

夏枯草种子发芽试验

蒋盛岩, 陈立德, 赵良忠, 余有贵 (邵阳学院生物与化学工程系, 湖南邵阳 422000)

摘要 [目的] 确定夏枯草种子最适发芽条件。[方法] 夏枯草种子发芽试验中, 温度设5个处理(17、19、21、23、25℃), 浸种时间设7个处理(0、4、8、12、24、36和48 h), 光照设2个处理(光照、黑暗) 探讨温度、浸种时间、光照对夏枯草种子萌发的影响。[结果] 温度对夏枯草种子的发芽率、发芽势、发芽指数有显著影响, 在17~25℃范围内, 随温度升高, 夏枯草种子的发芽率呈先升高后降低的趋势, 发芽势在21℃下达最高值, 为39%。浸种时间对夏枯草种子发芽有显著影响, 在0~12 h范围内, 随着浸种时间的延长, 发芽势逐渐升高; 在24~48 h范围内, 随着浸种时间的延长, 发芽势逐渐下降, 光照有利于夏枯草种子发芽。[结论] 夏枯草种子的最适发芽温度为21℃, 夏枯草种子的最佳浸种时间为12 h。

关键词 夏枯草; 发芽率; 发芽势

中图分类号 S330.2⁺1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)18-07724-02

Study on Germination of *Prunella vulgaris* Seed

JIANG Sheng-yan et al (Department of Biological and Chemical Engineering, Shaoyang University, Shaoyang, Hunan 422000)

Abstract [Objective] The study aimed to determine the most suitable condition for germination of *Prunella vulgaris* seeds. [Method] In the experiment on the seed germination of *P. vulgaris*, five temperature treatments (17, 19, 21, 23, 25℃), seven treatments of soaking time (0, 4, 8, 12, 24, 36 and 48 h) were set up to explore the effect of temperature, time of soaking seeds and light on the germination of *P. vulgaris* seeds. [Result] Temperature had significant effect on the germination rate, germination energy, germination index of *P. vulgaris* seed. In 17~25℃, the germination rate of *P. vulgaris* seed was first increased and then decreased with the temperature increasing and the germinating energy arrived at a maximal value (39%) at 21℃. Soaking time had remarkable influence on *P. vulgaris* seed germination. In 0~12 h, the germination percentage of *P. vulgaris* seed was increased gradually with the prolonging of seed soaking time; in 24~48 h, the germination rate of *P. vulgaris* seed was decreased gradually with the prolonging of seed soaking time. The light was beneficial to the germination of *P. vulgaris* seeds. [Conclusion] The optimum germination temperature for the seeds of *P. vulgaris* was 21℃ and the optimal soaking time was 12 h.

Key words *Prunella vulgaris*; Germination rate; Germinating energy

夏枯草(*Prunella vulgaris* Linn.)为唇形科夏枯草属植物,因“夏至后即枯”得名,是常用传统中药之一,有降压、降糖、抗菌、抗炎、抗过敏及抗病毒等功效,主要用于治疗目赤肿痛、畏光流泪、乳腺炎、乳癌、高血压、急性黄疸型传染性肝炎等^[1]。夏枯草主要含有三萜类成分,以熊果酸、齐墩果酸含量最高^[2]。熊果酸又称乌苏酸,具有镇静、抗炎、抗菌等多种生物效应,近年来还发现熊果酸是很好的免疫增强剂,具有较显著的免疫作用和抗癌作用^[3]。由于熊果酸的多种生物效应,所以极有可能成为低毒有效的新型抗癌药物。近年来对熊果酸提取和测定方法的研究较多^[4-6]。夏枯草在自然界分布广泛,化学成分研究较深入,药理作用明显,具有开发利用价值,是一种有潜力的药物资源。笔者对夏枯草种子发芽与温度、浸种时间、光照的关系作了初步研究,以确定其最适发芽条件,为人工栽培夏枯草提供参考依据。

1 材料与方

1.1 材料 夏枯草:采于湖南省邵阳市。

1.2 温度对夏枯草种子萌发的影响试验 在试验前30 d将夏枯草种子冷藏于4℃冰箱,然后将种子用0.5% KMnO₄消毒0.5 h后用蒸馏水冲洗数次,分别在5种温度下(17、19、21、23、25℃)恒温培养,每培养皿摆放种子100粒,每个处理3次重复,全部试验均在光照培养箱中进行。

