



农村科学实验丛书

高粱

山西省忻县地区
农业科学研究所 编著



科学出版社

农业学大寨



农村科学实验丛书

高 藏 梁



山西省忻县地区农业科学研究所 编著

科 学 出 版 社

1976

内 容 简 介

本书共分十三部分。对高粱在国民经济中的作用，我国高粱的分布和产区划分，高粱的生物学特性，杂交高粱三系的培育与繁殖技术，改良杂交高粱的品质等作了较为全面系统的介绍；此外，还重点地阐述了我国春、夏、秋播和再生高粱的栽培技术，并按生产环节论述了品种、栽培制度、土壤与耕作、施肥、播种、灌溉、植保及收获贮藏等各个方面。

本书可供广大贫下中农、农村基层干部、上山下乡知识青年、农业技术人员以及农业院校师生参考。

高 粱

山西省忻县地区农业科学研究所 编著

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

北京印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1976年6月第一版 开本：787×1092 1/32

1976年6月第一次印刷 印张：7 7/8

印数：0001—71,410 字数：176,000

统一书号：13031·434

本社书号：657·13—12

定价：0.55元

前 言

高粱是一种适应性广、抗逆性强的高产稳产作物。解放以来,在毛主席和党中央的正确领导下,高粱良种的繁育与栽培技术的推广工作有了很大的进展,特别是无产阶级文化大革命和批林批孔运动以来,在毛主席的无产阶级革命路线指引下,广大贫下中农和农业技术人员遵照毛主席关于“**备战、备荒、为人民**”和“**独立自主、自力更生**”的教导,坚持科学研究为无产阶级政治服务,为工农兵服务,与生产劳动相结合的方针,大搞群众性的科学实验运动,培育出许多新三系和配制出许多丰产优质的杂交种,并在我国各地大面积推广,在高粱主要产区基本普及。实践证明,杂交高粱较普通品种增产达30%以上,高者可成倍增长。随着良种良法的配套,涌现出许多亩产平均过“长江”的县,超千斤的公社,一千四百斤以上的大队和亩产超吨粮的地块。杂交高粱的推广对我国的高粱生产起到了显著的增产作用。但从现有高粱品种的性能来看,仍不能满足农业生产形势日益发展的需要;在不同地区和不同土壤类型上的发展还很不平衡,产量水平也相差很大;随着“**农业学大寨**”群众运动的不断深入,耕作栽培条件的不断改善,新的高产品种的积极推广,高粱的增产潜力仍然很大。

当前,根据毛主席关于理论问题的重要指示,在全国范围内一个学习无产阶级专政理论的群众运动正在深入展开。我国人民在党的十大和四届人大提出的各项战斗任务的鼓舞下,努力抓革命、促生产、促工作、促战备,正满怀信心地为实现周总理在四届人大会议上提出的“在本世纪内,全面实现

农业、工业、国防和科学技术的现代化，使我国国民经济走在世界的前列”的战略任务而奋斗。为了适应当前的形势要求，更进一步夺取高粱的高产丰收，我们蒐集了全国近十几年来的高粱良种繁育和丰产栽培技术经验，编写了《高粱》这本小册子，供广大贫下中农、农村知识青年、农业技术人员以及农业院校师生参考。

本书的编写工作是在中共忻县地委和地区革委会的领导下，广泛地征求了贫下中农、农村知识青年及有关生产单位的意见写成的。并承蒙全国很多兄弟单位提供资料，提出了不少宝贵意见，对充实本书的内容和提高本书的质量起了很大的作用。

本书编写由于时间仓促，材料收集的不够全面，加之编者思想路线觉悟和编写水平有限，因此错误之处一定不少，希望广大读者予以批评指正。

山西省忻县地区农业科学研究所

1975年6月

目 录

前言

一、高粱概述	(1)
(一) 高粱在国民经济中的意义	(1)
(二) 高粱各部分的一般成分和用途	(2)
(三) 高粱的栽培历史与产况	(5)
二、高粱的分布和产区划分	(7)
(一) 高粱的分布	(7)
(二) 高粱产区的划分	(8)
三、高粱的形态特征和生态条件	(14)
(一) 高粱的形态与结构	(14)
(二) 高粱的生长与发育	(27)
(三) 高粱的生态条件	(39)
四、杂交高粱的选育和制种	(46)
(一) 杂交高粱的选育目标	(46)
(二) 杂交高粱的选育方法	(47)
(三) 不育系高粱的选育方法	(50)
(四) 恢复系高粱的选育方法	(54)
(五) 杂交高粱的繁殖与制种	(56)
(六) 不育系、恢复系高粱的提纯复壮	(62)
(七) 高粱品质的改良	(63)
五、我国高粱产区的栽培制度	(89)
(一) 轮作倒茬	(89)
(二) 间作	(93)
(三) 套种	(95)
(四) 混作	(98)
六、土壤与耕作	(100)

