

# 代森锰锌对几种蔬菜种子萌发的影响

朱 茜, 彭文君, 李 岳, 汤东生

(云南农业大学 植物保护学院, 云南 昆明 650201)

**摘 要:**以代森锰锌为试材,研究了不同浓度代森锰锌对大白菜、小青菜、辣椒、苦瓜、甘蓝、豇豆、胡萝卜和西葫芦种子的发芽率、发芽势和发芽指数的影响。结果表明:1.6~40 mg/L 的代森锰锌对辣椒、苦瓜和甘蓝种子的萌发有明显的促进作用;对其它蔬菜种子促进作用不大或有一定的抑制作用。

**关键词:**代森锰锌;种子萌发;发芽率;发芽势;发芽指数

**中图分类号:**S 604<sup>+</sup>.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)20-0048-03

种子萌发是指幼胚从休眠状态恢复到活跃生长状态的生命活动,这一过程通常包括种子吸胀、萌动、发芽和形态结成 4 个阶段<sup>[1]</sup>。种子萌发从胚到种苗的形态变化,种子内部进行着一系列的生理生化变化,包括细胞的活化与修复、酶的产生与活化、物质与能量的转化等,使胚细胞得以生长、分裂和分化<sup>[2]</sup>。种子的萌发除了受种子内部条件的影响外,也受到外部环境条件的影响。一般情况,种子萌发需要一定的水分、温度、氧气和光照等基本因素外,土壤环境及农业技术措施对种子萌发也起着重要的作用<sup>[3-5]</sup>。现代栽培技术措施中杀菌剂拌种是防治种子病害的一种重要措施<sup>[6]</sup>。这些杀菌剂除了能控制种子病害外,是否对种子萌发也有影响<sup>[7]</sup>。因此,开展杀菌剂对种子萌发能力的评估对于合理选用杀菌剂作为候选种子处理剂具有一定的意义。

Gange 等研究表明,乐果、毒死蜱和咪唑霉对 1 a 生杂草种子的萌发具有抑制作用,而对多年生的杂草种子萌发无效<sup>[8]</sup>。Nwachukwu 等测定了几种对野山药(*Sphenostylis stenocarpa*)种子病害具有抑制作用的提取物对这种植物种子萌发具有促进作用<sup>[9]</sup>。Cook 等研究表明,杀菌剂甲霜灵、萎锈灵和克菌丹对洋麻(*Hibiscus cannabinus* L.)并没有作用<sup>[10]</sup>。Javid 也测试了 4 种杀菌剂对小麦种子萌发的作用,结果发现不同药剂处理间有差异,但差异不显著<sup>[11]</sup>。郭建军等曾测试了甲霜灵、多菌灵、戊唑醇等对玉米种子萌发的作用,发现除戊唑醇有抑制作用外,其它均没有作用<sup>[12]</sup>。过去各国科学家虽然在杀菌剂对种子萌发方面做了一些工作,但从已发表的结果来看,目前还缺乏系统地评价杀菌剂对种子萌发作用的研究报道。

代森锰锌是我国常用的一种杀菌剂,代森锰锌主要用于防治蔬菜霜霉病、炭疽病、褐斑病等<sup>[13]</sup>。目前仍是防治西红柿早疫病和马铃薯晚疫病理想药剂。该试验从杀菌剂对种子的发芽势、发芽指数和发芽率 3 个方面评价代森锰锌对几种蔬菜种子的影响,以期明确代森锰锌对不同蔬菜种子萌发的影响规律。

**第一作者简介:**朱茜(1988-),女,在读硕士,研究方向为植物生理学。

**责任作者:**汤东生(1978-),男,博士,讲师,现主要从事植物生理生态学方面的研究工作。E-mail: eastuptang@126.com。

**收稿日期:**2011-07-18

## Determination of Chlorogenic Acid in Leaves of *Cynara scolymus* L. by UPLC

ZHANG Jun, DU Gang, TIAN Meng-hua, SU Hai-lin, LV Fu-cong, YANG Hai-ying

(Key Laboratory of Nationalities Medicine Resources, School of Chemistry and Biotechnology, Yunnan University of Nationalities, Kunming, Yunnan 650031)

