

## 加拿大优质春小麦种子产业化技术体系及其启示

巩爱岐<sup>1</sup>, 罗新青<sup>1</sup>, 张怀刚<sup>2</sup>, 赵龙<sup>1</sup>, 高永英<sup>3</sup>, 张洪明<sup>3</sup>, 任刚<sup>4</sup>, 韩庭贤<sup>5</sup>, 许建业<sup>6</sup>, 李万才<sup>7</sup>

(1. 青海省种子管理站, 西宁 810000; 2. 中科院西北高原生物研究所, 西宁 810008;

3. 青海省农牧厅, 西宁 810008; 4. 海西州种子站;

5. 海北州种子站; 6. 海南州种子站; 7. 互助县种子站)

Seed Industrial Technological System of Spring Wheat with Good

Quality in Canada and Reflection to us

GONG Aiqi, LUO Xin-qing, ZHANG Huaigang, et al

中图分类号: S512.1 文献标志码: C

文章编号: 1001-4705(2007)03-0079-04

“优质春小麦种子产业化体系培训”是2006年国家外国专家局批准的出国(境)培训项目,青海省外国专家局以青外专发(2006)8号文件下达了培训计划,由青海省种子管理站牵头,海西州、海北州、海南州、互助县种子站、中科院西北高原生物研究所有关专家及

从事种子管理工作人员参加,组成的10人培训考察团,于2006年7月23日至8月12日,赴加拿大进行了为期21d的培训考察。考察团先后考察访问了位于曼尼托巴省温尼伯市的加拿大小麦局、谷物委员会、国际谷物学院、先锋公司种子库、曼利斯种子公司与农场、安大略省的C&M种子库、贵尔夫大学、渥太华的加东谷物与油料研究中心、阿尔贝塔省的农业局等

收稿日期: 2006-12-03

作者简介: 巩爱岐(1963-),男,陕西西安人;硕士,研究员,主持和参与设施农业生物防治及种子管理课题、项目十余项,发表论文30余篇,撰写专著2部,享受国务院及青海省政府经贴专家。

叶片光合作用能力的大小。吴永成等<sup>[6]</sup>研究认为,彩色棉叶绿素a、b、(a+b)含量随生育期的动态变化与白色棉一致,但除苗期外,均低于白色棉,尤其是花铃期以后。本研究表明,供试4个品种叶面积系数随生育期的变化均呈单峰曲线,至盛铃期达最大值,而后开始下降,但品种间有差异,白色棉高于彩色棉,且后期叶面积系数下降较缓慢;单株干物质积累动态也有类似的趋势,主要表现为单株干物质积累少,尤其是中后期干物质积累少,而且干物质积累速率下降快。这一结果显然与叶面积小、叶绿素含量低,导致光合能力弱有关;同时也表明,叶面积系数小、叶绿素含量低、光合能力弱、干物质积累少是影响彩色棉成铃少、铃重轻、产量低的主要生理原因。

3.3 从本试验结果看,不同彩色棉品种,其生态适应性有一定差异,准杂棕品种优于棕长绒5号和棕长绒8号两个品种(系)。因此,在生产上应选择适应当地生态特点的彩色棉品种,并针对品种的生育生理特性,加强彩色棉产量形成的生理生化机理研究,并采取相应的栽培管理措施,才能实现优质高产。

