

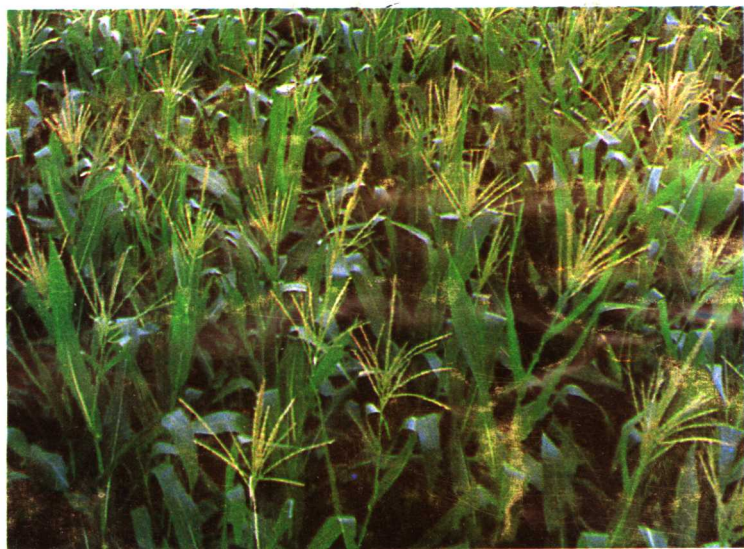
粮 棉 卷

中国农村百页丛书

玉米高产栽培

ZHONGGUONONGCUNBAIYECONGSHU

王忠孝 编著
王庆成



济南出版社

中国农村百页丛书

(粮棉卷)

玉米高产栽培

王忠孝 王庆成 编著

济南出版社

(鲁)新登字 14 号

中国农村百页丛书

玉米高产栽培(粮棉卷)

王忠孝 王庆成 编著

责任编辑:于 干

封面设计:李兆虬

济南出版社出版

山东省新华书店发行

(济南市经七路 251 号)

山东电子工业印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/32

1992 年 10 月第 1 版

印张:3.375

1992 年 10 月第 1 次印刷

字数:65 千字

印数 1—15000 册

ISBN 7-80572-524-1/S·9

定价:1.20 元

(如有倒页、缺页、白页直接到印刷厂调换)

《中国农村百页丛书》

编委会

主 任 姜春云

副 主 任 王建功

编 委	王渭田	何宗贵	谢玉堂
	徐世甫	周训德	王伯祥
	孙立义	杨庆蔚	胡安夫
	蔺善宝	阎世海	徐士高
	冯登善	马道生	张万湖
	王大海	李仲孚	肖开富

本书作者 王忠孝 王庆成
(山东省农科院玉米所)

责任编辑 于 干

前 言

党的十三届八中全会决定指出：“农民和农村问题始终是中国革命和建设的根本问题。没有农村的稳定和全面进步，就不可能有整个社会的稳定和全面进步；没有农民的小康，就不可能有全国人民的小康；没有农业现代化，就不可能有整个国民经济的现代化。”努力做好农业和农村工作，对于推进整个国民经济的发展，巩固工农联盟，加强人民民主专政，抵御和平演变，具有重大意义。

进一步加强农业和农村工作，最重要的是稳定和完善党在农村的基本政策，继续深化农村改革，坚持实行以家庭联产承包为主的责任制，建立统分结合的双层经营体制和政策。同时要牢固树立科学技术是第一生产力的马克思主义观点，把农业发展转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来。把适用的先进技术送到农村，普及到千家万户，使科技成果尽快转化为现实生产力。现代科学技术在农业上的应用极其广泛。例如，我国每年大约可培育出 100 个各种农作物新品种，使用这些新品种，可使作物增产 10% 左右；在作物栽培方面，采用模式栽培技术和地膜覆盖技术等，可使作物产量增加 10~60%；采用配方施肥技术，可提高化肥利用率 10% 左右；目前，病虫害对我国农作物造成的损失约占水稻总产量的 10%，棉花总产量的 20%，果品总产量的 40%，若科学采用病

