

明在突变体细胞中氨基酸含量有显著提高,而且在细胞再生植株上仍有表达。但也有些工作表明,多数突变体仅能增加游离氨基酸的含量。同时表明,这种突变体间表现型差异和后代遗传表现相当复杂。需作深入的研究。

六、营养缺陷型细胞突变体的筛选

早期的营养缺陷型突变体的获得,为当时一个基因一个酶的学说提供了有力的支持。目前,这种突变体可以作为一种标记因子来利用,如体细胞杂交中利用硝酸还原酶缺失突变体的 *Onx* 和 *nia* 系统的互补作用来识别和分离杂种细胞,前者缺乏酶活性所需的钼辅助因子,后者缺乏酶的脱辅基蛋白,两者结合就恢复了硝酸还原酶的活性。为研究高等植物的细胞及分子遗传学提供了有力的手段。

营养缺陷型细胞缺乏合成某种营养的能力。利用基本或低限的培养基,营养缺陷型细胞停止生长,而正常细胞继续生长,用一种可以杀死生长中活细胞的药物把正常型细胞全部杀死,使停止生长的营养缺陷型细胞保留下来,当转移到补充营养的培养基上后,存留的突变体就繁衍并分离出来。用以杀死生长中活细胞的药物有砷酸盐与溴脱氧尿核

苷。

下面以筛选菸草营养缺陷型突变体为例说明这种筛选技术。

1. 取菸草单倍体小苗的切段接种于含有 IAA2 毫克/升、KT0.3 毫克/升、蔗糖 4% 的 LS 固体培养基上,使产生单倍体愈伤组织。再转移到上述配方的液体培养基中,振荡培养,用 120 目尼龙网过滤,得单细胞和小细胞团块,继代培养 1~2 次。

2. 用 0.05~0.1% 甲基磺酸乙酯处理细胞悬浮培养物 24 小时,再用上述配方的培养液洗涤三次,再振荡培养 3~4 天。

3. 在诱变后细胞悬浮培养物中加入浓度为 10^{-5} 克分子的 5 溴脱氧尿核苷,黑暗培养 2 天,用上述配方培养液洗涤二次,洗涤时低速离心(小于 $100 \times g$) 收集细胞。转入到含 IAA2 毫克/升、KT0.3 毫克/升、CH800 毫克/升、YE400 毫克/升、胸腺嘧啶 10^{-5} 克分子的 LS 固体培养基上,加光培养,正常细胞被杀死,存活的是营养缺陷型突变体细胞。对每个长出的细胞团块,分别转入上述培养基继代培养以建立细胞无性系。

4. 营养缺陷型细胞无性系经扩大繁殖后,接种到分别含有各种营养因子(各种氨基酸、维生素、核酸碱基等)的 LS 基本培养基。能在某特定补充成分培养基上生长的细胞,即为该特定成分的营养缺陷型突变体。

黑龙江省谷子栽培研究现状与展望

聂希安

(黑龙江省农业科学院)

谷子在我省南至松花江沿岸,北至黑龙江边都有种植,它不仅在肥沃的黑土上能获得高产,在脊薄的盐碱土、白浆土和风砂土地上也分别出现过亩产六、七百斤、高至八

百斤的高产纪录,其中最大面积的达到 20 亩以上;说明谷子并不是低产作物。

谷子具有粮草兼用、营养丰富、耐贮藏等优点,很受群众欢迎。特别是农村实行个

体承包责任制以后,农民群众对小米和大牲畜对谷草的需求量仍然很大。可见,谷子在我省作物种植结构和人们食物构成上仍然是重要的作物之一。因此种足种好谷子,对实现粮食总产400亿斤、调剂人民生活和发展畜牧业均有重要作用。

