

# 甘肃陇东冬小麦安全生产现状及对策

李贵喜, 白灵军

(甘肃省灵台县农牧局, 甘肃 灵台 744400)

**摘要:** 分析了陇东发展优质冬小麦产业的优势和存在的问题, 从稳定冬小麦生产面积, 提高耕地质量; 强化优质冬小麦生产, 加快产业化进程; 推广先进实用技术, 完善稳产、高产技术体系; 树立绿色理念, 确保冬小麦质量安全等方面提出了优质冬小麦生产发展建议。

**关键词:** 冬小麦; 安全生产; 现状; 对策; 陇东

**中图分类号:** S512.1 **文献标志码:** A

**文章编号:** 1001-1463(2017)04-0068-05

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2017.04.020](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2017.04.020)

陇东是甘肃省粮食作物主产区之一, 素有“陇东粮仓”的美誉。冬小麦是陇东的传统产业和主栽作物, 常年播种面积 33.5 万  $\text{hm}^2$ , 占全省的 60% 以上, 陇东冬小麦的生产水平, 对全省粮食安全和当地农村经济发展有着举足轻重的作用<sup>[1]</sup>。近年来, 冬小麦生产正在向优质、特色、规模化、精深加工和产业化大举发展, 而由于长期传统农

业所形成的生产方式和单纯追求增产的思维惯势, 陇东冬小麦生产仍停留在以销售原粮为主, 且品种单一, 经营分散, 成本高、品质差、价格低的滞后状态。随着城镇化的推进, 耕地面积逐年减少, 资源环境约束加剧, 冬小麦供求平衡的形势日显严峻, 粮食安全被再次摆到重要位置<sup>[2]</sup>。为了加快陇东冬小麦生产, 我们分析了陇东发展冬

收稿日期: 2017-01-04

作者简介: 李贵喜(1962—), 男, 甘肃灵台人, 推广研究员, 主要从事早农与小麦育种工作。联系电话: (0)13909333006。

通信作者: 白灵军(1974—), 男, 甘肃灵台人, 主要从事冬小麦育种栽培工作。联系电话: (0)13993375238。

- [2] ALVAREZ I, PAGAN R. The influence of process parameters for the inactivation of *L. monocytogenes* by pulsed electric fields[J]. *International Journal of Food Microbiology*, 2003, 87: 87-95.
- [3] MUJICA-PAZ H, VALDEZ-FRAGOSO. High-pressure processing technologies for the pasteurization and sterilization of foods[J]. *Food Bioprocess Technology*, 2011, 4(6): 969-985.
- [4] DOBRYNIN D, FRIDMANN G, FRIEDMAN G, *et al.* Physical and biological mechanisms of direct plasma interaction with living tissue[J]. *New Journal of Physics*, 2009, 11: 26.
- [5] LEE H W, KIM G J, KIM J M, *et al.* Tooth bleaching with nonthermal atmospheric pressure plasma[J]. *Journal of Endodontics*, 2009, 35(4): 587-591.
- [6] PUREVDORJ D, IGURA N, HAYAKAWA I, *et al.* Inactivation of *Escherichia coli* by microwave induced low temperature argon plasma treatments[J]. *Journal of food Engineering*, 2002, 53: 341-346.
- [7] CRITZER F J, KELLY-WINTENBERG K, SOUTH S L, *et al.* Atmospheric plasma inactivation of foodborne pathogens on fresh produce surfaces[J]. *J. Food Protect.*, 2007, 70(10): 2290-2296.
- [8] PERNI S, SHAMA G, KONG M G. Cold atmospheric plasma disinfection of cut fruit surfaces contaminated with migrating microorganisms[J]. *J. Food Protect.*, 2008, 71(8): 1619-1625.
- [9] NIEMIRA B A, SITES J. Cold plasma inactivates *Salmonella stanley* and *Escherichia coli* O157: H7 inoculated on golden delicious apples[J]. *J. Food Protect.*, 2008, 71(7): 1357-1365.
- [10] STEFANO P, GILBERT S, KONG M G. Cold atmospheric plasma disinfection of cut fruit surfaces contaminated with migrating microorganisms[J]. *J. Food Protect.*, 2008, 8(71): 161-1625.
- [11] JAHID I K, HAN N, HA S D. Inactivation kinetics of cold oxygen plasma depend on incubation conditions of *Aeromonas hydrophila* biofilm on lettuce[J]. *Food Res. Int.*, 2014, 55: 181-189.
- [12] DANIJELA B, KOVACVIHVIC, PREDRAG P. Effects of cold atmospheric gas phase plasma on anthocyanins and color in pomegranate juice[J]. *Food Chem.*, 2015, 190: 317-323.