**Abstract:** The sample was extracted with water using regurgitation, UPLC separation was carried out in a Acquity BEH C<sub>18</sub> column(2.1 mm×100 mm, 1.7 μm) with acetomitrile-water-acetic acid(11:87:2) as mobile phase. The detection wave length was 328 nm, the Velocity was 0.4 min/mL, the column temperature was 30℃, incoming sample amount 1 μL. To develop an UPLC method for the determination of chlorogenic acid in leaves of *Cynara scolymus* L. The results showed that linear range was 0.013~1.3 mg/mL for chlorogenic acid. The average recovery was 99.10%, and RSD was 1.87%. Compared with conventional method HPLC, this established method could save analysis of time and solvent for determination of chlorogenic acid in leaves of *Cynara scolymus* L.

**Key words:** UPLC; *Cynara scolymus* L.; chlorogenic acid

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试作物:大白菜(*Brassica pekinensis*)、小青菜(*Brassica juncea*)、辣椒(*Capsicum annum*)、苦瓜(*Momordica charantia*)、甘蓝(*Brassica oleracea*)、豇豆(*Vigna unguiculata*)、胡萝卜(*Daucus carota*)和西葫芦(*Cucurbita pepo*)。供试药剂:80%代森锰锌可湿性粉剂(浙江莹光化工有限公司)。

### 1.2 试验方法

将供试种子先用 0.1%  $\text{HgCl}_2$  消毒 5 min 后,用 75% 的酒精消毒 15 min,然后用灭菌水冲洗数次,挑选大小均匀、籽粒饱满的 20 粒种子放入垫有 2 层灭菌滤纸培养皿(直径 9 cm)中。将药剂按 1 000、200、40、8 和 1.6 mg/L 配制成 5 个梯度浓度。将不同浓度的药剂各 5 mL 分别加入到装有种子的培养皿中,盖好盖子放入人工气候箱中培养。培养箱每日光照 14 h,温度 25℃;黑暗 10 h,温度 20℃。每日补充适量相应浓度的药液,以保持滤纸湿润(对照种子用蒸馏水培养),3 次重复。发芽期间,每隔 24 h 记录 1 次种子萌发数(胚根长度达到 1 mm 视为发芽)。

### 1.3 数据处理

所有数据采用 Excel 2007 处理,计算发芽势、发芽率和发芽指数<sup>[14]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 代森锰锌对蔬菜种子发芽率的影响

代森锰锌处理对不同蔬菜种子发芽率的影响差异较大(表 1)。1.6~8 mg/L 的代森锰锌对大白菜种子萌发有一定促进作用;浓度高于 200 mg/L 的代森锰锌抑制种子萌发。低于 40 mg/L 的代森锰锌处理的小青菜的发芽率同对照一样均为 100%;200 mg/L 以上的浓度对小青菜种子有轻微的抑制作用。1.6~8 mg/L 的代森锰锌提高了辣椒种子发芽率,其中 8 mg/L 的促进作用最大,发芽率提高了 36.11%。代森锰锌对苦瓜种子萌发率的促进作用最大,除了 1 000 mg/L 具有抑制作用外,其它浓度均有促进作用,其中 1.6 mg/L 浓

表 1 不同浓度代森锰锌对蔬菜种子发芽率的影响 %

种类	浓度/mg · L <sup>-1</sup>					
	1 000	200	40	8	1.6	CK
大白菜	58.33	78.33	91.67	100.00	100.00	91.67
小青菜	90.00	91.67	100.00	100.00	100.00	100.00
辣椒	23.33	68.33	60.00	81.67	73.33	60.00
苦瓜	41.67	73.33	93.33	91.67	100.00	48.33
甘蓝	41.67	71.67	81.67	100.00	91.67	73.33
豇豆	88.33	88.33	83.33	100.00	91.67	100.00
胡萝卜	10.00	73.30	83.30	70.00	80.00	80.00
西葫芦	76.67	83.33	93.33	93.33	100.00	100.00

度将苦瓜种子的发芽率由 48.33% 提高到 100%。

1.6~40 mg/L 的代森锰锌对甘蓝种子萌发率的促进作用也非常显著,其中 8 mg/L 将甘蓝种子发芽率从 73.33% 提高到 100%。代森锰锌对豇豆、胡萝卜和西葫芦种子发芽率没有作用或具有轻微的抑制作用。

