

高粱育种与栽培

山西省忻县地区农业科学研究所编

高粱育种与栽培

(初 本)

山西省忻县地区农业科学研究所编

毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

备战、备荒、为人民。

农业学大寨。

阶级斗争、生产斗争和科学实验，是建设社会主义强大国家的三项伟大革命运动，……。

中国应当对于人类有较大的贡献。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

内 容 简 介

本书共分16部分，介绍了高粱的生产情况和在国民经济中的意义，简述了高粱的植物学形态、生物学特性以及分类的一些知识。重点阐述了杂交高粱及其亲本的培育方法和杂交高粱在制种、推广和栽培方面的技术措施。同时还介绍了当前生产上推广种植的全国各地新育成的优良杂交组合。书中也谈到了南繁南育杂交高粱的经验体会和在推广中的若干问题。本书在总结我区学习外地经验的基础上较为系统地叙述了高粱的育种与栽培技术，可供贫下中农、革命干部、知识青年、农业院校和有关农业技术工作者参考。

前 言

在毛主席无产阶级革命路线的指引下，在“农业学大寨”群众运动的推动下，我区革命生产形势一派大好。广大贫下中农和革命的科技人员，以批修整风为纲，认真读马列的书，读毛主席的书，大大提高了阶级斗争、路线斗争和在无产阶级专政下继续革命的觉悟。大打农业翻身仗，为革命种田，实现科学种田的群众运动正在广泛开展。

几年来，广大贫下中农认真贯彻“农业八字宪法”，大搞群众性的科学实验运动，积极地培育和推广杂交高粱，使杂交高粱由1964年的二分地，1971年发展到将近一百万亩，短短的几年内在生产上基本普及，并涌现出了一批大面积平均亩产千斤和小面积亩产突破双千斤的先进典型，同时还培育出几十个杂交新组合，和十余个新不育系，在高粱育种和栽培的实践中创造了许多丰富的经验，促进了农业生产的发展，使我区粮食产量逐年上升。

革命和生产形势的不断发展，促进了杂交高粱群选群育科学实验运动的蓬勃开展。为了使这一运动进一步地发展和提高，我所科技人员在接受工农兵的再教育和生产实践相结合的过程中，在征求广大贫下中农和农业工作者对我们1968年编写的“为革命种好杂交高粱”一书的意见后，又进行了较大的修改和补充编写了“高粱育种与栽培”一书。在编写过程中，呈受上级和兄弟农业科研单位以及广大农业工作者的大力支持与帮助，在此表示感谢。

目 录

一、高粱概述	(1)
(一) 高粱在国民經济中的意义	(1)
(二) 高粱的栽培历史	(3)
(三) 为革命推广杂交高粱	(4)
(四) 高粱的分布与生产概况	(13)
(五) 我省区自然概况及杂交高粱的分布	(17)
二、高粱的植物学形态	(20)
(一) 根	(20)
(二) 茎	(24)
(三) 叶	(27)
(四) 花序	(30)
(五) 籽粒	(33)
三、高粱的分类	(39)
(一) 穗构造的分类	(39)
(二) 农艺性状的分类	(42)
(三) 原产地的分类	(43)
(四) 生育期的分类	(46)
(五) 商品的分类	(46)
(六) 胚乳的分类	(47)
四、高粱的生物学特性和育种的遗传学知识	(49)
(一) 高粱的生长和发育	(49)
(二) 高粱的生态条件	(64)
(三) 高粱的遗传性和它的变异性	(66)

(四) 高粱的个体发育与系统发育·····	(71)
(五) 高粱的染色体·····	(72)
五、高粱的育种目标·····	(73)
(一) 为革命积极培育高粱新品种·····	(73)
(二) 高粱的育种目标·····	(75)
六、选育高粱新品种的方法·····	(84)
(一) 原始材料·····	(84)
(二) 高粱穗系选种的方法·····	(86)
(三) 高粱品种间有性杂交育种·····	(87)
(四) 高粱的远缘杂交·····	(105)
(五) 人工引变育种·····	(107)
(六) 高粱品种复壮·····	(109)
(七) 其它新技术·····	(110)
七、杂交高粱的利用知识·····	(112)
(一) 什么叫杂交高粱, 它是怎样发展来的·····	(112)
(二) 细胞的结构及授精遗传学特点·····	(114)
(三) 什么是雄性不育系、保持系和恢复系高粱·····	(115)
(四) 三系的普通遗传学知识·····	(116)
(五) 杂交高粱为什么能显著增产·····	(118)
(六) 杂交高粱为什么不能种植第二代·····	(119)
(七) 高粱雄性不育系为什么不利用三交种和双交种·····	(120)
八、杂交高粱的选育·····	(122)
(一) 父本选育要点·····	(122)
(二) 父母本性状对杂种后代的遗传规律·····	(123)