1.3 浸种时间对夏枯草种子萌发的影响试验 设置浸种时间0、4、8、12、24、36、48 h共7个处理,以0 h为对照。将夏枯草种子在室温下按不同处理时间浸种后取出,分别置于垫有2层湿滤纸的培养皿中,每皿摆放100粒,并加盖保湿,在温

度21℃光照培养箱内催芽,重复3次。

1.4 不同光照处理对夏枯草种子萌发的影响试验 将夏枯草种子在室温下浸种12 h后取出,置于垫有2层湿滤纸的培养皿中,每皿摆放100粒,加盖保湿,分别进行不覆盖光照和不覆盖黑暗处理,不覆盖光照处理光强为300 lx,在温度21℃培养箱内催芽,重复3次。

1.5 种子发芽率、发芽势测定及试验数据处理 待种子开始萌发后,记录萌发正常的种子数,从种子开始萌发算起到发芽高峰时测定其发芽势,发芽观察到25 d时统计其发芽率。发芽生理测定按下式计算:

$$\text{发芽率}(\%) = \frac{25 \text{ d 种子发芽数}}{\text{供试种子数}} \times 100\%$$

$$\text{发芽势}(\%) = \frac{\text{种子发芽达高峰时的发芽数}}{\text{供试种子数}} \times 100\%$$

利用SPSS软件对夏枯草种子不同处理的发芽率进行LSD多重比较,并对种子萌发后发芽势进行分析。

2 结果与分析

2.1 温度对夏枯草种子发芽率的影响 从表1可看出,夏枯草种子在19℃时发芽率最高,25℃时发芽率最低,在设置的5种培养温度条件下,随着温度升高种子发芽率先升后降。方差分析表明,温度对夏枯草种子的发芽率有显著影响。LSD多重比较结果显示,17和25℃条件培养与其他3种条件(19、21、23℃)比较对发芽率的影响具有显著性差异,19、21、23℃培养温度下种子发芽率虽没有显著性差异,但21、23℃培养下种子发芽率分别与19℃培养的种子发芽率呈负相关,且23℃培养种子发芽率与21℃培养种子发芽率相比较呈负相关,所以5种培养温度中最适合夏枯草种子发芽的培养温度为19℃,其次是21℃。

2.2 温度对夏枯草种子发芽势的影响 种子发芽势高,表示种子活力强,发芽整齐度好,出苗一致,增产潜力大。图1

基金项目 邵阳学院资助项目(2007B20)。

作者简介 蒋盛岩(1967-),男,湖南隆回人,副教授,从事生物技术教学和研究。

收稿日期 2008-04-30

显示,种子的发芽势随着温度的升高变化规律不明显。17℃时种子发芽势出现比较晚,种子发芽缓慢且不整齐;发芽势第2高的是21℃,发芽势出现比较早。因此可以认为,夏枯草种子发芽比较适宜的温度是21℃。

表1 不同培养温度对夏枯草种子发芽率的影响 %

Table 1 Effects of culture temperature on germination percentage of *Prunella vulgaris* seeds

温度 Temperature	重复 Repeat			平均 Average
	1	2	3	
17	53	62	67	61 aA
19	86	83	85	85 bB
21	81	80	85	82 bB
23	74	76	80	77 bB
25	55	58	56	56 aA

注:表中不同大、小写英文字母分别表示在0.01、0.05水平差异显著。

Note: Different capital letters and lowercases in the table mean significant differences at 0.01 level and 0.05 level.

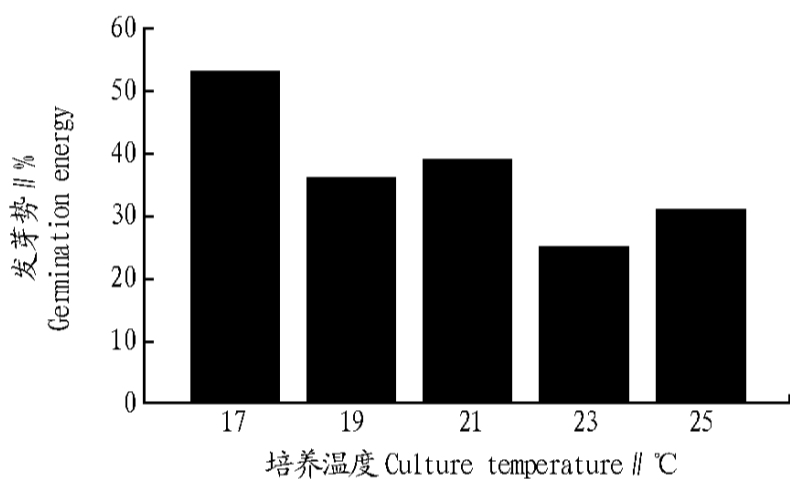


图1 不同温度种子萌发过程中发芽势的变化

Fig. 1 Changes of germination energy during seed germination under different temperature

