

高粱早矮密栽培新技术

郑本理 编著



黑龙江科学技术出版社

S514/Z31

高粱早矮密栽培新技术

郑 本 理 编著

封面设计：王汉青

高粱早矮密栽培新技术

郑本理 编著

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区分部街28号)

黑龙江省教育厅印刷厂印刷 黑龙江省新华书店发行

开本787×1092毫米1/32 · 印张1 · 字数14千

1982年12月第一版 1982年12月第一次印刷

印数：1—6,400

书号：16217·035

定价：0.14元

前 言

过去种植的高粱，都是采用高秆品种。这类品种植株高大，株际互相遮光，容易发生倒伏；熟期偏晚，遇低温早霜经常遭受冷害，不能成熟，产量不高不稳。

为解决高粱的低温冷害问题，黑龙江省农业科学院进行了大量的研究工作，研究出高粱早矮密栽培法。经选用早熟矮秆高粱品种，进行大幅度密植，对防御高粱的低温冷害、夺取高产稳产效果显著。

本书以高粱的生物学特性为基础，对高粱早矮密栽培技术做了详细的阐述。为便于读者掌握和应用，编写中力求深入浅出，通俗易懂。可供农村工作干部、农业技术人员和农业院校师生参阅。

由于水平所限，不妥之处一定不少，欢迎批评指正。

编 著 者

一九八二年三月

目 录

一、高粱生产的经济意义	(1)
二、高粱的生物学特性	(3)
(一) 生长和发育的特点	(3)
(二) 高粱对环境条件的要求	(7)
三、高粱早矮密栽培法	(15)
(一) 早矮密栽培法的优点	(15)
(二) 早矮密栽培法的技术要求	(21)

一、高粱生产的经济意义

高粱也叫蜀黍，是我国北方的主要粮食作物之一，分布范围很广。从海南岛到黑龙江，从东南沿海到西北新疆，都有栽培。辽宁、吉林、黑龙江、河北、山东、山西、陕西等省是我国高粱的主要产区。黑龙江省每年种植六百万亩左右的高粱，占全国高粱面积的12%。

高粱的籽粒含有很丰富的营养成分，蛋白质含量8—10%，脂肪2—4%。其营养价值，在禾谷类作物中仅次于面粉和小米。高粱的主要特点是发热量高，每100克高粱米能放出365大卡的热量（使每公斤水的温度升高1℃的热量叫1大卡），比其它粮食的发热量都高。高粱除供人们食用外，还是很好的精饲料和工业原料。在寒冷的季节用它喂养牲畜，能使牲畜耐饥抗寒，增加使役能力。所以，高粱成了北方饲养牲畜不可缺少的精饲料。在工业上，可用来酿酒，制酒精、淀粉和高粱饴糖。许多名酒、食醋就是用高粱做原料制成的。高粱的茎秆还是很好的造纸原料。

从农业生产经济效益看，高粱具有产量高、成

本低，病害轻，既抗旱，又抗涝，对土壤要求不严，耐盐碱能力强等优点，是比较有利的农作物。近年来，我们黑龙江省许多地区玉米的种植面积超过粮豆面积的40%，重茬和迎茬的现象比较严重，病害越来越重，生产玉米的成本越来越高。而高粱的产量与玉米相当，生产成本却低于玉米，今后如果适当减少玉米的种植面积，扩种高粱，就能减轻病害造成的损失，使粮食持续增产和降低生产成本。特别是在一些盐碱土和比较干旱的地区，高粱的产量往往高于玉米，经济上更合算。

国营农场采用早矮密栽培法种植高粱，可以获得高产稳产。

今后的农业发展道路是农林牧副渔结合、采用机械化进行生产。发展高粱可以为畜牧业提供大量的饲料，又适合应用机械作业，高粱的生产将会得到更大的发展。

二、高粱的生物学特性

为了搞好高粱生产，必须对它的生长、发育及与环境条件的关系，有详尽的了解，掌握它的生物学特性，以便在生产上采取有力的措施，进行合理的栽培。

（一）生长和发育的特点

1. 出 苗

高粱种子发芽时，首先生出来的是一条幼根，这叫做初生根，也叫种子根。初生根只有一条，它的主要作用是吸收土壤中的水分和养分，供给幼芽拱土和幼苗生长。初生根生出来后，接着生出幼芽。幼芽由锥形的芽鞘包着，芽鞘的作用是往上穿透土层，拱土能力强，帮助子叶露出地面。高粱芽穿透土层的能力，主要靠芽子下面一段根茎伸长所产生的力量。它可穿透8厘米厚的土层，但土层越厚，穿透能力越弱，影响出苗率。因此，播种深度不要超过6厘米。芽鞘遇见光线便裂开露出子叶，裂开后就失去了拱土的能力。幼苗出土以后，从子叶着生的基节逐渐生出次生

