

بررسی تکوین مریستم زایشی، تشکیل گل، سنجش میزان کربوهیدرات و فعالیت آنزیمی گیاه عناب (*Zizyphus jujuba* Mill.)

سایه جعفری*، فریبا شریف‌نیا، مریم پیوندی و فاطمه نیکنام

تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، دانشکده علوم پایه، گروه زیست‌شناسی

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۲۹

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۳

چکیده

به منظور بررسی تشریحی و تکوینی مریستم زایشی گیاه عناب گونه *Zizyphus jujuba* از مریستم زایشی و غنچه‌ها در مراحل مختلف برداشت شد و در FAA (فرمالدئید، اتانول، اسید استیک) تثبیت و پس از قرار دادن در پارافین، برش‌هایی به ضخامت ۷-۱۰ میکرون تهیه شد. سپس رنگ‌آمیزی نمونه با هماتوکسیلین-اُئوزین انجام شد. نتایج نشان داد که از تکوین مریستم زایشی، اجزاء مختلف گل تشکیل می‌شود. در نتیجه فعالیت مریستم بارده پریموردیوم پرچم‌ها، برچه و گلبرگ‌ها به وجود می‌آیند و حلقه بنیادی منشأ تشکیل کاسبرگ‌هاست. همچنین به منظور پی‌بردن به چگونگی سازگار شدن گیاه با تغییر شرایط آب و هوایی، سنجش پروتئین، آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی و کربوهیدرات‌ها از برگ گیاه در بهار و تابستان ۱۳۹۰ در استان‌های مازندران و گلستان استفاده شد. با تغییر فصل سطح پروتئین و میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز گیاه در هر دو شهر افزایش و کاتالاز و آسکوربات پراکسیداز کاهش یافت. میزان کربوهیدرات‌ها در دو فصل از نظر آماری تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند. البته سطح پروتئین و میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز گیاه در مازندران و کاتالاز در گلستان بیشتر بود.

واژه‌های کلیدی: *Zizyphus jujuba*، آنزیم، کربوهیدرات، مریستم رویشی، مریستم زایشی

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۲۷۸۹۲۸۱، پست الکترونیکی: jafarisayeh@yahoo.com

مقدمه

گیاه عناب با نام علمی *Zizyphus jujuba* گیاهی درختی از تیره عناب (Rhamnaceae) است که در ایران به حالت خودرو، نیمه خودرو و پرورش یافته دیده می‌شود (۸). در این پژوهش از واریته خاردار *Z. jujuba* lam. Var. spinosus Bge استفاده شده است. برگ‌هایی بی‌کرک و گل‌هایی با دمگل کوتاه (۱ تا ۵ میلی‌متر) به رنگ زرد و با گل‌آذین‌گازن در کنار برگ‌ها دارد، دارای ۵ کاسبرگ پهن، ۵ گلبرگ ریز و ۵ پرچم است (۱۲). میوه عناب به شکل بیضوی به صورت شفت قهوه‌ای رنگ، به بزرگی یک زیتون و دارای خواص دارویی بسیاری است (۱۳ و ۵). میوه عناب به‌عنوان داروی لعاب‌دار و نرم‌کننده سینه، آرام‌کننده اعصاب، مقوی معده، خواب‌آور، ملین، ضدسرفه

و مدر استفاده می‌شود و برای تصفیه خون و کمک به هاضمه تجویز می‌شود. جوشانده ریشه درخت عناب را برای کاهش تب بکار می‌برند و گرد ریشه خشک آن را برای التیام روی زخم‌ها و جراحات‌های کهنه می‌ریزند. پوست درخت عناب دارویی برای قطع اسهال است. اگر کمی برگ تازه در کف دست‌ها له شود با آب تولید کف می‌کند و به جای صابون می‌توان از آن استفاده کرد (۲۳، ۱۸).

شرایط تنش، باعث تولید انواع اکسیژن فعال می‌شود. آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان از جمله کاتالاز، پراکسیداز و آسکوربات پراکسیداز به‌عنوان سریع‌ترین واحدهای مقابله کننده در برابر حمله اکسیژن‌های فعال به‌شمار می‌روند.

