

沙冬青种子萌发及育苗试验

李得禄, 尉秋实, 张进虎, 何芳兰, 严子柱

(甘肃民勤荒漠草地生态系统国家野外科学观测研究站/甘肃省治沙研究所, 甘肃武威 733000)

摘要:通过沙冬青种子萌发及育苗试验,解决沙冬青人工育苗技术,为其人工繁育提供技术措施。在试验室与花盆内对沙冬青种子进行发芽和育苗试验,测定其含水率和吸胀速率,研究不同温度、不同浓度盐溶液、不同覆土厚度下种子萌发情况。结果表明:(1)沙冬青种子在15~35℃内能够达到较高的发芽率。60、70、80℃水短暂的处理可有效促进种子吸胀,提高发芽率,发芽率可达80%以上;(2)种子耐盐性较差,当NaCl溶液浓度高于0.8%时,会显著降低种子发芽率;(3)沙冬青种子在常温条件下吸胀速率缓慢,在吸胀初期,吸水量急剧增加,但随着时间延长,绝对吸水量逐渐减少;(4)种子育苗适宜的覆沙厚度为1~2 cm;(5)适宜的播种土壤类型为沙壤土,保苗率较高,苗木生长量及生物量大。沙冬青种子在适宜的温度范围内能够正常萌发,短暂的高水温处理可以显著提高吸胀速率,降低种子硬实率,促进种子萌发。在沙壤土中种植沙冬青,覆沙厚度在1~2 cm可使其育苗获得成功。

关键词:沙冬青;温度;盐分;育苗;发芽

中图分类号:S72

文献标志码:A

论文编号:2010-1925

Seed Germination and Seedling Culture of *Ammopiptanthus mongolicus*

Li Delu, Wei Qiushi, Zhang Jinhui, He Fanglan, Yan Zizhu

(MinQin National Studies Station for Desert Steppe Ecosystem & Gansu Desert Control Research Institute, Wuwei Gansu 733000)

Abstract: The technique of artificial cultivating was resolved through seed germination and seedling culture of *Ammopiptanthus mongolicus*. It is provided that the technical measure for its artificial breeding. The effects of salt solution, covering sand thickness, treating methods and temperature on seed germination of *Ammopiptanthus mongolicus* were studied under laboratory and flowerpot. The results indicated that: (1)The optimal temperature for the seeds to germinate was 15–35℃, transient water temperature of 60, 70, 80℃ disposal may urge the seed to attract effectively, raises the germination percentage, the germination percentage reached above 80%; (2)Salt tolerance of seed was lower when the NaCl solution density exceeded 0.8%, and germination rate would decreased rapidly; (3)The percentage of remaining hard-coated seeds of *Ammopiptanthus mongolicus* was higher, and the seed was not easy socking in normal temperature condition. At the start of absorption, water content of seed increased fast, and relative amount decreased gradually with the time; (4)The optimal seed-covered sand thickness was 1–2 cm; (5)The optimized breeding soil was small sandy loam soil, seedlings growth and biomass displayed the quick growth, and sandy loam was the ideal soil of breeding. The seed of *Ammopiptanthus mongolicus* can sprout normally in the suitable temperature range. Temporary high temperature water could increase velocity of socking and promote seed germination. Seed of *Ammopiptanthus mongolicus* was sowed in the sandy soil, soil covering depth was 1–2 cm, and raising seedlings can obtain success.

Key words: *Ammopiptanthus mongolicus*; temperature; salt; breeding; germination

基金项目:甘肃省技术与开发专项计划项目(0709TCYI-1036);公益性科研院所专项资金项目(CAFYBB2007043);国家农业成果转化资金项目(2010GB2G100489)

第一作者简介:李得禄,男,1977年出生,甘肃民乐人,助理研究员,本科,研究方向:植物引种驯化及荒漠化防治。通信地址:733000 甘肃省武威市西关街皇台路137号 甘肃省治沙研究所, Tel:0935-6120713, E-mail: lidlu2008@163.com。

