

不同贮藏方式对实莖葱种子物质含量的影响

帕提曼·阿布都热合曼¹, 努苏来提·加合买提², 伊巴代提·尤努斯¹

(1. 新疆农业大学 林学与园艺学院, 新疆 乌鲁木齐 830052; 2. 塔城地区中等职业技术学校, 新疆 塔城 834700)

摘 要:以实莖葱种子为试材, 研究了 0、30、60、90 d 不同贮藏时间与室温贮藏、低温贮藏和硅胶贮藏 3 种贮藏方式对实莖葱种子含水量、可溶性糖含量、淀粉含量、粗脂肪含量、可溶性蛋白质含量和游离氨基酸含量等贮藏物质的影响。结果表明: 不同贮藏方式对实莖葱种子各贮藏物质含量的影响均达到显著水平, 表现为可溶性糖含量、可溶性蛋白质含量和游离氨基酸含量增加; 粗脂肪含量与淀粉含量降低, 说明贮藏物质在贮藏处理过程中不断地分解代谢, 为种子的萌发做物质和能量准备。表明 3 种贮藏方式中室温贮藏的效果较好, 有利于实莖葱种子内贮藏物质的积累。

关键词:实莖葱种子; 贮藏处理; 物质代谢

中图分类号:S 633.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)01-0075-03

实莖葱(*Allium galanthum* L.) 属百合科葱属多年生野生草本植物, 鳞茎数枚聚生在地下鳞茎盘上, 叶中空, 花莖粗壮, 圆柱状, 实心; 伞形花序球状, 白色小花多而密集。实莖葱的茎、叶及花莖均可食用, 其花还具有较高观赏价值。在我国, 实莖葱仅分布于新疆的阿尔泰、布尔津、塔城、博乐及玛纳斯等地, 生长在海拔 500~1 500 m 的山坡或河谷, 蒙古和西伯利亚西部也有分布^[1-3]。国外实莖葱已应用于与大葱(*Allium fistulosum* L.)、洋葱(*Allium cepa* L.) 的远缘杂交育种研究^[4-7]。实莖葱的繁殖目前仍以种子繁殖为主, 但迄今为止, 在国内外对实莖葱种子贮藏方式与物质代谢变化的研究尚鲜见报道。现以实莖葱种子为试材, 研究了不同贮藏方式与不同贮藏时间对实莖葱种子内贮藏物质含量变化的影响, 以为实莖葱种子繁殖提供技术支持, 为新疆实莖葱的野生种质资源进一步保护和开发利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试实莖葱种子采自新疆农业大学葱属植物种质资源圃, 原始材料来源于塔城市阿西尔乡克孜别提村的草原带, 采集地海拔 600~1 100 m。2011 年 8 月 24 日采收的实莖葱种子, 种子自然干燥后进行贮藏。

第一作者简介:帕提曼·阿布都热合曼(1970-), 女, 硕士, 高级实验师, 研究方向为蔬菜栽培与种子生理生态学。E-mail: patimantarim@163.com.

基金项目:新疆农业大学校前期课题资助项目(XJAU201021)。

收稿日期:2013-09-23

1.2 试验方法

试验采用室温贮藏(种子装入信封中放置实验室, 自然温度 20~25℃, 通风干燥条件下贮藏)^[8]、硅胶贮藏(种子置于塑料网袋中, 放入装有硅胶的密闭干燥器中, 干燥器内硅胶与种子比例为 5:1, 每天更换经过 120℃ 烘干冷却后的干硅胶)^[8]和低温贮藏(种子装入信封中放置于 4℃ 的冰箱内贮藏)^[9]3 种贮藏方式。分别于贮藏 30、60、90 d 测定含水量、可溶性糖含量、可溶性蛋白质含量、淀粉含量、游离氨基酸含量和粗脂肪含量等指标。以种子处理前贮藏 0 d 为对照(CK)。

1.3 项目测定

种子含水量测定采用宋松泉^[10]的加热烘干法; 可溶性糖含量测定采用邹琦^[11]的蒽酮比色法; 可溶性蛋白质含量测定采用刘子凡^[12]的考马斯亮蓝 G-250 法; 淀粉含量测定采用邹琦^[11]的蒽酮比色法; 游离氨基酸含量测定采用宋松泉^[10]的方法; 粗脂肪含量测定采用黄晓钰等^[13]的酸水解法。

