

# 不同旱胁迫对春小麦生育前期抗旱生理性状的影响

王娜<sup>1,2</sup>, 董建力<sup>3\*</sup>

(1. 宁夏师范学院, 宁夏固原 756000; 2. 宁夏医科大学, 宁夏银川 750004; 3. 宁夏农林科学院农业生物技术研究中心, 宁夏银川 750002)

**摘要** [目的]明确小麦生育前期旱胁迫对其抗旱生理性状的影响。[方法]在4种水分处理、不同生育期条件下测定水旱2个小麦品种的叶绿素含量和叶含水量。[结果]从分蘖到开花, 叶绿素含量随着旱胁迫的增强而增加。在相同水分条件下, 抗旱品种的叶绿素含量较非抗旱品种低, 叶绿素含量与抗旱性关系密切。[结论]试验结果为小麦抗旱节水研究提供了参考。

**关键词** 小麦; 旱胁迫; 叶绿素含量; 抗旱性

**中图分类号** S423 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)36-201-02

## Effects of Different Dry Stress on Drought Resistance Physiological Trait of Spring Wheat in Early Growth Period

WANG Na<sup>1,2</sup>, DONG Jian-li<sup>3\*</sup> (1. Ningxia Teachers University, Guyuan, Ningxia 756000; 2. Ningxia Medical University, Yinchuan, Ningxia 750004; 3. Ningxia Agricultural Bio-Technological Laboratory, Yinchuan, Ningxia 750002)

**Abstract** [Objective] To clear effects of different dry stress on drought resistance physiological trait of spring wheat in early growth period. [Method] We determined chlorophyll content and leaf water content of two varieties wheat under four different water dispose and in different growing seasons. [Result] From tillering to blossom period, the chlorophyll content increased with the increase of drought stress. Under the same water condition, compared with the non-drought resistant variety, the drought resistant variety contained lower chlorophyll content, and the chlorophyll content was closely related to drought resistance. [Conclusion] The results provide reference for study on resisting drought and saving water of rice.

**Key words** Wheat; Dry stress; Chlorophyll content; Drought resistance

我国西北干旱缺水成为小麦增产最重要的限制因素, 开展小麦抗旱节水相关性状的研究对于选育抗旱、高产品种具有重要意义。叶绿素含量、旗叶含水量、离叶失水速率、脯氨酸含量等指标对水分亏缺反应敏感, 常被用来作为小麦抗旱性鉴定的生理指标<sup>[1-4]</sup>。多年来, 我国对小麦叶绿素的研究主要集中在小麦叶绿素含量的消长动态<sup>[5]</sup>、叶绿素荧光<sup>[6-8]</sup>等方面, 在旱胁迫对小麦叶绿素含量等生理性状影响的研究较少, 旱胁迫主要在小麦生育后期<sup>[9-10]</sup>, 而在小麦生育前期旱胁迫对抗旱生理性状影响的研究报道极少。鉴于此, 笔者研究了不同旱胁迫对春小麦生育前期抗旱生理性状的影响, 旨在为小麦抗旱节水研究提供参考。

## 1 材料与方

**1.1 试验地概况** 2012~2013年试验地设于宁夏农业科学院农作物研究所(永宁县王太)试验基地和宁夏固原市农业科学研究所试验基地。农作物研究所试验基地海拔为1110 m, 年降雨量为150~200 mm, 蒸发量为1700~1900 mm, 土壤类型为灌淤土, 含盐量为0.55 g/kg, pH 7.99。宁夏固原市农林科学研究所试验基地海拔为1730 m, 年降雨量为300~400 mm, 蒸发量为1700~1900 mm。土壤类型为黑垆土, 全盐质量为0.65 g/kg, pH 7.97。

**1.2 材料** 水地品种为“宁春4号”, 宁夏灌区育成, 具高产、优质、适应性强特点, 在灌区主宰30年。旱地品种为“Dasidery”, 澳大利亚雨养地区推广品种, 具抗旱、抗病、优质。

**1.3 试验设计** 每个材料种5行, 行距为0.15 m, 行长为

1.00 m, 3次重复。设4个处理: ①正常灌水(CK), 全生育期灌4水(W<sub>4</sub>), 分别为分蘖期、拔节期、抽穗期、灌浆初期, 灌水总量为3600 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>; ②轻度旱胁迫, 灌2水(W<sub>2</sub>), 分别在分蘖期、孕穗期, 灌水总量为1800 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>; ③中度旱胁迫, 灌1水(W<sub>1</sub>), 在拔节期, 灌水总量为900 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>; ④重度旱胁迫, 不灌水(W<sub>0</sub>), 即雨养。试验地四周及处理间压入100 cm深的塑料薄膜以防水分测渗, 处理间相隔5 m, 用量水堰监测灌水量。

