

沙葱种子的萌发特性和几种贮藏物质含量的变化

杨忠仁¹, 郝丽珍^{1*}, 张凤兰¹, 王萍¹, 刘杰才¹, 李晓静¹, 张进文¹, 胡宁宝¹, 赵清岩¹, 王六英²
内蒙古农业大学¹农学院, ²生态学院, 呼和浩特 010019

Seed Germination and Changes in Storage Substance Contents of *Allium mongolicum* Regel

YANG Zhong-Ren¹, HAO Li-Zhen^{1*}, ZHANG Feng-Lan¹, WANG Ping¹, LIU Jie-Cai¹, LI Xiao-Jing¹, ZHANG Jing-Wen¹, HU Ning-Bao¹, ZHAO Qing-Yan¹, WANG Liu-Ying²

¹College of Agronomy, ²College of Ecology and Environment, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot 010019, China

摘要: 研究沙葱种子的萌发和贮藏物质含量变化的结果表明: (1) 沙葱种子萌发的温度范围为5~30 °C, 最适温度为19 °C; (2) 浸种8~24 h可提高沙葱种子的发芽率, 最佳浸种时间为12 h, 浸种超过24 h, 发芽率下降; (3) 每天0 h光照下的种子发芽势和发芽率比每天光照24 h的高65.6%和74.5%, 显示沙葱种子萌发有嫌光性。(4) 在萌发过程中的种子蛋白质含量下降, 可溶性糖含量增加, 淀粉含量先降低后升高, 脂肪含量在萌发的2 d内急剧下降, 6 d后呈缓慢升高的趋势。

关键词: 沙生蔬菜; 沙葱; 种子; 萌发特性; 贮藏物质

沙葱又名蒙古韭, 是百合科葱属的多年生旱生植物(包颖2000), 富含各种营养成分(斯琴巴特尔和刘新民2002)和葱属植物特有的活性物质(邹忠梅等1999), 是沙区农牧民的四季主要蔬菜之一, 其地上部分可以入蒙药(马毓泉1985)。沙葱是蒙古高原的特有种(赵一之1994), 在我国内蒙古自治区内广泛分布, 具有典型的沙生特征, 对固沙和防止水土流失有一定的生态意义。迄今, 沙葱的研究仅在营养成分(斯琴巴特尔和刘新民2002)、组织培养(陈刚等2003)、染色体及核型分析(杨蕾和许介眉1998)以及花的解剖结构(郝丽珍等2005)方面有些报道。本文在前人的研究基础上, 对沙葱种子的萌发条件和萌发过程中几种贮藏物质的含量变化进行了研究, 为沙葱人工栽培时种子播前处理提供理论依据。

材料与amp;方法

沙葱(*Allium mongolicum* Regel)种子于2003年9月下旬采自内蒙古自治区阿拉善盟腾格里沙漠周边沙地, 室内自然风干。种子的千粒重为3.49 g, 含水量为7.39%。实验在HPG-320型光温自动控制培养箱中进行。

温度处理: 室温浸种12 h, 置于0、5、10、15、17、19、21、23、25、30和35 °C下催芽。光照处理: 室温浸种12 h, 置于19 °C、

光照强度80 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 条件下, 进行0、12和4 h光照处理。浸种处理: 在室温条件下浸种0、1、4、8、12、24、48、72、96和120 h。以上均采用培养皿发芽法, 每个培养皿放30粒种子, 每个处理重复3次, 种子露白作为萌发开始。每天记录萌发的种子数, 第3天统计发芽势, 第15天统计发芽率, 并计算发芽指数和活力指数。

发芽指标的计算: 发芽势 = 第3天发芽种子数 / 试验种子数 $\times 100\%$; 发芽率 = 发芽种子数 / 试验种子数 $\times 100\%$; 发芽指数(GI) = $\sum (G_t/D_t)$ (G_t 为t时间内的发芽数, D_t 为相应发芽日数); 活力指数(VI) = 发芽指数 \times 苗重。

