

沙葱种子发芽特性研究

许耀照, 吕彪, 王勤礼, 曾秀存, 闫芳, 闫国强

(河西学院 河西生态与绿洲农业研究院, 甘肃省高校河西走廊特色资源利用省级重点实验室, 甘肃 张掖 734000)

摘要:以采自甘肃民勤东镇和西渠镇不同荒漠区生长的沙葱种子为试材,在人工气候培养条件下,研究了吸水量、浸种处理、恒温处理和萌发天数对其吸水量和发芽特性的影响。结果表明:沙葱种子吸水饱和时间为12 h;适宜浸种时间为12 h,适宜发芽温度为20℃,适宜萌发天数为12 d;西渠镇生长的沙葱种子发芽能力优于东镇沙葱种子,表明生长在不同环境条件下沙葱种子发芽能力存在差异。

关键词:沙葱;种子;萌发;吸水量;浸种时间;温度;发芽天数

中图分类号:S 633.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)06-0004-04

沙葱(*Allium mongolicum* Regel.)属百合科葱属的多年生旱生植物^[1],别名蒙古韭菜、野葱、山葱等,产于内蒙古、甘肃、新疆无污染的沙漠边缘。沙葱具有典型的沙生特征,对固沙和防止水土流失具有重要的生态意义,同时叶片富含各种营养成分^[2]以及葱属植物特有的

活性物质^[3],是沙区农牧民的四季主要蔬菜之一。但由于近几年对沙葱的掠夺式采收及过度放牧,导致其野生资源受到严重破坏,种群分布面积正在急剧缩小^[4]。目前,对于沙葱的研究主要集中在叶的营养成分^[2,5]、组织培养^[6]、染色体及核型分析^[7]、花的解剖结构^[8]、小孢子发生^[9]、刈割次数对沙葱生长的影响^[10]、种子贮藏^[11]和休眠^[12]等方面,但对沙葱种子发芽特性的研究较少。因此,课题组以采自甘肃民勤不同生长地区的沙葱种子为试验材料,研究沙葱种子发芽规律,以期阐明沙葱种子的萌发特性提供试验依据。

第一作者简介:许耀照(1975-),男,硕士,讲师,现主要从事作物栽培与生理等研究工作。E-mail:xuyaozhao@126.com.

责任作者:曾秀存(1978-),女,博士研究生,现主要从事作物遗传育种等的教学与研究工作。E-mail:xiucunzeng@126.com.

基金项目:河西学院校长科研基金资助项目(XZ2011-03)。

收稿日期:2013-12-11

[10] 刘士哲,连兆煌.蔗渣作蔬菜工厂化育苗基质的生物处理与施肥措施研究[J].华南农业大学学报,1994,15(3):1-7.

[11] 李晓强,郭世荣,卜崇兴,等.菇渣复合基质在甜椒育苗上的使用效果研究[J].上海农业学报,2007,23(1):48-51.

[12] 李谦盛.芦苇末基质的应用基础研究及园艺基质质量标准的探讨

[D].南京:南京农业大学,2003.

[13] 吴志行,凌丽娟,张义平.蔬菜育苗基质的理论与技术的研究[J].农业工程学报,1988(3):20-27.

[14] 贾荣,程智慧.辣椒穴盘育苗有机基质配方的筛选[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2010,38(7):135-138.

Study on Screening of Substrate Without Peat for Sweet Pepper Seedling

TIAN Cong-cong, NIE Lan-chun, ZHANG Zhe, HU Shu-ming

(College of Horticulture, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071000)

Abstract: Taking 'Zhongjiao No. 7' as the test material, with peat substrate as control, the effect of 20 kinds of substrate that containing corn straw, mushroom bran, biogas residue and vermiculite on growth of sweet pepper seedlings were studied. The results showed that there were no significant difference between the substrate which composed by mushroom bran : biogas residue : vermiculite = 1 : 2 : 1 (volume ratio) and the control in the plant height, stem diameter, leaf area, dry and fresh matter weight of overground part, dry and fresh matter weight of underground part, seedling index, chlorophyll content, photosynthetic rate and root activity of seedlings. Therefore, it could be used as substitute for peat substrate in intensive sweet pepper seedling production.