根。次生根生出以后，初生根便逐渐失去作用，因此初生根又叫做临时根，次生根一直维持到高粱死亡，所以次生根又叫永久根。次生根是高粱的主要根系，靠它吸收大量的水分和养分。

高粱幼苗初期，叶片很小，根量也不多，生长是缓慢的。在三片叶以前，它所需要的养分基本上是靠种子的胚乳供给的。大粒种子的胚乳多，幼苗就健壮些。次生根伸展比较迅速，能深入到很深的土层中吸收水分和养分，吸水吸肥的能力也逐渐增强，幼苗生长转快。4片叶以后，叶片也越来越大，进行光合作用的能力也越来越强。

高粱出苗后一个月內，幼苗的生长点一直在地表面附近。生长点的细胞分化只是形成叶和着生叶的茎节。这时各节间非常短，几乎缩在一起，所以在地上部看不见茎节，只能看见叶（包括叶鞘），一般称这段时期为苗期。因为苗期的生长都是营养器官在生长，又称为营养生长时期。

2. 拔 节

出苗后35天左右，生长点对茎节和叶的分化已经完成，开始转向穗分化。植株外部表现有7—8片完全展开叶，茎节开始伸长，由下往上各节间逐渐伸长。从第一节离地面1厘米算起，称为拔节期。生长点开始进行穗分化，即开始生殖生长。开始是生长锥呈

光滑的半球形，以后逐渐伸长分化出第一级枝梗，由第一级枝梗上又分化出第二级枝梗，由第二级枝梗上又分化出第三级枝梗。有些第三级枝梗上再分化出第四级枝梗。接着在分枝梗上分化出小穗原基。在高粱穗的顶端只有2级分枝，在穗的中部和下部有3、4级的分枝。小穗原基进一步分化成小穗，每个小穗有两朵小花，其中1朵退化不结实，所以1个小穗只结1粒种子。1个高粱穗能结2,000—4,000粒种子。

高粱穗分化的同时，茎在不断拔节，穗分化过程是在拔节期间完成的。由开始拔节到打苞叫拔节期，这期间共需20天左右的时间。这是高粱生长最迅速的时期，植株的高度每昼夜可增长5—10厘米。这段时间，在黑龙江省由6月23日前后开始，到7月13日前后为止。这个阶段植株生长快，需要大量的水分和养分，如果水肥供应不足，就会减少枝梗分化的数目，减少小穗的数目，穗小码少，降低产量。

3. 打 苞

高粱拔节到最后一片叶（这片叶叫做剑叶）出现时，小穗的分化已经基本完成，每个小穗的花都已经定型。高粱穗包在叶鞘内，从外部看起来是一个膨大的鼓苞，叫打苞，又叫孕穗，也有的叫做挑旗。由打苞到抽穗需经7—9天的时间。

打苞期是小花的雄蕊、雌蕊内部发生性细胞分裂

的时期。这期间要求温度较高的晴朗天气。如果遇到低温多雨的天气，就会影响性细胞的正常分裂和发育，容易发生小花败育现象，致使一些小穗不能结实。

4. 抽穗和开花

整个高粱穗由剑叶叶鞘中露出来叫抽穗。抽穗标志着所有的小花都已经发育成熟，准备开花。抽穗到开花需经2~4天。高粱的开花期是在7月下旬。开花的顺序是顶部的花先开，由上而下逐次开放，全穗都开完需5—7天。