(本文责编: 陈 伟)

小麦产业的优势和存在的主要问题,并提出发展建议。

## 1 陇东发展优质冬小麦产业的优势

### 1.1 自然资源优势

陇东地处北纬 $34^{\circ}45' \sim 35^{\circ}46'$ ,东经 $105^{\circ}20' \sim 108^{\circ}42'$ ,区内海拔 $890 \sim 2\,850\text{ m}$ ,地形为黄土高原丘陵沟壑区,气候属泾渭河冷温带亚湿润气候区。境内西部有六盘山、陇山横贯南北,东部有子午岭纵卧,与陕西北部相望。该区热能资源较好,年均气温 $8.3 \sim 9.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的积温为 $3\,284 \sim 3\,956\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。光能资源丰富,太阳能可利用天数 $160 \sim 280\text{ d}$ ,年总辐射量 $5\,000 \sim 5\,800\text{ MJ}$ ,年光照 $2\,200 \sim 2\,400\text{ h}$ 。降水量为 $407 \sim 637\text{ mm}$ ,降水量较低,且时段分布不均匀,干旱威胁比较严重。根据水资源分布,陇东中部干旱指数 $1.5 \sim 2.0$ ,为偏湿半干旱区;北部干旱指数 $2.0 \sim 3.0$ ,为半干旱区;东部干旱指数 $1.0 \sim 1.5$ ,为半湿润区。降水虽然偏少,但气温 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 期间的降水量为 $200 \sim 400\text{ mm}$ ,通过旱作技术的推广,趋利避害,在通常年份仍能保证小麦丰产。陇东地区土地资源丰富,土壤结构良好。以董志塬和什字塬为代表的 $27\text{ 万 hm}^2$ 塬地,塬面开阔平坦,土壤肥沃,发育于黄土母质的黑垆土和黄绵土是该区主要耕作土壤。这些丰沛的自然资源,使陇东成为发展高蛋白、高筋、中筋优质小麦的理想之地。同时,该区的高寒阴湿和寒旱丘陵地区也十分有利于冬小麦的生产<sup>[3]</sup>。总之,从土壤、热量、水分、光照诸因素分析,陇东具有生产优质冬小麦得天独厚的自然资源<sup>[4]</sup>。

### 1.2 政策优势

中央对解决“三农”问题的力度不断加强,国家“十二五”规划纲要明确提出“优化农业产品结构,发展高产、优质、高效、生态、安全农产品,重点发展优质专用粮食品种”。2013年中央经济工作会议将粮食安全列为第一大任务。中央首提“谷物自给、口粮绝对安全”这一新的粮食安全观,实际上是为粮食安全敲响了一个警钟。要切实保障国家粮食安全,必须实施以我为主、立足国内、确保产能、适度进口、科技支撑的国家粮食安全战略。2014年中央财政首次大面积集中实施农业防灾减灾稳产增产关键技术补助政策,仅“一喷三

防”补助中央财政的支出达16亿元,中央财政增加“三农”支出预算达到12 287亿元,同比增长17.9%。2015年秋播前,中央财政首次提前拨付农业“四补贴”及高产创建资金1 300多亿元,支持农民购买化肥、种子等生产资料,并再次提高并及早公布小麦最低收购价,涨幅 $0.14 \sim 0.18\text{ 元/kg}$ 。按农业四补贴资金测算,平均每生产 $1\text{ kg}$ 粮食,国家补贴0.28元。因此,抢抓历史机遇,在良好的政策环境中,加快推进优质冬小麦产业化进程,是陇东发挥区域优势,加快粮食发展的重要优势之一。