### 参考文献:

- [1] 林昕. 我国彩色棉研究现状与发展对策[J]. 中国农学通报, 2000, 16(2): 48 - 51.
- [2] 杜雄明, 张天真, 袁有禄. 有色棉的研究利用现状及展望[J]. 中国农学通报, 1997, 13(3): 30 - 32.
- [3] 邱新棉. 天然彩色棉研究进展与发展前景[J]. 棉花学报, 2004, 16(4): 249 - 254.
- [4] 汪力华, 朱美霞, 徐荣旗. 彩色棉的研究与产业化[J]. 分子植物育种, 2003, 1(1): 122 - 126.
- [5] 屈喜军, 周曙霞, 程鲁军, 等. 杂交彩色棉的选育与研究[J]. 中国棉花, 2005, 24(2): 20 - 21.
- [6] 吴永成, 丁海萍, 李首成. 天然彩色棉叶片光合色素测定分析[J]. 四川农业大学学报, 2002, 20(2): 182 - 184.
- [7] 汪学德, 李悦有. 彩色棉纤维发育的特性研究[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2002, 28(3): 237 - 242.
- [8] 陈旭升, 刘剑光, 狄佳春, 等. 棕色棉纤维色度与产量性状相关分析[J]. 中国棉花, 2001, 28(10): 12 - 13.
- [9] 董合忠, 李维江, 唐薇, 等. 2个彩色棉材料的农艺性状和纤维发育特点的研究[J]. 山东农业科学, 2002, (2): 6 - 9.
- [10] 罗成, 刘清明, 曾晓英, 等. 杂交彩色棉农艺性状的灰色关联度分析[J]. 新疆农业科学, 2004, 41(6): 450 - 452.

政府管理与科研机构、大学、种子公司、农场等部门。通过与有关政府官员、专家学者、公司经理、农场主进行座谈、交流,收集相关资料,现场参观学习了解了加拿大优质春小麦的生产、管理、科学研究、种子生产与经营等诸多方面的做法和经验,顺利完成了各项培训考察任务。

## 1 主要收获

通过培训考察,开阔了我们的思路,受到了很好的启发,取得了收获,加拿大许多好的做法及经验,值得我们学习借鉴。

### 1.1 联邦政府十分重视农作物管理工作,品种管理实行准入制度

加拿大联邦政府已制定并出台了《加拿大种子条例》,该《条例》由农业部种子处负责贯彻执行。农业部负责品种登记、标准制定、种子生产、田间检测、控制进出口等。育种家培育出的优良品种必须通过联邦政府农业部登记才能推广,品种审定(国外叫注册)需要有 3 年的品比试验,每年 10 个点,第 1 年可由育种者自己进行,第 2、3 年必须由加拿大西部小麦品种推荐委员会统一组织实施。3 年都要由联邦政府农业部的种子观察员进行田间检查,试验结果提交品种审定委员会审核。对具有优良农艺性状,或产量超过对照或相当,但必须具有个别优良特性(如品质、抗病性等)条件的方可注册。抗病性鉴定采用接种鉴定,品质测定采用 10 个点的混合样。品审会下设 3 个专业委员会,农艺性状鉴定委员会由 40 人组成,品质鉴定委员会由 25 人组成,病害鉴定委员会由 15~20 人组成,只有在 3 个专业委员会委员一致同意的情况下,该品种才能通过审定。3 个专业委员会成员由加拿大谷委会、大学、研究所、加工企业、小麦局及农户代表共同组成。农户种植的必须是经过审定、注册登记的品种。加拿大政府特别重视麦类作物试验及审定工作,有关试验及审定费用均由政府支付,同时对大宗农作物实行一级国家品种审定制度,小宗作物实行省级审定。

### 1.2 种子生产、流通体系健全,质量检验监督程序严格

加拿大小麦的原种生产以群体遗传学为理论基础,在专业化水平较高的前提下,实行重复繁殖的技术路线,种子生产从育种家种子开始,到生产大田用种为止,下一轮依旧重复相同的繁殖过程,其基本程序为“育种者种子 株行 繁殖 1 代 基础种子 合格种子”。原原种(即育种家种子)由育种家控制,只发给那些具有丰富生产经验,经招标被政府认可的种子公司和农场主进行生产,无世代限制,原种也要由有经验

的农民生产,原种繁殖的各个级别中均有详细的指标规定。新注册的育种家的品种由种子公司通过投标申请繁殖,但须交给育种者一定的费用,中标的公司将种子分配给下属公司或特约农场主,繁殖的种子通过公司卖给农民,育种者与公司签订供销合同,并且给育种者一定比例提成,一般每吨种子提成 20 加元,这些费用一般都回归育种单位,作为研究和发展基金。加拿大全国的种子生产都要经过联邦农业部种子检查员进行田间检查,控制种子纯度,合格才能作为种子,种子生产者协会才能发给种子合格证。

