بررسی اثر سطح‌های مختلف چندگانی روی برخی خصوصیات موفولوژیکی و بیوشیمیایی *Rubus persicus*

نسرین صابونی[۱]، علی قرقانی[۱]، سعید عشقی[۱]
۱ – بخش علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
agharghani@shirazu.ac.ir

چکیده

تمشک سیاه گیاهی است متعلق به خانواده Rosaceae و جنس *Rubus* که از ارزش غذایی بالایی برخوردار است. این گیاه در ایران به صورت وحشی و خودرو در حاشیه شمالی رشته کوه البرز و همچنین برخی مناطق غربی رشد نموده و به عنوان پرچین باغات ایران کاربرد دارد. گیاهان برای حفظ حیات و ایجاد سازگاری با محیط‌های مختلف طی دوران تکامل دچار خودچندگانی شده‌اند که در پی این چندگانی‌ها، تنوع ژنتیکی گیاهان افزایش یافته است. پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر چندگانی بر روی صفات مهم میوه کاری تمشک سیاه گونه *R. persicus* انجام شد. برای این منظور از گیاهان با سه سطح پلوئیدی متفاوت *2x*، *4x* و *8x* که در شرایط درون شیشه ای و با استفاده از تیمار کلشی‌سین ایجاد شده بود، استفاده شد. نتایج نشان داد که شاخص‌های مورفولوژیکی مانند تعداد شاخساره و ارتفاع گیاه با افزایش میزان چندگانی رابطه معکوس داشته و کاهش یافت . البته تعداد شاخساره و ارتفاع شاخساره‌های تولید شده در گیاهان چهارگان اختلاف معنی‌داری با گیاهان دوگان مادری نداشت. کمترین تعداد خامه گل و همچنین بیشترین وزن میوه به ترتیب در گیاه‌های چهارگان و هشت‌گان بدست آمد. صفات بیوشیمیایی مانند میزان قند، مقدار کلروفیل a، کلروفیل b و کارتنوئید با افزایش میزان چندگانی افزایش یافت. بر مبنای نتایج این پژوهش چندگانی اثرات قابل توجهی بر صفات مورفولوژیک، اندازه میوه و صفات بیوشیمیایی این گونه از تمشک دارد و می تواند به عنوان یک ابزار مفید برای اصلاح ارقام جدید مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: تمشک سیاه، چندگانی، کلروفیل، مورفولوژی.

مقدمه

تمشک سیاه گیاهی چند ساله و دائمی از خانواده Rosaceae، جنس *Rubus* با نام علمی *Rubus* sp. است. این گیاه دارای سطح‌های مختلف چندگانی از دوگان (*2n= 2x=* 14) تا هیجده‌گان (*2n= 18x=* 126) است (Meng and Finn, 2002). این ریزمیوه به علت برخورداری از میزان قابل توجهی از آنتوسیانین و فنول‌ها از ارزش غذایی بالایی برخوردار است و همچنین تمشک سیاه بر خلاف دیگر گونه‌های *Rubus* مقاومت بیشتری نسبت به بیمارگرها و آفات دارد و لذا شناسایی ارقام و نژادگان‌های مناسب جهت توسعه کشت و کار آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Graham and Woodhead, 2009). این گیاه به صورت خودرو در حاشیه دریای مازندران و استان‌های غربی و حتی جنوبی نظیر چهارمحال و بختیاری و فارس رشد می‌کند (Gharaghani *et al*., 2011)

طی روند تکامل گیاهان، چندگانی باعث بوجود آمدن بسیاری از گیاهان کنونی شده است. گیاهان چندگان با داشتن خصوصیات ویژه‌ای مانند مقاومت بیشتر به تنش‌های زنده و غیرزنده قادر به ادامه رشد و تولید محصول بیشتری نسبت به گیاهان دوگان خویشاوند خویش هستند (Te Beest *et al*., 2012).

Chakraborti و همکاران (۱۹۹۸)، با کاربرد کلشی‌سین موفق به ایجاد چندگانی در گیاه توت شدند. گیاهان بدست آمده از نظر مورفولوژیکی، سیتولوژیکی و بیوشیمیایی با گیاهان مادر تفاوت معنی داری داشتند. همچنین مطالعه ای دیگر بر روی گلابی نشان داد که گیاهان چندگان توده برگی بیشتری نسبت به گیاه مادری خود داشته‌اند (Sun *et al*., 2009).