2.3 温度对夏枯草种子最初萌发时间的影响 图2显示,种子最初萌发时间随温度的升高先缩短后延长,21℃培养时最初萌发时间最短,在此温度下可提高夏枯草种子的最初发芽时间,缩短种子的发芽周期。

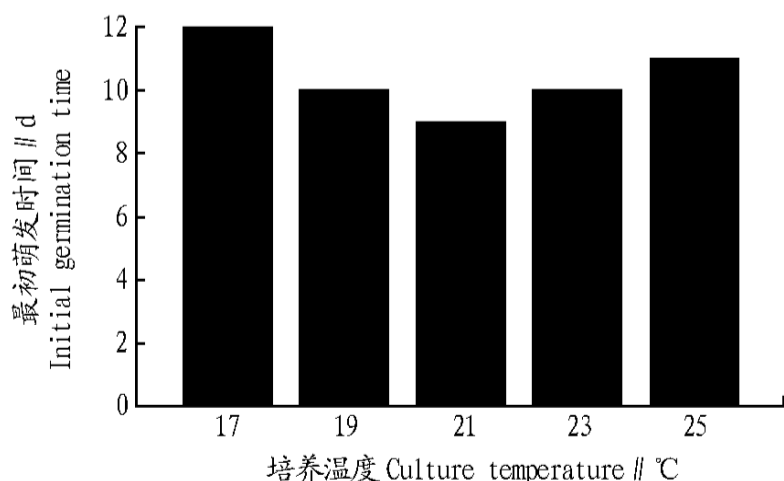


图2 不同温度种子萌发过程中最初发芽天数的变化

Fig. 2 Changes of initial germination days during seed germination under different temperature

2.4 浸种时间对夏枯草种子发芽率的影响 不同浸种时间的夏枯草种子发芽率见表2。在设置的7种浸种时间条件下,随着浸种时间的延长,种子发芽率先升高后下降。方差分析结果表明,浸种时间对发芽率有显著影响,最适合夏枯草种子发芽的浸种时间为12 h。

表2 不同浸种时间对夏枯草种子发芽率的影响 %

Table 2 Effects of seed soaking time on germination percentage of *Prunella vulgaris* seeds

时间 h Time	重复 Repeat			平均 Average
	1	2	3	
0	38	36	38	37
4	43	45	42	43
8	76	73	70	73
12	92	91	93	92
24	77	72	73	74
36	68	63	64	65
48	53	50	52	52

2.5 浸种时间对夏枯草种子发芽势的影响 图3显示,在0~12 h内,发芽势随着浸种时间的延长而升高;24~48 h内,发芽势随着浸种时间的延长而降低,浸种12 h的种子发芽势最高。

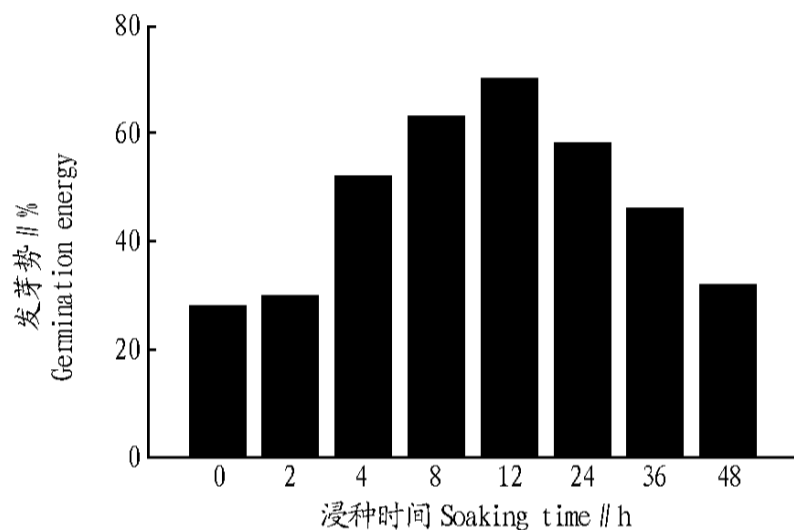


图3 不同浸种时间的种子萌发过程中发芽势的变化

Fig. 3 Changes of germination energy during seed germination with different soaking time

