

不同浓度及药剂处理对萝卜陈种子发芽及田间成苗的影响

马 辉, 马国良, 沈雪萍

(青海大学 农牧学院, 青海 西宁 810016)

摘 要:以 4 a 生的“北京满堂红”萝卜种子为试材,用不同浓度聚乙二醇、青霉素、甲基托布津及双氧水进行浸种处理,以清水为对照,进行室内发芽和田间种植试验。结果表明:以聚乙二醇 200 mg/L、青霉素 200 mg/L、甲基托布津 1.5 g/L、双氧水浸泡 10 min 处理对种子,其发芽率、幼苗根系活力、叶片叶绿素含量和田间成苗效果最好,与 CK 差异达到显著水平。说明一定浓度和时间的药剂浸种处理促进了萝卜陈种子新陈代谢系统的修复和恢复,充分利用胚中贮存的营养物质,使幼苗达到与正常种子生长的指标。

关键词:聚乙二醇;青霉素;甲基托布津;双氧水;浸种;陈萝卜种子;发芽率;田间成苗率

中图分类号:S 631.104⁺.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)23-0035-04

聚乙二醇溶液浸种广泛用于种子预处理中,对辣椒、芹菜、沙棘、烟草等种子萌发的影响均有报道^[1-8]。青霉素浸种对黄瓜、烟草、香瓜等种子发芽和幼苗生长有一定的促进作用^[9-16]。甲基托布津是一种广谱性内吸低毒杀菌剂,最初由日本曹达株式会社研制开发,它对多种植物病害有预防和治疗作用,其内吸性比多菌灵强。甲基托布津按其化学结构属取代苯类杀菌剂,用于浸种被植物种子吸收后即转化为多菌灵,它主要干扰病菌菌丝形成,影响病菌细胞分裂,使细胞壁中毒,孢子萌发长出的芽管畸形,从而杀死病菌提高种子活力和发芽率。双氧水是一种强氧化剂,浸种可轻度腐蚀种皮,促进种皮的通气透水性;同时双氧水还能提供较多的氧,使氧和水能顺利透过种皮到达种胚,从而促进磷酸戊糖途径,打破种子休眠,促进种子萌发。双氧水作为种子发芽促进剂在西瓜、葫芦、玉米、冬瓜等植物中得到初步应用^[17-19]。为了寻找一种适用于萝卜种子处理,并具有简便、处理时间短、处理条件容易控制、成本低廉、效果明显和生产上实用的方法,现用贮存 4 a 的萝卜种子为试材,对其进行不同浓度的聚乙二醇、青霉素、甲基托布津和双氧水不同时间浸种对萝卜陈种子的发芽率、幼苗根系活力和叶绿素的含量、田间成苗率的影响,以期为提高萝卜种子发芽率、田间成苗率寻找较有效的方法。

第一作者简介:马辉(1964-),男,陕西杨凌人,硕士,副教授,现从事种子和作物品质等方面教学及研究工作。E-mail:qhumahui@126.com。

收稿日期:2011-08-23

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为“北京满堂红”萝卜种子,由河北省高碑店市蔬菜研究中心 2005 年生产,西宁农业技术推广中心购买。选用已经保存 4 a 的籽粒饱满、不带病菌、大小一致、成熟充分、活力正常的种子。试验前用清水洗净种子,吸干其表面水分。试验用品:聚乙二醇(PEG 平均分子量:6 000~8 000,上海化学试剂采购供应站经销)、青霉素(华北制药股份公司生产的人体注射 80 万单位的青霉素钠盐);甲基托布津(70%可湿性粉剂,日本曹达株式会社,江苏龙灯化学有限公司)、双氧水(天津市化学试剂六厂三分厂),直径 12 cm 培养皿、发芽滤纸、游标卡尺、人工气候箱等。

1.2 试验方法

按照试验要求配制成含有不同浓度的聚乙二醇溶液浓度为:0、100、150、200、250、300 mg/L;青霉素溶液浓度为:0、100、150、200、250、300 mg/L;甲基托布津溶液浓度为:0、0.5、1.0、1.5、2.0、3.0 g/L;双氧水溶液(原液 30%)浓度设 6 个处理时间:0、2、5、10、15、25 min。置于黑暗条件下浸种 24 h,清水为对照,随机排列。

