

芽苗期小麦耐渍品种的筛选

蔡博伟,田文涛,王晓玲*

(长江大学 农学院/主要粮食作物产业化湖北省协同创新中心,湖北 荆州 434025)

摘要: 为了寻找简易快速的小麦耐渍品种筛选方法和初步筛选芽苗期耐渍的小麦品种(系),以来源于不同麦区的 155 份推广品种和小麦高代品系为材料,在芽苗期进行人工模拟渍害处理,以正常水分作为对照,分别测定不同品种(系)的发芽率、单株质量、根系质量,并计算单株渍害指数(PWI)和根系渍害指数(RWI),比较芽苗期不同小麦品种(系)的抗渍能力。结果表明,对于渍害后发芽率降低百分点(DPP 值)为 0 的品种,用 PWI 判断耐渍性,10.0 以下为耐渍性强的品种;对于渍害后 $0 < \text{DPP 值} \leq 40$ 个百分点的品种,其芽苗期渍害后发芽率降幅(DG)和 RWI 显著相关,DG 在 6.0% 以下、RWI 在 10.0 以下的品种(系)耐渍性强,DG $\leq 6.0\%$ 是初步判断耐渍性的最适指标;对于渍害后 DPP 值大于 40 个百分点的品种(系),DPP 值是芽苗期受渍害严重的指示指标;初步筛选出芽苗期耐渍性强的品种(系)28 个,分别是渍害后 DPP 值为 0、PWI 在 10.0 以下的郑麦 9023、宁麦 17、襄麦 55 等 17 个品种(系),以及 DG 在 6.0% 以下且 RWI 在 10.0 以下的镇麦 5 号、晋麦 91、郑麦 2956 等 11 个品种(系)。濮麦 9 号、西农 957、CP93-10-3-2、郑麦 7698 等 4 个品种(系)的芽苗期耐渍性最弱。

关键词: 小麦;芽苗期;耐渍性;渍害指数;品种筛选

中图分类号: S512.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2015)04-0052-06

Screening of Wheat Varieties Tolerant to Waterlogging at Bud-seedling Stage

CAI Bowei, TIAN Wentao, WANG Xiaoling*

(Agricultural College, Yangtze University/Hubei Collaborative Innovation Center for Grain Industry, Jingzhou 434025, China)

Abstract: This research was carried out to explore the relatively simple and rapid screening method of wheat varieties tolerant to waterlogging at bud-seedling stage. 155 varieties or advanced lines collected from different wheat-planting areas were used as experiment materials, and the artificial simulation waterlogging treatment was conducted, taking normal water condition as control. The germination rate, plant weight and root weight of wheat varieties were measured, and their waterlogging indexes and waterlogging tolerance were calculated and analyzed. The results showed that, when the decrease percentage point (DPP) of germination rate in some varieties was zero, plant waterlogging index (PWI) was used as the judging indicator of waterlogging tolerance, and the varieties with PWI below 10.0 was taken as the strong waterlogging tolerant varieties. For the varieties with DPP value of 0—40 percentage points after waterlogging, the drop of germination rate (DG) had significant relations with root waterlogging index (RWI) at bud-seedling stage, and the varieties with DG below 6.0% and RWI below 10.0 showed strong waterlogging tolerance, so DG $\leq 6.0\%$ was the optimal indicator of strong tolerance under waterlogging. DPP value above 40 percentage points after waterlogging was the indicator of serious damage for wheat in bud-seedling period. There were 17 genotypes (Zhengmai 9023, Ningmai 17, Xiangmai 55, etc.) with DPP value of zero

收稿日期:2014-08-05
基金项目:农业部公益性行业(农业)科研专项(201203032);长江大学大学生创新创业训练计划项目
作者简介:蔡博伟(1992-),男,湖北新洲人,在读本科生,研究方向:作物抗逆栽培。E-mail:634407172@qq.com
* 通讯作者:王晓玲(1967-),女,湖北罗田人,教授,主要从事作物逆境生理与高产栽培研究。
E-mail:wangxl309@yangtzeu.edu.cn

and PWI below 10.0, and 11 genotypes (Zhenmai 5, Jinmai 91, Zhengmai 2956, etc.) with DG less than 6.0% and RWI under 10.0, which all showed strong waterlogging tolerance at bud-seedling stage in the experiment. Four wheat varieties (Pumai 9, Xinong 957, CP93-10-3-2 and Zhengmai 7698) showed the weakest waterlogging tolerance in bud-seedling period.

