



张玉蕾,黄俊华,杨瑞,等.天山蓝刺头种子萌发及出苗的影响因素研究[J].黑龙江农业科学,2024(7):57-61.

天山蓝刺头种子萌发及出苗的影响因素研究

张玉蕾,黄俊华,杨 瑞,李雪溶

(新疆农业大学 林学与风景园林学院,新疆 乌鲁木齐 830052)

摘要:为促进天山蓝刺头种子的播种育苗及园林应用,以天山蓝刺头为研究对象,设置不同浸种时间、浸种温度、土壤含水量、播种深度和育苗基质类型探究种子的萌发出苗特性,根据萌发率、萌发势分析最适萌发出苗条件。结果表明,随着浸种时间的延长,天山蓝刺头种子萌发率和发芽势逐渐升高,浸种 36 h 时出苗率最高,为 81.70%;随着浸种温度的升高,萌发率和发芽势逐渐降低,以室温(25℃)处理萌发率和发芽势最高;土壤含水量为 10%、沙:草炭土:壤土配比为 1:3:6 的基质、播种深度 1 cm 时,天山蓝刺头种子平均出苗率最高,且出苗最为整齐。

关键词:天山蓝刺头;浸种时间;萌发率

天山蓝刺头(*Echinops tjanschanicus* Bobr.) 是菊科蓝刺头属多年生草本植物,分布于新疆木垒、乌鲁木齐等县海拔 2 200 m 的山坡上。天山蓝刺头花形奇特、蓝紫色头状花序,具有较高的观

收稿日期:2024-02-26

基金项目:2020 年中央财政林草科技推广示范资金项目([2020]TG 07 号)。

第一作者:张玉蕾(1999—),女,硕士研究生,从事风景园林植物引种栽培研究。E-mail:2399874329@qq.com。

通信作者:黄俊华(1973—),女,博士,教授,硕导,从事园林种植资源利用研究。E-mail:huangjunhua-7311@163.com。

Research on Diversity of Male Branches and Leaves of *Actinidia arguta* in Maoershan Area

ZHANG Yu¹, KONG Dexin², DONG Kun¹, QIN Dong³, MENG Fanjuan²

(1. Horticultural Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150069, China; 2. College of Life Science, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China; 3. College of Horticulture and Landscape Architecture, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China)

Abstract: In order to establish a comprehensive evaluation system for male arguta and preliminarily select preserved wild male arguta resources in the Maoershan Area, 25 male *Actinidia arguta* samples were used as survey objects, and their biological characteristics were observed and measured using the survey method of *Kiwifruit Germplasm Resource Description Specification and Data Standard*. The results showed that the color of the sunny side of the annual branches was mainly brown series. Most of the pores were light yellow or gray small pores, and the shape of the pores was mainly short fusiform and oval, and most of them were densely arranged on the branches. The annual branch cross-sectional phenotype was mainly round and oval, the bud bases were mostly small, and the branch leaf scars were mostly shallow. The annual internode length of M17-35 was the longest, which was 3.7 cm, and the internode length of M17-16 was the smallest, which was 1.6 cm. There were some differences in the shape and basal shape between adult and young leaves. The young leaves were oval, but some resources' young leaves would transform into broadly oval, the juvenile leaf base was wedge-shaped and round, and the adult leaf base was heart-shaped and round. The leaves of all the resources were covered with white seta, multi-sided hair, and the back of 5 resources was hairless. The length of leaf formation was from 8.3 cm to 11.8 cm, with an average of 9.9 cm. The blade width was from 5.3 cm to 6.8 cm, with an average of 6.2 cm. M17-40 had the largest blade with a length and width of 11.8 cm and 6.8 cm, respectively. The petiole length ranged from 2.6 cm to 3.9 cm, with an average length of 3.2 cm, and the petiole thickness ranged from 1.7 mm to 2.5 mm, with an average value of 2.1 mm. In summary, M17-1 had the longest and widest petiole, which were 3.9 cm and 2.5 mm, respectively.