收稿日期:2010-06-25, **修回日期:**2010-09-06。

0 引言

沙冬青(*Ammopiptanthus mongolicus*)为豆科沙冬青属植物,属于第3级亚热带常绿阔叶林旱生化类型的残遗种和“阿拉善-鄂尔多斯生物多样性中心”的特有种^[1]。沙冬青在历史环境演变的长期适应过程中,逐渐形成了独特的超旱生结构和抗逆机理,是特种基因片断的稀有载体,在研究古地理、古气候、植物系统发育和荒漠地区生物多样性变化中具有重要的中介意义^[2]。沙冬青还是干旱荒漠区优良的固沙和观赏植物,耐旱、抗风蚀,耐沙埋,其枝叶入药,具有祛风湿、活血、止痛的功效。因此,沙冬青具有重要的药用经济价值、生态价值和研究价值,在干旱区是难得的优良种质资源之一。

由于沙冬青天然分布区气候条件恶劣,物种繁殖方式单一,种子虫食率高,加上人类活动的干预,其分布范围逐渐缩小,种群数量不断减少,物种处于濒危状态,被列为国家3级重点保护植物。国内外学者对沙冬青的种子育苗、生理生态特征、濒危原因、物候和种群特征等进行了深入研究,取得了一系列研究成果^[3-12]。沙冬青以种子繁殖为主,扦插繁殖困难,天然种群主要靠种子在雨季萌发新生苗进行更新,但是分布区大多降水稀少,种群更新十分缓慢。通过沙冬青种子萌发及育苗试验研究,解决沙冬青人工种植技术,是促进沙冬青迁地保护和开发利用的关键所在。因此,笔者系统地研究了不同温度、盐分、覆土厚度及栽培基质等对沙冬青种子萌发和苗木生长的影响,找出最佳育苗环境条件,为沙冬青人工栽培提供技术参考。研究结果对珍稀濒危植物沙冬青资源的保护和开发利用具有十分重要的意义。

1 材料与方法

1.1 试验时间、地点

田间试验于2009年4月在民勤沙生植物园进行,室内试验于2009年11月在民勤沙生植物园实验室进行。

1.2 试验材料

试验材料来自于2009年从民勤沙生植物园采集的沙冬青种子。沙冬青种子虫食率高,收获的种子净度低,加上人工机械净种磨损都会影响种子质量和试验结果。故经人工精细挑选籽粒饱满、无病虫害和破损的种子用于试验。将沙冬青种子100粒为1组,用电子天平(精度0.0001 g)称重,然后换算成1000粒种子的重量,重复3次,取平均值即为种子千粒重,然后将种子放入85℃的烘箱烘干8 h,称重,计算种子含水率。测得沙冬青种子千粒重56.515 g,含水率3.738%。

1.3 试验方法

1.3.1 不同水温处理对沙冬青种子萌发的影响 沙冬青种子硬实率高,种子在常温条件下不易吸水膨胀,通过高水温处理可以提高种子吸水速率,促进种子萌发。经不同水温处理后观测沙冬青种子发芽率,找出促进种子吸胀、发芽适宜的处理温度。首先,配置成温度为90、80、70、60、50、40、30℃的水各500 mL,置于烧杯中,用2%高锰酸钾溶液浸泡种子10~15 min,杀死种子表面病菌,将种子用蒸馏水清洗3~4次,然后将种子快速放入相应水温的烧杯中,自然冷却至恒温时,在灭菌后的培养皿内铺2层滤纸,将浸种处理的种子放于滤纸上,向培养皿中加适量蒸馏水,置于25℃的暗光培养箱中进行发芽。每个梯度放置种子50粒,3次重复,每天统计1次种子发芽数,换水1次,试验结束后统计没有吸胀的种子数。

1.3.2 种子吸胀率 将沙冬青种子以50粒为1组,称量后,置于25℃恒温烘箱内,加适量蒸馏水,每10 h将种子取出,用干燥滤纸吸取表面附着水,然后用电子天平(精度0.0001 g)称重,测定1次吸水率,至重量基本不变为止。试验重复3次,取平均值作为试验结果。通过吸胀试验研究沙冬青种子在25℃恒温条件下的吸胀速率。

