

锰处理对小麦种子萌发和幼苗生长的影响

侯典云, 赵盼盼, 马占强
(河南科技大学 农学院, 河南 洛阳 471003)

摘要: 为了研究锰对小麦种子萌发和幼苗生长的影响,以小麦品种金丰三号为材料,设置 0、0.02、0.2、2.0、20.0 mg/L 5 个锰质量浓度处理,进行水培试验。通过测定不同质量浓度锰处理下小麦种子的发芽率、活力指数、发芽指数和发芽势及叶绿素含量,研究锰对小麦种子萌发和幼苗生长的影响。结果表明:0.2 mg/L 锰处理小麦种子发芽率、发芽势分别为 99.93% 和 88.67%,比对照分别增加 6.66、28.00 个百分点,叶绿素含量为 1.89 mg/g,比对照增加了 51.2%。0.2 mg/L 锰处理最适于小麦种子萌发及幼苗生长。

关键词: 小麦; 种子; 萌发; 幼苗; 锰

中图分类号: S512.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2011)07-0038-03

The Effect of Manganese on Seed Germination and Seedling Growth of *Triticum aestivum*

HOU Dianyun, ZHAO Panpan, MA Zhanqiang
(College of Agriculture, Henan University of Science and Technology, Luoyang 471003, China)

Abstract: The effect of manganese on *Triticum aestivum* was studied with variety Jinfeng 3. The supplementation of manganese was 5 kinds of concentration, 0, 0.02, 0.2, 2.0 and 20.0 mg/L. Through measuring germination percentage, vigor index, germination index, germinating potential and chlorophyll content under different manganese treatment, the effect of manganese on seed germination and seedling growth of *Triticum aestivum* was studied. The results showed that the treatment of 0.2 mg/L manganese was advantageous to seed germination and seedling growth of *Triticum aestivum*. The seed germination percentage and germinating potential of *Triticum aestivum* were 99.93% and 88.67%, and the chlorophyll content was 1.89 mg/g, which increased 51.2% compared with the contrast.

Key words: *Triticum aestivum*; Seed; Germination; Seedling; Manganese

锰是植物生长代谢所必需的微量元素之一^[1]。锰肥对植物的光合作用、维持细胞器的正常结构、活化酶活性等方面也具有重要的作用^[2]。锰肥可提高小麦叶片的叶绿体色素含量,增加功能叶的光合面积和延长光合时间,提高光合作用效率,促进光合产物的合成积累,增加小麦千粒重,从而使小麦产量明显增加^[3]。孟宝国等^[4]研究了锰对小麦产量和经济

性状的影响,结果表明,使用适量的锰肥能使小麦产量提高 10~13%。沈慧^[5]的研究也表明,小麦使用锰肥不仅能改善品质,还可增产 10% 左右。Yachandra V K 等^[6]研究则表明,缺锰会使幼叶尖端发黄,叶片下垂,对小麦生长发育产生不利影响,但锰浓度过高,又会对植物产生毒害作用,过量的锰使细胞过度氧化而影响正常的代谢^[7]。为此,本研

收稿日期: 2010-11-13
基金项目: 河南科技大学人才科学研究基金(09001428); 河南科技大学青年科学基金(2010QN0004)
作者简介: 侯典云(1975-),男,河南濮阳人,博士,主要从事生物化学与分子生物学教学与研究工作。
E-mail: dianyun518@163.com

究采用不同质量浓度的锰浸种, 探讨锰处理对小麦种子萌发及幼苗生长的影响, 为小麦栽培中锰肥的使用提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 材料

小麦(*Triticum aestivum*) 品种为金丰 3 号。

1.2 试验设计

选取大小均匀、健康饱满的金丰 3 号小麦种子, 锰的质量浓度以 $MnCl_2$ 的形式加入, 设 5 个质量浓度梯度: 0 mg/L (CK)、0.02 mg/L (I)、0.2 mg/L (II)、2.0 mg/L (III) 和 20.0 mg/L (IV)。种子消毒后用 $MnCl_2$ 溶液浸种 24 h, 放入垫有 2 张滤纸的培养皿中, 每个浓度梯度选取 50 粒种子, 每个处理重复 3 次, 室温培养。

