

高原春小麦在中国北方麦区的性状表现及推广应用前景*

陈志国

(中国科学院西北高原生物研究所, 西宁, 810001)

摘 要

通过高原春小麦品种高原 602 在中国北方麦区的性状表现, 采用方差分析和对比方法进行比较, 高原春小麦穗粒数和千粒重在同纬度低海拔地区和平原地区, 虽比在高原地区略有下降, 但产量仍表现增产, 证明高原春小麦大穗大粒性状在平原地区同样可以表达, 在今后高原春小麦育种中只要注重抗病性和品质性状的改良, 高原春小麦完全可在我国北方麦区大面积推广。

关键词: 高原春小麦; 北方麦区; 性状表现

青海高原是我国春小麦高产地区之一。由于太阳辐射强, 日光充足, 春小麦籽粒灌浆期温度适宜, 昼夜温差大, 病害少等独特的高原地理生态环境, 加之子粒灌浆期长, 使高原春小麦的产量性状得以充分表达。形成穗大、粒多、千粒重高的特点。高原 602 是中国科学院西北高原生物研究所赵绪兰研究员等 1987 年育成的抗旱丰产型春小麦品种, 表现为抗旱、丰产、广适应性和抗多种病害。1987 年经青海省农作物品种审定委员会审定后, 在青海、甘肃、宁夏等省(区)推广种植, 并迅速扩大到中国北方麦区, 种植面积迅速扩大, 累计推广面积已达 1300 多万亩(1999)。1992 年和 1994 年又分别通过甘肃省农作物品种审定委员会和全国农作物品种审定委员会的审定, 成为青海省第一个通过国家审定的春小麦品种。春小麦新品种高原 602 的选育、研究和推广分获 1992 年青海省科技进步一等奖、1994 年甘肃省科技进步二等奖和 1996 年国家科技进步三等奖。

本文报道高原春小麦品种高原 602 在中国北方麦区大面积推广种植时的性状表现, 并对高原春小麦在中国北方麦区应用前景作一初步探讨。

材料来源与统计方法

根据高原春小麦高原 602 等品种在甘肃、青海、宁夏等省(区)试验结果及陕西、内蒙

* 本研究获中国科学院“九五”重大项目专题(KZ951-A1-101-04-06)资助。

古、河北、黑龙江、河南等省(区)试验示范及推广资料,采用产量性状、株高、光合性能、抗病性和品质性状等进行方差统计及对比分析方法进行比较。

性状分析

1. 产量性状表现

亩穗数、穗粒数、千粒重是构成产量的三个基本要素。亩穗数因播种期、播种量的一致而差别较大,不能反映品种特性,在此不作讨论。而穗粒数和千粒重是反映品种特性最直接的两个经济性状。据试验,高原 602 在国内不同纬度和不同海拔地区种植都能不同程度的发挥其大穗大粒的特点。高原 602 在高纬度或同纬度低海拔地区种植,同样能形成多花大穗,虽然产量较在高原地区略有下降,但仍比当地对照增产(表 1)。高原春小麦在青海高原灌浆期长,且其间的环境有利于增加粒重,形成大粒的特性。只要注重选择灌浆速度高的品种,即使引种到不同纬度地区种植,千粒重虽有所下降,但仍不失其大粒性。

通过对穗粒数与千粒重的统计分析,高原 602 在北方不同纬度或海拔地区的千粒重(C.V=12.05%)比穗粒数(C.V=23.00%)的变异程度小,稳定性好,这与高原 602 在甘肃、宁夏两省(区)三年十五点区试统计结果是一致的(陈志国等,1995),说明该品种灌浆速度快,粒重稳定,这是高原 602 在北方麦区增产的重要原因之一。

2. 株高

我国北方麦区气候类型复杂,降水较少,干旱是威胁小麦生产的主要原因。北方灌溉麦区小麦产量稳定,一般要求抗倒矮秆品种,但大部分旱地为保证一定的生物产量及对饲料、燃料的要求,株高中等偏高的植株尚可视作一个优良性状。高原 602 在西宁地区株高 102 厘米,在北方各地区株高变化在 80 厘米(康保)—108 厘米(商洛),虽属中高秆品种,但其茎秆粗壮,根系发达,抗倒伏能力较强,并且收获指数高。

