文章编号: 1003-8701(2002)02-0003-04

“玉米大面积高产综合配套技术研究开发与示范”课题取得丰硕成果

孙宏德, 王风华

(吉林省农业科学院, 吉林 公主岭 136100)

摘要:“九五”国家重中之重科技攻关项目“玉米大面积高产综合配套技术研究开发与示范”课题,在国家科技部、农业部等有关部门的组织下,在吉林省人民政府的主持下,经过省内外 20 多个课题承担单位、协作单位、招标单位和 11 个示范县(市)的 700 多名科研、推广和管理人员 5 年来的共同努力,全面超额完成了任务、目标和技术经济指标,取得了一批重大科技成果和显著的经济、社会、生态效益。共获得各类成果 76 项(次),“一田三区”(攻关田、试验区、示范区、辐射区)和带动区累计增产玉米 114.55 亿 kg,课题 5 年累计获得综合经济效益 109.87 亿元。

关键词:玉米;栽培技术;高产研究;开发示范

中图分类号:S513

文献标识码:B

1 “一田三区”的试验、示范与开发效益显著

根据总体任务指标,课题在 11 个示范县(市)202 个乡镇)2025 个村的 98 万户中,5 年累计落实高产样板田 1 000 hm^2 ,试验区 8 000 hm^2 ,示范区 8 万 hm^2 ,辐射区 402.2 万 hm^2 ,超计划指标 20%。根据专家组测产验收结果统计,高产样板田累计 753 hm^2 ,平均公顷产量 12 795 kg;试验区 8 800 hm^2 ,平均公顷产量 12 090 kg;示范区 28 万 hm^2 ,平均公顷产量 10 680 kg;辐射区 402.2 万 hm^2 ;平均公顷产量 8 535 kg。项目区平均公顷产量达到 8 655 kg,比“八五”期间项目区平均公顷产 7 050 kg 增产 1 605 kg。5 年累计增产玉米 64.55 亿 kg,超任务指标 1.15 倍;获直接经济效益 51.64 亿元,超任务指标 32%。示范区人均 5 年增收 1 312 元,比 600~700 元指标多 1 倍。带动了辽宁、黑龙江和内蒙古东部 533 万 hm^2 玉米生产,平均公顷增产 937.5 kg,共计增产玉米 50 亿 kg,超额完成 48 亿 kg 的任务指标,创社会效益 40 亿元。

课题创建了全国春玉米非灌溉清种条件下最高单产纪录。共创建出“吨粮田”(1 005.7~1 096.2 kg)5 块,累计面积 0.55 hm^2 ,超课题招标指标 15 750 kg/hm^2 的有二块地。公顷产 13 500~14 400 kg 的超高产田 19 块,累计面积 22.5 hm^2 。表明现阶段在吉林省玉米主产区,已具备了实现 13 500~15 750 kg/hm^2 的生产能力。

2 超额完成各项技术经济指标

收稿日期:2001-10-29

作者简介:孙宏德(1938-),男,吉林省农科院土肥所研究员,主要从事土壤肥力和植物营养研究。

表 1 主要技术经济指标及完成情况

项目	主要技术经济指标	完 成 情 况
1	筛选高产、多抗、适应性强的玉米新杂交种 8~10 个, 饲用、工业用玉米新品种 2~3 个, 良种覆盖率达到 95% 以上	筛选出公顷产超 12 000 kg 生产潜力的超高产新杂交种 14 个, 公顷产 10 500 kg 生产潜力的高产新杂交种 19 个, 专用型玉米新品种 7 个, 示范区良种覆盖率达 100%
2	玉米平均单产比“八五”提高 30% 以上	研究的模式化栽培技术体系, 通过在项目区推广应用, 使玉米平均单产比“八五”提高了 33.6%
3	用种量节省 30%~50%, 化肥利用率由 30%~35% 提高到 40%~45%	用种量节省 30%~50%, 化肥利用率提高了 13 个百分点
4	玉米病虫害损失率由 15% 左右降到 7%	玉米病虫害鼠害损失率降到 7% 以下。综合防治效果达 80% 以上
5	示范区人均纯收入增加 600~700 元	人均 5 年增收 1 312 元
6	科技进步因素在玉米增产中的贡献率由 45% 左右提高到 60%	科技进步对玉米增产的贡献率达到 60.5%
7	提出平原区公顷产 12 000 kg, 半干旱区公顷产 8 250 kg, 半山区公顷产 8 250 kg 的规范化栽培模式	提出了公顷产 12 750 kg 以上超高产田, 公顷产 12 000~12 750 kg 试验区、样板田, 公顷产 10 500 kg 示范区, 公顷产 8 250 kg 辐射区的综合规范化栽培模式, 建立了多媒体专家管理决策系统

