

播种深度对天山雪莲种子萌发的影响

陈艳瑞¹, 努尔波拉提¹, 刘敏¹, 王晓军^{1,①}, 尹林克²

(1. 中国科学院新疆理化技术研究所, 新疆 乌鲁木齐 830011; 2. 中国科学院新疆生态与地理研究所, 新疆 乌鲁木齐 830011)

Effect of sowing depth on seed germination of *Saussurea involucrata* CHEN Yanrui¹, Nurbolat¹, LIU Min¹, WANG Xiaojun^{1,①}, YIN Linke² (1. Xinjiang Technical Institute of Physics and Chemistry, the Chinese Academy of Sciences, Urumqi 830011, China; 2. Xinjiang Institute of Ecology and Geography, the Chinese Academy of Sciences, Urumqi 830011, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2013, 22(1): 115-117

Abstract: Seed germination status of *Saussurea involucrata* (Kar. et Kir.) Sch.-Bip. was compared by setting two groups of sowing depth according to 0.5 and 0.2 cm gradients. The results show that under sowing depth of 0.0-4.0 cm (0.5 cm gradient) and 0.0-2.0 cm (0.2 cm gradient) conditions, germination energy and germination rate of *S. involucrata* seed appear a trend of increasing firstly and then decreasing with increasing of sowing depth, and suitable sowing depth is 1.0 and 1.5 cm, 1.0 and 0.8 cm, respectively, in which, seed germination rate is obviously significant higher at sowing depth of 1.0 cm than that at other sowing depths. It is concluded that the suitable sowing depth of *S. involucrata* seed is 0.8-1.5 cm. Combined research and planting experience in recent ten years, it is suggested that the best sowing depth of *S. involucrata* seed is 1.0-2.5 cm in loose soil of arid region and that is 0.5-1.0 cm in tight soil.

关键词: 天山雪莲; 种子; 播种深度; 发芽率

Key words: *Saussurea involucrata* (Kar. et Kir.) Sch.-Bip.; seed; sowing depth; germination rate

中图分类号: S567.23⁺9; S604⁺.3 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2013)01-0115-03

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2013.01.19

天山雪莲[*Saussurea involucrata* (Kar. et Kir.) Sch.-Bip.], 又称新疆雪莲、雪莲或雪莲花, 为菊科(Compositae)风毛菊属(*Saussurea* DC.)多年生草本植物, 主要分布在新疆天山、昆仑山、阿尔泰山和帕米尔高原, 生于海拔2 400~4 000 m的石缝、砾石坡和湿润沙地上, 通常需5~8 a发育成熟并开花结果。天山雪莲是传统药用植物, 具有温肾助阳、祛风胜湿和通经活血等功效, 主治类风湿性关节炎、小腹冷痛和月经不调等。现代药理和临床研究结果显示: 天山雪莲还具有延缓衰老的功效, 并且在治疗脑动脉硬化、缺血性中风、抗菌消炎、抑制癌细胞增殖和抗氧化等领域都有重要的研发价值^[1-4]。

随市场需求量的逐年增长, 天山雪莲野生资源远不能满足需求, 且过度采挖已对其野生种群生存造成了巨大影响, 目前, 天山雪莲已被列为国家三级保护渐危种^[5]。人工栽培是保护天山雪莲资源的有效途径之一, 但其种子萌发出苗率低是制约其规模化人工种植的重要因素之一, 目前有关环境要素对天山雪莲种子萌发影响的研究尚不多见^[6], 而播种深度对天山雪莲种子萌发影响的研究则未见报道。由于播种深度是影响天山雪莲人工栽培能否成功的关键因素, 对其种子萌发、出苗、存活、幼苗生长和生物量等有决定性作用, 因此, 作

者就不同播种深度对天山雪莲种子萌发的影响进行了研究, 旨在确定其适宜的播种深度, 为天山雪莲的规模化种植提供基础数据。

1 材料和方法

1.1 材料

供试天山雪莲种子于2010年采自新疆和静县的高山草甸岩峭壁石隙。原植物由中国科学院新疆生态与地理研究所植物标本馆(XJBI)鉴定。种子千粒质量为4.157 g, 成熟度一致, 饱满干净且无虫蛀, 发芽率为67%。

1.2 方法

预实验结果显示天山雪莲种子播种深度为0.0~2.0 cm时出苗较为整齐, 故分别以0.5 cm梯度和0.2 cm梯度设置2组播种深度, 一组为0.0、0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5和4.0 cm, 另一组为0.0、0.2、0.4、0.6、0.8、1.0、1.2、1.4、1.6、1.8和2.0 cm, 共20个处理, 每一处理3次重复。