Keywords: *Actinidia arguta*; male plants; branch and leaf traits; diversity

赏价值和广阔的园林应用前景,不仅适合于花境栽植,也可用于岩石园或荒漠植物专类园。且生态适应性强,有较强的抗病、抗干旱及耐盐碱能力,对环境要求不严格,适用于粗放式管理,也可作为节水型宿根花卉在园林中应用,这对于城市绿化管理维护有重要的价值。同时天山蓝刺头由于花型奇特,花色艳丽丰富,观赏期长,可作为新品种鲜切花丰富国内鲜切花市场。其花序含水量较少,制成干花后色彩没有太大变化,也是较好的干花材料。目前,国内外对蓝刺头属其他植物的研究主要集中在其药用化学成分^[1]、再生体系^[1-2]、观赏性及抗逆性评价^[3]、低温适应性^[4]、种子休眠及萌发特性^[5-9]等领域,对天山蓝刺头引种及繁殖方法亦有所探讨^[10]。关于外界影响因子对天山蓝刺头种子萌发及出苗影响的研究较少,而种子萌发及出苗生物学特性研究是引种野生花卉工作的基础,对天山蓝刺头进行相关研究显得尤为重要。本研究以新疆野生花卉天山蓝刺头种子为研究对象,对其进行种子萌发及出苗生物学特性研究,探索了天山蓝刺头种子萌发及出苗的适宜条件,以期对天山蓝刺头的引种栽培及园林应用提供一定的技术支持。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

室内试验于2023年3月1日在新疆乌鲁木齐市新疆农业大学植物生理实验室进行。

室外试验于2023年6月10日开展,位于新疆乌鲁木齐市头屯河区中坪东街新疆农业大学三坪教学实践基地(47°53'N,86°12'E)海拔580~739 m,属中温带大陆性半干旱气候。年平均气温7.2℃,极限最高温度42℃,最低温度-30℃,年均≥10℃的积温3400℃左右;年日照时数2829.4 h,光照充足,年均无霜期163 d,年均降水量为195 mm^[11]。

1.2 材料

1.2.1 蓝刺头材料 试验材料为2021年9月于新疆乌鲁木齐头屯河区马庄子村附近采集的天山蓝刺头种子。采收后的种子室内阴干后选择颗粒饱满的成熟种子于室温下存储。

1.2.2 供试基质 基质中壤土来自试验田,河沙和草炭土从市场购买,草炭土主要成分为草炭、蛭石和珍珠岩。

1.3 方法

设置浸种时间、温度、土壤含水量、播种基质、播种深度等不同条件处理,每个处理30粒种子,3次重复。浸种时间和温度试验中种子均匀地置

于铺有两层湿润滤纸的培养皿中;土壤含水量试验中种子均匀地放于直径约200 mm的培养皿底部,用配制的不同含水量沙子覆盖(约1 cm);播种基质和播种深度试验中种子播于穴盘中。每24 h观察并记录种子萌发数,以胚根突破种皮记为萌发,直至无萌发种子为止,每天给种子喷水保持湿度。试验结束后统计开始萌发时间、萌发天数,并计算萌发率、萌发势、发芽指数。

1.3.1 种子特性测定 种子质量:种子的千粒重选用百粒法进行测定,即测量大小比较均匀的100粒种子的质量,5~8次重复,计算标准差、平均质量及变异系数,以此估算千粒重^[12]。

种子表型特征:观测种子颜色及表皮特征,并使用游标卡尺测量种子的长度、宽度和厚度。每30粒种子为一组,3次重复,计算其平均值。

种子吸水率:随机选取30粒饱满的天山蓝刺头种子进行试验,称量后加入蒸馏水,在2,4,6,8,10,12,24和48 h后,对种子进行称量,在称量前使用吸水纸吸干种子表面全部水分,3次重复取平均值,计算种子吸水率。

吸水率(%)=[(种子吸水后质量-种子吸水前质量)/种子吸水前质量]×100

1.3.2 不同浸种时间对种子萌发的影响 参考田沐荣等^[13]的方法,在浸种前使用75%酒精进行消毒处理,再使用流动清水冲洗干净,把种子放入锥形瓶内加入100 mL蒸馏水(25℃)分别浸种0,6,12,24和48 h。将浸种后的种子放入培养皿内,置入20℃恒温箱内每天观测发芽情况。每处理30粒种子,3次重复。

1.3.3 不同浸种温度对种子萌发特性的影响 使用75%酒精对种子进行消毒处理,流动清水冲洗干净后,把种子放入锥形瓶内,分别加入水温为25(室温),40和50℃的蒸馏水,浸种24 h后将浸泡好的种子放入培养皿内,置入25℃恒温箱内每天观测发芽情况。每处理30粒种子,3次重复。

