

山东玉米良种产业化开发的探索与实践

胡昌浩 董树亭

(山东农业大学,泰安 271018)

摘 要: 如何建立适应社会主义市场经济和产业化发展规律的玉米良种产业化体系,实现全省范围内的育、繁、推一体化,大幅度提高玉米产量,山东省进行了有益的探索和实践。本文全面论述了山东玉米良种产业化开发实施4年来的结果与体会,为发展我国玉米生产提供有益经验。

关键词: 玉米;产业化;品种选育;良种繁育;山东省

中图分类号:S 513.032

玉米是山东省的主要粮食和饲料作物,常年播种面积在 240 万 hm^2 左右,1996 年达 282.7 万 hm^2 。近年来,随着优良品种的推广,化肥用量的增加,各项增产技术的推广应用,单产迅速提高,1996 年全省玉米平均单产达 5 730 kg/hm^2 ,总产达 162 亿 kg ,成为我国玉米面积和总产量最高的省份。玉米产量高,增产潜力大,用途广,适应性强,是粮食大上的突破口。到 2000 年,山东省粮食要增产 50 亿 kg ,其中玉米增产占 15 亿 kg ,"粮食要大上,玉米扛大梁"已成为共识。今后,随着人民生活水平的不断提高、畜牧业的迅速发展,玉米在山东粮食和饲料生产中的地位愈来愈重要,发展玉米生产具有广阔的前景。如何提高玉米产量、实现由农业大省向强省跨越已列入省政府领导的重要议事日程。

1 实施玉米良种产业化的工程,是发展玉米生产的有效途径

根据山东省人多地少的特点,今后发展玉米生产主要途径是:"稳定面积,提高单产,增加总产"。提高玉米单产的途径在于实施玉米良种产业化工程,走育、繁、推一体化的路子。一粒种子可能改变世界。不论过去还是将来,国内还是国外,良种的增产作用是任何因素不可取代的。现代农业、高效农业的一个显著特点,就是种子要系列化、产业化、规范化、工程化,而关系到我省玉米产量高低的关键因素——玉米种子,却远不适应产业化的要求。

山东玉米育种种质资源狭窄,大面积推广的 9 个品种,骨干自交系主要集中在黄早 4、8112 及衍生系掖 107、E28、Mo17 上。育种单位和育种者孤军作战,育种材料难以交换,育种手段单一,限制了新品种的选育进程,缺乏突破性的新品种,影响了玉米产量的进一步提高。良繁工作品种"多、乱、杂"现象严重,老品种超期服役,混杂退化;新品种纯度不高,同一品种不同长相的现象极为普遍;种子"小、散、低",县县都有种子公司,规模小,布局分散,低水平重复,形不成规模,公司没有能力办科研,形成地区封锁,难以社会化、专业化、商品化;种子部门"政、事、企"不分,"三位一体",使执法难以公正,不利宏观管理,生产经营也不能集中精力,缺乏竞争意识和自我发展能力;种子基础设施"薄、弱、差",有相当数量的种子公司底子薄、基础设施弱、加工设备差,缺乏种子生产必需的加工机械和检验仪器。良种良法配套,实施高产攻关,推

动大面积玉米高产力度不够,玉米生产上一方面缺乏超高产栽培技术;另一方面现有高产技术没有得到推广应用,存在重品种轻栽培技术的现象,品种的高产潜力没有得到真正发挥,如我省夏玉米单产最高纪录是 $16\,444.4\text{ kg/hm}^2$,而全省的玉米平均单产水平是 $5\,730\text{ kg/hm}^2$,我们有大面积单产 $11\,250\sim 13\,500\text{ kg/hm}^2$ 的品种和栽培技术,却没有真正变成生产力。

育、繁、推脱节,科研与生产经营两个体系运转,相互分离,相互制约。育种成果无偿提供给种子公司,科研单位无经费、无动力搞科研,有了优良品种,高产技术也不能及时推广应用到生产中去。这些都不同程度地限制了玉米生产的快速发展。

