

# 不同低温冷藏条件下唐菖蒲球茎芽体及养分变化的研究

杨帆, 郭武军, 何长芳

(青海大学 农牧学院 草业科学系, 青海 西宁 810016)

**摘 要:**以当年收获唐菖蒲种球为试材,研究了不同低温冷藏处理对唐菖蒲球茎的芽体及体内所含还原性糖含量、可溶性糖含量、淀粉含量等养分的影响。结果表明:低温处理对唐菖蒲种球芽体长度及养分含量变化有显著影响,5℃下贮存唐菖蒲种球内新芽芽体伸长最快,可溶性糖含量和还原性糖含量最低,0℃下贮存唐菖蒲种球内淀粉含量降至最低。

**关键词:**低温冷藏;唐菖蒲种球;芽体;养分变化

**中图分类号:**S 564<sup>+</sup>.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)03-0062-03

唐菖蒲(*Gladiolus gandavensis* Van Houtte)属鸢尾科唐菖蒲属多年生草本植物,是主要的球根切花花种,在鲜切花消费中有着不可替代的作用,被誉为四大切花之一。唐菖蒲促成栽培时,当年生成球茎需经历2~4个月(因品种而异)的低温处理才能解除休眠。唐菖蒲球茎的根先于顶芽萌发,根据球茎成熟后期至休眠解除前后的内部生理代谢变化,认为唐菖蒲球茎休眠属于生理休眠,且表现为芽休眠,并将休眠期划分为休眠导入期、休眠持续期和休眠解除萌芽期3个阶段。室温可打破球茎休眠,但一致性很差,且不利于球茎长期贮藏;低温处理有利于球茎解除休眠,促进萌芽和生长,其中5℃最有效,1℃次之,10℃较差<sup>[1]</sup>。目前唐菖蒲冬春切花生产多采用上年秋季采收、经长期贮藏已解除休眠的种球。但由于贮藏时间过长,种球易萌发,养分消耗大,感病严重,质量降低,生产成本倍增。若通过人工处理提早打破休眠,采用当年生产种球就可以避免上述不利因素<sup>[2-4]</sup>。

国外研究工作者也认为,唐菖蒲休眠是唐菖蒲商业化生产的一大障碍,唐菖蒲之所以存在生理休眠是由于有生长的积聚禁止物质,尤其是 Abscisc(脱落酸)的存在,若使唐菖蒲打破休眠,则需在4~5℃的冷藏环境中储存3~4个月<sup>[5]</sup>。尼泊尔农业研究站工作人员经过大量田间试验数据测定,发现使用潮湿的沙子<sup>[6]</sup>覆盖唐菖蒲种球,同样也可以有效打破休眠状态。潮湿环境势必

会带来温度的降低,其原理也就相当于低温处理。同样国外也有研究者发现在暗室中使用一定浓度含量的CO<sub>2</sub>对唐菖蒲种球经过一段时间的处理也能够有效的打破其休眠状态。暗室处理主要是抑制唐菖蒲体内 Abscisc(脱落酸)的生成<sup>[7]</sup>,因为脱落酸是一种抑制生长的植物激素,脱落酸的抑制会导致植物减缓或停止生长。暗室处理正好解决的脱落酸抑制的机理,也有利于唐菖蒲种球打破休眠,促进早萌芽,提前开花。晚花品种比早花品种提前打破休眠。变温处理加速球茎休眠的解除,但品种间有较大差异。不同低温处理对唐菖蒲种球打破休眠影响不同,直接影响唐菖蒲种球芽体和养分的变化。现以当年收获唐菖蒲种球为试材,研究了不同低温冷藏处理对唐菖蒲球茎的芽体及体内所含还原性糖含量、可溶性糖含量、淀粉含量的影响,以期明确唐菖蒲球茎解除休眠的形态指标、生理指标及休眠机理提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