(三) 选育方法·····	(138)
(四) 怎样进行杂交高粱的田间試驗·····	(142)
九、高粱新雄性不育系的培育·····	(156)
(一) 3197A高粱雄性不育系的产生·····	(157)
(二) 雄性不育类型遗传方式及鉴别·····	(159)
(三) 培育不育系的方法·····	(162)
(四) 培育不育系中的若干問題·····	(185)
(五) 新雄性不育系的利用·····	(193)
十、高粱恢复系的选育·····	(196)
(一) 广泛利用农家品种資源·····	(196)
(二) 从恢复系中系統选择新的恢复系·····	(198)
(三) 恢复类型品种間杂交选育恢复系·····	(199)
(四) 利用回交方法轉換恢复系·····	(200)
(五) 利用不育系和恢复系的杂种后代 选育恢复系·····	(203)
(六) 射线引变現有恢复系·····	(205)
十一、杂交高粱繁殖、制种技术及經驗·····	(207)
(一) 杂交高粱繁殖和制种方法·····	(207)
(二) 配制杂交高粱中的几点經驗·····	(211)
(三) 繁殖和配制杂交高粱中的几个問題·····	(218)
十二、杂交高粱及其亲本介绍·····	(222)
(一) 杂交高粱介绍·····	(223)
(二) 不育系高粱介绍·····	(258)
(三) 恢复系高粱介绍·····	(277)
十三、配制杂交高粱花期的预测和调整·····	(287)
(一) 影响花期相遇的因素·····	(287)
(二) 花期预测的几种方法·····	(288)

(三) 做好記載和總結.....	(300)
(四) 調节花期的措施.....	(302)
(五) 几个主要組合的父、母本叶片生長 过程.....	(303)
(六) 一父多母制种时几个不育系的播期 調节.....	(307)
十四、杂交高粱推广中的若干問題.....	(311)
(一) 着壳率問題.....	(311)
(二) 不育系小花敗育問題.....	(313)
(三) 杂交一代小花不实問題.....	(321)
(四) 杂交組合搭配种植問題.....	(323)
(五) 杂交高粱的早衰問題.....	(324)
(六) 提高繁殖制种产量的問題.....	(325)
(七) 建立健全制种体系問題.....	(327)
十五、杂交高粱的南繁南育.....	(328)
(一) 繁育区的气候特点.....	(329)
(二) 如何搞好南繁南育.....	(330)
(三) 南繁南育的方式.....	(345)
(四) 南育应注意的几个問題.....	(347)
十六、杂交高粱的栽培.....	(351)
(一) 做好播前的准备工作.....	(351)
(二) 为革命种田, 保証播种质量.....	(355)
(三) 因地制宜, 合理密植.....	(362)
(四) 加强田間管理.....	(363)
(五) 防治病虫害.....	(369)
(六) 杂交高粱間、混、套的栽培技术.....	(373)
(七) 杂交高粱的育苗移栽.....	(378)

(八) 杂交高粱二、三熟制地区复种与間套作方式.....	(379)
(九) 二、三熟制地区秋播移栽制种技术.....	(382)
(十) 再生高粱的栽培.....	(383)
附表一：全国各地育成杂交高粱組合簡介.....	(387)
附表二：中国高粱育性調查表.....	(410)
附表三：外国高粱性状及育性表.....	(434)
附表四：南方二、三熟制地区各組合春、夏、秋播制种表.....	(454)
附表五：術語注解.....	(457)

一、高粱概述

(一) 高粱在国民经济中的意义

高粱也叫蜀黍、秫秫、芦粟、茭子等。为我国北方的主要粮食作物之一，特别是自从杂交高粱推广以来，在我国南方种植也相当普遍。由于它具有适应性广，抗灾性强的特点，所以对于提高水旱轮作，丘陵山地的产量，实现粮食上纲要，具有极其重要的栽培意义。

高粱的籽粒加工后即成为高粱米，在许多国家中如我国、苏联、朝鲜、印度及非洲等地皆为食用。食用的方法主要是用为炊饭，其次是磨制成粉，再制成各种食品。

高粱除食用外，同时也是很有价值的工业原料。可制淀粉、制糖、酿酒和制酒精等。山西省杏花村著名的“竹叶青汾酒”主要就是高粱酿成的。糯性高粱的淀粉可供工业制胶板等。籽粒和加工后的副产品糠麸、粉渣和酒糟等均是良好的家畜饲料。