实施玉米良种产业化工程,建立新的运行机制,把农业生产中的热点、难点作为科技工作者的立足点,面向市场经济,形成育、繁、推一体化,加速玉米良种产业化进程,全面提高玉米生产水平,是摆在我们面前的重要任务。

2 实施玉米良种产业化工程的探索与实践

如何建立适应社会主义市场经济和产业发展规律的玉米良种产业化体制,实现全省范围内的育、繁、推一体化,提高玉米产量,山东省进行了有益的探索和实践。根据山东省政府“农业要集中抓良种,把实施农业新突破的立足点放在依靠科技进步上”的精神,省成立了农业良种产业化项目管理办公室,由一名副省长负责,制定了具体实施意见和项目管理办,实行首席专家和业务部门共管制,省财政每年投资 $3\,000\sim 3\,500$ 万元,其中玉米项目 4 年共投资 $1\,550$ 万元。重点围绕“育、繁、推”三个关键环节,组织联合攻关。玉米项目的主要任务是:自 1995 年开始,用 3~6 年时间,选育出 10 个紧凑、大穗、高产、优质、多抗玉米新杂交种;建立以提高种子质量和保证供种数量的繁供体系,3 年内更新更换玉米良种 60%,6 年内全部更新更换一遍;在全省 50 个县(占玉米面积的 40%)示范推广玉米新品种和高产栽培技术 93.3 万 hm^2 ,平均单产玉米 $7\,500\text{ kg/hm}^2$ 以上,带动全省 240 万 hm^2 玉米均衡增产,总增产玉米 15 亿 kg。该项目实施 4 年取得良好结果。

2.1 新品种选育

新品种选育是农业良种产业化的突破口。玉米专家组始终把新品种选育作为头等大事来抓,先后组织了全省各育种单位的育种工作者,认真讨论了我省玉米育种工作的现状和亟待解决的问题,在讨论的基础上组成“玉米新品种选育”和“玉米新种质创新”两个联合攻关组。确立了攻关组的形式和任务,采取统一组织,分工负责,扬长避短,联合攻关的方式。对玉米种质创新攻关组的要求是:创造玉米新种质,培育新的优良自交系。对玉米新品种选育攻关组的要求是:选育出紧凑、大穗、高产、抗倒、抗病、优质、产量 $12\,000\sim 13\,500\text{ kg/hm}^2$ 以上,比对照种增产 10% 左右的新品种。在育种方法上实行多样化,以高新技术与常规技术相结合。在资金分配上,不搞扶贫,不搞平均主义,根据育种任务确定投资方向,实行立项启动,滚动管理,后补助加奖励等办法,一切以完成指标为标准。4 年来玉米育种投资 402 万元,取得如下主要成绩。

2.1.1 选育出紧凑、大穗、高产、抗病新品种 近两年通过省品种审定委员会审定的新品种有 7 个:掖单 22、登海 1 号、鲁单 50、招玉 2 号、聊 93-1、鲁原单 14、鲁单 931 等。

掖单 22:1996 年省区试中比对照掖单 13 增产 10.2%,名列 B 组第 1 名。1996 年最高单产 $13\,792.5\text{ kg/hm}^2$,诸城市 2.7 万 hm^2 掖单 22 平均 $13\,465.5\text{ kg/hm}^2$ 。全省示范 17 个县 50 万 hm^2 ,实收平均产量达 $10\,966.5\text{ kg/hm}^2$,表现出紧凑、大穗、抗倒、生育期适中的特点,深受群众欢迎。

登海 1 号:1996 年省区试中比对照掖单 4 号增产 9.89%,名列 A 组第 1 名。1996 年全省示范 18 个县 122.1 万 hm^2 ,实收平均产量 $10\,746\text{ kg/hm}^2$,表现出紧凑、大穗、早熟、出籽率高、适应