种子吸水量测定: 取出已称重(W_1)且浸种不同时间的种子后, 吸干表面水分, 称重(W_2), 吸水量按 $(W_2 - W_1) / W_1 \times 100\%$ 计算。电导率于不同温度下用MX300X-mate^{pro}多功能测量仪测定。测定贮藏物质和含水量时, 取在19 °C黑暗条件下催芽10 d的沙葱, 每2 d测定其蛋白质(考马斯亮蓝G-250染色法)、脂肪(残余法)、淀粉和可溶性糖含

收稿 2006-12-12

资助 国家自然科学基金(30660110)、教育部科学技术研究重点项目(206027)、内蒙古人才基金和博士启动基金。
*通讯作者(E-mail: haolizhe@public.hh.nm.cn; Tel: 0471-4318467)。

量(蒽酮比色法)以及种子含水量(烘干称重法)。以上均参照李合生(2000)介绍的方法进行。

所有数据均采用SAS软件和Excel软件处理、制图。

结果与讨论

1 不同浸种时间对沙葱种子吸水量、电导率和发芽指标的影响

图1和表1显示:

(1)沙葱种子的吸水进程大致可分为3个阶段:0~8 h为急剧吸水期,吸水速度为 $6.5\% \cdot h^{-1}$,累积吸水量达种子重量的60.47%;8~48 h为缓慢吸水期,吸水速度为 $0.38\% \cdot h^{-1}$;48~120 h为胚根露出后迅速吸水期,累积吸水量达153.94%(图1)。

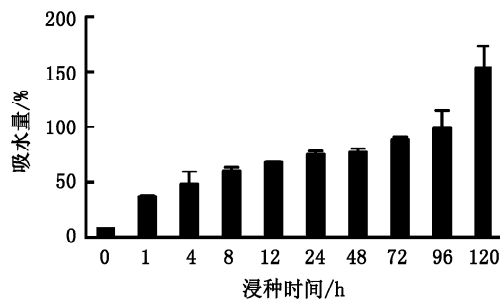


图1 不同浸种时间对沙葱种子吸水量的影响

(2)沙葱种子在同一温度下,随着浸种时间的延长,电导率值增大;在同一浸种时间下,随着浸种温度的升高,电导率值也增加(图2)。

(3)在浸种0~24 h内,随着浸种时间的延长,沙葱种子的发芽指标呈上升趋势,浸种48和72 h的发芽指标明显下降,浸种时间以12 h为最佳(表1)。

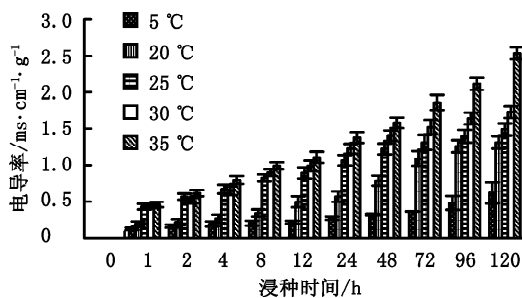


图2 不同浸种时间对沙葱种子电导率的影响

表1 浸种时间对沙葱种子发芽指标的影响

浸种时间/h	发芽势/%	发芽率/%	GI	VI
0	0 ^F	65.50 ^A	3.84 ^C	0.14 ^C
1	0 ^F	60.00 ^{AB}	3.34 ^C	0.16 ^C
4	3.33 ^{DE}	61.11 ^{AB}	3.80 ^C	0.23 ^{BC}
8	5.56 ^{DE}	70.00 ^A	4.69 ^C	0.27 ^{BC}
12	17.78 ^C	72.22 ^A	5.19 ^C	0.48 ^{BC}
24	12.22 ^{CD}	72.22 ^A	5.30 ^C	0.55 ^B
48	32.22 ^B	46.67 ^B	8.17 ^B	0.50 ^{BC}
72	51.11 ^A	58.89 ^{AB}	13.83 ^A	0.39 ^A

