

## 一、谷子在国民经济中的地位

### 1. 谷子有哪些突出优点？

黄河流域的自然条件比较复杂，谷子能长期大范围地在农作物中占有重要位置，是由它的优良特性决定的。其主要优点是：

( 1 ) 抗旱省水：谷子茎叶散发的水分较少，每生产 1 斤干物质只消耗 271 斤水，比高粱的 322 斤、玉米的 368 斤、小麦的 513 斤都少。且苗期遇严重干旱时，可停止生长，甚至假死一段时间，一旦降雨迅速恢复生长，并能获得比较满意的产量。

( 2 ) 营养丰富：小米含蛋白质 9.7%，含脂肪 1.7%，略低于白面而高于大米（白面含蛋白质、脂肪分别为 9.9%、1.8%，大米含蛋白质、脂肪分别为 8.0%、1.4%）。每 100 克小米含维生素 0.66 毫克，明显高于大米的 0.12 毫克，精粉的 0.06 毫克 标准粉的 0.46 毫克，而和青豆相当。过去很多地方，把小米当作病人、孕妇的滋补食品是很有道理的。谷草的饲料

价值接近豆科牧草，是农业区大牲畜的主要饲草。

( 3 ) 增产潜力较大：历年试验和生产实践证明夏谷每亩可收400~600斤，水肥地可收700~800斤，旱薄地上比其它作物增产稳收。如1983年临颖县夏谷开发研究10,065亩，平均单产512.5斤，比前三年的平均单产230.6斤，翻了一番多。其中104.4亩丰产田，平均单产752.2斤。另外，全区有13户的单产超过了800斤。

( 4 ) 耐贮藏：谷子是带甲（壳）的粮食，耐贮性好，可几十年不坏，且未发现仓库害虫，是一个宜于贮存的粮食品种。

此外，谷子的适应性强，对土质、肥力要求不苛刻，除低洼上浸地外都可种植；生育期短，夏播一般80多天成熟，有利于调茬轮作；品种很多，有糙（早）有笨（晚），冬春夏三季都可以种谷种不易粉必要时可行寄种；播种量小，繁殖系数高，种子比较经济；小米易煮熟，锅滚20多分钟就可煮熟。

## 2. 小米的蛋白质有什么特点？

目前，我省已解决了温饱问题，并且细粮的比例很大。问题是食物中蛋白质的含量仍嫌不足，它影响着人民的体质，特别影响儿童智力的正常发育，是今后要尽快解决的问题。解决的途径有两条：

( 1 ) 增加动物性食品：肉、奶、蛋、鱼等含蛋白质多，食味又好，应积极发展生产，尽量增加食用数量。因受饲料限制，短期内还不能完全满足需要。

( 2 ) 改善主食构成：不同粮食中含蛋白质有多有少，成分也不一样。各种成分的比例又差别很大。人体吸收蛋白质时既需要一定的数量，还必须成分齐全，并各占一定的比例，不然就不能全部吸收利用。如鸡蛋、人奶的蛋白质适合人体需要，可全部吸收。被称作全价营养(100)。瘦猪肉的蛋白营养价为74，一般粮食的蛋白营养价为60左右。选择几种食物适当配合食用，使蛋白质的成分齐全，比例适当，可有效地提高食物中的蛋白营养价值。

白面是我省的主要细粮。其蛋白质中赖氨酸、蛋氨酸的含量太少。大豆蛋白质特别丰富，赖氨酸的含量又高，可以弥补面粉中赖氨酸之不足。就蛋氨酸说，在大豆的蛋白质中其比例也太低。各种粮食中，只有小米的蛋白质中含蛋氨酸的比例较高。所以小米适合和白面、豆类配合食用，以增加食物中蛋白质的含量，提高蛋白质的营养价值。小麦是我省的优势作物，谷子、大豆是原产我国的两个主要作物，既适应我省的自然条件，栽培经验又很丰富。所以把主食发展成以白面为主，适当配合小米、豆类是解决我省食物中

