

王艺陶, 衣莹, 张玉龙, 等. 冬小麦幼苗对水分胁迫的生理响应[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(5): 75-77.

冬小麦幼苗对水分胁迫的生理响应

王艺陶^{2,4}, 衣莹^{1,2}, 张玉龙¹, 郭志富³, 白丽萍³, 章建新⁴, 侯立白⁵

(1. 辽宁省农业资源与环境重点实验室/沈阳农业大学土地与环境学院, 辽宁沈阳 110161; 2. 沈阳农业大学农学院, 辽宁沈阳 110161;

3. 沈阳农业大学生物科学技术学院, 辽宁沈阳 110161; 4. 新疆农业大学, 新疆乌鲁木齐 830000;

5. 沈阳农业大学科学技术学院, 辽宁抚顺 113122)

摘要:以沈阳农业大学冬麦北移课题组选育的冬麦 P12、冬麦 138、米 808 冬小麦品种(系)为材料, 研究水分胁迫条件下冬小麦幼苗株高、过氧化物酶活性、超氧化物歧化酶活性、丙二醛含量的变化。结果表明, 水分胁迫处理的幼苗株高明显降低, 叶片丙二醛含量、过氧化物酶和超氧化物歧化酶的活性提高。各品种的抗旱性从强到弱依次为米 808 > 冬麦 138 > 冬麦 P12。

关键词: 冬小麦幼苗; 水分胁迫; 生理指标

中图分类号: S512.1+10.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)05-0075-02

水分是影响冬小麦越冬和生产力提高的主要环境因素之一。幼苗期作为小麦生长发育的初始阶段, 水分胁迫势必引起冬小麦生理上的响应。目前已有关于冬小麦基因型^[1-2]、生育时期^[2-3]与水分关系的研究, 而本研究以冬麦北移选育品种为试验材料, 通过盆栽试验对水分胁迫下冬小麦幼苗生长特征及叶片生理特性进行研究, 为揭示冬小麦幼苗对水分胁迫的响应机制提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2008 年在沈阳农业大学内进行, 盆栽土壤取自沈阳农业大学试验田耕层 20 cm, 土壤基础肥力指标分别为: 全氮 1.06 g/kg、全磷 2.35 g/kg、全钾 26.10 g/kg、碱解氮

111.00 mg/kg、有效磷 59.80 mg/kg、有效钾 104.00 mg/kg、有机质含量 1.95%。分别将供试冬小麦种子播于直径 13 cm、高 12 cm 的塑料花盆中。

供试材料为沈阳农业大学冬麦北移课题组选育的冬麦 P12、冬麦 138、米 808 冬小麦品种(系)。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计 试验设水分胁迫和正常供水(CK)2 个处理, 3 次重复。待冬小麦长至 2~3 叶期定苗 20 株/盆, 并于此时开始控水, 采用反复干旱法(萎蔫 1~2 d 后复水, 3 次干旱、复水)。

1.2.2 测定项目与方法 第 3 次复水后的第 2 天用标准测量工具测量小麦幼苗株高。第 3 次复水后取最上部完全展开叶测定过氧化物酶(POD)的活性[U/(g·min)], 采用愈创木酚(邻钾氧基酚)法测定超氧化物歧化酶(SOD)的活性(U/g), 采用 NBT(氯化硝基四氮唑蓝)光还原法, 丙二醛(MDA)含量(μmol/g)采用硫代巴比妥酸还原法测定。

1.3 数据处理

试验数据采用 Excel 进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 水分胁迫对不同冬小麦幼苗株高的影响

株高是作物在干旱条件下生长变化的标志之一。由图 1

灌工程节水措施以及覆膜种植物理节水措施普及面广, 并且积累了丰富的经验。施用保水剂的化学物质节水措施尚在起步探索阶段, 随着农业科技水平的提高, 保水剂在农业生产上的应用会得到普及。因此, 进一步研究保水剂的功能、科学施用方法以及适宜的施用对象等实属一项重要课题。

参考文献:

- [1] 李 馨, 冯耀祖, 钟新才. 施用抗旱保水剂对棉花产量与水分利用效率的影响[J]. 新疆农业科学, 2011, 48(6): 1125-1129.
- [2] 王学君, 韩广津, 董晓霞, 等. 多功能保水剂不同施用方式对棉花的影响[J]. 中国农学通报, 2008, 24(12): 280-282.