3 创新力度大, 关键技术有所突破

①提出了“扩库、限源、增效”为主的玉米超高产理论。在该理论指导下, 研究出“促、稳、促”超高产调控技术, 防止早衰, 促进早熟, 使产量明显提高, 创造了非灌溉清种条件下公顷产 16 443 kg 的全国春玉米最高单产纪录。

②施肥营养生理和因品种施肥技术。在国内首次利用数学模型进行施肥对玉米养分吸收动态影响的量化模拟研究, 明确了适宜 N、P、K 用量及配比, 可获得较高的养分最大吸收速率和较早的最大速率出现日期, 可延缓早衰, 为玉米高产施肥技术提供了理论依据, 并在国内首次提出了按玉米吸肥能力与喜肥程度的分级方法和各喜肥等级品种的优化平衡施肥技术, 提高了化肥利用率 10% 以上。

③宽窄行交互种植新耕法。窄行播种, 宽行中耕深松追肥, 高茬还田, 次年换位种植。节省种子 30%~50%, 土壤水分增加 2~4 个百分点, 增产 10% 左右。解决了传统耕法深松和秸秆还田降低出苗率、影响苗期发育的难题, 为加深耕层、培肥土壤提供了有效途径。

④首次明确了玉米丛生苗的成因机理及防治技术。丛生苗是近年来对玉米产量影响较大的一种病虫害, 严重的减产 70% 左右。其成因众说纷纭, 无一定论。通过模拟研究, 首次明确了丛生苗是由金针虫等地下害虫危害, 致使生长点受损, 后期镰孢菌侵入造成的。田间药剂防治效果达 96% 左右。

⑤玉米加工物理改性及熟化技术。利用该技术开发出非油炸、纯玉米即时波纹面, 并大规模实现产业化。

⑥在国内首次明确了种子活力测定技术。该方法可以模拟生产中的环境条件, 使种子由芽率检测发展为出苗率的检测, 能为北方冷凉地区提供科学可靠的种子活力指标及相关技术, 此技术处国内领先水平。

⑦在叶片早衰机理研究的基础上, 提出建立根—叶—粒为一体的高产群体是控制玉米叶片早衰、子粒早败, 实现高产稳产的有效途径。通过选用优质品种, 深松耕层, 增施有机肥, 培育发达根系, 增强了养分吸收能力, 促进叶片生长, 延缓了叶片早衰, 提高了穗粒数和千粒重。

⑧压低田间小穗株率的耕种管理技术。主要通过选用优质种子精耕细种, 定苗时留大

苗、壮苗,不受等株距限制,使田间无效株率降低 5.5~7.9 个百分点,产量明显提高。

⑨筛选出一批适合不同生态区耐密、半耐密高产和超高产新品种。在明显提高种植密度的前提下,仍然能保持有较好的整齐度和结实性,提高叶片保绿度,并具有较强的抗病性和抗倒伏性,实现了群体增产。

⑩提出在西部半干旱区发挥水、肥、密互作增产效应,是实现高产、提高水分利用率的基本途径。研究出以水为主的水、肥、密互作技术模式,明确了不同生育时期干旱对产量的影响程度,为补水灌溉提供了依据。

⑪玉米精密播种及秸秆还田机具的研制。利用计算机对多种结构形式的精密播种和秸秆还田机进行了田间植株分布的仿真,建立了多种结构形式的结构参数、运动参数与其性能指标间的动态模型;研制的精密播种机,一次可完成开沟侧深施肥、精密播种、起垄种床覆土、镇压等项作业,性能指标稳定、先进;秸秆还田机符合新耕法的农艺要求,机具性能指标优良,配套能力强,结构简单,成本低,易于推广应用。

⑫硅肥的抗旱增产技术。通过施硅改变了玉米叶片细胞的形态结构,明显减少植株体内水分蒸腾,提高玉米对土壤养分的吸收数量。

⑬明确了玉米弯孢菌和尾孢菌叶斑病在吉林省发生的种类及分布,筛选出抗病自交系 5 个,抗病品种 20 余份,为该病的防治奠定了基础。

⑭新型玉米除草剂 J₁₂的研制与应用。该制剂除草谱广,防效高,安全性好,无后茬残留药害,解决了玉米田用除草剂不能与大豆轮作的矛盾。

⑮玉米螟发生程度预测体系的建立。主要确定了影响玉米螟发生程度的四个关键性因子,通过预测模型进行预测,结果科学实用,经生产实践检验准确率达 100%。

⑯研制出行走式多功能秸秆压块机及秸秆饲料块系列产品。克服了国内现有秸秆机组固定安装、耗电量大、原料运输成本高和推广难度大的问题。应用面广,既可生产饲料块,又可生产燃料块,而且适应多种农作物秸秆和牧草,并可添加不同比例的精饲料,生产不同种类秸秆饲料块系列产品。