### 1.3 技术支撑优势

农业的发展既要靠市场机制更要靠科技支撑。目前,陇东小麦生产已形成初具特色的科技支撑模式,技术有路线、示范有平台、推广有体系,构建了一套较为完整适用的小麦高产技术体系。创建高产示范是将计划产量变成现实产量的一个重要平台。在小麦高产示范片,率先推广适种对路品种、运用集成技术、集约项目、全面落实抗灾增产技术、推进农机农艺结合、实现机制体制创新。按行政区划都建立了农业技术推广站及不同生态类型的区域站。以灵台县为例,已建成7个农业技术推广区域站和7个实验农场,拥有131名专业技术人员,造就了一支作风过硬的专业技术队伍,为技术支撑提供人才保障。

## 2 存在的主要问题

### 2.1 冬小麦持续稳产高产技术体系亟待深化和完善

从2005年至今,陇东冬小麦产量已实现“十二连增”。冬小麦增产的同时,也是化肥、农药等农资投入不断增加、土壤肥力逐年消耗和耕地质量不断下降的过程。如1980—2010年灵台县粮食总产由 $90\,305\text{ t}$ 增加到 $154\,000\text{ t}$ ,增长70.5%;粮食单产由 $1\,737\text{ kg/hm}^2$ 增加到 $3\,096\text{ kg/hm}^2$ ,增长91.4%;氮肥施用量由 $585\text{ t}$ 增加到 $1\,950\text{ t}$ ,增长233.3%;氮肥投入产出比由15.4下降到7.9,下降了48.9%。连年增产后所带来的资源消耗、增产因素失调等问题日渐显现。在这一形势下,迫切需要以地力恢复、均衡增产、抗旱抗冻、增强保障能力、良种推广和病虫害治理等环节为主要内容,对冬小麦持续稳产高产技术

体系进行深化研究与完善,从而推进冬小麦生产的可持续发展<sup>[5]</sup>。

## 2.2 优质冬小麦产业化进程缓慢

小麦优质产业化是小麦生产从传统农业向现代农业转型的必由之路。提高冬小麦种植效益,必须在产品转化加工和增值增效上找出路,这样才能把种植冬小麦的资源优势、市场需求和结构升级有机地结合起来。

**2.2.1 优质冬小麦品种匮乏** 据甘肃省农业科学院对全省近年来育成的 193 份小麦品种(系)进行品质分析的结果表明,品种(系)的营养品质提高幅度较大,蛋白质含量平均 14.1%,赖氨酸含量平均 0.46%。但在加工品质方面,仅有硬度平均为 52.4%,达到优质品种标准;沉降值、湿面筋含量分别为 40.7 mL 和 26.6%,与国内外优质品种相比仍有较大的差距,冬小麦品种尤甚。目前在陇东推广的新育成品种兰天 16、兰天 19、陇鉴 301、陇鉴 386、平凉 43 号、平凉 45 号、陇育 1 号、平凉 45 号、灵台 2 号、灵台 3 号、灵台 4 号、西农 928 等也有类似的倾向。其中,平凉 43 号、西农 928 及陇鉴 386 的粗蛋白和沉降值均达到较高水平。但与陇东毗邻的陕西关中和渭北麦区,近年来推出一批强力、弱力等用途不一的专用小麦品种,其蛋白质含量平均为 14.15%,其中陕麦 150、陕 253 分别高达 17.6%、16.9%;强力专用粉的沉淀值平均为 48.14 mL,其中陕优 225 和陕麦 150 分别为 68.2、55.3 mL。与陕西相比,陇东的气候资源更适合高筋冬小麦的生产,但由于优质小麦品种选育和推广工作的滞后,使陇东优质小麦的生产潜力远远没有发挥。

**2.2.2 面粉加工企业难以适应优质小麦产业化的需要** 目前,陇东地区共有粮油加工企业 200 多家,但没有一家省级农业产业化龙头企业,也没有形成一个过硬的品牌。出现这种状况的原因一是小型企业林立,设备和技术资源分散而又薄弱。小型企业由于设备起点低、基础差、难以更新换代,加之作坊式的生产和经营理念,根本无法进入以专用粉和高级产品为目标的优质面粉产业。二是产品绝大多数是作为食品工业原料的面粉,升值空间小,利润低。以优质面粉原料的深加工产品,如速冻食品、方便面等商品生产规模小,产品