收稿日期: 2012-10-29

基金项目: 国家自然科学基金(编号: 30900894); 总理基金(编号: dmby96-03)。

作者简介: 王艺陶(1983—), 男, 山东牟平人, 博士研究生, 主要从事作物生理生态研究。E-mail: wangyitao-happy@163.com。

通信作者: 衣莹(1971—), 女, 内蒙古赤峰人, 讲师, 主要从事作物抗逆生理的教学和研究以及农业推广工作。E-mail: yiyiing630@sohu.com。

3 结论与讨论

保水剂与棉种混合, 随机播种施入土壤, 操作简单便捷, 不会增加人工成本。棉田施加保水剂, 可改善土壤水分状况, 促进棉株生长, 提高棉花产量。最佳保水剂施用量为 60 kg/hm², 较常规生产滴灌量节水 40%, 籽棉产量可提高 18% 以上。

任何一项农业生产措施, 必须因地制宜地实施。新疆属于干旱缺水地区, 水资源分布不平衡, 保水剂宜在干旱缺水严重地区使用, 在产值高的经济作物上施用, 效益会更加明显。

新疆现代农业生产发展已达到较高的水平, 防渗、喷、滴

可以看出,在水分胁迫下,冬小麦幼苗的生长明显受到抑制,株高降低,这种抑制在不同品种(系)间有所不同。在水分胁迫下,不同品种(系)冬麦 P12、冬麦 138 和米 808 的株高分别为 21.00、19.80、20.13 cm,比正常供水(CK)降低了 12.38%、7.91%、6.50%。其中,冬麦 P12 株高的降幅最大,米 808 的降幅最小。

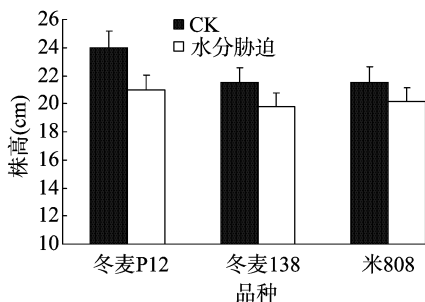


图1 水分胁迫对不同冬小麦株高的影响

2.2 水分胁迫对不同冬小麦叶片丙二醛含量的影响

膜质过氧化是干旱对植物细胞膜造成伤害的原初机制。干旱导致丙二醛含量增加,可用来衡量细胞膜结构破坏的原因和程度。如图2所示,在水分胁迫条下,不同品种(系)冬麦 P12、冬麦 138、米 808 幼苗叶片中丙二醛含量均有不同程度的增加。正常供水(CK)处理下,冬麦 P12 的丙二醛含量最少,米 808 的丙二醛含量最多。在水分胁迫下,冬麦 P12、冬麦 138、米 808 叶片中丙二醛含量分别比 CK 高 10.67%、2.84%、1.52%,其中冬麦 P12 丙二醛含量升幅最大,米 808 升幅最小,冬麦 138 升幅接近米 808。

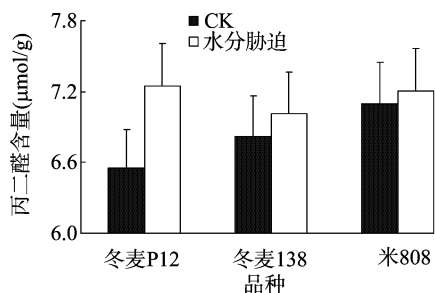


图2 水分胁迫对冬小麦叶片MDA含量的影响

2.3 水分胁迫对不同冬小麦叶片过氧化物酶活性的影响

过氧化物酶是植物体内的一种保护酶,干旱逆境中该保护酶活性升高可以控制膜脂质过氧化,减少干旱对膜结构的伤害,增强植物自身保护的调节能力^[1]。在水分胁迫下,冬麦 P12、冬麦 138、米 808 幼苗叶片中过氧化物酶活性均不同程度地增强(图3)。正常供水(CK)处理下,冬麦 P12 叶片中过氧化物酶活性最弱,米 808 叶片中过氧化物酶活性最强。在水分胁迫下,冬麦 P12、冬麦 138、米 808 叶片中过氧化物酶活性分别比正常供水(CK)高 12.21%、4.15%、28.14%,其中米 808 叶片中过氧化物酶活性升幅最大,升幅最小的是冬麦 138。

