



不同温度对板蓝根幼苗期生长的影响

姚攀,高玉刚

(黑龙江八一农垦大学 农学院,黑龙江 大庆 163319)

摘要:植物整个生长周期中苗期是最重要的生长阶段之一,这一时期将影响到植物后期的生长情况及采收品质。为探索适宜板蓝根种子播种的温度。通过室内人工气候培养箱模拟实际环境控制变量来培养板蓝根种苗,分别在10、15、20、25℃4个温度处理条件下进行,研究观察不同温度下板蓝根幼苗的发芽率、根长、株高等形态指标的情况。结果表明:在试验温度范围值内板蓝根幼苗发芽率、胚根长、株高、子叶长、子叶宽均随温度的升高而升高,呈正比例关系,且在25℃处理下各项指标达到最大值。表明在人工气候培养箱中不同温度处理条件下,试验温度范围值内板蓝根在幼苗期最适宜的生长温度在25℃左右。

关键词:温度;板蓝根;发芽率;形态指标

板蓝根(Isatidis Radix)又名靛青根、蓝龙根、土龙根、蓝靛根、大靛等。为十字花科菘蓝的干燥根,二年生草本,基叶互生,叶片呈长椭圆状,全缘半抱茎,叶片主要为地上药食用部分;第二年抽薹开花,阔总状花序,呈黄色;种子褐色呈扁平翅状,中部突起。根肥厚,黄褐色主根一条呈圆锥状,旁生数须根^[1]。板蓝根性寒味苦,具有清热解毒、凉血利咽的功效,主要用于防治流行性感、流行性腮腺炎、流行性乙型脑炎、咽喉肿痛、急慢性肝炎、骨髓炎等症^[2]。板蓝根适应性广,适种性强,易栽培,全国各地均可种植^[3-6]。

植物整个生长周期中苗期是最重要的阶段之一,这一时期将影响到植物后期的生长情况及采收品质^[7-10]。板蓝根为营养体遗传性植物,春季播种过早,遇低温会发生春化现象,进而抽薹开花,影响最终采收品质;而播种过晚,生长周期短,营养不足,使得板蓝根产量低,品质差,最终降低了板蓝根的经济效益^[11-13]。本文为解决这一问题而展开以下试验,针对不同温度条件下对种子萌发及幼苗生长状态的影响,探索适宜板蓝根种子播种的温度。

1 材料与方法

1.1 材料

本试验所用板蓝根干燥种子均取自大庆绿丰园板蓝根栽培基地,于2017年9-11月在黑龙江八一农垦大学农学院培养室进行人工模拟环境培养。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 种子萌发试验方法:分4个温度梯度处理(10、15、20、25℃),每个温度放置10个培养皿,每个培养皿里分开放置10粒去壳的板蓝根种子,底层铺置两层滤纸,上层铺置一层保持滤纸湿润,对照观察幼苗期发芽情况及胚根长。自试验第24h起记录,第192h最后一次记录数据。

幼苗期形态指标试验方法:选取饱满完整的板蓝根干燥种子去壳备用。在人工气候培养箱中分4个温度处理,分别为10、15、20、25℃下进行培养,湿度设为75%,模拟实际生产,光照12h,取直径为10cm的塑料培养钵,将浸泡好的板蓝根点播到培养钵中,覆盖上一层薄土,每天定时浇水,保持土壤含水量在适宜范围。每钵点播10粒去壳的板蓝根种子,每个温度处理下3次重复。

1.2.2 计算方法 发芽率(%)=发芽时间内正常出苗的种子数/供试种子数×100;

发芽指数(GI)= $\sum(Gt/Dt)$ (Gt为日发芽指数,Dt为发芽相对应的天数)。

收稿日期:2018-03-20

基金项目:黑龙江省现代农业栽培技术与作物种质改良重点实验室资助项目;国家级复合应用型卓越农林人才培养改革试点资助项目。

第一作者简介:姚攀(1993-),女,在读硕士,从事园艺作物栽培研究。E-mail:1611245180@qq.com。

通讯作者:高玉刚(1977-),男,硕士,副教授,硕导,从事园艺作物栽培研究。E-mail:40047913@qq.com。

1.2.3 数据分析 采用 Excel 2007 进行原始数据整理及图表绘制,采用 SPSS 19.0 进行数据统计与分析。

2 结果与分析

2.1 不同温度对板蓝根发芽率的影响

由表 1 可知,10℃处理下直到第 192 h 才出现发芽情况,在试验时间内发芽率趋近于 0;15℃在第 96 h 出现发芽情况,同列比较下差异性显著;20 和 25℃均在第 48 h 后开始发芽,同列比较下差异性显著;随温度的升高而呈正比例关系。