3. 光合性能

高原生态条件有利于小麦形成良好的光合性能,个体和群体光合面积大,光合时间长(生育期较长,籽粒灌浆及其间的有效日光合时间长,功能叶寿命长),净光合速率高,呼吸消耗少,干物质积累量大,收获指数高(赵绪兰等,1995),并且高原春小麦品种的高光合性能在低海拔地区是可以表现的(贲桂英,1984)。在海拔 359 米的内蒙古自治区奈曼旗测定表明,高原 602 的光合性能超过了当地主栽品种铁春 1 号和永良 4 号,高原 602 旗叶面积 $31.25\text{cm} > \text{永良 4 号 } 25.75\text{cm} > \text{铁春 1 号 } 19.94\text{cm}$;高原 602 旗叶净光合速率平均为 $23.06\text{mgCO}_2\text{dm}^{-2}\cdot\text{h}^{-1} > \text{永良 4 号 } 19.25\text{mgCO}_2\text{dm}^{-2}\cdot\text{h}^{-1} > \text{铁春 1 号 } 18.42\text{mgCO}_2\text{dm}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$;高原 602 单株净光合生产率 $12.296\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1} > \text{永良 4 号 } 6.715\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1} > \text{铁春 1 号 } 5.930\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ (黄相国,1995)。刘振业(1979)认为,叶绿素 a/b 比值高的小麦品种光合作用速率高,并且单位叶面积总氮量与单叶净光合速率呈正相关,单位叶面积总氮量和叶绿素 a/b 比值可用作选择具有较高净同化率品种的一个指标。我们 1994 年在西宁的试验结果表明,三个高原春小麦品种(高原 602、高原 338、青春 533)旗叶叶片含氮

表1 高原602在各地产量性状表现(单位:克、公斤)

Table 1 The productive characters of each place of Plateau 602 (unit:g, kg)

地区 Regions	纬度 Latitude	海拔(米) Altitude (m)	高原602 (Plateau 602)				对照品种(CK)		备注 Remark
			穗粒数 Kernel	千粒重 1000 kernel Weight	产量 Yield	增产 Increased production%	穗粒数 Kernel	千粒重 1000 kernel Weight	
青海西宁 Xining Qinghai	N36°33'	2261.2	41.9	51.6	566.7	—	—	—	
内蒙古奈曼旗 Naimanqi Neimenggu	N45°05'	362.9	65.0	46.0	370.1	24.1	60.0	44.3	
黑龙江嫩江 Nenjiang Heilongjiang	N49°10'	200.0	58.5	39.0	300.0	46.6	—	—	
河北临漳(秋播) Linzhang Hebei (autumn sowing)	N36°30'	64.8	70.1	50.2	—	—	66.8	38.5	
河北康保 Kangbao Hebei	N38°55'	—	34.0	—	225.0	21.1	—	—	
陕西洛南 Luonan Shaanxi	N33°52'	740	47.2	40.4	288.4	14.9	34.3	43.0	
陕西定边 Dingbian Shaanxi (autumn sowing)	N36°49'	1350	38.7	159.5	230	—	27.0	—	
河南洛宁(秋播) Luoning Henan (autumn sowing)	N34°18'	550	46.0	47.0	408.0	23.0	25.0	40.0	
河南新郑(秋播) Xinzheng Henan (autumn sowing)	N35°30'	—	43.2	47.0	387.0	25.7	30.3	44.0	
新疆昭苏 Zhaosu Xinjiang	N42°14'	1600	62.5	50.0	266.4	14.3	—	—	
宁夏隆德 Longde Ningxia	N35°21'	2000	33.1	44.1	652.3	45.1	24.0	38.1	
									铁春1号(对照) Tiechun 1 (CK)
									冀5418(对照) Ji5418 (CK)
									秦麦9号(对照) Qinmai 9 (CK)
									农家品种(对照) Local variety (CK)
									百农3217(对照) Bainong 3217 (CK)
									西安8号(对照) Xi'an 8 (CK)
									晋0129(对照) Jin0129 (CK)

量和叶绿素 a/b 比值与平原地区培育的大面积推广的品种小偃 6 号和宁春 13 一致,个别指标还略高,说明高原春小麦品种净同化率与平原推广的品种无显著差别(表 2)。

表 2 高原春小麦与平原小麦旗叶含氮量和叶绿素含量比较

Table 2 Compared the contents of nitrogen and chlorophyll between plateau spring wheat and plain wheat

品种 Varieties	叶片含氮量 % Nitrogen content of leaf %	叶绿素含量 Contents of chlorophyll(mg/g. Dw)		
		叶绿素 a Chlorophyll a	叶绿素 b Chlorophyll b	a/b
高原 602 Plateau 602	4.4042	0.0095858	0.0135564	0.7071
高原 338 Plateau 338	4.4897	0.0102402	0.0141916	0.7216
青春 533 Qingchun 533	4.1567	0.0100400	0.0138272	0.7262
小偃 4 号 Xiaoyan 4	4.5121	0.0093318	0.0136500	0.6836
宁春 13 号 Ningchun 13	4.3682	0.0097860	0.0139208	0.7030

注: 叶片含氮量和叶绿素含量均为三次重复平均值。

Note: Averages of thrice repetition of nitrogen and chlorophyll contents.