2.4 水分胁迫对不同冬小麦叶片超氧化物歧化酶活性的影响

当 SOD 活性降低时,抗旱性强的品种下降幅度小;而当 SOD 活性升高时抗旱性强的升高幅度大。如图4所示,在水

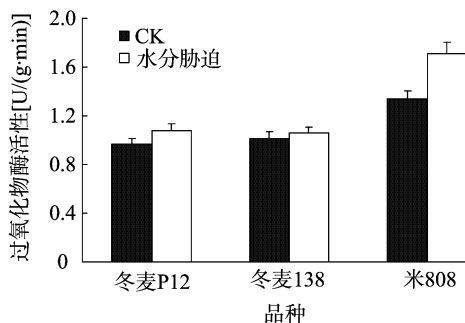


图3 水分胁迫对冬小麦叶片POD活性的影响

分胁迫下,冬麦 P12、冬麦 138 和米 808 幼苗叶片中超氧化物歧化酶活性均增强,但增强程度有所不同。正常供水(CK)处理下,冬麦 138 叶片中超氧化物歧化酶活性最弱,米 808 叶片中超氧化物歧化酶活性最强。在水分胁迫下,冬麦 P12、冬麦 138、米 808 叶片中超氧化物歧化酶活性分别比正常供水(CK)高 7.92%、7.80%、5.58%,其中冬麦 P12 叶片中超氧化物歧化酶活性升幅最大,升幅最小的是米 808。

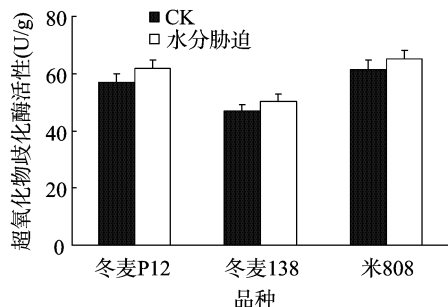


图4 水分胁迫下冬小麦叶片超氧化物歧化酶的活性

3 结论

在自由基伤害学说中,超氧化物歧化酶、过氧化氢酶是 2 种重要的保护酶,两者与 CAT 协调作用使植物体内自由基维持在较低水平,从而防止自由基对植物的伤害,且随干旱胁迫程度的加剧,SOD、POD 活性逐渐增强,说明在干旱胁迫下幼苗叶片通过增强 SOD、POD 活性来抵御干旱逆境对其所造成的自由基伤害,延缓衰老,从而增强抗旱性^[2]。

本试验结果表明,冬小麦幼苗期水分胁迫处理明显降低了幼苗株高,增加了叶片丙二醛含量,提高了过氧化物酶和超氧化物歧化酶的活性。在水分胁迫下,与冬麦 P12 和冬麦 138 相比,米 808 叶片中丙二醛含量增幅最小,过氧化物酶活性增幅最大,超氧化物歧化酶活性增幅居中,且表现出较强的抗旱性。

参考文献:

- [1] 赵平,韩杰,张从宇,等. 不同基因型小麦对干旱胁迫响应的差异研究[J]. 种子,2011,30(1):25-29.
- [2] 单长卷,欧行奇. 四个冬小麦品种拔节期对水分胁迫的响应及其抗旱性[J]. 江苏农业学报,2008,24(3):245-250.
- [3] 单长卷,任永信,戚建华. 土壤干旱对冬小麦幼苗生长和叶片生理特性的影响[J]. 干旱地区农业研究,2006,24(5):105-108.

朱志武, 刘雪基, 陈震, 等. 烯效唑对油菜植株及产量性状的影响[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(5): 77-78.

烯效唑对油菜植株及产量性状的影响

朱志武¹, 刘雪基¹, 陈震², 李爱民³, 张建华¹

(1. 江苏省扬州市江都区农业技术推广中心, 江苏扬州 225200; 2. 江苏省作物栽培技术指导站, 江苏南京 210036;

3. 国家油菜产业技术体系扬州综合试验站/江苏里下河地区农业科学研究所, 江苏扬州 225007)

摘要:降低株高、提高抗倒性有利于油菜机械化收获操作, 植物化控是降低植株株高、防止倒伏发生的有效措施。通过油菜抽薹后不同时期喷施烯效唑发现, 在薹高 10~20 cm 时用 50 mg/L 烯效唑 600 L/hm² 均匀喷雾, 不仅可有效降低植株高度, 提高机械化作业的适用性, 同时还可明显提高产量。

关键词:油菜; 烯效唑; 性状; 产量

中图分类号: S565.405 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)05-0077-02

株高适中、株型紧凑、抗倒伏是油菜适合机械化作业的重要性状, 降低油菜株高、提高抗倒性有利于油菜机械化收获操作^[1]。植物化控是降低植株株高、防止倒伏发生的有效措施^[2-3]。烯效唑是一种高效、低毒、残留量小、不污染环境的广谱性植物生长调节剂, 具有抑制细胞伸长、缩短节间的作用, 目前在水稻、小麦、大豆、大麦、花生、园林园艺植物等广泛应用^[4-9]。张云萍研究认为, 油菜苗期施用烯效唑有利于培育矮壮苗, 并能调控油菜苗冬前冬后的合理长势, 使其植株根茎粗大, 根系发达, 地上部结构合理, 使油菜生长达到适合的长势及群体结构^[10]。目前对于抽薹后喷施烯效唑对油菜生长的影响尚未见报道。本试验在油菜抽薹后不同时期喷施烯效唑, 以期寻找油菜喷施烯效唑的合适时期, 达到有效控制油菜株高、提高抗倒能力、实现油菜机械化作业的目的。

