بررسی پس از برداشت تشکیل لیگنین و تغییرات فنل کل در خمیدگی ساقه گل ژربرا *Gerbera jamesonii*

مسعود عزیزی [1*]، محمد جواد نظری دلجو [2]، بهاره کاشفی [3]
1- دانشجوی کارشناسی ارشد تولیدات گیاهی، تولید محصولات باغی دانشگاه آزاد اسلامی، دامغان. 2- عضو هیات علمی گروه مهندسی تولیدات گیاهی، علوم باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد، مهاباد، ایران. 3- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دامغان، ایران.
masoudazizi٦٤@yahoo.com*

چکیده

میزان تشکیل لیگنین یکی از مهمترین دلایل عارضه پس از برداشت خمیدگی گلویی ساقه ژربرا محسوب می شود. مسیر فنیل پروپانوییدها به عنوان یکی از مسیرهای بسیار مهم در متابولیسم ثانویه گیاهان منجر به تولید مواد فنلی مختلف مانند لیگنین، اسیدهای فنلی و فلاونوییدها با وظایف ساختاری و مکانیزم‌های دفاعی می‌باشد. در همین راستا آزمایشی به منظور بررسی پس ازبراشت درصد خمیدگی، تشکیل لیگنین در دو ناحیه بالا و پایین ساقه، و تغییرات فنل کل در ساقه گل ژربرا در قالب طرح کاملا تصادفی با 3 تکرار در 7 رقم انجام گردید. نتایج آزمایش بیانگر تاثیر معنی دار رقم بر درصد خمیدگی، تغییرات فنل کل و تشکیل لیگنین بود ($P<0,05$). به طوری‌که از بین 7 رقم انتخاب شده رقم 'Aqua' دارای بیشترین میزان فنل و لیگنین و در نتیجه کمترین درصد خمیدگی ساقه بود. بر اساس نتایج آزمایش میزان فنل کل و تشکیل لیگنین تاثیر بسزایی در کاهش خمیدگی ساقه گل ژربرا دارد.

کلمات کلیدی: ژربرا (*Gerbera jamesonii*)، لیگنین، فنل کل، خمیدگی ساقه، تلفات پس ازبرداشت

مقدمه

دوام عمر و خمیدگی ساقه فاکتورهای اصلی برای ارزشیابی کیفیت پس از برداشت ژربرا می باشند (رید، 2001). خمیدگی ساقه به عنوان اختلال پس از برداشت معمولاً در ده سانتیمتری پایین گل آذین اتفاق می افتد (ویلبرگ، 1973) که این عارضه به دلایل متفاوتی همچون ژنتیک (نظری دلجو و همکاران، 2011) و برخی فیتوهورمون ها می باشد. مسیر فنیل پروپانوئیدها یکی از مسیرهای مهم در متابولیسم ثانویه گیاهان بوده که منجر به تولید ترکیبات فنلی همانند لیگنین و فنل با وظایف ساختاری و مکانیزم های دفاعی می شود. لیگنین پلیمری گیاهی می باشد که همانند سایر پلیمرها، از مونومرهای خود به نام مونولیگنول ها گردآوری و پلیمریزه می شوند و با ساختار فوق العاده پیچده خود بعد از پایان رشد سلول، شروع به انتقال، دفاع و حفاظت مکانیکی از سلول و گیاه می کند (پالس و اسچاسیل، 1993). بیوسنتز لیگنین در گیاهان توسط یک مجموعه از آنزیم های کاتالیزوری انجام می شود که تبدیل فنیل آلانین به هیدروکسی و متوکسی سینامیل الکل ها را انجام می دهد (بورجان، 2003). اهمیت لیگنین و اسکلرانشیم برای استحکام ساقه زمانی معلوم می شود که آنزیم های تشکیل دهنده لیگنین در ترکیب لیگنین وجود دارد (لی و همکاران، 2009). به همین منظور در این پژوهش ارتباط بین خمیدگی ساقه و میزان تشکیل لیگنین و فنل مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش ها

