

为革命种好杂交高粱

湖南省革命委员会农林局编



湖南人民出版社

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。

中国应当对于人类有较大的贡献。

有了优良品种，即不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成。

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。

毛主席语录

我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

农业学大寨。

目 录

一 概述	(1)
二 高粱的特征特性	(3)
(一) 高粱对环境条件的要求	(3)
(二) 高粱的生长和发育	(5)
(三) 穗花构造与开花过程	(6)
(四) 穗分化与叶数的关系	(9)
三 杂交高粱的一般知识	(13)
(一) 杂交高粱与杂种优势	(13)
(二) 不育系、保持系、恢复系及三系关系	(14)
(三) 几种不育系与保持系的特征特性	(16)
(四) 主要恢复系的特征特性	(18)
四 繁殖、制种的技术特点	(21)
(一) 制种技术特点	(21)
(二) 繁殖不育系的特点	(28)
(三) 怎样确保父母本花期相遇	(28)
五 我省推广的几个杂交高粱的特征特性和制种	
方法	(48)
(一) 反修19号	(50)
(二) 晋杂5号	(51)
(三) 原杂12号	(52)
(四) 忻杂3号	(52)
(五) 原杂4号	(54)

(六) 反修 7 号·····	(54)
(七) 原杂 6 号·····	(56)
(八) 反修 10 号·····	(56)
(九) 关于秋播移栽制种的特点·····	(58)
六 怎样种好杂交高粱 ·····	(63)
(一) 因地制宜、合理密植·····	(64)
(二) 精耕细种夺取一次播种全苗·····	(66)
(三) 细管理、巧追肥, 促使苗壮早发穗大粒多·····	(70)
(四) 积极防治病虫害·····	(73)
(五) 适时收割, 防止发芽生霉, 确保丰产丰收·····	(81)
(六) 选择适当栽培制度, 积极培养地力·····	(82)
七 不育系及恢复系的选育和提纯 ·····	(86)
(一) 选育不育系·····	(87)
(二) 选育恢复系·····	(95)
(三) 杂交种的选配和鉴定·····	(99)
(四) 不育系与恢复系的提纯·····	(101)
附录:	
(一) 活学活用毛主席哲学思想, 稻田秋季杂交高粱 跨《纲要》·····	(105)
(二) 关于不育系小花败育问题的综合报告·····	(111)
(三) 高粱杂交种介绍 (外省推广的主要杂交种) ·····	(116)
(四) 高粱恢复系介绍 (外省利用的主要恢复系) ·····	(119)
(五) 杂交高粱食用加工法·····	(121)
(六) 杂交高粱试验观察记载项目及其标准·····	(121)
(七) 农作物每亩株数查对表·····	(124)

一 概 述

伟大的七十年代的第一个春天，我省广大贫下中农和科技人员，遵照伟大领袖毛主席“备战、备荒、为人民”和“自力更生，艰苦奋斗”的光辉指示，在湖南省革命委员会的正确领导下，在全省十个旱粮制种基地上进行了大规模的杂交高粱的试验、示范、繁殖和制种工作。一年来，全体制种队员高举毛泽东思想伟大红旗，以阶级斗争和两条路线斗争为纲，狠抓人的思想革命化，战天斗地，攻克了天旱、雨涝、病、虫灾害等重重难关，胜利地完成了省革委提出的“炼红思想，制好良种，学好技术”三项任务，取得了杂交高粱繁殖、制种和丰产示范的初步成功。

通过一年的实践，使我们认识到杂交高粱的发展，是近代农业生产中利用杂种优势提高农作物产量的一个创举。杂交高粱的突出表现是穗大、粒多、粒重，生长整齐，茎秆粗壮，根系发达，吸肥力强，抗旱、耐涝，不早衰。它的适应性很广，无论是水田、旱土、丘陵山区，无论是砂土、粘土或者低洼盐碱地区，都能获得较好的收成。特别是在目前还不能种植水稻和其他作物的土地上，更能显示出杂交高粱的优越性。

杂交高粱大幅度增产的特点，在华北各省已经得到充分证明。例如山西昔阳县一九六九年种植杂交高粱5000亩，平均一季亩产800斤，又如平顺县西沟大队一九六九年种植25亩杂交