(一) 不同的土壤类型对高粱的影响	(100)
(二) 土壤耕作	(102)
七、施肥	(106)
(一) 高粱的不同生育阶段和养分的关系	(106)
(二) 高粱施肥的种类及其效果	(109)
(三) 高粱的施肥时期和方法	(116)
八、播种	(123)
(一) 播种前的准备	(123)
(二) 播种期	(126)
(三) 播种技术	(133)
九、田间管理	(139)
(一) 破除板结	(139)
(二) 间苗、定苗	(139)
(三) 打叶	(140)
(四) 除蘖	(141)
(五) 再生高粱的管理	(141)
(六) 中耕除草与培土	(146)
十、合理密植	(151)
(一) 栽培密度对高粱生长发育的影响	(151)
(二) 高粱的适宜种植密度	(157)
(三) 高粱的密植方式	(162)
十一、灌溉与排水	(165)
(一) 高粱的需水规律	(165)
(二) 灌溉时期、次数和灌水量	(169)
(三) 排水	(172)
十二、高粱病虫害及其防治	(174)
(一) 高粱的主要虫害及其防治	(174)
(二) 高粱的主要病害及其防治	(193)
十三、收获脱粒与干燥贮藏	(204)
(一) 高粱成熟的标志	(204)

(二) 收获期与籽粒产量、品质和生活力的关系	(205)
(三) 高粱的适宜收获期	(209)
(四) 收获的方法	(211)
(五) 脱粒	(211)
(六) 干燥与贮藏	(212)
附录一 杂交高粱、不育系和恢复系介绍	(214)
附录二 春播地区高粱制种花期调节表	(223)
附录三 春、夏播地区高粱制种花期调节表	(225)
附录四 南方地区春、夏、秋播高粱制种花期调节表	(231)
附录五 高粱观察记载及室内考种项目	(234)
附录六 杂交高粱的田间试验	(236)

一、高粱概述

(一) 高粱在国民经济中的意义

高粱也叫玉蜀黍、秫秫、芦粟、茭子等，原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，在我国南方种植也已相当普遍。由于它具有适应性广和抗灾性强等特点，所以对于提高水旱轮作和丘陵山地的产量，实现粮食上“纲要”，具有极其重要的栽培意义。

高粱的籽粒可食用，或作饲料用。食用的方法主要是：加工成高粱米做成饭、粥，或是磨制成面粉，再做成各种食品。饲用主要是用来饲养家禽或作为牲畜的饲料。

高粱除食用饲用外，同时也是很有价值的工业原料。它可制淀粉、制糖、酿酒和制酒精等。山西省杏花村著名的竹叶青酒、汾酒主要就是用高粱酿成的。籽粒加工后的副产品如糠麸、粉渣及酒糟等又是良好的家畜饲料。

高粱的籽粒含有丰富的营养成分。根据原中央卫生研究院分析：高粱淀粉的含量仅次于大米；脂肪含量比玉米低20%左右；蛋白质仅次于玉米和伏地小米；它放出的热量与玉米相同，比其它作物均高。今后随着高粱品质的不断改良，它必然会得到更大的发展，成为一种经济价值较高的作物。

高粱除籽粒外，茎秆亦有广泛的用途。由于高粱植株高大，茎秆坚韧，干燥后的茎秆除可做燃料外，且为建筑、制席材料及园艺上做为支柱之用，它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；早期收割还可直接供做青饲。在北方生育期较长的地区，还可利用放牧。但是，由于有一部分红高粱品种中体内氰酸含量较多，会引起家畜中毒，因此在放牧或做为青饲时应加以注意。