表中不同大写字母表示在 $P < 0.05$ 水平上差异显著。

2 温度对沙葱种子发芽指标的影响

沙葱种子的发芽温度范围为 $5 \sim 30 \text{ } ^\circ\text{C}$,最适发芽温度为 $19 \text{ } ^\circ\text{C}$,最低发芽温度为 $5 \text{ } ^\circ\text{C}$,最高温度为 $30 \text{ } ^\circ\text{C}$ 。在5和 $10 \text{ } ^\circ\text{C}$ 条件下,沙葱种子始发天数为12和5 d, $15 \sim 30 \text{ } ^\circ\text{C}$ 的始发天数均为2 d(表2),显示低温条件下沙葱种子萌发时间较长。

表2 温度对沙葱种子发芽指标的影响

温度/ $^\circ\text{C}$	发芽势/%	发芽率/%	GI	VI	始发天数/d
0	0 ^F	0 ^F	0 ^F	0 ^D	—
5	0 ^F	12.22 ^D	0.88 ^F	0.20 ^D	12
10	0 ^F	36.67 ^C	3.99 ^E	2.06 ^D	5
15	1.11 ^C	40.00 ^C	7.28 ^E	3.62 ^D	2
17	50.00 ^A	92.22 ^{AB}	24.01 ^A	46.48 ^A	2
19	46.67 ^A	97.78 ^A	24.66 ^B	50.30 ^{AB}	2
21	50.00 ^A	88.89 ^{AB}	22.67 ^{BC}	39.34 ^{BC}	2
23	46.67 ^A	83.33 ^B	20.86 ^{CD}	39.94 ^{BC}	2
25	33.33 ^B	82.22 ^C	16.97 ^D	41.09 ^C	2
30	1.11 ^C	1.11 ^{DE}	0.5 ^F	0.03 ^D	2
35	0 ^F	0 ^F	0 ^F	0 ^D	—

表中不同大写字母表示在 $P < 0.05$ 水平上差异显著。

3 光照时间对沙葱种子发芽指标的影响

在 $19 \text{ } ^\circ\text{C}$ 、 $80 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 光照强度下,沙葱种子的萌发指标均为0 h光照 >12 h光照 >24 h光照,0 h光照的发芽率是24 h光照的7.2倍,但光照时间对其始发天数无明显影响(表3)。

4 沙葱种子萌发过程中几种贮藏物质和含水量的变化

图3~6的结果表明:

(1)沙葱种子在萌发的最初2 d迅速吸水,相对含水量可达53.29%;2~6 d的相对含水量基本

表3 光照对沙葱种子发芽指标的影响

光照处理	发芽势/%	发芽率/%	GI	VI	始发天数/d
0 h光照	66.67 ^A	86.67 ^A	8.04 ^A	4.45 ^A	3
12 h光照	11.11 ^B	27.78 ^B	2.03 ^B	0.27 ^B	2
24 h光照	1.11 ^C	12.22 ^B	0.60 ^C	0.01 ^B	3