档次也较低。以面粉加工副产品为原料的深加工产品如小麦胚芽油、膳食纤维等高附加值产品则还没有开发和生产。这种单一、低层次的产品结构,只能使小麦产业链低效益运行,甚至带来价格竞争,市场秩序不规范等弊病。三是优质原料没有保障。平凉市小麦加工企业年加工能力达 30 万 t 以上,每年需消耗小麦约 13.33 万 hm<sup>2</sup>,但全市优质小麦面积不足 3.5 万 hm<sup>2</sup>。没有规模化的优质小麦生产基地,就无法保证主、配粉原料的优质性、专用性和品质的一致性。四是优质小麦产业链条中加工销售环节、种植环节、服务环节的主体之间没有形成稳定的利益共享和风险共担机制,产业链仍处于松散无序状态。五是优质冬小麦产业的软环境仍需加强。企业扩张规模和技术升级难度极大,优质优价也未纳入法制轨道。

## 3 对策与建议

### 3.1 稳定冬小麦生产面积,提高耕地质量

随着果菜等经济作物的扩种和城镇化的推进,冬小麦播种面积减少的潜在威胁依然存在。稳定冬小麦生产面积是陇东粮食安全的战略举措,必须认真落实《基本农田保护条例》、《土地管理法》、《高标准基本农田建设规范(试行)》等相关法规,对基本农田实行最严格的保护措施,保证陇东冬小麦播种面积在 33.0 万 hm<sup>2</sup> 以上<sup>[6]</sup>。同时,提倡用地养地结合,加快约占耕地 60%的中低产田改造,增施有机肥,提高土壤生产能力。

### 3.2 强化优质冬小麦生产,加快产业化进程

**3.2.1 确定陇东优质冬小麦产业发展定位和主要目标** 依据陇东优质冬小麦产业链为支柱性产业链的定性,围绕优质冬小麦良种、优质绿色冬小麦、优质专用面粉、期货小麦等主导产品,战略目标可初步拟定为用 5~10 a 的时间将陇东建成甘肃省最大的优质绿色冬小麦生产基地,面积约 23.50 万 hm<sup>2</sup>;在灵台县建成陇东最大的优质专用冬小麦良种生产基地,面积 1.00 万~1.33 万 hm<sup>2</sup>;建成年产 30 万 t 以上的专用粉生产线 2~3 条;推出具有省级水平的专用粉品牌 1 个,市级专用粉品牌 2~3 个;培建规模较大的,集小麦种植、加工、仓储、贸易和期货交易于一体的企业联盟。

**3.2.2 加快优质冬小麦新品种选育和原种生产基地建设** 优质冬小麦新品种是产业化的基础,二

次加工品质是目前品质育种亟待突破的薄弱环节。将优质麦谷蛋白亚基导入育成新品种,是提高陇东冬小麦品质的主要途径。因此,要加快优质专用小麦品种资源的征集、引进、筛选、分类和利用,并开展品质性状的遗传、生理、生化及基因导入技术的研究,以尽快改变陇东优质小麦品种匮乏的被动局面<sup>[7]</sup>。

在加快优质良种选育的同时,要尽快完善以原种为中心的良好繁育体系建设,强化以灵台县为主的标准化优质冬小麦良种生产基地建设,发挥优质冬小麦品种优势,开拓优质良种种子市场。拓宽融资渠道,提升设备和技术水平,扩大基地加工能力,创新基地与种子户的合作机制。

**3.2.3 努力实现优质专用小麦的区域化生产** 因专用粉的用途不一,国内外优质粉形成了多样化格局。陇东气温垂直变化大,生态条件迥异。市场对品质的多样化需求和陇东复杂的生态条件,这一矛盾只有通过科学的种植区划才能达到统一。陇东冬麦区在全省总体上属泾河上游白粒中强筋力冬麦区。根据气候、环境、土壤等生态因素,陇东优质小麦种植区可初步划为三大主区,七个亚区。其中山塬中强筋力冬麦主区包含三个亚区,分别为海拔1 200~1 400 m的东部塬区白粒强筋力冬麦亚区、海拔1 200~1 500 m的东部山地白粒中强筋力冬小麦亚区、海拔1 400~1 800 m的西部丘陵山地红粒中弱筋力冬小麦亚区;川谷高产优质麦区包含海拔1 000~1 400 m的东部山川高产白粒中强筋力优质冬麦亚区、海拔1 000~1 500 m的西部河谷高产红粒中弱筋力冬小麦区;弱筋力冬麦区包含海拔1 800~2 200 m的高寒阴湿山地高产红粒中弱筋力冬小麦亚区、海拔1 800~2 226 m的寒旱丘陵红粒弱筋力冬小麦亚区。