糖高粱不但可产一定量的籽粒，而且茎秆的含糖量较高，最高可达 19%，可供生食和制糖，也可以酿酒。糖高粱是良好的粮、糖及多种综合利用的作物。

此外，高粱的茎秆中含有红色的花青素，提取后可供做染料，如非洲劳动人民自古以来就用它染制皮革及羊毛。

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。

帚形种的高粱，其穗可供制帚。

(二) 高粱各部分的一般成分和用途

高粱的植株主要由籽粒和茎秆组成，其它部分所占比重较小。了解其化学成分，对选育各种用途的品种和进一步提高高粱品质的研究工作有其重要意义。

高粱籽粒，由胚乳(占 84%)、胚(占 10%)和果皮(占 6%)组成。

高粱籽粒的干物质一般占总量的 85.6—89.2%，其中主要成分为淀粉、蛋白质、脂肪等。一般淀粉含量为 65.9—77.4%；蛋白质含量为 8.42—14.45%，有的最高可达 17%；粗脂肪含量为 2.39—5.47%；粗纤维含量为 1.34—3.87%；糖分的含量为 1.02—1.55%；灰分的含量为 0.11—2.04%；丹宁的含量为 0.09—1.39%。

不同类型的高粱品种，其中各种成分的含量也有一定的差异。一般以非洲北部高粱蛋白质含量较高，亨加利类型高粱

含量较低；角质胚乳型的品种脂肪含量较多，粉质胚乳型品种含量较低；白粒类型品种丹宁含量较低，红粒品种含量较高。根据我所 1973 年化验结果，不同类型高粱籽粒的化学成分如表 1-1 所示。

表 1-1 各种类型高粱品种的一般化学成分

类 型	成 分	蛋 白 质 (%)	粗 脂 肪 (%)	(淀 粉) (%)	丹 宁 (%)
中国高粱		7.75—13.1	3.48—5.23	68.8—77.6	0.086—1.19
印度高粱		11.24—12.3	3.70	72.90	0.17
非洲北部高粱		12.99—13.29	3.30	74.20	0.41—0.58
非洲中部高粱		12.84	4.54	70.50	0.59
非洲南部高粱		9.1—12.5	2.80—3.20	71.7—73.6	0.18—0.31
非洲西部高粱		12.74—12.84	3.17—3.18	61.7—77.4	0.11—0.31
亨加利高粱		9.78—10.57	2.39—4.22	65.9—69.8	1.11—1.32
达索高粱		10.43	2.99	76.20	0.071

高粱籽粒每公斤的发热量一般为 3300 卡，仅次于玉米，比燕麦、大麦、小米都高。但人体必需的赖氨酸的含量则比其它作物低，其赖氨酸的含量一般占蛋白质总量的 0.23%，比玉米低 0.6%，比小米低 1.1%，比燕麦低 2.4%，比大麦低 1.7%。

由于高粱含赖氨酸少，而且又含有丹宁，故影响其食用价值。为此，近几年来在不断提高杂交高粱产量的同时，并积极开展改善品质的研究工作。主要是选育丹宁含量较低和蛋白质含量较高的品种，特别是含赖氨酸较高的品种。

甜秆高粱茎叶中的营养成分比较丰富，特别是叶片中，含有较多的蛋白质和脂肪（见表 1-2、1-3），是牲畜喜吃的青饲料。目前生产上推广的 3197 A 杂交种，茎叶一般都可喂牲口，尤其是与亨加利类型的高粱品种配制成的杂交组合，茎秆

表 1-2 成熟后高粱茎叶的化学成分

分析部位	水分	灰分	抽 出 物				蛋白质	木质素	纤维素
			冷水	热水	苯醇	(1%)氢氧化钠			
茎 秆	14.65	7.65	5.88	2.44	11.45	30.57	0.43	20.12	48.83
节 位	17.05	6.99	11.68	3.43	13.26	28.12	0.37	16.39	37.12
叶 子	11.99	10.38	7.92	5.21	7.61	32.62	0.59	21.93	43.23

表 1-3 不同阶段高粱茎叶的成分

生育阶段	成 分 分析部位	水分	干物质	粗蛋 白质	粗脂肪	粗纤维	无氮抽 出物	灰分	钙	磷
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
抽穗期	叶	77.38	22.62	11.58	2.51	33.21	44.64	9.06	0.64	0.22
	茎	69.98	30.02	5.38	1.63	38.40	46.94	7.65	0.43	0.14
成熟期	叶	71.46	28.52	8.99	2.99	33.39	42.32	12.31	0.66	0.08
	茎	77.86	22.14	4.32	1.43	33.29	53.99	6.97	0.46	0.03