表 1 不同温度对板蓝根发芽率的影响

Table 1 Effects of different temperatures on the average germination rate of radix isatidis				
时间/h	发芽率/% Germination percentage			
Time	10℃	15℃	20℃	25℃
24	0.0±0.0 B a	0.0±0.0 F a	0.0±0.0 G a	0.0±0.0 F a
48	0.0±0.0 B b	0.0±0.0 F b	4.0±5.5 F b	24±11.4 E a
72	0.0±0.0 B c	0.0±0.0 F c	20.0±10.0 E b	66±5.5 D a
96	0.0±0.0 B c	2.0±4.5 E c	44.0±5.5 D b	84±1.4 C a
120	0.0±0.0 B c	4.0±5.5 D c	54.0±8.9 C b	86±8.9 B a
144	0.0±0.0 B d	12.0±8.4 C c	56.0±5.5 B b	86±8.9 B a
168	0.0±0.0 B d	24.0±11.4 B c	58.0±8.4 A b	88±8.4 A a
192	2.0±4.5 A d	32.0±13.0 A c	58.0±8.4 A b	88±8.4 A a

纵排用大写字母标注,横排用小写字母标注。同列不同字母表示差异显著($P<0.5$),下同。
The tandems are marked with uppercase letters and the horizontal lines are marked with lowercase letters. The differente letters indicate significant differences($P<0.5$),the same below.

发芽率和发芽指数都表示种子的生命活力,反映植物生长初期种子的发芽情况。由表 1、图 1 可知,10℃处理下发芽率极低,几乎趋近于 0,发芽指数曲线平稳;15℃处理下直至第 192 h 发芽率还未达到 50%,发芽指数曲线自第 4 天后开始呈现缓慢上升趋势,温度与发芽率呈正比;20℃处理下第 96 h 后发芽率达到了 50%,发芽指数曲线先升高到第 4 天后开始逐渐缓慢下降;25℃处

理下第 72 h 达到发芽率的 66%;发芽指数曲线先呈直线升高到第 3 天后开始呈平稳下降趋势;各处理的发芽率由大到小排序依次为 25℃>20℃>15℃>10℃。其中,20℃、25℃第 96 h 后发芽率几乎不再发生变化,而发芽指数均呈现先升高后下降趋势,推测种子活性在此试验时间范围内出现一个最大峰值。

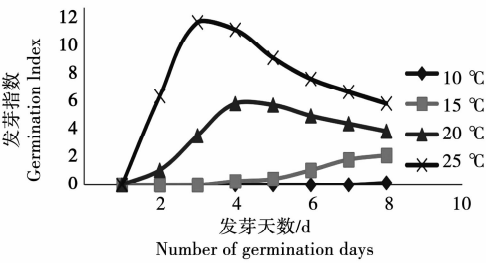


图 1 不同温度对板蓝根幼苗期发芽指数的影响
Fig.1 Effects of different temperatures on the germination index of radix isatidis seedlings

2.2 不同温度对板蓝根平均胚根长的影响

胚根长能反映出种子活性程度。由表 2 可知,在 10、15、20、25℃不同温度处理下板蓝根胚根生长情况。4 个温度处理同行比较,第 144 h 后差异性最显著。分别是 10℃(0.00)<15℃(0.42)<20℃(1.62)<25℃(2.36)。温度相同时间不同同列比较 10℃在第 192 h 后胚根生长才出现差异性显著,15℃在第 96 h 后胚根生长差异性显著,20℃在第 72 h 后胚根生长差异性显著,25℃在第 48 h 开始胚根生长差异性显著,由此得出不同温度对板蓝根胚根长有一定影响。

由图 2 可知,除 10℃处理下未有明显变化,15、20、25℃下板蓝根平均胚根长均呈上升趋势,15℃在第 96 h 后平均胚根长度逐渐缓慢上升,20℃从第 48 h 开始呈直线平缓升高趋势,25℃从第 48 h 后直线上升到第 120 h 后上升趋势稍微减缓。不同温度处理对板蓝根胚根长产生影响,其中 25℃处理下得到的板蓝根种子胚根长度差异性最大,20 和 25℃处理下平均胚根长度变化趋势基本相同,在 25℃处理下种子活性最优。