蛋白质不足的切实可行的途径。

### 3. 种谷的经济收入如何？

谷子抗旱吸肥力强，种植谷子比较省水省肥，且用工不多，种子较省，谷草价又贵，所以种谷的经济效益较高。据1983年临颖县万亩夏谷开发区核算结果，每亩谷子平均单产512.5斤，单价0.118元，合计为60.47元。亩收谷草粗糠563.7斤，单价0.05元，合计为28.18元。每亩总收入为88.66元。

种谷每亩用种子1.5斤，施尿素15斤（折），浸种用农药费0.01元，五项费用（因没浇水和耕地）合计为3.76元。播种、追肥、治虫每亩各用0.5个工，间苗定苗用3.5个工，耩地3个工，收割1个工，脱粒2.5个工，共11.5个工。另外，畜工1个，按人工每个1元，畜工每个2元，每亩用工投资13.5元。每亩总投资为17.26元，每亩纯收入为71.39元。所以说种谷是一项投资少，经济收入高的农业生产。

### 4. 兴修水利还需要种植谷子吗？

建国以来，我省水利建设取得了很大成绩。目前有效灌溉面积已达5,600多万亩，占耕地面积的52%以上。其中保浇地为3,000万亩左右，对发展我省农业生产起了很好的作用。水利建设受水源的限制，难度较大。今后，虽将继续有所发展，但不会全部实现

水利化。且水利工程往往因油、电、水源不足，渠系、机械不配套等无法灌溉，实际浇地面积目前还不到总耕地的50%。旱地仍占有重要地位。

我省年降雨量一般虽高达700毫米以上，大部地方为半湿润区，由于年度和年内季节间降雨量变化很大，加之土壤保墒能力差，十年九旱的局面并未改变，干旱仍严重威胁着我省的农业生产。

生产，既要考虑国家和人民的需要，又要讲究成本 and 经济效益。近年我国北方各省区，总结过去的经验教训，强调发展旱作农业，是完全正确的。谷子是旱地优势作物，是我省旱区主要秋粮作物之一。所以应积极开展谷子科学研究，因地制宜地适当恢复和发展谷子生产。

### 5. 我省哪些地方适宜种植谷子？

根据我省自然条件，谷子的特性和人民食粮、畜禽饲料的需要，丘陵岗坡区和旱薄地应恢复谷子历来的重要地位，使谷子种植面积占耕地的10~20%；烟区为了提高烟草品质，增加经济收入，应适当发展谷子生产，使其面积和烟草面积相协调，争取达到1亩烟草1亩谷子，实现烟草前作谷茬化；平原旱地和一般水肥地，从省水、节能、满足需要出发，谷子面积宜保持在耕地面积5~10%；水肥条件较好和棉油

等经济作物区，也应根据调剂生活的需要，适当种植一些谷子。这样既可以发挥谷子在旱作农业中的优势作用，又可使广大旱作区的群众主食变成白面细米，实现主食细粮化。

## 二、谷子生长发育的特点

### 6 怎样划分谷子生长阶段？

谷子播种后，从发芽、出苗到抽穗、结籽、成熟，又长成种子，这一周期可分为两个生长阶段。从发芽到抽穗主要是根、茎、叶等营养器官的生长，这段时间叫营养生长阶段。拔节后，谷子的生殖器官从生长点开始伸长、穗子分化到抽穗开花、种子成熟，这段时间叫生殖生长阶段。

这两个生长阶段，并不是截然分开的。因为拔节后，幼穗开始分化到抽穗是谷子营养生长和生殖生长并进时期，且都是生长盛期。所以是谷子生长发育的高峰。外界条件水、肥、温、光等，能否满足需要，是决定植株高低、穗子大小的重要因素。栽培上要根据条件，实行科学管理，协调营养生长和生殖生长的平衡发展，保证谷子丰产。