لذا به منظور بررسی برخی خصوصیات مورفولوژیکی و بیوشیمیایی در سطح‌های مختلف چندگانی در گیاه تمشک سیاه بومی ایران، پژوهشی در دانشگاه شیراز انجام شد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌های تک‌گره از گیاهان سه ماهه در شرایط درون شیشه ای و با استفاده از تیمار کلشی‌سین و اوریزالین در بخش علوم باغبانی دانشگاه شیراز گیاهان چهارگان (*4x*) و هشت‌گان (*8x*) در *Rubus persicus* تهیه شد. آزمایش بصورت طرح کامل تصادفی با سه تیمار (سه سطح پلوئیدی) و سه تکرار انجام شد و نتایج به وسیله SAS 9.0 بر اساس آزمون LSD در سطح ۵٪ تجزیه و بررسی شد.

صفات مورفولوژیک گیاه، تعداد خامه گل ها و وزن میوه اندازه گیری شد. میزان کلروفیل a، b و کارتنوئید به روش لیشتنتالر (۱۹۸۷) و در طول موج ۶۶۳، ۶۴۶ و ۴۷۰ نانومتر در سه برگ نزدیک خوشه‌های گلدهنده خوانده شد و سپس در فرمول Chla= 11.24 (A646) × 2.04 - (A663) × و Chlb= 20.13 × (A646) - 4.19 × (A663) قرار گرفت. میزان کربوهیدرات برگ نیز با روش Li و همکاران (۲۰۱۷) تعیین گردید.

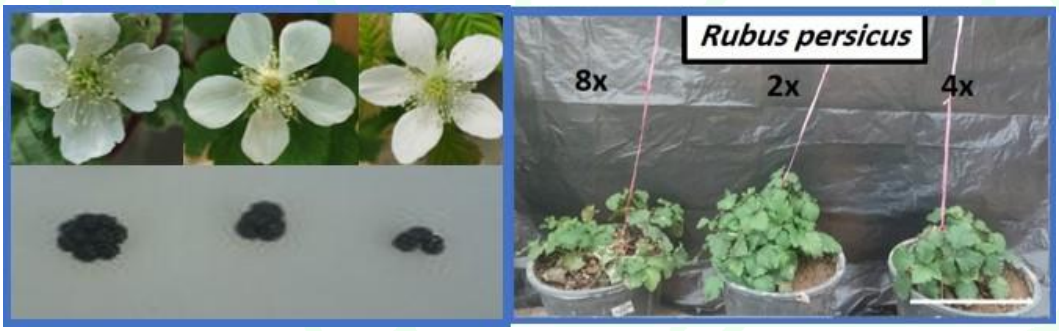
نتایج و بحث

براساس نتایج ارایه شده در جدول ۱، در گیاهان هشت‌گان میزان کلروفیل a، b، کارتنوئید و قند بیشتر از گیاهان دوگان و چهارگان بود. همچنین میزان رشد و تعداد شاخساره، در گیاهان دوگان بطور معنی‌داری بیشتر از گیاهان هشت‌گان بود و این صفات تحت تاثیر افزایش سطح پلوئیدی قرار نگرفتند. در نتایج مرتبط با مرحله زایشی گیاه تعداد خامه گل در گیاه‌های چهارگان برابر با ۱۲/۳۳ بود که از نعداد خامه در گیاه مادری و همچنین گیاه هشت‌گان کمتر بود. همچنین تعداد پرچم در گل‌های گیاه‌های دوگان، چهارگان و هشت‌گان اختلاف معنی‌داری بدست نیامد و لذا نتایج از جدول حذف گردید. وزن میوه در گیاه‌های *8x* بصورت کاملا معنی‌داری نسبت به دیگر گیاه‌های *R. persicus* بیشتر بود.

جدول ۱- اثر سطح‌های چندگانی در *R. persicus* بر روی برخی خصوصیات موفولوژیکی و بیوشیمیایی.

وزن میوه (گرم)	تعداد خامه گل	کارتنوئید	کلروفیل b	کلروفیل a	میزان کربوهیدرات (mg/g dry weight)	طول شاخساره	تعداد شاخساره	سطح پلوئیدی
^{b}۰/۱۰	^{a}۱۶	۱/۳۲^{c}	۴/۶۸^{b}	۵^{b}	۴۱۲^{c}	۱/۵^{a}	۱۰^{*a}	*2x*
^{b}۰/۱۴	^{b}۱۲/۳۳	۱/۸۵^{b}	۴/۷۹^{b}	۵/۰۳^{b}	۴۳۳^{b}	۱/۳^{a}	۸/۹^{a}	*4x*
^{a}۰/۸۱	^{a}۲۲/۶۶	۲/۱۱^{a}	۵/۰۳^{a}	۶/۱^{a}	۶۲۱^{a}	۰/۹^{b}	۵/۱^{b}	*8x*

***میانگین‌های دارای حرف‌های یکسان، اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد آزمون LSD باهم ندارند.**



شکل ۱- رشد رویشی و زایشی گیاه‌های دوگان، چهارگان و هشت‌گان گیاه *R. persicus*.