建国以来,我省广大科技人员和农民群众,围绕谷子生产中存在的问题,在总结群众经验的基础上,开展了多方面的研究,实践证明,栽培研究的进展,在直接影响着谷子生产水平。但问题是,许多好的经验和科研成果并未及时在生产上得已广泛应用,以至全省谷子生产水平至今没有一个明显提高。所以,了解谷子栽培研究现状和取得的成就,进而全面推广应用已取得的成果,不仅会大幅度地提高谷子单产和总产,对实现我省粮食总产400亿斤的宏伟目标也是有益的。可以肯定,谷子增产潜力在于现行科技成果的普及推广。

一、谷子栽培技术发展历史

我省谷子栽培技术发展,大体经历了五个阶段:第一阶段(1949~1951年),为粗放经营阶段。这个阶段由于生产水平、经济水平有限,沿用祖辈传下来的旧式耕种的播种方法,即“杯种一条条,垄上马鬃苗,不上粪,不间苗,种在地,收在天”亩产仅百斤左右。第二阶段(1952~1959年)为国民经济恢复发展阶段,经济水平和生产水平都有所提高,农业生产开始注意了总结群众丰产经验、采用先进技术。这个阶段总结推广了肇源谷子丰产经验,即宣传推广肇源县孟克里乡的“等距宽播,间苗保苗”的谷子丰产栽培技术经验。该经验的核心是解决窄播与谷子用地不合理及植株分布不合理的矛盾,实行大垄(66~70厘米),宽播(杯沟加拖宽工具)、人工手间苗。苗眼从原来一、二寸增加到四、五寸、最宽达到六寸,在宽播的基础上实行人工手间苗薅草。但由于宽播后带来的间苗费工、间苗不及时造成草荒苗荒等

问题没有很好解决,故没能全面得以推广普及。对这一阶段谷子生产推动不大;第三阶段(1960~1963年),是三年困难时期,是谷子生产走回头路的时期。致使谷子单产、总产大幅度下降亩产由1959年的161斤,下降到1960年的112斤、1961年的111斤、1962年的107斤。第四阶段(1964~1972年),是谷子生产发展的最好时期,即由粗放经营向科学种植发展的阶段。谷子栽培水平有了明显的提高,单产和总产都有较明显的变化,1964年在总结肇源谷子丰产经验的基础上,推广了肇东县尚家乡红光村的谷子“杯踟种和耩杯种”的技术经验;1965年在总结推广桦川县拉拉街乡拉拉街村“垄上分条播”谷子栽培技术经验的同时,由我院牵头,组织全省各地的能工巧匠和科技人员,开展了以谷子为重点的改良播种农具改革和谷子高产攻关活动。通过试验研究,肯定了谷子垄上分条播的省工高产的农业效果,鉴定推广了康金杯耩、肇东杯耩、讷河杯耩等六种两万余台件改良播种农具,推动了谷子生产的发展,单产、总产有了明显的变化。1965年全省谷子平均亩产164斤,比1964年每亩增加40斤,1966年亩产172斤,比1966年每亩增加48斤,1967年亩产突破了200斤,亩产214斤。这个阶段谷子生产形势好的原因有两条:①领导重视。全省上、下组织了技术攻关活动,开展了谷子高产竞赛及时总结推广了谷子高产经验;②全面推广了以垄上分条播为中心的谷子先进栽培技术。第五阶段:(1973年~1985年)为由半化农具播种向机械化播种发展的阶段。使谷子生产由以人畜为主上升为机械化作业;由人工手间苗向机械化精量播种原苗(不间苗)栽培发展,研究总结推广了机械化平播(包括30厘米双条播;70厘米三条、四条平播垄管及带状播等)、机械化垄上三条播、双条播和垄上双条簇播等。这些播法已被各地普遍采用。伴随新播法的出现,新的播种机械,如龙江一号、黑嫩二号以及改良后的48行、24行播种机

具都先后被各地采用。近年来,随着农村生产形式的变化,谷子栽培已由大型机械化作业向小型机械化或半机械化发展,但管理水平将超过任何一个时期。谷子生产将由广种薄收向精耕细作方向发展。