Key words: sweet pepper; substrate; plug seedling; growth index

1 材料与方法

1.1 试验材料

以2012年9月采自武威市民勤县东镇和西渠镇周边荒漠区生长的野生沙葱种子为试材,于2013年2~9月在河西学院甘肃省高校河西走廊特色资源利用省级重点实验室进行室内自然风干,测得东镇沙葱种子(用DA代替,下同)和西渠镇沙葱种子(XA)千粒重分别为2.9460 g和2.9784 g。人工气候箱(RXZ-300D)由江南仪器有限公司生产,温度误差0.5℃,湿度误差5%RH。

1.2 试验方法

1.2.1 种子吸水试验 吸水处理设为4、8、12、24、48、72、96、120 h共8个时间段,以不吸水(0 h)为对照(CK),吸水温度为(20±1)℃,吸水床采用培养皿(Φ=90 mm)纸上(TP)法,试验时先加入适量蒸馏水使滤纸湿润饱和,然后摆入随机已事先称重健康、饱满的用95%的乙醇消毒10 min、用蒸馏水冲洗3次的DA和XA沙葱种子各50粒,加入5 mL蒸馏水,加盖后用保鲜膜密封,每隔24 h用称重法补充1次蒸馏水,以保证吸水床的湿度,3次重复。到相应的吸水时间后测定DA和XA沙葱种子累计吸水量,测定时先将50粒种子全部取出,用滤纸吸去种子表面蒸馏水,用电子天平(感量为0.0001)快速称重(精确至千分位),计算沙葱种子累计吸水量。种子累计吸水量=(吸水后种子重量-吸水前种子重量)。

1.2.2 种子发芽试验 对DA和XA沙葱种子进行发芽处理。浸种时间设为4、8、12、24、48、72、96、120 h共8个处理,以不浸种(0 h)为对照(CK),发芽温度为(20±1)℃;发芽温度设为10、15、20、25、30、35℃共6个处理,避光培养;发芽天数设为1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15 d共15个处理,发芽温度为(20±1)℃。吸水床采用培养皿(Φ=90 mm)纸上(TP)法,摆入健康、饱满已用95%的乙醇消毒的DA和XA沙葱种子各50粒,加盖后用塑料袋密封,每隔24 h用称重法补充1次蒸馏水,以保证吸水床的湿度,以胚根突破种皮为萌发开始,每隔24 h统计萌发情况,3次重复,萌发15 d后统计发芽率,记录始发芽天数和发芽数量。发芽率(%)=规定时间内正常发芽种子数/供试种子数×100。

2 结果与分析

2.1 不同吸水时间对沙葱种子累计吸水量的影响

由图1可以看出,随着吸水时间的延长,DA和XA的种子累计吸水量在0~12 h急剧增加,到12 h累计吸水量达到饱和,DA累计吸水量为139.6 mg,XA累计吸水量为140.9 mg。12 h以后,DA和XA的种子累计吸水量保持较高含水量且缓慢下降,到120 h时,DA和XA累计吸水量较12 h时依次降低了8.45%、8.87%。

吸水时间与沙葱种子累计吸水量回归分析结果表明,参试沙葱种子吸水时间与12 h内累积吸水量均呈正相关,回归方程为 $y_{DA} = 9.001x + 40.395, R^2 = 0.7303$; $y_{XA} = 10.638x + 25.71, R^2 = 0.8901$;参试沙葱种子吸水时间与120 h累积吸水量的相关趋势及回归关系方程式见图2,由判定系数 $R_{DA}^2 < R_{XA}^2$ 可得出,随着吸水时间越长,XA累计吸水量强于DA的累计吸水量。沙葱种子吸水12 h后沙葱种子累计吸水量达到饱和,12 h以后沙葱种子的吸水量不再增加;说明生长在不同生态荒漠区的沙葱种子吸水能力存在差异。

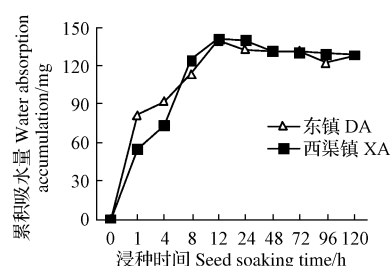


图1 浸种时间对沙葱种子累积吸水量的影响

Fig. 1 Effect of seed soaking time on water absorption accumulation of *Allium mongolicum* Regel

