

黑龙江省谷子育种三十五年

李景春

(黑龙江省农科院作物育种研究所)

当前,在新的农业生产形势之下,回顾过去三十五年的谷子育种工作,认真总结经验,找出差距,制定改进措施,进一步提高研究水平,对今后开创谷子育种工作的新局面,具有一定的实际意义。

一、谷子育种的主要成就

我省谷子育种工作,自1949年正式恢复以来,在党和人民政府的重视与关怀下,通过各种途径先后育成和推广谷子新品种94个,全省基本上实现了谷子良种化。由于这些良种具有高产、抗逆、质优、早熟的特点,对促进粮食高产稳产起到了一定的作用。1978年以来,全省获奖品种有11个,其中龙谷23受到全国科学大会奖励;安谷18、合光9号、龙谷24、绥谷1号、克育18、安谷68、嫩选7号等8个品种受到全省科学大会奖励,前4个品种近几年又分别获得了省政府或省农业局奖励;新大粒黄1号等两个品种受到地区奖励。同时还有谷子生态型的研究与性状遗传等6篇被省、地级学会评为优秀学术论文。概括的说,这批谷子新品种在生产中所起的作用,主要表现在以下四个方面:

(一) 提高了产量,增加了经济效益:

全省在六十年代推广的44个系选新品种,较五十年代的农家品种平均子实增产10.8—15.8%,谷草增产6.7—14.7%;七十年代以来推广杂交育成的28个新品种,又较六十年代的系选品种平均子实增产11.0—15.7%,谷草增产8.3—15.4%。由于良种的增产幅度一批大于一批,不仅增加了粮、草产量,

而且也获得了明显的经济效益。以种植百万亩以上的龙谷23、安谷18、绥谷1号、合光9号等4个品种为例,每年合计种植500万亩,十年间累计推广面积为5,000万亩,按增产10%计算,每亩增产子实40斤,谷草80斤,仅4个品种就增产粮食20亿斤,谷草40亿斤。按每斤子实0.11元,谷草0.06元核算,则粮草相加,十年间创造出4.6亿元的经济效益。可见,我省推广的94个谷子新品种的经济效益是十分可观的。

(二) 增强了抗灾能力,促进了农业的高产稳产:六十年代以来推广的主要谷子良种,在抗逆性上有所提高。例如,安谷18经过1961—1964年4个不同气候年份20个点次区域试验,平均子实增产19.5%,谷草增产13.4%,其丰欠年间的产量波动幅度很小。并由于具有抗旱、耐瘠、抗病虫、产量稳定的特点,最大推广面积在西部地区曾超过150多万亩;推广品种安系62,1964年在林甸宏伟种植50.7亩示范田,当年在苗期干旱,抽穗后期低温多雨,乃至发生严重内涝的不利条件下,平均子实产量比枯熟的当地刀把齐增产52.5—65.1%,东兴在1964年推广普及安系62以后,比1959年前种植农家品种时,平均亩产提高33.6%。群众给予它“抗症号、保奔头、高产保收”的评价;南部地区推广的龙谷23,有抗旱、耐盐碱、耐冷凉,对温光反应迟钝的特性。1971—1975年经过4个自然区5年150个点次区域试验,平均子实增产17.9%,谷草增产14.5%,最高子实亩产达933.3斤。由于它抗逆性好,适应性强,最大推广面积曾达到300多万亩;

在北部地区的克育 18、19；东部地区的大粗穗、合光 9 号；东南部山区的疙瘩青 1 号、牡育 6 号等谷子品种，也都具有抗逆性好、病虫害轻的特点。这些良种对促进我省农业高产稳产起到了积极的作用。

（三）增加了适宜机栽密植的新类型，促进了耕作改制：在六十年代后期，随着耕作制度的不断改革，我省先后出现了机械平播和机械簇播的谷子新栽培方式。由于当时采用的是秆高大穗，叶形披散的传统品种，在行距缩小或密度加大的情况下，通风透光不良，而增产幅度不大。在七十年代中期，育成和应用了龙谷 24 等 3 个适宜机栽密植的黄苗新品种。其共同特点都是株型收敛、穗姿直立，光合效率高，耐密抗倒。如 74—9088 在 18 团机械平播密植 22.5 亩，平均亩产 700 斤以上，其中最高亩产达 800 斤以上。龙谷 24 经两年 5 个县 7 个点的机栽密植试验结果，平均子实增产 17.9%，谷草增产 10.3%。1975—1977 年在呼兰、肇州等 5 县千亩以上的大面积生产示范，莖作子实亩产 500—600 斤，机栽密植子实亩产 600—800 斤。这三个品种在生产上利用以后，不断的扩大了谷子机械栽培面积。