5. 灌 浆

开花后，茎、叶中的有机养分要往穗部输送，籽粒逐渐增大和增重，这称为灌浆。开完花以后到籽粒的蜡熟期统称为灌浆期。灌浆期是籽粒产量形成的最后阶段，它决定着粒的大小和轻重，这个阶段的光合作用直接影响着籽粒的重量。籽粒中的物质绝大部分是在这阶段生成的，占籽粒重量80—90%的有机物质是这阶段光合作用的产物。只有10—20%的有机物质是开花以前贮积在茎中的有机物质。所以，灌浆期间的光合作用效能与产量有着决定性的关系。开花前的生长发育是为生产的能力准备基础，到了灌浆期才是生产能力的直接体现。在灌浆期间，平均每天每亩地要增长粮食15公斤以上，基本上是依靠这期间的光合

作用来产生的。

采用早矮密栽培法，由开花后到成熟需要40天左右的时间。在正常条件下，开花后25天内灌浆速度较快，籽粒的增重约占总重的80%以上，开完花35天以后进入蜡熟期，基本上停止灌浆，以后的时间只是进行脱水晒米。籽粒干物质最重的时期是蜡熟末期，到了完熟期反而有所下降。

灌浆阶段所需天数的多少，与品种、气候、土壤肥力、栽培技术等条件有关。采用早熟品种灌浆速度较快，完成灌浆所需天数就少。土壤的物理性能（结构、孔隙度、水肥保持能力等）良好，肥力充足时，有利于灌浆，特别是增施磷肥有促进灌浆、提早成熟的作用。好的天气条件，如晴天多，雨水不缺；气温白天高，夜间稍低；光合作用的效率高，消耗少；往穗部输送的有机物质多，对灌浆极为有利。如果阴雨连绵，气温下降，光合作用的效率低，就要降低产量或延迟成熟。喷洒刺激素也能缩短灌浆天数，促进早熟。例如在拔节初期喷洒矮壮素能提早成熟5天左右。

（二）高粱对环境条件的要求

1. 温 度

高粱是喜温作物，对温度的反应比较敏感。它的

生长发育速度在一定范围内，是随着温度的升高而加快。

(1) 发芽期 适宜的发芽温度为 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。最低发芽温度是 7°C ，低于 10°C 时发芽非常缓慢，种子在土壤中经历的时间较长，容易粉籽。在 18°C 以上时，播种后六天就可出苗； 12°C 时，需半个月出苗。在适宜的温度条件下，出苗快而整齐，在温度较低条件下，不仅出苗缓慢而且不整齐。

(2) 苗期 适宜的温度为 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，低于 10°C 就停止生长。如果长时间得不到适宜温度，幼苗生长缓慢，瘦弱，叶片发红或发黄色。我省苗期正是6月份，这时气温变动很大，容易遭受延迟型冷害。如果苗期温度过高，幼苗生长太快，提早拔节，穗分化的时间短，植株长得细高，穗子的分枝梗少，小穗数目少，一定减产。

(3) 拔节到抽穗 这是生长发育最旺盛的时期，要求有较高的温度。适宜的温度为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，最低生长温度是 15°C 。减数分裂期对温度极为敏感，遇到低温时，会造成障碍型冷害，不能结实，出现瞎穗。

(4) 开花期和灌浆期 较高的温度是有利的，要求 $26\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。但是温度过高时，会使籽粒的种皮过早硬化，限制籽粒的增大，影响有机营养物质的积

累。虽然早熟，但千粒重很低，粒小，造成减产。灌浆期昼夜温差较大，白天温度较高，夜间稍低，有利于籽粒的增重。

高粱各阶段所需积温，因品种和年份不同而有差别。据黑龙江省农科院栽培所试验，同一品种在不同年份间积温能相差100—200°C（表1）。

2. 光 照

高粱是短日照作物。我国北方夏季的日照比南方长（越往北夏季日照时间越长），短日照的作物在长日照地区种植时，即南种北引时生育期要延长，延迟抽穗，往往不能成熟。相反，北种南引时，生育期要发生缩短，穗子变小，产量降低。

高粱要求强的光照，如果光照充足，则幼苗蹲实，粗壮，叶色浓绿。如果光照不足，则植株细弱，节间长，容易倒伏。

高粱的光合效率高，能利用强光和低浓度的二氧化碳，进行光合作用。光合作用的强度随着光强度的增加而增加。它的光合效率比小麦、大豆、水稻、谷子等作物都高。所以高粱是喜光的作物，光能利用率高。黑龙江省晴天多，云量少，日照时数多，很适合高粱的生长。