1.3.4 不同土壤含水量对种子萌发特性的影响

配制前对河沙进行消毒杀菌处理,使用蒸馏水把河沙配制成5%、10%、15%、20%、25%含水量的湿沙,使用75%酒精将种子进行消毒处理,再使用流动清水冲洗干净后置于培养皿底部,每个培养皿放置20粒种子,种子上面覆盖配置好的河沙(厚约1 cm)。放置于室温(25℃)条件下,每天称量并补充丧失的水分,保持恒定的土壤水分。每处理30粒种子,3次重复。

1.3.5 不同播种深度和育苗基质类型对种子出苗的影响 本试验按质量配比不同育苗基质,沙:草炭土:壤土分别为1:3:6(T1)、3:3:4(T2)、6:3:1

(T3),将配比好的基质装入穴盘内(口径为 4.5 cm,穴深为 5 cm 的 50 孔黑色聚乙烯穴盘),基质与穴盘最上层齐平,去除多余土壤。天山蓝刺头播种育苗前使用室温水浸种 36 h 后,播种于穴盘内,播种深度分别为 1 cm(S1)、2 cm(S2)、3 cm(S3),每穴 3 粒种子,15 次重复。播种后喷水浇透,穴盘置于田间,穴盘上用薄草帘覆盖保持湿度^[14]。

1.3.6 数据分析 试验数据采用 Excel 2016 进行作图,并用 SPSS 22.0 进行分析。

萌发(出苗)率(%)=[萌发(出苗)种子数/种子总数]×100

萌发势(%)=[2 d 萌发种子数/种子总数]×100

发芽指数(GI)=∑(Gt/Dt)

式中,Dt 为萌芽日数,Gt 为与 Dt 相对应的每天萌芽种子数。

2 结果与分析

2.1 天山蓝刺头种子特性

2.1.1 外观形态 如图 1 所示,天山蓝刺头种子黄灰色略白,瘦长形,一端尖,外被绒毛,长约 8~9 mm,种子千粒重(12.569±0.074)g。



图 1 天山蓝刺头种子状态

2.1.2 种子吸水率 由图 2 可知,天山蓝刺头种子在浸泡 0~4 h 为快速吸水阶段,4~24 h 为缓慢吸水阶段,浸种 24 h 后达到最大吸水率,此后吸水趋于饱和,达到饱和状态的吸水率为 88%。上述结果表明,天山蓝刺头种皮不存在吸水抑制作用。

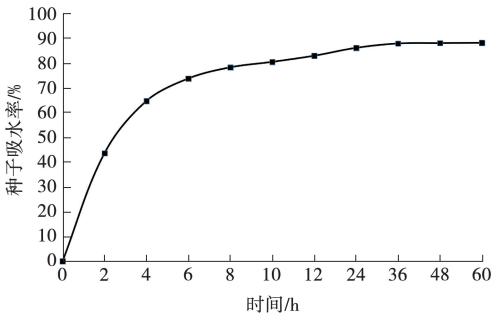


图 2 天山蓝刺头种子吸水率变化

2.2 浸种时间对天山蓝刺头种子萌发的影响

由表 1 可知,随着浸种时间的延长,天山蓝刺头种子萌发率出现逐渐升高的趋势。萌发率在浸种 36 h 后达到最高,为 81.70%,显著高于不浸种和浸种 6 h 处理。发芽势随浸种时间的延长逐渐升高,在浸种 12 h 后达到最高(50.00%),后保持不变,极显著高于不浸种处理。说明浸种可以提高天山蓝刺头种子的萌发率和发芽势。

天山蓝刺头种子在浸种 12 h 后发芽指数最高,远高于不浸种处理的。浸种 24 和 36 h 处理在当天开始萌发,且缩短了种子萌发的天数。

表 1 不同浸种时间对天山蓝刺头种子萌发率的影响

浸种时间/h	萌发率/%	发芽势/%	发芽指数	开始萌发时间/d	萌发天数/d
0	35.00±4.08 c	30.00±7.07 b	4.33	2	3
6	46.70±2.37 bc	43.33±2.35 a	7.67	2	3
12	61.70±12.47 ab	50.00±4.08 a	10.28	2	3
24	65.00±10.80 ab	50.00±0.00 a	6.00	1	2
36	81.70±12.47 a	50.00±7.07 a	7.11	1	2