### 7. 谷子的生育期如何划分？

谷子的生育期一般分为五个时期，即苗期、拔节

期、孕穗期、抽穗开花期和灌浆成熟期。

( 1 ) 苗期 : 从播种、出苗、分蘖到拔节为苗期 , 夏谷大约30天左右。谷苗三片叶子时开始生次生根 , 一直到拔节主要是长根。所以有的把从三个叶片到拔节叫扎根期 以前为幼苗期。幼苗期既怕土壤干燥 温度太高 , 发生烧尖不能全苗 , 又怕芽涝。因为发芽期 , 遇阴雨天气 , 土壤含水量饱和 , 缺少氧气 , 谷芽因之死亡。扎根期需地表疏松并有适当墒情。

( 2 ) 拔节期 : 一般指谷苗第一个茎节出现 , 到生长点伸长。此期大约 4 ~ 6 天。不过以后继续拔节 , 茎秆迅速生长。

( 3 ) 孕穗期 : 谷苗从生长锥伸长 , 经枝梗、小穗和小花分化到抽穗 , 夏播谷子需18天左右。

( 4 ) 抽穗开花期 谷子抽穗后 3 ~ 4 天开始开花 , 到开花结束大约需10多天时间。

( 5 ) 灌浆成熟期 : 谷子开花受精以后 , 就开始灌浆 , 经乳熟、黄熟到成熟大约需35天。

## 8. 谷子产量是由哪几个因素构成的 ?

谷子产量是由每亩穗数、每穗粒数和每粒重量构成的。谷粒小 , 一般用 1, 000 粒的重量代表粒重 , 叫作千粒重。在这三个因素中 , 千粒重的变化不大 , 一般为 1 ~ 9 % , 对产量影响较小。

生产上每亩穗数和每穗粒数变化很大。一般增加每亩留苗数，使穗数增加比较容易。不过穗数增加后，每穗粒数就要减少。在一定栽培条件下和适当范围内，由于穗数增加的比例高，每穗粒数减少的比例小，每亩的总粒数有所增加，产量相应提高。但超过一定范围后，因受水、肥、光、病、虫、倒伏等影响，穗子过分变小，或者秕粒大量增多，每亩总粒数反而减少，产量因之降低。所以栽培上强调合理密植，重视减少秕谷率，增加每穗粒数。

#### 9. 谷子生长发育的需水规律如何？

水是谷子植株的重要组成成分，在吸收、制造、运转养分和生命活动中都离不开水。没有水，生长发育就要停止，生命也要死亡。谷子为抗旱作物，需水较少，每生长一份干物质，只需要142~271份水分。就不同生育期来说，谷子的特点是：早期宜旱，中期喜水，后期怕涝又怕旱。谷粒吸水量占种子重量的25%，就可发芽。播种后土壤含水量沙土为7%，壤土为11~13%，就可发芽，不过谷苗较弱。当土壤含水量较少，又遇高温时容易“烧尖”。谷子发芽需要一定的空气，如遇阴雨天气，土壤含水过多，缺少氧气，不能发芽。所以谷子又怕“芽涝”。

谷子调节水分能力大，耐旱力强。从出苗到拔节，

微旱可抑制地上部生长，促使根系深扎，有利以后生长。遇严重干旱，土壤含水量少到3~5%时，谷苗停止生长，甚至呈假死状态。这时仅依一条胚根来维持生命，一旦降雨，就迅速恢复生长，并能获得比较满意的产量。

谷子拔节到开花期需水最多，占全生育期需水量的65%。穗分化前期（枝梗分化期）干旱，株低、穗小，但养分集中于性器官，所以粒多、产量高。小穗、小花分化期是水分的临界期，谷怕“卡脖旱”就是指这个时候。干旱则花粉发育不全，空壳多，对产量影响很大。

灌浆期是决定子粒是否饱满的关键时期，在营养物质制造、运转过程中均需有一定的水分，其需水量占全生育期的19.3%。灌浆后期到成熟，需水量减少。此期生育特点是怕涝又怕旱。阴雨连绵，往往贪青晚熟，并容易发生病害，不利于养分的运转。若雨后猛晴，烈日曝晒，土壤湿度大，地面温度高，衰老的根系因缺乏空气，会窒息死亡。若水分蒸腾强烈，将造成生理干旱，出现急熟。若天气干旱，土壤含水量太少，植株因缺水死亡，秕谷增多。这些对谷子产量都很有影响。