性广的优点。

鲁单 50:1995~1996 年 2 年平均较对照增产 8.8%,大面积示范高产、稳产,表现出抗倒伏、抗粗缩病、活棵成熟等优点,是粮饲兼用好品种。

招玉 2 号:较对照增产 9.18%,表现出早熟、高产、结实率高的特点。

聊 93-1:株型紧凑,耐密植,丰产性好,两年省区试平均第 1 位。1998 年在 10 个重点开发县示范,比对照增产 13.26%。

鲁原单 14:株型紧凑,成熟期早,夏播生育期 90~92 d,高产、稳产。

鲁单 931:抗盐、抗涝,省区试比对照增产 11.4%,适宜在轻盐碱地区推广。

2.1.2 一批很有希望的后续品种也显示出高产潜力 经全省 1998 年区域试验,选出比对照增产的优良新组合有:泰单 315、DH3701、淄育 9511、泰单 119、聊 95-16、DH3119、LD963、莱州 94-6 等;经全省 1998 年预备试验中选出比对照增产的优良组合有:LD976、M97-7、W9710、山农 3 号、DH9809、DH9801、W9708、LD6310、LD971、齐 501×7319 等。这些新杂交种 2~3 年后,就会在生产上显示出其高产潜力。

2.1.3 新种质创新 利用细胞生物技术、抗病虫基因工程、外源 DNA 导入技术、核辐射技术、引入热带、亚热带野生玉米和国外优良种质,改良现有自交系取得可喜进展。创造出有利用价值的新种质 13 个,其中通过花药培养出的 B218、B386、B527 已开始组配新组合。可以预料,再过 5~7 年,通过高新技术创造出新种质而组配的新杂交种,将应用于玉米生产。届时,我省玉米育种水平将上一个新的台阶。

综上所述,玉米良种产业化实施 4 年来,已育出 7 个投放生产的一线品种,孕育着 10 个左右 3 年以后上市的二线品种,还有一批通过高新技术育成的 5 年以后发挥作用的三线品种。山东玉米育种事业形势喜人。

2.2 良种繁育

良种繁育是育种与示范推广的桥梁和纽带。良繁工作的核心是提高种子的质量和保证种子数量。4 年来,良繁工作投资 638 万元,围绕建立健全玉米良繁体系,突出以种子纯度为重点,着重抓了 3 项工作。一是按“212”程序进行规范化、标准化原种生产;二是统繁联供县制自交系和杂交种;三是组织更新更换杂交种。主要成绩如下:

2.2.1 建立健全即完善原种生产制度和良繁体系 每年套袋自交系 2 000 个,种植穗行圃 0.67 hm²,原种田 13.3 hm²,扩繁后用于玉米制种。1995~1997 年有 39 个自交系套袋分离杂株,共套袋 6 491 个,建穗行圃 3.44 hm²,原种圃 31.1 hm²,生产原种 6.01 万 kg,统繁自交系 657.3 hm²,自收种子 129 万 kg,占自交系用种量的 34.5%,制种 9.8 万 hm²,产种 2.7 亿 kg,基本满足了大田用种需要。1997 年品种更新更换面积达 140 万 hm²,占玉米面积的 60%。

通过原种生产和提纯保纯工作,大大提高了玉米制种质量。1996 年冬季,对各基地生产的 15 个自交系进行抽样南繁种植鉴定,抽样 32 个,经花期鉴定 22 个合格,纯度达 98%以上,合格率为 68.75%,其余样品纯度在 95%~97%之间。自交系纯度比 1995 年前显著提高。

2.2.2 改进区试方法,加快新组合选拔推广 为加速品种选拔,省区试改 2 年一轮为滚动淘汰制;为保证试验的客观公正,改明码编号为密码编号;为适应高产水平的要求,增加了高肥力试验点。对新审、认定玉米品种加大繁育推广力度,掖单 22、登海 1 号、鲁单 50、西玉 3 号、掖单 19、鲁玉 16 等,1998 年合计推广面积已近 133.3 万 hm²。

