

聚乙二醇(PEG)浸种对茎瘤芥老化种子活力及其幼苗生长的影响

王慧超*, 赵昌琼, 郑美娜, 徐亚丽

长江师范学院生命科学与技术学院, 重庆 408100

摘要: 茎瘤芥品种‘永安小叶’老化种子经聚乙二醇(PEG)浸种后, 其种子活力和幼苗生长与PEG浓度有一定的相关性, 不同浓度PEG浸种后的茎瘤芥种子膜透性均降低, 种子发芽率、发芽势、发芽指数和活力指数增大, 幼苗根干重、茎干重和根长也均增大, 幼苗叶片中丙二醛(MDA)含量降低。幼苗生长与种子活力的变化趋势一致, PEG浓度小于30%时呈增大趋势, 大于30%时呈减小趋势, 但均大于不做PEG处理的; 幼苗叶片中MDA含量与种子膜透性变化趋势一致, PEG浓度小于25%时, 呈降低趋势, 大于25%时则呈升高趋势, 但这些指标均低于不做PEG处理的。

关键词: 聚乙二醇; 茎瘤芥; 老化种子活力; 幼苗生长

Effects of PEG-Soaking on Aged Seed Vigor and Seedling Growth of Tumorous Stem Mustard (*Brassica juncea* var. *tumida* Tsen et Lee ‘Yonganxiaoye’)

WANG Hui-Chao*, ZHAO Chang-Qiong, ZHENG Mei-Na, XU Ya-Li

College of Life Science and Technology, Yangtze Normal University, Chongqing 408100, China

Abstract: The relationships among seed vigor, seedling growth and polyethylene glycol (PEG) concentration were investigated after aged seeds of tumorous stem mustard (*Brassica juncea* var. *tumida* ‘Yonganxiaoye’) soaking with PEG. The results showed that permeability of seed membranes and malondialdehyde (MDA) content in seedling leaves were both decreased. Seed vigor parameters, such as germination percentages, germination trends, germination index and vigor index were elevated. Dry weight of roots and stems, as well as root length of seedlings were all increased. Seed vigor and seedling growth displayed similar trends, which were increased under PEG concentrations less than 30% and were decreased under those more than 30%, while all parameters were larger than the control. MDA content in seedling leaves displayed similar trends with permeability of seed membranes, which were decreased under PEG concentrations less than 25% and were increased under those more than 25%, while all data were lower than the control.

Key words: polyethylene glycol (PEG); tumorous stem mustard (*Brassica juncea* var. *tumida* ‘Yonganxiaoye’); aged seed vigor; seedling growth

种子老化是种子贮藏(包括低温种质库贮藏)中的普遍现象, 也是种子活力随时间增加逐渐丧失的过程, 具有可逆性, 在适宜的条件下可以部分活力恢复(卢新雄等 2002)。老化种子中累积有抑制萌发和生长的毒性物质或抑制剂, 会降低种子活力和抑制幼苗生长等。以往的研究早已明确, 聚乙二醇(polyethylene glycol, PEG)浸种引发处理可有效提高种子活力和促进幼苗生长, 尤其是对一些小粒种子更有实用价值(郑光华等 1985), 而茎瘤芥种子便是小粒种子。

茎瘤芥又称茎用芥菜, 是芥菜的一个变种, 俗称“青菜头”, 属于十字花科芸苔属植物, 原产于我

国四川盆地, 是涪陵榨菜的主要原料作物(刘佩瑛 1996)。茎瘤芥种子老化问题比较突出, 种质资源浪费严重, 生产受损, 因此提高茎瘤芥老化种子活力对生产来说非常重要。PEG浸种提高老化种子活力的研究较多(巩振辉等 1991; 王飞等 1999; 张晓艳和李宇歌 2005), 但PEG浸种处理茎瘤芥老化种子的研究还少有报道。因此, 本文探讨不同浓度PEG浸种处理茎瘤芥老化种子后, 其种子活力和幼