## 1.4 测定项目与方法

**1.4.1 叶绿素含量** 用日本产SPAD-502型叶绿素计从分蘖期至成熟每个生育时期测1次, 每次每个材料测同一天抽穗挂牌编号的10株旗叶中部, 取平均值(SPAD)。

**1.4.2 土壤水分测定** 采用时域反射仪(TDR)对不同灌水量下的土壤含水量进行监测, 每个生育时期测1次, 灌水前后加测1次, 测定深度为0~200 cm, 每20 cm为1个测定段。

**1.5 数据处理** 采用Excel 2003和DPS3.11数据处理系统进行数据处理。

## 2 结果与分析

**2.1 不同旱胁迫下叶绿素含量的变化特征** 由图1、图2可知, 水旱2个品种在4种水分处理中总的变化趋势是分蘖期叶绿素含量开始逐渐增加, 到开花期达最高值然后开始降低。从分蘖至开花期, 4种灌水处理的叶绿素含量随旱胁迫的增强而增加, 增加的大小顺序是W<sub>0</sub> > W<sub>1</sub> > W<sub>2</sub> > W<sub>4</sub>。从开花期到灌浆期, 4种灌水处理的叶绿素含量开始降低, 降低的大小顺序是W<sub>4</sub> > W<sub>2</sub> > W<sub>1</sub> > W<sub>0</sub>, 从灌浆期到蜡熟期, 4种灌水处理的叶绿素含量仍在迅速降低, 但在降低过程中4种灌水处理的叶绿素含量出现转变, 即叶绿素含量降低的大小顺序是W<sub>0</sub> > W<sub>1</sub> > W<sub>2</sub> > W<sub>4</sub>。从蜡熟期至成熟期, 4种灌水处理的叶绿素含量降低更加迅速, 其大小顺序是W<sub>0</sub> > W<sub>1</sub> > W<sub>2</sub> > W<sub>4</sub>, 说明受旱胁迫越重, 叶绿素含量降低越快。

**基金项目** 国家自然科学基金项目(31160285); 宁夏教育厅2012年普通高校科研项目。

**作者简介** 王娜(1982-), 女, 宁夏银川人, 讲师, 硕士, 从事抗性生理研究。\*通讯作者, 研究员, 从事小麦抗旱生理及生物技术育种研究。

**收稿日期** 2015-11-26

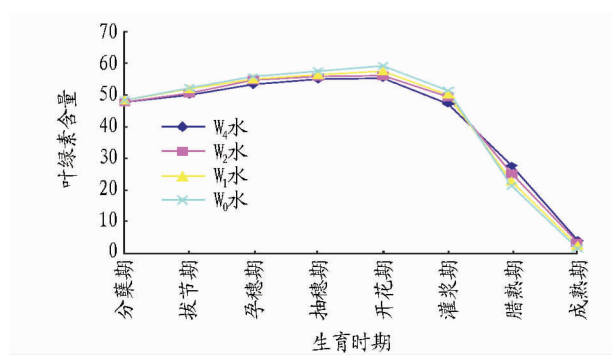


图1 不同水分处理“宁春4号”叶绿素含量的变化

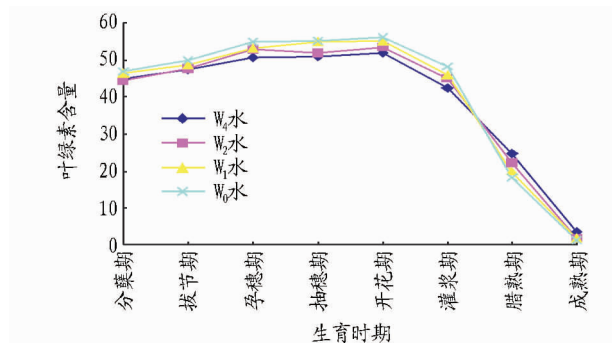


图2 不同水分处理“Drasidey”叶绿素含量的变化

**2.2 不同旱胁迫对叶绿素含量的影响** 由图3可知,从 $W_4$ 到 $W_0$  4种水分条件下水、旱2个品种的平均叶绿素含量随旱胁迫的增强而递增,水地品种“宁春4号”分别递增0.21、0.27、0.36,旱地品种“Drasidey”分别递增0.42、0.83、0.62,表明抗旱品种受旱胁迫后叶绿素含量的增加较水地品种略高。在4种水分条件下抗旱品种“Drasidey”的叶绿素含量低于非抗旱品种“宁春4号”,从 $W_4$ 到 $W_0$  相同水分条件下抗旱品种“Drasidey”的叶绿素含量较非抗旱品种“宁春4号”分别低3.06、2.85、2.29和2.03。

