

如何使玉米生产翻番

HOW TO DOUBLE THE CORN OUTPUT

丁玉澄

一般人都知道玉米是人类最重要的食粮之一。有位科学家曾说过：人体能源的20%是直接或间接来自玉米。据美国最近的调查报告，在一般食品商店内，有192种食物是由玉米加工制成的。这并不包括邮票背面的糊层及药丸的包装皮层等。所有这些告诉人们，玉米与人类生活的关系是何等密切。

近几年来我在中国进行学术交流。人们常提出一个问题：在玉米的生产量方面，中国应如何赶超美国？

在没有讨论这个问题以前，先谈谈美国玉米生产的水平。在过去60余年内，美国玉米亩产量平均每年增加6公斤。去年美国亩产约为625公斤（有资料称，1985年为491公斤，1986年略低。1987年未见报道，估计不会超过500公斤——编者）。亩产最高纪录为1290公斤。由过去历史及目前科学预计玉米继续增产的潜力仍然存在。中美两国的玉米产量差距很大，但我们对这种差距不应“望洋兴叹”，相反，应该把“差距”看作增产的“希望”。以下讨论如何实施玉米的科学种田及增加生产。

（一）尽量搜集世界上的玉米“种质”“种质”包括变种及自交系。我对搜集的方法提出下列建议：1. 派专门人才出国采集。俄国大革命后，苏联科学家瓦维洛夫（Вавилов）曾几次周游世界，目的是采集栽培植物的种质。在玉米方面，中国应有人作瓦维洛夫的工作。最重要的地区是美洲，因为这个地区是玉米变异最丰富的地方。2. 与国外研究玉米的机构订立交换协定，互换玉米种质。3. 外交人员顺便带进玉米种质。美国总统杰斐

逊（Jefferson, 1743~1826）在任时，常对他的外交官说：“我们最好的外交官要将国外的植物种子带回到国内繁殖，供农民应用”。美国目前有95%以上的栽培植物是由国外传入的。中国一旦有了大量的玉米“种质”，可立即选出优良的自交系，与中国原有的玉米杂交。可采用普通玉米育种的“多系相互杂交方法”。用这种方法，可选出超等的结合，然后逐步进行全国分区试验，以便推广利用。

（二）选育早熟玉米。世界上最早熟的玉米大概是加拿大的一种硬质玉米。由下种到收获只需要57天。如果把这种玉米的遗传性状研究清楚，就可把这种性状转移到中国北部的玉米上。这种新的早熟玉米，应适于在中国黄河流域以北的地区种植。这会使一年只收获一次的玉米变成了一年可收获两次。纵然在生长季节只有120天的黑龙江省也有一年收获两次玉米的希望。如此，在玉米的增产方面，一定会有很大的贡献。近几年来，我每次回国总是带回些早熟玉米种子，交给各玉米研究单位，希望他们能按部就班地培育出早熟玉米，以便在中国北部推广。

（三）培育玉米的几个优越性状。由玉米的栽培历史，推知原始的玉米大约每株有五个穗。第一穗的位置高在雄花序下的第一叶间。其穗的大小约等于现在的草莓。玉米粒仅有现在的稻米粒大。每穗平均约有50子粒。经过长时间的突变与选择。目前的玉米，穗长平均0.33米左右。子粒的平均直径比原始的玉米大了5倍多。穗位也随着下降。每株穗数减少。平均每穗有800多粒（有资

