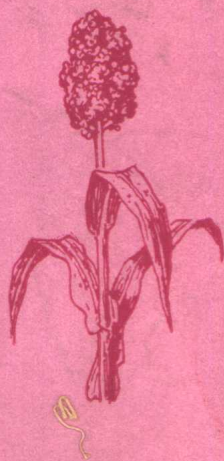


作物栽培技术丛书

高粱栽培技术

辽宁省农业科学院 李振武编



农业出版社

作物栽培技术丛书

高粱栽培技术

辽宁省农业科学院 李振武编

作物栽培技术丛书
高粱栽培技术
辽宁省农业科学院 李振武编

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 8.375 印张 167 千字
1981 年 6 月第 1 版 1981 年 6 月北京第 1 次印刷
印数 1—4,050 册

统一书号 16144·2280 定价 0.67 元

出版说明

为适应农业生产发展的新形势，满足县、社、大队、生产队干部、技术人员以及广大知识青年学习作物栽培基础理论知识和先进技术的需要，我们组织有关单位编写一套《作物栽培技术》丛书，包括水稻、小麦、玉米、高粱、谷子、甘薯、马铃薯、棉花、大豆、花生、油菜、甘蔗、甜菜、麻类、烟草、茶树以及药用植物十七册。

这套丛书在编写上，着重概括和总结全国各主产地区的经验，或以某一主产地区的经验为主，尽可能地搜集、总结各地的科研成果和高产稳产栽培经验。注意阐述作物的生长发育规律，从生理生态变化上分析增产原因，系统地介绍作物栽培技术措施。丛书在编写过程中，还吸收了基层农业技术人员、农业劳动模范参加审书工作，以使书稿内容更加切合当前生产实际。

《高粱栽培技术》一书在编写过程中，在辽宁省农业科学院的支持下，编者深入高粱主产区调查研究，搜集资料，认真总结群众经验。初稿写成后，经乔魁多、魏振山、鄢锡勋等同志审阅，提出许多宝贵意见。在此，对各有关单位和同志们的全力支持，表示衷心的感谢。

一九八〇年三月

目 录

一、概述	1
(一) 发展高粱生产的经济意义	1
(二) 我国高粱产区的划分	2
二、高粱栽培基础知识	7
(一) 高粱的形态特征	7
1. 根	7
2. 茎	10
3. 叶	12
4. 花序	15
5. 果实	17
(二) 高粱对环境条件的要求	20
1. 温度	20
2. 日照	22
3. 水分	23
4. 养分	24
5. 土壤	25
(三) 高粱的生长发育	27
1. 发芽出苗	28
2. 营养器官生长	29
3. 幼穗分化	34
4. 开花授粉	39

5. 灌浆与成熟	41
三、选育与繁殖良种	44
(一) 良种的作用	44
(二) 良种选育方法	45
1. 选择育种	45
2. 杂交育种	49
3. 杂交高粱选育	52
(三) 品种提纯复壮	57
1. 品种混杂退化的原因	57
2. 普通品种提纯复壮	58
3. 杂交种亲本提纯复壮	61
(四) 高粱主要良种	62
1. 杂交种	62
2. 品种	67
四、高粱栽培技术	72
(一) 轮作倒茬	72
1. 高粱对前茬的要求	72
2. 高粱对后茬的影响	74
3. 高粱不宜重茬	74
4. 提高重茬高粱产量的措施	78
5. 轮作方式	80
(二) 土壤耕作	83
1. 耕翻整地作用	83
2. 耕翻整地技术	85
(三) 施肥	94
1. 高粱不同生育时期需肥量	94
2. 氮、磷配合施用效果	98