表中不同大写字母表示在 $P < 0.05$ 水平上差异显著。

上呈缓慢上升趋势; 第6天的相对含水量为75.21%, 以后增加不明显, 最终趋于稳定(图3)。

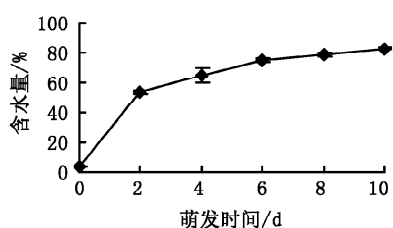


图3 沙葱种子萌发过程中含水量的变化

(2)沙葱种子在萌发的最初2 d淀粉含量迅速下降, 2~4 d处于稳定状态, 4~8 d则迅速上升, 第8天达最大值(图4)。

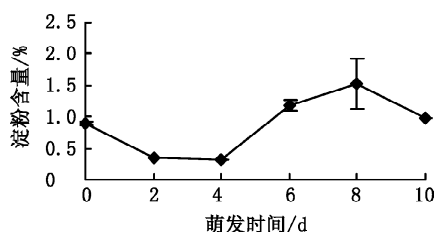


图4 沙葱种子萌发过程中淀粉含量的变化

(3)沙葱种子的可溶性糖含量在0~4 d缓慢上升, 4~10 d则急剧升高(图5), 在此期间胚芽已

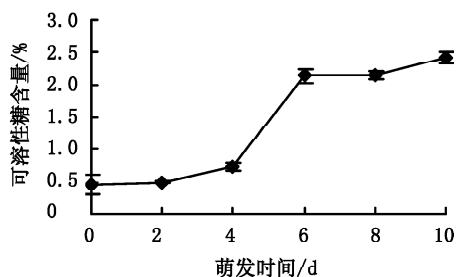


图5 沙葱种子萌发过程中可溶性糖含量的变化

大部分露出。

(4)沙葱种子在萌发后2 d的脂肪含量急剧下降, 2~4 d处于稳定状态, 4~6 d又下降, 6~10 d缓慢上升(图6)。

(5)沙葱种子在萌发后的0~10 d内蛋白质含量一直呈下降趋势(图7)。

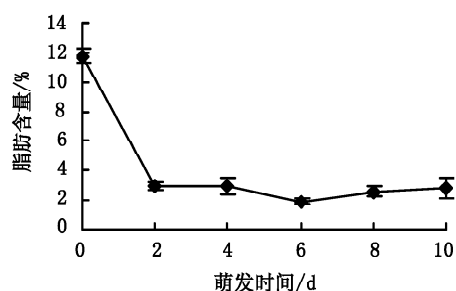


图6 沙葱种子萌发过程中脂肪含量的变化

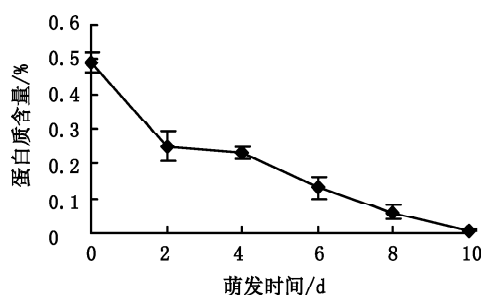


图7 沙葱种子萌发过程中蛋白质含量的变化

参考文献

- 包颖(2000). 内蒙古葱属植物的地理分布. 内蒙古师范大学学报, 29 (2): 130~134
- 陈刚, 贾敬芬, 郝建国(2003). 沙葱(*Allium mongolicum* Regel) 离体培养再生可育植株. 植物研究, 23 (1): 51~54
- 郝丽珍, 杨忠仁, 王六英, 赵清岩, 张凤兰(2005). 三种葱属植物花器形态及解剖结构研究. 植物研究, 25 (3): 277~280
- 李合生主编(2000). 植物生理生化实验原理和技术. 北京: 高等教育出版社, 184~225
- 马毓泉主编(1985). 内蒙古植物志(第8卷). 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 191~198
- 斯琴巴特尔, 刘新民(2002). 蒙古韭的营养成分及民族植物学. 中国草地, 24 (3): 52~54
- 杨蕾, 许介眉, 张小亮, 万海清(1998). 六种葱属植物核型研究. 植物分类学报, 36 (1): 36~46
- 赵一之(1994). 内蒙古葱属植物生态地理分布特征. 内蒙古大学学报(自然科学版), 25 (5): 547~553
- 邹忠梅, 于德泉, 丛浦珠(1999). 葱属植物化学及药理研究进展. 药学报, 34 (5): 395~400