二、谷子栽培研究成就及运用

为了改变谷子低产面貌,加速商品粮基地建设,从1964年开始,我院就组织了一个以栽培专业为主体的技术攻关队伍,一面抓群众性的攻关活动,一面围绕谷子生产存在的有关键技术问题,全面开展研究,并取得了可喜的成果,这些成果的推广运用,将对谷子单产的提高提供可靠的依据。为便于各地采用,现总结如下:

1. 播种方式及密度的研究

从各地研究结果可以肯定,谷子垄上分条播和平播,是适应不同地区、不同条件下的比较好的播种方式。在地底较差、草荒严重的地块,推行垄上分条播可以压住草荒夺取高产;在地肥、地净的地块上采用平播方式,可以更好的发挥谷子增产潜力。就垄上分条播而言,三条播比满天星好,双条比三条更为优越。据林口县奎山良种场试验,垄上三条簇播谷子亩产683.3斤,比满天星亩产537.8斤增产27.6%。牡丹江农科研和省院耕作栽培所试验证明,在同等条件下(同样密度)垄上双条播同三条播比,没有多大差别。双条播亩产子实为536.2斤,谷草1000.1斤,而三条播亩产子实536.7斤,谷草955.6斤,子实产量相等,谷草产量双条播高于三条播。其原因是:三条播中间行条件受限,生长较差(成凹型),而双条播两条均处于边行,生长健壮。双条间距大,便于除草管理,而三条播间距小只能用手薅草。耕作栽培所1976~1980年研究提出的谷子机械化精量簇播栽培技术,又比垄上双条播前进了一大步,这种技术在选净地、保住

墒的情况下用簇播农具(黑嫩杯耙或明水单体簇播机)精量播种,可以基本上达到顺成行,横成簇,行簇分明,管理方便,省工高产的效果。据5年27个点次试验,统计平均、子实增产10.2%,谷草增产18.1%,每亩节省间苗薅草用工1~3.9个。平播谷子方式较多,增产潜力最大的是30厘米双条播,用48行播种机播种;便于管理的是70厘米三条平播垄管技术,用24行播种机实行并行播种。另外,在有条件的地方推行15厘米单条平播或带状播也是可以的,但通过我们对比试验,平播还是以前两种形式为好。因此,我们认为,在目前生产条件下,垄作可以推广垄上双条播和双条簇播;平作可以推广30厘米双条和70厘米3条。

关于谷子种植密度,各地都做了大量的试验,总的趋势是垄作要稀,平作要密,垄作(包括条播和簇播)每亩以5~6万株为宜,平作每亩以6~7万株为宜,低于6万株就没有优势了。

2. 精量播种及其标准的研究

实行精量播种一次出全苗,是谷子省工高产的关键环节,这一环节能否解决?其技术关键所在?围绕这一问题,我们反复做了试验,结果可以看出这样一个规律:种子出苗率随土壤水分、播种深度变化而变化。土壤含水量为16~18%,出苗率为50~60%;土壤含水量为19~20%,出苗率为70~80%;土壤含水量为21%以上,出苗率可达90%以上。土壤含水量正常(18%左右),复土深度(镇压后)为4厘米,出苗率为76%;复土深度为5厘米,出苗率为84%;复土深度为6厘米,出苗率为47%。可见,在土壤水分适宜情况下,复土过深过浅都不好。因此,实行精量播种一次全苗、自来苗,必须严格掌好四个标准:①种子发芽率;②播种当时土壤含水量;③播种深度要适宜;④机具排种性能和破损情况。按照这些标准,确定下种数量。据1979年在省院试验地(黑土)上调查,当种子发芽率在95%以上,土壤含水量为