虫害防治办法,可望挽回损失10~20%。这些数据清楚说明在我国农村依靠科技进步,推广新品种、新技术、新经验的巨大潜力。

为了贯彻落实党的十三届八中全会精神,进一步推动农村经济的发展,我们隆重推出了《中国农村百页丛书》。该套丛书已列入“八五”期间国家重点出版计划。它以“短、平、快”的方式,介绍当今国内农、副、渔业方面的最新技术、最新品种,它以简明通俗的语言,告诉农民“什么问题,应该怎么办”。例如,玉米怎样高产,西瓜如何栽培,怎样防治鸡病,怎样种桑养蚕,怎样盖好民房,如何设计庭院,怎样搞好农村文化生活,怎样建设五好家庭;同时介绍农村适用的法律知识、富民政策和生活知识。这套丛书内容全面,实用性强,系列配套,共分为粮棉卷、蔬菜卷、果树卷、桑蚕卷、林业卷、渔业卷、禽畜卷、生活卷和文化卷,每卷包含若干分册,每分册百页左右,定价均为1.20元。这套丛书以服务于广大农村读者为宗旨,凡有初中文化程度的农村读者,一读就懂,懂了就会做。

我们希望这套崭新的丛书,能为全面发展农村经济,使广大农民的生活从温饱达到小康水平,逐步实现物质生活比较丰裕,精神生活比较充实,居住环境改善,健康水平提高,公益事业发展,社会治安良好的农业和农村工作的目标,为建设有中国特色的社会主义新农村做出贡献。

编委会

1991年10月

目 录

一、玉米最高产量有多少.....	(1)
(一) 籽粒产量是怎样形成的.....	(1)
(二) 气候生产潜力.....	(3)
(三) 目前世界玉米产量.....	(4)
(四) 山东省的产量纪录.....	(4)
(五) 实现产量潜力的技术关键.....	(6)
二、选用高产优良杂交种.....	(7)
(一) 玉米杂交种增产的原因.....	(7)
(二) 选用纯度高的种子.....	(10)
(三) 当前推广的主要优良品种.....	(12)
(四) 株型紧凑的杂交种产量潜力大.....	(15)
三、良种繁育.....	(18)
(一) 繁育制种技术.....	(18)
(二) 提高繁育制种产量的技术措施.....	(26)
(三) 保证种子质量.....	(29)
四、合理密植.....	(32)
(一) 玉米密植的重要性.....	(32)
(二) 合理密植的增产原因.....	(33)
(三) 确定玉米合理密度的原则.....	(34)
(四) 密植方法.....	(36)

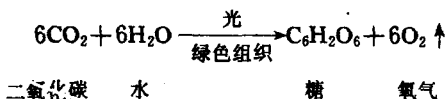
五、提高播种质量	(40)
(一) 苗全、苗齐、苗壮、苗匀的重要性	(40)
(二) 播种前种子处理	(41)
(三) 播种技术	(43)
(四) 抗旱播种	(46)
六、玉米套种与育苗移栽	(48)
(一) 玉米套种	(48)
(二) 育苗移栽	(52)
七、玉米苗期管理	(54)
(一) 苗期生长发育特点	(54)
(二) 管理的主攻目标	(56)
(三) 管理措施	(56)
八、穗期管理	(62)
(一) 穗期生长发育特点	(62)
(二) 管理的主攻目标	(64)
(三) 管理措施	(65)
九、花粒期管理	(67)
(一) 花粒期的生长发育特点	(67)
(二) 主攻目标	(70)
(三) 管理措施	(70)
十、适时收获	(72)
(一) 玉米成熟的标志	(72)
(二) 粒重增长过程	(73)
(三) 打叶减产	(74)
十一、玉米与其他作物间作	(75)
(一) 玉米与大豆间作	(75)

(二) 玉米与马铃薯间作	(76)
(三) 玉米与甘薯间作	(77)
(四) 玉米与花生间作	(77)
(五) 玉米与平菇间作	(78)
(六) 玉米与黄瓜间作	(79)
十二、玉米亩产吨粮高产规律与配套技术	(80)
(一) 玉米亩产吨粮的生理基础	(80)
(二) 玉米亩产吨粮的需肥规律	(83)
(三) 玉米亩产吨粮的高产栽培途径和措施	(85)
十三、玉米病虫害防治	(90)
(一) 玉米病害	(90)
(二) 玉米虫害	(93)