丁玉澄(Y. C. Ding)，波士顿学院教授。

料说约600~700粒——编者)。亩产比原始农业时代增加了30多倍。这都是由于长期对玉米植株性状的选择变异所致。今后我们应该继续这种工作,要特别注意下列几个特征:1.穗位应再下降,因为植物碳水化合物重要制造部位在叶片,这种有机物供给子粒及根部的发育。玉米穗及子粒的重要碳水化合物是由其所在茎位以上的绿叶供给。如果穗位下降,供给碳水化合物的叶数增加,碳水化合物也随之增多,因此,穗大子粒多的玉米可能自然产生。再者,穗位低的玉米,可能有较强的抗风能力。2.每株增加到三个穗(有专家认为这种可能性不大——编者)。目前的栽培玉米平均每株只有一个或两个穗。因为在美国等国家,用机器收获玉米,穗少比较方便。但据一般植物生理知识,现代玉米每株的叶面积足够供给三个大穗的生长。所以目前玉米育种的方向,应该以每株三穗为目标。3.叶与茎的角度应减小。现代一般玉米的叶位与茎的角度太大,每株占地面积也大,因此,每亩株数减少,每亩平均玉米产量也会降低。如果用育种方法能使其角度减小,则每亩可种株数就会增加,平均亩产自然也会上升。现在有一种无叶舌性状的玉米,其叶面与茎形成的角度大都小于45°。这是较好的特征,但是它是隐性。这种玉米的雄花序有一部分包在叶部,撒粉很受影响。育种时应注意选择具有修饰因子的无叶舌玉米,这可以减少低产与撒粉不足的缺点。除无叶舌性状外,还有其他的遗传基因,使叶面与茎的角度减小。育种工作者应注意多方面的发展。4.使植株降低。现代玉米,平均植株太高,浪费很多水份与肥料。按玉米生理性状推测,玉米株高1.35米就够了。叶间的距离再缩短,每株仍有足够的叶面积供应碳水化物的制造。5.选大而深的根系统。现代一般玉米的根系统不够深,吸取水份的能力因而降低,抗倒伏性也不够好。今后在育种方面,应选择大而深的“根系统”。有了这种理想的“根系统”,玉米的适应能力自然提高,甚至抗盐碱能力也会随之增加,因为一般盐碱地在表面层66毫米左右深处的盐碱成份最高,土层愈深,盐分愈少。根深的玉米,种在盐碱土地内,自然会产生较高的抵抗力。

(四)育出好的自交系。凡是研究玉米的都知道杂交高产的玉米种子是由好的自交系结合而来。因而从20世纪初期到目前,先后曾用了五个以上的不同方法选育自交系。以下介绍两个效果比较好的培育自交系的方法:1.相互轮回选择。此法由轮回选择演进而来,但比轮回选择有效(已在1948年公布);自1960年后,在玉米育种方面已普遍使用。据研究报告看,平均增产3~10%以

上。用此方法,在三年内可能选出较好的自交系,这是很经济的。同时也不需要更多的劳动力,因为在开始的一季,只需种200~400株玉米。但实验人员要有最基本的田间技术及遗传育种的常识。2.应用花药培养技术。中国在花药培养技术方面已有较好的基础,玉米花药培养技术自然亦在内。应将这种技术迅速用到生产上,更要进一步研究花粉植株遗传性状,选出优良的玉米自交系。一旦由单倍体变成二倍体,其遗传性状大都是稳定的。随即要实施自交系之间的结合选择。两年内可能有肯定的结果。如此,由开始到自交系的应用,最多只需三五年的时间。比过去用“重复自交选择方法”至少缩短五年,且不说经费上的节省。再者,由培养单倍愈伤组织的原生质体,加上脱氧核糖核酸转化及植株再生,染色体加倍等程序,也可得到有价值的自交系。但这种方法至少还需要五年多继续研究才可用到生产方面。

(五)利用玉米的“远缘野生种”基因。近几年的研究结果表明,多年生四倍体及二倍体的类玉米与中国玉米杂交第一代有优良的杂种优势。大部分的结合不仅仍保持多年生的性能,而且其鲜体重(叶及茎)比亲本平均高5~7倍。这是一个惊人的结果!因为,这样得到的植株可作为饲料及造纸原料。中国应早日用无性繁殖方法扩大生产。再者,多年生加马草及一年生类玉米也可与玉米杂交。这些野生种具有抗病、抗倒伏、抗旱涝等优点。如果用杂交方法对中国的玉米进行改良,一定造益不浅。至于用此等“野生种质”能否增加玉米亩产,尚无肯定的结论。

(六)加紧研究杂种优势。我们知道植物有下列三种功能:1.遗传物质的重组,包括突变与杂交;2.光合作用;3.杂种优势。这三种功能对人类食物的生产,起了极大的作用。因为遗传物质有了重组,我们才可能种下一个玉米粒,收获到800~1000个同样的玉米粒。植物有了光合作用,才可用二氧化碳、水及阳光在叶绿体内制成复杂的碳水化合物。经过科学家近百年的努力,对这两种功能已有一定程度的了解。但对第三种功能——“杂种优势”,虽然科学家已作了长时间的努力,但仍是一个难解之谜。我们知道人类利用杂种优势,至少有两千余年了。如骡子的利用,现代六倍体小麦的栽培,就是很好地利用“杂种优势”的例子。骡由驴和马杂交而生,小麦则由三种野生种杂交而合成。它们均比其亲本种优异得多。自1910年起,育种学者们便开始利用玉米的杂种优势增加产量。到目前为止,这种利用杂种优势