选取一定数量大小相同或接近相同的无病虫害、组织无损伤、清洗干净的当年成熟的唐菖蒲栽培品种“钻石粉”种球为供试材料。

### 1.2 试验方法

试验于2012年11月至2013年1月进行,待唐菖蒲植株地上部枯萎以后收获球茎,去除地上茎叶及小子球,选取无损伤、周径在6~8 cm的球茎,清洗干净,用70%的甲基托布津可湿性粉剂溶液浸泡消毒后在常温下晾晒,待表皮干燥后放入打孔的自封袋中,每袋40个,共4袋,分别放入0、5、8℃进行冷藏处理,以常温环境为对照,每10 d测定1次,每次取3个球茎,共测定6次。

**第一作者简介:**杨帆(1978-),女,青海西宁人,硕士,副教授,研究方向为草地生态与环境保护及高原花卉。E-mail:13519706650@163.com.

**基金项目:**青海大学中青年科研基金资助项目(2011-QNY-3)。

**收稿日期:**2013-10-24

### 1.3 项目测定

用小刀剖开,采用游标卡尺测定球茎内新芽生长点离球茎顶部的距离;采用蒽酮法测定可溶性糖含量;采用3,5-二硝基水杨酸比色法测定还原糖含量;采用苯酚法测定淀粉含量。

### 1.4 数据分析

试验数据采用 Excel 软件进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同低温冷藏对唐菖蒲球茎芽体伸长的影响

球茎休眠是个动态的、复杂的生理过程,此阶段的球茎没有外部形态上的变化,但是其内部新芽却在不断伸长变化。随着新芽的不断生长,芽生长点离球茎顶部的距离越来越小。由图1可知,不同低温冷藏条件下,唐菖蒲新芽体距顶端长度随冷藏时间延长而变短,冷藏前新芽离球茎顶部的距离约为1.9~2.5 cm,5℃冷藏的球茎在贮藏40 d后新芽体距顶端距离即小于1 cm,最早解除休眠,8℃下次之。经过60 d的冷藏处理后,新芽体距顶端距离均小于1 cm,表明球茎已全部解除休眠,可及时转入长期低温冷藏。此时处于即将发端的前期,与国外同类研究中百合鳞茎从冷处理转入冷藏处理的标准一致<sup>[8]</sup>。

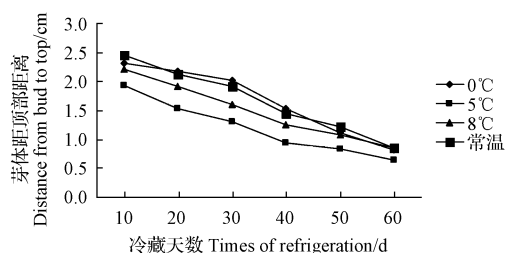


图1 不同低温冷藏对唐菖蒲球茎芽体伸长的影响

Fig. 1 The effect of difference low temperature storage on stretchy of gladiolus bud

### 2.2 不同低温冷藏对唐菖蒲球茎的养分含量的影响

#### 2.2.1 不同低温冷藏对唐菖蒲球茎还原糖含量的影响

从图2可以看出,唐菖蒲球茎的还原糖含量在不同冷藏温度下,除常温外,随贮藏时间延长呈先下降后上升的趋势。冷藏10~30 d,5℃下的还原糖含量最低,40~50 d,含量发生突转升高,是由于唐菖蒲打破休眠后体内开始发生氧化还原反应,体内其它物质开始氧化分解转化为还原糖,故此时还原糖含量呈现上升趋势,到第50天升高到最高,第60天时5℃下还原糖含量又下降,且含量最低,是由于体内其它物质转化完毕,且还原糖大量消耗。在打破唐菖蒲休眠过程中5℃还原糖含量降低最为显著,还原糖含量的降低意味着体内开始发生氧化还原反应,即开始打破休眠状态,因此,通过还原糖含量

