



山西省农业建设厅 合編
山西省轻工业厅

多穗高粱栽培技术和 秸秆综合利用法

山西人民出版社

多穗高粱栽培技术
和秸秆综合利用法

山西省农业建设厅 合編
山西省轻工业厅

*

山西人民出版社出版 (太原并州路七号)

山西省书刊出版业营业许可证晋出字第2号

山西省新华书店发行 各地新华书店經售

太原印刷厂印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/32 • 1 印张 • 22,000字

一九六〇年五月第一版

一九六〇年五月太原第一次印刷

印数: 1—12,120册

统一书号: 16088·87

定 价: 0.12 元

前 言

多穗高粱是一种高产作物，是1957年由河北省引进我省的新品种。这个品种在晋中、晋北等地試种，一般亩产500斤左右，最高达到1,000斤以上，比当地高粱增产30%以上。多穗高粱的茎秆含糖量在10%以上，所以能制糖、制酒、制醋；糖渣、酒糟还可以造纸。

为了在我省境内扩大多穗高粱的种植面积，并提高其使用价值，給国家和人民增加财富，加速人民公社多种经济的发展，扩大农副产品的综合利用范围，我們根据多穗高粱的特性和各地已取得的栽培和综合利用的成功經驗汇编成册，供广大讀者参考。

編 者

目 录

第一 多穗高粱的栽培技术.....	(1)
(一) 高产作物——多穗高粱.....	(1)
(二) 多穗高粱的外部形态和特性.....	(2)
(1) 多穗高粱的外部形态.....	(2)
(2) 多穗高粱的特性.....	(3)
(三) 多穗高粱对环境条件的要求.....	(4)
(1) 温度.....	(4)
(2) 水分.....	(4)
(3) 土壤.....	(4)
(四) 多穗高粱的栽培技术.....	(4)
(1) 土壤耕作和施肥.....	(4)
(2) 种子处理和播种.....	(6)
(3) 多穗高粱的密植.....	(9)
(4) 多穗高粱的田间管理.....	(10)
(5) 多穗高粱的收获.....	(12)
(五) 建立种子基地.....	(12)
第二 多穗高粱秆的综合利用.....	(13)
(一) 制糖.....	(13)
(1) 生产流程.....	(13)
(2) 高粱秆的整理.....	(13)
(3) 高粱秆的撕裂.....	(14)
(4) 高粱秆丝的浸出.....	(15)

(5) 糖汁的清淨.....	(19)
(6) 糖汁的蒸濃.....	(20)
(7) 多穗高粱稈制糖粉.....	(22)
(二) 制酒.....	(23)
(1) 生產流程.....	(23)
(2) 酒母制各.....	(23)
(3) 白酒生產工藝.....	(28)
第三 造紙.....	(30)

第一 多穗高粱的栽培技術

(一) 高产作物——多穗高粱

多穗高粱是我省于一九五七年由河北省引进来的一个高产作物兼糖料作物新品种。品种名称“小八棵杈”，也叫“五龙头”，我省各地农民多叫“九头鳥”（还有一个品种叫“大杈子”高粱，据说是由“小八棵杈”和一般当地高粱杂交后分离出来的，各地种植较少）。这个品种，从我省各地试种的情况来看：特别适宜于肥沃的水旱地种植；比当地一般高粱品种显著增产，一般亩产500斤左右，最高的达到1000斤以上，增产潜力很大，是一个很有发展前途的新品种。

1957年各地种植产量比較

地	多 穗 高 粱		当 地 高 粱		增 产 %
	品 种	亩 产	品 种	亩 产	
忻定县智村	小八棵杈	490	大牛心	350	39.4
离石县小农场	〃	568	瘦 头	412	37.8
榆次市轟村	〃	815	紅 壳	281	109.0
昔阳县农科所	〃	509	硫 黄	281	77.9
清徐县武家园 同戈站 繁育場	〃	530	朴鞋穗	395	34.1对比試驗

