

综合顺序分类法鉴定小麦品种冬春性的研究

冀天会, 张灿军, 杨子光, 孙军伟, 孟丽梅, 张珂 (洛阳农林科学院, 河南洛阳 471022)

摘要 为了筛选适用于小麦冬春性鉴定的方法和指标, 通过 2006~2008 年度连续试验, 以 37 个小麦品种为试验材料, 采用大田春播法, 对小麦不同播种期的表现进行了研究, 对苗穗期、春播抽穗率、幼苗习性、成熟期等指标和鉴定条件进行综合分析, 确定春播抽穗率和苗穗期是鉴定小麦品种冬春性的可靠指标, 提出采用综合顺序分类法评判品种的冬春性, 并初步建立了小麦品种春播综合顺序分类法检测指标体系。

关键词 小麦; 冬春性; 综合顺序分类法

中图分类号 S512.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)14-06197-04

Study on Identification of Winterness and Sprigness of Wheat Cultivar by Comprehensive Order Classification Method

Ji Tian-hui et al (Luoyang Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Luoyang, Henan 471022)

Abstract In order to screen identification method and indicators for wheat winterness and springness, through 2006-2008 continuous test, with 37 wheat cultivars as test materials, adopting field spring sowing method, the performance of wheat at different sowing period was studied. Ear period, spring heading rate, seedling habitats, maturity and identification conditions were comprehensively analyzed. It was found that spring heading rate and ear period are reliable indicators for identifying winterness and springness of wheat cultivar. The comprehensive order classification method was adopted to judge the winterness and springness of wheat, the wheat cultivar comprehensive order classification method test indicator system was established.

Key words Wheat; Winterness and springness; Comprehensive order classification method

小麦对温光反应敏感的发育特性决定了其适宜不同区域的生产种植特征, 春化作用特性是小麦品种的重要性状, 直接影响着小麦品种的种植范围和利用效率。目前, 冻害已成为我国黄淮冬麦区小麦生产的主要气象灾害之一, 主要原因之一就是品种选择不当^[1-3]。低温春化特性与抗寒性是品种的两特性。在小麦生长发育过程中, 要求较长低温春化时间的品种, 抗寒性不一定强, 但抗寒性强的品种, 要求的春化时间一般较长。长期以来, 各国学者围绕着小麦冬春性做了大量的工作, 利用不同品种进行有关小麦冬春性鉴定方法、小麦春化所需的光温条件、小麦春化特征的研究, 并从形态学、生理学、分子生物等诸多方面进行深入探讨^[4], 提出了有关冬春性鉴定的方法与指标。但大多偏重生理生化指标的研究, 科学、实用、直观地评价方法仍有待探索, 且世界范围小麦品种资源的不断交流, 杂交育种工作的广泛开展, 使基因重组空前丰富, 表现类型层出不穷。因而, 以往对我国小麦温光类型的划分概念, 已不能恰当地概括当今众多品种资源的现实。但目前小麦区域试验品种冬春性的确定仅按育种者及试验中的表现型来确定, 常常出现冬春性类型差异很大的品种同组参试, 给品种管理带来压力。因此, 非常有必要通过对国内外小麦冬春性的相关研究进行收集、整理、分析, 采用科学的方法归纳、验证, 筛选创新科学的鉴定方法和评价指标, 结合小麦区试工作实际, 制订小麦冬春性鉴定评价技术规范, 以更好地指导小麦科学定性, 合理用种。

1 材料与方法

1.1 试验材料 2006 年进行冬小麦晚播和春播预备试验, 选用品种共 3 个: 洛旱 2 号(弱冬性)、豫麦 49(半冬性)和豫

麦 18(春性)。

2007 年进行冬小麦春播试验, 选用品种共 7 个: 定鉴 3 号(冬性)、长 6878(冬性)、洛旱 2 号(弱冬性)、豫麦 49(半冬性)、洛麦 22(半冬性)、豫麦 18(春性)、定西 35(强春性)。