高粱，平均亩产1500斤，其中4亩平均亩产1976斤。这样的高产事例，到处出现。因此近年来北方各省普遍把推广杂交高粱作为粮食跨《纲要》，解决南粮北调的重要技术措施，并且发挥了很大的作用。我省一九七〇年在缺乏经验的条件下，进行初步的丰产示范，无论在湖区、丘陵区或高寒山区，都获得了显著的增产效果，出现了许多高产的典型，例如岳阳、邵阳制种队和常德地区制种队，分别创造了亩产894.1斤、907.8斤和1050斤的高产纪录。特别是湘潭地区制种队，在早稻收后移栽反修十九号高粱，大面积一季跨过了《纲要》，受到当地贫下中农的赞扬。

杂交高粱不仅产量高，适应性很广，而且营养丰富，用途广泛。高粱子粒中脂肪的含量高于大米和面粉，蛋白质含量高于玉米。因此高粱可以制米、磨面与其他粮食搭配或混合食用，对增加营养，提高人民健康水平有重大作用。除作食用之外，高粱还可以作饲料及酿酒、制醋、淀粉、化工、食品等工业的重要原料。此外，杂交高粱株高、秆硬，可以夹壁、盖屋、编织晒垫及其它用品，也是滨湖等缺柴地区很好的燃料。杂交高粱的用途很广，广大贫下中农赞扬说：“杂交高粱就是好，有粮、有柴又有草，备战备荒少不了。”

我省旱土面积不少，加上湘南、湘中等丘陵山区夏秋干旱，许多“天水田”在早稻收割以后，还可以移栽杂交高粱。因此，种植杂交高粱对促进我省粮食跨“纲要”，落实毛主席关于“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针有重大意义。

二 高粱的特征特性

伟大领袖毛主席教导我们：“大家明白，不论做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。”我们要种好杂交高粱，就应首先了解高粱一般特征特性及其与环境条件的关系。

(一)高粱对环境条件的要求

1.对温度的要求：

高粱为喜温作物，有耐高温的特性，但是，在高粱的整个生育期中间，并不是都要求有很高的温度。

高粱发芽的最适温度为摄氏20—30度，播种后3—4天就可出苗，在摄氏6—7度条件下播种，虽然也能出苗，但经历时间较长，容易造成烂种，使出苗不良，所以当地温稳定在摄氏12—13度时播种较为适宜，特别是杂交高粱。

高粱从出苗到拔节的最适温度为摄氏20—25度，如果温度过低，幼苗生长缓慢而瘦小。如果温度过高，幼苗生长较快，提前拔节，植株不健壮，一般在分蘖期间，不但要求适宜的温度，还要求较大的温差。

自拔节至抽穗，这时高粱生长发育旺盛，要求有较高的温度，以加强光合作用的进行，使植株发育良好。但如果温度过

高，植株发育太快，抽穗早，使发育不充分。当温度高达摄氏38度以上，发育就受到阻碍，如果温度偏低，则延长高粱的抽穗期，因此最适宜温度为摄氏25—30度。

高粱开花期间要求温度较高，在摄氏25—28度的气温下，有利于开花和授粉的进行；灌浆至成熟期则要求较低的温度，以利于子粒中营养物质的积累，但温度低于摄氏20度时则使高粱延迟成熟。

从一九七〇年全省十个制种基地看，春播的杂交高粱如开花时遇上七、八月高温干旱，则母本结实率低。秋播的若开花时避过长期阴雨，由于温度适宜，有利开花结实。因此，各地春播时必须选择适当播种期，使开花不在高温干旱时开，秋播必须选择适宜播种期及霜前能成熟的优良品种。

2. 对水分的要求:

高粱虽然有抗旱的能力，但为了维持其自身的正常生育，并获得较高的产量，仍然需要有一定量的水分。就整个生育期来说，苗期和后期需水较少，而中期需水较多。

高粱种子在吸收本身重量40—45%的水分后，即能萌发，因此少量的水分就能满足其生命活动的需要。幼苗期由于苗小，蒸发面积不大，生长缓慢，需要水分不多，抗旱能力较强。