收稿 2009-11-12 修定 2010-01-27

资助 重庆市教委科学技术研究项目(KJ081308)。

* 通讯作者(E-mail: huichaow@yahoo.com.cn; Tel: 023-72792193)。

苗生长与PEG浓度之间的关系,以期获得优化茎瘤芥老化种子活力和幼苗生长的适宜PEG浓度,从而为提高其老化种子活力提供参考。

材料与方法

材料为茎瘤芥品种‘永安小叶’(*Brassica juncea* var. *tumida* Tsen et Lee ‘Yonganxiaoye’)老化种子,贮藏期为2年,由重庆涪陵绿原农业发展公司提供。

PEG浸种时,称取茎瘤芥老化种子各0.5 g,用2%的H₂O₂消毒5 min,蒸馏水反复冲洗种子后,擦干其表面浮水,浸没于不同浓度(5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%)的PEG6000溶液中(200 mL),采用蒸馏水浸种作对照,25 °C浸种12 h,取出,用蒸馏水洗净种子表面残留的PEG溶液。

取浸种后洗净的种子,回干,使种子接近于浸种前的重量。参照宋松泉等(2005)书中的方法测定种子膜透性。

做种子萌发试验时,将浸种后洗净的种子,播于垫有6层纱布的培养皿中,每皿100粒,25 °C下培养,每天定时喷洒适量蒸馏水,以保持纱布湿润。种子发芽以胚根突破种皮为标准。播种后,每隔24 h记录一次茎瘤芥种子发芽数,10 d后,即各处理的种子发芽全部结束时,测定种子活力参数和幼苗生长参数。取播种后10 d长势一致的幼苗叶片测定其中丙二醛(malondialdehyde, MDA)含量,采用TBA法进行(赵世杰等 1994),用紫外-可见分光光度计(日本HITACHI公司U-1800型)分别测定450、532和600 nm波长处的吸光度值。每个处理重复3次。

采用SPSS公司的SigmaPlot 2000和SPSS 12.0软件进行作图和数据分析。

结果与讨论

1 PEG浸种对茎瘤芥老化种子膜透性的影响

植物种子老化劣变常导致种子内部清除活性氧的酶活性下降,活性氧累积增多,对膜脂过氧化程度加深,膜透性增大(Pauls和Thompson 1980;

Dhindsa和Matowe 1981)。经不同浓度PEG浸种处理的茎瘤芥老化种子,膜透性均下降($P < 0.01$)。茎瘤芥老化种子的膜透性与PEG浓度之间呈显著的非线性关系。PEG浓度在5%~25%范围内,茎瘤芥老化种子膜透性随着PEG浓度的增高而降低(变化范围为53.7%~84.1%),而在25%~35%范围内则相反(变化范围为53.7%~67.0%),但仍低于不做PEG浸种的。25% PEG浸种后的茎瘤芥老化种子膜透性最低(图1),这与张晓艳和李宇歌(2005)在玉米老化种子膜透性变化中的结果一致。

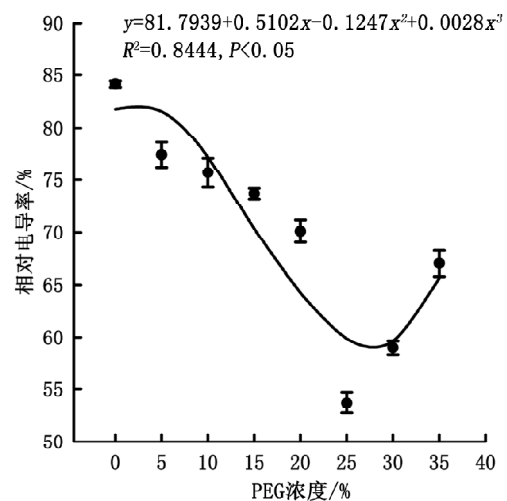


图1 茎瘤芥种子膜透性与PEG浓度之间的关系

Fig.1 Relationships between relative electrical conductivity of tumorous stem mustard seeds and PEG concentrations