2 结果与分析

2.1 不同贮藏时间对室温贮藏实莖葱种子物质含量的影响

由表 1 可知, 实莖葱种子在室温条件下 CK 的含水量最高, 随着贮藏时间延长含水量呈降低趋势; 贮藏 90 d 后含水量相比 CK 降低了 2.95 个百分点, 方差分析结果显示, 各处理之间存在极显著差异($P<0.01$); 可溶性糖含量呈先上升后下降趋势, CK 种子的可溶性糖含量为 4.78%, 处理 60 d 后可溶性糖含量最高, 比 CK 增加了 3.20 个百分点, CK 与处理 60 d 之间存在极显著差异($P<0.01$); 可溶性蛋白质含量呈先下降后上升趋势; CK

种子可溶性蛋白质含量为 13.43%, 种子贮藏 90 d 后, 可溶性蛋白质含量增加为 16.04%; 淀粉含量呈先上升后下降趋势, CK 种子的淀粉含量为 55.18%, 种子处理 90 d 后比 CK 减少了 3.71 个百分点; 在贮藏过程中游离氨基酸含量呈增加趋势, 种子处理 90 d 后游离氨基酸含

量达到 2.94 mg/g, 比 CK 增加了 276.92%; 粗脂肪含量呈先下降后上升趋势, 种子处理 60 d 后粗脂肪含量最低, 为 17.72%; CK 与处理 60 d 之间存在显著差异 ($P < 0.05$)。

表 1

室温贮藏对实葶葱种子物质含量的影响

Table 1

Effect of room temperature storage treatment on substance metabolism of *Allium galanthum* L. seed

贮藏天数 Days of storage/d	含水量 Water content/%	可溶性糖含量 Soluble sugar content/%	可溶性蛋白质含量 Soluble protein content/%	淀粉含量 Starch content/%	游离氨基酸含量 Free amino acid content/mg · g ⁻¹	粗脂肪含量 Crude fat content/%
0(CK)	8.46±0.40aA	4.78±0.70bB	13.43±1.20bB	55.18±3.41aA	0.78±0.23cC	32.62±5.85aB
30	6.91±0.07bB	6.67±0.06aAB	6.90±0.50cC	60.87±4.07aA	2.08±0.31bB	22.66±0.76bB
60	6.24±0.07cC	7.98±0.86aA	12.41±0.20bB	57.42±2.34aAB	2.15±0.04bB	17.72±0.49cB
90	5.51±0.21dD	6.68±1.39aAB	16.04±1.04aA	51.47±3.66bB	2.94±0.24aA	23.16±0.43bB

注: 同列不同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$); 同列不同大写字母表示差异极显著 ($P < 0.01$)。下同。

Note: The different small letters indicate significant difference ($P < 0.05$); different capital letters in the same column mean significant difference ($P < 0.01$). The same below.

2.2 低温贮藏对实葶葱种子物质含量的影响

由表 2 可知, 实葶葱种子在低温贮藏条件下含水量呈先下降后上升的趋势, 处理 90 d 后比 CK 增加了 0.67 个百分点; 随着贮藏时间的延长, 可溶性糖含量呈先上升后降低的趋势; 贮藏后 60 d 的最高, 与 CK 相比增加了 2.69 个百分点; 贮藏期间, 蛋白质含量有一定的变化, 种子处理 30 d 后可溶性蛋白质含量较高, 比 CK 增加了 3.54 个百分点; 淀粉含量呈先上升后下降, 种子处理

90 d 后与 CK 相比减少了 12.94 个百分点; 游离氨基酸含量呈上升趋势, 当 CK 种子的游离氨基酸含量为 0.78 mg/g, 种子处理 90 d 后游离氨基酸含量达到 3.39 mg/g, 比 CK 增加了 334.62%, CK 与处理 90 d 之间存在极显著差异 ($P < 0.01$)。粗脂肪含量先下降后上升趋势, 种子处理 60 d 后粗脂肪含量最低, 比 CK 减少了 15.29 个百分点, 且显著差异 ($P < 0.05$)。

表 2

低温贮藏对实葶葱种子物质含量的影响

Table 2

Effect of low temperature storage treatment on substance metabolism of *Allium galanthum* L. seed

贮藏天数 Days of storage/d	含水量 Water content/%	可溶性糖含量 Soluble sugar content/%	可溶性蛋白质含量 Soluble protein content/%	淀粉含量 Starch content/%	游离氨基酸含量 Free amino acid content/mg · g ⁻¹	粗脂肪含量 Crude fat content/%
0(CK)	8.46±0.40bB	4.78±0.70bB	13.43±1.20cC	55.18±3.41aA	0.78±0.23cC	32.62±5.85bB
30	7.92±0.07cC	5.81±0.53bB	16.97±0.80aA	59.75±2.34aA	1.56±0.10bB	22.38±0.40bB
60	8.58±0.22bB	7.47±0.42aA	12.85±0.92cC	44.96±3.42bB	3.14±0.55aA	17.33±0.90cB
90	9.13±0.19aA	5.47±0.77bB	15.12±0.39bB	42.24±5.21bB	3.39±0.11aA	23.24±0.45bB

