

## تغییرات طیف کربوهیدرات و فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز بر اثر دما و طول دوره سرمادهی در سه ژنوتیپ پیاز سوسن چلچراغ (*Lilium ledebourii*)

آزاده مداح (۱)، مهدی شریفانی (۲)، خدایار همتی (۲)، حمیدرضا صادقی پور (۳)، ابراهیم فتایی (۴)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته باغبانی دانشگاه آزاد کرج و ۲- اعضای هیأت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان ۳- عضو هیئت علمی دانشگاه گلستان ۴- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اردبیل.

به منظور درک تغییرات و انتقال قند در پیاز گل سوسن چلچراغ در طی دوره سرمادهی این مطالعه انجام گرفت. برای این مطالعه سه ژنوتیپ پیاز از مناطق رودبار، کلاردشت و اردبیل جمع‌آوری گردید. پیازها در دو دمای سه و نه درجه سانتی‌گراد و به مدت پنج و هشت هفته سرما داده شدند. انواع کربوهیدراتها شامل: نشاسته، گلوکز، فروکتوز، ساکارز و قند کل در هفته‌های دو، چهار، شش و هشتم سرمادهی و به روش نوری با استفاده از اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد در هفته دوم دمای نه درجه باعث بیشترین تجزیه نشاسته و تولید بیشترین قند کل شده است. همچنین مصرف گلوکز در دمای ۹ درجه بیشتر بود ولی مقادیر فروکتوز و ساکارز در دو دما یکسان بود. مقادیر گلوکز و ساکارز هفته دوم تا چهارم دوره سرمادهی کاهش معنی‌داری یافت ولی کاهش معنی‌دار فروکتوز در بین هفته ششم تا هشتم اتفاق افتاد. ژنوتیپ کلاردشت و اردبیل بیشترین مقدار قندهای مربوطه را داشتند. نتایج تغییرات  $\alpha$ -آمیلاز با نتایج تغییرات قند منطبق بود.

**کلمات کلیدی:** سوسن چلچراغ، کربوهیدرات، آنزیم  $\alpha$ -آمیلاز، سرمادهی.

### مقدمه:

پیاز گل سوسن چلچراغ دارای فلس‌های زیاد و بدون غلاف است، جوانه‌زنی پیاز آن مرکزی است. شرایط محیطی در طول دوره رکود منجر به ایجاد زمینه‌های فیزیولوژیکی می‌شود که منجر به خواب گیاه می‌گردد (۱). در پیازهای در حال رکود، تغییرات مورفولوژیکی آشکاری وجود ندارد اما به طور داخلی تغییرات میکرومورفولوژیکی و فیزیولوژیکی زیادی اتفاق می‌افتد (۲). رکود گیاه با چند هفته دمای پایین (تقریباً ۴ درجه سانتی‌گراد تا ۹ درجه سانتی‌گراد) شکسته می‌شود. طول دوره سرمادهی در دمای پایین برای جوانه‌زنی صد در صدی گیاهان مهم است (۳). در طول مدت سرمادهی بافت‌ها زمینه‌های لازم فیزیولوژیک برای جوانه‌زنی و همچنین رشد بعدی پیاز بوجود می‌آید در طول سرمادهی، نشاسته در فلس پیاز هیدرولیز شده و قند تجمع می‌یابد. این مشاهدات نشان می‌دهد که رشد بعدی پیاز مستلزم نقل و انتقال کربوهیدرات ذخیره در گیاه است (۳). از آنجا که مدت سرمادهی و دمای ورنالیزاسیون بر روی تجزیه پلی‌ساکاریدها و فعال شدن آنزیم‌های جوانه‌زنی موثر می‌باشد (۵) دانستن دمای مناسب و طول مدت ورنالیزاسیون دارای اهمیت کاربردی می‌باشد. این آزمایش به منظور مطالعه تغییرات کربوهیدرات پیاز سوسن چلچراغ در دو دما و مدت متفاوت ورنالیزاسیون انجام شد.

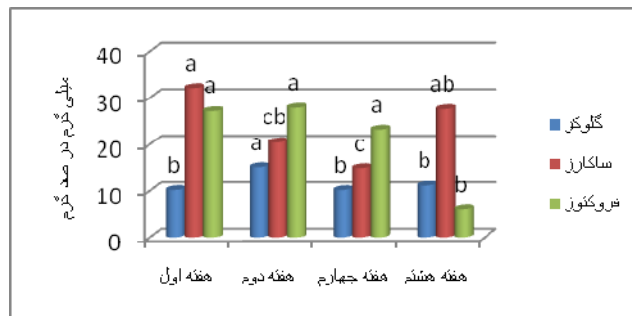
### مواد و روش‌ها:

مرحله اول این مطالعه جمع‌آوری پیازهای گل سوسن چلچراغ در زمان مناسب برداشت آن از سه منطقه کلاردشت، داماش رودبار و اردبیل انجام شد. سرمادهی مرطوب پیازها در دو دمای متفاوت سه و نه درجه سانتی‌گراد برای مدت ۵ و ۸ هفته صورت گرفت. در طی این مدت در هفته‌های اول، دوم، چهارم و هشتم تغییرات کربوهیدرات پیازهای تحت سرما از سه بخش فلس‌های بیرونی، میانی و درونی با روش‌های زیر اندازه‌گیری شدند.