（四）育成了极早熟类型品种，扩大了谷子的种植区域：建国以前，我省的谷子栽培区域主要在北纬 44° 至 48° 之间，而 48° 以北的高寒地区，无霜期短，气候冷凉，因缺乏早熟品种不能种植谷子。1953 和 1954 年我省北部地区推广了黄沙子 1 号和德都黄沙子两个早熟品种。从此嫩江、孙吴、逊克等县开始大面积种植谷子，把谷子栽培的北限，从北纬 48° 推进到 49° 以北。七十年代以来，又育成生育期 95 天的备荒 4 号，在大兴安岭无霜期不足 100 天的深山区种植 4,000 亩；生育期 95—100 天的黑谷 2 号在爱辉、黑河市的周围地区种植 6,100 亩，从而又把谷子栽培区域的北限，由北纬 49° 推进到 50° 以北地区。为高寒地区发展农业生产增加了新的作物。

二、谷子育种的基本经验

三十五年来，我省谷子育种工作已经取得了很大的进展，回顾其各阶段的实践，有以下几点基本经验和体会：

（一）从生产需要出发，不断端正育种目标，是搞好谷子育种的前提：建国初期，谷子生产上主要是利用农家品种，因栽培时间久，混杂退化较重、产量较低。为了提高纯度，增加产量，当时是以产量高，质量好，病虫害轻为主要选种目标。通过纯化和鉴定农家品种的方法，选出龙江大金苗、肇源金香玉等一批农家良种组织串换利用。到五十年代后期，随着“等距宽播，间苗保苗，合理密植，分期追肥”等谷子丰产技术的推广和应用。这些农家良种虽表现抗逆性好，但出现的共同弱点是丰产性能不高，增产潜力不大。从这一实际情况出发，1959 年重新调正了谷子育种目标，确定在熟期适中、喜肥水、秆强、抗倒伏，白发病和螟虫轻等特性符合要求的情况下，以高产为主要目标。因此，在农家品种征集整理的基础上，通过集团选种和系统选种的方法，到六十年代中期先后推广一批新品种。从此，全省谷子基本上实现了良种化。进入七十年代以来，因气候变化和栽培水平的提高，致使一些品种表现熟期偏晚，抗逆性较差和病虫害为害较重。根据生产上出现的问题 1973 年重新修定的育种目标是：早熟、高产、抗逆、质佳、适应性强。并以早熟高产为主攻方向，兼顾选育株型收敛、耐密抗倒、适应机械栽培的谷子新品种。通过杂交育种方法，在七十年代后期，又育成和推广一批谷子新品种。从而不断的适应了生产发展对谷子品种的需要。

（二）加强品种资源的征集、整理与研究利用，是搞好谷子育种的物质基础：三十五年来，我省的谷子育种工作能够取得很大的进展，主要在品种资源研究方面做了以下几点工作：

1. 广泛征集、整理、保存地方品种资源，

为谷子育种工作奠定了材料基础。五十年代中期,通过全省品种大普查,共搜集到谷子地方品种1,973份,经各所(站)观察鉴定归并了“同种异名”的重复材料,全省共整理出地方品种602份。经过集中种植,统一鉴定后,编写出《黑龙江省谷子地方品种资源目录》,以备长期保存和利用。

2. 通过观察鉴定,为谷子育种不断的提供了优良的基础材料。我省谷子地方品种类型丰富,在五十年代后期,为了扩大其利用范围,每逢旱、涝、低温、病虫等灾害发生的年份,通过田间鉴定,分期筛选出一些具有一定抗性的品种,做为系选的原始材料和杂交亲本利用。七十年代中期以后,合江所通过白发病接菌鉴定,从1,000多份谷子品种中,筛选出免疫的抗源34份。省克山所通过364份品种(品系)的分析,从中筛选出蛋白质含量13%以上的10个优质源。

3. 结合各种途径育种,创造出一批新的种质。近年来结合育种工作,选出对白发病免疫的哈71—3012,具有高光效特性的75诱191,脂肪含量达6.85%的龙辐93076,含硒量达49PPb的龙79—5503,生育期70天的早10等一批具有性状突出的材料。已成为重要的抗源和优质源。

4. 征集、鉴定野生种质,不断开创新的基因源。七十年代以来,从全国各地以及法国等地搜集到狗尾草91份。在中国科学院西北植物所的协助下,经过整理分类,配置“狗尾草×谷子”和“谷子×狗尾草”100多个远缘杂交组合。到目前已选出42份高不育材料,正在继续回交转育以筛选相应保持系。同时还选出10个性状稳定的中间类型,表现有高度的抗逆性,实为珍贵。为加强多抗性育种,提供了有益基因。

