转 *SbPIP1* 基因小麦的农艺性状调查

余桂红¹, 邢锦城², 马鸿翔¹, 周森平¹, 姚金保¹ (1. 江苏省农业科学院, 江苏省农业生物学重点实验室, 江苏南京 210014; 2. 江苏沿海地区农业科学研究所, 江苏盐城 224002)

摘要 [目的] 筛选适合江苏沿海滩涂种植的耐盐转基因小麦。[方法] 比较7个转 *SbPIP1* 基因小麦株系在江苏大丰市滩涂种植的株高、穗长、高峰苗、单株有效穗数和千粒重等8个农艺性状。[结果] S_4 、 S_5 和 S_6 这3个转基因株系至少在4个或以上农艺方面的表现均居于7个检测株系的前3位。[结论] S_4 、 S_5 和 S_6 这3个株系在江苏沿海滩涂具有较好的生长适应性。

关键词 小麦; *SbPIP1* 基因; 沿海滩涂; 农艺性状

中图分类号 S512.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)32-0027-02

Investigation on Agronomic Traits of *SbPIP1* - Transgenic Wheat

YU Gui-hong¹, XING Jin-cheng², MA Hong-xiang¹ et al (1. Key Laboratory of Agrobiolgy, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Nanjing, Jiangsu 210014; 2. Institute of Agricultural Sciences in Coastal Area of Jiangsu, Yancheng, Jiangsu 224002)

Abstract [Objective] To screen salt tolerant transgenic wheat suitable for planting on the coastal area of Jiangsu Province. [Method] 8 agronomic traits such as plant height, ear length, etc. of 7 *SbPIP1*-transgenic wheat lines in Dafeng Area of Jiangsu Province were compared. [Result] The transgenic lines S_4 , S_5 and S_6 displayed the top three at least 4 or more traits among the 7 detected lines. [Conclusion] The transgenic lines S_4 , S_5 and S_6 have good growth adaptability in the coastal area of Jiangsu Province.

Key words Wheat; *SbPIP1* gene; Coastal area; Agronomic traits

一般农作物在盐碱化土壤上生长不良,在重度盐碱地上几乎不能生长。目前我国有3 300余万 hm^2 的土地盐碱化,超过670万 hm^2 的耕地盐碱化,有2 000万 hm^2 的盐碱化荒地待开垦利用^[1]。沿海滩涂是盐碱化荒地的一部分,其中江苏省沿海滩涂面积占全国海岸滩涂总面积的1/4左右,居全国首位,总面积达68.7万 hm^2 ^[2]。培育适合在江苏沿海滩涂种植的耐盐碱小麦具有重要的意义,通过转入外源耐盐基因提高植物的耐盐性是培育耐盐植物的重要途径之一。余桂红等^[3]通过转入盐生植物海蓬子的细胞质膜水通道蛋白基因(*SbPIP1* 基因)获得了发芽期耐盐性提高的转 *SbPIP1* 基因小麦。通过逐世代的分子检测获得了高代(T_6 代)纯合的转 *SbPIP1* 基因小麦株系,对转 *SbPIP1* 基因小麦株系在江苏省大丰市沿海滩涂申报了安全检测的中间试验。为了鉴定转 *SbPIP1* 基因小麦株系在江苏沿海滩涂种植适应性,对7个转基因株系(S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 、 S_5 、 S_6 、 S_7)和转化受体宁麦13(CK)的部分农艺性状进行了调查,筛选适宜在该地区种植的转基因株系。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验地位于江苏省盐城市大丰市金海农场(120.49°E、32.59°N),其为农业部农业转基因生物安全管理办公室备案的“转 *SbPIP1* 基因抗逆小麦 S_1 等在江苏省的中间试验”的试验地点。试验地位于滩涂淤积平原,属亚热带湿润气候,四季分明,雨水充沛,光照充足。

1.2 材料 选用高代(T_6 代)纯合的转 *SbPIP1* 基因小麦株系和转化受体宁麦13(CK)作为研究材料。

1.3 试验设计与方法 试验采用随机区组设计,3次重复,每重复每株系种植5行,行宽1 m,株行距为25.0 cm × 2.5 cm,四周设有保护行,土壤盐含量约3 g/kg。试验地田间管理和病虫害防治参照常规小麦种植进行。

1.4 测定指标与方法 测定指标有株高、基本苗、高峰苗、单株有效穗数、穗长、单穗总小穗数、单穗不孕小穗数和千粒重共8个,调查方法参照江苏省麦类新品种中间试验进行。基本苗为三叶期以前统计行长1 m的苗数;高峰苗为拔节前分蘖数达到最高峰时统计行长1 m的分蘖数。

2 结果与分析

2.1 株高 由表1可知,7个转基因株系的株高为68.25~80.68 cm,平均株高为74.02 cm,CK为67.31 cm,7个转基因株系的株高均高于CK,其中株高最高的株系为 S_5 (80.68 cm)。研究表明在不倒伏的前提下,适当提高稻麦等农作物的株高,可以提高产量^[4]。

2.2 基本苗和高峰苗 在播种量一样的前提下,基本苗主要与不同品种(系)在田间的发芽率和幼苗期对逆境的抗性有关。在7个转基因株系中,只有2个株系的基本苗高于CK,其余5个株系的基本苗均低于CK。高峰苗对产量的影响要大于基本苗。由表1可知,在7个株系中有2个株系(S_1 、 S_3)的高峰苗低于CK,其余5个株系均高于CK,高峰苗最高的株系是 S_5 (259株/行),其次是 S_4 (225株/行)。