试验于 2009 年 3 月 1 日至 2010 年 6 月 30 日在青海大学农牧学院试验田、农林系作物栽培实验室进行。分别取上述不同浓度的聚乙二醇、青霉素、甲基托布津处理液浸泡 24 h 的种子和双氧水不同处理时间浸泡的种子,用蒸馏水把种子上的粘液冲洗 2~3 次,搓洗干净后分别放在垫有几层滤纸的发芽皿中,每皿 100 粒种子,3 次重复。于 25℃ 恒温培养箱中暗培养,每天

光照 8 h,培养皿保持湿润且种子周围不出现水膜,每天通风片刻。以去离子水保湿,12 d 测幼苗根系活力、幼苗叶片叶绿素含量,3 次重复。试验地播种的种子,把种子上的粘液搓洗干净后晾干,用干净的湿布包好,放在 25~30℃ 环境条件下催芽,芽长 2~4 mm 时即可播种。

1.3 项目测定

1.3.1 幼苗根系活力、幼苗叶片叶绿素含量测定 采用氯化三苯基四氮唑(TTC)法测幼苗根系活力,721 型分光光度仪测定幼苗叶片叶绿素含量^[20]。

1.3.2 种子含水量测定 按照 GB/T3543. 1-3543. 7-1995^[21] 规定,采用低恒温烘干法对萝卜种子进行含水量测定,符合含水量规定要求的样本进行种子的试验研究。

1.3.3 发芽率的测定 采用培养皿滤纸发芽法^[22]。3 次重复,逐日登记发芽数。萝卜培养至 7 d 时观察发芽势,14 d 后测定种子发芽率。发芽势(%)=发芽初期(规定日期内)正常发芽种子数/供试种子粒数×100;发芽率(%)=发芽终期(规定日期内)全部正常发芽种子数/供试种子粒数×100;发芽指数=在时间 t

日内的发芽数/相应发芽日数。

1.3.4 活力指数的测定 采用玻板直立发芽法^[23]。3 次重复,20℃ 黑暗(无光)条件下培养。进行幼苗的胚根、下胚轴及子叶长度测量,记录数据。活力指数=发芽指数×幼苗生长势(胚根长+胚轴长);活力指数 VI=GI×S(S 为幼苗长度);长度和鲜重分别用直尺和天平测定。

1.3.5 幼苗干鲜重的测定 将培养 14 d 的幼苗随机抽取 5 株,3 次重复,用电子天平称重^[22]。将幼苗置于铝盒中,在(110±2)℃ 下杀青 15 min,然后在 70℃ 的恒温箱中烘干。每天称重,烘干至恒重,记录数据。

2 结果与分析

2.1 不同浓度聚乙二醇对萝卜陈种子发芽及田间成苗的影响

由表 1 可知,聚乙二醇对萝卜陈种子发芽、幼苗根系活力、叶片叶绿素含量生长、田间成苗率均有显著影响。其中以 200 mg/L 聚乙二醇效果最好,显著高于其它浓度处理,发芽率较 CK 提高了 29.08%,田间成苗率提高了 26.27%。

表 1 不同浓度聚乙二醇对萝卜陈种子发芽及田间成苗的影响

浓度/mg·L ⁻¹	发芽率/%	发芽势/%	活力指数	发芽指数	根系活力/ $\mu\text{gTPF}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$	叶绿素含量/ $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$	田间成苗率/%
100	40.33c	41.16c	41.42c	9.41b	1.80d	0.95e	29.83d
150	40.06c	35.29d	42.17c	9.53b	2.32c	1.29c	31.88c
200	55.23a	55.04a	41.47a	10.84a	2.71a	1.96a	41.62a
250	51.25b	47.06b	45.17b	9.82b	2.51b	1.74b	36.42b
300	40.23c	36.05d	35.15d	8.28c	1.81d	1.05d	29.24d
CK	26.15d	34.26e	33.26e	8.26d	1.48e	0.52f	15.25e