هماتوکسیلین- ائوزین و تهیه عکس طی شد (۹). برای استخراج عصاره پروتئینی از ۰/۵ گرم برگ تر گیاه و بافر تریس- گلايسين استفاده شد. به منظور سنجش پروتئین از روش برادفورد (1976) استفاده شد (۱۷). فعالیت آنزیم کاتالاز با استفاده از روش پری‌ارا (2002) (۲۱) و فعالیت آنزیم پراکسیداز با روش کوری (1989) سنجیده شد (۲۰). سنجش فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز با روش آسادا (1994) انجام گردید (۱۶). برای سنجش قند محلول و نامحلول با استفاده از برگ‌های خشک گیاه، از روش فنل- سولفوریک اسید کوچر (1978) استفاده شد (۱۹). تجزیه و تحلیل داده‌ها، با استفاده از برنامه ANOVA و توسط نرم‌افزار SPSS (version 16) انجام شد.

نتایج

مریستم رأس ساقه: مریستم انتهایی ساقه در عنب از نوع مریستم‌های تیپ برآمده یا گنبدی شکل است. ناحیه انتهایی، شامل دو ردیف تونیکا (T) و منطقه کورپوس (C) است. در اثر تقسیمات مماسی زیر تونیکا و شعاعی تونیکا محل تشکیل برگ جدید متورم می‌شود (I.F). ناحیه مریستم مغز (M.M) در زیر ناحیه انتهایی قرار دارد. سیستم واکوتلی در این منطقه گسترش زیادی دارد که نشان‌دهنده این است که این ناحیه تقریباً تخصصی است. رنگ‌پذیری کم، نشانگر فعالیت کم میتوزی این ناحیه است. اطراف مریستم رأسی به وسیله طرح‌های اولیه برگ (E.F) احاطه شده است و در بخش‌هایی نوارهای پروکامبیومی (Pr) نیز قابل رؤیت هستند (شکل 1A).

مریستم زایشی: پس از رسیدن گیاه به مرحله بلوغ، مریستم رأس ساقه با تحولاتی که می‌گذراند به مریستم زایشی تبدیل می‌شود. از مقایسه مریستم رویشی و مریستم زایشی (شکل ۱ A و B) مشاهده می‌شود که حجم و رنگ‌پذیری مریستم افزایش یافته و رنگ‌پذیری آن در بخش‌های مختلف تقریباً همگن است که نتیجه شدت گرفتن فعالیت میتوزی رأس مریستم یعنی ناحیه تونیکا و

با بررسی میزان تغییرات آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی و کربوهیدرات‌های گیاه در شرایط مختلف می‌توان به چگونگی سازگاری گیاه با شرایط محیطی پی‌برد؛ زیرا آنزیم‌ها با تغییرات کمی و کیفی خود مهمترین و حساس‌ترین ترکیبات موجود در گیاهان هستند که تغییرات فیزیولوژیکی و تنش‌های مختلف را منعکس می‌کنند (۷).

مواد و روشها

نمونه‌های مورد بررسی از شهرستان بهشهر در مازندران و گالیکش در گلستان در ماه‌های خرداد و شهریور ۱۳۹۰ جمع‌آوری شدند.

ویژگی شهرهای مورد بررسی: شهر بهشهر در استان مازندران با طول جغرافیایی ۵۵ و عرض جغرافیایی ۳۷ و ارتفاع ۱۴- متر از سطح دریاهای آزاد است. شهر گالیکش در استان گلستان با طول جغرافیایی ۵۳ و عرض جغرافیایی ۳۶ و ارتفاع ۱۵۵ متر از سطح دریاهای آزاد است. وضعیت بارندگی و تغییرات دمایی این دو شهر در ماه‌های نمونه‌برداری در جدول ۱ نشان داده شده است (۲۲).