拔节以前，高粱对水分的要求不高，但对分蘖能力强的高粱，则需要有足够的水分，才能分蘖。

高粱生长发育最迅速的时期是从拔节到开花，这个阶段需要的水分最多。如果水分不足，生长就会受到阻碍，对穗部发育极为不利，影响产量。开花期间也需要足够的水分，但是，

连续降雨，特别是大暴雨对开花是不利的，往往造成结实率低。

灌浆期，由于大量的营养物质向子粒输送，也需要一定的水分，但需要量不大，灌浆结束后，需水量更少。

3.对日照的要求：

高粱是短日照作物，在自然条件下，缩短光照就可促进高粱的成熟，反之，则延长其生育期。因此，当南方的品种，特别是晚熟品种向北方引种时，由于北方日照时间较长，使它的成熟期会大为推迟。与此相反，从北方引种到南方，由于南方日照时间较短，会造成过早成熟影响产量。在引种时，应注意这个问题，以免造成生产上的损失。

日照对高粱的生长和发育具有很大的意义，在整个生育期中都需要充分的日照，发育前期，充分的日照能使幼苗健壮；生育中期，充分的日照有利于光合作用的进行，促使叶肥、秆壮、穗部发育正常；生育后期更需要足够的日照，以利于养分的制造、贮存，保证子粒饱满。

4.对土壤的要求：

高粱对土壤的适应力很强，在我省无论是湖区、丘陵区、山区；无论是砂壤土、粘重土、还是高燥地、低洼地都可种植，但是，由于高粱吸肥力较强，在过于瘠薄的土壤上栽培时，必须多施肥才能获得高产。

(二)高粱的生长和发育

高粱的生育期因品种而不同。通常把生育期在100天左右，的叫早熟种，100—120天的叫中熟种，多于120天的叫晚熟种，

但是生育期的长短又受自然环境和栽培条件的影响。如晋杂五号都在四月下旬到五月上旬播种，其生育期在湘西花垣县的吉卫是137天，湖北的君山农场是105天，而湖南的桂阳是97天。

具有发芽能力的种子，在得到适当的水分、温度和空气后，就开始萌动。在春播时，10天左右就能出苗，夏播时4—5天出苗，一般红粒品种因含有单宁物质，出苗比白粒品种快一些。

出苗后20—30天开始分蘖，但分蘖力强的品种出苗后10—15天就进入分蘖期，分蘖期的长短与气温、土壤湿度及品种特性有密切的关系，一般讲，大体上需经过20天左右。

高粱拔节的早晚依品种的类型（早熟或晚熟）和自然条件而定，一般约在出苗后30—40天开始拔节。拔节后，根茎叶的生长旺盛，幼穗也在分化，并逐渐发育成完整的高粱穗，所以，这时对水分、肥料和温度都有较高的要求，拔节后进入抽穗期。

高粱抽穗后3—5天开始开花，开花时根系仍继续生长，叶的活动能力也大大加强，因此，对水肥也有较高的要求。

高粱由开花、授粉到成熟约需30—40天，但因播种时期、栽培地点、品种不同而有长短，在这段时期内除要求适宜的水分和温度以外，特别需要充足的日照，以利有机物质的制造、运输和贮藏，保证子粒饱满，获得高产。

（三）穗花构造与开花过程

1. 穗花构造：

高粱的穗为圆锥花序，按照圆锥花序上分枝着生的密度不同，可分为散穗、密穗等类型。在花序的中间有一根主轴，称

为穗轴，轴上生有十几个节，每节上环生数个枝梗。这种生在主轴上的枝梗叫第一级枝梗；在第一级枝梗上着生十几个第二级枝梗；由于第二级枝梗长短不同，因而形成不同的穗型（直立、倾斜、弯曲、下垂等）；在第二级枝梗上着生5—6个第三级枝梗，在第三级枝梗上一般不再分枝(图1)。