**3.2.4 建立优质冬小麦质量保障体系** 陇东优质冬小麦质量安全可按无公害农产品和绿色食品的目标分两步实施。一要开展绿色优质冬麦和无公害优质冬小麦的产地质量评价工作,从源头保证优质冬小麦产品的质量安全<sup>[8]</sup>;二要尽快制定优质冬小麦无公害农产品及绿色食品的产品质量标准及栽培技术标准,并加强优质冬小麦质量规范化管理,积极开展优质冬小麦质量认证和原产地命名的注册保护工作。

**3.2.5 提高加工企业的生产能力和规模** 首先要整合企业资源,提高行业集中度。随着优质冬小麦产业的推进和质量意识的不断增强,专用粉市场的竞争将上升为品牌、价格和服务的综合竞争。陇东粮食加工企业应以技术设备、资金筹集、专业人才为重点进行整合,通过资本运作盘活加工能力存量,形成规模较大、具有先进工艺和设备的专用粉生产企业集团,实现面粉加工能力向区域外部和小麦产业链上、下两端的沿伸。其次要建立企业专用优质冬小麦生产基地。为了解决农户、企业在种植和购销中的盲目现象,以及由此带来的原料品质不稳定、商品性差等问题,企业应该建立自己的专用粉生产基地,这样有利于实现种植规模化和标准化,从根本上保证原料的均质性<sup>[9]</sup>。三要强化贸易加工龙头企业承上启下的作用。要强化龙头企业与种子、科研部门的合作关系。同时,要加强贸易、加工企业与生产基地的合作关系。企业要与农户建立互惠互利的新型利益分配机制,逐步由契约服务联结向资产联结方向发展,带动农民进入流通加工环节,让农户获得更大的经济效益<sup>[10]</sup>。

**3.3 推广先进实用技术,完善稳产、高产技术体系**

粮食生产必须依靠技术支撑。完善冬小麦稳产、高产技术体系,应突出以下几点。一是充分考虑小麦连续多年增产后资源的消耗和增产因素的失调。二是强调深耕、晒垡、耙耱、镇压、轮作倒茬、耩播化肥等旱作技术在技术体系中的重要位置,把传统技术、生产经验、新技术有机地结合起来。三是重视优质冬小麦高产、优质栽培技术体系的研究与推广。以优质、高产、无公害为目标,从理论和实践上进行全新的探索,建议从施氮水平与蛋白质和干、湿面筋含量的关系入手,深入研究不同类型优质品种的最佳收获期、旱作及节水灌溉对蛋白质积累的影响等;要在无公害的前提下,从生产基地选择、化肥配比及病虫害综合治理等方面完善优质冬麦生产技术规范,加强优质品种保纯及均质化生产技术的研究与推广。干旱、低温、干热风、冰雹、倒伏、雨害(长芽霉变)等常发自然灾害由于其不确定性、可控性低、突发性及范围大等特性,常造成陇东小