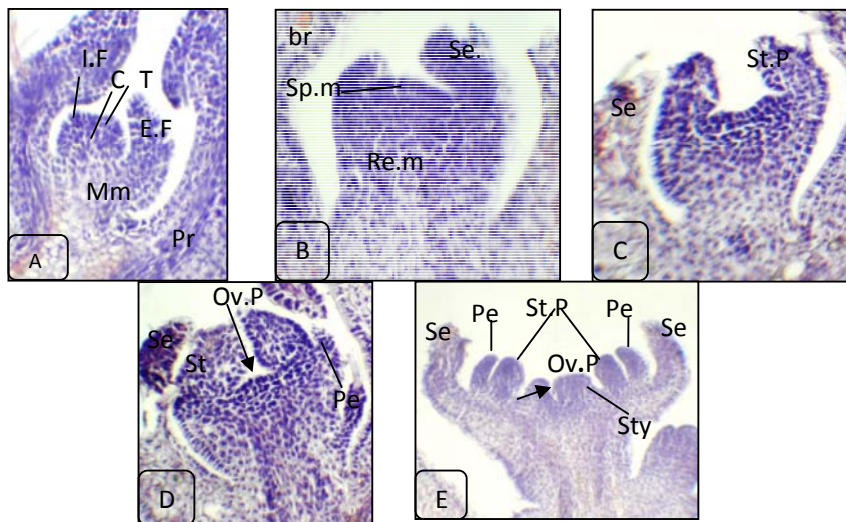
جدول ۱- مقایسه شرایط آب و هوای شهرهای محل نمونه‌برداری

زمان و مکان عامل/مورد بررسی	خرداد گالیکش	شهریور گالیکش	خرداد گالیکش	شهریور بهشهر
حداکثر دما	۳۶	۳۹/۵	۳۶	۳۴
میانگین دمای متوسط	۲۴/۵	۲۵/۵	۲۴/۵	۲۴/۲
میانگین درصد بارش	۱۶/۴	۱/۴	۱۶/۴	۴۰/۳
تعداد روزهای دارای بارش	۹	۵	۹	۷

به‌منظور بررسی ساختار تشریحی مریستم رویشی و زایشی، نمونه‌ها در فیکساتور F.A.A (فرمالدئید ۳۷٪، اتانول ۹۶٪ و استیک اسید به نسبت ۲، ۱۷، ۱) به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفتند. سپس مراحل شستشو و رنگ‌آمیزی با

داخل کاسبرگ (Se)، پریموردیوم گلبرگ (Pe)، پریموردیوم پرچم (St.P) و پریموردیوم تخمدان (Ov.P) قابل تشخیص است. پریموردیوم‌های پرچمی مراحل تکوین را سریع‌تر از پریموردیوم برچه‌ای طی می‌کنند. توده تشکیل دهنده پریموردیوم تخمدان با تکثیر و تغییر شکل خود، آغاز سازمان‌یابی حفره تخمدانی (↓) و خامه (Sty) را نشان می‌دهد. پریموردیوم برچه‌ای از همان مراحل ابتدایی در قسمت بالا از وسط دچار یک شکاف طولی شده که در نهایت منجر به تشکیل کلاله و خامه دوشاخه می‌شود (شکل E1).

کورپوس است. بخش انتهایی این مریستم، می‌تواند به‌عنوان مریستم هاگزا (Sp.m) و بخش‌های زیرین آن با رنگ‌پذیری کمتر به‌عنوان مریستم نهنجی (Re.m) است. با تسهیم مریستم زایشی، اجزای ساختاری گل، مانند براکته (br)، کاسبرگ (Se) و پریموردیوم پرچمی (St.P) مشخص می‌شود (شکل C1). در مرحله بعدی، بعد از تشکیل پرچم، گلبرگ (Pe) در نتیجه فعالیت بخش حاشیه‌ای مریستم هاگزا (Sp.m) در مقابل پرچم تشکیل می‌شود و در مرحله آخر، پریموردیوم تخمدان (Ov.P) شکل می‌گیرد (شکل D1). در مراحل پیشرفته‌تر به‌ترتیب از خارج به