18.8%，复土深度为5厘米时，出苗率是播种量（按粒数计算）的70~80%，基本上符合上述规律。根据收获期采点调查，保苗数（实收株数）一般为出苗数的70%左右，即生育期间损失30%左右。接近群众说的“春留十成苗，秋收八成半”的经验说法。所以，要真正做到保全苗，即秋收十成穗，就要考虑前边说的两个70%这个因素，要在播种时留出系数来，补上缺苗、丢株这两个空。两者相加，共损失大约50~60%的苗，也就是春种十成，秋收五成。由此可见，精量播种的标准，在正常情况下应该是：播种量（粒数）为保苗数的一倍以上。种子发芽率低，土壤含水量不足，还要酌情增量。按着理论和经验做法，每亩播量1斤就足够了，最多也不要超过1.2斤。这样以来，仅播种这一环每年就可以节省种子1,000~1,500万斤。保证精量播种一次全苗、自来苗，还要注意以下几个辅助措施：①要细整地，保证播种质量；②要注意防虫，特别是要注意防治苗期跳蚱（群众称地蹦子），保证全苗无损；③精选种子，提高种子发芽率和发芽势。

此外，为了做到机械播种，散落均匀，要在种子中混拌填充物，如毒谷、小粒化肥（硝酸或尿素）；苏子、麻籽等。

3. 播种期的试验研究

在人们看来，谷子播种期似乎不存在什么问题，从古到今“开犁就播谷和糜”，把谷子安排在最前头还有什么问题？试验证明把谷子播种期排在前不是优待是虐待。谷子和其它作物一样，也有它的最适播期，种的过早一怕低温坏种，二怕出苗后遭霜冻，三、由于种子在土壤中停留时间长小苗生长细弱。播种过晚、出苗晚，生育日数不够，贪青上不来。所以，选择适宜播期播种，是谷子高产的重要一环。根据各地试验结果可以得出比较一致的结论：南部地区四月十五日到二十五日播种产量最高，最适播期为4月20~25日；北部地区4月末到5月10日期间播种产量最高，据宝清县七星泡乡新民村试验，

4月30日播种，亩产360斤，比4月20日播种亩产286.7斤增产25.6%，比5月20日播种亩产328.7斤增产9.5%；5月10日播种亩产467.7斤，比4月20日播种增产63.1%，比5月20日播种增产42.3%。适期播种，种子在土壤中停留时间短，幼苗生长健壮，为高产打下了良好的基础。

4. 间苗技术试验研究

谷子间苗技术已在生产上推广几十年，在群众中已有了一定认识，但是，什么时间间苗、怎样间苗？并没有真正解决。生产上往往因为间苗不及时而造成草荒苗荒，严重影响了谷子正常生长。间苗时间的早晚，是显示间苗效果的关键。各地试验结论是：早间苗比晚间苗增产，最适宜的间苗时期是苗高一寸，据林口县奎山良种场试验，苗高一寸间苗，亩产子实611.1斤，谷草1011.1斤；三寸间苗，亩产子实586.7斤，谷草966.7斤；五寸间苗，亩产子实544.5斤，谷草933.4斤；七寸间苗，亩产子实528.9斤，谷草888.9斤。从中可以看出一个规律，谷子单产随间苗时间拖迟而下降。所以，早间苗是谷子高产不可忽略的重要措施之一。我省地多人少，加之谷子间苗用工量大，真正做到苗高一寸间完苗是困难的。要想达到标准化间苗技术要求，必须配合精量播种技术。在实行精量播种的基础上，再辅助于人工手间苗技术，就会把间苗质量和水平提高一步。实践证明，谷子间苗技术是一项投入少（仅投入几个工）、收效大的、并且最容易被人们接受的技术措施，在目前生产条件下更容易做到。但必须做到一抓早，即苗高一寸，丝根、盘根之前；二抓匀，即留苗大小一致，分布均匀。向单株管理方向发展。