加拿大的农业以家庭私有农场生产为主。农业企业大多是继承式的私营家庭企业,生产的种类和品种高度专一,完全按照市场需求和效益原则确定生产品种和经营方向,这样的市场行为既排斥了相同产品挤占市场、低价竞销,也为规模化奠定了快速增长的基础,市场行为也更加规范有序。在加拿大,任何一家公司、单位、个人,只要有资金、品种来源,通过一定的程序就能进行种子经营,成立种子销售公司。无论是杂交种子还是常规种,都是经过两个环节进行销售,一是主办田间品种展示会,由种子销售商组织种植农户到田间参观考察,在展示会上农民除了直接看到品种的性状、特性、产量表现外,还能了解其它有关配套技术,农民当时就能确定购买种子的名称、数量;二是签订购销合同,在展示会后,农户与种子销售商签订合同确定买卖关系,合同内容包括品种名称、数量、价格、质量标准等。小麦种子以 25 kg 定量包装出售,包装袋上必须有种子质量标签。农民还可向销售商索要种子质量检测报告。农户购买种子后如发现质量问题,可通过种子协会与种子公司协商解决,若解决不了,就由联邦政府农业部种子田间检查员对检查后的种子进行复查,通过法院解决,不过在加拿大很少出现种子质量问题。在小麦生产上,农户购种后,进行大田商品生产时实行自繁自用,两至三年再重新购种更换种子。

### 1.3 农业生产实行风险理赔制度

加拿大政府对农业生产实行不同的扶持政策,扶持资金比美国低,主要靠市场调节,政府在农业灾害上支付一定的保险金,除提供技术培训服务外,税收方面也进行补贴。农业生产实行风险理赔制度,农户只承担 1/3 保险费,联邦政府和省级政府各承担 1/3,如遇灾害,即对受灾农户实施理赔。

### 1.4 建立了完善的农业技术推广体系,尤其是信息服务

加拿大的农业技术推广体系主要分 3 个系统,一是联邦政府农业部负责管理整个农作物的生产、推广

及服务工作;二是地方一级的农业局,负责该地区的农业生产和推广工作;三是私营种子公司和农场主通过聘请技术顾问从事病虫害防治和推广工作。政府推广体系由农业部垂直管理。在信息服务上,通过信息平台、专家咨询系统,提供农业技术培训和推广的咨询服务业务。

### 1.5 科学研究取得很大进展

加拿大优质小麦育种工作主要由政府科研单位、大学和私人种子公司承担,到目前,小麦育种基础研究主要由加拿大联邦政府资助。在品种培育方面,除联邦省级研究单位和大学外,私营种子公司的比重越来越大。

从考察了解到的渥太华加东谷物与油料研究中心情况来看,该中心自2001年至今,为加拿大东部育成了6个冬小麦、25个大麦、125个玉米自交系品种。他们的育种目标,归纳起来大致有以下几个方面:(1)进一步提高品质产量;(2)提高品种的抗倒伏性能;(3)针对不同的种植地区,选育熟期不同的品种;(4)针对赤霉病已成为威胁加拿大优质小麦生产的头号病害,开展对赤霉病的遗传研究,筛选国内外最好的种质资源——即抗原,选育抗病品种。该中心截止到目前为止,通过测试筛选,从中国引进的苏麦3号和从巴西引进的品种抗性最好,将苏麦3号作母本,巴西品种作父本,已育成不同抗性的高代品系,正在中试阶段。联邦政府还给该中心在渥太华市中心划拨了一片面积约260 hm<sup>2</sup>的试验地,作为该中心的实验农场,主要作为小麦、大麦等作物品种的中间试验、新品种展示示范用地,为农作物新品种的选育研究工作提供了良好的物质条件。