3. 施肥技术	101
(四) 播种	115
1. 种子处理	116
2. 播种期	118
3. 播种方法	121
4. 播种量	123
5. 播种深度	123
6. 播后镇压	125
7. 抗旱播种	126
8. 抗涝播种	128
(五) 密度	129
1. 高粱产量构成	129
2. 合理密植增产作用	131
3. 确定密度的依据	133
(六) 田间管理	137
1. 破除土壤板结	137
2. 查田补苗	138
3. 间苗与定苗	138
4. 提苗升级	139
5. 蹲苗	139
6. 铲趟	140
7. 灌水与排涝	143
8. 喷洒植物激素	147
9. 打叶	150
10. 防霜冻、防雹	151
11. 收获与贮藏	158
(七) 盐碱地栽培措施	166
1. 治涝排盐	166

2. 平整土地, 增施有机肥	169
3. 秋耕晒垡养坷垃	170
4. 抗盐播种保苗	171
5. 细致管理	173
(八) 分蘖高粱栽培技术	174
1. 选地增肥	174
2. 整地保墒	175
3. 适时浅播	175
4. 加强田间管理	177
5. 适当密植	179
五、夏播与再生栽培	180
(一) 夏播栽培	180
1. 直播	181
2. 育苗移栽	183
3. 麦茬高粱种植形式	188
(二) 再生栽培	189
1. 头季栽培	190
2. 再生栽培	194
六、高粱病虫害	198
(一) 高粱病害	198
(二) 高粱虫害	207
附 录	254
一、高粱栽培试验田间档案	254
二、高粱植株性状调查标准	255
三、高粱测产方法	258
四、春播一季高粱栽培简要月历	260

一、概 述

(一) 发展高粱生产的经济意义

高粱是我国北方的主要粮食作物之一。解放后三十年来，高粱生产有了很大发展，1975年高粱单位面积产量比建国初期增长近95%。近年来，由于玉米、小麦等作物的发展，高粱种植面积有一定缩减，目前约占粮食作物总播种面积的4%，而产量却占粮食总产量的5%以上。

高粱子粒含有较丰富的营养物质，平均含蛋白质10.9%，脂肪3.6%，无氮浸出物71.1%，灰分1.8%，纤维素1.9%，其营养成分与玉米相近。高粱在营养价值上也还存在着一定的缺点，主要是蛋白质含量较低，对人体营养有重要作用的氨基酸如赖氨酸、色氨酸和蛋氨酸等比较缺乏，单宁含量偏高。为克服这些缺点，广大农业科学技术人员正在努力选育新的高产优质品种和杂交种，以期在增加产量的同时，进一步改善高粱的食用品质，提高其经济价值。

高粱子粒淀粉含量为78%，比玉米高5%，为酿酒、淀粉工业的重要原料。我国特产的茅台、泸州特曲、竹叶青等名酒都是以高粱子粒为主要原料酿造的。高粱子粒加工后的副产物酒糟和粉渣等是良好的家畜饲料。米糠除作饲料外，

还大量用于酿酒。一般糖用高粱茎秆含有13—17%的糖分，其中10—14%为蔗糖，可供制造糖浆或结晶糖。据河北省资料，多穗高粱成熟时茎秆中含糖量达8—13%，每百斤可制饴糖10—12斤，白砂糖3—4斤。

高粱茎叶还有较高的饲用价值。青贮高粱平均含无氮浸出物13.4%，蛋白质2.6%，脂肪1.1%，其营养成分优于玉米。每100斤高粱青贮料中含24.2个饲料单位，玉米含有23.2个。

高粱茎秆高大、坚实，可作农村建筑材料和蔬菜架材。在北方，园田和稻田常用高粱茎秆（称秫秸）夹防风障。席篾则可用于编织炕席、围席和席篓等用具。帚型高粱穗脱粒后，可制扫帚和炊帚。高粱的茎秆和根茬在产区农村是主要燃料之一。

高粱具有广泛的适应性和较强的抗逆力，既抗旱、抗涝，又耐盐碱、瘠薄，被群众称为“铁秆庄稼”。无论平原肥地、干旱丘陵或是瘠薄山区、涝洼盐碱地均可种植。高粱还适于育苗移栽和再生栽培。因此，大力发展高粱生产也是不断提高粮食单位面积产量的一项重要措施。

