

河北省抗旱节水小麦生产现状及育种对策*

王彦梅 张正斌 刘昌明 钟冠昌 徐萍

(中国科学院石家庄农业现代化研究所 石家庄 050021)

摘要 简介了河北省抗旱节水小麦育种部分优异种质资源以及近年该省主栽抗旱节水小麦品种农艺性状及其筛选鉴定指标体系。并提出抗旱节水小麦育种策略。

关键词 抗旱节水 小麦 种质资源 育种策略 筛选鉴定指标

The production status of drought-resisting and water-saving wheat varieties and the breeding countermeasures in Hebei Province. WANG Yan-Mei, ZHANG Zheng-Bin, LIU Chang-Ming, ZHONG Guan-Chang, XU Ping (Shijiazhuang Institute of Agricultural Modernization, Chinese Academy of Sciences, Shijiazhuang 050021), *CJEA*, 2004, 12(4): 142~144

Abstract Some excellent breeding materials, the agronomy characteristics of some drought-resisting and water-saving wheat cultivars in Hebei Province in recent years, the index system of appraisal and selection, and the countermeasures for breeding drought-resisting and water-saving wheat cultivars are introduced in this paper.

Key words Drought-resisting and water-saving, Wheat, Breeding resources and materials, Breeding tactics, Appraisal and selection index

河北省水资源严重短缺,全省水资源总量仅占全国的0.65%,干旱、半干旱耕地占总耕地面积的2/3,其中纯旱地占40.5%^[1]。河北省小麦播种面积和总产量约占全国的1/10(位居全国第4位,仅次于河南、山东和江苏省),占全省耕地面积和粮食作物总面积的35%左右^[2]。因此大力发展抗旱节水小麦生产,对大幅度提高降雨利用率和减少灌溉用水,提高农田水分利用效率,最终实现地下水下降的“零增长”和发展河北省节水农业具有重要意义。由于小麦抗旱节水性能涉及复杂的生物学特性,故抗旱节水小麦品种的选育应重视收集利用优异的抗旱节水基因资源,继而组配杂交组合进行后代选择,最后筛选抗旱节水新品系,石家庄市农业科学院和河北省农林科学院旱作农业研究所等单位均在抗旱节水育种方面取得很大成绩。

1 抗旱节水小麦种质资源的收集利用

河北省小麦育种已有几十年的历史,具有一定种质资源基础,但目前该省所利用的抗旱节水小麦种质材料来源仍较狭窄。优异种质资源的收集是抗旱节水小麦品种选育不可缺少的物质基础,随着小麦育种的发

表1 部分优良抗旱节水小麦种质资源

Tab.1 Some good materials using in drought-resisting and water-saving wheat breeding

地方品种 Domestic variety	国内品种资源 Internal materials 育成品种 Bred variety	中间材料 Inter-breeding materials	引进国外品种资源 Materials introducing from abroad	小麦近源植物 Close relative plant of wheat
平遥小白麦、蚂蚱麦、白山麦、蚰子麦、鱼鳞白、白葫芦头、金裹银、平原50、大芒麦、红秃麦、大秃麦、小秃麦等	中麦9号、轮抗7、轮抗6、冀麦26、冀麦27、冀麦32、冀麦35、冀麦36、晋麦13、晋麦15、晋麦17、晋麦18、晋麦31、晋麦33、晋麦36、晋麦42、晋麦47、晋麦60、晋麦69等	矮孟牛、繁6及姊妹系、6609及其衍生系、冀麦84-5418、八倍体小偃麦中4、八倍体小偃麦中5等	胜利麦、早洋麦、碧玉麦、ST系统、欧柔、丹麦1号、早熟1号等	黑麦、长穗偃麦草、中间偃麦草、天蓝偃麦草、簇毛麦、野偃麦等