从上表来看，多穗高粱，一般比当地高粱增产30%以上。多穗高粱不仅是高产作物，而且也是制糖原料。它的茎

秆含糖量在10%以上。忻定县五星人民公社智村管理区，用土法试制糖饴，每100斤茎秆生产糖饴8斤，一般每亩可产茎秆2,000斤，可制糖饴160斤，比单产粮食多收入32元以上，糖渣还能造纸。多穗高粱的茎叶，是牲畜的很好饲料，还可以青贮。为了加速人民公社多种经济的发展，扩大农副产品的综合利用范围，增加社员收入，改善人民生活，逐步扩大种植多穗高粱，具有现实的政治意义和经济意义。

(二) 多穗高粱的外部形态和特性

(1) 多穗高粱的外部形态

多穗高粱“小八棵杈”，从外部形态上看，茎秆较一般高粱稍微粗些，和一般高粱不同的特点是，它具有很强的分蘖能力，一般分蘖3—5个，最多达到10个。它的茎秆高4—5市尺，比一般高粱低。茎有8—9节，也比一般高粱短。茎秆内，髓部充实，多汁液，含糖量达10%以上。成熟后茎叶仍呈青绿色。

叶子和一般高粱一样，较玉米叶子窄些，边缘呈波状，能忍受较高的温度。叶子具有较高的营养价值，可以用作牲畜的青饲草或干草。

茎秆基部有强大的分蘖节，下部连接发育旺盛的须状根系，深达150—200厘米，在水平方向上向四周扩展达60—120厘米，除地下根群外，在根茎基部着生大量气根（支持根），有着高度的抗倒伏能力。

花聚合为圆锥花序。从主轴产生了许多分枝，根据分枝生长的位置分为四级。在花序的顶端只有一、二级的分枝，而在中下部多数产生第四级分枝，因此当开花时，看起来象

錐形一樣，故稱為圓錐花序。穗呈紡錘形，長5—6寸，穗中緊直立，具有短的枝梗，在穗的小枝梗末端上成對地生着穗，一個（無柄的）為兩性花，是結實的小穗；另一個（短柄上的）是雄花不結實，不結實的小花在開花后就脫落了。在每個高粱籽實上有黑色薄殼，名叫穎，緊密包着籽粒。花穎嫩弱細薄。多穗高粱也是異花授粉作物之一，容易和其它品種雜交（附高粱的穗形圖，小穗的構造圖）。

多穗高粱每穗全重約60—70克（重者可達140克），每穗籽粒重約50—60克（每500克為一市斤），籽粒呈圓楔形，灰白色有紅斑，千粒重約25—27克。種皮稍厚，出米率80%，米粒紅色，精米灰白色，粉質略帶粘生，食味中等，營養成分很高。據中央衛生部研究院分析：籽粒含蛋白質15.4%，每100克中含維他命B₁0.318毫克，維他命B₂0.075毫克，煙草酸3.74毫克。

（2）多穗高粱的特性

1. 根系強大，分蘗力很高。豐產潛力很大，最適宜於土層深厚的肥沃水地種植。是一個較好的豐產品種。

2. 秆子低，穗子緊密，抗風力很強。抽穗後具有耐澇特性，可在多風地區和季節性過水土地上種植。

3. 能抵抗高粱散黑穗、堅黑穗、秆黑穗三種黑穗病和高粱蚜蟲。

4. 比一般高粱品種提早成熟7—15天，能調劑勞力，利於作物倒茬。

5. 籽粒成熟，莖葉仍呈綠色多汁狀態，可作牲畜青貯飼草或曬干草，僅青葉收下曬干，每畝可收250—300斤干葉，每15—18畝地的干葉，可供一頭大家畜一年飼草之用。

6. 芽鞘短，芽子軟，出土能力弱。播種過深，芽子就拱

不出土来，容易悶死。

(三) 多穗高粱对环境条件的要求

(1) 温度

多穗高粱属于甜茎型的食用和飼料兼用种。据初步鉴定为恆佳利 (Hegari.XNrepN) 品种。它原产于南非洲，生长期110—120天 (大杈子高粱生长期130天左右)，是喜欢温暖的作物，种子在10—12°C的温度下开始发芽，生长发育的最适温度为32—33°C，当温度高于38—39°C时发育就受到抑制。在发育初期，温度在25—30°C的情况下，可以加速生长发育。幼苗期对低温和霜冻反应非常灵敏。