注:表中数据系 3 次重复的平均值;新复极差检验(LSR), $\alpha=0.01$ 。下同。

2.2 不同浓度青霉素对萝卜陈种子发芽及田间成苗的影响

由表 2 可知,青霉素对萝卜陈种子发芽、幼苗根系活力、叶片叶绿素含量生长、田间成苗率均有显著影

响。200 mg/L 青霉素效果最好,显著高于其它浓度处理,发芽率较 CK 提高了 29.60%,田间成苗率提高了 27.25%。

表 2 不同浓度青霉素对萝卜陈种子发芽及田间成苗的影响

浓度/mg·L ⁻¹	发芽率/%	发芽势/%	活力指数	发芽指数	根系活力/ $\mu\text{gTPF}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$	叶绿素含量/ $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$	田间成苗率/%
100	42.65c	44.43c	44.64c	11.13b	2.01d	0.95e	30.81d
150	42.38c	38.56d	45.39c	11.25b	2.53c	1.30c	32.76c
200	57.55a	58.31a	50.69a	12.56a	2.92a	1.97a	42.50a
250	53.56b	50.33b	48.39b	11.54b	2.72b	1.75b	37.60b
300	42.24c	39.32d	38.37d	10.10c	2.12d	1.16d	30.22d
CK	26.15d	34.26e	33.26e	8.26d	1.48e	0.52f	15.25e

2.3 不同浓度甲基托布津对萝卜陈种子发芽及田间成苗的影响

由表 3 可知,不同浓度的甲基托布津对萝卜陈种子的发芽率、幼苗根系活力、叶片叶绿素含量、田间成

苗率等均有显著影响,且幼苗根系活力、幼苗叶绿素含量在一定范围内随着浓度增大而增大,但超过一定浓度,幼苗叶绿素含量、根系活力则呈下降趋势。说明甲基托布津在一定范围内能提高萝卜陈种子的发芽率,

表 3 不同浓度甲基托布津对萝卜陈种子发芽及田间成苗的影响

浓度/g·L ⁻¹	发芽率/%	发芽势/%	活力指数	发芽指数	根系活力/ $\mu\text{gTPF}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$	叶绿素含量/ $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$	田间成苗率/%
0.5	40.24c	41.28c	41.42c	10.23b	1.84d	0.84e	26.82d
1.0	40.08c	35.41d	42.17c	10.35b	2.37c	1.19c	28.77c
1.5	55.34a	55.16a	47.47a	11.66a	2.75a	1.86a	38.51a
2.0	51.36b	47.18b	45.17b	10.64b	2.55b	1.64b	33.61b
3.0	40.04c	36.17d	35.13d	9.10c	1.85d	0.95d	26.23d
CK	26.15d	34.26e	33.26e	8.26d	1.48e	0.52f	15.25e

增强种子活力,促进幼苗生长。其中 1.5 g/L 甲基托布津浸种效果最好,明显优于 CK,差异达到显著水平。

2.4 不同处理时间双氧水对萝卜陈种子发芽及田间成苗的影响

由表 4 可知,不同处理时间的双氧水对萝卜陈种子的发芽率、幼苗根系活力、叶片叶绿素含量、田间成苗率等均有显著影响,且幼苗根系活力、幼苗叶绿素含

量在一定范围内随着处理时间增多而增大,但超过一定处理时间,幼苗叶绿素含量、根系活力则呈下降趋势。说明双氧水在一定范围内能提高萝卜陈种子的发芽率,增强种子活力,促进幼苗生长。其中用双氧水浸泡 10 min 的对提高发芽率、根系活力、叶绿素含量、田间成苗率等方面效果最好,明显优于 CK,差异达到显著水平。

表 4 不同处理时间双氧水对萝卜陈种子发芽及田间成苗的影响

处理时间/min	发芽率/%	发芽势/%	活力指数	发芽指数	根系活力/ $\mu\text{gTPF}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$	叶绿素含量/ $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$	田间成苗率/%
2	42.53c	42.36c	42.36c	10.21b	1.83d	0.82d	25.74d
5	42.26c	36.49d	43.44c	10.33b	2.33c	1.07c	27.69c
10	47.43a	46.24a	48.56a	11.84a	2.92a	1.94a	43.43a
15	44.45b	44.26b	45.26b	10.52b	2.42b	1.42b	35.53b
25	22.33d	25.35f	26.24e	7.13d	1.10f	0.31f	12.15f
CK	26.15e	34.26e	33.26d	8.26c	1.48e	0.52e	15.25e

3 结论与讨论

试验结果表明,4 种药剂浸种对萝卜种子发芽和成苗都有一定的促进作用。以聚乙二醇 200 mg/L、青霉素 200 mg/L、甲基托布津 1.5 g/L、双氧水浸泡 10 min 处理的种子,其发芽率、幼苗根系活力、叶片叶绿素含量和田间成苗效果最好。尤以 200 mg/L 青霉素对其发芽最有利,而双氧水浸泡 10 min 处理的对其幼苗生长、田间成苗率最好。

