

低温胁迫对水稻分蘖变化的影响

卞景阳

(黑龙江省农业科学院 耕作栽培研究所 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:对黑龙江省 10 个水稻品种进行分蘖期低温胁迫研究,分析得出松粳 9 号分蘖期耐冷性最强,各低温胁迫条件下以 12℃/7d 处理 10 个水稻品种更能区分不同品种之间的耐冷性。

关键词:水稻;分蘖;低温胁迫

中图分类号:S511

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)10-0034-02

在水稻生产中,冷害是导致水稻减产的最大自然灾害之一。黑龙江省属于寒地气候,极易发生低温冷害,每 3~5 a 便发生一次冷害^[1-4]。近年损失最大的冷害发生在 2002 年。同时黑龙江又是最大的水稻商品粮生产基地,因而耐冷性强是黑龙江省水稻育种的重要目标。在选育耐低温的水稻过程中,亲本的选择极为重要,正确的亲本选配是水稻耐冷育种的关键。通过对黑龙江省不同熟期的水稻品种进行分蘖期耐冷鉴定,分析适合黑龙江省的耐冷鉴定条件,不同水稻品种耐低温能力,在不同低温条件下水稻品种分蘖变化,为生产实践提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试品种为松粳 6 号、松粳 9 号、垦稻 12、空育 131、龙稻 3 号、龙稻 7 号、龙稻 5 号、东农 426、东农 425、龙粳 20。其中晚熟品种 4 个、中熟品种 4 个、早熟品种 2 个。

1.2 方法

试验于 2009 年在黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所盆栽场进行。采用普通旱育苗方式,移栽至直径为 30 cm 塑料盆中,每盆单株基本苗插秧 3 穴,栽培管理按常规生产进行。5 月 25 日插秧,插秧后 15 d 进行低温处理 7 d,每 7 d 观察一次每株分蘖。处理温度分别为 12、14、16℃、对照温度 20℃。低温处理使用人工气候箱。

2 结果与分析

2.1 低温胁迫对水稻分蘖影响

通过对黑龙江省 10 个水稻品种进行不同低温处理试验(见图 1,表 1)。在低温胁迫期间(6 月 8~16 日),水稻对照分蘖增加趋势没有减缓,低温处理的水稻分蘖生长缓慢。对照分蘖平均增加 2.07 个,12、14、16℃ 低温处理分别增加了 0.23、2.22、0.23 个,死亡分蘖数不多;低温处理完成后,14、16℃ 低温处理的水稻分蘖增加明显,12℃ 处理的水稻平均分蘖呈现负增长,减少了 0.33 个;在经过 15 d(6 月 23 日)后,不同低温处理水稻的分蘖变化趋势一致,为 CK>16℃>14℃>12℃。在收获时,12℃ 低温处理分蘖比对照减少 3.17 个,减少 20.1%;14℃ 低温处理分蘖比对照减少 2.28 个,减少 14.5%;16℃ 低温处理分蘖比对照减少 1.06 个,减少 6.7%。

12℃ 低温处理的 60 个植株死亡分蘖达到 51 个,生育期延迟 2~7 d;14℃ 低温处理的 58 个植株死亡分蘖 16 个,生育期延迟 2~5 d。

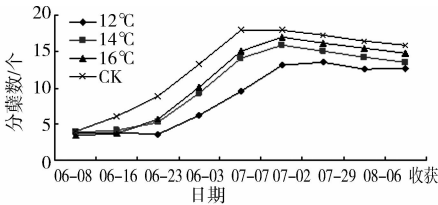


图 1 不同低温胁迫的水稻分蘖变化

表 1 低温胁迫期间水稻分蘖变化比较

处理	材料份数	低温处理 7 d		处理后 7 d		15 d 后	生育期	死亡
		平均分蘖增加个数	冻死分蘖	平均分蘖增加个数	死亡分蘖	死亡分蘖	延迟/d	植株
12℃	60	0.23	4	-0.33	51	5	2~7	5
14℃	58	0.22	1	1.11	16	—	2~5	1
16℃	60	0.23	3	1.87	—	—	1~3	0
CK	180	2.07	—	2.77	—	—	—	0

2.2 不同温度处理对水稻分蘖变化方差分析

对不同温度胁迫水稻分蘖变化分析(见表 2)表明,16℃、14℃ 分蘖变化与对照 5% 水平上差异不显著,只有 12℃ 低温胁迫分蘖变化与对照 5%

收稿日期:2010-09-13

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2007BAD65B03)

作者简介:卞景阳(1980-),男,黑龙江省青冈县人,硕士,研究实习员,从事水稻栽培与育种研究。E-mail:bjy19800926@163.com。

水平上差异显著。说明 12℃/7 d 低温处理比 16℃/7 d、14℃/7 d 低温更适合分蘖期低温胁迫。

表 2 不同温度胁迫水稻分蘖差异分析

处理	均值	5%显著水平		1%极显著水平	
CK	15.801	a		A	
16℃	14.740	ab		A	
14℃	13.517	ab		A	
12℃	12.633	b		A	