⑰玉米乳酸奶的生产工艺。关键是采用生物酶解技术,将玉米酶解液、豆奶、有益混合菌群及代谢物有机结合起来,实现了动植物蛋白、氨基酸优势互补,产品营养价值高并易于消化吸收。

⑱玉米胚芽乳粉的生产技术。采用高频电场蛋白分子降解、细胞粉碎、超声乳化和粉碎重组等技术,研制的产品能快速溶解,并且 V_E 含量充足,游离氨基酸含量显著提高。

⑲玉米纤维可降解餐具的研制。以玉米种皮、叶和秸秆为原料生产的可降解餐具,解决了泡沫塑料餐具造成的白色污染。

⑳玉米黄色素超临界分馏技术,比超临界二氧化碳萃取法生产的产品,减少了投入,降低了成本,提高了质量和效率。

4 取得了一批重大科技成果

通过 5 年的攻关研究,共取得成果 76 项(次),其中有 12 项属重大成果,达到了国际先进水平或国内领先水平。到目前为止,已有 20 项成果获奖,其中国家科技进步二等奖 1 项,省科技进步一等奖 1 项,省科技进步二等奖 3 项。5 年共出版著作 6 部,撰写技术报告 195 篇,发表学术论文 221 篇,其中国家级学报 21 篇,国家级刊物 121 篇。发放科普资料 800 余万份。

5 试验基地、中试线和生产线的建设

与课题各项技术配套,建设了 38 个试验示范基地和 14 种新产品、新工艺的中试线和生产线。

- ①在 11 个示范县(市)建立了 38 个试验示范基地(优质园区)。
- ②玉米原种和杂交种繁育基地总面积达 3 333 hm^2 ,生产的种子质量高,纯度好。
- ③种子加工生产线,年加工能力 1.5 万 t(吉林省农科院)。
- ④在德惠、榆树、农安、九台、公主岭、梨树 6 个县(市)建立了高油玉米生产基地,面积 4 667 hm^2 ,与德大公司建立了产销合同,为特用玉米生产开辟了途径。
- ⑤专用肥料试验厂,年生产玉米专用肥 5 000 t。
- ⑥在吉林省农科院建立了赤眼蜂生产线,年生产能力 3 000 亿头,可满足 133.3 万 hm^2 玉米田的需求。
- ⑦在吉林省农科院建立了农药生产中试厂,进行种衣剂、 J_{12} 除草剂的中试开发。
- ⑧建立了玉米种植、饲料加工与优质肉牛饲养密切相关的高效农业示范基地(吉林省公主岭市大岭镇等)。
- ⑨建立了优质畜产品及其配套体系示范基地(吉林省公主岭市和气乡等)。
- ⑩建立了玉米青贮示范基地(吉林省公主岭市双榆树乡、双辽市服先镇等)。
- ⑪建立玉米奶的生产线 2 条,年产 300 t(吉林省农科院加工中心和辽宁省辽阳市德荣乳制品厂)。
- ⑫建立玉米主食肠中试线和生产线各 1 条,年产 200 t(吉林省农科院加工中心和辽宁省辽阳德荣乳制品厂)。
- ⑬建立玉米波纹方便面生产线 5 条,日产 12 万袋(吉林省吉林市北禾玉米开发公司和汪清县申联食品公司等)。
- ⑭建立玉米纤维可降解餐具生产线,年产 1 000 万只(陕西密利餐具开发有限责任公司)。
- ⑮玉米黄色素中试线,年产 20 t(吉林省农业科学院天然色素中心)。

6 培养了一批高素质科技管理人才

参加攻关研究的有:吉林省农科院、中国科学院、中国农科院、中国农大、吉林大学等国家与地方科技管理人员 700 多人,科技人员 383 人,其中研究员、教授 162 名,中高级科技和管理人才 202 名。5 年来,有 18 人晋升为研究员、教授,31 人获得博士学位,31 人成为省部级科技带头人,培训农民技术员 2.1 万人,培训农民科技骨干 600 余万人次。

7 组织管理经验

本课题以主管农业科技二位副省长牵头,成立了跨部门的协调领导小组,负责总体决策和资金、物质的协调供应。建立多学科的专家组,负责技术指导和咨询。在省科技厅设领导小组办公室,负责课题的管理、检查和督导。遵照“地方政府搭台,科技人员唱戏”的精神,强化了政府行为,组织了多部门、多学科、多层次优秀科技人才协同攻关,使科技工作面向经济建设和农村社会发展,强化了成果转化和产业化工作力度,有力地保证了研究开发示范的顺利实施和课题任务指标的如期超额完成。