

谭维娜,孙中伟,任立凯,等. 澳大利亚小麦产业发展趋势及启示[J]. 江苏农业科学,2014,42(8):15-17.

澳大利亚小麦产业发展趋势及启示

谭维娜¹, 孙中伟², 任立凯², 李 强², 王康君², 李 筠²

(1. 江苏省连云港市农业技术推广中心, 江苏连云港 222000;

2. 江苏徐淮地区连云港农业科学研究所/连云港市农业科学院, 江苏连云港 222000)

摘要:介绍了澳大利亚小麦生产的概况,探讨了澳大利亚小麦产业在栽培管理措施、科学技术研究、小麦产后管理和国际贸易等方面的优势和产业发展趋势,以及对我国小麦产业发展带来的启示和借鉴意义;进一步提出了适合我国小麦产业发展的借鉴措施。

关键词:澳大利亚;中国;小麦产业;借鉴措施

中图分类号: S512.104 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)08-0015-02

澳大利亚是全球第四大农产品出口国,农牧业发达。2009—2010 年,澳大利亚农牧业产值 274 亿澳元,占国内生产总值的 2.1%。小麦作为澳大利亚的主要农作物,2009—2010 年,小麦产值达 48 亿澳元,占全国粮食总产值的 90%,产量 2 000 万 t 左右,约占全国谷类作物产量的 70%。澳大利亚作为全球三大小麦出口国之一,约 80% 的小麦用于出口,出口额占全球销售总额的 15% 以上。由于澳大利亚小麦品种类型丰富、籽粒清洁完整、品质优、含水量低、无农药残留,在世界小麦出口业中保持较强的竞争力和优势。特别是出口小麦的 30%~40% 被用于生产亚洲面条以及制作馒头、饺子和点心等,这为澳大利亚小麦在亚洲市场的稳定份额提供了保障,也为我国小麦生产研究提供了现实借鉴意义^[1-2]。

1 澳大利亚小麦生产概况

小麦是澳大利亚种植面积最大的粮食作物,连绵 4 000 km 的小麦种植带,主要集中在南纬 23°~38°之间,分布于大分水岭以西的内陆地区,新南威尔士州和西澳大利亚州是小麦的主要种植区。在澳大利亚大约有 3.5 万个小麦农场,约 15 万农民从事小麦生产。由于澳大利亚 70% 的地区位于干旱、半干旱地区,降雨量小,小麦生长季节降水量为 170~400 mm,主要靠雨水进行灌溉,灌溉面积不足 4%,因此小麦产量不稳定。与北半球相比,澳大利亚土壤并不肥沃,氮、磷和微量元素含量低,因此需加大对氮、磷肥施用。由于受自然条件限制,澳大利亚小麦多实行一年一作、轮作种植。一般种植春性品种,播种期从 5 月至 7 月上旬,开花期在 9 月下旬至 10 月下旬,收获期为 10 月份至次年 1 月份。小麦生育期为 5~6 个月^[2-3]。

2 澳大利亚小麦产业发展趋势

收稿日期:2014-03-28

基金项目:江苏省国际科技合作计划(编号:BZ2011029)。

作者简介:谭维娜(1984—),女,重庆人,硕士,农艺师,研究方向为小麦栽培。E-mail:tanweina1984@126.com。

通信作者:李 筠,硕士,研究员,研究方向为小麦遗传育种与栽培。E-mail:lijun6711@126.com。

2.1 澳大利亚小麦栽培管理措施及发展趋势

澳大利亚小麦生产中面临麦区土壤贫瘠,干旱气候导致的灌溉力不足,土壤保水能力弱等导致小麦产量不稳定的问题。而干旱区土壤盐渍化、高雨区土壤酸化以及除草剂抗性等问题虽短期内不会影响小麦生产,但却对小麦长期可持续发展构成威胁。因此人们总结出了一套符合澳大利亚小麦生产要求的高效、合理的管理措施^[4]。

2.1.1 延长秸秆还田覆盖时间 在当季作物收获后保留作物秸秆于田间,直到下季作物播种。这有利于减少风、雨等对土壤的侵蚀,提高土壤含水量和有机质,改善土壤结构。

2.1.2 应用保护性的少免耕技术 避免了耕作后土壤长期空闲,加快了耕作进程。由于种子、肥料以及除草剂随免耕机同时撒到沟里,这在一定程度上保持土壤湿度,防治水土流失。