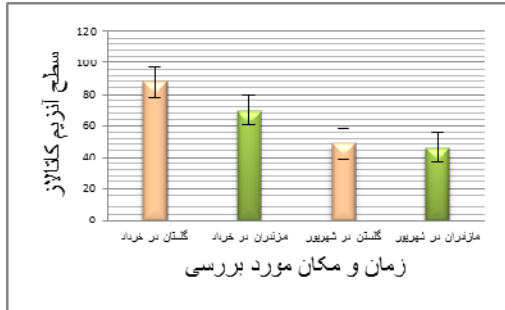


شکل ۱- A: برش طولی مریستم رأس ساقه گیاه عناب، رنگ‌آمیزی با همتوکسیلین و اتوزین (ابزکتیف ×۴۰)، تونیکا (T)، کورپوس (C)، مریستم مغز (M.M)، طناب پروکامبیومی (Pr)، بنیان برگی (I.F)، طرح اولیه برگی (E.F). B: برش طولی مریستم زایشی در ابتدای تشکیل پریموردیوم کاسبرگ (Se.P)، مریستم هاگزا (Sp.m)، مریستم نهنجی (Re.m)، براکته (br). C: برش طولی مریستم زایشی در ابتدای تشکیل کاسبرگ (Se) و پریموردیوم پرچم (St.P). D: برش طولی مریستم زایشی در مرحله تشکیل پریموردیوم تخمدان (Ov.P)، کاسبرگ (Se)، گلبرگ (Pe). E: برش طولی از مراحل ابتدایی تکوین گل در گیاه عناب، کاسبرگ (Se)، گلبرگ (Pe)، پریموردیوم پرچم (St.P)، پریموردیوم تخمدان (Ov.P)، خامه (Sty)، حفره تخمدانی (↓)، رنگ‌آمیزی با همتوکسیلین و اتوزین (ابزکتیف ×۴۰).

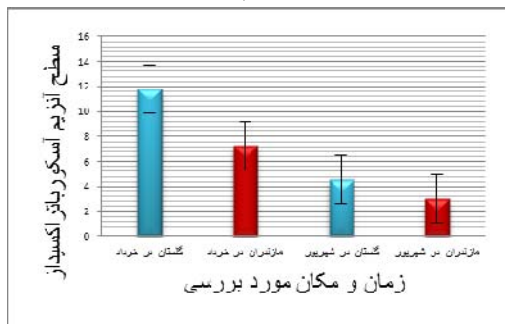
بیشتر از خرداد شده است؛ اما میزان پروتئین همواره در گلستان کمتر از مازندران بوده است. سطح پروتئین دو شهر در هر ماه بر اساس آزمون چند دامنه دانکن تفاوت معنی‌داری را نشان نداد؛ اما بین ماه‌های مختلف تفاوت معنی‌دار (در سطح ۰/۰۵) بود (نمودار ۱).

بررسی تغییرات میزان پروتئین، آنزیم‌ها و کربوهیدرات‌ها: در بررسی نتایج، میانگین‌ها مربوط به ۳ بود و تمام گروه‌بندی‌ها بر اساس آزمون دانکن ($p \leq 0/05$) انجام شد.

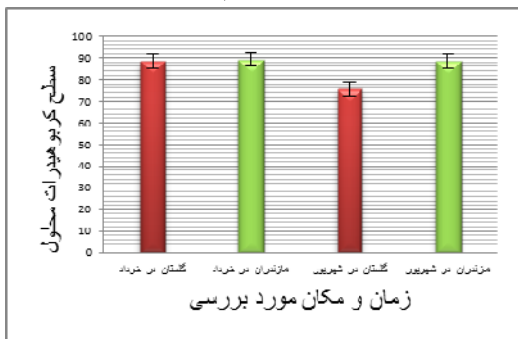
نتایج بررسی تغییرات میزان پروتئین اندام هوایی در عناب نشان داد که در هر دو شهر میزان پروتئین در شهریور



نمودار ۳- تغییرات مقدار آنزیم کاتالاز برگ ($\text{destroyed.min}^{-1}$) در گیاه عناب - گروه‌بندی بر اساس آزمون دانکن ($p \leq 0.05$) انجام شده است.