1.3 试验方法

1.3.1 生长指标测定 发芽第 3 天记录发芽种子数, 计算发芽势; 第 7 天记录发芽种子数, 计算发芽率等指标。计算公式如下发芽势= (第 3 天发芽的种子数/供试种子总数) \times 100%;

发芽率= (第 7 天发芽的种子数/供试种子总数) \times 100%;

发芽指数^[8]: $GI = \sum(G_t/D_t)$, 式中, D_t : 发芽日数, G_t : 在 t 日内的发芽数;

活力指数: $VI = GI \times S$, 式中, GI : 发芽指数, S : 幼苗鲜质量。

1.3.2 小麦幼苗叶绿素含量测定 采用丙酮法^[5]测定经不同质量浓度锰浸种后小麦幼苗叶绿素含量。

2 结果与分析

2.1 不同质量浓度的锰浸种对小麦种子发芽势和发芽率的影响

不同质量浓度的锰浸种对小麦种子的萌发影响显著, 且发芽势和发芽率的变化呈现一致的趋势, 随着锰质量浓度由 0 mg/L 增至 0.2 mg/L, 小麦种子的发芽势从 60.67% 增至 88.67%, 发芽率也从 92.67% 增至 99.33%。当浸种液中锰质量浓度由 0.2 mg/L 增至 20 mg/L 时, 小麦种子的发芽势和发芽率则分别降至 65.33% 和 95.33%, 表明适宜质量浓度的锰浸种可以促进小麦种子的萌发, 较高质量浓度的锰浸种对种子萌发促进作用不明显。其中 0.2 mg/L 的锰浸种对小麦种子萌发促进作用最明显, 小麦种子发芽势和发芽率分别比对照增加了 28.00 个百分点和 6.66 个百分点(表 1)。

表 1 不同质量浓度锰处理对小麦种子发芽势和发芽率的影响

处理	发芽势/ %	发芽率/ %
CK	60.67	92.67
I	69.33	96.67
II	88.67	99.33
III	68.67	96.67
IV	65.33	95.33

2.2 不同质量浓度的锰处理对小麦种子发芽指数的影响

当锰质量浓度为 0~2.0 mg/L 时, 小麦种子的发芽指数随着锰质量浓度的增大而增加, 当锰质量浓度为 20 mg/L 时, 小麦种子的发芽指数明显降低, 而且, 随着种植天数的增加, 20 mg/L 处理时种子的发芽指数与对照的差异逐渐减少, 表明适宜质量浓度的锰浸种利于提高小麦种子的发芽指数, 过高或过低的锰质量浓度对小麦发芽指数均无明显的促进作用。本研究中, 0.2 mg/L 锰处理对小麦种子发芽指数影响最为明显, 该处理下, 第 3 天、第 5 天和第 7 天的发芽指数分别比对照高 46%、9% 和 7% (表 2)。

表 2 不同质量浓度锰处理对小麦种子发芽指数的影响

处理	第 3 天	第 5 天	第 7 天
CK	10.11	8.53	6.62
I	11.56	9.27	6.90
II	14.78	9.33	7.10
III	11.44	9.27	6.90
IV	10.89	9.07	6.81

2.3 不同质量浓度的锰处理对小麦种子活力指数的影响

锰处理大大提高了小麦种子的活力指数, 其中 0.02 mg/L 和 2 mg/L 锰处理活力指数较对照分别增加了 38% 和 61%, 20 mg/L 锰处理较对照增加了 49%, 而 0.2 mg/L 的锰处理对小麦种子的活力指数影响最为明显, 较对照增加了 73%。不同质量浓度的锰处理对小麦种子根鲜质量影响不大, 但都略高于对照, 0.2 mg/L 锰处理的小麦根鲜质量最高, 达到 0.50 g (表 3)。

表 3 不同质量浓度锰处理对小麦种子活力指数的影响

处理	根鲜质量/ g	活力指数
CK	0.31	2.05
I	0.41	2.83
II	0.50	3.55
III	0.48	3.31
IV	0.45	3.06

2.4 不同质量浓度的锰处理对小麦幼苗叶片叶绿素含量的影响

表 4 结果表明,不同质量浓度的锰处理提高了小麦叶片总叶绿素含量,其中 0.02 mg/L、2 mg/L 和 20 mg/L 锰处理小麦叶绿素含量分别比对照增加 12.0%、19.2% 和 18.4%,以 0.2 mg/L 锰处理效果最好,其叶绿素含量较对照增加了 51.2%,表明锰元素具有促进小麦叶片叶绿素合成,提高叶绿素含量的作用。