* 国家高技术发展(863)计划重大节水专项(2002AA2Z4011)、国家自然科学基金项目(30270821)、中国科学院生物技术局择优支持项目(STZ-01)、河北省科技攻关项目“河北农业平原典型地区节水示范与地下水资源可持续利用研究”和中国科学院知识创新工程重要方向性项目(KXCX-SW-317-02)共同资助

展,强化小麦种质资源的收集利用已逐步引起该省育种工作者的重视,对小麦种质资源的研究深度和广度也在不断提高。目前该省抗旱节水小麦种质资源主要源于国内品种资源,包括地方品种、育成品种和育种工作者培育的中间材料;引进国外的品种资源;小麦近源植物^[3]等(见表1)。育种工作者通过种内外遗传资源的收集、利用与创制,大大丰富了育种的物质基础,抗旱节水小麦育种在此基础上取得很大进展。如“晋麦33”的选育过程中融合了“平遥小白麦”、“蚂蚱麦”、“耐雪”(日本)、“来尔马-罗约”(意大利)的基因^[3],河北省保定地区农业科学院培育的小麦品种“冀麦33”亲本之一为阿夫乐尔^[4],陕西省农业科学院选育的抗旱高产小麦品种“陕229”亲本之一为高加索小麦^[4],中国科学院石家庄农业现代化研究所培育的节水优质小麦品种“高优503”亲本中有“中间偃麦草”和“长穗偃麦草”,故抗旱节水小麦品种选育若取得突破性进展,其亲本材料的优选应用具有非常重要作用。鉴于河北省水资源严重缺乏现状,必须高度重视抗旱节水小麦优异种质资源的广泛收集利用,为促进该省抗旱节水小麦生产的发展奠定坚实的基础。

2 抗旱节水小麦品种的筛选与育种策略

随着河北省小麦育种工作的发展,其抗旱节水小麦育种水平及育种技术也经历了由低到高的历程,20世纪50~60年代河北省小麦生产主要以农家品种为主,小麦育种工作处于起始阶段,主要以系统选择、引种为主,并伴有简单的杂交育种,该时期育成的小麦品种主要有“石家庄407”和“石家庄54”等;70~80年代后随着育种工作的开展,其育种技术也随之提高,引进了大量外来种质资源,亲本选配和杂交方式多样化,除常规育种外,还采用复合杂交、远缘杂交、理化诱变和单倍体育种等方法,大大提高了选择效果,缩短了育种进程,选育出的小麦品种主要有“冀麦23”、“冀麦24”和“冀麦26”等,较50~60年代其品种抗旱性和高产性均有很大提高;90年代~21世纪初国内外小麦种质资源应用的交流不断发展和各种生物技术的逐渐成熟,该省抗旱节水小麦育种技术渐趋成熟,育种工作者将远缘杂交、诱变育种、复合阶梯杂交与染色体工程、基因工程等先进的高新生物技术相结合选育抗旱节水小麦品种,并提出水、旱地同时进行选择或者在两地之间选择穿梭育种,以提高品种的适应性和丰产性,该时期育成的抗旱节水小麦代表品种有“冀麦36”、“石4185”和“衡95观26”等,这些品种在农业生产中大面积推广应用,改变了当地人们“旱地品种不高产”的观念,将旱地小麦品种抗旱性能提高到新的水平,这对缓解河北省水资源短缺,促进旱作地区的发展具有重要意义并具有广阔前景^[2~6]。目前河北省应用的主栽抗旱节水小麦品种见表2^[3,4,6~9]。

表2 河北省主栽抗旱节水小麦品种及其农艺性状

Tab.2 Some drought-resisting and water-saving wheat varieties and their agronomic characters in Hebei Province