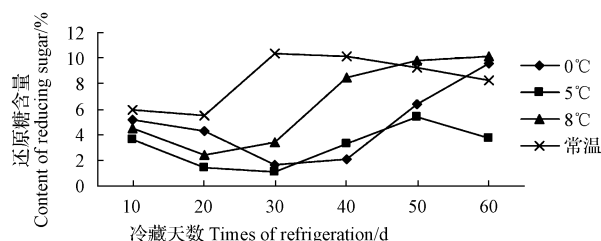


图2 不同低温冷藏对唐菖蒲球茎还原糖含量的影响

Fig. 2 The effect of difference low temperature storage on reducing sugar content of gladiolus bulb

测定也证明,5℃冷藏条件下打破休眠效果最好,所用时间也最短,这与孙延智等<sup>[1]</sup>的研究结论一致。

#### 2.2.2 不同低温冷藏对唐菖蒲球茎可溶性糖含量的影响

从图3可以看出,唐菖蒲球茎的可溶性糖含量在不同冷藏温度下,随贮藏时间延长呈先下降后缓慢上升再降低的趋势。贮藏10~40 d时5℃下唐菖蒲体内可溶糖含量降低最为突出显著,到第50天时,含量发生突转升高,是由于唐菖蒲打破休眠后体内开始发生氧化还原反应,体内可溶性糖消耗殆尽,开始由淀粉消耗提供能量,中途发生淀粉转化为可溶性糖反应过程,故此时可溶性糖含量有所上升,到第60天时5℃下可溶性糖含量又开始下降,且含量最低,是由于萌发中淀粉分解完全,且可溶性糖大量消耗所致,常温贮藏条件下可溶性糖含量变化幅度最小。在打破唐菖蒲休眠过程中5℃下可溶糖含量降低最为突出显著,这意味着体内开始萌发,消耗体内可溶糖含量,即开始打破休眠状态。

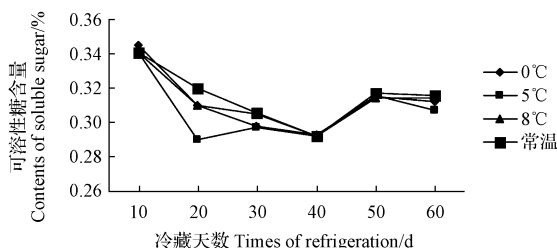


图3 不同低温冷藏对唐菖蒲球茎可溶性糖含量的影响

Fig. 3 The effect of difference low temperature storage on soluble sugar content of gladiolus bulb

#### 2.2.3 不同低温冷藏对唐菖蒲球茎的淀粉含量的影响

从图4可以看出,唐菖蒲球茎的淀粉含量在不同冷藏温度下,变化趋势基本一致,随贮藏时间呈先下降后上升的波状震荡趋势。其中,0℃下唐菖蒲体内淀粉含量降低最为显著,到第50天时,含量急剧升高,是由于唐菖蒲打破休眠后体内开始发生氧化还原反应,体内其它物质开始氧化分解转化为淀粉,故此时淀粉含量呈现上升趋势,到第60天时0℃下淀粉含量又下降至最低,是由于开始萌发消耗体内淀粉,为以后的生长提供能量。

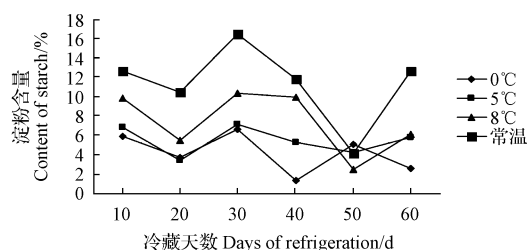


图4 不同低温冷藏对唐菖蒲球茎淀粉含量的影响

Fig. 4 The effect of difference low temperature storage on starch content of gladiolus bulb

### 3 讨论

冷藏处理对于打破唐菖蒲种球有着显著影响,打破休眠开始的同时体内养分含量也逐渐降低。从不同低温冷藏处理对唐菖蒲种球内新芽伸长的影响来看,5°C下贮存的种球新芽芽体的伸长最快,40 d左右芽体与顶端距离即小于1 cm,5°C下贮存唐菖蒲种球内可溶性糖含量和还原性糖含量最低,也证明了芽体的伸长与种球内养分变化的相关性。