(2) 水分

多穗高粱和其它高粱一样，在形成单位干物质上消耗的水分比玉米为少，和其它作物比较，能忍受和适应不正常的水分供应状况。不论在较为干旱或雨涝的年分，都能有相当的产量，但在水分供应状况良好的条件下，才能获得高额丰产。

(3) 土壤

多穗高粱和其它高粱比较，对土壤的要求，要严格一些。它喜欢在砂质壤土和粘质壤土上生长。种在地势平坦、有水利灌溉，土层深厚而富有有机质的肥沃土地上，更能高度发挥它的生产潜力，获得高产。

(四) 多穗高粱的栽培技术

(1) 土壤耕作和施肥

1. 輪作和倒茬：多穗高粱是一種深根中耕作物。它的根系發育強大，種植後給土壤中遺留下很多有機質，致使土壤疏松且無雜草，是麥類和薯類作物的良好前作。同時它的耐肥耐水性很強，在多肥情況下，也不易發生倒伏和徒長現象。在耕作層深厚而肥沃的粘性土壤上，可以穩定的獲得丰收。麥類、豆類、薯類、玉米、棉花等作物都可作為多穗高粱的前茬作物。在我省中南部可以實行：多穗高粱——冬小麥——夏玉米的二年三作制；在北部可以實行：多穗高粱——馬鈴薯——春小麥的一年一作制。

2. 整地和施肥：整地以秋深耕為中心。深耕是多穗高粱取得豐產的基礎條件，深耕工作進行得越早效果就越好，當前茬作物收穫後，就應緊接着進行滅茬深耕，深度應達到6—8寸，最深可達到1尺以上，這樣，可使多穗高粱的強大根系，順利的縱橫擴展。據忻定縣五星人民公社智村管理區小農場對比試驗：深耕8寸的畝產557斤；淺耕3.5寸深的畝產428.6斤，深耕比淺耕增產29.9%。有水利灌溉條件的土地，深耕後不行耙耨，立土壟越冬。充分風化耕翻上來的黑土，改變土壤的理化性能，促進土壤水穩性團粒結構的恢復和形成，提高土壤肥力。沒有水利灌溉條件的旱地深耕後應進行耙耨保墒。不論水旱地開春後在地表夜凍昼消的情況下都必須進行頂凌耙地，以便保墒。在春耕中徹底消滅土坷垃，保持上中層土壤疏松細碎，對保證多穗高粱全壟全苗，有着決定性的作用。土壤全部解凍後，要進行一次淺耕松土工作，深度3寸左右，以消滅早期雜草。春季每次雨後，都要進行耙耨保墒，作到耙平耨細、土綿墒飽、土細如面、地平如鏡，才能保證適時下種，壟壟全苗。

多穗高粱根系發達，分蘗力強，產量高，對土壤肥力有

着强烈的要求。要获得籽实和茎秆的高额丰产就必须多施肥料。每亩应施优质厩肥4,000—6,000斤，或一般农家混合肥料8,000—10,000斤，最好能把70%以上的底肥，结合深耕施入土内。这样，经过较长时期的腐熟和分解，就能适时地供给作物在全生育期对养分的需要。剩余的底肥，可结合春耕施入土内。如果有条件的話，可以结合春耕再施入15—20斤化肥（硫酸铵或硝酸铵），及时供给幼苗生长的需要。

（2）种子处理和播种

1. 种子处理：已经选好的种子，在播种前还必须进行晒种，以提高种子的生活力。同时，要进行种子发芽率测定，准备播种的种子发芽率不应低于85%以上。多穗高粱虽然抗病虫力很强，但也要本着防重于治的原则，作好防治工作。预防黑穗病，可用赛力散拌种。赛力散拌种除防病外，还具有提高种子发芽率、防止发芽时有霉菌出现的作用。防治金針虫，可用666药粉随种子播入土中，保证满穗全苗，不受病虫侵害。