5. 在农家品种调查整理的基础上,划分了谷子生态型和生态区。五十年代中期,通过全省5个谷子主产区18个县、市的农家品种调查,初步明确了我省各地区的谷子生态特性和生态条件的差异,并结合地方品种整

理归类,将全省602份地方品种划分为大粒黄、大青苗、薄地租、白沙谷、勾根、刀把齐、老来变、鸭子咀、糟皮、黄沙谷、粘谷、爪谷等12个生态型。并根据以上12个谷子生态型的生育特性及其分布规律,又将全省划分为松花江黑土平原、牡丹江半山间、合江低湿平原、西部碳酸盐黑土、嫩江干旱平原、克拜黑土丘陵、北部高寒等7个谷子生态区。为全省开展谷子生态育种和分区制定育种目标以及实现谷子良种区域化种植,提供了科学依据。

(三) 坚持以常规育种为主,采取多种方法结合,是搞好谷子育种的有效途径:我省的谷子育种,在五十年代主要鉴定利用农家良种,同时开展了混合选种和集团选种。从五十年代后期到六十年代,全面转入以系统选种为主的育种途径,相应的开展了杂交育种。进入七十年代以来,在杂交育种为主的前提下,逐步的开展了辐射育种,杂交与辐射结合以及杂种优势利用的研究。三十五年来,由于坚持了以常规育种为主,积极开展新技术新方法的育种,使谷子新品种的水平不断的得到了提高。

1. 系统选种:五十年代后期,在地方品种征集、整理的基础上,各地选择一批古老的农家品种为材料,通过“沙里淘金”的办法,进行优中选优。在选择过程中,即注意保持原品种的生育期和抗逆性,同时又抓住与丰产性有密切关系的主要产量性状,做为选择与提高的标准,并经过产量比较和区域适应性鉴定,到六十年代中期就育成和推广了龙谷号、安谷号、合光号等44个新品种,占全省推广品种总数的46.8%。这批系选品种一般较对照品种增产10%以上,且有抗逆性好、粮草兼优的特点。证明系统选种是谷子一个行之有效的育种途径。

2. 杂交育种:我省谷子杂交育种,是在观察谷子开花习性和研究适宜杀雄方法的基础上,经过三年准备于1959年开始的。二十年来,杂交育成28个谷子新品种,占全

省推广品种总数的 29.8%。这批品种无论在抗逆性或丰产性状方面,都明显的突破了六十年代的系选品种。实践使我们体会到,取得谷子杂交育种成效的关键:

(1) 正确的选择亲本: 杂种后代的性状来源于双亲。因此,在深入了解和掌握亲本特性的基础上,一是选用优良性状突出的地方品种做亲本之一,易见成效。如用安达刀把齐与内蒙钱串子杂交育成的哈尔滨 1 号,具有母本米质好,抗盐碱,抗病虫与父本茎叶繁茂、粮草丰产性能高的特点;二是选用栽培面积大、粮草兼优的推广品种做亲本之一,可以育成综合性状更为优良的新品种。如用推广品种安谷 5 号与内蒙讨不齐杂交育成的哈尔滨 11,具有母本品质好、抗旱、抗病虫、成熟早的特点,也具有父本秆高穗大、活秆成熟的特点;三是选用地理远缘和生态差异较大的品种做亲本之一,获得超亲类型的机率较大。如选用哈 22 与朝鲜的红秆谷杂交育成的龙谷 24,是株型收敛,适宜机械栽培的新类型。用安谷 5 号与日本 60 日杂交,其后代出现了高抗白发病和黑穗病的新类型。

(2) 做好杂种后代的选择和培育: 杂种后代特性的形成、巩固和发展,是和它所处的环境条件以及选择与培育方法有着密切的关系。根据谷子后代主要经济性状的遗传变异规律,结合育种目标的性状要求,在后代选择和培育方面:

F_1 代按着显性遗传性状,在去伪存真的基础上,严格的淘汰抗病虫能力差和熟期过晚的组合。

F_2 代的性状分离十分复杂,是超亲育种的关键世代。在性状选择上以早熟性、抗病虫性、秆高穗长、茎秆强度为重点。首先淘汰不良组合,然后在优良组合中多选择不同类型的优良单株,以适当扩大群体数量。