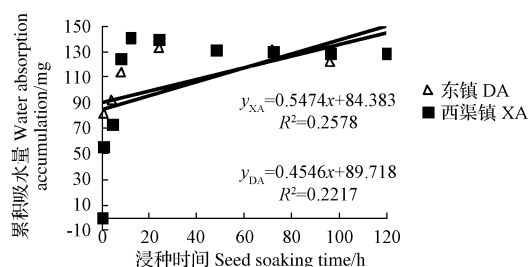


图2 浸种时间与沙葱种子累积吸水量的关系

Fig. 2 Relationship of seed soaking time with water absorption accumulation of *Allium mongolicum* Regel

2.2 不同浸种时间对沙葱种子发芽率的影响

由图3可以看出,不同浸种时间对沙葱种子的发芽率有明显的影响,XA的种子发芽率高于DA种子发芽率。浸种时间0~4 h时,DA和XA的种子发芽率不断下降,浸种4 h时,DA和XA的种子发芽率分别为11.00%和12.33%,浸种4~12 h时,DA和XA的种子发芽率不断上升,浸种12 h时,DA和XA的种子发芽率达到最高,分别为17.33%和22.67%,当浸种时间超过12 h时,DA和XA的种子发芽率不断下降。浸种时间与沙葱种子发芽率回归分析结果表明(图4),参试沙葱种子发芽率与12 h浸种均呈正相关,回归方程为 $y_{DA} = 0.2348x + 13.652, R^2 = 0.2347$; $y_{XA} = 0.3767x + 15.85, R^2 = 0.2253$;参试沙葱种子发芽率与120 h浸种时间均呈负相关,回归方程和判定系数 R^2 。由判定系数 $R_{DA}^2 <$

R_{XA}^2 可得出,随着浸种时间延长,XA 种子发芽率强于 DA 的发芽率,沙葱种子浸种 12 h 时沙葱种子发芽率达到最高,浸种 12 h 以后沙葱种子的发芽率不再增加。

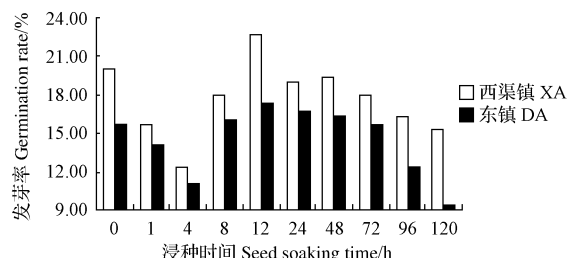


图 3 浸种时间对沙葱种子发芽率的影响

Fig. 3 Effect of seed soaking time on seed germination rate of *Allium mongolicum* Regel

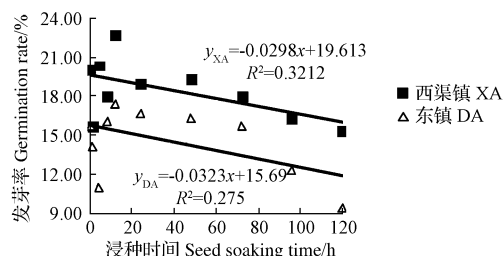


图 4 浸种时间与沙葱种子发芽率的关系

Fig. 4 Relationship of seed soaking time on seed germination rate of *Allium mongolicum* Regel

2.3 不同温度处理对沙葱种子发芽率的影响

由图 5 可以看出,不同处理温度对沙葱种子的发芽率有明显的影响,XA 的种子发芽率高于 DA 种子发芽率。处理温度为 20℃ 时,DA 和 XA 的种子发芽率达到最高,分别为 4.00% 和 19.00%,当处理温度高于 20℃ 时,DA 和 XA 的种子发芽率不断降低。处理温度与沙葱种子发芽率回归分析结果表明,参试沙葱种子发芽率与处理温度均呈负相关,由图 6 回归方程和判定系数 R^2 可见,判定系数 $R_{DA}^2 < R_{XA}^2$,即随着处理温度升高,XA 种子发芽率强于 DA 的发芽率,沙葱种子发芽率的适宜温度为 20℃。

2.4 沙葱种子萌发时间对其发芽率的影响

由图 7 可以看出,不同萌发时间对沙葱种子的发芽率存在明显的影响,萌发天数相同时,XA 的种子发芽率高于 DA 种子发芽率。萌发时间在 0~12 d 时,随萌发时间的延长,沙葱种子的萌发率不断增加,当种子萌发 12 d 时,DA 和 XA 的种子发芽率达到最高,分别为 84.33% 和 90.67%,当萌发时间高于 12 d 时,DA 和 XA 的种子发芽率不断降低。萌发天数与沙葱种子发芽率回归分析结果表明,参试沙葱种子发芽率与萌发天数均呈正相关,由图 8 判定系数 $R_{DA}^2 > R_{XA}^2$ 可以得出,随着萌