1.3.3 种子耐盐性 选用100 mm口径的培养皿,用自来水冲洗2遍,再用蒸馏水清洗2次,然后在80℃烘箱内烘干2 h,取出后在培养皿内铺2层滤纸,每个培养皿内放入50粒种子。试验设7个盐分梯度,盐溶液浓度分别为0%(ck),0.2%、0.4%、0.6%、0.8%、1.0%、1.2%、1.4%,然后按试验设计的盐分梯度逐一加入等量盐溶液或蒸馏水后放入培养箱内,发芽温度和外界温度保持一致。每个处理3次重复,每天定时观测1次种子萌发情况。

1.3.4 温度对沙冬青种子萌发的试验 试验方法同种子耐盐性试验,在恒温培养箱中用培养皿进行。试验温度梯度分别设为10、15、20、25、30、35、40℃,每个处理3次重复,每天定时观测1次种子发芽情况。

1.3.5 覆沙厚度对种子出苗的影响 选择口径30 cm的陶瓷花盆,在每个花盆中装入等量的沙壤土,装至花盆2/3处即可,设1、2、3 cm共3个深度处理,在花盆内均匀放入10粒沙冬青种子,按试验设计要求在花盆内壁分别标出需要覆土厚度标记,再分别均匀撒入沙子到标记处,即为覆沙厚度。用洒水壶洒水,第1次浇透,灌足水,以后根据情况适时喷水。花盆放在露天,气温和外界一致,浇水等其他管理措施保持一致。每个处理3次重复,每天定时观测1次种子萌发情况。

1.3.6 不同播种基质对种子出苗及苗木生长的影响 在大田里分出面积大小相同的3块地,配成3种不同的土壤类型,分别为风沙土(类型Ⅰ),沙壤土+腐殖质土(1:1)(类型Ⅱ),沙壤土(类型Ⅲ)。土壤配好后,采用开沟条播法,每个土壤类型播种3行,播种经催芽后的种子,播种量相同,然后覆风沙土,厚度1.5 cm,灌水条件等其他因素尽量保持一致,定期观测幼苗出土情况及保苗率。年底测定1次苗木地上、地下生物量,分析不同栽培基质对种子出苗及苗木生长的影响。

2 结果与分析

2.1 不同水温处理对沙冬青种子萌发的影响

采用不同水温浸种后进行发芽试验,结果表明,高水温短暂浸泡种子可以提高种皮透水性,促进种子吸水膨胀,从而有效降低硬实率^[12]。80、70、60、50、40、30℃水温处理后种子发芽率和硬实率见图1,可以看出,沙冬青种子经60、70、80℃水温短暂处理后可以显著提高种子萌发率,降低硬实率,而30~50℃种子发芽率和硬实率基本接近。随着处理水温从高到低,沙冬青种子发芽率基本呈下降趋势,而种子硬实率基本呈

增加趋势。因此,认为短暂高水温处理可以有效破除种子蜡质层,促进种子吸胀萌发,这种方法可以作为沙冬青种子育苗催芽处理的有效方法。

2.2 种子吸胀速率

在25℃恒温条件下,经过90 h的吸胀观测表明,沙冬青种子吸胀速率缓慢,在0~70 h为沙冬青种子快速吸胀过程,70~90 h为沙冬青种子滞后吸胀过程,种子含水率增加速率逐步减缓。图2为沙冬青种子吸胀曲线图,沙冬青种子在吸胀初期,吸水量急剧增加,随着时间的增加,绝对吸水量逐渐减小,到一定时间后,种子含水量相对不变,基本达到饱和状态。经过90 h仍有31.33%的种子未吸胀。结合不同水温处理试验结果认为,不同温度处理沙冬青种子吸胀速率不尽相同,高水温处理可以显著提高种子吸胀率,缩短吸胀时间。