نمودار ۴- تغییرات مقدار آنزیم آسکوربات پراکسیداز برگ ($\text{OD.g}^{-1} \text{FW.min}^{-1}$) در گیاه عناب - گروه‌بندی بر اساس آزمون دانکن ($p \leq 0.05$) انجام شده است.



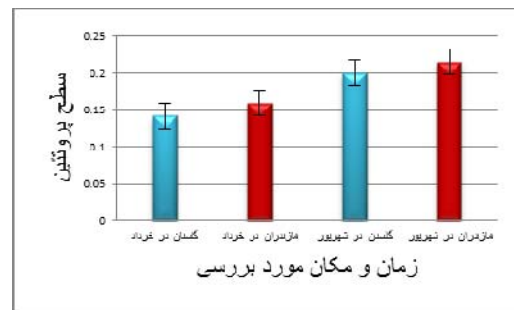
نمودار ۵- تغییرات مقدار کربوهیدرات محلول برگ برحسب mg.l^{-1} در گیاه عناب - گروه‌بندی بر اساس آزمون دانکن ($p \leq 0.05$) انجام شده است.

نتایج بررسی تغییرات میزان کربوهیدرات محلول اندام هوایی در عناب در نمودار ۵ مشاهده می‌شود. نتایج بررسی‌ها نشان داد که در هر دو شهر میزان کربوهیدرات محلول در خرداد بیشتر از شهریور است؛ اما میزان کربوهیدرات محلول در مازندران بیشتر از گلستان بوده است (نمودار ۵).

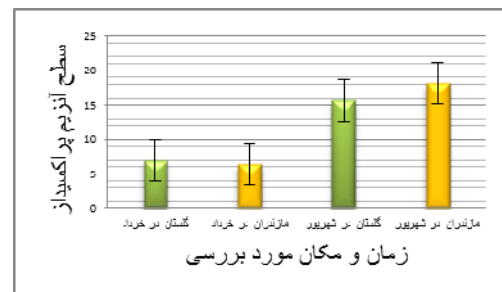
نتایج بررسی تغییرات میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز اندام هوایی در عناب نشان داد که در هر دو شهر میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز در شهریور بیشتر از خرداد بوده است (نمودار ۲).

نتایج بررسی تغییرات میزان فعالیت آنزیم کاتالاز اندام هوایی در عناب نشان داد که در هر دو شهر میزان فعالیت آنزیم کاتالاز در خرداد بیشتر از شهریور بود؛ اما میزان فعالیت آنزیم کاتالاز همواره در گلستان بیشتر از مازندران بوده است (نمودار ۳).

نتایج بررسی تغییرات میزان فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز اندام هوایی در عناب نشان داد که در هر دو شهر میزان فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز در خرداد بیشتر از شهریور بود اما میزان فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز همواره در گلستان بیشتر از مازندران بوده است (نمودار ۴).



نمودار ۱- تغییرات مقدار پروتئین برگ ($\text{mg.g}^{-1} \text{FW}$) در گیاه عناب - گروه‌بندی بر اساس آزمون دانکن ($p \leq 0.05$) انجام شده است.



نمودار ۲- تغییرات مقدار آنزیم پراکسیداز برگ ($\text{OD.g}^{-1} \text{FW.min}^{-1}$) در گیاه عناب - گروه‌بندی بر اساس آزمون دانکن ($p \leq 0.05$) انجام شده است.

saucheriana DC. همچنین با نتایج چهرگانی و همکاران در مورد گیاه *Tripleurospermum disciforme* همسویی دارد (۱۰، ۱۱، ۲، ۳، ۴).

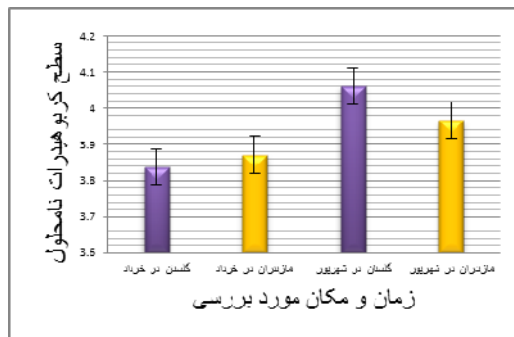
پروتئین: ممکن است افزایش سطح پروتئین در شهرریور نسبت به خرداد به دلیل افزایش دما و کاهش بارندگی در طول فصل تابستان به نسبت بهار باشد. این نتیجه با نتایج اسفندیاری و همکاران (۱۳۸۸) که در مورد اثر تنش خشکی بر گیاهچه‌های گندم کار کرده‌اند، همسویی دارد (۱).