于2011年采用条播的方式将精选的饱满种子直播于长40 cm、宽30 cm、深10 cm的敞口穴盘中, 每个穴盘100粒, 栽

收稿日期: 2012-05-22

基金项目: 中国科学院“西部之光”西部博士项目(XBBS201012); 中国科学院西部行动计划项目(KGCX2-YW-509-1)

作者简介: 陈艳瑞(1976—), 女, 河南郑州人, 博士, 副研究员, 主要从事药用植物资源研究。

①通信作者 E-mail: wangxj@ms.xjb.ac.cn

培养基为黑钙土,按上述设置的播种深度覆土。将穴盘置于阳光板半自动温室中培养,温度8℃~22℃,适度遮阳并通风;每隔2d补水1次以保持土壤湿润。播种后的第8天开始萌发,之后每天观察并统计各处理的种子萌发状况。

1.3 数据处理

按照以下公式^[7]计算发芽率和发芽势:发芽率=(正常发芽种子数/种子总数)×100%;发芽势=(到达高峰时正常发芽种子数/种子总数)×100%。采用Excel 2003、SPSS 18.0和Origin 8.0软件进行实验数据分析及数据表设计。

2 结果和分析

按0.5 cm梯度和0.2 cm梯度设置播种深度,天山雪莲种子的萌发状况见表1。

由表1可见:按照0.5 cm梯度设置0.0~4.0 cm播种深

度,随播种深度的增加,天山雪莲种子的发芽势和发芽率均呈先升高后降低的趋势。播种深度为1.0 cm时,种子发芽势和发芽率(萌发后第25天)均最高,分别为25%和48%,发芽率极显著高于其他播种深度;播种深度为1.5 cm时,其发芽势和发芽率(萌发后第25天)也较高,分别为7%和38%,发芽率与其他播种深度存在显著差异;而播种深度为4.0 cm时,天山雪莲种子的发芽率(萌发后第25天)最低,仅为1%。播种深度在0.0~0.5 cm和2.0~4.0 cm间,天山雪莲种子的发芽率差异不显著。此外,随发芽时间的延长各处理组的发芽率均逐渐增加,至萌发后第25天时发芽率均达到最高。方差分析结果表明:在萌发后第25天,各处理组发芽率的 $F=23.269$, $Sig.=0.00$,表明播种深度在0.0~4.0 cm(0.5 cm梯度)的各处理组间天山雪莲种子的发芽率存在极显著差异。综合分析结果显示:按照0.5 cm梯度进行设置,播种深度1.0或1.5 cm对天山雪莲种子萌发较为适宜。

表1 不同播种深度对天山雪莲种子萌发的影响

Table 1 Effect of different sowing depths on seed germination of *Saussurea involucreta* (Kar. et Kir.) Sch.-Bip.

播种深度/cm Sowing depth	发芽势/% Germination energy	不同时间的发芽率/% ¹⁾ Germination rate at different times ¹⁾							
		1 d	3 d	7 d	10 d	15 d	20 d	25 d	30 d
0.5 cm 梯度 Gradient 0.5 cm									
0.0	3	0	3	4	5	8	8	8cC	8
0.5	5	2	5	14	15	15	15	15cB	15
1.0	25	15	25	44	46	47	47	48aA	48
1.5	7	1	7	26	29	34	37	38bB	38
2.0	5	1	5	11	13	15	17	17cBC	17
2.5	2	1	2	9	10	13	13	13cC	13
3.0	1	0	1	7	9	12	12	12cC	12
3.5	1	0	1	3	4	7	7	7cC	7
4.0	0	0	0	0	1	1	1	1cC	1
0.2 cm 梯度 Gradient 0.2 cm									
0.0	2	0	2	5	6	7	8	8cC	8
0.2	3	0	3	5	5	9	9	9cBC	9
0.4	1	1	1	7	9	12	13	13bcB	13
0.6	5	3	5	10	15	19	20	20bB	20
0.8	13	6	13	22	23	28	29	29bB	29
1.0	25	15	25	44	46	47	47	48aA	48
1.2	7	1	7	22	24	27	29	29bB	29
1.4	5	0	5	15	17	21	23	23bB	23
1.6	5	0	5	12	15	21	21	21bB	21
1.8	2	0	2	11	11	13	15	15bB	15
2.0	3	0	3	9	12	12	12	12bB	12

¹⁾ 同列中不同的小写字母和大写字母分别表示差异显著($P<0.05$)和极显著($P<0.01$)。Different small letters and capitals in the same column indicate the significant ($P<0.05$) and extremely significant ($P<0.01$) differences, respectively.