在初步确定了鉴定条件后, 2008 年选用 27 个不同生态区广泛种植或国家小麦区试对照品种为试验材料(表 1)。

表 1 参试品种一览

类型	品种名称
强春性	辽春 17、宁春 4 号
春性	扬麦 158、川农 16
弱春性	偃展 4110、豫麦 18、郑麦 9023、平安 6 号、04 中 36
半冬性	周麦 18、新麦 18、郑麦 366、豫麦 49、矮抗 58、淮麦 25、洛麦 22 号
弱冬性	石 4185、石家庄 8 号、晋麦 47、洛旱 2 号、邯 6172、济麦 20
冬性	京冬 8 号、京冬 411、长 6878、中麦 175
强冬性	肥麦

1.2 试验设计 2006 年进行冬小麦晚播和春播预备试验, 设置 4 个播期: 1 月 16 日(3℃)、2 月 8 日(5℃)、2 月 17 日(8℃)和 3 月 3 日(10℃)。

2007 年进行冬小麦春播试验, 设置 4 个播期: 1 月 30 日(3℃)、2 月 13 日(5℃)、2 月 28 日(9℃)和 3 月 3 日(11℃)。

2008 年总结 2 年结果, 初步确定了鉴定条件, 播期为 2 月 23 日(侯平均气温 3℃)、3 月 23 日(侯平均气温 7℃)和 4 月 6 日(侯平均气温 10℃以上)。

3 年试验均采用随机区组排列, 2 次重复, 试验小区面积 2 m²(2 m × 1 m), 3 行区, 密度 180 万基本苗/hm²。小麦生育期间保证水肥处于适宜状态, 并统一防治病虫害。

1.3 调查指标 记载播种期、出苗期、幼苗习性、冻害情况、基本苗数、最高总茎数、始穗期、抽穗期、抽穗数、成熟期等,

基金项目 农业部行业标准制订项目“小麦冬春性鉴定评价技术规范”。

作者简介 冀天会(1970-), 男, 河南南阳人, 副研究员, 硕士, 从事品种评价利用研究工作, E-mail: Jitianhui@yahoo.com.cn。

收稿日期 2013-04-21

计算春播抽穗率和苗穗期。苗穗期:指春播小麦从出苗到群体抽穗数达5%的天数。春播抽穗率计算公式为:

$$Ger_T = X_{Ger_T} / X_{TS_T} \times 100\%$$

式中, Ger_T 为某品种春播的抽穗率; X_{Ger_T} 为某品种春播平均抽穗数; X_{TS_T} 为某品种春播最高总茎数。

2 结果与分析

2.1 冬春性鉴定条件的初步确立 由表2可知,1月16日和2月8日播种的3个品种成穗率差异不明显,且都能形成

产量;而2月17日和3月3日播种,3个品种成穗率差异明显,洛早2号在2月17日播种不能形成产量,3月3日播种不能抽穗,豫麦49在3月3日播种不能抽穗,豫麦18所有播期均能抽穗,且能形成产量。这表明,以是否抽穗为指标,3月3日播期可将3个品种分为两大类,即洛早2号、豫麦49为冬性类,豫麦18为春性类;根据2月17日播期品种抽穗差异,认为洛早2号和豫麦49虽同为冬性类,但冬春性差异仍较大。

表2 2006年小麦晚播和春播试验调查汇总(5株平均值)

播期	品种	株高//cm	单株茎数	单株成穗数	成穗率//%	单株产量//g	说明
01-16	洛早2号	64.9	4.4	4.0	90.9	3.4	
	豫麦18	63.7	3.8	3.6	94.7	5.7	
	豫麦49	59.6	2.6	2.4	92.3	3.9	
02-08	洛早2号	72.6	4.8	4.8	100.0	2.7	
	豫麦18	64.4	3.6	3.6	100.0	5.5	
	豫麦49	65.5	5.2	5.2	100.0	4.9	
02-17	洛早2号	51.6	7.4	2.2	29.7	0	无产量
	豫麦18	55.9	3.8	3.8	100.0	4.5	
	豫麦49	61.9	3.8	3.2	84.2	2.0	
03-03	洛早2号	55.8	3.2	0	0	0	没抽穗
	豫麦18	53.6	4.8	4.6	95.8	4.3	
	豫麦49	52.3	3.4	0	0	0	没抽穗