3. 水 分

高粱是比较抗旱的作物。因它有发达的根系，能

各生育期天数及 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温

表 1

阶 段 品 种	播 种		出 苗		拔 节		挑 旗		抽 穗		播 种		出 苗	
	天 数	积 温 ($^{\circ}\text{C}$)	天 数	积 温 ($^{\circ}\text{C}$)	天 数	积 温 ($^{\circ}\text{C}$)	天 数	积 温 ($^{\circ}\text{C}$)	天 数	积 温 ($^{\circ}\text{C}$)	天 数	积 温 ($^{\circ}\text{C}$)	天 数	积 温 ($^{\circ}\text{C}$)
一 龙辐梁一号	16	207.5	35	696.7	14	333.6	9	192.8	47	1120.2	121	2550.8	105	2343.3
九 绥杂一号	15	192.5	35	684.7	17	402.7	7	150.6	47	1130.2	121	2560.7	106	2368.2
八 同杂二号	13	155.2	34	646.8	18	435.8	9	192.8	55	1243.5	129	2674.1	116	2518.9
一 龙辐梁一号	17	258.4	27	562.1	19	419.8	9	197.5	45	928.0	117	2365.8	100	2107.4
九 绥杂一号	11	186.4	30	630.8	20	440.9	7	152.6	46	946.6	114	2357.3	103	2170.9
九 同杂二号	14	218.7	27	558.6	24	535.0	9	194.0	53	1037.8	127	2544.9	113	2326.2
一 龙辐梁一号	15	189.6	34	650.0	15	345.6	7	162.9	47	1034.3	118	2382.4	103	2192.8
八 同杂二号	13	150.0	33	613.7	22	511.5	12	265.2	51	1029.8	131	2570.2	118	2420.2

深扎到150厘米的深处，从土壤深层吸取水分，它的茎、叶表面生有白色蜡质，可减少水分的蒸腾。因此，它是一种能抗旱的作物。

高粱不仅能抗旱，而且还具有抗涝的能力。在夏季遇到连续降雨，即使有积水，只要不淹没顶部，对它的生长发育不会产生很大的影响，过后照样能开花结实。

高粱种子在萌发时需要吸收本身重量40—45%的水分。幼苗期由于苗小，生长很缓慢，需要的水分也不多。在生产上只要抓住苗，即使稍旱一点，问题也不大。稍旱一点有利于蹲苗，促进根系伸展，根往下扎，幼苗长得蹲实。此时正是田间管理忙季，晴天多，便于进行铲耨作业，雨水过多时对生产反而不利。所以群众说“有钱难买五月旱”。苗期雨水过多时，温度要降低，使生长受抑制，苗子瘦弱，生育延迟。

拔节到打苞阶段是生长最迅速的时期，需水量大，要有100毫米以上的降雨量，如果雨量不足，就有旱象发生，白天叶片打卷，影响光合作用。旱情严重时，就会影响穗分化，穗的枝梗数减少，小穗数少。这叫发生“胎里旱”，对产量影响非常大。即便以后再补充水肥，由于小穗的数目已经固定，穗小粒少导致低产。也只是在粒少的基础上提高千粒重面

已。所以，这个阶段的水分是增产的关键，必须重视。

开花、灌浆阶段，要求晴天多，需要的水分比拔节期少，如果阴雨连绵会延迟成熟。

高粱各月份最适宜的降水量（表2）。

高粱各月份最适宜的降水量

表 2

月 份	最适宜的降水量（毫米）
5	50
6	80
7	200
8	150

4. 营养元素

高粱对营养元素的反应敏感。在氮、磷、钾三要素中，对磷更为敏感。土壤中磷的多少能直接从高粱苗期的植株上反映出来。磷充足时苗齐苗壮，早发苗，早起身；磷缺乏时苗表现黄瘦矮小。

根据黑龙江省农科院栽培所进行高粱早矮密栽培法试验的结果，每株高粱对氮、磷、钾元素的吸收量，因高粱的高矮棵型不同而差别很大。矮棵品种龙辐梁一号，每株吸收氮865毫克，磷441毫克，钾884毫克；高棵品种同杂二号，每株吸收氮1645毫克，磷513毫克，钾1753毫克。高棵高粱对氮和钾的吸收量