2. 播种时期：多穗高粱发芽势较弱，发芽时要求温度较高。如果播种过早，种子较长时间处于低温下而不能发芽，可能引起霉烂。即使发芽，也生长缓慢，幼苗软弱，有被杂草侵害的可能，有时还有遭受晚霜冻害的危险。播种适期，应根据不同土壤，不同的含水量来确定，壤土一般含水16—17%；粘土18—20%；平均土温（5厘米深处）15°C时播种，约5—7天出苗；平均土温12°C时出苗约在10天以上。因此，最适宜的播种期以地温达到15°C左右为宜。我省各地一般在立夏前后播种，这时地温约在12—15°C。确切的播种时期，还要根据各地气候、土壤、水分等条件，因地制宜，因地制宜地来决定，不能强求一致。

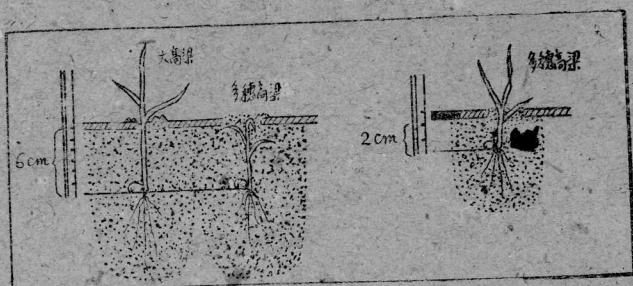
3. 播种深度：播种深度和出苗的关系很大，多穗高粱有芽鞘短、芽子软、幼芽分叶早、出土能力弱的缺点，如果用播种一般高粱的方法播种多穗高粱，芽子就拱不出土来而闷死在土中，这是造成缺苗断垄的主要原因。所以播种深浅对出苗率高低，能否全苗，关系极大。

幼芽分叶初长度的比较

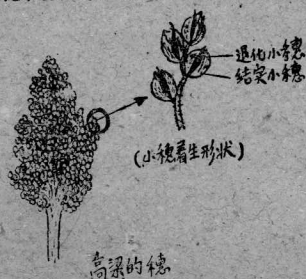
試驗項目		分叶时芽长(厘米)	与小八棵比较
小八棵		3.2	
对照	歪脖张	7.0	长 3.8
	关东青	8.0	长 4.8

(根据室内試驗材料)

根据試驗，当播种深度超过4.5公分(1.5寸)时，就严重的影响着出苗，当播种深度达到6公分(2寸)以上时，就几乎全部不能出苗。因为多穗高粱的根茎过短，它的芽鞘和根茎总长才1.72公分，即使只播深2.4公分，也伸不到地面，在土内就会抽出第一片叶子。一般高粱的芽鞘和根茎总长度可以延长到6.19公分，深播到6公分(2寸)时，它的芽鞘仍能长出地面，再生第一片叶子。(附多穗高粱和一般高粱播种深浅出苗比较图)因此，肯定多穗高粱和一般高粱比较不易出全苗的原因是根茎过短，在一般播种深度下，芽鞘尖拱不到地面就在土内抽出第一片叶子而失去拱土的能力。幼芽在土内埋存日久，待种子内貯存的养料用尽时，幼芽就失去生机。因此，保证全苗的有效措施，是针对多穗高粱根茎过短的特点，除适当增加播种量外，还必须采用浅播的方法，以使芽鞘的尖端能够拱到地面以上或接近地面，就能从根本



多穗高粱与大高粱播种深浅出苗比較



高粱小穗的构造

上解决不易出苗的問題。

保証全苗的播种方法，有以下几种：

1. 播前浇水蓄墒、精細整地、浅播浅盖。有水利灌溉条件的土地，可于播种前半月，进行灌水蓄墒，灌水后地皮半干时，浅耕土地、精細耙耨，使表土达到平整細碎，上虚下实，当土壤5公分深处，地温上升，并稳定在 12°C 以上时，进