（二）我国高粱产区的划分

高粱在我国分布极广，东起沿海诸省，西至新疆维吾尔自治区西部，南自广东省海南岛地区，北止黑龙江省嘉荫县，几乎到处都有栽培，但分布很不平衡。栽培面积较大的省份有河北、辽宁、山东、吉林、河南、山西、黑龙江等省，

其次，陕西、安徽、甘肃、新疆、四川、内蒙古、江苏等省、区，也有一定的种植面积。由于各地自然条件 and 生产条件不同，高粱生产可划分为以下四个区域：

1. 春播早熟区

春播早熟区包括黑龙江、吉林、内蒙古等省、区全部，辽宁省北部，河北省承德地区、张家口坝下地区，山西、陕西省北部，宁夏回族自治区干旱区和南部山区，甘肃省中部与河西地区，新疆维吾尔自治区北疆地区的平原和盆地，播种面积占全国高粱播种面积的28%。本区处于北纬 $34^{\circ}30'$ — $48^{\circ}50'$ ，海拔100—3000米，年平均气温为 $2.5-7^{\circ}\text{C}$ ，年活动积温量（ $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温量）2000—3000 $^{\circ}\text{C}$ ，无霜期120—150天。生产用种以早熟和中熟种为主，其生育期为100—125天。由于积温量较低，易受低温冷害影响，除适期早播外，还需加强田间管理，促进早熟，后期注意防霜。该区年降水量为100—700毫米，大部分集中在夏季，可供高粱抽穗、开花、灌浆所需要的水分。但冬春降水较少，土壤干旱，常影响播种保苗，春季需及时整地保墒，干旱年份，要适时进行灌溉或采取其它抗旱播种措施。本区为一年一熟制，东北地区采取宽行垄作，华北地区和黄河流域多为窄行平作。

2. 春播晚熟区

春播晚熟区包括辽宁、河北、山西、陕西等省的大部分地区，北京、天津市，宁夏回族自治区的黄灌区，甘肃省南部和东部及新疆维吾尔自治区南疆和东疆盆地。播种面积占全国高粱播种面积的39%。这是我国高粱重点产区，单产水平较高。本区位于北纬 32° — $41^{\circ}47'$ ，海拔3—2000米，年平

均气温8—14.2℃，活动积温为3000—4000℃，无霜期150—250天，年降水量16.2—900毫米。多数地区在高粱生育期间，雨量丰富，温度适宜，日照充足，适于高粱生长发育，利于高粱丰产。但冬季降水量少，春季蒸发量大，容易出现春旱；秋季雨量较大，高粱生育后期需注意防涝。本区热量条件较充裕，基本为一年一熟制，春播采用晚熟种，其生育期多在130天左右。近年来，由于耕作制度的改变，在无霜期较长的地区，于夏收作物之后，进行育苗移栽或夏播高粱，变一年一熟为二年三熟或一年二熟，生产水平高的地区实现了三种三收。夏播高粱多采用生育期不超过90—100天的早熟品种，以便早收腾地，保证适时种麦。

3. 春、夏兼播区

春、夏兼播区包括山东、江苏、河南、安徽、湖北、河北等省的部分地区，播种面积占全国高粱播种面积的27%。本区位于北纬24°15′—38°15′，海拔24—3000米，年平均气温14—17℃，活动积温4000—5000℃，无霜期200—280天，年降水量600—1300毫米。高粱春播与夏播面积约各占一半。春播高粱多分布在土质较为瘠薄的低洼、盐碱地上。这些地区，排涝治碱、增施有机肥、加强田间管理，对提高产量有重要作用。春播高粱多采用中晚熟品种。夏播高粱主要分布在平肥地上，作为夏收作物的后茬。夏播需要生育期不超过100天的早熟种。栽培制度以一年二熟和二年三熟为主。精耕细作地区采取间、套、复种或育苗移栽等方法，实现一年三熟，部分地区开始采用再生栽培。由于春季气温高，土壤蒸发量大，春播高粱地应于上年及早进行冬季深耕，结合施好