品种 Varieties	株高/cm Height	株型 Plant shape	穗型 Tassel shape	芒性 Awn	千粒重/g 1000-grain weight	产量 kg·hm ⁻² Yield	备注* Remark
冀麦26	80	紧凑	长方形	长芒	37	6000	1.489
冀麦36	75	中间	长方形	长芒	38	7500	1.194
石家庄8号	75	紧凑	纺锤形	短芒	45	8250	
衡95观26	72	紧凑	纺锤形	长芒	38~40	6000~7500	1.100
衡麦4041	70~75	紧凑	纺锤形	长芒	36~38	6526	
豫麦61	85~90	紧凑	长方形	长芒	43~45	6128	1.370
豫麦36	80~85	紧凑	长方形	长芒	40~46	3552(旱地)	
晋麦47	85~93	紧凑	方形	长芒	42~45	3000(旱年)4500(平年)6000(丰年)	
晋麦60	70~80	紧凑	长方形	长芒	40	6597	
石4185	75	紧凑	长方形	长芒	38~40	8250	
中麦9号	75~80	紧凑	长方形	长芒	50	7613	
京核1号	85~90	较松散	纺锤形	长芒	45	>6000	

* 指部分品种抗旱指数。

小麦品系抗旱节水性的筛选鉴定为抗旱节水小麦选育过程中最重要措施之一,通过抗旱节水小麦品系的筛选鉴定可为抗旱节水小麦育种提供优异种质,还可应用于杂交后代的分离群体,并依此筛选优异的高代材料进行品种选育,多年来国内外小麦育种工作者对小麦抗旱性鉴定指标体系进行了大量研究并取得很大成效。目前对小麦品系抗旱性鉴定与评价的指标研究很多,主要包括其产量性状指标、生长发育指标、形态学指标和生理生化指标,另外还有一些间接的抗旱性筛选鉴定方法(见图1)^[10],均对抗旱节水小麦育种工作