一、玉米最高产量有多少

(一) 籽粒产量是怎样形成的

种下 1 粒玉米种子，发芽长大，最后能形成 100~300 克籽粒。有人对玉米的根、茎、叶、果穗和籽粒进行化验分析，发现碳、氧、氢三种元素的重量占各器官干重的 91~98%，其中籽粒中碳元素占籽粒干重的 44.72%，氧元素占 45.3%，氢元素占 6.96%，三者共占 96.89%。而施肥中的氮元素仅占 2.15%，磷元素占 0.34%，钾元素占 0.42%，三者为 2.91%，其他为钙、镁、硫、铁、铅、锰、氯等元素。可是，施用的化肥中碳、氧、氢的含量是很少的。进一步研究发现，它们主要来自空气中的二氧化碳和土壤中的水，在植物体内，碳、氧、氢主要含在糖、淀粉、纤维素、蛋白质、脂肪等有机物中，这些有机物特别是糖，是在植物的光合作用中合成的。植物光合作用的简单变化过程为：



从光合作用的变化过程可以看出：二氧化碳和水是光合作用的原料，二氧化碳主要是通过叶片从空气中吸收的，水主要是根部从土壤中吸收的。原料供应不足，光合作用降低，光合产物减少。因此，天气干旱时，若浇水不及时，就会减

产。通常空气中二氧化碳的含量在 300ppm 以上，基本上能满足玉米光合作用的需要。不过，光照强，玉米群体光合作用旺盛时，田间二氧化碳浓度往往过低，影响光合。

绿色组织主要指叶片，它是进行光合作用的场所，好比工厂，因此，叶子适当多一些，1 亩地形成的光合产物就会多一些。玉米种得过稀，叶片少，光合面积小，产量自然不会高；或者施肥不足，叶子小，产量也不高。但是，叶子过多（如种得太密）相互遮光，在下面的叶子光照弱，光合作用降低甚至停止，产量也不会太高。

太阳光是光合作用的动力，它好比工厂的电，电力充足，机器才能开动起来进行生产。因此，光合作用的高低、合成光合产物的多少以及产量高低，决定于一个地区玉米生长季节内太阳光能的多少，以及玉米对光能的吸收，转化效率高。所以，一般生长期短的品种没有生长期长的品种产量高；阴雨连绵、光照弱的年份不如雨量充足、晴天多的年份产量高。

糖和氧气是光合作用的产品。氧是副产品，被释放到空气中去了，糖在植物体内进一步转化成更复杂的有机物质，如转化成淀粉、纤维素、脂肪等；如和土壤中吸收来的氮、磷、硫等结合，则形成蛋白质、核酸等。在开花之前，这些有机物质主要用来形成根、茎、叶、雄穗和雌穗，使植物逐渐长大；开花后，主要用来形成籽粒。由此可见，玉米产量的高低，主要决定于单位土地面积上植株光合作用合成积累光合产物的多少和这些物质在籽粒中的分配比例高低。因此，山东农业大学的郑广华教授提出“向光要粮，向光合要产量”的观点，是我们搞农业生产必须树立的观点。一切农业措施如

施肥、浇水、密植等，凡是有利于光合作用和光合产物积累的，就能增产；否则，就不能增产，甚至减产。如生产上增施肥料能提高产量，但是有时施肥过多反而减产，其主要原因是植株生长过旺，叶片遮荫，有的甚至徒长倒伏，光合降低，籽粒分配光合产物少。

(二) 气候生产潜力

假如所有栽培措施都能完全满足玉米需要，玉米的最高产量主要决定于这个地区玉米生长季节内的太阳辐射到地面光能的多少、温度高低、降雨量多少以及空气中二氧化碳的浓度等。这种仅决定于当地气候条件的产量潜力，叫做气候生产潜力，也就是最高理论产量。