2.2 冬春性评价指标的比较 由表3可知,2月13日以前播种的不同小麦品种,抽穗均比较正常,而2月28日和3月15日播种的小麦品种成穗率差异显著,尤其3月15日播种的小麦品种明显分为两大类,定西35和豫麦18为春性类,其他品种均不能抽穗,表现为冬性类品种特征,2月28日播种的品种,定鉴3号不能抽穗,其他品种抽穗率差异显著,冬

性由强到弱依次为定鉴3号、长6878、洛早2号、洛麦22、豫麦49、豫麦18和定西35。鉴别品种冬春性类型以2月28日播期为宜。

依据2006、2007年试验结果,考虑到地温与气温存在差别,将春播设置3个播期。第1播期为侯平均气温达3℃时,洛阳一般为2月下旬,主要用于区别冬性品种的冬性强

表3 2007年小麦晚播和春播试验调查汇总

播期	品种	株高//cm	单株茎数	单株成穗数	成穗率//%	单株产量//g	说明
01-30	长6878	87.0	20.8	17.3	83.18	34.6	
	洛早2号	67.5	16.1	14.5	89.92	31.6	
	豫麦49	61.0	15.0	14.4	95.83	25.4	
	洛麦22	70.3	16.8	15.6	92.91	25.6	
	豫麦18	68.5	13.7	12.7	92.69	34.0	
	定西35	110.0	14.4	13.6	94.78	27.0	
	定鉴3号	87.8	10.4	9.1	87.43	36.2	
02-13	长6878	77.3	21.1	17.1	81.01	32.8	
	洛早2号	64.5	15.7	12.1	76.89	30.8	
	豫麦49	65.8	19.5	17.6	90.06	30.4	
	洛麦22	65.5	23.4	19.8	84.76	28.2	
	豫麦18	64.0	19.8	19.1	96.52	20.4	
	定西35	94.0	18.2	13.1	71.82	14.8	
	定鉴3号	72.0	23.6	10.9	46.03	7.6	没有产量
02-28	长6878	68.5	33.5	3.3	9.70	0	没产量
	洛早2号	59.2	28.4	10.4	36.56	0	没产量
	豫麦49	60.6	17.1	10.1	59.12	0	没产量
	洛麦22	57.4	29.6	17.0	57.43	0	没产量
	豫麦18	58.3	27.2	21.0	77.20	11.5	
	定西35	85.0	26.1	26.1	100.10	9.6	
	定鉴3号	66.1	29.1	0	0	0	没产量
03-15	长6878	59.3	23.9	0	0	0	没产量
	洛早2号	50.6	26.1	0	0	0	没产量
	豫麦49	52.8	24.3	0	0	0	没产量
	洛麦22	49.4	21.6	0	0	0	没产量
	豫麦18	48.2	15.1	12.6	83.50	10.3	
	定西35	73.1	17.4	16.3	94.92	9.0	
	定鉴3号	56.0	23.3	0	0	0	没产量

弱;第2播期为侯平均气温达7℃以上时,一般为3月中旬,主要用于区别品种的冬、春性类型;第3播期为侯平均气温达10℃以上时,一般为4月上旬,主要用于区别春性品种春性的强弱。这与余遥^[5]对小麦冬春分类一致。

2.3 冬春性鉴定方法与评价指标的验证分析 在初步确定了鉴定条件后,2008年以小麦不同生态区广泛种植或国家小麦区试对照品种为试材,安排春播试验,进行应用验证。由表4可知,播期为3月23日时,苗穗期在43~78d(其中冬性类仅济麦20、石4185、淮麦25春播抽穗),抽穗率在0~97.8%。冬性类和春性类小麦品种的春播抽穗率表现为两大集团。冬性类品种肥麦、京冬8号、京冬411、长6878、中麦175、周麦18、新麦18、郑麦366、豫麦49、矮抗58、洛麦22、晋麦47、邯6172、石家庄8号、洛早2号的春播抽穗率均较低,抽穗率较秋播明显降低;春性类品种辽春17、宁春4号、扬麦158、川农16、豫麦18、郑麦9023、平安6号、04中36、偃展4110春播抽穗率均较高,抽穗率较秋播明显增加。且所有冬性品种春播均不能正常成熟,所有春性类品种均能正常成熟。这表明该播期有利于小麦品种冬春性两大类型的划分,但对品种冬春性进一步分级不利。