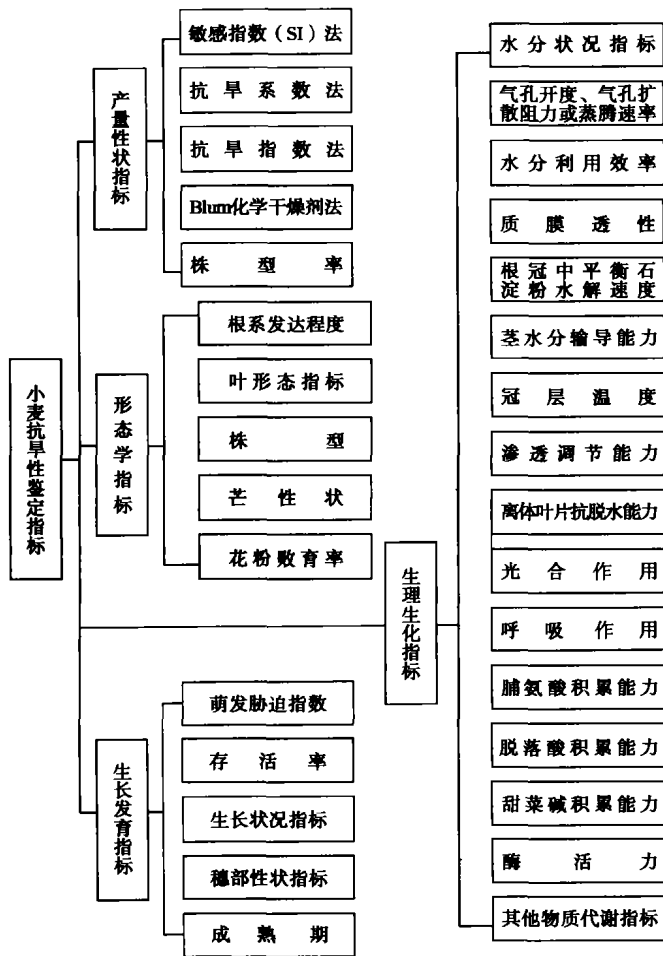


图 1 抗旱性小麦品种筛选鉴定指标

Fig.1 Index system in drought resistance appraisal and selection cultivars

具有重要作用和一定指导意义。

小麦抗旱节水性的鉴定指标多种多样,笔者对部分小麦品种抗旱节水形态学指标的研究表明它直观、明确,且易于选种选时应用,对大田育种实践意义重大(见表 3)。研究结果表明^[11]大田选育抗旱节水小麦过程中其理想植株高度应 > 100cm,而株高 < 100cm、特别是株高 < 90cm 的小麦品种其抗旱稳产性较低;张芝荣等研究结果表明旱地条件下小麦最终株高(90~105cm)与抗旱性成高度正相关,小麦拔节期苗高也与抗旱性成极显著正相关。产量因子穗粒数也是可靠的抗旱性鉴定指标之一,它表征小麦拔节~抽穗期对干旱的反应结果。

小麦抗旱节水性是由多基因控制的数量性状,是一个复杂的系统,河北省发展抗旱节水小麦育种首先要根据全省水资源特点,筛选与环境条件相适应的种质资源为亲本,针对其优缺点配置相应杂交组合,采取回交、三交或阶梯杂交、水旱地交替选择,应用高新生物技术加快抗旱节水小麦育种进程,同时利用抗旱性指标体系对小麦后代材料进行筛选鉴定,快速准确地培育出优异的抗旱节水小麦新品种,以有效促进河北省旱作地区节水农业生产的健康持续发展。

表 3 部分抗旱节水小麦品种形态学特征

Tab.3 Morphologic characters of some drought-resisting and water-saving wheat cultivars

品种名称 Varieties	株高/cm Height	穗长/cm Tassel height	小穗数/个·株 ⁻¹ Number of spikelet	穗粒数/粒 Grains per tassel	千粒重/g 1000-grain weight	分蘖/个·株 ⁻¹ Number of tillering	干物质质量/g·株 ⁻¹ Dry matter weight	产量/kg·hm ⁻² Yield
临 早 88	103.39	8.74	16.71	40.70	41.09	6.23	20.95	5343.27
泰 山 1 号	98.03	7.54	18.70	46.67	42.48	7.27	24.41	7137.69
早 选 10 号	126.96	7.38	19.82	32.49	45.37	8.25	39.12	7483.34
高 优 503	93.70	7.68	17.60	42.00	33.85	3.20	8.14	3857.03
C 3127	90.91	9.23	19.78	41.44	42.35	4.89	16.63	4288.38
莱 3279	96.44	7.83	18.90	52.70	33.12	6.90	23.08	6160.51
A 115	104.90	10.03	19.56	42.67	45.67	5.44	24.66	6460.36

参 考 文 献

- 胡木强. 河北旱作农业. 北京: 中国农业出版社, 2000
- 刘洪岭, 李杏普. 河北省小麦品种选育及利用. 石家庄: 河北科学技术出版社, 1993
- 曹广才. 华北小麦. 北京: 中国农业出版社, 2001
- 王崇义, 曹广才. 北方旱地主要粮食作物优良品种. 北京: 中国农业出版社, 1997
- 庄巧生, 杜振华. 中国小麦育种研究进展. 北京: 中国农业出版社, 1996. 159~163
- 刘小松. 全国农牧渔业科技成果选编. 北京: 中国农业出版社, 2002
- 国家科委农村科技司等. 农作物后补助新品种(一). 北京: 气象出版社, 1997
- 国家科委农村科技司等. 农作物后补助新品种(二). 北京: 气象出版社, 1999
- 张青海, 王志和, 张桂兰. 黄淮南片小麦审定推广品种及其选育. 北京: 中国农业出版社, 2000
- 黎 裕. 作物抗旱鉴定方法与指标. 干旱地区农业研究, 1993, 11(1): 91~98
- 周桂莲. 小麦抗旱性鉴定的形态学指标及其分析评价. 陕西农业科学, 1996 (4): 33~34