2.2.3 壮大种子技术队伍,提高良繁水平 为提高制种质量,保证种子数量,1996 年提出了 7 项制种技术试验课题,由各县自选组合和自认研究项目。全省 11 个样板县进行了 24 个项次

试验,内容包括种子包衣、去雄方式、行比配制、制种密度、错期、覆膜试验等研究。通过试验提高了种子队伍的水平,增加了制种产量。如种子包衣,提高发芽率 6.6%,防治病虫 80%以上,增产效果在 10%~27.7%。1997 年重点对掖单 22、鲁单 50、招玉 2 号、鲁玉 16 等新品种进行了高产制种试验。同时培训种子人员 1 200 人,提高了种子工作者的业务素质和技术水平,壮大了技术队伍。

2.3 示范推广

检验农业良种产业化效果的关键是看示范推广后能否带来巨大的经济效益和社会效益。根据 1996 年省领导关于“突出重点、加强科研、强化示范、力量集成”的指示精神,围绕大幅度、大面积提高山东玉米产量这一永恒的主题,在全省范围内开展了既轰轰烈烈又扎扎实实地示范推广工作。1996~1998 年共投资 438 万元,重点推广 6 大高产技术:①紧凑型良种(掖单 13、西玉 3 号、掖单 22、登海 1 号、鲁单 50 等);②合理密植(60 000~75 000 株/hm²);③提高整齐度(苗匀、苗壮);④适期套种(麦收前 7 d 播种);⑤足量配方施肥(按产定肥);⑥成熟收获(子粒乳线消失收)。在全省示范开发 50 个县,并带动面上大面积增产。开发结果均经省政府主管部门组织专家测产验收。

1996 年,全省玉米良种产业化开发示范推广 28 个县,面积 66.9 万 hm²,总产达 557 450.4 万 kg,平均单产 8 332.5 kg/hm²,比 1995 年总增产 44 647.8 万 kg,创山东玉米科技开发新水平。显示了玉米的巨大增产潜力,提高了广大干群的科技意识,增强了开发区农民种粮的积极性,在农业生产上产生了看得见、摸得着的轰动效应,取得了社会效益和经济效益。

1997 年,全省示范开发尽管遭受百年不遇的大旱,50 年不遇的强台风袭击,50 个开发县玉米仍取得较好收成。干群一致反映:“开发就比不开发的好”。50 个县共计开发面积 98.7 万 hm²,平均产量 7 624.2 kg/hm²,总产 752 796.02 万 kg,与 1995 年相比净增总产 111 77.16 万 kg(攻关田和开发田增产与带动田减产相平衡),平均公顷增 113.3 kg。其中高产攻关田 8.6 hm²,平均单产 13 663.5 kg/hm²,实收 0.09 hm²,单产达 14 392.8 kg/hm²,创 1997 年度全省玉米单产最高水平。

1998 年,在全省 50 个开发县的基础上重点抓 11 个开发县,玉米示范开发面积为 43.12 万 hm²,平均单产 9 447 kg/hm²,总产达 292 730.39 万 kg。比 1996 年公顷增 680.9 kg,总增产 20 869.13 万 kg,比 1997 年公顷增 1 816.2 kg,总增产 55 672.736 万 kg。其中公顷产 12 000 kg 以上的地块 62.3 hm²,单产 10 500 kg/hm² 以上的地块 6.45 万 hm²。创山东玉米高产开发最好成绩。单产超过 9 750 kg/hm² 以上的县有兖州市、泰安郊区和寿光市;单产超过 9 000 kg/hm² 的县有桓台、莱城、龙口、滕州、诸城等。他们均达历史最好水平。