10. 谷子生长发育的需肥规律如何？

谷子的根系吸肥力强，可以充分利用土壤内的养分。所以，薄地也可以收到一定的产量。如施用少量的有机或无机肥料，都可取得较好的增产效果。谷子每生产100斤子粒需吸收氮素2.5斤，五氧化二磷0.9斤，氯化钾3斤，所以夺取谷子丰收需施相应的肥料。过去有些地方，片面理解谷子吸肥力强的特性，种谷不重视施肥，甚至不施肥，致使谷子产量增长缓慢，谷茬肥力耗竭，不符合种地养地，土地越种越肥的原则，是很不恰当的。

谷子粒小苗弱，生长缓慢，苗期需肥量较少，孕穗到开花阶段，需肥量最多。后期营养器官停止生长，并可将贮存的部分养分运转到子粒中去，因此需肥量较少。

在肥料三要素中，谷子需氮较多，我省土壤含氮量低，所以施氮增产效果良好。但要防止施氮过多，影响谷子产量。

近年农业生产发展，氮肥用量增多，缺磷现象比较突出。氮磷配合施用比单施氮或磷肥的增产效果都好。磷肥能促进根系发育，前期施用的磷肥，又能参与穗部的生理活动。所以磷肥多用作种肥和底肥。

谷子需钾也较多，我省土壤含钾丰富，又有施用农家肥的传统，一般都不缺钾。今后由于氮磷用量不

断增多，缺钾问题将会出现，应引起注意。

增施有机肥料，既有利于三要素互相平衡协调，降低生产成本，增加经济收入，又可增加土壤内有机质含量，补充钙、镁、铁等微量元素。

#### 11. 谷子生长发育对温度的要求如何？

谷子是一个喜温作物，生育期需要的日平均气温为 $20^{\circ}\text{C}$ 左右 积温为 $1,600\sim 3,300^{\circ}\text{C}$ 。我省夏谷积温一般为 $1,800\sim 2,400^{\circ}\text{C}$ 。发芽最低温度为 $7\sim 8^{\circ}\text{C}$  最高温度为 $30\sim 31^{\circ}\text{C}$  最适温度为 $24\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。谷子比较耐低温，冬谷和顶凌谷的谷芽在地内不会冻死，出苗后遇 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 低温才会死亡。苗期适宜的日平均气温为 $20\sim 22^{\circ}\text{C}$ ；孕穗到开花期间的适宜温度为 $25^{\circ}\text{C}$ 左右；灌浆成熟期需要的气温渐低，但日平均气温不能低于 $20^{\circ}\text{C}$ ，并要求白天温度高，以利于制造养分，夜间温度低，呼吸强度弱，消耗养分少，以利于物质积累，子粒饱满。

谷子在谷类作物中，耐高温的能力也较强。当干热风的温度达到 $38\sim 42^{\circ}\text{C}$ 时，叶片也不会被灼伤。

我省9月上旬的日平均气温，多在 $20^{\circ}\text{C}$ 以上。夏播谷子的播期以9月上旬能够成熟为宜。由于有秋暖年份，因而晚播的谷子往往到9月底或10月初成熟仍有一定收成。

## 12. 谷子生长发育对光照的反应如何？

谷子生长发育必须有适当的光照，进行光合作用，制造营养物质。

谷子对光照反应比较敏感。据北京试验结果，在自然光照的条件下，燕京八一—谷播种后86天出穗。采用人工遮光照明的办法，每天光照6小时，53天出穗；每天光照10小时的49天出穗；每天光照14小时的120天出穗；每天光照18小时的133天出穗；每天光照24小时的则不能抽穗。人们把光照缩短，抽穗期提前的作物叫做短光照作物。把延长光照，抽穗期提前的作物叫长光照作物。所以谷子是短光照作物。

适当的光照，就是要保证一定的营养生长期，使植株得到充分的发育，又要给抽穗到成熟留下足够的时间，以夺取高而稳定的产量。农家品种都能适应本地的日照条件，由外地引进品种，一定要注意原产地和当地的日照条件。