2 PEG对浸种后茎瘤芥种子的几种活力参数的影响

PEG浸种后的茎瘤芥老化种子的发芽率、发芽势、发芽指数与活力指数变化趋势大体一致,均随PEG浓度(5%~30%)的增大而增大(变化范围分别为60.00%~82.00%、40.00%~61.33%、30.55~45.85、0.0889~0.1486),PEG浓度为30%~35%时则相反(变化范围分别为76.00%~82.00、56.00%~61.33%、42.57~48.85、0.1213~0.1486)(图2)。可以认为,30% PEG浸种后的种子活力参数最高,这与巩振辉等(1991)在甜椒老化种子活力变化中的结果类似。

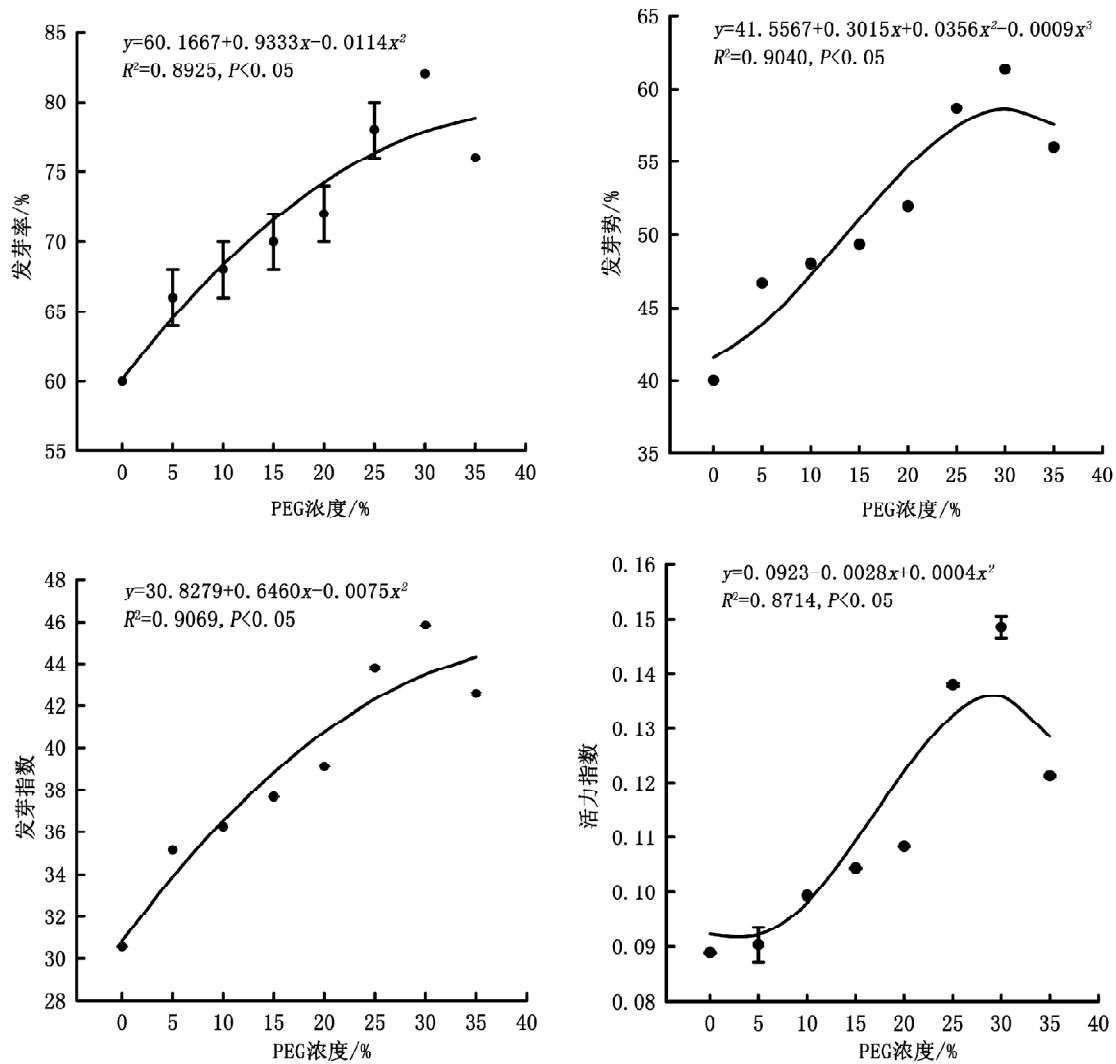


图2 茎瘤芥种子活力参数与PEG浓度之间的关系

Fig.2 Relationships between vigor parameters of tumorous stem mustard seeds and PEG concentrations