Key words: wheat; bud-seedling stage; water tolerance; waterlogging index; variety screening

渍害是小麦生产中经常发生的严重环境胁迫之一,尤其是在渍害频发的长江中下游湿地生态区^[1],而选用耐渍能力强的小麦品种,是提高渍害多发区小麦产量和种植效益的最有效途径之一。大量研究证明,不同品种类型的作物对渍害的敏感性有很大差异,而且不同生育期对渍害的抗性差异也很大,这主要是由于品种的基因型差异所致^[2]。因此,培育和筛选耐渍性小麦品种资源意义重大。前人在对小麦渍害胁迫的抗性研究中证实,小麦品种间和不同生育期的渍害抗性差异很大^[3],前人大多着重研究渍害对小麦生理和生长特性等方面的影响^[4-9],且多以孕穗期、抽穗扬花期、灌浆期等中后期为主^[2,6-7],而对于小麦芽苗期渍害的研究少见,极少量的研究也仅限于呼吸代谢和蛋白质等生理指标方面^[10-13]。目前对小麦抗渍性鉴定主要是在小麦生长发育的中后期通过人工灌水模拟渍害的田间试验完成。这种鉴定方法存在很多弊端,一是田间试验鉴定工作量极大,尤其是在小麦抗渍品种选育工作中,往往需要鉴定的中间材料很多,鉴定工作繁重;二是由于需要较大的试验区域,田间条件下人工控水很难达到一致,往往导致鉴定结果误差较大。寻找一种简易可靠的耐渍性品种鉴定方法,已成为小麦科研和生产上亟需解决的问题。

芽苗期虽然不是小麦受渍害最严重的时期,但不同小麦品种芽苗期对渍害反应差异很大,且芽苗期人工模拟渍害试验有操作一致性好、可控性强、生长周期短、指标测定简易等优点,如果能摸索出渍害对小麦芽苗期生长和生理上影响显著的关键指示指标,可为耐渍性小麦品种的筛选提供快速易行的鉴定方法。鉴于此,本研究通过芽苗期模拟渍害处理,以发芽率、单株渍害指数和根系渍害指数等为指标,筛选抗渍害性强的小麦品种,以期找到一种简易快速鉴定小麦耐渍性的方法,并初步对小麦品种资源抗渍性进行了鉴定。

1 材料和方法

1.1 试验材料

试验材料为来源于湖北、江苏、安徽、陕西、河南、山东、四川、北京、山西等省份和国际小麦玉米研究所的小麦品种和高代品系,共155份。

1.2 试验方法

人工挑选饱满健康的试验用种子,吸足水分催芽至露白,选择300粒露白的种子,分成对照(CK)和渍害处理(TR)2组,每组150粒。CK:150粒种子(每重复50粒,共重复3次,每重复用5只培养瓶,每瓶种10粒)在吸足水分催芽至露白时,直接放入培养瓶培养。TR:用装有足量水分的离心管模拟渍水环境,将露白种子150粒放入其中,处理48 h后,再将种子转移到有湿润砂床的透气培养瓶中进行培养,每重复50粒,共重复3次,分别种在5只瓶中。培养过程中用移液枪添加水分,严格控制发芽瓶内湿度等培养条件的一致性,培养温度为 $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$,试验在光照培养室内进行。所有处理种子均在培养瓶内培养生长7 d后,进行发芽率、单株质量(PFW)、根系质量(RFW)测定,并计算相对渍害指数。