2.6 不同光照处理对夏枯草种子发芽的影响 表3显示,黑暗处理的种子发芽率低于光照处理的,光照有利于夏枯草种子发芽。

表3 不同光照处理对夏枯草种子发芽率的影响 %

Table 3 Effects of illumination treatments on germination percentage of *Prunella vulgaris* seeds

光照条件 Illumination condition	重复 Repeat			平均 Average
	1	2	3	
光照 Illumination	91	93	89	91
黑暗 Dark	53	58	56	56

3 讨论

研究发现,在19℃的培养条件下,夏枯草种子的发芽率达85%,但发芽势只有36%;在21℃的培养条件下,种子的发芽率虽然只有82%,但发芽势达39%。笔者认为,夏枯草种子的最适发芽温度为21℃。郭巧生等研究表明,温度是影响夏枯草种子发芽的主要因素,夏枯草种子发芽的适宜温度为15~20℃^[7],笔者的试验结果与此相吻合。

浸种时间对夏枯草种子的萌发有较大影响,在一定范围内,浸种能提高种子的发芽率,但超过一定的浸种时限,种子的发芽率反而会降低。夏枯草属于唇形科植物,唇形科植物

模型参数,结果可以看出,各模型的拟合优度 R^2 都较好,说明所测材料符合 Logistic 模型。

表1 4 种类型的苍术各指标生长量的多重比较

Table 1 Multiple comparison of index growth of four types of *Arctylodes lancea*

指标 Index	类型 Type	周生长量 Weekly growth		日生长量 Daily growth	
		平均数	差异显著性	平均数	差异显著性
		Mean	Significance difference	Mean	Significance difference
茎粗 Stem diameter	尖叶型 Sharp-leaf type	0.171 9	B	0.013 6	BC
	长椭圆叶型 Long-ellipse-leaf type	0.170 1	B	0.011 6	C
	椭圆叶型 Ellipse-leaf type	0.151 2	B	0.017 0	B
	锯齿叶型 Sawtooth-leaf type	0.239 3	A	0.036 8	A
株高 Plant height	尖叶型 Sharp-leaf type	6.057 9	B	0.759 4	C
	长椭圆叶型 Long-ellipse-leaf type	3.892 7	B	0.700 7	C
	椭圆叶型 Ellipse-leaf type	3.952 4	B	0.897 4	B
	锯齿叶型 Sawtooth-leaf type	6.057 9	A	1.129 2	A
叶面积 Leaf area	尖叶型 Sharp-leaf type	11.430 0	B	3.752 4	B
	长椭圆叶型 Long-ellipse-leaf type	9.739 4	B	2.724 8	B
	椭圆叶型 Ellipse-leaf type	12.614 6	B	3.327 0	B
	锯齿叶型 Sawtooth-leaf type	21.640 2	A	5.295 3	A

注:各类型的生长量作邓肯氏新复极差检验多重比较,相同字母表示差异不显著,不同字母表示差异显著 ($P < 0.01$)。

Note: Multiple comparison of the growth of each type was carried out by Duncan's test. Same letter means no significant differences; different letters mean significant differences ($P < 0.01$).

各类型植株茎粗的 Logistic 曲线拟合方程如下 ($N = 15$):

尖叶型。 $Y = [0.3704 + 35.861(0.9)^x]^{-1}$, $R^2 = 0.979$; 长椭圆叶型。 $Y = [0.3846 + 33.017(0.896)^x]^{-1}$, $R^2 = 0.94$; 椭圆叶型。 $Y = [0.4167 + 26.356(0.911)^x]^{-1}$, $R^2 = 0.953$; 锯齿叶型。 $Y = [0.2703 + 9.88(0.932)^x]^{-1}$, $R^2 = 0.97$ 。

各类型植株株高的 Logistic 曲线拟合方程如下 ($N = 15$):

尖叶型。 $Y = [0.01887 + 1.345(0.932)^x]^{-1}$, $R^2 = 0.984$; 长叶型。 $Y = [0.017094 + 1.476(0.923)^x]^{-1}$, $R^2 = 0.992$; 椭圆叶型。 $Y = [0.016807 + 1.472(0.929)^x]^{-1}$, $R^2 = 0.988$; 锯齿叶型。 $Y = [0.011364 + 1.221(0.922)^x]^{-1}$, $R^2 = 0.956$ 。