2.1.3 改进作物轮作方式 种植不同作物品种,每隔 2~3 年利用轮作植物如羽扇豆和三叶草增加土壤肥料,抑制病害和虫害发生,减少杀虫剂和化学药品施用量。

2.1.4 改进氮肥施用方法 进行土壤检测,优化肥料使用量。

2.1.5 保留完整的种植档案 澳大利亚农民有保留种植记录的习惯,记录包括小麦产量,蛋白质含量,施用肥料、除草剂以及种子名称、时间及用量,燃油消耗,小麦生长期降雨量、温度等。这些记录不仅有利于农民计算效益,分析小麦生产成败原因,也为下季农事活动提供了决策依据。

2.2 澳大利亚小麦产业技术研究发展趋势

澳大利亚拥有完善的农业科研服务体系,对农业科学研究相当重视,每年都投入大量经费,用于小麦品种更新优化、品质鉴定研究及农业技术推广和农业服务体系建设等。澳大利亚育种技术居世界领先水平,每年有数以百计的小麦品种供小麦种植户选择。育种者不断开发新的品种满足不同国际市场需求,且这些新品种适合不同地区种植。小麦育种主要以选育适应不同降水量的地区,如低、中或高降水量,不同的抗病性(如抗锈病、抗斑枯病),不同熟期,高产和高蛋白质含量等,满足不同客户籽粒磨粉性能等^[2]。

澳大利亚小麦以其类型多、品质优在世界上享有盛誉。根据小麦品质特征与用途,澳大利亚小麦分为 6 种主要小麦

等级标准,包括优质硬粒小麦、硬粒小麦、优质白小麦、标准白小麦、软质小麦、硬质小麦。在此基础上,澳大利亚研究开发出一系列小麦品质快速鉴定技术和鉴定工具及方法,用于评价小麦相关品质性状。基于抗体的鉴定技术、蛋白质组分析、现场测试技术等都处于世界领先水平。而产品及加工研究、基因组学和蛋白质组学研究以及种质资源、生产、农艺和贮藏研究等进一步为小麦优良品质提供了保障,确保小麦品种充分发挥其市场潜力^[5]。

澳大利亚先进的农业科研网络和健全的推广体系,对澳大利亚农业发展也起到了不可估量的作用。在澳大利亚传统的由各州农业厅聘请推广专家将相关农业科技信息分发给农民的农技推广方式已经改变。聘请私人顾问提供咨询服务的私营农场管理咨询组织在农技推广中正发挥着越来越大的作用^[4]。

2.3 澳大利亚小麦产后管理及贸易发展趋势

澳大利亚雨水相对较少,土壤肥力低,小麦生产潜力有限。在生产环节提高小麦产量相对较难,因此减少流通环节损失显得尤为重要。不断进行粮食流通体制改革,加强储存环节虫害防治,减少流通环节损失,形成了“生产流通并重”的新观念^[6]。

澳大利亚小麦出口超过 40 个国家和地区,主要在中东和亚洲地区。为满足各个终端客户的需求,澳大利亚小麦局为国际顾客继续提供产品附加增值和拓展服务,比如风险管理服务、粮食金融、船舶出租、技术支持、专业的发展意见和小麦加工技术。并根据顾客的要求连续不断地探索改进,管理指导澳大利亚的谷物种植,为客户持续供应高品质的小麦。

3 对中国小麦生产研究的启示和借鉴意义

小麦在中国粮食生产、流通和消费中占有重要地位。目前,小麦种植面积占中国主要粮食作物面积的 22% 左右,产量占主要粮食总产的 20% 以上。虽然中国与澳大利亚在小麦生产气候、土壤及品种方面存在很大差异,但是澳大利亚农业科学家和农户在小麦盈利和可持续发展方面取得了巨大成功,使一个雨水少、土壤肥力低的国家,小麦产量在 10 年间从平均 1.6 t/hm² 增加到 2.1 t/hm²。因此,对于小麦占口粮消费量 43%,长期将小麦作为主要进口国的中国来说,具有很强的借鉴意义。目前,中国小麦生产正面临种植面积下滑、小麦单产难以突破、品种杂、优质品种无法保证优质优价以及小麦比较效益低等问题,澳大利亚小麦产业出现的变化趋势,给中国小麦生产带来了一定的启示和借鉴作用^[1,7-8]。

3.1 加大政策引导力度

20 世纪末,中央出台了一系列农业结构调整政策,优化了我国小麦生产区域,使小麦生产主要集中在以河南、山东、河北 3 省为主的黄淮冬麦区,中国冬小麦种植区面积和产量已达小麦总面积和总产的 90% 以上。但是由于小麦生产成本低、比较效益低以及中国城镇化发展,小麦种植面积每年波动较大,甚至出现下滑的趋势,有的小麦茬甚至撂荒。这需要国家出台一系列惠农政策,通过科技支撑和行政推动,调整农资和小麦价格,提高农民种麦积极性,以此来保障我国小麦生产实现稳定可持续发展^[8,10]。