含有较多的糖分,叶子也比较多,是更佳的青饲料。

高粱的茎秆(中国类型的高粱品种)含有 20.12% 的木质素,含有 48.83% 的纤维素;叶子木质素的含量略高于茎秆,达 21.93%,纤维素的含量低于茎秆,达 43.23%。

高粱茎秆的纤维质量比较好,高粱茎秆纤维的平均长度比小麦长 0.30 毫米,比谷子长 0.08 毫米,比糜子长 0.85 毫米,宽度比小麦窄 3.34 微米,比谷子窄 1.63 微米,比糜子窄 0.30 微米(见表 1-4),成熟时表现为含水量小,韧性强的特点,所以造纸质量较好。

表 1-4 高粱茎秆纤维与其它禾谷类作物的比较

作物名称	长度(毫米)			宽度(微米)			壁厚(微米)			长宽 比值
	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	
高粱茎秆	1.96	4.80	0.80	10.86	17.80	5.34	4.29	7.12	1.78	180.4
小麦茎秆	1.66	2.60	0.85	14.20	21.36	7.12	3.21	5.34	1.78	116.9
谷子茎秆	1.88	3.30	0.60	12.49	23.14	6.23	4.91	8.90	1.78	150.5
糜子茎秆	1.11	2.00	0.70	11.16	19.59	5.34	2.05	3.56	1.78	99.5

(三) 高粱的栽培历史与产况

高粱是我国栽培最古老的作物之一。据前人的研究，高粱原产于非洲和我国。根据我国考古发掘的历史资料，高粱在我国至少有五千年的栽培历史。解放以来，我国高粱育种工作者对世界上的几种不同类型的高粱品种研究证明：我国高粱品种(即中国类型)与其它国外的几种类型高粱具有独特的生态型和遗传特性，为我国是高粱的一个原产地提供了重要的资料。

高粱在世界上分布很广，主要分布在亚洲、非洲和北美洲，栽培最多的国家有印度、美国及我国，其次为苏丹、阿拉伯也门和埃塞俄比亚等。根据联合国粮农组织 1973 年“生产年鉴”和“贸易年鉴”统计资料(其中不包括我国)，1961—1965 年全世界高粱栽培面积为 38140 千公顷^{*}，平均每公顷为 9.36 公担，1973 年全世界高粱栽培面积为 42631 千公顷，平均每公顷为 12.14 公担。平均每公顷产 30 公担以上的国家有法国、西班牙、美国、意大利、匈牙利、秘鲁和哥伦比亚等。其中美国

^{*} 1 公顷 = 15 亩，1 公担 = 100 公斤。

生产总量最多，其次为我国和印度。我国在文化大革命以前一般高粱播种面积约1亿亩，平均亩产为200斤左右，文化大革命以后，随着耕作制度的变化和小麦产量的提高，高粱播种面积有所缩小，特别是棉麦产区高粱面积缩小的较多，春播逐渐变为夏播。根据1973年全国高粱协作会议初步统计，全国高粱播种约为7000万亩，平均亩产400多斤。总产约为300亿斤。

我国栽培高粱有悠久的历史。解放以来，在毛主席和共产党的正确领导下，高粱生产也和其它作物一样得到了很大的发展。特别是1958年以来，在大跃进、人民公社、总路线三面红旗的光辉照耀下，积极开展了轰轰烈烈的高粱雄性不育系的研究工作，培育出了许多适宜各地种植的不育系和杂交种，有力地促进了高粱生产的发展，为社会主义建设做出了积极贡献。

二、高粱的分布和产区划分

(一) 高粱的分布

我国的高粱分布非常广泛，从南方热带一直到北方寒温带，南到五指山下，北至黑龙江畔，西至天山脚下，东到沿海之滨都有高粱栽培。高粱整个分布地区的地理、气候因素非常复杂，如新疆维吾尔自治区的吐鲁番盆地，在海平面以下 150 米，而我省五台山地区在海拔 2000 米以上；黑龙江省的爱辉县一月份的平均温度低至摄氏零下 25 度，而广东省海南岛的崖县一月份的平均温度则高达摄氏 20 度左右；黑龙江的黑河一带仅有 110 天的生育期，而海南岛全年无霜；新疆维吾尔自治区的吐鲁番盆地年平均降雨量仅有 22.7 毫米，而我国南方各省均在 1700 毫米以上，最高可达 2350 毫米。