2.3 单株有效穗数 单株有效穗数是衡量小麦品种(系)增产潜力的重要指标之一。由表1可知,7个转基因株系的单株有效穗数为3.30~5.80穗/株,CK为3.85穗/株,有4个株系的单株有效穗数低于CK,3个株系的单株有效穗数高于CK,分别为 S_4 、 S_5 、 S_6 。

2.4 穗长 由表2可知,7个转基因株系的穗长为8.16~10.13 cm,平均穗长为8.74 cm,CK为7.98 cm,7个转基因株系的穗长均高于CK,其中穗长最长的株系为 S_5 (10.13 cm)。

基金项目 转基因生物新品种培育重大专项(2014ZX0800205B)。

作者简介 余桂红(1971-),女,湖北随州人,研究员,博士,从事小麦遗传育种研究。

收稿日期 2016-09-14

表1 7个转 *SbPIP1* 基因小麦株系的株高、基本苗、高峰苗和单株有效穗数Table 1 Plant height, basic seedling, peak seedling and effective ears number per plant of 7 *SbPIP1* - transgenic wheat lines

株系 Lines	株高 Plant height//cm	基本苗 Basic seedling//株/行	高峰苗 Peak seedling//株/行	单株有效穗数 Effective ear number per plant//穗/株
S ₁	75.03	28	129	3.30
S ₂	71.28	33	198	3.60
S ₃	68.25	24	158	3.80
S ₄	79.33	27	225	5.80
S ₅	80.68	25	259	5.75
S ₆	71.90	26	221	4.75
S ₇	71.66	31	199	3.80
CK	67.31	29	161	3.85

表2 7个转 *SbPIP1* 基因小麦株系的穗部性状和千粒重Table 2 Panicle traits and thousand seed weight of 7 *SbPIP1* - transgenic wheat lines

株系 lines	穗长 Spike length//cm	单穗总小穗数 Total spikelet number per spike//个/穗	单穗不孕小穗数 Sterile spikelet number per spike//个/穗	千粒重 Thousand seed weight//g
S ₁	8.16	32.40	2.25	40.33
S ₂	8.55	31.45	1.75	39.38
S ₃	8.28	32.25	1.95	40.22
S ₄	9.26	34.80	1.85	39.73
S ₅	10.13	34.30	0.95	42.95
S ₆	8.63	32.50	1.65	42.86
S ₇	8.18	34.50	2.60	37.24
CK	7.98	32.00	2.10	36.71

2.5 单穗总小穗数和单穗不孕小穗数 7个转基因株系中有1个株系(S₂)的单穗总小穗数低于CK,其余6个株系的单穗总小穗数均高于CK,单穗总小穗数最高的株系是S₄(34.80个/穗);在单穗不孕小穗数方面,CK是2.10个/穗,有2个株系(S₇,S₁)的单穗不孕小穗数高于CK,其余5个株系的单穗不孕小穗数低于CK;单穗结实小穗数为单穗总小穗数减去单穗不孕小穗数,结果发现单穗结实小穗数较高的3个株系分别是S₅、S₄、S₇,CK的单穗结实小穗数为29.90个/穗。

2.6 千粒重 7个转基因株系的千粒重为37.24~42.95 g,平均千粒重为40.39 g,CK为36.71 g,7个转基因株系的千粒重均高于CK,其中千粒重较重的株系有S₅(42.95 g)、S₆(42.86 g)、S₁(40.33 g)。

3 结论

综合分析7个转基因株系的表现发现:S₅在株高、高峰

苗、单株有效穗数、穗长、单穗结实小穗数和千粒重6个性状方面的表现均居于7个检测株系的前3位;S₄在株高、高峰苗、单株有效穗数、穗长和单穗结实小穗数5个性状方面的表现均居于7个检测株系的前3位;S₆在高峰苗、单株有效穗数、穗长和千粒重4个性状方面的表现均居于7个检测株系的前3位。总体来看,S₄、S₅和S₆这3个株系在盐碱地上具有较好的生长适应性,为转 *SbPIP1* 基因小麦在江苏沿海滩涂环境释放的理想材料,适宜选留用作进一步研究。

参考文献

- [1] 翁跃进,陈道明.小麦耐盐基因的标记和标记的克隆[J].遗传学报,2002,29(4):343-349.
- [2] 王军,李萍.江苏沿海地区菊芋高产栽培技术[J].长江蔬菜,2013(17):22-23.
- [3] 余桂红,孙晓波,张旭,等.转 *SbPIP1* 基因小麦植株的获得及发芽期耐盐性鉴定[J].分子植物育种,2012,10(4):398-403.
- [4] 徐建军,陆铭昌,金菊花,等.14个水稻新品种在上海市松江区的种植表现[J].中国稻米,2014,20(5):87-89.

科技论文写作规范——缩略语

采用国际上惯用的缩略语。如名词术语 DNA(脱氧核糖核酸)、RNA(核糖核酸)、ATP(三磷酸腺苷)、ABA(脱落酸)、ADP(二磷酸腺苷)、CK(对照)、CV(变异系数)、CMS(细胞质雄性不育性)、IAA(吲哚乙酸)、LD(致死剂量)、NAR(净同化率)、PMC(花粉母细胞)、LAI(叶面积指数)、LSD(最小显著差)、RGR(相对增长率)、单位名缩略语 IRRI(国际水稻研究所)、FAO(联合国粮农组织)等。对于文中有些需要临时写成缩写的词(如表及图中由于篇幅关系以及文中经常出现的词而写起来又很长时),则可取各主要词首字母写成缩写,但需在第一次出现处写出全称,表及图中则用注解形式在下方注明,以便读者理解。