### 2.2 代森锰锌对蔬菜种子发芽势的影响

代森锰锌对种子发芽势的影响并不完全与对发芽率的影响相同(表 2)。各种浓度代森锰锌处理的大白菜、小青菜、辣椒、豇豆和西葫芦种子的发芽势均等于或低于对照。特别是用代森锰锌处理过的辣椒种子最终发芽率很高,但其早期的发芽势却很低。苦瓜和甘蓝种子的发芽势与发芽率的规律基本一致,高发芽率对应较高的发芽势。代森锰锌处理的胡萝卜种子的发芽率尽管同对照相当,但种子的发芽势却显著提高,由对照的 50% 提高到 66.70%。

表 2 不同浓度代森锰锌对蔬菜种子发芽势的影响 %

种类	浓度/mg · L <sup>-1</sup>					
	1 000	200	40	8	1.6	CK
大白菜	51.67	76.67	78.33	76.67	83.33	88.33
小青菜	90.00	91.67	100.00	100.00	100.00	100.00
辣椒	0.00	1.67	3.33	3.33	3.33	26.67
苦瓜	0.00	0.00	0.00	11.67	21.67	11.67
甘蓝	26.67	53.33	71.67	93.33	36.67	63.33
豇豆	73.33	81.67	83.33	91.67	91.67	93.33
胡萝卜	0.00	53.30	73.30	73.30	66.70	50.00
西葫芦	76.67	83.33	93.33	93.33	100.00	100.00

### 2.3 代森锰锌对蔬菜种子发芽指数的影响

发芽指数既考虑到了种子最终的发芽率,也考虑到了种子的发芽势,是一种综合反应种子发芽速度的指标。由表 3 可知,1.6 mg/L 的代森锰锌处理的种子发芽指数最高,而此时种子的发芽率和发芽势也最高。8 mg/L 的代森锰锌处理的种子发芽率和发芽势尽管与对照相同,却将发芽指数由 68.33 提高到 75.56。代森锰锌浓度为 1.6~8 mg/L 处理的辣椒种子的发芽率较高,但由于其发芽势较低,最终其发芽指数低于对照。苦瓜种子在代森锰锌浓度 1.6~200 mg/L 时表现较高发芽率,但由于其发芽势较低,最终只有 1.6 mg/L 处理的种子发芽指数高于对照。甘蓝种子在代森锰锌浓度为 8 mg/L 时的发芽率和发芽势均高于对照,结果在 8 mg/L 时种子的发芽指数也高于对照。各种浓度的代森锰锌处理的豇豆和西葫芦种子发芽率和发芽势均低于对照,其发芽指数也低于对照。尽管代森锰锌处理的胡萝卜种子发芽率并不高,但由于其发芽势较高,结果 1.6~40 mg/L 处理的种子发芽指数均高于对照。

表3 不同浓度代森锰锌对蔬菜种子发芽指数的影响

种类	浓度/mg · L <sup>-1</sup>					%
	1 000	200	40	8	1.6	CK
大白菜	23.08	74.36	73.33	73.19	81.17	74.72
小青菜	45.00	71.67	50.28	75.56	54.17	68.33
辣椒	3.04	14.37	12.97	13.95	18.46	22.29
苦瓜	7.01	16.19	21.08	17.89	26.39	11.67
甘蓝	17.36	39.22	34.61	45.83	38.04	47.82
豇豆	31.75	39.17	38.06	45.83	40.83	53.17
胡萝卜	1.67	21.97	25.51	25.51	26.20	21.94
西葫芦	34.44	38.89	43.33	46.11	50.00	50.00

### 3 讨论

代森锰锌是一种在我国应用范围较广的杀菌剂,该试验检测了农田可使用剂量下其浓度对不同蔬菜种子萌发的影响。结果表明,在低浓度下,代森锰锌对辣椒、苦瓜和甘蓝种子的萌发率的促进作用最为明显,尽管在整个发芽过程中,种子的发芽势受到了抑制使发芽指数降低。而在低浓度下代森锰锌对大白菜和小青菜种子发芽率影响较小,但对豇豆、胡萝卜和西葫芦种子的发芽率抑制作用明显。

