

光照和温度对茎直黄芪种子萌发的影响

夏 菲,王敬龙*,史睿智,仁增旺堆,片 多

(西藏自治区青稞种质改良和牦牛繁育重点实验室/西藏自治区农牧科学院草业科学研究所,西藏 拉萨 850000)

摘 要:为揭示西藏草地主要毒草茎直黄芪种子的萌发特性,在不同温度(10、15、20、25 ℃)和不同光照条件下,采用常规纸上发芽法,研究了茎直黄芪种子发芽率(GR)、发芽势(GE)、发芽指数(GI)、胚芽和胚根长度。结果表明,光照可以提高茎直黄芪种子的发芽率,且 20 ℃ 条件下茎直黄芪种子萌发效果最好。

关键词:茎直黄芪; 种子萌发; 温度; 光照

中图分类号:S567.239 文献标识码:A

Effect of Light and Temperature on Seed Germination of *Astragalus strictus*

XIA Fei, WANG Jing-long*, SHI Rui-zhi, Renzengwangdui, Pianduo

(Barley Improvement and Yak Breeding Key Laboratory of Tibet Autonomous Region/Institute of Grassland Science Research, Tibet Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Tibet Lhasa 850000, China)

Abstract: To reveal the seed germination of *Astragalus strictus* in Tibetan grassland, the method of germination on conventional paper was adopted at different temperatures (10, 15, 20, 25 ℃) and under different light conditions. The germination rate (GR), germination energy (GE), germination index (GI), germ and root length of *Astragalus strictus* were studied. The results showed that light could increase the germination rate of *Astragalus strictus* seeds. The optimum temperature to *Astragalus strictus* seed germination was 20 ℃.

Key words: *Astragalus strictus*; Seed germination; Temperature; Light

茎直黄芪 (*Astragalus strictus*), 豆科黄芪属植物, 广泛分布于西藏各地, 尤其是冈底斯山东南部的日喀则、拉萨、那曲、林芝和昌都地区分布密集。茎直黄芪抗寒、耐干旱、喜阳光, 常大面积积聚于河滩及草原上的低洼、潮湿、土质疏松区域, 是我国主要疯草类植物之一。近年来, 由于过渡放牧和草场退化, 茎直黄芪迅速蔓延, 一些地方的覆盖度已高达 70 % ~ 80 %, 致使优良牧草大量减少, 草场严重退化^[1]。

目前国内外在茎直黄芪研究主要集中在有毒成分的提取以及茎直黄芪解毒机理^[2-4], 对于茎直黄芪的萌发特性少有报道。种子萌发是植物的一个重要环节, 种子的萌发受很多外在和内在因素影响, 其

中光照和温度是种子萌发比较重要的两个外在因素。本文以茎直黄芪种子为材料, 探讨其萌发在不同温度和光照条件下的响应, 以期了解茎直黄芪种子萌发的适应环境, 为茎直黄芪的生长控制提供依据。

1 材料与方法

1.1 种子采集

茎直黄芪供试种子于 2015 年 4 月采集于西藏拉萨市尼木县, 采集点经纬度为 N 29. 4°、E 90. 1°, 属高原温带半干旱季风气候区, 年日照时数 2947. 8 h, 年均温 6. 7 ℃, 年降水量 295. 3 mm, 无霜期为 260 d。种子采集后置于西藏自治区农牧科学院草业科学研究所实验室冰箱(4 ℃)内保存。

1.2 试验设计

精选饱满程度均匀一致的茎直黄芪种子 50 粒, 70 % 酒精消毒 30 ~ 60 s, 经蒸馏水冲洗后置于底部铺垫两层滤纸的培养皿(直径 15 cm)中, 进行萌发试验。结合西藏当地温度设置 8 个处理: 10 ℃ (光

收稿日期: 2019 - 05 - 14

基金项目: 西藏自治区涉农类财政专项“藏沙蒿在荒漠化草地生态治理上的应用技术研究”(XZNKY-2018-C-0034)

作者简介: 夏 菲(1987 -), 女, 助理研究员, 硕士, 研究方向为牧草育种及荒漠化治理研究工作, 414677849@qq. com, * 为通讯作者; 王敬龙(1980 -), 男, 副研究员, 硕士, 研究方向为草地毒害草防控和生态治理, 79311439@qq. com。

照)、15℃(光照)、20℃(光照)、25℃(光照)、10℃(黑暗)、15℃(黑暗)、20℃(黑暗)、25℃(黑暗),每处理重复5次。从种子置床之日起开始观察,以胚根长等于种子长、胚芽为种子长的1/2为发芽标准,逐日定时记载发芽种子数,直到13d试验结束。