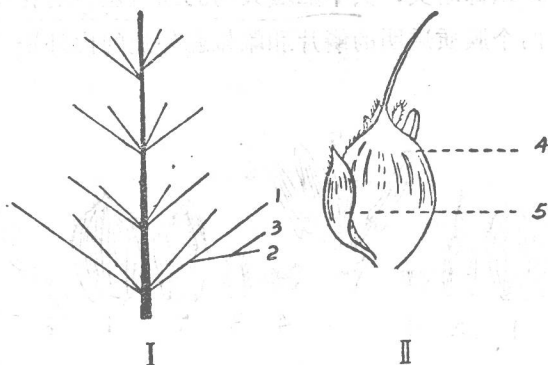


图1 高粱穗的构造

I. 穗轴示意图 II. 成对小穗

1. 第一级枝梗； 2. 第二级枝梗； 3. 第三级枝梗； 4. 无柄小穗； 5. 有柄小穗。

高粱的小穗多半成对着生在第三级小枝梗上，其中一个是无柄小穗，另一个是有柄小穗，在小枝梗的顶端则着生三个小穗，其中一个是无柄的，两个是有柄的。无柄小穗较大，内有能够授粉结实的完全花；有柄小穗较小，里面只有雄蕊，没有雌蕊，因此不能结实。

无柄小穗有护颖两片（即高粱壳），厚且有光泽，因品种不同而分红、黑、黄、褐等颜色。在护颖里边有两朵花，上位花

为能结实的完全花，下位花退化，不能结实。完全花有雄蕊和雌蕊两部分（图2）。雌蕊又由子房、花柱和柱头三部分组成。子房卵圆形，在子房上边伸出花柱两枚，花柱上端有羽毛状柱头，因品种不同，柱头有白色、黄色或紫色。雄蕊三个，由花药和花丝两部分组成，花丝细长，联结着花药和花的基部，花药呈囊状，顶部略尖，其中贮藏大约5000粒左右的花粉粒。此外，还有两个膜质透明的鳞片和雌雄蕊外边的内外颖各一枚。

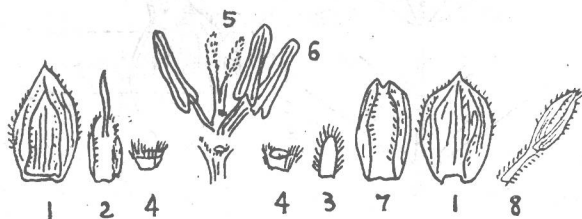


图2 高粱小穗的构造

- 1.护颖； 2.外颖； 3.内颖； 4.鳞片； 5.雌蕊；
6.雄蕊； 7.退化花外颖； 8.有柄小穗。

2.开花过程。

高粱抽穗后不久即开始开花。开花的顺序是先由上部的小穗开始，但也有个别的穗子，开花的顺序由下而上。高粱开花时，内外颖片及护颖在鳞片的膨胀作用下慢慢张开，雄蕊与柱头几乎同时伸出颖外，雄蕊露出后，花丝骤然伸长且下垂，花药开裂而散出花粉。授粉后，雄蕊萎蔫，内外颖及护颖闭合，雄蕊及雌蕊的柱头残留于颖外。（图3）

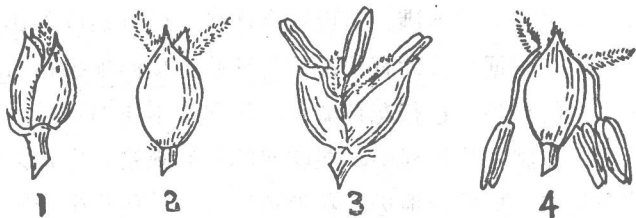


图3、高粱小花开放过程

1、颖片张开； 2、柱头露出； 3、花药伸出； 4、授粉合颖。

高粱的开花时间，因气温、湿度等自然条件的变化以及品种特性不同而有很大的差异。但一般说来多在早晨2—6时开花最盛，炎热的中午不开花。高粱开花的时间也与日平均气温相关，通常日平均气温高时，开花时间提前，日平均气温低时，开花时间推迟。

高粱全穗开花所要的时间大约3~8天，但也有长达十余天的。开花的第二天只有少数小花开放，以后逐日增多，从第二天到第五天开花数最多，达到开花盛期，以后又逐渐减少。全穗开花时间与品种特性及环境条件有关。穗小、早熟品种，全穗开花时间就短。穗大、晚熟品种，全穗开花时间就长。在高温干旱气候条件下，则大大缩短全穗开花时间。如一九七〇年全省各制种基地反映花期相遇较好，但母本结实率低，这可能与开花时遇高温干旱有关。