注:不同小写字母表示处理间在 $P<0.05$ 水平差异显著。下同。

2.3 浸种温度对天山蓝刺头种子萌发的影响

由表 2 可知,随着浸种温度的升高,萌发率和发芽势逐渐降低。以 25℃处理萌发率和发芽势最高,分别为 70.00%和 40.00%。3 种浸种温度处理的种子均在第 2 天开始萌发,在第 4 天萌发结束。25℃和 40℃处理的种子发芽指数差异不大,但均高于 50℃处理。因此,浸种温度以室温(25℃)处理效果最佳。

表 2 不同浸种温度对天山蓝刺头种子萌发率的影响

浸种温度/℃	萌发率/%	发芽势/%	发芽指数	开始萌发时间/d	萌发天数/d
50	56.67±4.71 b	30.00±4.08 a	6.33	2	4
40	63.33±4.71 ab	31.67±6.24 a	8.17	2	4
25	70.00±4.08 a	40.00±4.08 a	7.33	2	4

2.4 土壤含水量对天山蓝刺头种子萌发的影响

由表 3 可知,天山蓝刺头种子的萌发随着土壤含水量的增加呈现先上升后下降的趋势。土壤含水量为 10%处理的种子发芽率最高,达到了 95%,与 5%和 15%含水量处理的发芽率之间的差异不显著,与其他水分处理间差异显著。其中土壤含水量 25%以上处理中天山蓝刺头没有萌发,可能是由于土壤含水量较高,土壤通透性差,

种子呼吸能力降低,抑制种子的萌发。含水量为10%的最晚出苗,在第8天达到出苗峰值,第10天出苗结束,出苗所需时间最短且最整齐。说明土壤含水量以10%处理效果最佳。

表 3 不同土壤含水量对天山蓝刺头种子出苗的影响

土壤含水量/ %	出苗率/ %	开始出苗时间/ d	出苗结束时间/ d
5	71.67±2.36 ab	4	14
10	95.00±7.07 a	6	10
15	86.67±15.45 ab	5	12
20	65.00±17.79 b	3	10
25	0±0 c	0	0
30	0±0 c	0	0

2.5 不同播种深度和育苗基质类型对天山蓝刺头种子出苗的影响

由表4可知,播种深度、育苗基质类型均对天山蓝刺头出苗率有显著的影响,两者组合的 $P>0.05$,说明二者组合对天山蓝刺头种子出苗率不存在显著影响。

表 4 不同播种深度和基质类型条件下天山蓝刺头种子出苗率的方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F	P
播种深度	2567.775	2	1283.888	16.625	0.000*
基质类型	1637.956	2	818.978	10.605	0.001*
播种深度× 基质类型	474.520	4	118.630	1.536	0.234
误差	1390.049	18	77.225		

注:*表示差异极显著($P<0.05$)。

如表5所示,随着播种深度的增加,天山蓝刺头种子出苗率逐渐降低。T1S1、T1S2、T2S1 三组处理出苗率较高,均在60%以上,与T2S2、T2S3、T3S2、T3S3 处理均有显著性差异。其中T2S1 处理出苗率最高,为66.67%;T3S3 处理出苗率最低,为30.86%。T1S1、T1S2、T2S1、T3S1 处理最先开始出苗,且出苗结束时间也较早,出苗所需天数较少。

表 5 不同播种深度和基质类型对天山蓝刺头种子出苗的影响

处理	出苗率/%	开始出苗时间/d	出苗结束时间/d
T1S1	65.43±4.62 ab	4	12
T1S2	61.73±13.63 abc	4	13
T1S3	54.32±13.96 c	5	13
T2S1	66.67±3.02 a	4	13
T2S2	45.68±4.62 d	5	14
T2S3	34.57±4.62 e	6	15
T3S1	58.02±1.74 bc	4	13
T3S2	35.80±1.74 e	6	15
T3S3	30.86±1.74 e	6	15

由此可知,相同基质类型条件下,随着播种深度的增加,天山蓝刺头种子出苗率随之下降;相同播种深度条件下,各基质类型平均出苗率从高到低依次为:T1>T2>T3,即基质配比为沙:草炭土:壤土1:3:6时平均出苗率最高。