表 2 不同温度对板蓝根平均胚根长的影响

Table 2 Effects of different temperatures on root length of radix isatis

时间/h	胚根长度/cm Radicle length			
Time	10 ℃	15 ℃	20 ℃	25 ℃
24	0.00±0.00 B a	0.00±0.00 E a	0.00±0.00 H a	0.00±0.00 H a
48	0.00±0.00 B b	0.00±0.00 E b	0.10±0.14 G b	0.50±0.16 G a
72	0.00±0.00 B c	0.00±0.00 E c	0.54±0.17 F b	0.96±0.26 F a
96	0.00±0.00 B c	0.02±0.04 D c	0.98±0.26 E b	1.80±0.50 E a
120	0.00±0.00 B c	0.06±0.09 D c	1.40±0.27 D b	2.26±0.47 D a
144	0.00±0.00 B d	0.42±0.30 C c	1.62±0.24 C b	2.36±0.38 C a
168	0.00±0.00 B d	0.84±0.32 B c	1.82±0.29 B b	2.98±0.44 B a
192	0.04±0.09 A d	1.02±0.35 A c	2.14±0.29 A b	3.70±0.47 A a

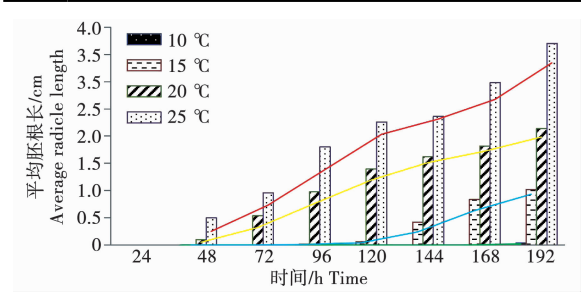


图 2 不同温度对板蓝根平均胚根长度的影响

Fig. 2 Effect of different temperature on the length of Radix isatidis

2.3 不同温度对板蓝根幼苗期形态指标的影响

由表 3 可知,10、15 ℃处理下第 7 天到第 15 天株高生长同列差异性显著,20、25 ℃处理下从第 7 天到第 30 天同列差异显著。

表 3 不同温度对板蓝根幼苗期株高的影响

Table 3 Effects of different temperatures on plant height of isatis indigotica

时间/d	株高/cm Plant height			
Time	10 ℃	15 ℃	20 ℃	25 ℃
7	0.16±0.14 B b	0.33±0.19 B b	2.40±0.99 C a	3.04±0.98 C a
15	2.03±0.52 A c	2.24±0.74 A c	5.85±2.06 B b	7.79±1.98 B a
30	2.83±0.82 A c	3.34±0.98 A c	8.92±2.27 A b	12.79±1.91 A a

由表 4 可知,同一温度同列生长时间比较,10、15、20、25 ℃均从第 7 天开始子叶长同列比较差异性显著。20、25 ℃从第 15 天开始子叶长同行比较差异性显著。

由表 5 可知,10、15、20、25 ℃从第 7 天到第 30 天子叶宽同列比较生长差异性显著,4 个处理同行差异性比较也同样显著。

不同温度处理后板蓝根苗株高、子叶长、子叶宽明显随温度的升高而增加,其中 25 ℃处理下第 7 天株高、子叶长、子叶宽分别能达到 3.04、1.78、0.99 cm,明显高于其它处理。在 10、15 与 20、25 ℃两两比较差异显著,最高株高指标在 25 ℃。10 ℃处理下板蓝根幼苗株高、子叶长、子叶宽生长不明显,由低到高依次为 10 ℃ < 15 ℃ < 20 ℃ < 25 ℃,说明温度的升高会促进板蓝根幼苗的生长。

表 4 不同温度对板蓝根幼苗期子叶长的影响

Table 4 Effects of different temperatures on leaf length of isatis indigotica

时间/d	叶长/cm Lotyledon length			
Time	10 ℃	15 ℃	20 ℃	25 ℃
7	0.04±0.05 C b	0.25±0.20 B b	1.79±0.66 B a	1.78±0.61 C a
15	0.66±0.20 B c	1.23±0.39 A c	3.14±0.91 A b	4.56±2.04 B a
30	1.11±0.31 A c	1.87±0.44 A c	4.59±1.26 A b	7.67±2.07 A a

表 5 不同温度对板蓝根幼苗期子叶宽的影响

Table 5 Effects of different temperatures on leaf width of isatis indigotica

时间/d	子叶宽/cm Cotyledon width			
Time	10 ℃	15 ℃	20 ℃	25 ℃
7	0.05±0.07 C d	0.29±0.19 C c	0.67±0.16 C b	0.99±0.28 C a
15	0.28±0.17 B d	0.71±0.26 B c	1.30±0.27 B b	1.58±0.42 B a
30	0.48±0.16 A d	1.10±0.25 A c	2.24±0.38 A b	2.90±0.26 A a