5. 施肥技术的研究

谷子既是喜肥作物，又是耐脊作物，对粪肥反应比较敏感。它不仅需要大量的农肥，而且需要大量的化肥。从各地高产典型和试验结果可以明确以下三个问题：

（1）谷子需肥量大。施肥多少对谷子产

量有明显的效果。全省多点统计凡亩产 800 斤以上的,亩施农肥都在 7,000~8,000 斤,亩施化肥(N、P) 60~70 斤。农肥多以基肥(翻地前扬施)、口肥(破垄夹肥或扣垄夹肥)等形式施入。嫩江所试验,亩施农肥 8,000 斤,亩产 616 斤,亩施农肥 4,000 斤,亩产 576.0 斤;亩施农肥 2,000 斤,亩产 400.7 斤。施少量农肥,再配合施用一定量的化肥,也可以创高产,如林口县奎山良种场试验,在选用大豆茬、亩施农肥 2,000 斤的条件下,追施 40 斤硝酸铵,亩产 600 斤,追施 60 斤硝酸铵,亩产 666.7 斤,亩施硝酸铵 80 斤(分三次追入),亩产 800 斤;

(2) 实行破垄夹肥和扣垄夹肥,彻底改变谷子生长条件,是夺取谷子高产的重要保证。随着施肥量的增加,原来杯种搥口粪的做法已不适应,采用平翻深施肥的办法又会影响春播抓全苗。肇东县涝州乡和呼兰县康金井镇前进村创造的破垄夹肥和扣垄夹肥则解决了这个问题,这两种做法既可以施入大量的农肥,又能保持适于谷子生长的垄作条件。特别是秋季夹肥,基本上可以保证良好的(土实墒情好)土壤状况。据试验,破垄夹肥(每亩 4000 斤)比同量肥搥施每亩多收 46 斤;破垄夹肥比杯种搥口粪的谷子表现:株高、穗大、秕谷少、产量高。其主要原因是深施肥促进了根系的发展,保证了地上部生长对养分的需要。

(3) 追施化肥对谷子有明显的增产作用,追肥原则是:播种时有足够的农肥和化肥(磷肥)做种肥,追肥可推迟到抽穗期;播种时无种肥或种肥量很少,追肥要提前到拔节期;化肥用量每亩不超过 20 斤的可以一次追施,多于 20 斤的要分期追施,追在拔节、抽穗两期,其用量分配原则是:肥地前轻后重,瘦地前重后轻。此外,通过多年试验和实践证明,谷子抽穗期追施硝酸铵或尿素,不仅不会造成贪青上不来,而且有明显的促熟增产作用,特别是对地力不足、后期脱肥的地块,抽穗期每亩追上 15~20 斤化肥,可以

增产 15% 以上。解除了过去认为后期追肥贪青上不来的顾虑。其原因是:抽穗期,谷子由营养生长转入生殖生长,生长的中心转入到子粒的形成上,后期营养足,可以提高结实率、加快灌浆速度、增加千粒重和产量;养分不足结实率低、千粒重下降,产量自然不高,所以,在农作物生育后期追施速效化肥,就解决了谷子后期由于养分不足而使谷子减产的问题。

6. 病虫害防治的研究

(1) 关于防病的研究,植保所近几年研究提出利用瑞毒霉拌种防治谷子白发病,取得了良好的效果,每百斤种子混拌 35% 的瑞毒霉 0.2 斤,防治效果可达到 90% 以上。

(2) 关于防治虫害的研究,初步摸清了苗期跳蚱的种类、发生规律和防治办法;明确了玉米螟的发生时期和防治措施。谷子跳蚱有三种,①黄条跳蚱,谷子仰脸就出现,成虫食叶,威胁很大;②粟茎跳蚱(钻心虫),谷子 4~6 叶期成虫交尾产卵,化幼虫为害谷子(从茎基部钻心);③粟叶跳蚱,幼虫舔叶。三种虫子威胁最大的是第二种,会造成缺苗断空,影响保全苗。防治办法是:谷子仰脸先打一遍安全药,每亩用甲基 1605 粉剂或除虫精粉 2~3 斤,隔 10~15 天,再打一遍,基本上可以防住。玉米螟防治:主要抓住六月中、下旬幼虫钻蛀前的有利时机,喷药 1~2 次,每亩用甲基 1605 粉剂或除虫精粉 2~3 斤。