3 讨论

种子吸胀作用是普遍存在的物理现象,研究表明,天山蓝刺头种子随浸种时间延长,吸水率先增加后趋于稳定,浸种24 h后达到饱和状态,最大吸水率为88%,这与王慧颖^[5]研究中蓝刺头种子吸水36 h后达吸水饱和且吸水率达67%不同。可能是因为所用种子种类不同所致,天山蓝刺头种子相对蓝刺头种子较小,更容易达到吸水饱和。充足的水分是种子萌发过程的必要条件,浸种可使种子吸水膨胀,酶活化进行反应,促进贮藏物质水解,为种子发芽创造条件,适当的浸种处理可提高种子的活力、促进种子的萌发^[15]。随着浸种时间的延长,天山蓝刺头种子发芽率和发芽势均呈逐渐上升后保持不变的趋势,最佳浸种时间是36 h,此时发芽率和发芽势均最高,分别为81.70%和50.00%。且浸种时间的延长加快了种子发芽速度。天山蓝刺头这种萌发对浸种时间表现出的适应性,确保了种子在长期干旱条件下遇到水分后快速萌发,适应干旱的外界环境,以增加幼苗的成活率。

此外,本研究证实,天山蓝刺头种子发芽率和发芽势随浸种温度的升高快速下降,25℃水浸种时种子发芽率(70.00%)和发芽势(40.00%)均最高,发芽效果较50℃温水浸种好,发芽率和发芽势分别高出13.33和10.00百分点,这与张毅^[16]研究不同,其浸种温度为50℃时,发芽率最高,为96.00%,浸种温度为60℃时甜椒种子发芽势最高,为86.00%,可能是所用种子种类不同所致。而室温处理的种子萌发率最高,这与天山蓝刺头种子在自然条件下萌发相吻合。

不同的环境因素会影响种子的出苗率^[16-17]。土壤含水量10%的天山蓝刺头种子出苗为95.00%,显著高于基质含水量20%的出苗率,甚至当土壤含水量达到25%及以上时抑制天山蓝刺头种子出苗。主要是由于天山蓝刺头种子在湿度较高的环境中容易腐烂发霉,所以在萌发期应保持较低的土壤含水量,减少种子的霉化,在天山蓝刺头苗期应适量浇水,保持适中的水分供植株生长。

播种深度是种子出苗率与出苗速度的重要影响因素^[18]。天山蓝刺头种子随播种深度的增加,出苗率逐渐下降。播种深度为1 cm时种子出苗率最高,为(63.37±5.07)%,极显著高于其他播

种深度的出苗率。该结果与前人对一些荒漠植物和海滨沙丘植物的研究得出种子萌发率与沙埋深度呈负相关的结论相同^[19-21]。综合考虑,在育苗时,播种深度 1 cm 最为适宜。天山蓝刺头种子不同的基质处理的出苗率存在显著差异,沙:草炭土:壤土配比为 1:3:6 的基质出苗率最高,为 60.49%,可能是因为壤土的保水性以及通透性较好,更适于天山蓝刺头种子的萌发。

4 结论

天山蓝刺头种子瘦长形,黄灰色略白,外被绒毛,长约 8~9 mm,种子千粒重 (12.569 ± 0.074) g。天山蓝刺头的种子没有休眠特点,清水浸种(25℃)可以促进种子发芽速率,提高发芽率和发芽势,最适浸种时间为 36 h。

天山蓝刺头引种后适应性强,不需要特殊的保护,适用于粗放式管理,可以作为乌鲁木齐宿根花卉发展,逐步扩大种植面积。天山蓝刺头园林应用或作为鲜切花大面积播种时,建议选用沙:草炭土:壤土配比为 1:3:6 的基质且播种深度 1 cm,种子能获得较高的出苗率,且出苗较为整齐。

参考文献:

- [1] 刘玥,果德安,赵玉英. 蓝刺头属植物化学成分及生物活性研究进展[J]. 国外医药(植物药分册),1999,14(1):9-14.
- [2] 朱海军,俞红强,义鸣放. 蓝刺头组织培养和叶片再生植株的研究[J]. 核农学报,2007,21(6):581-584.
- [3] 张岩,俞红强,义鸣放. 野生花卉蓝刺头的根插繁殖[J]. 北方园艺,2006(4):146-147.
- [4] 王莉. 大青山两种乡土植物在呼和浩特市园林绿化中的引种应用[J]. 内蒙古科技与经济,2016(4):57-58.
- [5] 王慧颖. 华北蓝盆花、蓝刺头生物学特性及低温适应性研究[D]. 哈尔滨:东北林业大学,2008.
- [6] 陆纬嫔,曹琳毅,张蕾. 蓝刺头种子萌发特性及幼苗生长特性观察[J]. 农业科技与信息(现代园林),2012,9(6):54-58.