行播种。复土厚度，粘土地以 8 分为宜，砂土地以 1 寸为宜。播后应轻轻镇压一次，使种子和土壤密接。这样，种子便处在土壤温度湿度适宜、深浅适宜的条件下，就能迅速发芽。芽鞘虽不能伸出地面，因离地面很近，芽尖上面的土层既薄又细，也能拱土出苗。

2. 有水利灌溉条件，但水源不足的土地，可以采用平地开沟闷墒法，以节约用水，扩大灌溉面积。方法是在平地上按行距大小开沟浇水，水渗入土壤后，由沟两旁耢土封墒，隔两三天后，再在原来浇水的地方，开浅沟播种。

3. 在没有水利灌溉条件的干旱地区，播种后，表土容易干燥，致使种子缺水，不易发芽出土。而浅播又有芽干的危险。在这样的土地上，可以采用播种厚盖土（1.5 寸左右），播后 7 天左右，当幼芽已伸长到 5—6 分长的时候，用铁丝耙子顺墒横耢，把苗芽上的表土耢去 5—6 分的一层土，使苗芽接近地面，这样就能使幼芽迅速出土。

4. 播种量：多穗高粱发芽势较弱，一般种子发芽率在 85% 以上时，每亩平均播种量以 3—4 斤为宜。各地播种量大小，必须根据当地具体条件灵活掌握。土壤肥沃保墒的土地和种子发芽率高的播种量可适当少些；否则播种量就必须多些。

（3）多穗高粱的密植

多穗高粱和玉米一样，也属于高秆、深根、中耕作物。不过它比玉米的叶面狭窄些，在形成单位干物上需要的水分也少些，因此在充分利用地力和保持通风透光良好的条件下，它比玉米更适于密植。

多穗高粱“小八棵杈”品种的茎秆低矮，有高度的抗倒伏性能，分蘖力很强，一般可分蘖 4—5 个，如水肥土等基础条件良好时，每株分蘖可达 8—9 个，分蘖早，成熟期比

較一致，是这个品种的主要丰产特性。根据各地生产經驗，多穗高粱的种植密度应当掌握肥地、水地宜密，旱地、薄地宜稀的原則。水地、肥地一般每亩可种植6,000株；旱地、薄地每亩可种植5,000株（不包括分蘖）。

在增加种植密度的同时，还必须注意改进密植的方法，才能高度发挥密植增产的作用。多穗高粱由于分蘖多、产量高，所需要的营养面积也較大，一般以株距0.6—0.8寸左右，行距1尺5寸左右比較适宜。在这样的密植条件下，就便于通风透光和田間管理，使各株平衡发育，可收到显著的增产效果。

（4）多穗高粱的田間管理

1. 破除地表板結：多穗高粱出土前最怕地表板結。所以在播种后出苗前遇有降雨使地表板結的情况下，必須輕輕鎮压或輕輕耨耪破除地表板結，否則会造成严重的缺苗現象。如遇有大雨确实不利于出苗时，馬上进行重新播种也还不晚。

2. 早間苗、早定苗、等距留苗：多穗高粱幼苗期生长緩慢。及时間苗疏苗对促进分蘖作用很大。如果間苗过迟，苗子就会互相拥挤，爭夺阳光和养分，不仅使分蘖减少，而且造成主穗和分蘖穗的大小差异很大，成熟期不一致，对产量影响很大。

在出苗7—8天，苗高1—2寸开始分蘖前进行第一次間苗，用手把弱苗、病苗或杂草拔除，留下壮苗。在20天左右苗高3—4寸时即可定苗，以促使分蘖提早发育。定苗中必須按照既定的密植株数，作到等距留苗。