我国地处北温带，每天的日照时间是南方短，北方长。我省和华北区内的日照虽有长短不同，但差别不大，谷子品种一般可以互相引用。远距离引种时，把南方品种引种到北方或山上时，由于日照的延长，气温的降低，抽穗期延迟，往往遭受低温冷害，甚至不能成熟。反之，北方的品种引种到南方时，因生育

期提前，植株低，穗小，早熟，产量低。不过谷子适应新环境的能力较强，原来不大适应当地条件的引进品种，在连续种植并注意选择几年后，有可能逐渐适应新的环境条件。

### 三、谷子播种技术

#### 13. 种谷为啥要注意调茬轮作？

一块土地上连续种植一种作物叫连作或重茬。“重茬谷坐着哭”这是我省农民对谷子调茬轮作的精炼总结。早在公元前六世纪《齐民要术》一书中，就有“谷田必须岁易”的记载，意思是谷子必须每年倒茬。谷子连作的害处很多，主要有：①病害严重，特别是白发病更为突出，病害大发生的年份发病率可达30%以上。②杂草多，特别是苗期谷莠子和谷苗不易区别，很难拔净，成熟时草籽落到田间，长期连作，杂草越来越多。③使土壤某种养分消耗过多，引起土壤养分比例失调影响生长发育造成减产。“调茬如上粪”充分说明了调茬的重要性。不同作物需要的养分不同，根系的分布和分泌物也不相同，通过调茬、耕翻可以恢复地力，提高产量。调茬的方式很多，我省夏谷一般种在小麦、大麦和油菜茬上，谷子收后种小麦或大麦、油菜，第二年夏收后可种大豆、红薯、

玉米、芝麻等，第三年夏收以后再种谷子。春谷一般和红薯、棉花倒茬。如果土地一时调不开而不得不重茬时，可更换不同苗色的品种，在间苗时容易识别莠草，以减少危害。

#### 14. 怎样进行发芽试验？

为了保证播种质量，在播种前应当进行发芽试验，以测定种子的发芽力。首先从选留的种子或经过纯洁度检查过的种子中，取100粒进行试验，为了可靠性大，可用同样的种子四份进行发芽试验。把数出的种子摆在玻璃皿内已湿水的吸水纸上，也可用盘碟类的器皿铺上吸水纸或细沙（细沙要经过炒热消毒并冲洗后才能应用），加水湿润，把种子均匀地排在上面，不能使种子互相接触，以免真菌、霉菌传播。然后把器皿放置在常温下使谷子发芽。种子发芽不但需要一定的温度、氧气，而且还需要供应充足的水分，放置后要每天早晚检查水分是否缺乏。种子自发芽到发芽试验结束，必须经常保持湿润状态，不能干干湿湿，也不能加水过多使种子泡在水中。发芽后要检查发芽情况，每天把已发芽（幼根、幼芽都有一定长度）的种子拣出，在发芽统计表上填上日期及发芽数。

## 发芽试验统计表

试验日期 月 日

品 种	发芽 日期 (月/日)	每日发芽数					共计发芽数	没有发芽种子数	发芽率	备 考
		第一日	第二日	第三日	第四日	第五日				

种子发芽盛期一般持续 3 天左右，再延长几天，就可停止观察，进行整理，统计出发芽率和发芽势。发芽率是指在发芽试验终期，全部正常发芽种子数占供试种子数的百分率。其计算公式为：

$$\text{发芽率}(\%) = \frac{\text{已发芽粒数}}{\text{测定粒数}} \times 100\%$$

发芽势是指开始发芽的第一至第三天的发芽粒数占供测定种子数的百分率。其计算公式为：

$$\begin{aligned} \text{发芽势}(\%) \\ = \frac{\text{第一至第三天发芽种子数}}{\text{测定粒数}} \times 100\% \end{aligned}$$

优良的种子发芽快而整齐。若连续几天每天发芽数都差不多，这就是发芽不整齐，发芽势弱。发芽率低发芽势又弱的种子就不能作种用，发芽整齐而发芽率略低的种子，可以增大播种量，以保全苗。