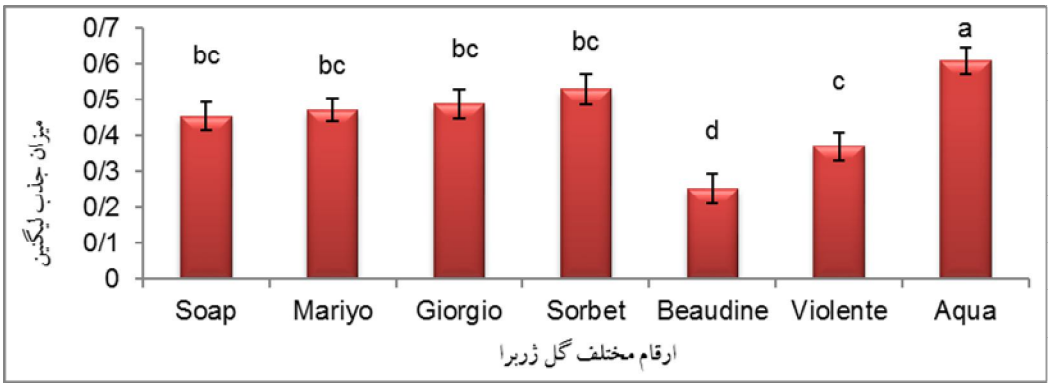
این تحقیق در آزمایشگاه پس از برداشت علوم باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد در سال 1390 در قالب طرح کاملا تصادفی با 3 تکرار بر روی 7 رقم از گل شاخه بریده ژربرا ('Aqua' 'soap' 'violente' 'Beaudine' 'sorbet' 'Giorgio' 'Mariyo') تهیه شده از گلخانه‌ای استاندارد در شهرستان پاکدشت استان تهران مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش غربالگری ارقام و بررسی‌های پس ازبرداشت لیگنین و فنل کل در آزمایشگاه فیزیولوژی پس از برداشت با شرایط آزمایشگاهی دقیق (شدت نور برابر 15 میکرومول بر متر مربع بر ثانیه با استفاده از نور طبیعی خورشید و همچنین نوردهی تکمیلی با استفاده از لامپ‌های فلورسنت، طول دوره روشنایی 12ساعت، میزان

رطوبت نسبی 65 درصد و دمای محیط در حد 20درجه سانتی گراد) انجام گردید (نظری دلجو، 2011). سنجش میزان فنول کل توسط شناساگر فولین سیکالتو و به روش مک دونالد و همکاران (2001) با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (UV/visible lambda 45 parkinelmer) درطول موج 765 نانومتر انجام گرفت. همچنین به منظور سنجش دقیق میزان لیگنین با توجه به علفی بودن گیاه مورد مطالعه از روش کالریمتری و سنجش از طریق اسپکتروفتومتر با طول موج 280 نانومتر استفاده گردید (بروس و وست، 1989).

نتایج

تاثیر رقم بر لیگنین ساقه گل دهنده ژربرا

بر اساس نتایج آزمایش رقم تاثیر معنی داری بر میزان لیگنین در ارقام مختلف داشت؛ اما نواحی مختلف ساقه و اثر متقابل ناحیه و رقم غیر معنی دار بود ($P<0,05$). نتایج میانگین اندازه گیری لیگنین 7 رقم مختلف گل ژربرا نشان می دهد که ارقام مختلف دارای میزان جذب لیگنین متفاوتی نسبت به یکدیگر بودند و رقم، 'Aqua' بیشترین میزان جذب را در مقایسه با سایر ارقام داشت (شکل 1).