3. 移苗补苗保証全苗：在定苗时如发现有缺苗断垄时，应及时进行移栽补苗，对移栽的幼苗应进行澆水，待水滲入土中后，隨即在地表复土，以免土壤固結不利幼苗成活。

4. 适时中耕培土：群众的經驗是“刨根茬高粱围根谷”，系指高粱第一次中耕應該掌握的关键性技术。多穗高粱在这

一点上尤其重要，因为多穗高粱的分蘖节在分蘖时最怕被土埋住，根部必须锄成凹形，分蘖才多，生长发育才旺盛。如沂定县前进人民公社六石管理区中耕不埋分蘖节的平均分蘖3个，比埋土的平均分蘖1.5个增加一倍。

第一次中耕应在幼苗开始分蘖时进行。群众经验是这一锄要采用“锄窝跌蛋”的锄苗法，就是在幼苗周围疏松土壤，锄净杂草，在苗前刨一个碗口大的穴，刨起的土堆成一个小堆，这样锄能蓄积雨水、保墒防旱，没有拖根草，土不烧苗，分蘖多而壮。起到了疏松土壤、清除杂草、提高地温、促进分蘖发生的作用。隔10—15天进行第二次中耕；在夏至节进行第三次中耕并结合中耕培土封壟。以后田间植株已经封闭，就勿须再行中耕。全生育期共中耕3—4次，前两次中耕应浅，后期中耕应稍深。

5. 追肥和浇水：多穗高粱分蘖力强，穗子多，产量高，需肥量大是其丰产特点。除应选择肥沃土地深耕和施足底肥外，在植株营养体和繁殖器官不同的生长发育阶段，还要多施追肥。从定苗后至分蘖开始和形成时期，正是苗期营养体加速生长期，这时每亩应追施速效性氮肥硫酸铵或硝酸铵15—20斤，供给幼苗充足的氮素养料，有水利灌溉条件的土地，应结合这次追肥浇水一次，以加速养料分解，促使分蘖整齐健壮攻苗生长，为繁殖器官的形成和发育创造良好的基础条件。到夏至节后苗高2尺左右时，这时即要由营养生长转变为生殖生长，就是进入孕穗阶段。这时叶子的形成开始停止，标志着叶片数目及植株节数已经确定了。在孕穗阶段应追施氮、磷速效性肥料，如硫酸铵10—15斤；过磷酸钙15—20斤，并再结合追肥浇水一次攻穗生长，促使穗大穗多籽粒饱满。如果缺少化肥时也可追施速效性农家肥料腐熟人粪

尿、炕土等均可。如果在孕穗阶段缺少肥料或不能满足它所要求的其它条件，就会显著的减少分枝及小穗的数目，因而影响到产量，可见这次追肥在生产上是非常重要的。这次追肥一定要在孕穗前施用，否则就有成熟不一致的危险而影响产量。除特殊干旱年份外，一般三肥（包括底肥）二水就可以保证丰收。

6. 防治虫害：为害多穗高粱的害虫，常见的有高粱蚜虫、粘虫、螟虫。高粱蚜虫可用666药粉1斤兑水30斤配成药液喷打。螟虫可用666药液灌心叶除治。粘虫可用滴滴涕和1605等药剂除治或人工捕杀。

（5）多穗高粱的收获

多穗高粱穗子紧密，籽实后熟期较短，成熟后遇有阴雨天气过长就容易发生霉坏或穗子上籽粒发芽的现象，以致影响了产量和降低了品质。适宜的收获时期，是当主要分蘖穗子中部籽粒已达到腊熟末期或穗子呈现灰白色时，就可进行收割。如栽培得当、分蘖整齐，成熟一致就可一次收获完备，如果成熟不一致时，就应分期收获，一般主穗可早熟3—4天，以后各分蘖穗就全部成熟一次收完。收获后，茎秆要及时运往加工地点进行制糖。

（五）建立种子基地

为了保持和提高多穗高粱的高产性能，应以生产队为单，建立种子繁殖田。种子田应选择旱涝保收的肥沃土地，与一般高粱隔离种植，以免自然杂交。增肥增水适当稀植，加强田间管理，并应在抽穗以前，结合田间各项作业严格拔除杂株，收获前进行田间穗选，根据其原有性状，选择株形矮，单株结穗多，穗大码紧，籽粒饱满的果穗做种。