F_3 代的主要经济性状仍发生分离,但比前代有缩小的趋势。在早熟性、抗逆性符合要求的基础上,以遗传因子复杂的产量性状

为重点,大胆淘汰不良组合与品系,对性状仍分离的优良株系继续进行系谱处理。

F_4 、 F_5 代以后,大部份品系的主要经济性状已相对趋于稳定,在选择上主要以产量性状为主,兼顾其他性状。除生态差异较大组合以外, F_5 代一般不再进行单株选择。其入选品系要进行测产考种。

为了提高选择成效,除了利用一些特定的自然条件或异地种植鉴定后代的抗逆性之外,根据早熟高产品种的生物学特性,适当加大选种圃的密度,增肥灌水。以便在适宜的水肥条件下,进行定向培育和选择,是提高育种成效的重要措施之一。

对有苗头的材料,实行南繁北育,以缩短育种年限。

3. 辐射育种: 七十年代以来,在杂交育种同时,相应开展了辐射育种,并获得了一些性状优良的新品种。如南繁 1 用快中子 5×10^{12} 处理育成的龙辐 95049,经两年产量鉴定子实增产 10%,比原品种提早成熟 8 天,抗白发病和黑穗病,无叶部褐斑病。林谷长穗用 ^{60}Co - γ 射线 2.5 万伦琴处理育成的龙辐 93076,三年产量鉴定,子实增产 21.2%,谷草增产 25%。表现丰产性能高。

杂交与辐射结合的方法,可以获得杂交育种不易得到的性状。因为杂交是使双亲原有的基因重组和累加,而辐射则可以使基因结构发生突变,这两种方法互相结合,不仅能够扩大变异谱,而且可以创造出超亲的新类型。如用杂种 F_1 经过 ^{60}Co - γ 射线处理育成的龙辐 93008,不仅产量高、米好吃,而且对干旱、盐碱、螟虫有高度的抵抗能力。

(四) 加强中间试验,是搞好谷子新品种审定推广的重要环节: 谷子品种中间试验(区域试验、生产试验)是鉴定新品种在不同地区、不同生产条件下的增产效果、适应性与生产利用价值的一个重要方法,也是新品种从育成到推广的重要中间环节。因此,多年来我们与各级种子部门和地(市)、县良种场密切配合,坚持搞好中间试验,为全省各地

因地制宜的审定和推广谷子新品种提供了科学依据。

近年来,在省品种审定委员会的统一领导下,由科研和种子部门的13名同志组成了谷子专业审查小组。负责全省谷子品种区域试验布点和材料汇总工作,审查新参加区域试验品种,提出申请审定的推广品种。组织专业人员深入到有关试验点,亲自调查了解各供试品种的生育特性,增产效果和主要优缺点,并协助各试验点搞好田间设计、生育调查、田间鉴评和产量统计分析等工作。从而不断的减少了废点,增加了中间试验的准确性,促进了谷子育种进度。

(五)选、繁、推相结合,是使谷子新品种尽快转化为生产力的重要措施:早在五十年代,沿用的育种程序在品种试验、种子繁殖、良种推广等三个环节上存在着脱节现象,因而造成谷子育种工作远远落后于生产的需要。到了六十年代初,采取选育、繁殖、推广相结合,加速了新品种的推广普及速度。如龙谷23,1970年决选品系,1972年参加区域试验,在两年区域试验中表现性状优良,产量居于首位,在1974年区域试验的同时,结合大面积生产示范进行了良种繁殖,当年仅肇州县就繁殖出良种37.6万斤。在1976年确定推广的第二年,推广面积就达到278万亩。实行选繁推相结合一是对确有把握的新品种早期进行良种扩大繁殖,为审定推广后迅速扩大覆盖面打下物质基础;二是在繁殖过程中可以得到广大农民的客观鉴定,为新品种审定推广后迅速扩大覆盖面在群众中打下思想基础。我们体会到一个新品种有了这两个基础,就会出现不推广、迅速转化为生产力的局面。

三、谷子育种的今后设想

三十五年来,我省谷子育种工作虽然得到了很大的发展。但还不能完全适应农村生产专业化、商品化和现代化的需要。因此,根据当前谷子品种存在的问题,今后在谷子

育种工作上,需要重点加强以下几个方面的研究工作。

(一)加强多抗性和品质育种,尽快育成具有突破性的谷子新品种。

1.多抗性育种:近几年来,由于一些新的病害发生和延漫,造成谷子大幅度的减产。如近两年在我省中、南部地区出现和发展的谷叶斑病(胡麻叶斑病、褐条病),其为害程度远远超过白发病,在绥化地区东部有些严重地块减产达40—50%。连谷草也不能做饲用。黑穗病也开始抬头,在三肇一带发病率为3—5%。螟虫对一些茎叶生长繁茂的谷地为害越来越重。因此,根据八十年代以来我省谷子病虫害的消涨规律,今后在病虫害抗性方面,要加强选育高抗叶斑病,螟虫兼抗黑穗病和白发病的谷子新品种,以减轻其危害程度。