## 2 启示及建议

### 2.1 政府应重视农作物品种中间试验和审定管理工作,将费用纳入预算管理

根据对加拿大农作物品种管理方面的考察,加拿大农作物品种中间试验和品种审定费用一律由政府支付。对育种者来说,既降低了育种费用,又加快了新品种试验审定推广步伐,值得我们学习和借鉴。我省的农作物品种中间试验及品种审定费用一直由育种者负担,有些好的品系和有苗头的品种,往往因为支付不起试验费用及审定费用而束之高阁或延误了试验时间,有项目的单位往往在中试及品审上支付了本应搞基础研究和育种的费用,使得育种的水平和质量受到了很大的影响,而无项目的单位更因无此费用而对引种育种工作望而却步。这对我省的新品种选育及推广,乃至农业增效、农民增收影响都很大。因此,建议政府将

区试审定费列入省财政预算支出项目内。

### 2.2 应加快农作物优良新品种的更新换代步伐,以期推动全省农业生产的发展

加拿大农业生产率和单位面积产量提高的重要原因是农作物优良新品种的更新换代速度很快,如油菜仅3~4年,小麦稍长一些。通过学习和考察,我们认为,加快我省农作物优良新品种的更新换代步伐,推动全省农业生产的发展,急需做好以下几件事,一是品种实行严格的准入制度。建立健全农作物品种中间试验管理体系,择优扶持和建设国家级农作物品种区域试验站,加快筛选高质量的优良新品种。通过高质量的中试,真正测定出品种的适宜种植范围和推广利用价值,进而提高品种的审定质量,多出快出好品种,为加快农作物品种更新换代提供后备品种。二是实行品种退出机制。在摸清全省种植品种的基础上,对一些种植年代久远、退化严重,已不具备代表性的审定品种实行限制种植区域或退出种植区域的制度。三是择优扶持,建立国家级农作物种质保存与改良中心。加强主要农作物资源的收集、引进、鉴定、保存、开发和育种新材料、新方法、新技术的研究;四是通过建设新品种引育展示中心,加强种子企业对新品种和种质资源的利用能力,培育优新品种,增加优新品种的推广利用面积;五是加强种子质量监督检验,杜绝劣种下地。加大种子企业所销售种子的抽样检验力度,对检验不合格种子坚决作转商处理,不得作为种用,切实保护农民利益,确保农业生产安全;六是重视项目的申报和实施,以项目带动种子推广工作;七是扎实开展优良农作物新品种的试验、示范、展示工作,实行良种良法配套,制定优势主推农作物新品种的品种标准和栽培技术规范,按照规范要求建立标准的示范、展示点,组织农业部门、企业、农民进行观摩,扩大宣传面,加速新品种推广。

### 2.3 春小麦种子产业化技术体系亟待加强,生产基地亟待扩大,良种质量亟待提高

加拿大的农业是与高科技结合,高度集约化、专业化、现代化的农业,农业产业化经营水平很高。通过考察培训,结合我省实际,我们认为在体系化建设上,首先由省政府协调有关部门,研究制定我省春小麦种子产业化技术发展战略和相关政策;第二,在种子生产、经营、推广上提供资金和政策上的扶持,提供政策引导和信息服务;第三,扩大宣传和推广的力度;第四,规范育种、生产、加工、贸易等方面的质量标准和监控体系,有效地运用价格税收等调控手段,充分兼顾育种家、生产者、加工经营者等方面的利益,保护和调动各方面的