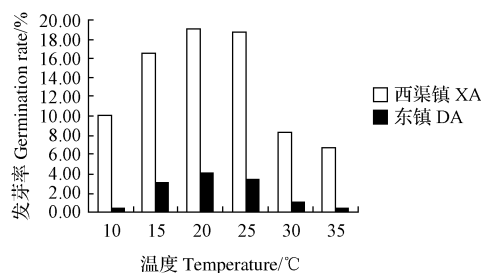


图 5 温度处理对沙葱种子发芽率的影响

Fig. 5 Effect of temperature on seed germination rate of *Allium mongolicum* Regel

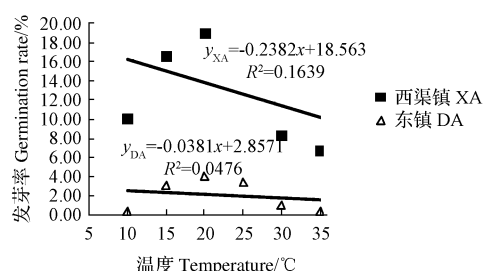


图 6 温度处理与沙葱种子发芽率的关系

Fig. 6 Relationship of temperature on seed germination rate of *Allium mongolicum* Regel

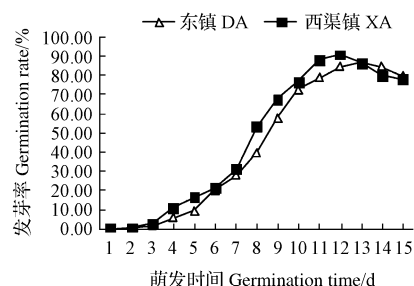


图 7 萌发时间对沙葱种子发芽率的影响

Fig. 7 Effect of germination days on seed germination rate of *Allium mongolicum* Regel

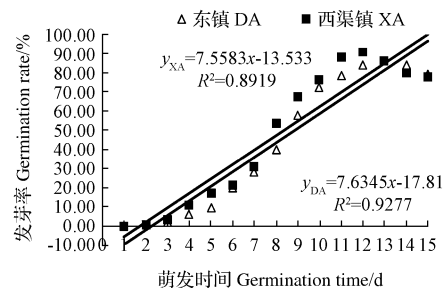


图 8 沙葱种子发芽率与萌发时间的关系

Fig. 8 Relationship of germination time on seed germination rate of *Allium mongolicum* Regel

发时间延长, XA 种子发芽率强于 DA 的发芽率, 沙葱种子发芽率的适宜萌发天数为 12 d。

3 结论与讨论

一般野生的旱生、超旱生植物种子大多具有独特的萌发特性, 以适应干旱荒漠区降水条件^[13]。植物种子的萌发规律与物种的生物地理分布、生活史的进化密切相关^[14], 种子萌发是植物适应环境变化以维持自身繁衍的重要过程, 关系着物种的繁殖、种群的维持和扩展^[15]。温度和水分是影响种子萌发的主要环境因子, 各环境因子对种子萌发的影响因种而异。该试验研究了采自不同地点的野生沙葱种子的吸水规律、浸种时间、不同温度处理和萌发天数对沙葱种子发芽率的影响, 发现生长在不同生态条件下沙葱种子的发芽能力存在差异, 但沙葱种子萌发规律无明显区别, 民勤西渠镇、东镇沙葱种子在浸种过程中吸水分 3 个时期: 0~8 h 为急剧吸水期, 8~48 h 为缓慢吸水期, 浸种 48 h 后进入种子吸水停滞期; 最适宜浸种时间是 12 h, 并且所有种子在吸水 12 h 后基本处于饱和状态, 当浸种时间超过 12 h 后, 种子大量吸水使种皮过度软化, 造成种子死亡。当在最适浸种时间 12 h 条件下, 温度为 20℃ 时, 西渠镇、东镇种子发芽率均达到最高, 当温度大于 20℃ 时, 沙葱种子的发芽率明显降低, 表现出高温抑制种子萌发的特点。从萌发天数对发芽率影响来看, 0~3 d 为种子缓慢萌发期, 3~12 d 为种子快速萌发期, 12 d 后种子日萌发率趋于 0, 在沙葱种子的萌发过程中除浸种时间、温度、吸水量外还存在其它影响因素如种子休眠等。因此, 有沙葱种子休眠对萌发的影响还需进一步试验。