(四)穗分化与叶数的关系。

掌握高粱器官形成规律，了解器官发生过程中各个阶段所

需要的条件，不仅能采取人为的方法，控制器官的发育，促使穗大、粒多、子粒饱满，从而提高产量，而且还可以在杂交制种过程中，根据生长发育状况较为准确地预测预报花期，以便采取适当的措施，进行花期调节，使父母本花期相遇。

为了在制种的过程中，能够使叶片的观察和生长锥发育阶段结合起来，更准确地进行花期预测预报，现将生长锥发育的前五个时期简要介绍如下：

第一阶段，叶原基发生期。这个时期生长锥还没有分化，除了体积略为膨大外，一直保持着无色、光滑的半圆球体（图4—1），由于营养生长锥的活动，相继从生长锥侧面长出小突起（即叶原基），将来长成叶子。

第二阶段，由营养生长锥转变为生殖生长锥。营养生长锥转化为生殖生长锥的早晚与品种特性有关，特别是与生育期的长短关系更为密切。例如，在湖区春播条件下，康拜因60（早熟品种）在第九叶时就进入第二阶段，而鹿邑歪头（晚熟品种）要到十三片叶时生长锥才进入第二阶段，这时产生叶原基的活动已经停止。标志着叶片数目和植株节数已经确定，这时生长锥的体积开始显著膨大，生长锥顶端逐渐变尖，半圆球形的生长锥转变为小的圆锥体。（图4—2）

第三阶段，分枝原基的产生与分化。生长锥长度在0.01~0.50厘米之间，这是各发育阶段中分化时间最长的阶段，所经历时间的长短与品种特性有关。一般说，小穗型品种经历的时间较短，大约需要经历3个叶片，而大穗型则需经历4~5个叶片的时间。这阶段首先是在膨大的生长锥基部产生分枝原基，并

且由基部逐渐向上推移(图4—3)。当顶端第一级分枝原基即将分化完成时,在基部两侧产生第二级分枝原基,在第二级分枝的基部产生第三级分枝原基。这一阶段不仅经历的时间较长,而且对水、肥等条件反应也很敏感。因此,是采取调节花期措施的有效阶段。

第四阶段,小穗原基的形成与分化。不同品种的高粱通过这一阶段,一般都要经历1~2个叶片的时间。例如,康拜因60为12~13片叶,3197不育系为16~17片叶,生长锥长度约在0.6~1.4厘米之间。当第三级分枝原基在花序上出现的时候,在花序顶端的分枝上便形成了小穗原基(图4—4)。小穗在花序上的形成与分化次序是离顶的(即从穗顶开始,依次而下),这与穗头开花顺序一致。

第五阶段,雌雄蕊的分化。当无柄小穗的护颖原基出现后,在花原基顶端产生了三个乳头状的突起,这就是花药原基。花药原基出现不久,在中间便形成了雌蕊原基(图4—5),这时一般品种都是出现最后一叶片的时候,生长锥长度在1.4厘米以上。

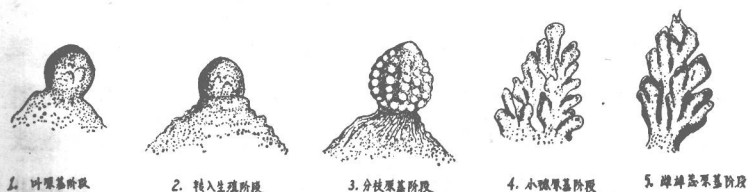


图4、高粱生长锥发育的前五个阶段

至于生长锥分化的各个阶段与叶片数的关系可见表1。

表 1 **春播条件下生长锥的发育与叶片数的关系**
(中国科学院遗传研究所 1966年北京)

叶 片 数 品 种	发育 阶段	叶 原 基 阶 段	转入生殖 阶 段	分枝原基 阶 段	小穗原基 阶 段	雌雄蕊原基 阶 段
康 拜 因 60		1—8 叶	9 叶	9—12叶	12—13叶	14 叶
3197 不育系		1—11叶	12 叶	12—16叶	16—17叶	18—19叶
鹿 邑 歪 头		1—14叶	15 叶	15—20叶	20—22叶	22—23叶

由于各品种总叶数在不同地区、不同播种季节甚至不同栽培条件下都有变化,因此,运用叶片数推算生长锥的分化阶段,只能是一个概略的估计,要准确地了解,应配合直接检查幼穗。