积极性;第五,逐步建立以企业为主体的种子产业化技术体系。

要建立这个体系,必须做好以下几件事,一是种子产业化经营要有一批有发展前景,带动能力强,辐射面广的龙头企业。二是大力推行种子科研、生产经营单位之间的联合和合作,积极扶持种子企业建立科技创新体系,组织开展种子科研、生产、经营单位的联合攻关,加速国内、省内科技成果的开发、转化和国内外新品种、新技术的引进、消化和推广,提高青海省良种培育、生产、储运、加工、包装技术和种子生产管理水平。三是因地制宜,合理确定种子繁殖基地。针对我省立体农业特点明显的实际,区域布局结构,做好优势作物品种区划,按照不同品种的最佳适应生态区,建立种子繁殖基地,发挥区域优势,生产质量高、数量足的种子;发挥海西地区地多人少,集约化生产能力强的优势,采用“西繁东用”的方法,做到良种繁育布局区域化、生产专业化、质量标准化、加工机械化。四是通过深化科技体制改革,加强种子推广的产前、产中、产后服务功能。通过实行优惠政策,扶持种子企业建立科研育种体系,鼓励种子企业投标国家育种攻关课题,逐步建立以企业为主体的种子科技创新体系。五是通过青海省种业信息网的建设,建立全省的农业专家咨询系统,通过信息平台、咨询服务,为农民及时提供技术信息和技术培训知识,提高农民的科学种田水平。

#### 2.4 农业保险制度急需健全

加拿大的农业实行风险理赔制度,对于我省来讲,自然灾害频繁,农民受灾后,仅靠一点救济款,无济于事,应针对区域类型、灾害种类、减收状况等进行调研,建立风险基金,同时通过加强宣传动员,鼓励农民参加保险,在遇到灾害后即进行赔偿,真正建立起适合我省实际的保护农民利益的风险理赔制度。

#### 2.5 我省的春小麦原种生产应采用一圃三级小麦种子生产技术

根据对加拿大优质春小麦原种生产技术及实施效

果的考察,纵观我省采用的春小麦“三圃制”种子生产技术,我们认为以“循环选择法为基础”的三圃制是我国乃至我省良种繁育的主体,在一定的历史条件下产生过良好的作用。但随着我国种业的迅速发展,市场体系的逐步完善,其种子生产周期长,投入多、耗资大,繁殖系数低,且品种易发生遗传漂变,导致性状偏移或遗传基础贫乏。其生产中的局限性已影响到种子的质量和推广应用,某种程度上限制了我省种子产业的发展。加拿大的小麦种子生产是以群体遗传学为理论基础,在专业化水平较高的前提下,应用重复繁殖的技术路线,种子生产从育种家种子开始,到生产大田用种为止,下一轮依旧重复相同的繁殖过程。纵观种子生产的全过程,虽是在一个遗传基础相对稳定的群体中进行,但也存在着株行选择的环节,也有一个淘汰杂行的鉴别过程。一圃三级种子生产技术根据我国育种者种子存在剩余变异的现状,在小麦种子的生产中,首轮从育种者种子中选择单穗,下一轮从穗行中选择单穗,设定穗行圃,进行鉴定比较,其目的是为了消除育种者种子的剩余变异。该技术已在国内其它省区推广应用,如河南省采用此技术进行小麦种子繁育,取得了显著的成效。

育种者种子 穗行圃 原原种 原种(生产上应用 1~3年)

穗行圃 原原种 .....

穗行圃 .....

#### 一圃三级小麦种子生产的基本程序图

我们认为,借鉴加拿大小麦种子生产技术的成功经验,结合我国及我省的实际,走中国式的小麦种子生产之路,克服“三圃制”弊病,采用先进的一圃三级种子生产技术,对提高我省小麦种子繁育技术水平及种子质量和新品种推广利用,完善小麦种子产业化技术和生产体系,具有事半功倍的效果和显著的经济效益和社会效益。

《种子》在全国期刊评比中连续 4 次评为全国中文核心期刊(1992、1996、2000、2004),第二届国家期刊奖百种重点期刊,全国优秀科技期刊,中国期刊方阵双效期刊,中国科技核心期刊,全国优秀农业期刊。《种子》已成为我国科技期刊中的一个品牌,为全国种子科学技术的交流提供了一个重要平台,同时,也是一个展示我国种子科技发展状况的重要园地。