由表5可知,播期为2月23日时,苗穗期在47~82d,春播抽穗率在7.5%~90.3%。与3月23日播期比较,同为冬性类品种抽穗率差异显著,2月23日冬性类品种春播抽穗率在9.7%~43.2%,3月23日春播抽穗率在0~27.3%。春性类品种抽穗率和相对抽穗率差异不显著。这说明该播期对鉴定冬性品种较为有利,对春性类品种鉴别能力较差。

表4 冬春性鉴定分类结果(播期3月23日)

序号	品种	幼苗	抽穗率	苗穗期	是否成熟	类别
		习性	%	d		
1	肥麦	1	0	/	否	冬性类
2	京冬411	3	0	/	否	冬性类
3	京冬8号	3	0	/	否	冬性类
4	长6878	1	0	/	否	冬性类
5	中麦175	3	0	/	否	冬性类
6	周麦18	3	0	/	否	冬性类
7	新麦18	3	0	/	否	冬性类
8	郑麦366	3	0	/	否	冬性类
9	豫麦49	3	0	/	否	冬性类
10	矮抗58	1	0	/	否	冬性类
11	淮麦25	3	24.5	73	否	冬性类
12	洛麦22	1	0	/	否	冬性类
13	石4185	3	5.8	78	否	冬性类
14	晋麦47	3	0	/	否	冬性类
15	邯6172	3	0	/	否	冬性类
16	石家庄8号	1	0	/	否	冬性类
17	洛早2号	1	0	/	否	冬性类
18	济麦20	3	27.3	66	否	冬性类
19	辽春17	5	97.8	43	是	春性类
20	宁春4号	5	84.6	49	是	春性类
21	扬麦158	3	97.6	51	是	春性类
22	川农16	5	96.1	50	是	春性类
23	豫麦18	5	89.0	52	是	春性类
24	郑麦9023	3	67.9	51	是	春性类
25	平安6号	3	69.8	53	是	春性类
26	04中36	3	95.4	51	是	春性类
27	偃展4110	3	62.7	55	基本成熟	春性类

注:幼苗习性中,数字代表幼苗的匍匐性,数字越大幼苗越直立。

表5 冬春性鉴定分类结果(播期2月23日)

序号	品种	幼苗习性	苗穗期//d	是否成熟	抽穗率//%	级别	类别
1	肥麦	1*	/	否	0	1	强冬性
2	京冬411	3	81	否	8.2	2	冬性
3	京冬8号	3	80	否	7.5	2	冬性
4	长6878	1	81	否	9.7	2	冬性
5	中麦175	3	80	否	7.7	2	冬性
6	周麦18	3	79	否	23.1	3	半冬性
7	新麦18	3	78	否	23.2	3	半冬性
8	郑麦366	3	76	否	32.5	3	半冬性
9	豫麦49	3	78	否	37.6	3	半冬性
10	矮抗58	1	76	否	31.3	3	半冬性
11	淮麦25	3	79	否	29.6	3	半冬性
12	洛麦22	1	79	否	28.5	3	半冬性
13	石4185	3	64	否	17.7	3	弱冬性
14	晋麦47	3	80	否	22.5	3	弱冬性
15	邯6172	3	77	否	11.2	3	弱冬性
16	石家庄8号	1	75	否	16.5	3	弱冬性
17	洛早2号	1	80	否	19.3	3	弱冬性
18	济麦20	3	82	否	13.8	3	弱冬性
19	辽春17	5	47	是	90.3		
20	宁春4号	5	51	是	82.2		
21	扬麦158	3	53	是	65.9		
22	川农16	5	50	是	80.4		
23	豫麦18	5	50	是	73.3		
24	郑麦9023	3	54	是	70.9		
25	平安6号	3	53	是	62.8		
26	04中36	3	52	是	80.8		
27	偃展4110	3	53	是	69.2		