1.3 测定内容及方法

发芽率(GR)、发芽势(GE)、发芽指数(GI)。

处理后逐日统计种子发芽数,发芽势按7d计,发芽率按13d计。在处理后的第13d随机选取10株幼芽进行测量胚芽、胚根。

发芽指数 $GI = \sum(Gt/Dt)$

其中,Gt为在t日的发芽率,Dt为相应的发芽日数。

1.4 数据处理

利用 Microsoft Excel 2007 及 SPSS 11.5 进行相关数据的统计与分析。

2 结果与分析

2.1 温度对茎直黄芪种子萌发的影响

从表1可以看出无光照条件下,茎直黄芪种子的发芽率在20℃时最高为19.6%,但与15、25℃处理差异不显著。15、20、25℃3个处理时茎直黄芪种子发芽率均显著高于10℃处理下种子的发芽率($P<0.05$)。20、25℃处理下种子的发芽势显著高于15℃($P<0.05$),10℃时种子的发芽势为0。在无光照条件下4个温度处理下,茎直黄芪种子的发芽指数,20℃时最高,为 1.66 ± 1.66 显著高于其它3个温度处理($P<0.05$)。

综合比较在10℃处理时茎直黄芪种子的发芽率(9.2 ± 2.42)、发芽势(0)、发芽指数(0.44 ± 0.43)均为最低且显著低于其它3个处理($P<0.05$),说明在无光照条件下10℃处理不适于茎直黄芪种子的发芽;20℃时,茎直黄芪种子的发芽率(19.6 ± 3.25)、发芽势(11.6 ± 2.48)以及发芽指数(1.66 ± 1.66)均高于其它3个处理,且发芽指数显著高于其它3个处理($P<0.05$),因此,无光照条件

表1 无光照条件下不同温度对茎直黄芪种子总体萌发特性的影响

温度(℃)	各处理下的发芽率(%)、发芽势(%)、发芽指数		
	发芽率 GR	发芽势 GE	发芽指数 GI
10	9.2 ± 2.42b	0	0.44 ± 0.43d
15	16.8 ± 1.02a	2.4 ± 0.98b	0.95 ± 0.94cd
20	19.6 ± 3.25a	11.6 ± 2.48a	1.66 ± 1.66a
25	13.2 ± 2.15ab	11.5 ± 2.64a	1.13 ± 1.13bcd

注:同列不同小写表示差异显著($P<0.05$),下同。

下,茎直黄芪的最适发芽温度为20℃。

从表2可知,在光照条件下,各温度处理条件下种子的发芽率无显著差异($P>0.05$),其中20℃的发芽率最高,为20.4%。除10℃外,各不同温度处理条件下种子的发芽势也无显著差异($P>0.05$),20℃条件下发芽势最高为12.8%,10℃发芽势为0。15、20、25℃条件间的种子的发芽指数差异不显著,但与10℃处理下种子的发芽指数差异显著($P<0.05$),其中在20℃下种子的发芽指数最高(1.67)。当温度为20℃时,茎直黄芪种子的发芽率、发芽势和发芽指数均达到最大值。因此,光照条件下,茎直黄芪种子的最适发芽温度为20℃。

2.2 光照对茎直黄芪种子萌发的影响

从图1可以看出在无光照条件下,各不同温度处理之间,15、20、25℃条件处理下胚芽长度之间无显著差异,但显著高于10℃条件处理下胚芽长度($P<0.05$),其中20℃时胚芽最长为1.6cm。有光照条件下,15、20℃处理下胚芽长度显著高于10、25℃条件($P<0.05$)。其中20℃时胚芽长度最长为2.53cm。同等温度处理下,15、20℃时,有光照条件下胚芽长度显著高于无光照条件($P<0.05$);10、25℃时,有无光照处理胚芽长度之间无显著差异($P>0.05$)。在茎直黄芪最适发芽温度20℃时,有光照处理条件下胚芽长度(2.53cm)显著高于无光照条件(1.6cm)($P<0.05$)。综上所述,光照可以促进茎直黄芪种子胚芽生长。

由图2可知,在无光照条件下,20、15℃条件处理下胚根长度显著高于10和25℃($P<0.05$),其中20℃时胚根长度最长为1.99cm。在有光照条件下,20℃条件下胚根长度(2.28cm)高于其他3个温度处理下胚根长度。同等温度处理下,在10、15、20℃时,有无光照处理胚根长度之间差异不显著,25℃时,光照处理下胚芽长度显著高于无光照处理($P<0.05$)。综合数据分析,有光照条件下茎直黄芪种子的胚根长度都高于无光照条件。因此,光照对茎直黄芪种子胚根生长有促进作用。对比

表2 光照条件下不同温度对茎直黄芪种子总体萌发特性的影响

温度(℃)	各处理下的发芽率(%)、发芽势(%)、发芽指数		
	发芽率 GR	发芽势 GE	发芽指数 GI
10	12.8 ± 2.15ab	0	0.56 ± 0.55c
15	18.4 ± 2.04a	12.4 ± 2.79a	1.60 ± 1.59a
20	20.4 ± 2.32a	12.8 ± 1.74a	1.67 ± 1.66a
25	16.4 ± 2.93ab	12.6 ± 2.58a	1.46 ± 1.40ab