参考文献

- [1] 包颖. 内蒙古葱属植物的地理分布[J]. 内蒙古师范大学学报, 2000, 29(2): 130-134.
- [2] 斯琴巴特尔, 刘新民. 蒙古韭的营养成分及民族植物学[J]. 中国草地, 2002, 24(3): 52-54.
- [3] 邹忠梅, 于德泉, 丛浦珠. 葱属植物化学及药理研究进展[J]. 药理学, 1999, 34(5): 395-400.
- [4] 刘世增, 马全林, 严子柱, 等. 甘肃沙葱的地理分布与群落结构特征[J]. 中国沙漠, 2005, 25(6): 964-969.
- [5] 张凤兰, 杨忠仁, 郝丽珍, 等. 5 种野生蔬菜叶片营养成分分析[J]. 华北农学报, 2009, 24(2): 164-169.
- [6] 陈刚, 贾敬芬, 郝建国. 沙葱(*Allium mongolicum* Reel) 离体培养再生可育植株[J]. 植物研究, 2003, 23(1): 51-54.
- [7] 杨蕾, 许介眉. 六种葱属植物核型研究[J]. 植物分类学报, 1998, 36(1): 36-46.
- [8] 郝丽珍, 杨忠仁, 王六英, 等. 三种葱属植物花器形态及解剖结构研究[J]. 植物研究, 2005, 25(3): 277-280.
- [9] 王晓娟, 郝丽珍, 杨忠仁, 等. 沙葱大小孢子发生及雌雄配子体发育研究[J]. 西北植物学报, 2010, 30(12): 2417-2422.
- [10] 苗春乐, 杨忠仁, 郝丽珍, 等. 刈割次数对沙葱生长发育特性及根部贮藏物质积累的影响[J]. 草地学报, 2012, 20(3): 497-504.
- [11] 张笑妹, 郝丽珍, 杨忠仁, 等. 不同发育期沙葱种子萌发特性和贮藏物质的变化规律[J]. 内蒙古农业大学学报, 2009, 30(3): 55-58.
- [12] 王晓娟, 张凤兰, 杨忠仁, 等. 沙葱种皮特性、种胚及种子浸提液与种子休眠的关系[J]. 植物生理学报, 2011, 47(6): 589-594.
- [13] Borisova I V. Germination capacity and patterns of seed germination in some steppe and meadow plants of Mongolia[J]. Bot Zhur, 1994, 79(10): 69-75.
- [14] Ford R H, Sharik T L, Feret P P. Seed dispersal of the endangered Virginia round-leaf birch (*Betula uber*) [J] For Ecol Manage, 1983, 6(2): 115-128.
- [15] 焦冬英, 谭运红, 唐寿贤, 等. 星油藤种子萌发的生态学特性研究[J]. 热带亚热带植物学报, 2011, 19(6): 529-535.

Study on Germination Character of *Allium mongolicum* Regel.

XU Yao-zhao, LV Biao, WANG Qin-li, ZENG Xiu-cun, YAN Fang, YAN Guo-qiang

(Institute of Hexi Ecology and Oasis Agriculture, Hexi University, Key Laboratory of Hexi Corridor Resources Utilization of Gansu Universities, Zhangye, Gansu 734000)

Abstract: Taking the *Allium mongolicum* Regel seeds that from Minqindong town(DA) and Xiqu town(XA) in Gansu as materials, the effect of water absorption, soaking of seeds, constant temperature treatment and germination days under artificial culture conditions on germination character and water absorption of *Allium mongolicum* Regel seeds were studied. The results showed that water saturation time of *Allium mongolicum* Regel was 12 h; suitable seed soaking time was 12 h, the optimum germination temperature was 20℃, and the best germination days was 12 days. Germination ability of *Allium mongolicum* Regel seed from Xiqu town was better than Minqindong town, it showed that there were certain differences under different ecological condition.

Key words: *Allium mongolicum* Regel. ; seeds; germination; water absorption; seed soaking time; temperature; germination days