双氧水处理种子后,使种皮软化,增加种子对水分和氧气的吸收,从而使呼吸作用增强,促进种子贮藏物质快速转变为发芽所需的小分子物质,在试验中可明显地观察到双氧水浸泡后种子四周产生大量的气泡。但双氧水毕竟具有较强的氧化作用,它在促进种皮软化的同时对种皮甚至对内部的胚都具有一定的腐蚀作用。试验过程中发现,萝卜种子用双氧水浸泡过程中部分种子发生爆裂现象,这与周歧伟等^[17]研究结果一致。在田间环境条件下观察到,用双氧水浸泡 10 min 的萝卜陈种子,在幼苗期表现出比其它 3 个处理的根系多、苗壮、叶片的颜色深、叶肉厚等特点。用双氧水浸泡 25 min 的萝卜种子各发芽指标非但没有增加,反而有所降低。主要原因是萝卜的种皮过薄,双氧水对其膜系统损伤严重造成。因此,在生产实践中应注意,用双氧水处理蔬菜种子时要严格掌握处理时间、浓度、种子类型,以防种子活力下降。

经过种子含水量的测定,试验所用萝卜陈种子为 5.78%,符合种子的安全含水量^[21]的要求,因此,试验数据能够真实反映试验结果。在一定范围内,该试验的各试剂对萝卜陈种子的发芽率、幼苗根系活力和叶绿素的含量、田间成苗率的影响与其使用浓度关系密切;在低浓度时对种子发芽率、幼苗根系活力和叶绿素的含量、田间成苗率有促进作用;而在高浓度即大于最佳浓度时,则促进作用降低。因而处理种子时应该摸索出合理的试剂浓度,才能达到更好地提高萝卜陈种子的发芽率、幼苗根系活力和叶绿素的含量、田间成苗率的效果。促进新陈代谢,对陈旧种子代谢系统进行了修复和恢复,使陈种子能够充分利用胚中贮存的营养物质,使幼苗达到与正常种子生长的指标,建议在农业生产实践中应用。

参考文献

- [1] 崔秀敏,王秀峰,杜宏斌. PEG 引发种子的研究进展[J]. 塔里木大学学报,2000,12(4):47-51.
- [2] 吴德相. 聚乙二醇对种子萌发的影响[J]. 种子,1994(1):59-61.
- [3] 李季平,古红梅,吴诗光,等. 聚乙二醇(PEG)处理对小麦萌发种子生理生化特性的影响[J]. 河南农业科学,2002(6):4-6.
- [4] 孙渭,李斌,杨建雄,等. 聚乙二醇浸种对烟草种子萌发的影响[J]. 种子,2003(3):10-11.
- [5] 乌兰巴特. 聚乙二醇预处理对沙棘种子萌发的影响[J]. 内蒙古农业科技,2006(2):42-43.
- [6] 何家庆,黄训端,黎承姬,等. 聚乙二醇对栝楼种子萌发的影响[J]. 激光生物学报,2005,14(6):416-419.

[7] 张燕,方力,吴业池,等. PEG 浸种处理提高烟草种子活力的效应[J]. 种子,2003(6):26-29.

[8] 季鹏,于靖,张军林,等. 聚乙二醇(PEG)引发种子的机制及最适引发条件的选择[J]. 中国农村小康科技,2006(6):18-20.

[9] 孙志魁,庞金安. 青霉素浸种对黄瓜发芽及幼苗生长的影响[J]. 天津农业科学,1995(3):7-8.

[10] 张燕,方力. 青霉素在烟草种子萌发中的作用[J]. 种子,1999(4):45-46.

[11] 张秋菊,秦佳梅,杨剑波. 青霉素对返魂草种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 吉林农业大学学报,2004,26(6):596-598,602.

[10] 林辰壹,赵芸,张丽辉,等. 青霉素对老化胡萝卜种子发芽及幼苗生长的影响[J]. 北方园艺,2007(3):10-12.

[11] 汤菊香,冯艳芳. KH_2PO_4 和青霉素对小麦老化种子发芽及幼苗生长的影响[J]. 种子,2001(4):19-20,25.