1.3 测定指标与方法

1.3.1 发芽率、发芽率降低百分点(DPP值)和发芽率降幅(DG)的统计 根长或芽长超过2 mm,记为发芽。计数发芽种子数,计算发芽率,并计算DPP值和DG。

$$\text{DPP} = \text{对照发芽率} - \text{渍害发芽率};$$

$$\text{DG} = (\text{对照发芽率} - \text{渍害发芽率}) / \text{对照发芽率} \times 100\%。$$

1.3.2 单株渍害指数(PWI)与根系渍害指数(RWI)的计算 PWI和RWI分别以单株芽苗的鲜质量(PFW)和根系鲜质量(RFW)为参数,进行计算。

$$\text{PWI} = (\text{PFW}_{\text{对照}} - \text{PFW}_{\text{渍害}}) / \text{PFW}_{\text{对照}} \times 100;$$

$$\text{RWI} = (\text{RFW}_{\text{对照}} - \text{RFW}_{\text{渍害}}) / \text{PFW}_{\text{对照}} \times 100。$$

1.4 数据分析

数据采用SPSS统计分析软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 芽苗期渍水对不同小麦品种(系)发芽率的影响

根据芽苗期渍害处理后不同小麦品种(系)的DPP值进行分组(表1),郑麦9023、华麦2号、襄麦55、轮选22、中国春等32个品种(系)对48 h渍害胁迫表现极强的耐渍性,DPP值均为0,芽苗期渍害处理后的发芽率均未降低。阜麦8号、扬麦16、淮麦21、西农2112等26个品种(系)的DPP值在1~10

个百分点,表现很好。皖麦 56、襄 20 等 17 个品种(系)的 DPP 值在 11~20 个百分点,襄麦 25、郑麦 7698、富麦 168 等 26 个品种(系)的 DPP 值在 21~40 个百分点,明麦 1 号、鄂麦 19 等 54 个品种(系)的 DPP 值均大于 40 个百分点,表现芽苗期受渍害严重。

表 1 芽苗期渍害处理后不同小麦品种(系)的 DPP 值划分

DPP 值/ 个百分点	供试材料				
0	郑麦 9023	轮选 22	扬麦 19	西农 1029	豫麦 2 号
	周麦 24	扬麦 15	宁麦 17	镇麦 8 号	豫麦 9901
	适 7	华麦 2 号	邓麦 996	扬麦 13	PH82-2-2
	5501	扬辐麦 4 号	镇麦 6 号	华麦 5 号	西农 151
	周麦 25	中国春	豫麦 70	扬糯麦 1 号	襄麦 55
	郑育麦 958	冀麦 53	鄂 5906	矮早 781-99	扬麦 11
	小偃 269	西农 889			
1~10	阜麦 8 号	晋麦 91	周优 102	51CM	淮麦 21
	扬麦 16	晋麦 47	镇麦 168	广源 11-2	周麦 17
	恩 823	豫麦 57	西农 2112	豫麦 49	山农 5843
	西农 979	丰抗 3 号	西农 9718	荆麦 102	良星 99
	镇麦 5 号	西农 223	郑麦 2956	周麦 18	徐麦 9169
	西农 2000				
11~20	皖麦 56	镇麦 9 号	扬麦 118	濮麦 9 号	西农 881
	皖麦 52	临远 8 号	瑞星 1 号	西农 2000-7	宁 D310
	鄂麦 27	南农 0686	天麦 993	代号 0143	D183
	襄 20	3E			
21~30	襄麦 25	适 5	CP93-10-3-2	西农 9872	临早 6 号
	西农 558	CP93-18-1-H-15	鄂 503	西农 183	临丰 3 号
	扬麦 20	小偃 54	西农 957	临汾 8050	新麦 0280
	郑麦 7698	东选 3 号	淮麦 23		
31~40	西科麦 4 号	周麦 22	小偃 22	瑞丰 1 号	泰山 4241
	富麦 168	中原 98-68	北农 49		
41~50	明麦 1 号	尧麦 16	临抗 53	良星 66	南 05
	新福麦 1 号	生选 6 号	宁 0301	西农 2608	鄂麦 352
	宁麦 16	豫麦 49	兰考矮早 8	西农 658	
>50	鄂麦 19	淮麦 21	镇麦 01-3	涂麦 5 号	豫麦 949
	偃田 9433	鄂麦 23	西农 529	镇麦 01-3	CP99-13-6-3-H
	西高 2 号	鄂麦 03-1	扬麦 14	鄂麦 25	周麦 23
	豫麦 909	漯 6010	偃展 4110	华 2857	荷麦 0302
	皖垦麦 1 号	皖科 06290	鄂 35624	鄂麦 18	冀麦 30
	适 9	扬麦 18	W1128	西农 628	金丰 3 号
	太空 6 号	鄂麦 57	西农 957	泰农 2987	晋麦 79
	扬麦 116	丰 01-1	西农 9871	农大 195	京 05-3633