各类型植株的均株叶面积的 Logistic 曲线拟合方程如下

($N = 14$): 尖叶型。 $Y = [0.006579 + 5.329(0.91)^x]^{-1}$, $R^2 = 0.993$; 长叶型。 $Y = [0.006579 + 2.12(0.922)^x]^{-1}$, $R^2 = 0.95$; 椭圆叶型。 $Y = [0.005556 + 1.478(0.924)^x]^{-1}$, $R^2 = 0.961$; 锯齿叶型。 $Y = [0.003509 + 1.185(0.911)^x]^{-1}$, $R^2 = 0.96$ 。

根据以上拟合方程可得茅苍术生长过程中某一天的茎粗、株高、均株叶面积积累量。取对数生长期的 1 周时间(71~77 d),则地上部分的生物积累量如表 1 所示。

由表 1 得知,各指标中,锯齿叶型和其余 3 种类型的差

异达显著水平,而尖叶型、长椭圆叶型、椭圆叶型三者间的差异不显著,说明锯齿叶型的茅苍术茎粗、株高、均株叶面积日生长量高于其余 3 种叶型,与周生长量所得结果一致。

3 小结与讨论

茅苍术 4 种叶型中,锯齿叶型的光合速率和地上部分生长量各指标均最大。与其他学者得出的光合作用与地上部分生物量显著正相关的结果一致。该试验表明,锯齿叶型茅苍术的生长情况最好,这为研究茅苍术育种问题提供了理论依据^[7]。

参考文献

- [1] 张全垂,徐连明,陈刚,等.中药茅苍术研究进展及存在问题[J].时珍国医国药,2004,15(11):781.
- [2] 傅梅红,王金华,张颖,等.气象色谱法测定苍术中有效成分-桉叶醇含量的方法学研究[J].中国中药杂志,2000,25(11):680.
- [3] KISO Y T, HK H. Antileptotoxic principles of *Arctylodes rhizomes*[J]. J Nat Prod, 1983, 46(5): 651-653.
- [4] 杨凌,欧阳臻,韩丽,等.茅苍术挥发油提取方法的比较研究[J].时珍国医国药,2007,18(5):1078.
- [5] 刘德军,路涛.苍术 M.北京:中国中医药出版社,2001:16.
- [6] 傅旭军,朱申龙,李百权,等, Li-6400 光合作用测定仪在大豆高光效育种上的应用研究[J].浙江农业科学,2005(6):473.
- [7] SANG X H, WU Y Y, ZHAO Y G, et al. Growth of four types of *Arctylodes lancea* (Thurb.) DC.[J]. Agricultural Science & Technology, 2008, 9(1):125-127.

23(11):717-721.

- [3] 陈冲,孙来九.植物化工工艺学 M.西安:西北大学出版社,1996.
- [4] 殷明文,袁珂,张淑玲.HPLC 测定车前草提取物中熊果酸、齐墩果酸的含量[J].河南科学,2000,18(3):262-264.
- [5] LADISLAV N, MOHAMMED E A H, HODA H, et al. Development of LC-MS method for determination of ursolic acid: Application to the analysis of ursolic acid in *Staphylea hilocarpa* L. [J]. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 2003, 31: 961-968.
- [6] LIU H X, SHI Y H, WANG D X, et al. MECC determination of dearsolic acid and ursolic acid isomers in *Ligustrum lucidum* [J]. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 2003, 32: 479-485.
- [7] 郭巧生,刘丽,赵荣梅,等.夏枯草种子萌发特性的研究[J].中国中药杂志,2006,31(13):1045-1047.

(上接第 7725 页)

的大部分种子表面含有一层物质,当种子与水接触时,这些物质吸水膨胀,并迅速覆盖整个种子,当这些物质吸水饱和时,随着浸种时间的进一步增加,一方面,种子呼吸渐渐受抑,另一方面,种子内促进萌发的物质也可能发生了变化,所以,超过一定的浸种时间,夏枯草种子的发芽率会降低。

参考文献

- [1] 顾晓洁,钱士辉,李友宾,等.夏枯草的化学成分及药理作用研究进展[J].中国野生植物资源,2007,26(2):5-7.
- [2] 王鹏,吴忠.熊果酸在药用植物中的分布及药理作用[J].中药材,2000,