根据在济南、德州、潍坊、临沂、青岛、烟台等地的测定，在6月到9月玉米生长季节内，太阳辐射到地面的总光能平均为216.31千焦/厘米²，其中有一半多对光合作用是无效的，对光合作用有效的光能为105.9千焦/厘米²。这些有效光能还不能全部用来合成有机物质，如有一部分被植物体反射到空气中去了；有一部分透过叶层漏射到地面上去了，种植稀的，漏到地面的多；还有的虽被叶子吸收了，但没有用于光合作用，而是以其他方式散失掉了；另外，有的虽通过光合作用合成了有机物质，但是又被植物的呼吸作用分解消耗掉了。据研究，玉米一生中呼吸消耗的有机物质，约占光合产物的30%左右。最后积累的有机物形成了根、茎、叶、穗和籽粒。根据科学家的研究，通过光合作用，1亩地可以形成1982公斤的籽粒产量，这是山东省玉米生产上奋斗的产量目

标。

(三) 目前世界玉米产量

在世界上，玉米是第三大作物，播种面积仅次于水稻和小麦，但是单产却高于水稻和小麦。由于玉米生产潜力大，世界各国都很重视玉米生产。目前，美国种植面积最大，总产最高，如 1989 年，收获面积达 5.452 亿亩，占世界的 28.29%；总产 1892.34 亿公斤，占世界玉米总产的 42.81%；平均单产 478.8 公斤，居世界第五位。美国的玉米带，土壤肥沃，气候条件适宜玉米生长，又开展了高产竞赛，奖励高产，一直保持世界高产纪录，1973 年高产纪录为亩产 1200.5 公斤，1975 年达 1419.6 公斤，1977 年达 1492.5 公斤。1985 年美国农民沃尔索，种植 7.1 亩春玉米，平均亩产 1548.3 公斤，这是当前世界最高产量纪录。不过美国一年只种一茬春玉米，生长期长，该高产纪录是 4 月 25 日播种，10 月 27 日收获，生长期长达 175 天。

(四) 山东省的玉米产量纪录

山东省与美国不同，山东省为小麦、玉米一年两熟制，玉米于收麦后播种或麦收前在麦行中套种，叫做夏玉米，一般生长期 100 天左右。解放以来，由于各级党政领导重视，农民采用先进的科学技术种田，山东省的玉米生产发展很快，1949 年玉米种植面积 1423.6 万亩，总产 88.26 万吨，平均亩产 62 公斤。到 1990 年，种植面积达 3607.8 万亩，总产

1252.1 万吨，平均亩产 347 公斤。面积增长了 1.53 倍，总产增长 12.23 倍，单产增长 4.6 倍。山东省玉米单产和总产的增长速度比美国还快。如 1970 年到 1989 年，美国单产平均每年递增 2.44%，总产每年递增 3.12%；而山东省 1970 年到 1990 年，平均单产每年递增 4.5%，总产每年递增 7.63%，比美国高 1 倍多。

近年来，山东省大面积高产典型不断出现，如 1990 年，桓台县 39.4 万亩玉米，平均亩产 611 公斤，加上小麦两季产量达 1020 公斤，亩产大面积过吨粮；1991 年，又继续高产，小麦、玉米两季平均亩产 1048 公斤，其中玉米亩产 633 公斤，小麦亩产 415 公斤。

小面积高产纪录不断被打破。山东省莱州市后邓村农民玉米育种家李登海勇于赶超世界先进水平，连续多年创我国夏玉米高产纪录。1986 年，他们用自己选育的紧凑型玉米良种掖单 6 号，创亩产 962.1 公斤的夏玉米高产纪录，首次突破 900 公斤大关。1988 年，又有新的发展，用掖单 13 号创亩产 1008.88 公斤，首次实现夏玉米一季过吨粮。1989 年用自己选育的掖单 12 号和 13 号种植 14.999 亩，平均亩产 1008.6 公斤；其中 1.09 亩掖单 13 号，平均亩产 1096.3 公斤，已逐渐向山东省玉米理论产量潜力逼近，这是目前我国夏玉米的最高产量纪录。现在，有些地区开展了玉米高产竞赛，对打破地区产量纪录的给予重奖，所以，亩产 900 公斤以上的玉米，不光胶东地区有，连原来产量较低的聊城、德州、临沂等地区也不断涌现。这说明，只要采用先进的科学技术，玉米是会由低产变高产、高产更高产的。