2.3 硅胶贮藏对实葶葱种子物质含量的影响

由表 3 可知, 实葶葱种子在硅胶贮藏条件下随着贮藏时间的延长含水量呈明显下降趋势, 处理 90 d 后的含水量比 CK 减少了 5.70 个百分点; 可溶性糖含量有一定变化, 种子处理 30 d 后可溶性糖含量最高, 比 CK 增加了 2.02 个百分点; 种子处理 60 d 后可溶性蛋白质含量较高, 比 CK 增加了 1.22 个百分点, 与 CK 不存在显著

差异; 淀粉含量呈先上升后下降趋势; 处理 90 d 后淀粉含量降低为 45.26%, 比 CK 减少了 9.92 个百分点; 贮藏时间延长游离氨基酸含量一直呈上升趋势, 90 d 后游离氨基酸含量上升为 3.05 mg/g, 比 CK 增加了 291.03%; 粗脂肪含量呈先下降后上升趋势, 处理 60 d 后粗脂肪含量最低, 比 CK 减少了 14.92 个百分点; CK 与处理 60 d 之间存在极显著差异 ($P < 0.01$)。

表 3

硅胶贮藏对实葶葱种子物质含量的影响

Table 3

Effect of silica gel storage treatment on substance metabolism of *Allium galanthum* L. seed

贮藏天数 Days of storage/d	含水量 Water content/%	可溶性糖含量 Soluble sugar content/%	可溶性蛋白质含量 Soluble protein content/%	淀粉含量 Starch content/%	游离氨基酸含量 Free amino acid content/mg · g ⁻¹	粗脂肪含量 Crude fat content/%
0(CK)	8.46±0.40aA	4.78±0.70bB	13.43±1.20aA	55.18±3.41bB	0.78±0.23cC	32.62±5.85aA
30	4.49±0.03bB	6.80±0.38aA	10.01±0.96bB	65.61±1.03aA	1.57±0.22bB	23.25±0.33bB
60	3.55±0.09cC	4.57±0.12bB	14.65±0.14aA	45.65±3.30cC	2.99±0.10aA	17.70±0.42cB
90	2.76±0.14dD	6.19±0.44aA	13.49±0.59aA	45.26±2.21cC	3.05±0.08aA	22.52±0.26bB

3 结论

蛋白质、淀粉、粗脂肪等贮藏物质是种子萌发生长的主要营养物质^[14]。该研究采用的 3 种不同贮藏方式

均可引起实葶葱种子内储藏物质的变化, 随着贮藏时间的延长, 各处理下实葶葱种子含水量和物质含量的变化有一定的差异; 但其总的趋势是一致的, 即可溶性糖含量、可溶性蛋白质含量和游离氨基酸含量增加, 粗脂肪

含量与淀粉含量降低。结果表明,室温贮藏的含水量贮藏天数的延长逐渐下降,最低为 5.51%。1973 年 Harrington 提出了大多数种子在 5%~14%安全含水量时每增加 1%,会使寿命降低 1 倍,反之,则延长寿命 1 倍^[15]。低温贮藏种子含水量随贮藏天数的延长逐渐上升,90 d 含水量最高,为 9.13%,在安全含水量范围内。硅胶贮藏的含水量随着贮藏天数延长明显下降,贮藏 90 d 的含水量最低,为 2.76%,比安全含水量减少了 2.24%~11.24%。相比而言,种子贮藏在室温好于低温和硅胶贮藏。室温和低温贮藏条件下可溶性糖含量呈上升趋势,同时 60 d 的可溶性糖最高,分别为 7.98%和 7.47%;但 60 d 的粗脂肪含量最低,分别为 17.72%和 17.33%。结果表明,脂肪水解产物进一步转为糖类^[16],因此粗脂肪的含量减少,导致可溶性糖含量的增加。硅胶贮藏可溶性糖和粗脂肪含量 60 d 的同时下降趋势,这可能是硅胶贮藏影响种子贮藏物质的转化。室温贮藏可溶性蛋白质含量逐渐上升,90 d 的可溶性蛋白质含量最高,为 16.04%;低温贮藏 30 d 的最高,为 16.97%,硅胶贮藏 60 d 的较高,为 14.65%。不同贮藏方式和天数直接影响实蒴葱种子蛋白质含量。室温、低温和硅胶贮藏的氨基酸含量一直呈上升趋势,贮藏 90 d 时的游离氨基酸含量分别为 2.94、3.39、3.05 mg/g。室温、低温和硅胶贮藏淀粉含量呈先上升后下降趋势,不同贮藏方式 30 d 的淀粉含量最高,分别为 60.87%、59.75%、65.61%;贮藏 90 d 后分别下降到 51.47%、42.24%、45.26%。总体来说,在不同贮藏处理条件下,随着贮藏时间的延长淀粉含量均表现出降低趋势,这可能是种子中原贮藏的淀粉被水解为可溶性的碳水化合物所致。种子贮藏条件是影响种子生命力的重要外部因素,种子要保持较高的生活力,贮藏是关键,在贮藏期间,不良的贮藏条件,易使种子老化,生活力下降;良好的贮藏条件可使种子保持较高的生活力^[18]。