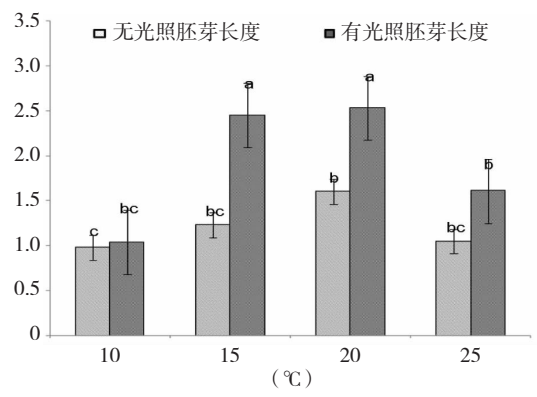


图1 各处理下的胚芽长度 (cm)

茎直黄芪的最适发芽温度 20 °C 处理情况下,有光照处理时,茎直黄芪的种子发芽率为 20.40 %;无光照处理时,为 19.60 %。前者处理下胚芽、胚根的长度高于后者(图 1~2)。因此光照有利于茎直黄芪种子的萌发。

3 讨论与结论

种子是植物为躲避恶劣环境以进行种群延续的一种重要机制^[6],种子的发芽率、发芽势、发芽指数均可以反映种子的发芽能力^[7]。研究表明,温度对种子的萌发起着至关重要的作用。温度过低或过高会影响种子萌发,前者可能与较低温度导致种子体内酶活性降低和新陈代谢减弱有关,后者可能与高温导致种子体内酶死亡有关^[8];本研究结果显示,茎直黄芪种子萌发

温度范围较宽,在设定的温度范围内均能萌发,最适发芽温度为 20 °C,这与鱼小军等^[9]对醉马草(又称变异黄芪)最适萌发温度的研究结果一致。

植物种子的萌发需要光的照射,有些则不需要,这由植物的遗传性和环境共同决定^[6]。大量研究证明,光照能够提高种子中某些酶和光敏素的含量,种子中的光敏色素通过光的作用发生一系列生理生化反应,激发种子萌发,促进幼苗生长,而在黑暗条件下种子萌发受到抑制^[10]。本研究结果表明,光照

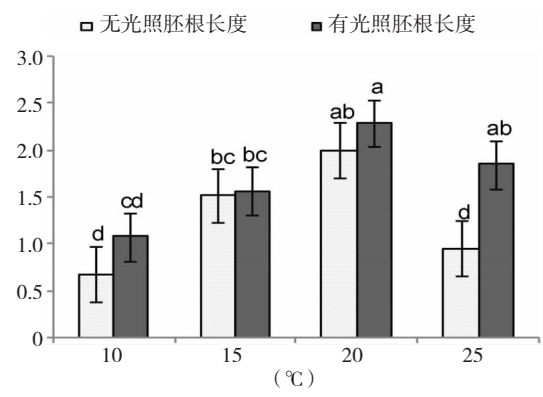


图2 各处理下的胚根长度 (cm)

可以促进茎直黄芪种子的萌发,该种子萌发的需光性可能是一种适应环境,并充分利用环境的适应性策略。

综上所述,20 °C 光照是茎直黄芪种子最适的萌发温光条件。这个结果为了解茎直黄芪种子萌发的适应环境,为茎直黄芪的生长控制提供了依据。

参考文献:

[1] 鲁西科,王俊彪,卓嘎,等. 西藏茎直黄芪生物学特性及危害调查[J]. 西藏科技,1994(2).

[2] 周启武,赵宝玉,路浩,等. 中国西部天然草地疯草生态及动物疯草中毒研究与防控现状[J]. 中国农业科学,2013(6).

[3] 郝宝成,杨贤鹏,王学红,等. 速康解毒口服液对家兔茎直黄芪中毒的疗效研究[J]. 畜牧兽医杂志,2014(2).

[4] 陶蕾,郝宝成,王学红,等. 茎直黄芪中毒中药复方预防解毒散急性性和亚慢性毒性试验[J]. 中兽医医药杂志,2013(2).

[5] Baskin C C, Baskin J M. Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination[M]. San Diego: Academic Press, 1998.

[6] 曹仪植, 宋占年. 植物生理学[M]. 兰州:兰州大学出版社,1998: 365-372,423-424.

[7] 鱼小军,师尚礼,龙瑞军,等. 生态条件对种子萌发影响研究进展[J]. 草业科学,2006,23(10):44-49.

[8] 吴海波,宋博洋,张烁,等. 种子休眠与萌发研究中若干问题的探讨[J]. 种子,2017,36(1):76-81.

[9] 鱼小军,陈本建,师尚礼,等. 温度和水分对醉马草种子萌发的影响[J]. 草地学报, 2009,17(2): 218-221.

[10] 杨期和,宋松泉,叶万辉,等. 种子感光的机理及影响种子感光性的因素[J]. 植物学通报,2003,20(2):238-24.