底肥，以防止土壤水分过分蒸发。春季整地需注意早整浅犁，少犁多耙，保蓄底墒。临播种时，再行一次浅耕细耙，冬耕没施底肥的，可结合耙地施入。夏播高粱易受干旱影响，有水利条件的，应进行抗旱播种，无水利条件的，宜重耙5—6寸深灭茬播种，重耙灭茬保墒保苗效果，往往好于耕翻地。夏季农活集中，时间紧，为实现早播，常给上茬麦田浇“送老水”，以增加底墒；麦收后，随送粪、随犁、随耙、随播种，防止失墒，保证播种质量。

4. 南方区

南方区包括华中地区南部，华南、西南地区全部，其播种面积约占全国高粱播种面积的6%。本区位于北纬 $18^{\circ}10'$ — $30^{\circ}10'$ ，海拔400—1500米，年平均气温 16°C — 22°C ，活动积温5000—6000 $^{\circ}\text{C}$ ，无霜期240—365天，年降水量1000—2000毫米。南方高粱区分布地域广阔，但多为零星种植，面积较小。高粱子粒主要用作饲料，少部分用于加工食品。还有部分帚用品种，用作制帚原料。该区品种的特点是短日性很强，糯性类型较多，大部分品种具分蘖性。该区地处亚热带和热带，霜期很短，春、夏、秋三季均可种植高粱，有的地区还可以冬播。栽培制度为一年三熟，近年来，再生栽培有所发展。高粱多分布在黄泥土、红壤土及砂质土等较为贫瘠、缺磷的土壤上，加之高温多湿，微生物活动旺盛，土壤养分分解较快，容易流失，因而增施有机肥料，改良土壤，培养地力是高粱增产的主要措施。春、夏降水较多，常有渍水，使高粱根系发育受抑制，不能深扎，植株瘦弱，叶片发红。为排水防涝，在地势低洼或地下水位较高的地方，需深开排

水沟或起畦种植。早春气温偏低，春播过早不易保苗，过晚则生育期推迟，会遇上高温多雨天气，病虫害严重，还易遭风害，造成倒伏。夏播高粱生育期通常仅有95天左右，为了及时腾茬，夏播多采用育苗移栽。秋播时，气温较高，日照充足，但土壤水分缺乏，如延误播种时间还会遇上秋旱，影响高粱出苗，延迟生育，使高粱开花时处于低温干旱的不利条件，结实率下降。本区高粱穗部虫害较重，适于推广散穗型品种，这不仅利于防止虫害、还可避免穗部遇雨发霉。为防止成熟期遇雨产量受损失，常采取适时早收和分期收获的办法，随熟随收。

二、高粱栽培基础知识

高粱是禾本科高粱族高粱属的一年生草本植物。高粱的形态构造和对环境条件的要求与其他禾本科植物不同。研究高粱的形态特征和它对环境条件的要求，可以帮助我们认识高粱的特性及生长发育规律，从而根据不同地区的自然特点和生产条件，制定出合理的栽培技术措施，达到高产稳产的目的。

（一）高粱的形态特征

同其他作物一样，组成高粱植株的器官也可分为两大类，即营养器官包括根、茎、叶与生殖器官包括花和果实。

1. 根

高粱为须根系作物，没有主根。高粱的须根比玉米的细，根量几乎比玉米多一倍，根系发达。成株根系入土深度达140—170厘米，分布范围为60—120厘米。当遇到土壤干旱时，高粱根系还可向土层深处发展，以吸收较多的水分，有时竟可深至二米左右。但大量根系却密集分布在0—30厘米土层内。