گیاهان چندگان به علت داشتن سلول بزرگتر و فعالیت درون سلولی بیشتر، نیازمند تامین انرژی بیشتری نسبت به گیاهان دوگان هستند. در گیاهان گلدار میزان عملکرد بوته ارتباط مستقیمی با میزان وزن و تعداد میوه دارد که اندام‌های زایشی همانند پرچم و تخمدان می‌تواند از عوامل موثر در زمینه گرده افشانی و موفیت در تشکیل میوه است. از دیگر موارد مهم در تولید میوه میزان تولید کربوهیدرات و پروتئین‌هاست. قند حاصل از فتوسنتز به اندام‌هایی مانند میوه و گل انتقال می‌یابد تا در نهایت حیات گیاه را حفظ نماید. در گیاه تمشک نزدیکترین برگ‌ها به خوشه گلدهنده از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند و باعث افزایش تشکیل میوه، افزایش وزن و درشتی میوه می‌شوند(Manson, 2017). بنابراین در این پژوهش نیز با افزایش میزان کلروفیل a و b در برگ‌های یادشده تولید میوه‌های درشت‌تر افزایش می‌یابد و وزن میوه نسبت به گیاه‌های مادری دوگان از وزن بیشتری برخوردارند (شکل ۱). نتایج مرتبط با میزان رشد شاخساره‌ها، تعداد شاخساره‌های به دست آمده و وزن میوه در این پژوهش با نتایج Podwyszynska و همکاران (۲۰۱۷) همسو می‌باشد.

منابع

Chakraborti, S.P., Vijayan, K., Roy, B.N., Qadri, S.M.H. 1998. *In vitro* induction of tetraploidy in mulberry (*Morus alba* L.). Plant Cell Reports, 17: 799-803.

Gharaghani, A., Eshghi, S., Momeni, S.H.A., Keshavarz, Z. 2011. Establishment of first collection of Iranian *rubus* germplasm a preliminary study of genetic diversity pomological potential and nutritional value of the accession. In XIII Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics, 137: 45.

Graham, J.,Woodhead, M. 2009. Raspberries and blackberries: The genomics of *Rubus.* Springer, 507-524.

Li, N.,He, N.,Yu, G.,Wang, Q.,Sun, J. 2016. Leaf non-structural carbohydrates regulated by plant functional groups and climate: Evidences from a tropical to cold-temperate forest transect. Ecological Indicators, 62: 22-31.

Mason, A.S. ed., 2017. Polyploidy and hybridization for crop improvement. CRC Press.

Meng, R.,Finn, C. 2002. Determining ploidy level and nuclear DNA content in *Rubus* by flow cytometry. Journal of the American Society for Horticultural Science, 127: 767-775.

Podwyszyńska, M.,Sowik, I.,Machlańska, A.,Kruczyńska, D., Dyki, B. 2017. *In vitro* tetraploid induction of *Malus* × *domestica* Borkh. using leaf or shoot explants. Scientia Horticulturae, 226: 379-388.

Sun, Q., un, H.,I,L.,Bell, R.L. 2009. *In vitro* colchicine-induced polyploid plantlet production and regeneration from leaf explants of the diploid pear (*Pyrus communis* L.) cultivar,'Fertility'. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 84: 548-552.

Te Beest, M.,Le Roux, J.J.,Richardson, D.M.,Brysting, A.K.,Suda, J.,Kubešová, M.,Pyšek, P. 2012. The more the better? The role of polyploidy in facilitating plant invasions. Annals of Botany, 109: 19-45.

Investigation of the effect of different ploidy levels on some morphological and biochemical characteristics of *Rubus persicus*

Nasrin Sabooni[1], Ali Gharaghani[1*], Saeid Eshghi[1]
[1] Department of Horticulture, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.
[*]*Corresponding Author: agharghani@shirazu.ac.ir*

Abstract

Blackberry is a plant belonging to Rosaceae and genus *Rubus* that, has a high nutritional value. This plant grows as wild on the northern slope of the Alborz mountain and also in some western area. Plants have undergone polyploidization during evolution to maintain life and adapt to different environments, and as a result of these polyploidization, plant genetic diversity has increased. The aim of this study was to investigate the polyploidy effects on important fruit traits of *R. persicus*. The results showed that morphological features such as shoot number and plant height were inversely related to polyploidy. However, the number of shoots and the height of shoots produced in tetraploid plants did not differ significantly from dual mother plants. The lowest number of pistil and also the highest fruit weight were obtained in plants of tetra and octaploid plants, respectively. Biochemical traits such as total sugar, chlorophyll a, chlorophyll b and carotenoids increased with increasing ploidy levels. Based on the results of this multiple study, it has significant effects on the morphological traits, fruit size and biochemical traits of this species of blackberry and can be used as a useful tool to improve new cultivars.

***Keywords*:** Blackberry, Polyploidy, Chlorophyll, Morphology.