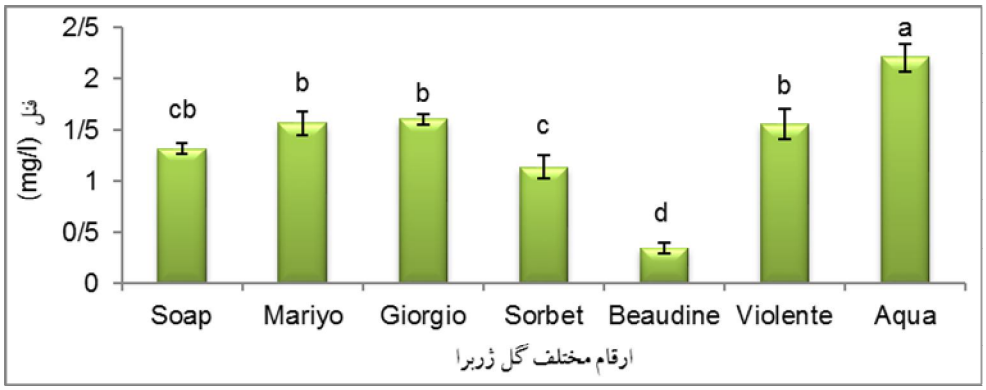


شکل 1- مقایسه میانگین اندازه گیری لیگنین در 7 رقم مختلف گل ژربرا در آزمایش غربالگری

همان طور که در شکل (1) مشاهده می شود بین ارقام 'Beaudine' و 'Aqua' تفاوت معنی داری با سایر ارقام وجود دارد. احتمالا در رقم 'Aqua' رابطه مستقیمی با فعالیت آنزیم های پراکسیداز و فنیل آلانین آمونیالیاز به عنوان مهمترین آنزیم‌های دخیل در لیگنینی شدن ساقه وجود دارد (فرانتی، 2007).

تاثیر رقم بر میزان محتوای فنل کل

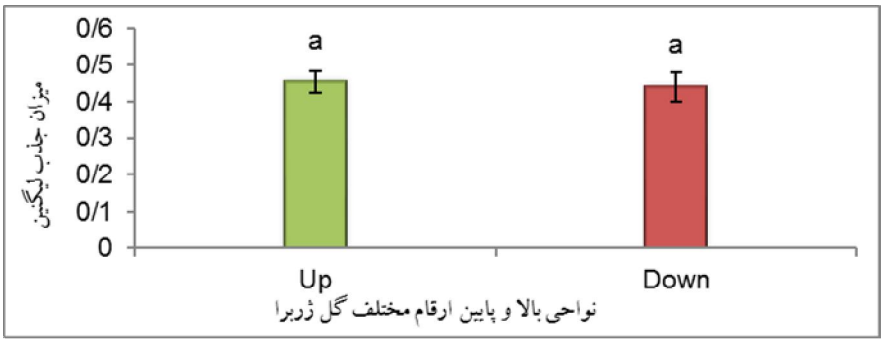
بر اساس نتایج آزمایش رقم تاثیر معنی داری بر میزان فنل در ارقام مختلف داشت؛ اما نواحی مختلف ساقه و اثر متقابل ناحیه و رقم غیر معنی دار بود ($P<0,05$) . نتایج میانگین اندازه گیری فنل 7 رقم مختلف گل ژربرا نشان می دهد که ارقام مختلف دارای میزان فنل متفاوتی نسبت به یکدیگر هستند و رقم 'Aqua' با 2/20 mg/l و رقم 'Beaudine' با 0/35 mg/l به ترتیب بیشترین و کمترین میزان محتوای فنل را به خود اختصاص داده اند (شکل 2).



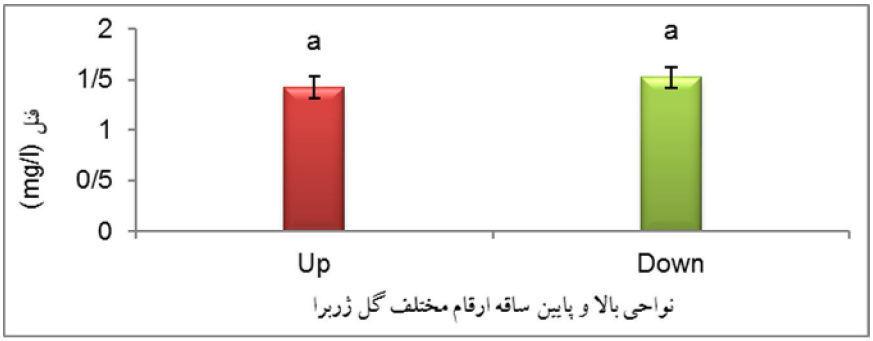
شکل 2- میزان محتوای فنل کل در ارقام گل ژربرا