2.2 芽苗期渍水对小麦幼苗生长的影响

对 48 h 渍害处理后发芽率没有降低的 32 个品种(系)按单株渍害指数进行排序(表 2),其中的中国春、扬麦 19、扬麦 11、郑麦 9023、矮早 781-99、宁麦 17、西农 889、轮选 22、郑育麦 958、适 7、豫麦 70、周麦 24、冀麦 53、豫麦 9901、襄麦 55、周麦 25、扬糯麦 1 号等 17 个品种(系)的 PWI 和 RWI 均小于 10.0,是芽苗期抗渍性强的品种材料。其中,很多品种(系)的渍害指数为负数,渍害处理后的芽苗生长反而优于对照,可能与不同基因型小麦幼苗生长对水分的适应性差异有关。

表 2 中镇麦 6 号、豫麦 2 号、5501、扬麦 15、邓麦 996、扬辐麦 4 号、扬麦 13、镇麦 8 号、小偃 269、鄂 5906 等,PWI 在 20.0 以上,受害较重,为芽苗期耐渍性较差的品种(系);小偃 269、鄂 5906,PWI 分别达 37.2 和 64.0,虽然 DPP 值为零,但芽苗生长抑制程度大,表明受渍害严重。从 DPP 值和 PWI 的结果比较可知,仅凭借 DPP 值不能完全判断小麦渍害受害程度。

对 48 h 渍害处理后 0<DPP 值≤40 个百分点的 69 个品种(系)按单株渍害指数进行排序(表 3)。

表 2 渍害处理后 DPP 值为 0 的小麦品种(系)的 PWI 和 RWI 值

序号	品种(系)	PWI	RWI	序号	品种(系)	PWI	RWI
1	中国春	-120.0	-214.0	17	扬糯麦 1 号	8.8	1.8
2	扬麦 19	-104.0	-296.0	18	华麦 5 号	11.8	6.0
3	扬麦 11	-75.8	-167.0	19	PH82-2-2	12.2	10.1
4	郑麦 9023	-39.8	-96.8	20	华麦 2 号	12.4	14.4
5	矮早 781-99	-21.0	-31.3	21	西农 1029	12.7	7.4
6	宁麦 17	-18.0	-76.7	22	西农 151	14.1	10.3
7	西农 889	-16.0	-12.6	23	镇麦 6 号	20.5	16.0
8	轮选 22	-4.0	-19.2	24	豫麦 2 号	25.2	20.1
9	郑育麦 958	-3.4	-15.9	25	5501	25.6	11.9
10	适 7	-2.9	-4.7	26	扬麦 15	27.0	27.0
11	豫麦 70	0	-1.6	27	邓麦 996	27.2	25.2
12	周麦 24	1.1	-5.0	28	扬辐麦 4 号	28.4	30.8
13	冀麦 53	3.5	-3.5	29	扬麦 13	28.4	26.4
14	豫麦 9901	3.7	5.8	30	镇麦 8 号	32.3	30.5
15	襄麦 55	5.5	-8.4	31	小偃 269	37.2	36.6
16	周麦 25	5.9	-10.4	32	鄂 5906	64.0	56.2