高粱不仅在不同海拔高度、温度、无霜期和降雨量的条件下表现了它适应性强，分布广的特点，而且对不同的土壤适应性也很强，无论是条件较好的河淤土、壤土的平川地区，还是条件较差的丘陵山区，或是低洼下湿的盐碱地，高粱都能生长。

我国高粱品种类型的分布，随着地理、气候及栽培制度的不同，而有一定的规律，在我国的北部黑龙江、吉林和内蒙古等省、区，气温低，生育期短，栽培的高粱以早熟紧穗、高秆不分蘖的高粱品种或杂交种为主，也有少数为中低秆型的高粱品种。辽宁及华北地区是高粱的主要产区，多为一年一熟制的春播高粱，故以晚熟的中、低秆大穗或多穗型的品种或杂交

种为主，部分地区以中晚熟的高秆品种为主。南方广东、广西、福建等省区为秋播、再生高粱区，故以早熟、再生力强、抗虫、抗倒伏的品种或杂交种为主。因此，品种特性与其分布有很大关系，品种特性总是与地区的各种栽培条件相适应的。即使在同一地区也要注意培育适合当地夏播、春播、抗盐碱、抗旱等不同性能的品种，以保证高粱在不同条件下，获得高产稳产。

(二) 高粱产区的划分

根据我国各地的自然条件、栽培制度、耕作特点等的不同，就现有资料，将高粱产区大致划分为四个区域。

1. 春播早熟高粱区

本区包括黑龙江省、吉林省、内蒙古自治区及山西省北部、辽宁省昭盟和东部山区、宁夏回族自治区的固原等地区。高粱的栽培面积约占全国高粱总栽培面积的22%左右。

本区高粱集中的地区属半寒带气候，其特点是冬季温度低，无霜期短。夏季平均气温为 20°C 左右，适于高粱生长的有效生育日数约为120—130天，有效积温约为 2000°C 左右。年平均降雨量为400毫米左右，大部分集中在夏季，一般正常年分基本上可以满足高粱抽穗、灌浆对水分的要求。高粱播种时要求的土壤水分主要依靠冬季的积雪，因此，及时进行保墒、趁墒抢种和适期早播就显得很为重要。

本区的栽培特点是：一年一熟制。吉林、黑龙江等省采用宽行(1.5尺)垄作，山西雁北地区为窄行(0.7尺)平作。栽培品种过去多为小蛇眼、红棒子、护2号等，近几年来大力推广黑杂1号、黑杂34号、嫩杂9号、吉杂11号、吉杂26号、同

杂2号、同杂13号等杂交种，增产显著。高粱播种期自4月下旬至5月上旬，成熟期在9月上、中旬。高粱生育期为124—134天。栽培制度及主要品种生育概况见表2-1。

表 2-1 春播早熟高粱区栽培制度及主要品种生育概况

代表地点	栽培制度	主要品种	生育 天数	主 要 生 育 期			
				播种期	出苗期	抽穗期	成熟期
黑龙江省哈尔滨	一年一熟	歪脖张	129	4月30日	5月18日	7月24日	9月6日
吉林省公主岭	一年一熟	吉杂11号	125	5月10日	5月22日	7月31日	9月12日
山西省大同	一年一熟	同杂2号	134	5月1日	5月15日	7月31日	9月12日
内蒙古自治区 土默特右旗	一年一熟	同杂2号	133	5月2日	5月19日	7月31日	9月12日
辽宁省赤峰	一年一熟	赤杂7号	124	5月11日	5月20日	8月2日	9月12日

本区耕地面积较大，土壤以黑色、棕色为主，大部分地势平坦，适于机械化收获。由于该区秋霜较早，留种用的种子宜早收获，并注意干燥贮藏，才能保持较高的发芽率。

2. 春播晚熟高粱区

该区包括辽宁、北京、河北、山西、陕西、甘肃、新疆、宁夏等省、市和自治区。这个地区是高粱的主要产区，高粱播种面积约占全国高粱播种面积的55%以上。主要集中在河北、辽宁、山西和新疆等省、区。

本区属温带气候。适于高粱生长的有效积温约为2700—4100℃。生育期一般为150—207天。全年降雨量为500—700毫米。春季蒸发量大，容易形成干旱。但在高粱生育期间雨水较多，温度适宜，日照充足，适宜于高粱的生长发育，构成了高粱高产丰收的自然因素。该区基本上为春播一年一熟制，近几年来，随着栽培制度的不断改革和新的早熟品种的推