با توجه به آزمایش انجام شده در مورد فنل و لیگنین روند مشابهی در دو صفت مورد نظر مشاهده می شود و با افزایش سنتز لیگنین مقدار فنل ها افزایش می یابد. نتایج نشان می دهد میزان فنل در استحکام ساقه نقش بسزایی دارد و بیشترین و کمترین میزان فنل نیز به ترتیب در ارقام 'Aqua' و 'Beaudine' دیده می شود. در نتیجه با افزایش میزان فنل در رقم 'Aqua' باعث استحکام ساقه شده است و در نتیجه میزان خمیدگی را در این رقم به پایینترین میزان خود کاهش داده است.

تاثیر رقم در روی میزان لیگنین و فنل نواحی بالا و پایین ساقه در 7 رقم مختلف گل ژربرا میزان لیگنین و فنل نواحی مختلف در ارقام اختلاف معنی داری نداشت ($P<0,05$).



شکل 3- مقایسه میانگین میزان لیگنین در دو ناحیه بالا و پایین ساقه 7 رقم گل ژربرا



شکل 4- مقایسه میانگین میزان فنل در دو ناحیه بالا و پایین ساقه ارقام گل ژربرا

با وجود معنی دار نبودن نتایج، داده های آماری حاکی از بالا بودن میزان فنل و لیگنین پایین ساقه نسبت به بالای ساقه می باشد (شکل 3 و 4). بالا بودن فنل و لیگنین پایین ساقه بیانگر استحکام بیشتر این ناحیه نسبت بالای ساقه می باشد و همچنین از داده های آماری می توان نتیجه گرفت به علت پایین بودن فنل و لیگنین در بالای ساقه نسبت به پایین ساقه خمیدگی نیز بیشتر در این ناحیه صورت می گیرد.

بحث

اهمیت لیگنین و اسکلرانشیم برای استحکام ساقه زمانی معلوم می شود که آنزیم های تشکیل دهنده لیگنین در ترکیب لیگنین وجود دارد. آنزیم بصورت عمده به سلول های اسکلرانشیم منتقل می شود و فقدان آنزیم منجربه کاهش زیاد لیگنین در دیواره های اسکلرانشیم و همچنین در دیواره های نازکتر می شود و این نشان می دهد که رسوب لیگنین در دیواره های سلولی اسکلرانشیم برای استحکام مکانیکی ساقه حائز اهمیت است (لی و همکاران، 2009). بخش های ساقه که پایین تر از حدود 20 سانتیمتر زیر گل آذین است تقریبا" حاوی استوانه ضخیم اسکلرانشیم می باشد. به نظر می رسد که این استوانه قدرت مکانیکی کافی برای جلوگیری از خمیده شدن این قسمت از ساقه را تامین می کند، بنابراین بخش بالایی ساقه ها از نظر مکانیکی ضعیفتر از بخش پایینی باشد (رنه، 2012). به طریق مشابه فرانتی (2007) کاهش چوبی شدن ساقه ژربرا را پس از تیمار ساقه گل دهنده ژربرا با بازدارنده های PAL مشاهده و بیان نمود که تیمار مذکور به شدت خمش ساقه را افزایش داد. میزان فنل رابطه مستقیمی با میزان خمیدگی و به خصوص میزان جذب لیگنین دارد؛ وانس و همکاران(1976) بیان نمودند که تجمع مواد فنلی اغلب در ارتباط با واکنش به ارقام مقاوم است و همانطور که نتایج آزمایش نشان داد، با افزایش میزان محتوای فنل توسط گیاه میزان لیگنین نیز برای استحکام ساقه و جلوگیری از خمیدگی ساقه افزایش پیدا کرده بود.

نتیجه گیری کلی

نتایج آزمایش بیانگروجود ارتباط بین میزان لیگنین و عارضه خمیدگی ساقه گل ژربرا حداقل در 2 رقم با حداکثر و حداقل خمیدگی می‌باشد؛ برهمین اساس و به منظور تایید نتایج آزمایش، پیشنهاد می‌گردد این تحقیق روی ارقام بیشتری که دارای درصد خمیدگی خیلی زیاد و بدون خمیدگی می‌باشند انجام پذیرد.