为了充分发挥新品种的增产潜力,围绕新品种高产栽培理论与技术问题进行以下立项研究:耐密特性及高产潜力研究,亩产超吨粮高产规律研究,超高产群体水分代谢规律及调控研究,复合群体超高产特性研究,库潜力研究,根系特性研究,生态因素对新品种高产特性影响及调控研究,玉米计算机多媒体专家系统研究等。现已取得突破性进展,为我省玉米再上新台阶提供技术贮备。

3 实施玉米良种产业化的主要经验与体会

(1)强化领导,健全组织,落实任务,有限目标搞突破。为搞好农业良种产业化工程,省里成立了由分管省长牵头的联席会议制度,省科委、财政厅、农委联合成立了项目管理办公室,省政府办公厅下发了加快农业良种产业化开发的实施意见和项目管理办法。本着总体规划、分

步实施的原则,层层分解任务指标,实行责任制,逐级抓落实。技术上充分发挥专家的作用,实行首席专家负责制,育种、良繁、推广各有一位执行专家组织实施,专家组从总体出发,科学规划,具体操作。省财政厅每年拨专款,资助农业良种产业化工程。每年都有明确的要求,有限目标重点突破,实现了任务、领导、专家、单位的有机结合。

(2)精心组织,认真实施,充分发挥专家组的作用。玉米专家组对玉米良种产业化工程进行了精心组织。1996年专家组先后召开会议8次,1997年召开会议9次,初步形成育、繁、推一体化,呈现全省联合搞攻关的前所未有的大好形势。播种前,为落实开发计划,专家组跑遍了绝大多数开发县,与分管农业的县长签订合同,落实面积、产量指标和技术路线,下达玉米高产技术规程。生长期,为保证技术到位,专家组分头下乡指导玉米生产,当部分县发生涝灾、风灾、旱灾和病虫害危害时,专家组都及时奔赴现场,与当地干群共商救灾良策。收获前,专家组花费近1个月的时间,考察筛选优良品种,总结玉米高产经验。4年来,玉米专家组心系玉米生产,身融玉米大田,与玉米良种产业化工程同呼吸共命运,竭尽全力勤奋工作,有的老专家因劳累过度而病倒。

(3)“技术加权力”是搞好玉米良种产业化工程的有力措施。玉米良种产业化开发取得好的成绩,一条成功经验就是技术和行政的有机结合。省里建立行政主管部门与专家共管的新体制,充分发挥专家和行政主管部门的两个积极性。县里成立了以县长为首的领导小组和以农业局长为首的技术小组,具体落实省玉米专家组提出的技术方案,效果良好。诸城市2.7 hm²掖单22示范田,分管市长靠上抓,在不利气候条件下,仍获单产13 465.5 kg/hm²的高产纪录。

(4)充分调动广大科技人员的积极性,是增强农业良种产业化开发的动力。为搞好玉米良种产业化开发,玉米专家组充分调动了三支科技队伍的积极性:一是大专院校科研单位的40多名育种、栽培研究工作者,这是一支体现山东玉米研究水平的队伍;二是基地县种子部门的数百名种子工作者;三是省、地、县、乡的数千名农业技术人员。正是由于专家组与全省育、繁、推三支队伍的有机结合,充分发挥他们的聪明才智,玉米良种产业化开发才能步步深入。

(5)广泛宣传和深入开展技术培训,不断提高干群科学种田水平,是搞好玉米开发的基础。省玉米专家组先后为全省、16个地市和20多个县开办培训班,县县发放技术意见。据1997年统计,50个县利用多种形式进行技术培训,受培训人员达1 931.3万人次,印发技术资料242.2万份。形成家喻户晓的宣传声势。

总之,4年来山东玉米良种产业化的探索与实践,可以概括为:培养一批跨世纪的玉米专家,选育出一批高产优质的杂交种,实现玉米大面积高产,创造较大的经济效益和社会效益,全面提高了劳动者的素质。真正做到出人才、出成果、出理论、出效益。

展望未来,山东玉米良种产业化开发必将结出更加丰硕的成果。