注:幼苗习性中,数字代表幼苗的匍匐性,数字越大幼苗越直立。

由表6可知,播期为4月6日时,冬性类品种除济麦20外,全没有抽穗;春性类品种均全部抽穗,春播抽穗率在42.7%~69.6%,苗穗期在35~52 d,辽春17苗穗期最短35

d,偃展4110苗穗期最长52 d,品种之间差异明显,成熟情况分为2个级别。这表明该播期对鉴定春性品种较为有利,对辨别冬性品种冬性强弱较差。

表6 冬春性鉴定分类结果(播期4月6日)

序号	品种	幼苗习性	苗穗期//d	抽穗率//%	是否成熟	级别
1	肥麦	1	-	0		/
2	京冬411	3	-	0		/
3	京冬8号	3	-	0		/
4	长6878	1	-	0		/
5	中麦175	3	-	0		/
6	周麦18	3	-	0		/
7	新麦18	3	-	0		/
8	郑麦366	3	-	0		/
9	豫麦49	3	-	0		/
10	矮抗58	1	-	0		/
11	淮麦25	3	-	0		/
12	洛麦22	1	-	0		/
13	石4185	3	-	0		/
14	晋麦47	3	-	0		/
15	邯6172	3	-	0		/
16	石家庄8号	1	-	0		/
17	洛早2号	1	-	0		/
18	济麦20	3	60	16.7		/
19	辽春17	5	35	69.6	是	强春性
20	宁春4号	5	39	63.9	是	强春性
21	扬麦158	3	48	39.3	是	春性
22	川农16	5	45	53.6	是	春性
23	豫麦18	5	45	37.4	是	春性
24	郑麦9023	3	46	47.1	基本成熟	弱春性
25	平安6号	3	47	42.7	基本成熟	弱春性
26	04中36	3	47	56.7	基本成熟	弱春性
27	偃展4110	3	52	6.3	基本成熟	弱春性

注:-代表没有抽穗,未统计。幼苗习性中,数字代表幼苗的匍匐性,数字越大幼苗越直立。

由此可见,以上关于鉴定条件的确立,即采用田间春播法,根据侯平均气温,进行春播3个播期的设置经验证有效,而春播抽穗率和苗穗期是鉴定小麦品种冬春性的可靠指标。

2.4 冬春性分类评判标准的初步建立 根据上述研究结果,田间春播法是可靠的小麦冬春性鉴定方法,经过综合分析,初步建立了小麦冬春性分类评判方法和标准。

小麦冬春性分级采用综合顺序分类法。①第1步:依据春季第2播期(侯平均气温7℃)品种抽穗率 and 是否正常成熟将品种分为两大类,即春性类和冬性类。分类标准:春播抽穗率>30%,能正常成熟;春播抽穗率≤30%,不能正常成熟。②第2步:冬性类品种根据春季第1播期(侯平均气温3℃)品种的抽穗率和苗穗期,结合成熟情况进一步分型(表7),春性类品种根据春季第3播期(侯平均气温10℃以上)品种的抽穗率和苗穗期,结合成熟情况把春性类品种进一步分型(表8)。

表7 冬春性鉴定冬性类品种分型标准

级别	类型	春播抽穗率//%	苗穗期//d	标准对照
1	强冬性	0	不抽穗	肥麦
2	冬性	0~5	>85	长6878、京冬8号
2*	弱冬性	5~20	80~85	洛早2号、晋麦47
3	半冬性	>20	<80	周麦18、豫麦49

表8 冬春性鉴定春性类品种分型标准

级别	类型	春播抽穗率//%	苗穗期//d	标准对照
4	弱春性	<30	≥45	偃展4110
5	春性	30.1~60.0	40~45	扬麦158
6	强春性	>60	<45	辽春17、宁春4号