2.3 不同浓度盐分对沙冬青种子萌发的影响

图3为沙冬青种子在不同浓度NaCl溶液中的发芽率曲线图。从图中可以看出,随着盐分浓度的增加,沙冬青种子的发芽率表现出一定的规律性,总体上表现为,随着发芽时间的推移,发芽率呈先增加后减少趋

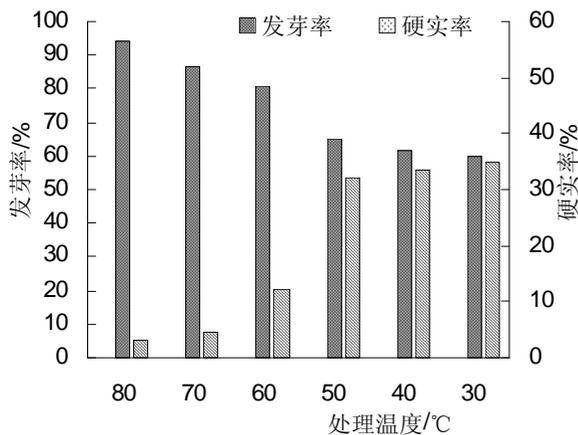


图1 不同温度浸种对种子萌发影响

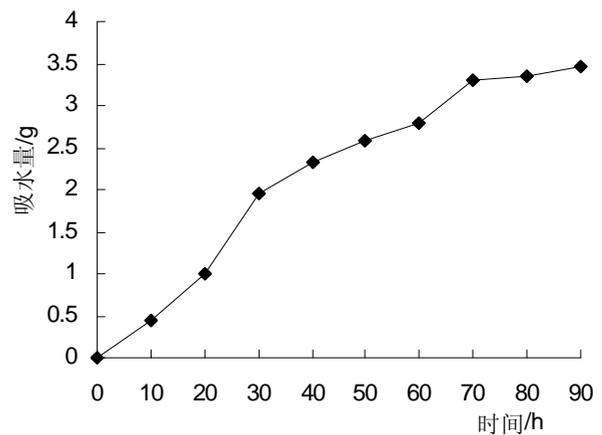


图2 沙冬青种子吸胀过程曲线

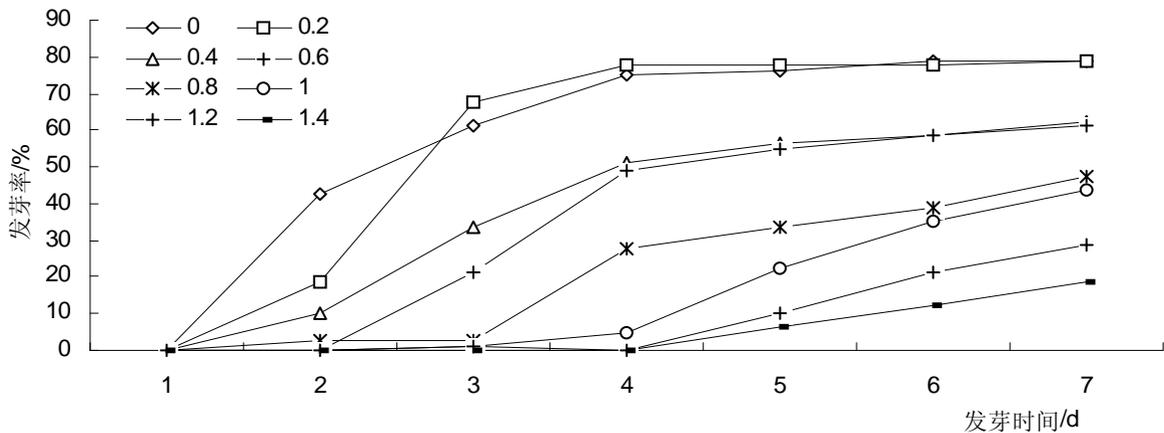


图3 不同盐分对沙冬青种子萌发的影响

势,而且减少的幅度具有明显的差异性,在蒸馏水中沙冬青第2天发芽率就达42.5%,第6天发芽结束,发芽率为78.75%;盐分浓度增加到0.4%后,发芽过程逐步减缓,且盐分浓度越大,表现越明显;当NaCl溶液浓度增加到1.4%时,第5天开始发芽,第7天发芽结束,发芽率仅为18.75%,说明盐分推迟了沙冬青种子发芽高峰的到来,降低了种子发芽率。

