的作用。

一、选育推广了玉米良种，以适应不同生态条件下玉米生产发展的需要。自1945年以来，他们先后育成玉米良种80个，其中杂交种和改良品种各占一半，已投入商业化生产推广的玉米良种有55个，如适宜北部旱地种植的早熟玉米良种ZAC58、卡非麦、VS201，杂交种H220、H204，适应中北部灌区种植的高产杂交种H230、H309，抗风、适宜密植的超矮秆高产三交种AN360，适应热带旱地和潮湿地种植的玉米优良杂交种H412、H503、H507等，这些良种和杂交种对玉米生产的发展都起着一定的促进作用。

二、在科学施肥的研究方面。墨西哥农民种玉米，一般施肥较少，产量不高。为了解决这个问题，各科研机构一般选择具有代表性的各种类型，如灌区高产玉米田的肥料试验，以N、P都不施为对照，分别以N120—140—160—180—200公斤/公顷， P_2O_5 40—60公斤/公顷处理，二、三年的试验结果指出：以N180公斤/公顷， P_2O_5 60公斤/公顷的增产经济效益为最高；旱薄地以N60公斤/公顷， $p30$ 公斤/公顷加施2~4吨/公顷有机肥，是农民易于采纳的施肥增产措施。他们的研究表明，灌区和非灌区的各种土质以牛、马、鸡粪等作基肥，每公顷施用8吨的效益为好。近几年他们的研究工作使一些地区的农民已开始注意合理施用化肥，开始施用有机肥，以提高玉米产量。亚迪布兰试验田（站）还开始了用石灰与石灰加基肥等方法，改良酸性（pH为4.1—5.1）土壤的研究