方差分析					
变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
处理间	57.7473	3	19.2491	3.374	0.0288
处理内	205.4033	36	5.7056		
总变异	263.1506	39			

表 3 不同低温胁迫下不同品种水稻死亡植株数比较

品种	松粳 9 号	东农 425	东农 426	松粳 6 号	龙稻 5 号	龙稻 7 号	垦稻 12	龙稻 3 号	龙粳 20	空育 131
12℃	1	2	8	7	6	9	6	10	8	3
植株个数			1	2				1	1	
14℃	—	—	—	3	—	2	2	7	2	1
植株个数								1		
16℃	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—
植株个数					—					

表 4 生育期内 12℃/7 d 低温处理品种分蘖变化量分析

品种	均值	5%显著水平		1%极显著水平	
东农 426	4.66	a		A	
龙稻 3 号	4.50	a		A	
东农 425	4.17	b		B	
松粳 6 号	4.17	b		B	
龙粳 20	4.17	b		B	
龙稻 7 号	3.17	c		C	
龙稻 5 号	2.34	d		D	
空 131	2.33	d		D	
垦稻 12	1.50	e		E	
松粳 9 号	0.67	f		F	

方差分析					
变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
处理间	52.294	9	5.8104	1139.996	0.0001
处理内	0.1019	20	0.0051		
总变异	52.3959	29			

3 结论与讨论

试验结果表明,在水稻分蘖期低温处理时,14℃、16℃低温胁迫下水稻分蘖变化与对照差异不明显,在 12℃低温胁迫下更能反映不同水稻品种抗低温能力。在低温处理后松粳 9 号分蘖冻死个数较少,低温胁迫与对照整个生育期内分蘖比较差异不大。抗低温能力较强。

对水稻不同时期的低温冷害研究很多,尤其是孕穗期、苗期、芽期,但水稻分蘖期遇到低温冷害对水稻的分蘖影响也很大。水稻在分蘖期遇到

2.3 低温胁迫下耐冷品种的筛选

对不同低温胁迫下不同品种的死亡株数进行比较(见表 3),表明松粳 9 号、东农 425、空育 131、龙稻 5 号和垦稻 12 的冻死株数较少,其中,松粳 9 号和东农 425 只在 12℃/7d 处理时分别冻死 1 个和 2 个植株。12℃/7 d 低温胁迫下,对不同品种水稻分蘖与对照之间差值进行方差分析,得出松粳 9 号、垦稻 12、空 131、龙稻 5 号品种低温与对照分蘖差异不大,其中松粳 9 号最小,比对照平均少 0.67 个分蘖,其它 3 个品种差值均大于 1(见表 4)。

不同温度和不同低温天数分蘖都有很大差别^[5]。在水稻分蘖期遇到低温胁迫,不同熟期水稻品种对低温的适应能力差异很大,在低温期间水稻分蘖有一定的增加,低温胁迫后在水稻恢复正常生长时,逐渐显示出低温造成的影响。个别植株出现死亡。品种的差异显示在,部分品种低温处理后死亡的分蘖很多,但在进入正常生长时,分蘖迅速增加,低温对该部分品种造成冷害只是在低温期间,没有造成长期的影响。有的品种则恰恰相反,低温造成的伤害,需要很长时间才能恢复,个别品种单株最后收获期只有 4、5 个分蘖,严重影响产量。

全球气候变暖,是一个不可逆转的趋势,随之产生的气候波动性增加,黑龙江省冷害的发生频率近年来不断增加,如何能预防和减少气候灾害对农作物影响,增加农作物的适应性研究迫在眉睫,低温冷害对水稻不同时期产生的影响还需要进一步深入研究。

参考文献:

[1] 李锐,曾宪国,王连敏,等. 2006 年低温冷害对黑龙江省水稻影响浅析[J]. 黑龙江农业科学,2007(5):27-29.
[2] 张莉萍,黄少锋,王丽萍,等. 2002 年黑龙江省东部水稻冷害解析[J]. 黑龙江农业科学,2004(1):39-41.
[3] 乔永利,张媛媛,安永平,等. 粳稻芽期耐冷性鉴定方法研究[J]. 植物遗传资源学报,2004,5(3):290-294.
[4] 中本和夫,李宁辉,矫江. 黑龙江水稻生产与风险经营[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2007:56-61.
[5] 王立志,王春艳,李忠杰,等. 黑龙江水稻冷害Ⅳ分蘖期低温对水稻分蘖的影响. 黑龙江农业科学 2009(4):18-20.