2.4 不同温度条件下沙冬青种子萌发

在不同的温度条件下,沙冬青种子发芽率和硬实率均有一定差别。从总体来看,沙冬青种子随温度的升高,种子发芽率呈逐渐上升然后又急剧下降的趋势,种子硬实率则随着温度的升高而逐渐下降。在5℃沙冬青种子26.25%的种子可以吸水膨胀,但是种子不会萌发;在10℃沙冬青种子有51.25%的种子可以吸水,有28.75%的种子可以萌发;15℃种子萌发率可达47.5%,而当温度升高到40℃时,沙冬青种子能够快速吸水,第3天就能达到很高的吸水率,而种子萌发率显著下降,仅为15.2%。由此可知,在5~35℃范围内,温

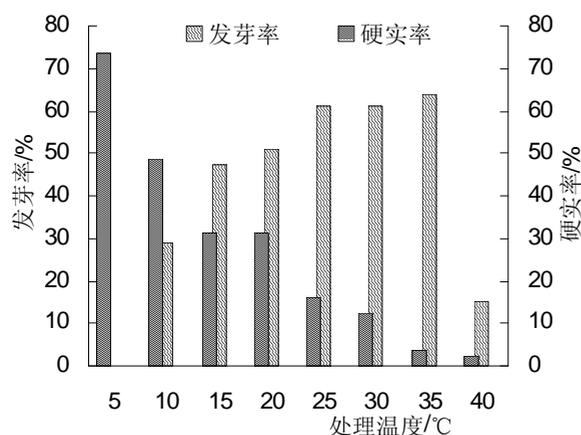


图4 不同温度对沙冬青种子萌发的影响

2.6 不同播种基质对种子萌发及苗木质量的影响

不同播种基质对沙冬青种子出苗及苗木质量都有一定的影响。从表1可以看出,在不同的栽培基质中,发芽出苗率基本接近,成苗率、苗木生长量、生物量均存在一定的差异性。在成苗率中,其中沙壤土为78.9%,腐殖质+沙壤土(1:1)保苗率相对较低,为71.3%。苗木质量也存在一定的差异性,其中类型Ⅲ

度越高,沙冬青种子越容易吸水,种子发芽率越高。当温度升高到一定值后,虽然可以获得较高的吸水率,但是种子萌发率会明显下降。综合分析认为,适宜沙冬青种子萌发的环境温度为15~35℃,种子发芽率可达47.5%以上。不同温度对沙冬青种子萌发的影响见图4。

2.5 不同覆土厚度对沙冬青种子萌发的影响

图5为沙冬青种子在不同覆沙厚度条件下的逐日发芽率。从图中可以看出,随着覆沙厚度的增加,延缓了沙冬青种子的萌发时间,降低了种子出苗发芽率,覆沙厚度为1 cm和2 cm的沙冬青种子发芽出苗率基本接近,分别为66.67%、63.33%。覆沙厚度为1 cm的第3天就开始有种子萌发,第12天结束;覆沙厚度为2 cm的第5天才开始萌发,也是第12天结束,覆沙厚度为3 cm时,会严重延缓种子发芽时间,第9天才开始有种子发芽,第13天结束发芽,发芽率仅为36.68%,比覆沙厚度为1 cm的种子发芽率降低了45%。因此,沙冬青种子萌发适宜的覆沙厚度为1~2 cm。