3 PEG对浸种后茎瘤芥幼苗的几种生长参数的影响

从图3可见:(1)在5%和10% PEG浸种后,茎瘤芥幼苗根与茎的干重均与未做PEG处理的差异不显著($P<0.05$),15% PEG浸种后的则有提高($P<0.05$),20%~35% PEG浸种后的提高显著($P<0.01$)。5%~35% PEG浸种后的幼苗根长有显著增长($P<0.01$)。(2) PEG浓度在5%~30%范围内,随着PEG浓度的增高,幼苗根干重和茎干重逐渐增重,根长逐渐增长;30%~35%范围内则相反。据此可以认为,30% PEG浸种后茎瘤芥幼苗的生长参数最高,这与张燕

等(2002)在烟草和刘杰等(2002)在羊草幼苗生长变化中的结果类似。

4 PEG对茎瘤芥幼苗叶片中MDA含量的影响

PEG浸种后的茎瘤芥幼苗叶片中MDA含量下降($P<0.01$)。5%~25% PEG浸种后的幼苗叶片中MDA含量随着PEG浓度的增高而降低;25%~35% PEG的则相反,即PEG浓度为25%的茎瘤芥幼苗叶片中MDA含量最低(图4)。这与张燕等(2002)在烟草和张霞等(2006)在梭梭叶片中有关MDA含量变化的结果类似。