(下转第45页)

重学生的意向与素质差异，如初三的数学教材分两种，毕业后欲就业的学生可学实用数学；能继续升学的学生可学基础数学。高三的数学类似地分为理科数学、商科数学和普通数学。

但台湾的中小学教育偏重于智育，学校片面追求入学普及率和升学率，往往忽视学生的道德品质教育，使许多青少年误入歧途。据报道，最近5年来，台湾儿童和青少年犯罪占犯罪总数的60%；在青少年犯罪中，初中肄业或毕业者各占 $\frac{1}{3}$ 。在近年来所破获的十大罪案中，多数系青少年主谋。甚至连十岁儿童也在犯罪。

台湾教育的发展动向

为了适应经济发展中产业升级和结构改善的要求，今年2月初，台湾又召开第三次教育大会，

会议针对当前存在的问题，制订了《国民教育发展计划》，提出要加强中小学学生的道德教育；改革教育制度，实现学制弹性化；充实国民教育经费，改善教育环境，提高师资素质，促进国民教育正常发展。未来的国民教育将以德、智、体、群、美五育全面发展为目标，努力减轻中小学课业负担，改进各级学校招生制度；提高幼儿教育水平，为“向低端延长国民教育”做准备；健全职业教育的就学制度，向15至18岁青少年提供充分的就学机会等。在提高教师素质方面，拟扩大优秀教师来源渠道，建立教师进修制度，提高教师地位，保障教师利益、安定教师生活，并研究拟定《教师法》。

（台湾研究所 姜玲芝供稿）

（上接第57页）

的理论研究仍在继续。科学家普遍认为这是遗传学对人类生活改良的最显著的贡献之一。今后对这种现象应多加研究。随着对“杂种优势”的遗传学原理进一步的了解，玉米的改良也会有更进一步的成績和收获。

（七）用组织培养方法选出玉米的突出变异。在育种方面，选择突出变异是最有效的方法之一。作植物培养的人都知道，在愈伤组织阶段，有很多的变异发生。有的变异富经济价值，可以马上利用于生产方面。所以我建议在中国的玉米育种机构中增加组织培养部门。迅速培养二倍体，三倍体和四倍体玉米的胚乳，幼胚盾片及中胚轴等部分，选出优良的幼苗，应用在育种上。

这种方法，既经济，又简单易行。在短期内，在中国就可有很大的成就。

以上就遗传学的原理，讨论了玉米增产的方法及期望。据统计，遗传占玉米生产62%的重要性。其余38%是环境因素，如肥料的施用，灌溉的普及，土壤的改良，病虫害的消灭及杂草的根除等。但最重要的是政府对玉米研究的鼓励及资助，一般科学水平的提高，及种子的生产和保管等。只要各方面共同努力，发挥玉米的潜在遗传力，将来在生产方面，一定可赶超美国等西方国家。这对中国农业现代化是一个不可忽视的促进力。

鸣谢：我的夫人陈月娥曾细心地修改了这篇稿子。特此向她致谢。

科技动态

日试制太阳用物品抓取装置

工业技术院电子技术综合研究所试制了在无重力的宇宙空间能够把小物件牢牢固定住的装置。这个装置象海葵那样自动收缩四指，抓住让它捕获的物体。利用形状记忆合金作指的驱动源。

美国、日本、欧洲航天局和加拿大在共同实施太空站建设计划，但是没有提出任何有关小物件抓取装置的提案，所以这个装置引起有关方面的注目。

试作的装置有四指，指长12厘米。为了使装置轻量化，使用铝合金制作。与人指一样，各指有三个关节，两根金属丝在指内通过，拉一根金属丝，指即合拢，拉另一根金属丝，指即张开。

金属丝的一头相连形状记忆合金，通电加热使形状记忆合金伸缩而驱动金属丝。

指尖里装有受光元件和发光元件，通过元件之间的光被什么东西遮挡时，形状记忆合金即自动通电，使指收缩。

指尖的握力为400克。在无重力的宇宙空间，这个握力足够了，可抓住相当大的部件。

（转载自新华社《世界经济科技》）