由表1还可见:按照0.2 cm梯度设置0.0~2.0 cm播种深度,各处理间种子发芽率差异明显。随播种深度的增加,天山雪莲种子的发芽势和发芽率均呈先升高后降低的趋势。播种深度为1.0 cm时,种子的发芽势和发芽率(萌发后第25天)均最高,分别为25%和48%,发芽率极显著高于其他处理

组;播种深度为0.8 cm时,其发芽势和发芽率(萌发后第25天)也较高,分别为13%和29%;播种深度为1.2 cm时,其发芽率(萌发后第25天)也达到29%;播种深度为0.0 cm时,其发芽势和发芽率(萌发后第25天)最低,分别仅为2%和8%。播种深度在0.4~0.8 cm和1.2~2.0 cm间,各处理组种子发

芽率差异不显著。此外,随发芽时间的延长各处理组的发芽率均逐渐增加,至萌发后第25天时发芽率均达到最高。方差分析结果表明:在萌发后第25天,各处理组发芽率的 $F=14.394$ 、 $Sig.=0.00$,表明播种深度在 $0.0\sim 2.0\text{ cm}$ (0.2 cm 梯度)的各处理组间种子发芽率存在极显著差异。综合分析结果显示:按照 0.2 cm 梯度进行设置,播种深度 1.0 或 0.8 cm 对天山雪莲种子萌发较为适宜。

3 讨论和结论

种子萌发和幼苗出土受植物种子大小及其种植环境的影响。种子的大小对种子能否萌发并破土出苗起决定作用,通常大种子比小种子具有更高的萌发出苗率,大种子适宜的播种深度也大于小种子^[8]。由于小种子贮存的营养物质相对较少,在黑暗环境和土壤压力下因为缺乏适宜的光照、温度和通气条件,其贮藏的营养物质在萌芽过程中更易耗尽,所以小种子的播种深度不宜太深。天山雪莲种子小且自然繁殖率低,野生环境下其种子萌发率不到5%,与其适宜的土壤深度有密切关系。从本研究结果看,天山雪莲种子的适宜播种深度为 $0.8\sim 1.5\text{ cm}$ 。结合笔者近十年对天山雪莲的研究和种植经验,建议在干旱区疏松土壤上天山雪莲种子的最佳播种深度为 $1.0\sim 2.5\text{ cm}$,而在紧实土壤上其适宜的播种深度为 $0.5\sim 1.0\text{ cm}$ 。如果播种后遇雨导致土壤湿度增加,可促进天山雪莲种子出苗。播种深度过浅,天山雪莲种子会因表层土壤干旱缺水而无法萌发,或因扎根困难而难以成活;播种过深时,可因种子小和过大的土层压力以及养分不足造成发芽受阻、使其种子无法出苗。

由上述实验结果可见:在播种深度 $0.0\sim 4.0\text{ cm}$ (0.5 cm 梯度)和 $0.0\sim 2.0\text{ cm}$ (0.2 cm 梯度)条件下,天山雪莲种子的发芽率随播种深度的增加而呈现先升高后降低的趋势,但总体上其种子发芽率水平均较低,其中的主要原因除与天山雪莲种子自身的生物学特性有关外,还与播种后遇到降温天气

有关。文献[9]报道的天山雪莲种子发芽的最适温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$,而本实验过程中种子的培养温度为 $8\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 22\text{ }^{\circ}\text{C}$,较低的培养温度也是导致天山雪莲种子总体发芽率较低的因素之一。

参考文献:

- [1] 陈阿城,李 勃. 新疆雪莲的药效学研究[J]. 天水师范学院学报, 2005, 25(2): 60-61.
- [2] 林秀云,华碧春,黄秋云. 雪莲花药理研究进展[J]. 福建中医学院学报, 2005, 15(增刊): 53-55.
- [3] WAY T D, LEE J C, KUO D H, et al. Inhibition of epidermal growth factor receptor signaling by *Saussurea involucrata*, a rare traditional Chinese medicinal herb, in human hormone-resistant prostate cancer PC-3 cells[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2010, 58(6): 3356-3365.
- [4] QIU J, XUE X F, CHEN F D, et al. Quality evaluation of snow lotus (*Saussurea*): quantitative chemical analysis and antioxidant activity assessment[J]. Plant Cell Reports, 2010, 29(12): 1325-1337.
- [5] 贺善安. 中国珍稀植物[M]. 上海:上海科学技术出版社, 2001: 51.
- [6] 康喜亮,王晓军,牛力涛,等. 濒危药用植物天山雪莲(*Saussurea involucrata* Kar. et Kir.)种子萌发特性研究[J]. 种子, 2010, 29(5): 81-83.
- [7] SUN S X. Silviculture[M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 1992: 48.
- [8] MAUN M A, PAYNE A M. Fruit and seed polymorphism and its relation to seedling growth in the genus *Cakile*[J]. Canadian Journal of Botany, 1989, 67(9): 2743-2750.
- [9] NURBOLAT, CHEN Y R, LIU M, et al. Suitable factors of *Saussurea involucrata* and standardized planting technology[J]. Agricultural Science and Technology, 2012, 13(5): 990-992, 1002.

(责任编辑:张明霞)