随着经济发展和生活水平提高,人们对优质专用小麦的需求增加,面对国外小麦的竞争,我国普通小麦面临生产过

剩、库存大、价格低等压力,而优质小麦又很难优价出售。根据这一问题,农业部近几年也提出了一系列调整种植结构、发展优质专用小麦的措施和举措,同时出台了优质优价政策,提高农民种植积极性,目前我国优质专用小麦种植面积已达 60% 以上(约 1 466 万 hm²)。农业部门还应进一步加大订单农业推广力度,加强与大型面粉企业合作,签订生产供应合同,形成长效机制,解决优质小麦出路,使农民得到真正实惠^[7-8]。

另外,政府部门应进一步加强农田水利基础设施建设、扩大小麦高产创建规模、加强小麦良种补贴力度、加强基层技术服务体系建设以及提高小麦收购价格、降低农资成本等方面的政策引导,为中国小麦实现高产、稳产和农民增收致富提供保障。

3.2 加大科技投入,加强科研服务体系建设

我国小麦种植面积 2 372 万 hm²,年总产 10 930 万 t,但仍无法满足国内需求,需大量进口。从长远来看,国家粮食安全必须建立在国内生产基础上。目前影响中国小麦发展的因素除了种植面积外,主要有小麦单产水平、品种优化推广及技术创新等方面。我国小麦单产平均 4.61 t/hm²,高产麦区可达 9.75 t/hm²,因此,小麦单产水平有较大提高潜力,我们应加大抗灾减灾应变栽培技术研究、技术储备和应用推广,为增加小麦单产提供技术支持^[9]。

加大优质专用小麦育种,加强小麦抗病虫、抗旱性等育种研究,提高小麦品质和抗性。同时加快小麦区域化布局和规模化、产业化生产,解决我国小麦品种杂、品质差、产品质量不稳等问题。实现在满足国内优质专用小麦需求的基础上,全面提高小麦综合生产能力和市场竞争力。

加大小麦高产优质栽培技术与推广,加强农业技术推广服务体系建设,保证小麦生产各过程的技术到位率。实现不同生态区的各项高产优质栽培技术都能落实到位。因此,我们应进一步加强小麦应用技术研究的投入,增加小麦技术储备。在各项技术措施的保障下,充分发挥小麦增产潜力。

3.3 改进小麦耕作制度

我国小麦现有的耕作制度和种植方式已经形成,可在现有基础上进行优化,如加强配套农艺措施调整改革、加强地区间小麦品种统一、加快小麦机械化覆盖面积、加强地区间小麦统防统治等,降低生产成本,实现小麦高产优质栽培。此外,对一些地区稻茬麦种植制度,水稻收获期迟,导致小麦播期晚、播量大、产量低等问题,应因地制宜进行技术和政策引导,从而实现稻麦周年高产栽培^[8,10]。

总之,我国小麦生产发展,除了借鉴他国小麦产业发展经验外,还应根据本国国情,制定符合我国小麦发展特色的政策法规和技术方案。在国家小麦生产宏观政策的引导下,还需要依靠科技投入和生产条件改善来实现我国小麦长期可持续发展。

参考文献:

- [1] 于亚雄,杨金华,陈坤玲. 澳大利亚小麦品种在云南的田间表现[J]. 云南农业科技,2002(3):37-38.
- [2] 王春玉,蔡 容,祁春节. 澳大利亚小麦生产及贸易现状研究[J]. 世界农业,2007(4):33-35.

牛伟博. DREB 转录因子及其在植物抗逆育种中的应用进展[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(8): 17-20.

DREB 转录因子及其在植物抗逆育种中的应用进展

牛伟博

(北京林业大学生物科学与技术学院, 北京 100083)

摘要: DREB(干旱应答元件结合蛋白)转录因子是 AP2/EREBP 的一个亚族。由于其过量表达能够提高植物抗旱、耐盐、耐低温、抗冻甚至抵抗重金属等逆境胁迫的能力, 因此 DREB 转录因子基因被作为应用基因工程途径进行植物抗逆性状改良的理想候选基因。本文主要综述了 DREB 转录因子的结构、功能以及近年来国内外新的 DREB 转录因子基因的发现及其在培育抗逆性转基因植物中的应用, 以期对植物抗逆分子育种改良提供参考。

关键词: DREB; 转录因子; 逆境胁迫; 转基因植物

中图分类号: Q943.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)08-0017-04

干旱、低温、高盐等非生物逆境胁迫是农业、林业、草业生产中严重的自然灾害, 世界每年因此造成巨大损失。这些非生物逆境胁迫能够引起植物一系列的相关响应, 比如响应不同胁迫导致一些转录因子的表达, 进而调节相关下游基因的大量表达, 通过操纵转录因子的表达去提高植物应对逆境胁迫的能力^[1]。因此, 为了解决粮食危机, 改善生态环境, 植物基因工程被广泛应用到农作物以及森林树木, 实现了农作物和林木的优质高产, 改良其经济性状, 加速优良新品种的培育^[2-3]。