[12] 隋益虎,陶自奇,赵勋. 青霉素、麦饭石对辣椒种子萌发及某些生理生化方面的影响[J]. 种子,1999(1):56-57.

[13] 王建华,高扬帆,吴艳兵,等. 氯化钙和青霉素对黄瓜老化种子发芽及幼苗生长的影响[J]. 河南科技学院学报(自然科学版),2008,36(2):35-36.

[14] 孙存华. 青霉素对小麦种子发芽及幼苗生长的影响[J]. 植物生理学通讯,1990(5):32.

[15] 朱建华,富新华. 青霉素对几种作物种子发芽率和幼苗生长的影响[J]. 植物生理学通讯,1995,31(5):344.

[16] 徐雅丽,乙烯. 青霉素对香石竹玻璃苗生理生化指标的影响[J]. 塔里木农垦大学学报,2000(4):27-29.

[17] 周歧伟,徐炯志. 双氧水对超甜玉米种子萌发的影响[J]. 广西农业科学,1998(2):59-60.

[18] 郑群,葛晓光,吕国华,等. 双氧水、磷酸二氢钾和肌醇低温处理对瓜尔豆种子活力和萌发的影响[J]. 种子,2002(6):10-11,36.

[19] 侯海军,胡新文,符少萍,等. 双氧水对热研 11 号黑籽雀稗种子萌发的影响[J]. 热带农业科学,2005,25(4):24-25.

[20] 邹琦. 植物生理生化实验指导[M]. 北京:中国农业出版社,1995:32-33,36-39.

[21] GB/T3543.1-3543.7-1995[S]. 北京:中国标准出版社,2000:40.

[22] 颜启传. 种子检验的原理和技术[M]. 北京:中国农业出版社,1992:293.

[23] 陶嘉玲. 种子活力[M]. 北京:科学技术出版社,1991:109-146.

Impact on Germination and Field Emergence of Aged Radish Seed from Various Concentration of Chemical Treatment

MA Hui, MA Guo-liang, SHEN Xue-ping

(College of Agricultural and Animal, Qinghai University, Xining, Qinghai 810016)

Abstract: Four years stored radish seed, Beijing mantanghong, was selected as material in this experiment. The material was treated with PEG, penicillin, thiophanate-methyl and H_2O_2 in different concentration and water as control for germination experiment in both room and field tests. The results showed that 10 min treatment with mixture of 200 mg/L PEG, 200 mg/L penicillin, 1.5 g/L thiophanate-methyl and H_2O_2 had the best effect on seeds germination, roots activity, content of chlorophyll and field seedling rate, which was significantly different from control. Thus treatment with appropriate concentration of PEG, penicillin, thiophanate-methyl and H_2O_2 can remedy and promote seeds' metabolic system to make full use of nutrient substance stored in fetus and enable seedling to reach the same standard as normal seeds.

Key words: PEG; penicillin; thiophanate-methyl; H_2O_2 ; aged radish seed; germination rate; field emergence rate

大棚蔬菜喷粉的注意事项

采用喷粉法防治大棚蔬菜病害,具有省工省药、不增加棚内湿度、防治效果显著等优点。具体操作时应注意以下 4 点。

1 注意选择适宜的粉尘剂 防治黄瓜霜霉病、番茄晚疫病,选用 10% 的防霉灵或 5% 的百菌清粉尘剂;防治黄瓜炭疽病、黑心病,选用 5% 的百菌清或 12% 的克炭灵粉尘剂;防治黄瓜细菌性角斑病,选用 10% 的乙滴粉尘剂;防治蔬菜灰霉病、叶霉病、早疫病和晚疫病,选用 12% 的得益粉尘剂。

2 注意选择合适的喷粉器 宜采用国产丰收 5 型或 10 型手摇喷粉器。施药前先闭棚,而后按每 667 m^2 喷粉 1 kg 计量,把农药装入喷粉器药箱中,排粉量调在 200 g/min 左右。

3 注意喷药时间 晴天宜在早晨或傍晚施药,阴天和雨天全天都可以喷药。傍晚闭棚后施药效果最好。在晴天上午至下午阳光照射强时喷粉防效低。

4 注意喷药方法 对着蔬菜喷药,不论均匀与否,效果都很差。只有均匀对空喷粉效果才好。如果对空喷粉不均匀,部分药粉不能很好分散,防效也会降低。