高粱的籽粒含有丰富的营养成分。根据中央卫生研究院分析：每100克高粱米含糖（淀粉）78克，仅次于小站米，较小米高1克，玉米高5克；脂肪含量为2.2克，较小米高0.5克，较小站米高1.7克，比玉米低2.1克；蛋白质为8.2克，仅次于玉米，比小站米高0.7克；它放出的热量为365仟卡，与玉米相同，其它作物均不能相比。高粱与其它作物各种营养成分如表1-1、1-2。

表 1—1 几种主要粮食作物营养成分 (100克)

营 养 成 分 作 物 名 称	蛋 白 质 (克)	脂 肪 (克)	糖 (克)	热 量 (仟卡)
高 梁 米	8.2	2.2	78	365
小 站 米	7.5	0.5	79	351
机 米	7.5	0.6	79	351
伏 地 小 米	9.7	1.7	77	362
玉 米	8.5	4.3	73	365
八 一 粉	11.0	1.4	74	353

表 1—2 各种高粱种的化学成份

名 称	水分%	粗蛋白质 %	粗脂肪 %	粗纤维 %	可溶无 氮物%	灰 分
东北高粱(22种平均)	10.27	10.08	4.88	2.06	70.92	1.79
黄 高 梁	13.15	9.88	4.02	1.74	69.29	1.92
黑 高 梁	13.07	9.78	4.20	1.67	69.25	2.03
紅 高 梁	14.30	9.75	3.45	1.34	69.21	1.85
白 高 梁	11.76	10.43	4.37	1.53	69.99	1.92
美国高粱durra	11.09	9.62	3.03	1.58	72.99	1.69
美国高粱Rafir	12.44	9.56	3.43	2.06	70.84	1.67
美国产高粱	10.78	10.23	3.54	1.99	71.42	2.04
美国产高粱	11.45	9.76	3.35	1.82	71.84	1.78
日本产高粱	13.10	10.50	3.62	6.28	66.39	0.11

高粱除籽粒外，茎秆亦具有广泛的用途。由于高粱植株高大，茎秆坚韧，干燥后的茎秆，除可供燃料外，且为建筑、制席及园艺上做为支柱之用。也是工业上重要的造纸原料。

糖粒兼用高粱品种的茎秆一般含糖量10%左右，是重要的青贮原料。在早期收割时则可供做青饲之用。其再生草则可供放牧之用。但如延迟第一次收获和延迟生长时，由于体内积集氰酸量增加会引起家畜的中毒，因此在放牧或做为青饲时应加以注意。

糖高粱的茎中含有多量的糖分，最高可达19%，可供生食和制糖用，同时也可以酿酒。是良好的粮、糖及多种综合利用的作物。如1971年浙江省杭州市用3197B的高粱秆进行酿酒，100斤高粱茎秆酿成50度的白酒24斤，不但为国家节约了粮食，而且还开辟了高粱秆综合加工利用的新门路。

此外，高粱的茎秆中含有红色的花青素，提取后可供做染料之用。非州劳动人民自古即用为做染料，以染制皮革及羊毛。

高粱茎秆中约含有0.3%的蜡质，浸出后可供制蜡纸，油墨和鞋油之用。

帚形种的高粱，其穗可供制帚用。

高粱除以上各种经济用途外，并具有很大的农业技术上的作用。由于它是良好的中耕作物，所以在轮作中它是各种春播谷类作物良好的前作物。此外，还可做屏障作物及做瓜类作物的防风屏。

(二) 高粱的栽培历史

高粱是栽培最古老的作物之一。我国、埃及和印度在古代即盛行栽培。我国高粱的记载根据本草纲目记载“蜀黍北

地种之，以备粮缺，余及牛馬，盖栽培已有四千九百年”。見于后魏（公元前556—406年）“齐民要朮”中有不少記載。由此可知，高粱在我国最少已有五千年以上的历史。

关于高粱的原产地問題認識不太一致，例如，赫克尔（Hackel, 1885）認為高粱是由野生的約翰遜草（*Sorghum—helpensis* Brot）演化而来，这种植物在印度及非洲皆有发现，因此認為高粱为以上两地的原产。至皮波（Piper, 1910）則認為約翰遜草是多年生植物，且具有地下茎，而高粱則不具有地下茎，因而否認約翰遜草为高粱的原种，但不否認為印度及非洲的原产。此外，如得康德尔（Decandelle）、保尔（BaII）等人亦皆主张为以上两地的原产。