3 结论与讨论

小麦冬春性鉴定就是按照一定的方法、指标对小麦品种春化特征进行鉴定、评价的过程。国内外学者对鉴定小麦的冬春性做了大量的工作,提出了许多冬春性鉴定方法、指标。由于鉴定目的和要求不同,采用鉴定方法也不同。一般分为形态观察法^[6-7]、田间春播法^[8]、晚播量法^[9]、人工模拟鉴定法^[10]、分子生物学的方法^[11-12]等。

该研究从2006~2008年进行冬小麦晚播和春播试验。在多年试验基础上,采用大田春播法,研究筛选小麦冬春性科学的鉴定方法和评价指标,确立了鉴定条件和评价指标,即采用田间春播法,根据侯平均气温,进行春播播期的设置,筛选出春播抽穗率和苗穗期是鉴定小麦品种冬春性的可靠指标,提出采用综合顺序分类法评判小麦品种的冬春性级别。

绘制”项下的方法,在500 nm下测定吸光度。按回归方程计算出溶液中总黄酮含量,根据稀释倍数及样品质量换算出样品中总黄酮的含量。

2 结果与分析

2.1 方法学考察 (1)线性关系的考察。计算得线性回归方程为: $Y=0.0113X-0.0233$, $R^2=0.9948$ 。试验结果表明,在0~0.05 mg/ml范围内,芦丁浓度与吸光度有良好的线性关系。(2)精密度考察。计算得吸光度的RSD为0.41%,表明仪器的精密度良好。(3)稳定性考察。计算得吸光度的RSD为1.46%($n=5$),表明待测样品溶液在1 h内稳定。(4)加样回收率试验。由表1可知,平均加样回收率为102.67%,RSD为3.05%,表明该方法准确、可靠,可用于金线莲中总黄酮的含量测定。

表1 加样回收率试验

已知样品含量 mg/ml	加入对照品含量 mg/ml	测定量 mg/ml	回收率 %	RSD %
0.0287	0.005	0.0337	100.00	3.05
0.0287	0.005	0.0340	106.00	
0.0273	0.005	0.0324	102.00	

2.2 样品总黄酮含量测定 由表2可知,2种来源的样品中,台湾金线莲全株总黄酮含量较高,且相差较大,说明不同产地金线莲总黄酮含量是有差异的。考虑到2地金线莲总黄酮含量的较大差异,认为临床用药及试验研究中应该选用台湾地区的金线莲。

表2 不同来源金线莲总黄酮测定结果

不同来源	总黄酮含量//mg/g	RSD//%
台湾金线莲	25.8750	4.35
福建金线莲	13.7967	3.21

3 结论与讨论

试验采用紫外分光光度法,以标准芦丁溶液以空白作参比,在紫外可见分光光度计上,于吸收波长500 nm处测定不同浓度芦丁溶液的吸光度,绘制标准曲线,并且测定金线莲

提取物中总黄酮含量,精密性、稳定性、重复性均符合要求,表明该方法准确可靠,可用于该药用植物提取物总黄酮的测定方法。

试验结果表明,不同来源的金线莲中总黄酮含量均有一定差异,不同品种的金线莲中总黄酮含量为台湾金线莲全大于福建金线莲。从不同来源金线莲总黄酮含量的测定结果可知,地理环境对中药材的品质有较大的影响。总黄酮含量差异原因除与各个地方的生态环境等自然因素有关外,也有可能受栽培技术影响,不同地方对金线莲的栽培方法也有所不同。此外,也可能与金线莲的采收时间、产地加工等因素有关。同时干燥方法、贮存条件、贮存时间也可能有影响。