麦严重减产甚至绝收,所以还应进一步开展防灾、减灾、避灾技术研究。

### 3.4 树立绿色理念,确保冬小麦质量安全

以绿色食品为目标的优质小麦已进入产业化发展轨道,解决农药对冬小麦产品及环境的污染问题已刻不容缓,陇东冬小麦有害生物无害化治理技术研究应把握以下几个方面。一是紧扣主要病虫害发生特点。陇东地处黄土高原边缘,为季风和季非季风过渡地带,因而成为黏虫等远距离迁飞性害虫的迁入和回迁基地之一。同时,随海拔垂直变化而生态条件迥异,致使一些麦类病虫害辗转危害<sup>[10]</sup>。如小麦条锈菌不仅在该区晚熟冬春麦和自生麦苗上越冬,而且可以在早播秋苗上扩展、蔓延和积累,成为翌春流行的主要菌源。在陇东,小麦白粉病、麦蚜、叶蝉及相关的病毒病,均有在秋苗上积累菌源、虫源和毒源,进而酿致返青后病虫害流行或猖獗发生的特点<sup>[11]</sup>。干旱、寒冷的气候条件下,一些以刺吸方式取食为害的害虫如蚜虫、叶蝉、麦蜘蛛等常年危害。这些害虫中的麦二叉蚜、条沙叶蝉等种类又成为多种病毒病的传毒媒介。由于播种期及苗期的干旱与低温,种子萌发和出苗相对延长,使一些在极干旱土壤中易于生存的病菌、线虫等乘隙侵染,因此种传、土传病害种类多、病情重。陇东麦区属黄土高原土质结构,土层厚、质地疏松,多无灌溉条件,土壤生态环境比较稳定,适于地下害虫等土居害虫的生存及鼠类活动。线虫及全蚀病、根腐病等土传病害也发生较重。二是利用陇东冬小麦病虫害生命周期中的薄弱环节。小麦收获后,条锈菌、白粉菌等一些专化性很强的病菌可在晚熟冬春麦、高海拔区自生麦苗、低海拔区自生麦苗、早播冬小麦上辗转繁衍、积累和扩大,麦蚜在夏季随着气温升高也向高海拔冷凉地区的寄主作物迁移并越冬。所以夏季的气象条件、寄主作物密度、深耕等农艺措施可直接影响侵染秋苗的初始菌(虫)源量。冬小麦播种期由于干旱和气温下降快、以及播种早等原因,秋苗病虫害为害比较严重,进而又影响越冬基数。因此,掌握适期播种和进行种子处理,不仅可以减轻苗期此类病虫害的危害,还可有效地减轻翌春病虫害的发生程度。冬季严寒、早春干旱低温致使病虫害越冬率都较低,这是陇东区别于其它冬麦区的一个重要特点。早春采用耙

耨、药剂防治等措施是控制小麦病虫害生长后期严重发生的重要对策,早春也是防治媒介害虫,实施“治虫防病”策略的有利时机。所以,狠抓早春冬小麦病虫害的治理,可以收到事半功倍的效果。三是优化耕作制度。充分发挥优良品种、耕作制度、轮作倒茬、调整播期、合理密植、中耕除草等农业栽培措施在冬麦有害生物无害化治理中的作用,并对小麦、病虫害、农艺措施三者之间的相互作用和病虫害防治机制进行深入、系统的研究和制定规范化操作规程,这是今后亟待进行的一项工作<sup>[12]</sup>。四是正确、合理使用化学农药。从农药选用、科学确定有效剂量、合理制定防治指标、保护天敌、防治关键时期、讲究施药技术等农药使用的各个环节,完善和建立科学、合理的化防技术体系。冬麦病虫害无害化治理技术是综合治理新理念下的实用技术,更是生产优质冬小麦急需而又尚未解决的一项技术。尽管在实践中一些技术已有了雏形,但还有待于理论上的深化、实践上的系统和规范,才能为冬小麦的质量安全提供保障。

### 参考文献:

- [1] 李贵喜. 甘肃陇东冬小麦高产栽培技术[M]. 兰州: 甘肃科技出版社, 2014.
- [2] 杨文雄. 甘肃小麦生产技术指导[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2009.
- [3] 李贵喜. 灵台县耕地质量评价[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 2014.
- [4] 李光博, 曾士迈, 李振岐. 小麦病虫害鼠害综合防治[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1990.
- [5] 刘旭, 肖世和. 冬小麦减灾稳产技术手册[M]. 北京: 出版社不详, 2008.
- [6] 李福, 岳云, 郑有才. 中国西部小麦苗情监测与管理[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 2012.
- [7] 蒲崇建, 李刚, 刘卫红. 甘肃省农作物病虫害测报技术规范[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 2009.
- [8] 丁宁, 栾敖武, 李贵喜, 等. 无公害农药实用指南[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 2011.
- [9] 李贵喜, 栾敖武, 杨瑞霞. 试论陇东地区优质冬小麦产业化开发[J]. 甘肃农业科技, 2007(7): 39-45.
- [10] 李贵喜, 杨登秀, 于星海, 等. 旱塬冬小麦良繁体系建设及产业化开发的实践与措施[J]. 甘肃农业科技, 2007(5): 31-37.
- [11] 李贵喜, 栾敖武, 杨金云. 陇东冬小麦病虫害无公害防治策略初探[J]. 甘肃农业科技, 2007(5): 27-30.
- [12] 李贵喜, 干志峰, 于建平. 冬小麦新品种灵台3号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2011(10): 3-5.

(本文责编: 陈伟)