1 材料与方法

1.1 试验材料

本试验选用的油菜品种为宁杂 21 号, 来源于江苏省农业科学院经济作物研究所。

1.2 试验设计

试验于 2011 年 9 月至 2012 年 6 月在江苏省扬州市江都区小纪镇赵家村进行。设 4 个处理: A. 薹高 10~20 cm 时用药; B. 薹高 40~50 cm 时用药; C. 薹高 70~80 cm 时用药; D. 以在薹高 10~20 cm 时喷施清水为对照。烯效唑使用浓度为 50 mg/L, 喷施量为 600 L/hm²。

1.3 田间管理

试验地点土壤类型为潜育型水稻土类小粉浆土, 土壤质地中壤, 耕作层 pH 值 5.6、有机质 18.58 g/kg、速效磷 15.69 mg/kg、速效钾 93.78 mg/kg。2011 年 9 月 21 日播种育苗, 11 月 10 日移栽, 密度 11.1 万株/hm², 基肥施 45% 复合肥 450 kg/hm² + 尿素 75 kg/hm² + 硼砂 7.5 kg/hm², 12 月 15 日

施平衡肥尿素 112.5 kg/hm², 2012 年 3 月 18 日追施薹肥 45% 复合肥 150 kg/hm² + 尿素 150 kg/hm², 全生育期施纯氮 16.35 kg、五氧化二磷 6.0 kg、氧化钾 6.0 kg。

1.4 测定项目及方法

经济性性状测定于收获前 3~5 d 测定, 每个处理对角 5 点取样, 每点连续取 10 株, 考察其株高、茎粗、有效分枝点高度(第一次有效分枝至地面高度)、有效分枝段长度(第一次有效分枝至最后一个有效分枝长度)、主轴长度、一次有效分枝个数、二次有效分枝个数、主轴角果数、分枝角果数、每角粒数、千粒重等性状。2012 年 6 月 3 日分小区实收计产。田间调查记载与考种项目均按照《国家油菜品种区域试验操作指南与统一调查记载标准》的要求进行。

2 结果与分析

2.1 用药后田间表现

A 处理植株表现最为明显, 药后 7~12 d 观察, 植株高度明显变矮, 叶片变厚, 叶色加深; B 处理和 C 处理药后 7~12 d 观察, 植株表现不明显, 植株高度、叶片厚度和叶色均无明显变化。

2.2 喷施烯效唑对植株生长性状的影响

由表 1 可见, 不同时期喷施烯效唑对植株高度均有抑制作用, A 处理株高比对照矮 4.0 cm, B 处理株高比对照矮 7.0 cm, C 处理株高比对照矮 15.0 cm; 由有效分枝点高度和有效分枝段长度可以看出, 不同用药时期抑制植株的部位不同, 薹高 10~20 cm 用药处理, 主要抑制有效分枝点以下节间, 使有效分枝节位降低, 而有效分枝段长度反而拉长; 薹高 40~50 cm 时用药对有效分枝点以下节间影响不明显; 待薹高 70~80 cm 时, 用药对有效分枝点以下节间变化无明显影响, 主要抑制有效分枝段长度和主轴长度。A 处理有效分枝段长度比对照增加 5.3 cm, 主轴长度比对照缩短 6.3 cm; B 处理有效分枝段长度比对照缩短 1.3 cm, 主轴长度比对照缩短 8.3 cm; C 处理有效分枝段长度比对照缩短 4.7 cm, 主轴长度比对照缩短 10.3 cm。

2.3 喷施烯效唑对产量结构的影响

由表 2 可见, 不同时期喷施烯效唑对油菜的产量有不同影响; 烯效唑对角果变化影响较大, 单株角果(主轴角果种与

收稿日期: 2012-09-25

基金项目: 国家油菜产业技术体系建设项目(编号: CARS-13); 国家科技支撑计划(编号: 2010BAD01B06)。

作者简介: 朱志武(1964—), 男, 江苏扬州人, 高级农艺师, 从事生态农业技术推广和农业标准化建设。E-mail: zzw6488@163.com。