منابع

Boerjan, W., Ralph, I., Baucher, M., ۲۰۰۳. Lignin biosynthesis. Annu. Rev. Plant Biol. ٥٤, ٥١٩–٥٤٦.

Bruce, R.J., West, C.A., ١٩٨٩. Elicitation of lignin biosynthesis and isoperoxidase activity by pectic fragments in suspension cultures of castor bean. Plant Physiol. ٩١, ٨٨٩–٨٩٧.

Ferrante, A., Alberici, A., Antonacci, S., Serra, G., ٢٠٠٧. Effect of promoter and inhibitors of phenylalanine ammonia lyase enzyme on stem bending of cut Gerbera flowers. Acta Horticulture ٧٥٥, ٤٧١–٤٧٦.

McDonald S, Prenzler PD, Autolovich M, Robards K (٢٠١١) Phenolic content and antioxidant activity of olive extracts. Food Chemistry, ٧٣:٧٣-٨٤.

Nazari deljou, M.J., A. Khalighi, M. Arab and R. Karamian, ٢٠١١. Postharvest evaluation of vase life, stem bending and screening of cultivars of cut gerbera Gerbera jamesonii Bolus ex. Hook f.) flowers. Afr. J. Biotech., ١٠(٤): ٥٦٠-٥٦٦.

Puls, J.; J. Schuseil (١٩٩٣) Chemistry of hemicelluloses: relationship between hemicellulose structure and enzymes required for hydrolysis. In Hemicellulose and Hemicellulases; Coughlan,

Reid M (٢٠٠١). Advances in shipping and handling of ornamentals. Acta Hort. ٥٤٣: ٢٧٧-٢٨٤.

René R.J. Perik, Dephine Razé, Harmannus Harkema, Yuan Zhong١, outer G. van Doorn. Bending in cut Gerbera jamesonii flowers relates to adverse ater relations and lack of stem sclerenchyma development, not to expansion of the stem central cavity or stem elongation. Postharvest Biology and Technology ٧٤ (٢٠١٢) ١١–١٨.

Vance, C.P.J.O Andrson. I and R.T. Sherwood. ۱۹۷٦; Soluble and Cell wall Peroxidase in red Canary grass in relation to disease resistance and localized ligin formation. Plant Physiology. No ۷: ۹۲۰-۹۲۲.
Wilberg B (۱۹۷۳) Physiologische Untersuchungen zum knickert - problem als Voraussetzung für die selektion haltbar Gerbera- Schnittblumen. Z. Pflanzenzucht. ٦۹: ۱۰۷-۱۱٤.

Postharvest assessment of lignin formation and total phenol fluctuation on gerbera (*Gerbera jamesonii*) stem bending.

M. Azizi[۱]*, M.J. Nazari Deljou, B. Kashefi
۱- MS.C. in plant production, horticultural crops production, Damghan branch, Islamic Azad University, Damghan- Iran. ۲- Department of Horticultural sciences, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Mahabad- Iran. ۳- Department of Horticultural sciences, Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan- Iran.
*masoudazizi٦٤@yahoo.com

Abstract
Lignin formation is one of the most important reasons of gerbera postharvest stem bending disorder. Also, phenylpropanoid pathway is the most important secondary metabolism pathway, which results in production of various phenolic substances such as lignin, phenolic acids and flavonoids along with structural functions and defense mechanisms. In this regard, a postharvest experiment was conducted to evaluate the stem curvature, stem lignification (upper and lower zones) and the total phenol variation of in ۷ gerbera commercial cultivars, based on the completely randomized design with ۳ replications. Based on the results cultivar showed a significant effect on stem curvature, total phenol content and lignification (P<۰,۰۵). Among the ۷ selected cultivars, ‘aqua’ showed the highest phenol and lignin content, consequently the lowest stem curvature percentage. The results of the present study led to conclusion that, there are close relation between total phenol content and lignification and gerbera stem bending.
Keywords: *Gerbera jamesonii*, lignin, total phenol, stem bending, postharvest loss