表 3 渍害处理后 0 < DPP 值 ≤ 40 个百分点的小麦品种(系)的 DG、PWI、RWI 值

序号	品种(系)	发芽率/%		DPP 值/个 百分点	DG/%	PWI	RWI
		CK	渍水处理				
1	镇麦 5 号	100	97	3	3.0	-66.0	-157.4
2	晋麦 91	100	97	3	3.0	-43.7	-174.2
3	郑麦 2956	94	90	4	4.3	-31.7	-29.3
4	西农 9718	89	85	4	4.5	-30.2	-26.9
5	晋麦 47	100	95	5	5.0	-25.0	-173.1
6	豫麦 49	100	95	5	5.0	-8.7	-23.4
7	西农 2112	99	94	5	5.1	-5.5	-2.1
8	丰抗 3 号	88	83	5	5.7	-4.8	6.8
9	51CM	80	74	6	7.5	-1.0	-9.4
10	山农 5843	100	94	6	6.0	2.4	-4.2
11	阜麦 8 号	100	94	6	6.0	5.7	-9.3
12	荆麦 102	100	94	6	6.0	11.9	6.8
13	周优 102	100	94	6	6.0	12.4	16.2
14	周麦 17	78	72	6	7.7	12.4	5.1
15	良星 99	100	94	6	6.0	14.2	18.6
16	淮麦 21	70	63	7	10.0	14.5	11.5
17	镇麦 168	100	93	7	7.0	16.4	17.5
18	恩 823	76	69	7	9.2	16.5	16.8
19	广源 11-2	73	64	7	12.3	21.5	15.4
20	周麦 18	90	83	7	7.8	22.1	25.8
21	西农 979	93	86	7	7.5	22.4	18.1
22	西农 223	91	84	7	7.7	25.2	25.8
23	徐麦 9169	100	93	7	7.0	26.2	25.6
24	扬麦 16	100	92	8	8.0	26.3	25.6
25	西农 2000	100	92	8	8.0	39.2	42.2
26	豫麦 57	75	65	10	13.3	50.3	45.7
27	临远 8 号	100	86	14	14.0	-65.3	-182.0
28	皖麦 56	100	86	14	14.0	-34.7	-59.7
29	西农 881	60	45	15	25.0	-23.1	-39.0
30	襄 20	97	82	15	15.5	-7.8	1.2
31	南农 0686	90	74	16	17.8	-5.8	-55.8
32	代号 0143	100	84	16	16.0	-4.3	-6.4
33	鄂麦 27	70	54	16	22.9	6.0	1.6
34	3E	89	72	17	19.1	8.7	8.6
35	瑞星 1 号	100	83	17	17.0	9.5	14.1
36	D183	100	83	17	17.0	15.0	7.9

续表 3 渍害处理后 0 < DPP 值 ≤40 个百分点的小麦品种(系)的 DG、PWI、RWI 值

序号	品种(系)	发芽率/%		DPP 值/个 百分点	DG/%	PWI	RWI
		CK	渍水处理				
37	天麦 993	88	70	18	20.5	15.6	8.6
38	皖麦 52	100	82	18	18.0	22.6	14.6
39	西农 2000-7	93	74	19	20.4	30.9	17.2
40	镇麦 9 号	100	81	19	19.0	32.1	36.6
41	扬麦 118	100	80	20	20.0	36.6	30.2
42	宁 D310	90	70	20	22.2	51.1	43.3
43	濮麦 9 号	40	20	20	50.0	51.2	49.4
44	西农 558	90	67	23	25.6	-60.0	-113.0
45	临汾 8050	92	68	24	26.1	-44.0	-102.0
46	小偃 54	100	75	25	25.0	-31.0	-36.0
47	适 5	100	75	25	25.0	-10.0	-11.0
48	淮麦 23	76	51	25	32.9	-8.6	-6.2
49	鄂 503	100	74	26	26.0	-4.3	-8.8
50	新麦 0280	100	73	27	27.0	7.7	7.4
51	襄麦 25	100	73	27	27.0	7.8	-14.0
52	CP93-18-1-H-15	100	73	27	27.0	10.4	5.8
53	扬麦 20	100	73	27	27.0	17.7	19.1
54	西农 9872	69	41	28	40.6	20.1	19.7
55	临丰 3 号	100	72	28	28.0	25.2	20.5
56	西农 957	59	31	28	47.5	28.4	30.3
57	东选 3 号	100	72	28	28.0	29.7	23.4
58	CP93-10-3-2	40	11	29	72.5	36.6	34.9
59	西农 183	100	71	29	29.0	37.2	42.5
60	临旱 6 号	100	71	29	29.0	43.2	37.1
61	郑麦 7698	100	70	30	30.0	50.2	52.7
62	北农 49	55	22	33	60.0	-47.0	-60.0
63	周麦 22	70	34	36	51.4	-15.5	-25.7
64	西科麦 4 号	100	64	36	36.0	3.7	-24.1
65	瑞丰 1 号	60	23	37	61.7	11.7	16.8
66	泰山 4241	91	53	38	41.8	17.4	13.7
67	富麦 168	60	22	38	63.3	17.5	16.8
68	小偃 22	94	55	39	41.5	25.7	21.0
69	中原 98-68	70	30	40	57.1	28.1	25.2