高原 602 大田试验示范也表明,无论在高原还是在平原,无论是春播还是晚秋播种,高原 602 都表现叶片深绿,后期功能叶不早衰,成熟时呈金黄色。

4. 抗病性

在我国北方麦区流行并能造成重大损失的小麦病害主要是小麦锈病,小麦赤霉病和小麦白粉病等。如果小麦品种兼抗这几类病害,则具备了广泛的适应能力。青海高原东部是小麦锈病的常发区,通过田间选择即可获得抗锈品种;赤霉病和白粉病在人工辅助气候条件下不需接种也可在田间得到鉴定。近年我们以抗小麦条锈病为育种主攻方向之一,其他病害达到中抗水平,加之用冬春抗病品种作杂交亲本,高代材料多点鉴定,培育的高原春小麦抗病性已基本达到要求。据在甘肃、青海、宁夏等省(区)以及河南洛宁等地区试验结果,高原 602 能抗条锈和白粉病,较感叶锈病。

5. 品质性状

青海高原由于小麦生育后期气温低,有利于春小麦高产性状的表达,但不利于优质的形成,导致青海高原成为全国小麦品质最差的地区之一,用 29 个青海高原过去推广品种测定结果,高原春小麦蛋白质含量平均值低于全国小麦平均值 1.91%,赖氨酸低 0.081%;湿面筋低于国家标准粉(24%)3.53%(李永照等,1985)。近年通过在早熟品种中选择优质品种,在青海高原已培育出蛋白质含量达 19.22%,湿面筋含量达到 50%的优质品种——青春 254。高原 602 籽粒蛋白质含量为 11.83%~14.83%,全麦粉湿面筋含量 20.06%~33.68%,赖氨酸 0.316%~0.41%(表 3)。高原 602 营养品质和加工品质

都较好,并且含有次优高分子量麦谷蛋白亚基 1,7+8,2+12,品质得分为 8,是目前青海高原春小麦品质最优的品种之一(张怀刚等,1995)。

表 3 高原 602 籽粒品质性状表

Table 3 Grain quality characters of plateau 602

地名 Regions	蛋白质含量 % Protein content %	湿面筋含量 % Wet gluten content %	赖氨酸含量 % Lysine content	备注 Remark
青海西宁 Xining, Qinghai	11.83~14.83	20.06~33.68	0.316	青海品审申报书 Application books of varieties examination in Qinghai
甘肃景泰 Jingtai, Gansu	13.33	—	0.410	甘肃品审申报书 Application books of varieties examination in Gansu

据甘肃景泰县(海拔 1600 米)高原 602 品质分析结果,该品种也是一个优质品种。虽然我们未测定其他省区高原 602 的品质性状,但高原 602 在当地群众中评价较高,从面条、馒头适口性和蒸煮性等方面都能满足要求,这也是高原 602 得到大面积种植的主要原因之一。

推广应用前景

(1) 青海高原是我国春小麦高产地区之一,高原独特的地理生态环境利于产量性状得到充分表达,形成高原春小麦穗大粒多特点,特别粒重高是这一地区的优势。高原春小麦大穗大粒和高光合速率等性状在中国平原同纬度和低海拔地区同样可以表达,因而产量表现增产,这为高原春小麦在北方麦区推广提供了依据。

(2) 在以往高原春小麦推广中,主要的限制因素是品质较差和抗病力不强,高原 602 春小麦品种的育成突破了这一禁锢,它为高原春小麦的利用提供了借鉴,因此高原春小麦育种中,今后只要在注重抗病性改良和品质性状的提高后是可以在我国北方春麦区得到大面积应用的。

参考文献

- 陈志国等,春小麦品种高原 602 与晋 2418 产量及产量构成因素的稳定性比较分析,丰产抗旱春小麦高原 602 研究与应用,赵绪兰、陈集贤主编,兰州大学出版社,1995,110~118。
- 赵绪兰等,丰产抗旱春小麦高原 602 选育与特性的研究,丰产抗旱春小麦高原 602 研究与应用,赵绪兰、陈集贤主编,兰大出版社,1995,1~39。
- 贲桂英等,不同生态性春小麦对不同生境性的比较研究,高原生物学集刊,科学出版社,1984,(3):217~225。
- 黄相国,高原号春小麦品种生态适应性研究,国外农学——麦类作物,1993,(5):29~31。
- 刘振业,作物高光效育种,农业出版社,1979,95~100。
- 李永照等,青海高原春小麦品质初步分析,青海农林科技,1985,74~77。
- 张怀刚等,青海高原春小麦的籽粒品质特点,西北农业学报,1995,(1):1~5。