但是，山东省的玉米发展还很不平衡，如 1990 年，全省

3607.8 万亩玉米，平均亩产 347 公斤，有的地（市）达 430 公斤，桓台、兖州、招远、龙口等 4 个县（市）平均亩产超过 500 公斤，可是有的县亩产只有 190 多公斤。全省平均产量与夏玉米高产纪录相差 749.3 公斤。低产县（市）与全省平均产量也相差 157 公斤，与高产纪录相差更大。这种差距，尤其是低产与平均产量的差距，就是山东省近期可以实现的产量潜力。

（五）实现产量潜力的技术关键

各地在玉米高产开发中，针对当地情况总结出了由低产变中产、中产变高产的经验。综合各地经验，要实现玉米高产，必须抓住以下技术关键。一是选用高产良种，尤其要种植紧凑型玉米良种；二是适当增加种植密度，保证种植密度在品种的适宜密度范围内；三是配方施肥，满足玉米生长需要，尤其是要增施有机肥，秸秆还田，不断提高土壤肥力；四是精种细管，一管到底，做到精选种子，足墒匀墒播种，一播全苗，苗期早管，及时浇水，防止后期控水逼熟，及时防治病虫害等。

二、选用高产优良杂交种

生产实践证明，有了优良品种，既不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成。据统计，玉米良种在各项增产措施中所占的作用最大，一般占 30~40%，因此，各级领导和农民都十分重视更换良种的工作。

（一）玉米杂交种增产的原因

1. 杂种优势的概念

杂交有益，自交有害，是生物界普遍存在的规律。两个具有不同遗传类型的玉米品种或自交系进行杂交，所产生的后代，叫做杂交种（杂种）。所谓杂种优势，就是指杂种比双亲具有更好的性状，如植株生长整齐、健壮、抗病力强，适应性广，产量高等。大家所常见的马和驴杂交产生骡子，就是利用杂种优势的一个生动事例。骡子与其双亲马和驴相比，体型粗壮，生活力强，力气大，耐使役。玉米杂交种就是利用第一代杂种优势的特点而获得高产的。现在，杂交高粱、杂交水稻也都是利用一代杂交种优势而获得高产的。

但是，并不是随便拿来两个亲本进行杂交，产生的第一代杂种都有杂种优势，如果亲本选配不当，第一代杂种有时会出现和父母本差不多的均势，甚至出现劣势。杂种优势的大小、产量高低与两个杂交亲本的遗传性差异程度有关。一般说来，杂交种的双亲之间性状差异越大，杂交种内部的矛

盾也越大，杂种优势也越显著。所以，在玉米育种工作中，要选择性状差异较大，亲缘关系较远的类型作亲本进行杂交，这样才能育成强优势、产量高的杂交种。

玉米雌、雄异花，雄穗长在植株顶端，雌穗长在腰间，是异花授粉作物。在长期栽培过程中，由于自然杂交，普通玉米品种实际上是一个混杂的群体，它包括了既有好性状也有不好性状的植株。在田间，这些性状不同的植株相互串粉，劣株的花粉落到优良植株的花丝上以后，结出的种子虽然长在优良植株上，但第二年长出的植株就不一定全部是优良的了，而是大小不一，参差不齐。这说明劣株的不良性状能够通过花粉传到下一代，产生不利的影响和作用。为了保留植株的优良性状，淘汰掉不好的性状，以获得强优势的杂交种，需要选择性状优良单株，对雄穗和雌穗套袋，把花粉授在本株的雌花上，强迫自交，种下这些自交种子，继续选择优良单株强迫自交，经过多代选优淘劣，就会选出性状一致的优良自交系。再用性状不同，亲缘关系较远的自交系作亲本，进行杂交，就可使性状互补，取长补短，选育出优势强，产量高的杂交种。

2. 杂种优势的主要表现

杂种优势的表现是多方面的，从生产上看，主要有以下几点。

(1) 穗大粒饱，增产显著：玉米产量的高低，决定于群体大小和单株产量高低。据研究，杂种一代的千粒重、穗行数和每行粒数分别为两个亲本平均值的 132.0%、108.0% 和 128.5%。

(2) 杂交种的光合面积大，光合速率高，光合时间长，经