现代农业高产优质农产品的产出离不开化学农药的使用,但在实际过程中,农药的过量使用或使用后的残留常常存在。需要将这些农药对作物的影响适时做出评价,才能促进农药的安全使用。该试验结果表明,高剂量的代森锰锌对蔬菜种子的萌发具有一定的抑制,低剂量会促进某些蔬菜种子的发芽。所以,在实际生产中要尽量避免杀菌剂与其敏感作物种子同时出现;而将对种子萌发具有促进作用的杀菌剂用作种衣剂或处理种子对于增强作物形成壮苗非常重要。另一方面,杀菌剂对农田杂草种子的萌发有待进一步评价,农田土壤是一个复杂的杂草种子库,残留土壤中的农药如果抑制了杂草种子的萌发将对减少土壤杂草种子库具有重要作用;若农用杀菌剂促进了土壤中杂草种

子的发芽,势必会加重杂草的危害和提高防治成本。因此,有必要开展常用农药对农田杂草种子萌发的作用,为提高整个农田有害生物的防治效果做准备。

### 参考文献

- [1] 高荣岐,张春庆. 种子生物学[M]. 北京:中国农业出版社,2009.
- [2] Finkelstein R,Reeves W,Ariizumi T,et al. Molecular aspects of seed dormancy[J]. Annual review of Plant Biology,2008,59:387-415.
- [3] Fandrich L, Mallory-Smith C A. Factors affecting germination of jointed goatgrass (*Aelilops cylindrica*) seed[J]. Weed Science, 2006, 54: 677-684.
- [4] Chachalis D, Korres N, Khah E M. Factors affecting seed germination and emergence of *Venice malow* (*Hibiscus trionum*) [J]. Weed Science, 2008,56:509-515.
- [5] Cjekara V K, Kristiansen P, Whalley R D B, et al. Factors affecting germination of coolatai grass (*Hyparrhenia hirta*) [J]. Weed Science, 2008, 56:543-548.
- [6] Dorrance A E, McClure S A. Beneficial effects of fungicide seed treatments for soybean cultivars with partial resistance to *Phytophthora sojae* [J]. Plant Disease, 2001, 85(10):1063-1068.
- [7] Solorzano C D, Malvick D K. Effects of fungicide seed treatments on germination, population, and yield of maize grown from seed infected with fungal pathogens[J]. Field Crops Research, 2011, 122(3):173-178.
- [8] Gange A C, Brown V K, Farmer L M. Effects of pesticides on the germination of weed seeds: implications for manipulative experiments[J]. Journal of Applied Ecology, 1992, 29(2):303-310.
- [9] Nwachukwu E O, Umechuruba I C. Antifungal activities of some leaf extracts on seed-borne fungi of African yam bean seeds, seed germination and seedling emergence[J]. Journal of Applied Sciences and Environmental Management, 2001, 5(1):29-32.
- [10] Cook C G, Hickman M V, Webber C L, et al. Fungicide treatment effects on kenaf seed germination and stand establishment[J]. Industrial Crops And Products, 1992, 1:41-45.
- [11] Javaid A, Ashraf A, Akhtar N, et al. Efficacy of some fungicides against seed-borne mycoflora of wheat[J]. Mycopath, 2006, 4(1):45-49.
- [12] 郭建军, 刘永刚, 吕和平, 等. 几种药剂拌种后对玉米种子萌发的和生长效应的初步研究[J]. 种子, 2007, 26(10):24-26.
- [13] 徐汉虹. 植物化学保护学[M]. 北京:中国农业出版社, 2007.
- [14] 王玺. 种子检验[M]. 北京:中国农业出版社, 2007.

## Effect of Mancozeb on the Seed Germination of Several Vegetables

ZHU Qian, PENG Wen-jun, LI Yue, TANG Dong-sheng

(College of Plant Protection, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

**Abstract:** Taking mancozeb as test material, effect of different concentration of mancozeb on germination percentage, germination potential and germination index of *Brassica pekinensis*, *Brassica juncea*, *Capsicum annuum*, *Momordica charantia*, *Brassica oleracea*, *Vigna unguiculata*, *Daucus carota*, *Cucurbita pepo* were investigated. The results showed that 1.6~40 mg/L mancozeb could stimulate seed germination of *C. annuum*, *M. charantia* and *B. oleracea*. There was no or negative effect to other seeds germination by same concentration of mancozeb.

**Key words:** mancozeb; seed germination; germination percentage; germination potential; germination index