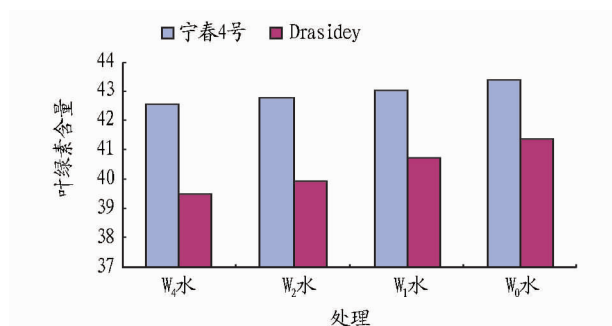


图3 不同旱胁迫下叶绿素含量的差异

### 3 讨论

关于旱胁迫对小麦叶绿素含量影响的报道很少,且旱胁迫主要在小麦生育后期,大多数研究结果认为旱胁迫导致叶绿素含量降低,光合速率减弱。该研究侧重于小麦生育前期(开花期前)旱胁迫对叶绿素含量的影响,其结果与有些报道不同,即在小麦生育前期,旱胁迫下同一品种的叶绿素含量高于正常灌水,且随旱胁迫的增强叶绿素含量随之增加,这一结果与胡颂平等<sup>[11]</sup>的研究结果一致。该研究结果中生育后期叶绿素含量逐渐降低与大多数研究结果相同,且随旱胁迫的增强,叶绿素含量降低加剧。

该研究结果还表明,不同生态区小麦品种叶绿素含量存在较大差异,旱地品种的叶绿素含量相对水地品种低,说明旱地、水地小麦品种的叶绿素含量是在特定生态条件下为了适应环境而形成的本质特性,而且叶绿素含量是由多基因控制的数量性状,受环境影响的变化而有所改变,因此,在不同水分条件下进行新品种选育,要根据当地干旱程度确定抗旱指标的量。

目前,水稻叶绿素含量已进行了QTL分析<sup>[11]</sup>,而小麦在该方面的研究还比较滞后。在不同水分条件下研究叶绿素含量与光合速率间的关系,通过QTL分析不同水分条件下叶绿素含量的分子遗传基础,将小麦高光效育种和抗旱育种结合进行,成为小麦抗旱高产育种的新课题。

### 参考文献

- [1] 景蕊莲. 作物抗旱研究的现状和思考[J]. 干旱地区农业研究, 1999, 17(2): 79-84.
- [2] 王金岭, 张宪政, 苏正淑. 小麦对干旱的生理反应及抗性机理[J]. 国外农学-麦类作物, 1994(5): 44-46.
- [3] 周桂莲. 小麦抗旱性鉴定的形态指标及其分析评价[J]. 陕西农业科学, 1996(4): 33-34.
- [4] 马瑞昆, 贾秀领, 张全国. 冬小麦离体叶片失水速率和农艺性状的同步选育效应[J]. 河北农业大学学报, 2002, 25(2): 4-9.
- [5] 隋新霞, 樊庆琦, 李根英, 等. 不同穗型冬小麦品种春生叶片叶绿素含量的消长动态[J]. 山东农业科学, 2005(3): 25-27.
- [6] 白志英, 李存东, 孙红春, 等. 干旱胁迫对小麦叶片叶绿素和类胡萝卜素含量的影响及染色体调控[J]. 华北农学报, 2009, 24(1): 1-6.
- [7] 张秋英, 李发东, 刘孟雨, 等. 水分胁迫对小麦旗叶叶绿素a荧光参数和光合速率的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2002, 20(3): 80-84.
- [8] 张永强, 毛学森, 孙宏勇, 等. 干旱胁迫对冬小麦叶绿素荧光的影响[J]. 中国生态农业学报, 2002, 10(4): 13-15.
- [9] 梁新华, 许兴, 徐兆植. 渗透胁迫对苗期不同品种春小麦叶片叶绿素荧光动力学的影响[J]. 宁夏大学学报(自然科学版), 2002, 23(4): 356-358.
- [10] 白志英, 李存东, 孙红春. 干旱胁迫对小麦染色体代换系旗叶相对含水量和离体失水速率的影响[J]. 华北农学报, 2008, 23(1): 62-65.
- [11] 胡颂平, 梅捍卫, 邹桂花, 等. 正常与水分胁迫下水稻叶片叶绿素含量的QTL分析[J]. 植物生态学报, 2006, 30(3): 479-486.

(上接第136页)

合上述分析可以得出,新型花卉保鲜剂保鲜效果最好,花期长,花径大,水分饱满,可以使鲜花开得更加长久、灿烂。此外,该新型花卉保鲜剂与现阶段市面上已存在的花卉保鲜剂比较具有价格低廉且无毒,不会对人和环境造成污染的特点,这是花卉保鲜技术中化学保鲜研究视角的新探索,也是花卉保鲜剂研究的新探索。

### 参考文献

- [1] 徐家万. 云南花卉产业发展核心竞争力提升研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2013.
- [2] 缪珊. 我国花卉产业发展现状、趋势及对策[J]. 农业展望, 2010(9): 26-31.
- [3] 王文哲, 徐珊珊, 梁青. 鲜切花采收后保鲜技术和养护方法[J]. 中国园艺文摘, 2010(12): 128-129, 148.
- [4] 李东东. 切花百合保鲜试验研究[D]. 郑州: 河南农业大学, 2014.
- [5] 王荣华, 赵警卫. 非洲菊切花采收后生理及保鲜技术研究进展[J]. 安徽农业科学, 2009(31): 15398-15400, 15404.