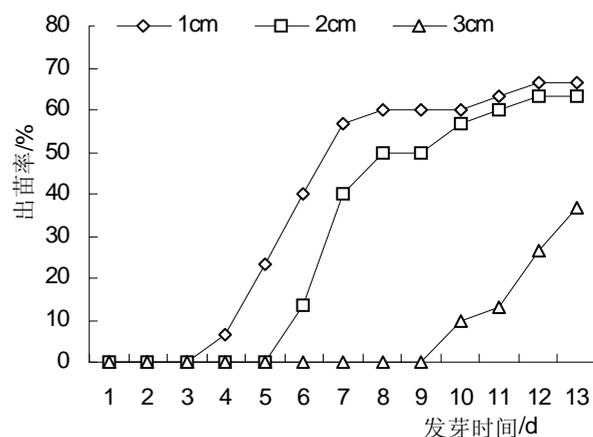


图5 不同覆土厚度对沙冬青种子萌发的影响

的苗木高度、地径、地上、地下鲜干重为最大,类型Ⅱ居中,类型Ⅰ最低。因此,认为沙壤土是沙冬青适宜栽培的土壤类型,发芽率、成苗率都较高,苗木质量好,风沙土最差,苗木质量较差。

3 结论

(1)沙冬青种子适宜的发芽温度范围为15~35℃。在5℃温度下,沙冬青种子几乎不萌发;温度达

表1 不同播种基质对种子出苗及苗木质量的影响

土壤类型	发芽率/%	成苗率/%	高度/cm	地径/mm	地上鲜重/g	地上干重/g	地下鲜重/g	地下干重/g
类型Ⅰ	82.2	76.1	6.89	0.252	1.173	0.558	0.876	0.368
类型Ⅱ	80.5	71.3	11.31	0.282	1.597	0.746	1.250	0.509
类型Ⅲ	78.6	78.9	11.50	0.327	2.570	0.982	1.657	0.867

到10℃后,少部分种子能够萌发;而当温度达到40℃时,种子将不能萌发。短暂的高水温处理可以显著提高吸胀速率,降低种子硬实率,促进种子萌发。

(2)沙冬青种子耐盐性较差。当NaCl溶液浓度高于0.8%时,会显著降低种子发芽率,严重影响种子萌发。在不同浓度的盐分条件下,种子萌发的速率也存在一定差异。通过在人工培养箱内模拟种子发芽盐分环境,找出影响种子萌发的盐分浓度,为沙冬青种子育苗选择提供了参考依据。

(3)在干旱沙区,种子覆沙厚度直接影响种子发芽出苗率和成苗率,覆沙过浅,尤其是在春季,风沙危害严重,覆沙后容易被风吹走,造成种子暴露,影响种子萌发,覆沙过厚,种子不易顶破覆盖材料而影响发芽出苗率,因此适宜的覆沙厚度也是种子育苗成败的关键所在。在不同覆沙厚度的萌发试验中,1cm和2cm的覆沙厚度条件下,沙冬青种子发芽出苗率基本相同,超过3cm,发芽率显著降低。

4 讨论

有关沙冬青种子萌发及育苗的研究已有报道,该研究结果进一步丰富了有关沙冬青种子萌发和育苗技术方面的研究,为这一珍稀濒危植物的繁育提供技术参考。通过试验表明,短暂的高水温处理可以消除种子硬实率,促进种子快速吸胀和萌发,提高种子发芽率,而恒温处理,当温度达到40℃时会显著提高种子吸胀率,降低发芽率,研究结果在种子育苗中具有十分重要的意义。同时,认为沙冬青种子在低温下,种子不易吸胀,影响了种子对水分的吸收,进而影响了种子发芽率。因此,短暂的高水温处理可以作为沙冬青种子破除蜡质层,提高发芽率的有效方法。这与丁琮^[10]在研究温度对沙冬青种子萌发的试验结果一致。关于温度对种子萌发的影响研究较多,不同种子最适发芽温度不一致^[11-13]。