آنزیم پراکسیداز: با توجه به نمودارهای وضع آب و هوای مناطق مورد بررسی، افزایش سطح آنزیم پراکسیداز در شهرریور نسبت به خرداد ممکن است به دلیل سازگاری گیاه با افزایش دما و کاهش بارندگی در طول فصل تابستان به نسبت بهار باشد. این نتیجه با نتایج اسفندیاری و همکاران (۱۳۸۸) که در مورد اثر تنش خشکی بر گیاهچه‌های گندم کار کرده‌اند مطابقت دارد (۱).

آنزیم کاتالاز: با مقایسه نمودارهای وضع آب و هوای مناطق مورد بررسی، بیشتر بودن میزان فعالیت کاتالاز در گلستان نسبت به مازندران ممکن است به دلیل کمتر بودن بارش و بیشتر بودن دما یعنی بطور کلی خشک‌تر بودن اقلیم گلستان نسبت به مازندران باشد. همچنین ممکن است بیشتر بودن ارتفاع گالیکش در گلستان که باعث افزایش جذب اشعه UV به نسبت به شهر مازندران می‌شود نیز بر این پدیده اثر گذاشته باشد. این نتیجه با نتایج اسفندیاری و همکاران (۱۳۸۸) که در مورد اثر تنش خشکی بر گیاهچه‌های گندم و همچنین نصبی (۱۳۸۵) که بر روی اثر اشعه ماوراءبنفش بر دو گونه بنگدانه کار کرده‌اند همسویی دارد (۱، ۱۴).

آنزیم آسکوربات پراکسیداز: بیشتر بودن میزان فعالیت آسکوربات پراکسیداز در گلستان نسبت به مازندران ممکن است به دلیل کمتر بودن بارش و بیشتر بودن دما یعنی

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که در هر دو شهر میزان کربوهیدرات نامحلول در شهرریور بیشتر از خرداد بوده است (نمودار ۶).



نمودار ۶- تغییرات مقدار کربوهیدرات نامحلول برگ برحسب mg.l⁻¹ در گیاه عناب - گروه‌بندی بر اساس آزمون دانکن ($p \leq 0.05$) انجام شده است.

بحث

مریستم رویشی: مریستم رویشی: رشد طولی ساقه و پیدایش اندام‌هایی نظیر شاخه‌ها، برگ‌ها و گل‌ها در نهاندانگان به وسیله مریستم رأسی آنها صورت می‌گیرد. تونیکا و کورپوس در تبدیل مریستم رویشی به زایشی نقش دارند. حلقه بنیادی که دارای سلول‌های ریز و به هم فشرده می‌باشد دارای توانایی تکثیر زیاد در مراکز زایشی برگ‌هاست (۱۰). مریستم رأسی در گیاه مورد پژوهش (*Zizyphus jujuba*) گنبدی شکل بود که مشابه وضعیت مریستم رویشی در گیاه کنار (*Zizyphus spina-christi*) است (۱۵). وضعیت تونیکا و کورپوس و بنیان‌های برگی در عناب با گزارش‌های عطری (۱۳۷۰) همسویی دارد (۶).

مریستم زایشی: مجموعه مشاهدات ما در زمینه توقف تشکیل پرموردیوم‌های برگی، فعال شدن تونیکا و کورپوس و کاهش فعالیت حلقه بنیادی با فعال شدن مریستم زایشی با گزارش‌های مجد و رولان (۱۳۶۹)، مجد و همکاران در مورد گیاه انگور شاهانی (۱۳۹۰)، چهرگانی و همکاران (۱۳۸۸) در مورد گیاه *Tanacetum parthenium* L.، چهرگانی و همکاران (۱۳۸۹) در مورد گیاه *Inula*

و همچنین نصیبی (۱۳۸۵) که بر روی اثر اشعه ماوراءبنفش بر دو گونه بنگدانه کار کرده‌اند همسوست (۱، ۱۴).