高粱根系由初生根、永久根和支持根所组成。种子萌发

时最先露出的小白尖是胚根，由胚根长出的第一条根叫种子根，以后发育成初生根系。初生根系在幼苗初期吸收养分与水分，供幼苗生长，永久根出现以后乃至生育后期，初生根系仍能继续发挥作用。当幼苗长至3—4叶时，第一层永久根就在近地面的茎节处生出，随后自下而上依次发生各层永久根。由于地下茎节数多少不同，根层也有变化，一般可

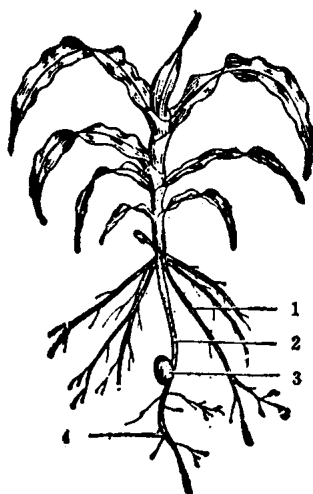


图1 高粱的初生根和永久根

1.永久根 2.根茎 3.种子 4.初生根

生出6—7层根。第一层根数仅2—3条，二层以后各层根数明显增多，平均每层4—5条。拔节以后，在植株地上部近地面第二至三节发生的根为支持根，又叫气生根。支持根粗壮，表皮角质化，坚硬耐折，常呈现淡绿色，在节上为环状分布。在肥水充足，植株密度小的情况下，支持根常大量发生，入土之后，还会生出许多须根和大量根毛形成新的根群。支持根的作用在于支持和稳固植株，增强抗倒伏能力，同时还能吸收养分和水分。

高粱根的横断面构造如图2所示，最外部为表皮，其外壁栓质化，向内为大型薄壁细胞排列成的皮层。高粱生育中后期，皮层薄壁细胞发生破坏，死亡，形成通气组织，经通气组织，空气可进入根系各部分，保证呼吸作用的进行。高

高粱在生育后期，特别是灌浆以后，具有较强的抗涝能力，这与通气组织的形成有一定关系。皮层的内侧为内皮层，细胞排列较紧密。再向内为中柱鞘，中柱鞘具有分生能力，可不断产生新的侧根，增加根的数量，扩大根的吸收范围。中柱鞘内有木质部和韧皮部，二者相间排列，呈放射状。木质部内有导管，通过导管将根部吸收的水分和无机盐类输送到茎叶。韧

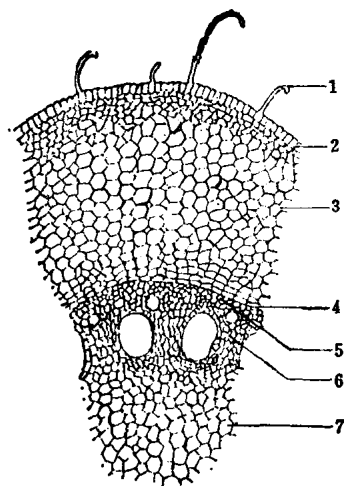


图2 高粱根的构造（横断面）

- 1.根毛 2.表皮 3.皮层 4.内皮层
5.中柱鞘 6.维管束 7.髓部

皮部内有筛管，叶部制造的有机物质通过筛管运送到根系。在木质部与韧皮部之间为薄壁细胞组织，无形成层。木质部并不达到中央，所以中柱的中央为髓部。在根的先端，随新细胞的分化，幼根表皮某些单个细胞外壁内外突出，形成根毛。根通过大量的根毛，从土壤中吸收水分和养分。老根由于根毛已经脱落，表皮栓质化，几乎失去吸收作用。

根系发育与土壤性状有直接关系。土壤肥沃，结构性好，有利于根系发育，根量大；土壤贫瘠、板结，则根系短小，发育不良。据沈阳农学院调查，在高产田块，高粱根系生长较快，根量大，根数与干重分别比一般田增加36.3%和208%。土壤过湿，透气性差，根系主要分布在表土层，不利于吸收深层养分。水分越多，根系发育越弱，入土越浅，容