但布莱特許得（Bretschneider）則主张高粱为中国的原产，因为中国不仅栽培高粱的历史較其他各国为早，即对高粱的利用亦較他国为广。

高粱的名称多数国家的发音如“Kaoliang”、“Kaulien”、“Gao—iang”、“Gaolian”和“GaoIyan”等都于我国“高粱”的发音相似。因此，我們初步可以这样認為，高粱即或不是我国的原产，但我国是栽培高粱最古的国家当无疑問，至于其它国家显然是从我国把高粱輸入而行栽培的。所以，他們仍保持“高粱”的发音。

（三）为革命推广杂交高粱

我区是一个盛产高粱的地区，也有着悠久的栽培历史。以往历年的播种面积达1,000,000亩左右，占到粮田播种面积的10%左右，但是产量不高，通常平均亩产不过200斤，近几年来，自杂交高粱被生产利用以后，高粱的播种面积大幅度的增加，因此，迅速地提高高粱产量，对实现农业发展

綱要，有着重大的意义。

几年来，我区广大貧下中农和农业科学技术工作者，在毛主席“备战、备荒、为人民”的伟大战备方針指引下，以阶級斗争为綱，狠抓革命，猛促生产，在全面貫徹农业“八字宪法”的同时，遵照毛主席“有了优良品种，即不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成”的教导，狠抓了种子革命，在高粱生产上，大搞了繁育推广杂交高粱的群众性的科学实验运动。在毛主席无产阶级革命路线的指引下，杂交高粱得到了迅速的发展，不仅在盛产高粱的忻县地区、晋中地区普及推广，而且在塞外高原的雁北地区和历来不种高粱的晋南棉麦产区也得到大面积种植，大大提高了高粱的产量。特别是在“九大”团结、胜利的旗帜指引下，我区革命、生产形势一派大好，杂交高粱得到更迅速的发展，不仅培育出了一批产量高、适应性强、抗旱、耐涝的优良杂交组合，而且創造了许多大面积高产的典型，如原平县施家野庄大队在1000亩的面积上获得亩产1300斤的高产纪录。所以，我们要大力推广杂交高粱，为“打好农业翻身仗”作出更大的贡献。

杂交高粱的好处是：

1. 产量高，是超纲要的好庄稼

利用雄性不育系高粱和恢复系高粱进行杂交所选育的杂交种，杂交优势十分显著。經多年試驗、示范和推广的实践証明，杂交高粱一般均比当地高粱良种增产40%以上，甚至成倍增产。

1964年杂交高粱在我省4个点进行了区域試驗，1965年开始了杂交高粱的推广工作。当时虽然缺乏經驗，但在广大貧下中农精心的栽培管理下，仍获得了显著的增产。据忻县

地区7个点調查，杂交高粱比当地优种平均增产45%以上，就在此时，党内一小撮走資派和沒有改造好的地、富、反、坏、右分子，跳出来进行阻挠和破坏，他們妄图将这一新生事物扼杀在摇篮里。广大貧下中农和革命的科技人員，在光焰无际的毛泽东思想指引下，及时的识破与粉碎了阶级敌人的阴谋，使杂交高粱得到了迅速的发展与提高。据1966年忻县地区5个县17个生产大队的調查，杂交高粱平均亩产963.2斤，比当地推广优种增产50%左右。其中河曲县曲峪大队示范的101亩反修十号高粱，平均亩产1150.4斤，比西藏高粱增产40%。1969年杂交高粱这个新生事物，在更大的面积上，显示了旺盛的生命力，忻县地区种植的42万亩杂交高粱，平均亩产600斤以上，比过去种植的当地高粱增产两倍。昔阳县推广的5,000亩杂交高粱，平均亩产达800斤；河曲县巡鎮公社2662亩杂交高粱平均亩产842斤；忻县六石大队其中有1,000亩杂交高粱，平均亩产达千斤以上；忻县南太平大队1.03亩“忻杂三号”平均亩产1931.8斤；原平县辛章大队8.04亩“晋杂五号”平均亩产1922.5斤；河曲县曲峪大队1.49亩“反修十号”平均亩产1993.8斤。繼1966年創造亩产1602斤后，1969年又第三次刷新了我国高粱的单产纪录。特別在初次試驗推广的晋西北高寒地区，也获得了显著成效。五寨县小刘家湾大队，1.26亩平均亩产700斤；三岔大队30亩，平均亩产500斤。更为可喜的是河曲县上榆皮洼大队，在海拔1200多米的干山头上，种了38亩“晋杂五号”，平均亩产802斤，最高亩产达1192斤，由历史上的缺粮队变为余粮队，为我省山坡地区推广杂交高粱树立了一面光輝的旗帜。由于杂交高粱产量高，适应性广，許多大队推广后，粮食大翻身。定襄县賈家庄大队，在去年种植杂交高粱50亩的