表 3 结果显示,不同小麦品种类型,渍害后尽管发芽率在同一水平,但幼苗的渍害指数仍然有很大差异。镇麦 9 号、扬麦 118、宁 D310、西农 9872、临旱 6 号、西农 183 等品种(系)DG 和 RWI 均较高,受害严重;濮麦 9 号、西农 957、CP93-10-3-2、郑麦 7698 等受害最严重,芽苗期耐渍性表现最差。渍害 48 h 后,DPP 值 ≤10 个百分点、DG ≤6.0% 的材料中,镇麦 5 号、晋麦 91、郑麦 2956、西农 9718、晋麦 47、豫麦 49、西农 2112、丰抗 3 号、山农 5843、阜麦 8 号、荆麦 102 等 11 个品种(系)的 RWI ≤10.0 (表 4),渍害对芽苗的生长影响不明显。

对 DPP 值 >40 个百分点的品种(系)分析表明,DPP 值较大的品种(系),其渍害指数均较高,表现为受渍害严重,生长量降幅大。初步可以确定,在 DPP 值 >40 个百分点的情况下,品种(系)的耐渍性较弱;但是对于 DPP 值较小的品种(系),需要综合单株渍害指数和根系渍害指数等指标,进行品种

(系)耐渍性的判定。

表 4 渍害后 DG ≤6.0% 且 RWI ≤10.0 的耐渍
小麦品种

序号	品种	DG/%	PWI	RWI
1	镇麦 5 号	3.0	-66.0	-157.4
2	晋麦 91	3.0	-43.7	-174.2
3	郑麦 2956	4.3	-31.7	-29.3
4	西农 9718	4.5	-30.2	-26.9
5	晋麦 47	5.0	-25.0	-173.1
6	豫麦 49	5.0	-8.7	-23.4
7	西农 2112	5.1	-5.5	-2.1
8	丰抗 3 号	5.7	-4.8	6.8
9	山农 5843	6.0	2.4	-4.2
10	阜麦 8 号	6.0	5.7	-9.3
11	荆麦 102	6.0	11.9	6.8

2.3 DPP、DG、PWI、RWI 的相关性分析

对表 3 中渍害处理后品种(系)的 DPP、DG、PWI、RWI 进行相关分析,结果列于表 5。

分析结果显示,渍害处理后 $0 < \text{DPP}$ 值 ≤ 40 个百分点的品种(系), DPP 和 DG 间极显著相关($r = 0.889^{**}$); 芽苗的生长指标中 PWI 与 RWI 间相关性达到极显著水平($r = 0.883^{**}$); DPP 、 DG 和 PWI 呈正相关关系,但是相关性不显著, DPP 、 DG 和 RWI 呈显著正相关关系,且 DG 和 RWI 的相关系数较大($r = 0.210^{*}$); 渍害处理后 DPP 值在 $0 \sim 40$ 个百分点的品种(系), DG 和 RWI 为其芽苗期耐渍性评判的适宜指标。

表 5 DPP、DG、PWI、RWI 间的相关分析

项目	DPP	DG	PWI	RWI
DPP	1	0.889**	0.188	0.208*
DG		1	0.187	0.210*
PWI			1	0.883**
RWI				1

注: *、** 分别表示相关系数在 0.05、0.01 水平上差异显著。

3 结论与讨论

综合以上研究结果说明,渍害处理后 DPP 值为 0 的小麦品种(系),通过比较 PWI 或者 RWI ,即可判断耐渍性强弱,渍害指数小于 10.0 的为耐渍性强的品种(系);渍害后 $0 < \text{DPP}$ 值 ≤ 40 个百分点的小麦品种(系),耐渍性评判指标需综合考察 DG 和 RWI , DG 在 6.0% 以下且 RWI 在 10.0 以下的品种为耐渍品种;渍害后 DPP 值 > 40 个百分点的小麦品种(系), PWI 均较高,表现为受渍害严重,耐渍性较差, DPP 值 > 40 个百分点是评判小麦品种(系)耐渍性的阈值标准。