植物要在盐碱地繁衍生息,首先种子要有足够的耐盐能力,因此种子耐盐能力是植物在盐碱土壤中繁衍生息的前提条件之一,种子耐盐性的好坏直接影响植物从种子到植株这一过程。有关盐分对种子萌发时的影响研究已有很多报道^[14-15],认为不同的植物对盐分的敏感程度不同。不同浓度盐分对沙冬青种子萌发存在一定的差异性,随着盐分浓度的增加,种子萌发时间延缓,发芽率逐步下降,当盐溶液浓度超过0.4%时,沙冬青种子萌发就受到了影响;当盐溶液浓度增加到1.4%时,种子第5天开始发芽,第7天发芽结束,发芽率仅为18.75%。因此,沙冬青种子对盐分有一定的敏

感性。

通过沙冬青种子在不同温度、不同浓度盐溶液、不同覆土厚度下的种子萌发情况,以及不同育苗基质对沙冬青种子萌发和苗木生长量影响的研究,找出环境因子对沙冬青种子萌发的影响和制约作用,为沙冬青种子育苗提供繁殖技术。该研究成果对人工繁育沙冬青具有指导意义,但是在野外由于自然条件恶劣,在种子萌发期间常常不能得到适宜的萌发环境,为了促进该种的天然繁殖更新能力,有关促进天然沙冬青种子萌发的技术还有待于进一步研究。此外,在吸胀速率研究中,只对25℃恒温条件下沙冬青种子的吸胀速率进行了研究,在不同温度处理中观察到种子吸胀速率随温度的变化有很大的差别。因此,不同温度条件下沙冬青种子的吸胀速率还需要进一步地研究和探讨。

参考文献

- [1] 朱宗元,马毓泉,刘忠龄,等.阿拉善-鄂尔多斯生物多样性中心的特有植物和植物区系的性质[J].干旱区资源与环境,1999,13(2):1-16.
- [2] 李昌龙,尉秋实,李爱德.子遗植物沙冬青的研究进展与展望[J].中国野生植物资源,2004,23(5):21-23.
- [3] 尉秋实,王继和,李昌龙,等.不同生境条件下沙冬青种群分布格局与特征的初步研究[J].植物生态学报,2005,29(4):591-598.
- [4] 周宜君,刘春兰.沙冬青抗旱、抗寒机理的研究进展[J].中国沙漠,2001,9(3):312-316.
- [5] 尉秋实,马瑞君.濒危植物沙冬青大田育苗试验研究[J].中国沙漠,2004,11(6):809-814.
- [6] 刘美芹,卢存福,尹伟伦.珍稀濒危植物沙冬青生物学特性及抗逆性研究进展[J].应用与环境生物学报,2004,10(3):384-388.
- [7] 赵新艳,高润宏,格日勒,等.沙冬青种子萌发及幼苗出土对水分的响应[J].内蒙古农业大学学报,2009,30(2):57-61.
- [8] 李婧男,刘强,贾志宽,等.盐胁迫对沙冬青幼苗生长与生理特性的影响[J].植物研究,2009,29(5):553-558.
- [9] 贾玉华,郭成久,苏芳莉,等.不同催芽方法对沙冬青、花棒和沙枣种子萌发的影响[J].种子,2009,28(7):58-63.
- [10] 丁琮,王华,贾桂霞,等.沙冬青种子萌发及幼苗生长特性[J].植物生态学报,2006,30(4):633-639.
- [11] 赵晓英,任继周,王彦荣,等.3种锦鸡儿种子萌发对温度和水分的响应[J].西北植物学报,2005,25(2):211-217.
- [12] 刘鹏,田长彦.盐分、温度对猪毛菜种子萌发的影响[J].干旱区研究,2007,24(4):504-509.
- [13] 任艳萍,古松,江莎.温度、光照和盐分对外来植物黄顶菊种子萌发的影响[J].云南植物研究,2008,30(4):477-484.
- [14] 杨秀玲,郁继华,李雅佳.NaCl胁迫对黄瓜种子萌发及幼苗生长的影响[J].甘肃农业大学学报,2004,39(1):6-9.
- [15] 孙小芳,郑青松,刘友良.NaCl胁迫对棉花种子萌发和幼苗生长的伤害[J].植物资源与环境学报,2000,9(3):22-25.