3 结论

温度是影响植物生长的重要外界条件之一,由于温度不同,板蓝根在苗期生长的情况也随之变化^[14]。选择适合的播种温度可以有效提高板蓝根的生长品质从而提高板蓝根作为药材的使用价值和经济效益。本试验旨在探讨不同温度处理下板蓝根幼苗期生长情况,结果表明,温度升高能促进板蓝根幼苗期的生长,板蓝根发芽率、平均胚根长、幼苗株高、子叶长、子叶宽均随温度的升高而呈现上升趋势,10 ℃温度处理下种子基本未发

芽,说明在此低温条件下不利于种子的生长;而随着温度的升高,各方面指标也相对提高,尤其是在 25℃ 温度下,出苗率、胚根长、株高、子叶长、子叶宽均在试验时间范围内达到最大值。由此可见,在 10~25℃ 试验温度范围内,板蓝根苗期出苗率、根长都与温度成正比,板蓝根各项指标最适宜播种的温度在 25℃ 左右。温度升高会导致根茎过细从而影响到幼苗的生长品质^[15]。由于本试验未涉及不同温度处理下胚根粗度和子叶厚度的测定分析,且温度处理范围值有限,会存在温度低于 10℃ 或高于 25℃ 处理下的情况。因此温度对于板蓝根在实际生产及农业播种中精准有效实施的理论基础还需要进一步的试验求证。

参考文献:

- [1] 王晓丹,李慧庆.板蓝根药理作用研究进展[J].黑龙江医药,2010(2):241.
- [2] 陈凯,窦月,陈智,等.板蓝根抗病毒与抗内毒素等清热解毒药效作用及化学基础研究进展[J].中国实验方剂学杂志,2011,17(18):285-288.
- [3] 秦梦.板蓝根种植技术初探[D].长春:吉林农业大学,2015.
- [4] 蔡子平,王国祥,王宏霞.板蓝根栽培技术研究综述[J].甘肃农业科技,2016(11):66-69.
- [5] 杨凤刚,杨海丽,杨帜辉.板蓝根规范化栽培管理[J].云南农业,2015(7):70.
- [6] 宁毅,安英辉,宋复鑫.黑龙江玉米栽培技术探讨[J].黑龙

江八一农垦大学学报,2015,27(3):29-31.

- [7] 江苏省杂交水稻气象问题研究协作组.温光条件与水稻叶片生长和干物质增长的关系[J].作物学报,1983,9(2):99-106.
- [8] 闫艳红,杨文钰,李兴佐,等.不同品种及播期对丘区套作大豆产量的影响[J].大豆科学,2007,26(4):544-549.
- [9] 潘福霞,李小坤,鲁剑巍,等.不同播期对紫云英生长及物质养分积累的影响[J].土壤,2012,44(1):67-72.
- [10] 陈宇航,闫相伟,郭巧生,等.播种期对板蓝根形态学特征、产量及质量的影响[J].中国中药杂志,2009,34(21):2709-2712.
- [11] 叶青,梁宗锁,董娟娥.不同播期菘蓝的生长及结籽差异性研究[J].中草药,2006,37(7):1089-1093.
- [12] 何远宽,赵维,马杰,等.不同播期、密度和肥料对菜用板蓝根产量及品质的影响[J].贵州农业科学,2014(11):101-104.
- [13] 杨凤刚,杨海丽,杨帜辉.板蓝根规范化栽培管理[J].云南农业,2015(7):70.
- [14] 石广亮,刘鼎阔,梁剑平.药用植物菘蓝研究进展[C]//中国畜牧兽医学会,中兽医学分会,2013年学术年会论文集,2013.
- [15] Gorai M, Aloui W E, Yang X, et al. Toward understanding the ecological role of mucilage in seed germination of a desert shrub *Henophyton deserti*; interactive effects of temperature, salinity and osmotic stress[J]. Plant & Soil, 2014, 374(1-2):727-738.

Effects of Different Temperatures on the Growth of the Seedling Stage of Radix Isatidis

YAO Pan, GAO Yu-gang

(College of Agriculture, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing 163319, China)

Abstract: The seedling period is one of the most important growth stages throughout the plant growth cycle. This period will affect the growth and harvest quality of the plant in the later period. In order to explore the suitable temperature for seed planting of radix isatidis, The seedling of radix isatidis was cultivated by simulating actual environment control variables in indoor artificial climate incubator. Under the conditions of 4 temperature treatments, 10, 15, 20 and 25℃, the germination rate, root length and higher morphological index of the seedlings of radix isatidis were studied at different temperatures. The results showed that the germination rate, root length, plant height, cotyledon length and cotyledon width of the root of radix isatidis were increased with the increase of temperature, and the maximum value was reached at 25℃. It was shown that the optimum growth temperature of isatis indigotica at seedling stage is about 25℃ under different temperature treatment conditions in artificial climate incubator.

Keywords: temperature; radix isatidis; germination rate; morphological indicators