中国春、扬麦 19、扬麦 11、郑麦 9023、矮早 781 - 99、宁麦 17、西农 889、轮选 22、郑育麦 958、适 7、豫麦 70、周麦 24、冀麦 53、豫麦 9901、襄麦 55、周麦 25、扬糯麦 1 号、镇麦 5 号、晋麦 91、郑麦 2956、西农 9718、晋麦 47、豫麦 49、西农 2112、丰抗 3 号、山农 5843、阜麦 8 号、荆麦 102 等 28 个品种(系) DG 均小于 6.0%, RWI 小于 10.0,是芽苗期抗渍性强的材料。

小偃 269、鄂 5906、镇麦 9 号、扬麦 118、宁 D310、西农 9872、临早 6 号、西农 183 等品种(系)受害严重,抗性较差;濮麦 9 号、西农 957、CP93 - 10 - 3 - 2、郑麦 7698 等 4 个品种(系)受害最严重,芽苗期耐渍性最弱。

小麦耐渍性是一个受多种因素影响的复杂的数量性状,用单一指标难以全面准确地反映品种(系)

耐渍性的强弱,必须用多个指标进行综合评价^[8]。因此,在芽苗期小麦耐渍品种筛选的研究中,还应该考虑芽苗的生长指数或者芽苗活力等多项芽苗期指标,做进一步分析,可以找到芽苗期小麦渍害影响的更具指示性指标。研究中出现渍害指数为负值的小麦品种类型,渍害处理后生长反而比对照更好,类似情况在其他研究中也出现^[14],该类品种对水分敏感的时期和程度,值得进一步研究。

参考文献:

[1] 王小燕,高春保,卢碧林,等. 江汉平原小麦开花前降水分布特点及同期渍害的产量效应[J]. 长江流域资源与环境,2013,22(12):24-27.

[2] 曹旻,蔡士宾,方先文. 小麦品种孕穗期耐湿性差异[J]. 江苏农业学报,1992,8(3):51-52.

[3] 向厚文,褚瑶顺,梁少川,等. 小麦耐渍性鉴定及渍害预防[J]. 湖北农业科学,1993(5):13-16.

[4] 严建民,曹旻,蔡士宾,等. 湿害对小麦叶片光合酶 RuBPC 活性的效应[J]. 江苏农业学报,1993,9(2):17-21.

[5] 戴明,邓西平,杨淑慎,等. 水分胁迫对不同基因型小麦幼芽蛋白质表达和某些生理特性的影响[J]. 应用生态学报,2009,20(9):2149-2156.

[6] 陈龙,李季平,杨光宇,等. 灌浆期涝渍胁迫对小麦生理生化特性的影响[J]. 河南农业科学,1993(1):3-7.

[7] 李金才,魏凤珍,余松烈,等. 孕穗期湿害对小麦灌浆特性及产量的影响[J]. 安徽农业大学学报,1999,26(1):89-94.

[8] 周广生,梅方竹,周竹青,等. 不同小麦品种(系)耐湿性的综合评价[J]. 生物数学学报,2003,18(1):98-104.

[9] 杨书运,严平,梅雪英. 水分胁迫对冬小麦抗性物质可溶性糖与脯氨酸的影响[J]. 中国农学通报,2007,23(12):229-233.

[10] 张运红,赵小明,尹恒,等. 寡糖浸种对小麦种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 河南农业科学,2014,43(6):16-21.

[11] 张自阳,姜小苓,王娟娟,等. 人工老化处理对小麦种子活力和醇溶蛋白、麦谷蛋白组成的影响[J]. 河南农业科学,2014,43(2):24-27.

[12] 李勤报,梁厚果. 水分胁迫下小麦幼苗呼吸代谢的改变[J]. 植物生理学报,1989,12(4):379-387.

[13] 张淑贞,朱建强,杨威. 江汉平原小麦湿害分析及防控措施[J]. 湖北农业科学,2011,50(19):3916-3919.

[14] 于晶晶,王小燕,段营营,等. 江汉平原主推小麦品种抗渍能力研究[J]. 湖北农业科学,2014,53(2):760-764.