表 4 不同质量浓度锰处理对小麦叶绿素含量的影响 mg/g			
处理	叶绿素 a	叶绿素 b	总叶绿素
CK	1.03	0.22	1.25
I	1.15	0.25	1.40
II	1.25	0.64	1.89
III	1.22	0.27	1.49
IV	1.21	0.27	1.48

3 结论与讨论

适宜质量浓度的锰处理对小麦种子的萌发及幼苗生长具有促进作用,锰处理不仅提高了小麦种子的发芽率,增加了发芽指数和发芽势,改善了小麦种子的活力指数,而且使小麦幼苗叶片的叶绿素含量明显增加,其中,0.2 mg/L 的锰浸种后小麦种子各项指标俱佳,是最适宜的质量浓度。关于微量元素对作物的影响,有研究者还通过测定其他指标进行探讨,如俞慧娜等^[9]研究了不同质量浓度锰处理对

大豆生理特性的影响,结果表明:随锰质量浓度的不断增加,游离脯氨酸和丙二醛含量表现为先减少后增大的趋势,过氧化物酶活性先增大后减小,而可溶性糖含量及可溶性蛋白质含量表现为先增大后减少再增大。这与本研究的趋势一致。

参考文献:

[1] 吴会昌. 锰元素与蔬菜生产关系研究[J]. 北方园艺, 2009(4): 116-117.

[2] 毛善国. 不同浓度的锰对小麦根系生长及体内 SOD、POD 活性的影响[J]. 南京晓庄学院学报, 2009, 13(6): 69-72.

[3] 戴鑫, 张边江, 章琦, 等. 盐胁迫下不同浓度的锰处理对小麦幼苗生长及 SOD、POD 的影响[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(27): 13000-13001.

[4] 孟宝国, 周晓东, 孙乔莲. 锰对小麦产量和经济性状的影响初探[J]. 现代农业科技, 2007(17): 139-140.

[5] 沈慧. 小麦施锰增产[J]. 河南科技, 2006(11): 13.

[6] Yachandra V K, Sauer K, Klein M P. Manganese cluster in photosynthesis: where plants oxidize water to dioxygen [J]. Chem Rev, 1996, 96(7): 2927-2950.

[7] 赵秀芬, 刘学军, 张福锁. 小麦和燕麦不同品种苗期的锰营养效应[J]. 江西农业学报, 2009, 21(5): 4-6.

[8] 孔祥生, 易先锋. 植物生理学实验技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.

[9] 俞慧娜, 徐根娣, 杨卫韵, 等. 锰处理对大豆生理特性的影响[J]. 河南农业科学, 2005(7): 35-38.

(上接第 37 页)

[4] 王绍中, 季书勤. 河南省小麦栽培技术的演变与发展[J]. 河南农业科学, 2007(10): 19-26.

[5] 田伟, 张慎举. 超高产小麦综合农艺措施与产量的关系[J]. 河南农业大学学报, 2000, 22(9): 1-4.

[6] 张慎举, 田伟. 豫东黄潮土区小麦施钾技术效应研究及推广应用进展[C] // 中国青年科学技术论文精选. 北京: 中国青年科技论文编委会, 1994: 894-900.

[7] 黄春国, 王鑫. 不同耕作模式对小麦生长动态和产量的影响[J]. 山西农业科学, 2009, 37(3): 47-49.

[8] 沈向磊, 张峰. 国审小麦新品种漯麦 8 号的选育及其丰产性稳产性分析[J]. 现代农业科技, 2009(19): 62-63.

[9] 程士斌, 赵阳林, 盛守龙, 等. 春小麦穗分化不同阶段对小穗数的影响[J]. 现代农业科技, 2010(22): 23-25.

[10] 宋向颇. 冬小麦氮肥后移最佳追施时期研究[J]. 现代农业科技, 2010(19): 46-48.