(3) 关于化学除草技术研究。谷子用化学药剂除草的难度很大。通过多年研究证实,利用化学药剂除草,只能在一定期间内抑制杂草或部分杀伤杂草,而不能从根本上解决杂草的危害。目前能在生产上安全使用的谷子化学除草药剂仅有 2,4D~丁酯、捕灭津、稗草烯等少量几种,在杂草严重危害的地块施用,可以减轻人工除草的压力。

三、谷子栽培技术研究展望

根据我省 1990 年粮食总产的总目标,

谷子面积虽然不会太大（由于人吃马喂需要也不会太少），但也担负着重要任务，不从单产上有所突破，不仅要影响粮食总产任务的实现，也将影响人民对小米的需求。因此，迅速改变谷子低产面貌是当务之急。谷子栽培技术未来要解决的问题是：

1. 搞好谷子种植区划，在谷子适种区（我省中部和西部地区）适当扩大谷子种植面积，以便充分发挥谷子在这些地区粮食增产中的优势作用。

2. 研究以机械平播、垄上双条和双条簇播为中心的谷子综合配套技术，加强田间管理，提高谷子单株管理水平，逐步总结提出适于不同生态条件、不同产量水平的规范化栽培技术。

3. 研究探索采用优质农肥，如猪粪、鸡鸭粪、炕洞土、饼粪、苏子麻籽等为主的传统施肥技术，配合施用化肥以提高谷子品质的施肥技术。

4. 建立健全谷子良种繁殖体系，推广穗行整理、田间穗选等提纯选种方法，改变目前谷子品种混杂退化的局面，充分发挥优良品种的增产潜力。

5. 建议农业部门，积极组织农业科研单位和农民群众开展谷子高产竞赛，为改变谷子低产面貌提供经验。在群众创高产活动的同时研究探索亩产 600 斤、800 斤或亩产 1 000 斤的生态条件、技术规程和栽培要点。力争 1990 年全省平均亩产达到 400~500 斤，为粮食总产的提高做出贡献。

大豆游离脯氨酸累积高峰期的日变化与抗旱性鉴定

王以芝 尹田夫 刘丽君

（黑龙江省农科院大豆研究所）

在干旱条件下，植物的氮素代谢发生显著变化，其中最明显的变化是体内游离脯氨酸的大量累积（Dashek 等 1981, Hanson, 1980）。这一生理现象引起国内外科学工作者的极大关注，Singh 等（1972）曾提出干旱条件下植物体内游离脯氨酸的累积可作为禾谷类作物抗旱性鉴定指标。刘丽君等（1985）研究了不同抗旱类型大豆品种游离脯氨酸的生育期变化，以及水分胁迫对游离脯氨酸累积的影响等，认为大豆游离脯氨酸在不同生育时期累积能力不同，终花期游离脯氨酸累积能力最高。本文试图对不同抗旱类型大豆品种游离脯氨酸累积高峰期日变化与抗旱性的关系进一步研讨，从而为确定抗旱指标的最适检测时期提供生理依据。

材料与方法

本研究选取抗旱性不同的栽培大豆品种六个，其中抗旱型品种有“呼 80-1001”、“安丰一号”，“庆选 101”；敏感型品种为“绥农 4”和“黑农 11”；中间型品种为“黑农 26”。

试验在人工模拟旱境的塑料大棚中进行。将上述材料播种在装有淋溶黑土的陶土盆中，盆高 33 公分，直径为 30 公分。盆土以 5×10^{-4} 比例拌入复合肥。盆底铺砾石 2.5 公斤，其上再铺 1.25 公斤粗砂以构成透水层。每盆四株，呈棱形排列。

试验采用完全随机区组，六次重复。大

注：中国科学院科学基金资助课题。