转录因子(transcription factor, TF), 又称反式作用因子, 是一群能与真核基因启动子区域中的顺式作用元件发生特异性结合, 从而保证目的基因以特定的强度在特定的时间与空间表达的 DNA 结合蛋白质。当植物受到逆境胁迫时, 细胞膜上具有各种不同信号的受体分子(其中包括感受水分、温度、盐度的受体分子), 这些受体分子感知逆境信号后, 使逆境信号沿着“膜蛋白受体-IP3(1, 4, 5-肌醇三磷酸)、Ca²⁺等第二信使分子-蛋白激酶-转录因子-抗逆基因”途径在植物细胞内逐级传递^[4]。与逆境相关、编码产物参与信号传递途径和基因表达调控过程的转录因子主要包括五个家族: MYB(v-myb avian myeloblastosis viral oncogene homolog)、bZIP(basic leucine zipper)、WRKY(因含有高度保守的核心氨基酸序列 WRKYGQK 而命名)、AP2/EREBP(APETALA2/ethylene-responsive element binding proteins)和 NAC(因其 N 端为保守的大约 150 个氨基酸 NAC 结构域命名)^[5]。其中, DREB(de-

hydration responsive element binding protein, 干旱应答元件结合蛋白)转录因子是 AP2/EREBP 的一个亚族, 主要功能是调节植物对逆境胁迫等的应答反应。

DREB 转录因子作为干旱、低温、高盐胁迫应答的主要成分, 可与下游基因启动子中的 CRT/DRE(C-repeat/dehydration responsive element)顺式作用元件相结合, 调节一系列依赖该顺式作用元件的抗逆功能基因的表达, 进而引起脯氨酸、可溶性糖、叶绿素等含量的提高, 从而增强植物对于干旱、低温以及高盐等逆境的抗性^[2]。本文主要综述 DREB 转录因子的结构、功能, 以及近几年来国内外对 DREB 转录因子的研究进展, 并对 DREB 转录因子在农业、林业、草业培育抗逆转基因植物中的应用进行概括。

1 DREB 转录因子

1.1 DREB 转录因子的结构

自 1997 年 Stockinger^[6]首次从拟南芥 cDNA 文库中分离到编码 DREB 蛋白的 CBF1 基因以来, 已经从各种草本植物中克隆出大量的 DREB 类基因, 近年来, 又在木本植物相继克隆出 DREB 类基因。目前从 NCBI(National Center for Biotechnology Information)上可以检索到的 DREB 基因的 mRNA 共有 368 条。从蛋白质结构分析, DREB 转录因子一般由 4 个独立功能区域组成, 包括: (1) DNA 结合域(DNA binding domain); (2) 转录调节区(transcription regulation domain); (3) 核定位信号区(nuclear localization signal, NLS); (4) 寡聚化位点(oligomerization domain)。

DREB 转录因子家族中的 AP2 结构域高度保守, 而 N 端和 C 端的相似性比较低。AP2 结构域由 60 个氨基酸组成, 有

收稿日期: 2013-10-31

作者简介: 牛伟博(1988—), 男, 陕西宝鸡人, 硕士研究生, 主要从事植物生物技术研究。E-mail: niuweibo1006@163.com。

[3] 邱泽森, 李旭. 澳大利亚的小麦(上)[J]. 世界农业, 2001(1): 24-25, 33.

[4] 邱泽森, 李旭. 澳大利亚的小麦(下)[J]. 世界农业, 2001(2): 33-34, 37.

[5] 孙加祥, 蔡士宾, 陆维忠. 澳大利亚小麦研究[J]. 江苏农业科学, 2004(6): 8-10.

[6] 谢颜, 李文明. 澳大利亚粮食生产流通的发展趋势及启示借鉴[J]. 世界农业, 2010(7): 69-72.

[7] 韩一军. 中国小麦产业发展分析[J]. 麦类文摘·种业导报, 2006(5): 10-13.

[8] 赵广才, 常虹旭, 王德梅, 等. 中国小麦生产发展潜力研究报告[J]. 作物杂志, 2012(3): 1-5.

[9] 唐永生. 加拿大小麦科研生产对国内的启示[J]. 大麦与谷类科学, 2012(3): 4-7.

[10] 赵广才. 中国小麦种植区域的生态特点[J]. 麦类作物学报, 2010, 30(4): 684-686.