استخراج قندهای محلول، قند کل، گلوکز، ساکارز، فروکتوز و نشاسته به ترتیب با روش‌های اموکلو و همکاران (۱۹۹۶)، ام-سی‌کریدی و همکاران (۱۹۵۹)، میلر (۱۹۵۹)، هندل و ام‌سی‌کریدی و همکاران (۱۹۵۰) اندازه‌گیری شد. داده‌های حاصل با استفاده از آزمون دانکن و LSD و با نرم‌افزار SAS در طرح کامل تصادفی تجزیه شدند.

## نتایج و بحث:

نتایج تجزیه واریانس و آزمون میانگین دانکن نشان داد که مصرف گلوکز در دمای ۹ درجه بیشتر بود ولی مقادیر فروکتوز و ساکارز در دو دما یکسان بود. مقادیر گلوکز و ساکارز بین هفته دوم تا چهارم دوره سرمادهی کاهش معنی‌داری یافت ولی کاهش معنی‌دار فروکتوز در بین هفته ششم تا هشتم اتفاق افتاد نتایج آزمایشات نشان داد که بیشترین مقدار قند کل در هفته‌ی دوم سرمادهی و کمترین آن در هفته‌ی هشتم سرمادهی وجود داشت. مقدار کل فروکتوز تا هفته‌ی ششم تغییراتی از خود نشان نداد ولی کاهش معنی‌دار آن بین هفته‌ی ششم تا هشتم کاهش مقدار فروکتوز به‌طور معنی‌داری مشاهده گردید. با افزایش تعداد هفته‌ها از شروع سرمادهی مقادیر نشاسته روند رو به کاهشی را می‌گذراند و تغییرات در کاهش به‌طور معنی‌داری می‌باشد (شکل ۱).



شکل ۱: مقایسه‌ی تغییرات قند بر اساس هفته

نتایج مربوط به کاربرد دمای سرمادهی نشان داد که دو دمای سه و نه درجه بر روی مقادیر نشاسته، قند کل و فروکتوز تأثیر داشت. نتایج نشان داد که دمای نه درجه بیشترین مقدار قند کل، نشاسته و فروکتوز را در پیاز باعث گردید. دمای سه درجه نسبت به نه درجه قند قابل دسترس کمتری ایجاد نمود. (شکل ۲)



شکل ۲: مقایسه‌ی تغییرات قند بر اساس دما

در این سه ژنوتیپ مقادیر نشاسته، ساکارز و گلوکز اختلاف معنی‌داری نشان نداده است ولی مقدار فروکتوز به‌ترتیب در ژنوتیپ اردبیل، رودبار و کلاردشت بیشترین مقدار را نشان داده است. همچنین ژنوتیپ اردبیل بیشترین مقدار قند کل و ژنوتیپ رودبار کمترین مقدار را داشته است. (جدول تجزیه واریانس ذکر نشده است)

هیچگونه تغییرات معنی‌داری در مقادیر کربوهیدرات از نظر محل قرار گرفتن فلس در طول مدت سرمادهی یا دمای سرمادهی مشاهده نگردید.

نتایج تغییرات  $\alpha$ -آمیلاز نشان داد که با افزایش طول مدت سرمادهی از هفته‌ی دوم تا هشتم فعالیت  $\alpha$ -آمیلاز روند کاهشی دارد و بیشترین فعالیت  $\alpha$ -آمیلاز در هفته‌ی دوم می‌باشد. تغییرات  $\alpha$ -آمیلاز نسبت به موقعیت فلس‌ها معنی‌دار نبوده است. (جدول تجزیه واریانس ذکر نشده است)

منابع:

- 1- Bewley J.D. 1997. Seed germination and dormancy. *The Plant Cell* 9: 1055–1066.
  - 2- Langens-Gerrits M.M., Nashimoto S., Croes A.F. and De Klerk G.J. 2001. Development of dormancy in different lily genotypes regenerated *in vitro*. *Plant Growth Regul.* 34: 215–222.
  - 3- Le Nard M. and De Hertogh A.A. 1993. Bulb growth and development and flowering. In: De Hertogh A. and Le Nard M. (eds), *The Physiology of Flower Bulbs*. Elsevier, Amsterdam, pp. 29– 43.
- Miller W.B.M. and Langhans R.W. 1990. Low temperature alters carbohydrate metabolism in Easter lily bulbs. *HortScience* 25:463–465.

**Alternation of carbohydrate and  $\alpha$ -amylase in effect of temperature and vernalization period in three genotypes of *Lilium ledbourii* bulbs**

**Abstract:**

Azadeh maddah, Mehdi sharifani , khodayar hemati, Hamidreza sadeghipour, Ebrahim fattaie  
In order to understand sugar alternation during vernalization in *Lilium ledbouri* bulbs, this study was conducted. Three genotypes of bulbs were collected from Roudbar, Kelardasht and Ardebil areas. The bulbs were vernalized at three temperatures of 3° and 9° C, for 5 and 8 weeks. Carbohydrate including starch, glucose, fructose and total sugar were measured using spectrophotometer tool. Results indicated highest conversion rate of starch into simpler sugar was occurred at the second week of vernalization. Further results indicated that consumption of glucose at 9 °C was higher than 3 °C. The fructose and sucrose concentrations in the scales were similar between 3° and 9 °C. The significant reduction of glucose and sucrose was happened between second to fourth weeks of vernalization. However the significant fructose reduction was emerged between 6 to 8 weeks of vernalization. The genotypes of Kelardasht, Ardebil and Roudbar respectively ranged for total sugar. The results of  $\alpha$ -amylase was matched with sugar alternation during weeks of vernalization.

Keyword: *Lilium ledebourii*, carbohydrate,  $\alpha$ -amylase, vernalization