Effects of Different Storage Methods on Seed Substance Content of *Allium galanthum*. L

Patiman · ABUDUREHEMAN¹, Nusulaiti · JIAHEMAITI², Yibadaiti · YUNUSI¹

(1. College of Forestry and Horticulture, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052; 2. Xinjiang Tacheng Secondary Vocational and Technical School, Tacheng, Xinjiang 834700)

Abstract: Taking the seed of *Allium galanthum* L. as tset material, the effects of room temperature storage, silica gel storage, low temperature storage three treatments in the substance metabolism of 0, 30, 60, 90 d on the the moisture content, soluble sugar content, starch content, crude fat content, free amino acid content, soluble protein content of *Allium galanthum* seed were studied. The results showed that there were significant differences of the *Allium galanthum* seeds each storage substance content among different storage treatments, manifested as the soluble sugar content, soluble protein content, free amino acid content were increased, crude fat content and starch content were decreased. The substance and energy for germination of seeds were being well prepared. Room temperature was better than other treatments, it was beneficial to the *Allium galanthum* seed storage substance accumulation.

Key words: seed of *Allium galanthum* L.; storage treatment; substance metabolism

参考文献

- [1] 崔乃然, 崔大方. 新疆植物志[M]. 6 卷. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1996.
- [2] 林德佩, 崔乃然. 新疆葱属植物种质资源[J]. 新疆八一农学院学报, 1984(1): 52-54.
- [3] 杨昌友, 沈观冕, 毛祖美, 等. 新疆植物志[M]. 4 卷. 乌鲁木齐: 新疆科技出版社, 1992.
- [4] McCollum G D. Development of the amphidiploid of *Allium galanthum* × *A. cepa*[J]. Journal of Heredity, 1980, 71(6): 445-447.
- [5] Sulistyaningsih E, Yamashita K, Tashiro Y. Haploid induction from F1 hybrids between CMS shallot with *Allium galanthum* cytoplasm and commonion by unpollinated flower culture[J]. Euphytica, 2002, 125(1): 139-144.
- [6] Yamashita K, Tashiro Y. Seed productivity test of CMS lines of Japanese bunching onion (*Allium fistulosum* L.) possessing the cytoplasm of a wildspecies, *A. galanthum* Kar. et Kir [J]. Euphytica, 2004, 136(3): 327-331.
- [7] Yamashita K, Takatori Y, Tashiro Y. Chromosomal location of a pollen fertility-restoring gene, Rf, for CMS in Japanese bunching onion (*Allium fistulosum* L.) possessing the cyt oplasm of *A. galanthum* Kar. et Kir. revealed by genomic in situ hybridization [J]. Theoretical and Applied Genetics, 2005, 111(1): 15-22.
- [8] 林琼, 姜孝成. 凤仙花种子的贮藏和萌发特性研究[J]. 中国种业, 2007(8): 47-49.
- [9] 田宏, 陈明新, 刘洋. 不同贮藏方法和时间对扁穗雀麦种子萌发的影响[J]. 种子, 2011(12): 72-73.
- [10] 宋松泉. 种子生物学研究指南[M]. 北京: 科学出版社, 2005: 3-20.
- [11] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004.
- [12] 刘子凡. 种子学实验指南[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010: 22-28.
- [13] 黄晓钰, 刘邻渭. 食品化学综合实验[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002: 138-139.
- [14] 傅家瑞. 种子生理学[M]. 北京: 科学出版社, 1985: 76-102.
- [15] Khan A A. 种子休眠和萌发的生理生化[M]. 王沙生, 译. 北京: 农业出版社, 1989.
- [16] 郭克婷. 不同储藏条件对作物种子生活力的影响[J]. 韶关学院学报(自然科学版), 2003, 24(6): 85-87.