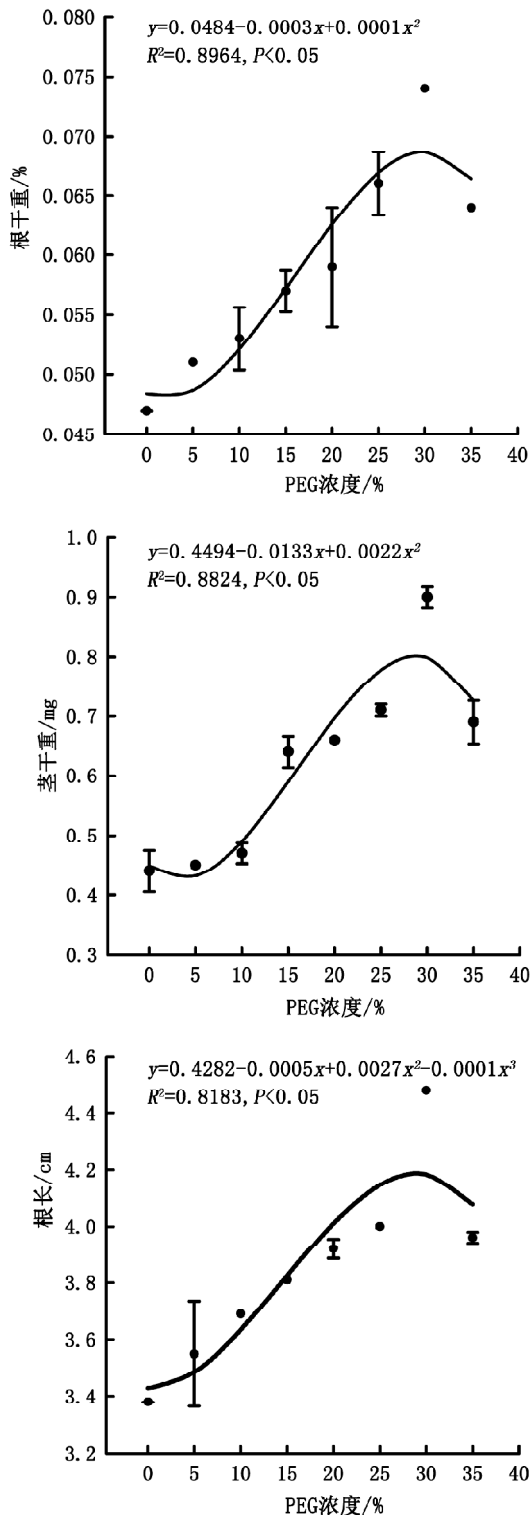


图3 茎瘤芥幼苗生长参数与PEG浓度之间的关系
Fig.3 Relationships between growth parameters of tumorous stem mustard seedling and PEG concentrations

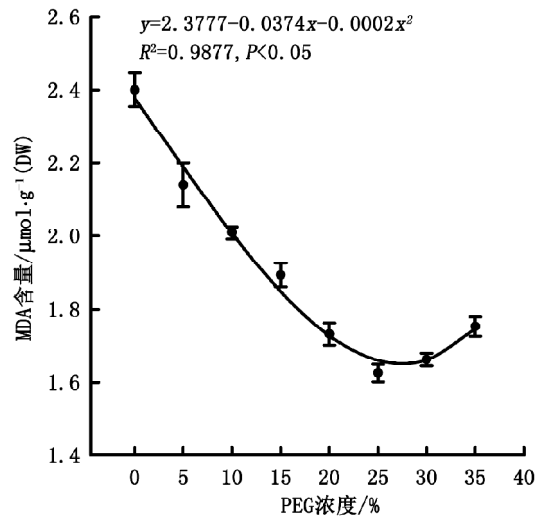


图4 茎瘤芥幼苗叶片MDA含量与PEG浓度之间的关系
Fig.4 Relationships between MDA content of tumorous stem mustard seedling leaves and PEG concentrations

参考文献

- 巩振辉, 何玉科, 周新民, 陈启林(1991). 人工老化和PEG引发对甜椒种子活力的影响. 中国农学通报, 7 (2): 31~35
- 刘杰, 刘公社, 齐冬梅, 李芳芳, 王恩华(2002). 聚乙二醇处理对羊草种子萌发及活性氧代谢的影响. 11 (1): 1~3
- 刘佩瑛(1996). 中国芥菜. 北京: 中国农业出版社, 10~56
- 卢新雄, 陈晓玲(2002). 水稻种子贮藏过程中生活力丧失特性及预警指标的研究. 中国农业科学, 35 (8): 975~979
- 宋松泉, 程红焱, 龙春林, 姜孝成(2005). 种子生物学研究指南. 北京: 科学出版社, 61~62
- 王飞, 丁勤, 杨峰(1999). PEG预处理对老化杜梨种子活力的影响. 种子, (4): 20~22
- 张霞, 邓必建, 姚新花, 满振鸿, 王绍明(2006). 不同温度条件下PEG引发梭梭种子对其幼苗生理生化的影响. 种子, 25 (12): 5~7
- 张晓艳, 李宇歌(2005). PEG渗透处理对老化种子活力的影响. 吉林师范大学学报(自然科学版), (2): 50~52
- 张燕, 李天飞, 方力, 吴业池, 冯永新(2002). 聚乙二醇处理对烟草种子活力及幼苗抗冷性的影响. 中国烟草学报, 8 (3): 30~34
- 赵世杰, 许长成, 邹琦, 孟庆伟(1994). 植物组织中丙二醛测定方法的改进. 植物生理学通讯, 30 (3): 207~210
- 郑光华, 徐本美, 顾增辉(1985). PEG“引发”种子的效果. 植物学报, 27 (3): 329~333
- Dhindsa RS, Matowe W (1981). Drought tolerance in two mosses: correlated with enzymatic defense against lipid peroxidation. J Exp Bot, 32: 79~91
- Pauls KP, Thompson JE (1980). *In vitro* simulation of senescence-related membrane damage by ozone-induced lipid peroxidation. Nature, 283: 504~506