在冷藏过程中,体内养分含量处于不断变化的过程中,主要养分为淀粉、可溶性糖和还原糖,由于淀粉属于多糖,一般在开始时,暂不供能,当可溶性糖和还原糖大量消耗,不够体内消耗时,淀粉才开始氧化分解为可溶性糖或还原糖,提供能量。所以会出现可溶性糖含量和还原糖含量忽高忽低的现象。

常温下养分含量降低最不明显,众多学者在研究打破唐菖蒲球茎休眠因素的过程中发现脱落酸的存在,脱落酸的存在抑制了处于休眠状态下唐菖蒲体内新陈代谢活动的发生,抑制种球芽体生长。由于脱落酸的稳

定性较好,常温下放置2 a有效成分含量基本不变,故要使脱落酸含量减小必须经过低温处理。

国外有采用潮湿沙土覆盖冷藏<sup>[7]</sup>,其原理也属于低温冷藏范畴,其结果都是采用降温的方法来使处于休眠状态下唐菖蒲体内的脱落酸分解,而达到打破休眠的方法。也有人采用暗室一定浓度的CO<sub>2</sub>进行处理,主要是因为CO<sub>2</sub>对于脱落酸有一定的抑制作用,所以这种做法也可以打破唐菖蒲休眠。采用适宜浓度CO<sub>2</sub>处理时,由于CO<sub>2</sub>抑制脱落酸的过程中会有消耗,浓度会有所减小,植物虽处于休眠但也会有呼吸作用,会生成一定量CO<sub>2</sub>,或多或少也会影响CO<sub>2</sub>适宜浓度,从而影响脱落酸抑制,影响打破休眠效果。故综合考虑到方法简单易行且可行性好的原则,一般还是建议采用5°C下低温冷藏处理来打破唐菖蒲休眠。

### 参考文献

- [1] 孙延智,义鸣放. 贮藏温度对唐菖蒲球茎打破休眠和萌芽的影响[J]. 河北农业大学学报,2004,27(5):46-50.
- [2] 姜微波,孙自然,于梁,等. 低温贮藏结合蔗糖处理对唐菖蒲切花的影响[J]. 园艺学报,1989(1):37-40.
- [3] 章颖. 唐菖蒲繁殖及栽培技术[J]. 吉林农业,2010(9):112.
- [4] 邵小斌,赵统利,朱朋波,等. 唐菖蒲种球繁育与周年贮藏[J]. 北京农业,2009(5):35-36.
- [5] Naveen K. Dormancy in gladiolus, the cause and remedy-a review [M]. India: Indian Agricultural Research Institute, 2007:309-311.
- [6] Sharmila P, Ajaya S R B, Jawahar L M, et al. Dormancy breaking of gladiolus cv. Jester for the mid hills of Nepal[J]. Nepal: Nepal Agricultural Research Council, 2012,4(3):54-60.
- [7] Ginzburg C. Dark CO<sub>2</sub> fixation in gladiolus cormels and its regulation during the break of dormancy[J]. Plant Physiology, 1975,56:51-55.
- [8] 黄作喜,吴学尉,段辉国,等. 百合商品种球冷贮关键技术研究[J]. 北方园艺,2004(6):61-63.

## Study on Changes of Bud and Nutrition on Gladiolus Hybridus Corm Under Different Temperature Storage

YANG Fan, GUO Wu-jun, HE Chang-fang

(Department of grassland Science, College of Agriculture and Animal Husbandry, Qinghai University, Xining, Qinghai 810003)

**Abstract:** Using the annual bulbs of gladiolus as the experimental material, the effect of bud and contents of soluble sugar, reducing sugar and starch under different low temperature storage were studied. The results showed that low temperature storage had significantly effect on the bud length and nutrition content. Changes of bud length were the longest, and the contents of soluble sugar and reducing sugar decreased dramatically at 5°C low temperature storage, the contents of starch decreased the most significantly at 0°C low temperature storage.

**Key words:** low temperature storage; gladiolus corms; bud; nutrient changes