我省谷子单产不高,总产不稳的原因,除受耕作粗放和病虫害为害的影响外,近年来有些谷子品种表现对高温干旱、低温多雨、风沙盐碱等不良环境缺乏高度的生理抗性,也是其中一个重要因素。因此,针对各地区影响谷子产量的主要不良环境因子,北部地区与东部半山区经常遭受低温冷害,要侧重品种抗寒、耐低温特性选育;西部地区风沙大、干旱较重、土壤瘠薄,要侧重抗旱、耐瘠特性选育;碳酸盐黑土地区易返盐返碱、卤种烧苗,要侧重抗盐耐碱特性选育;东部地区地势低洼,易发生内涝,要侧重抗湿、耐涝特性的选育。这样就可以全面提高我省谷子品种的生理抗性,以增强农业的抗灾能力。

2.品质育种:当前各地对优质小米的要求越来越迫切。因此,着重加强谷子的品质育种,已成为当务之急。

(1)改善食用品质:小米食用品质的优劣,直接关系到适口性的好与不好。过去我省的农家良种黄沙谷、大粒黄、勾根等品种的米色浓黄,饭吃着柔软,且有香味,表现适口性强。而进入七十年代以来,由于在搭配杂交组合过程中,对优质亲本选用注意的

不够,致使目前一些品种与过去传统品种相比,其食用品质有所下降。因此,为了尽快改变这种现状,必须积极的选育米色鲜颜、米饭柔软、饭味醇香、冷不回生,出饭多、食用品质好的谷子新品种。

(2) 提高营养品质:为不断的提高小米的营养品质,要选育蛋白质含量在13%以上,脂肪含量在4%以上,氨基酸含量占蛋白质的3%以上以及含有丰富多种维生素的优质谷子新品种。同时要注意选育适宜养殖、加工以及食疗药膳的特用谷子品种,以适应开拓国内外市场、发展食品工业的需要。

然而,改善品质必须与提高产量和抗性同步进行。否则,难以选出综合性状优良的谷子品种。

(二) 加强谷子品种资源的特性鉴定,尽快筛选出一批新的遗传种质。实践证明,要育成具有突破性的品种,必须研究和掌握丰富的基础材料,否则,难以达到预想目的。过去由于受人力和仪器设备等条件的限制,对现有的一大批谷子品种资源的生理抗性还未能深入系统的进行科学的鉴定。其中蕴藏的大量有益基因还未能被发掘和利用,乃至造成目前基础材料贫乏的局面。为了实现新的突破,必须充分利用现有的条件,组织力量,分工协作,深入开展品种资源的各种抗性和品质分析工作。其重点:第一充分利用我省各地旱、涝、冷、热、肥、瘠等特定的自然条件或用人工创造的生态环境,开展异地种植,鉴定筛选抗旱、耐瘠、抗盐碱、抗

寒、耐冷凉、抗涝等材料;第二通过人工接菌或自然诱发鉴定方法,筛选免疫或高抗谷叶斑病、黑穗病和螟虫材料;第三通过品质深化分析和口感鉴定方法,筛选高蛋白、高脂肪以及各种维生素含量高、食用品质好的材料;第四通过南北(海南岛、哈尔滨)异地种植,鉴定筛选对温光敏感度弱的材料,以便为育成具有突破性的新品种,不断提供可靠的各种抗源和优质源。这是加强多抗性和品质育种的关键所在,切不可再忽视。

(三) 加强谷子育种基础理论和方法的研究,尽快提高育种水平。过去,我们结合育种工作,在亲本选配、理化诱变、性状遗传、生态分类等方面进行了一些必要的探讨,对提高谷子育种效率,起到了指导作用。但随着谷子育种工作的不断发展,还应重点加强有关多抗性育种和品质育种方面的理论和方法的研究。一是研究与探讨各种抗性不同的亲本,其后代主要性状的遗传变异规律,以及各种抗性遗传与生理基础;二是选择具有代表性品种,研究与探讨小米口感性和食用品质的优劣与谷子形态表现的相关性及其遗传参数;三是结合不同品种的化学成分深化分析和食味品尝,研究精米品质、蒸煮品质、食用品质和营养品质的优质标准。以便为选育谷子优质品种提供科学依据;四是要探讨杂交育种与多种途径相结合、综合育种方法的效应。以便总结出更有效的育种途径和方法,加快谷子育种步伐,更好的为农业生产现代化服务。