- [7] 王艳莉,李新荣,赵杰才,等. 不同环境因素对砂蓝刺头种子萌发及出苗的影响[J]. 兰州大学学报(自然科学版),2018,54(6):783-789.
- [8] 米热拉依·努尔. 三种菊科一年生植物的种子休眠与萌发特性[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学,2014.
- [9] 杨俊梅,张翼飞,李岩. 7 种野生花卉种子萌发试验初报[J]. 浙江农业科学,2012,53(4):530-531.
- [10] 关雪莲,董连新. 新疆蓝刺头属 2 种植物引种及繁殖方法研究[J]. 中国野生植物资源,2012,31(4):73-75.
- [11] 吴帅男,陆婷,周睿. 扁叶刺芹引种表现和适应性研究[J]. 园艺与种苗,2023,43(7):33-35.
- [12] 国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 草种子检验规程重量测定:GB/T 2930.9—2017[S]. 北京:中国标准出版社,2017.
- [13] 田沐荣,张凤兰,郝丽珍,等. 不同温度及浸种时间对山韭和青甘韭种子萌发的影响[J]. 江西农业学报,2014,26(9):12-15,19.
- [14] 郑金双,王文频,武娅歌. 不同播种深度与育苗基质对北苍术种子出苗的影响[J]. 中药材,2018,41(12):2753-2756.
- [15] 张天翔,蔡坤秀,林宗铿,等. 不同浸种时间对甜椒种子萌发的影响[J]. 福建热作科技,2015,40(3):12-14.
- [16] 张毅. 两种野生花卉的引种研究[D]. 保定:河北农业大学,2007.
- [17] HUANG Z Y, GUTTERMAN Y. *Artemisia monosperma* achene germination in sand: effects of sand depth, sand/water content, cyanobacterial sand crust and temperature [J]. Journal of Arid Environments, 1998, 38(1): 27-43.
- [18] 黄双全,刘桂霞,韩建国. 种子大小和播种深度对种苗建植的影响[J]. 草业科学,2007,24(6):44-49.
- [19] 鞠乐,齐军仓,陈培育,等. 干旱胁迫对大麦种子萌发、幼苗生长及生理特性的影响[J]. 新疆农业科学,2023,60(8):1879-1886.
- [20] 白梦杰. 十种荒漠植物种子萌发与出苗的生态特性研究[D]. 兰州:兰州大学,2019.
- [21] 张金峰,程继铭,闫兴富,等. 种子特征和播种深度对辽东栎种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 广西植物,2020,40(2):226-236.

Influencing Factors of Seed Germination and Emergence of *Echinops tianschanicus*

ZHANG Yulei, HUANG Junhua, YANG Rui, LI Xuerong

(College of Forestry and Landscape Architecture, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China)

Abstract: In order to promote the sowing and seedling raising and garden application of *Echinops tianschanicus* seeds, *E. tianschanicus* was taken as the research object, and different soaking time, soaking temperature, soil water content, sowing depth and seedling substrate types were set to explore the germination and seedling characteristics of seeds. According to the germination rate and germination potential, the optimum germination and seedling conditions were analyzed. The results showed that with the prolongation of soaking time, the germination rate and germination potential of the seeds increased gradually, and the germination rate was the highest at 36 h, which was 81.70%. With the increase of soaking temperature, the germination rate and germination potential decreased gradually, and the germination rate and germination potential were the highest at room temperature (25℃). When the soil moisture content was 10%, the ratio of sand : peat soil : loam was 1:3:6, and the sowing depth was 1 cm, the average seedling emergence rate of the seeds was the highest and the emergence was the most neat.

Keywords: *Echinops tianschanicus*; soaking time; germination rate