参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编委. 中国植物志(第17卷)[M]. 北京:科学出版社,2000:204.
- [2] 唐明仪,王建勤. 对《中药大辞典》载虎头蕉物种的探讨[J]. 海峡药学,1995,7(2):76-79.
- [3] 冉彩虹. 台湾金线莲组培苗生根培养研究[J]. 福建林业科技,2009,36(4):158-160.
- [4] 罗晓青,蒙秋伊,查兰松,等. 兴仁金线莲从生芽诱导增殖研究[J]. 安徽农业科学,2012,40(22):11231-11232,11260.
- [5] 何春年,王春兰,郭顺星,等. 福建金线莲的化学成分研究[J]. 中国中药杂志,2005,40(8):581.
- [6] 何春年,王春兰,郭顺星,等. 福建金线莲的化学成分研究II[J]. 中国中药杂志,2005,30(10):761.
- [7] 关璟,王春兰,郭顺星,等. 福建产金线莲中黄酮苷成分的研究[J]. 中草药,2005,36(10):1450.
- [8] 何春年,王春兰,郭顺星,等. 福建金线莲的化学成分研究III[J]. 中国中药杂志,2005,30(10):761,763.
- [9] 关璟,王春兰,郭顺星. 福建产金线莲中黄酮苷成分的研究[J]. 中草药,2005,36(10):1450,1453.
- [10] 杨秀伟,韩美华,靳彦平. 金线莲化学成分的研究[J]. 中药材,2007,30(7):797-800.
- [11] 郭济贤,竺叶青,李颖,等. 中药灯盏花的生药鉴定及其与两种近缘植物对离体猪冠状动脉的作用[J]. 上海医科大学学报,1988,15(3):195.
- [12] 王小伟,金则新,李建辉. 微波辅助萃取乌药中的黄酮类化合物研究[J]. 江苏农业科学,2008(5):220-222.
- [13] 赵保发,张志信,张仕秀,等. 正交试验法优选金线莲总黄酮的提取工艺[J]. 保山师专学报,2008(5):59-60.
- [14] 罗晓青,吴明开,查兰松,等. 贵州药用植物野生金线莲资源调查[J]. 西南农业学报,2011(2):826-828.
- [15] 余遥. 小麦棉花高产栽培技术[M]. 成都:四川科学技术出版社,1998.
- [16] 匡猛,邢国风. 冬小麦春化研究进展[J]. 西南科技大学学报,2005,20(3):61-66.
- [17] 胡承霖,罗春梅. 小麦通过春化的形态指标及温、光组合效益[J]. 北京农学院学报,1988,3(2):1-7.
- [18] 黄敬芳,周立伟,陶维海. 小麦春化阶段通过标志形态学和解剖学研究[J]. 北京农学院学报,1986,3(5):1-6.
- [19] 王法宏,赵君实,荆淑民. 小麦品种在不同生态区的生育进程表现[J]. 莱阳农学院学报,1996,13(4):268-270.
- [10] 王建林,栾运芳,胡单. 栽培大麦冬春性判定的综合顺序分类法[J]. 大麦科学,2005,10(4):18-22.
- [11] 孙道杰,闵东红,李学军,等. 晚播法鉴定冬小麦品种冬春性的探讨[J]. 安徽农业科学,2001,29(1):28.
- [12] 赵虹,胡卫国,詹克慧. 黄淮南片冬麦区主导品种春华基因及冬春性分析[J]. 西北植物学报,2010,30(3):495-504.

(上接第6200页)

小麦冬春性受气温、光照、养分、水分、植株年龄以及光温互作等多因素影响,春播鉴定法能够较好解决气温、养分、水分和植株年龄的问题,苗穗期指标对品种的感光性有一定的反映,但目前试验设计对光照的影响考虑仍然不足。

参考文献

- [1] 施雅风. 全球变暖影响下中国自然灾害的发展趋势[J]. 自然灾害学报,1995,5(2):102-116.
- [2] 赵虹,李铁庄,王西城. 从2002-2003年度黄淮南片麦区的气候特点谈小麦品种的利用及发展趋势[J]. 河南农业科学,2003(8):9-12.
- [3] 李淦,胡铁柱,李笑慧. 河南省主推小麦品种抗寒能力研究[J]. 河南农业科学,2006(10):22-24.
- [4] 张灿军. 小麦冬春性鉴定研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2009.