کربوهیدرات‌ها: بین سطح کربوهیدرات محلول و نامحلول دو شهر در هر دو ماه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشده است. این مسئله ممکن است به این دلیل باشد که شدت تغییرات اقلیم و آب و هوایی به حدی نبوده که بتواند اثر زیادی بر روی سطح کربوهیدرات‌های محلول و نامحلول این گیاه بگذارد.

بطور کلی خشک‌تر بودن اقلیم گلستان نسبت به مازندران باشد که در نمودارهای وضع آب و هوای مناطق مورد بررسی مشخص است. همچنین ممکن است بیشتر بودن ارتفاع گالیکش در گلستان که باعث افزایش جذب اشعه UV به نسبت به‌شهر مازندران می‌شود نیز بر این پدیده اثر گذاشته باشد. این نتیجه با نتایج اسفندیاری و همکاران (۱۳۸۸) که در مورد اثر تنش خشکی بر گیاهچه‌های گندم

منابع

۱. اسفندیاری، ع.، شکیبام، محبوب، س.، آلیاری، ه.، برادران فیروزآبادی، م.، ۱۳۸۸، اثر تنش خشکی بر فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدان و پراکسیداسیون لیپیدی گیاهچه‌های گندم، مجله دانش کشاورزی، جلد ۱۹، شماره ۲.
۲. چهارگانی، ع.، ک. محسن زاده و همکاران، (۱۳۸۸)، مطالعه مراحل تکوین دانه گرده و تخمک در *Tanacetum parthenium* L. ، فصلنامه زیست‌شناسی تکوینی، سال اول، شماره ۳، دانشگاه آزاداسلامی واحد تهران شمال.
۳. چهارگانی، ع.، حاجی صادقیان، س.، محسن زاده، ف.، (۱۳۸۹)، مطالعه مراحل تکوین دانه گرده و تخمک در *Inula aucheriana* DC. جهاد دانشگاهی، زیست‌شناسی گیاهی.
۴. چهارگانی، ع.، زارع، ش.، حاجی صادقیان، س.، (۱۳۸۹)، رویان زایی در *Tripleurospermum disciforme*: تیپ جدید و نادر از رویان زایی. مجله زیست‌شناسی ایران، سال بیست و سوم، شماره ۱، ص ۲۶.
۵. زرگری، ع.، ۱۳۷۱. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول.
۶. عطری، مرتضی، ۱۳۷۰، ارگانوژنز و مورفوژنز گیاهی. جهاد دانشگاهی ارومیه.
۷. علی احمد کروری، س.، ۱۳۷۸، بررسی نحوه پاسخ آنزیم‌ها در درختان جنگلی به تغییرات عوامل زیست محیطی، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع
۸. قهرمان، احمد، ۱۳۷۳، فلور رنگی ایران. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، بخش گیاه‌شناسی.
۹. مجد، ا.، شریعت زاده، م.، ۱۳۷۹، میکروسکوپ الکترونی و هیستوتکنیک در میکروسکوپ الکترونی و نوری، آبیژ.
۱۰. مجد، ا.، ۱۳۶۹، (تألیف: جان کلودرولان - فرانسواز رولان) اطلس زیست‌شناسی گیاهی، جلد ۲، انتشارات جهاد دانشگاهی.
۱۱. مجد، ا.، صفاری، پ.، جنوبی، پ.، مهربان، ص.، (۱۳۹۰)، بررسی مراحل تکوین بخش‌های رویشی و زایشی انگور شاهانی، فصلنامه زیست‌شناسی تکوینی، سال سوم، شماره ۱۰، دانشگاه آزاداسلامی واحد تهران شمال.
۱۲. مظفریان، و.، ۱۳۷۷، فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. تهران: فرهنگ معاصر، صفحه ۵۹۱
۱۳. مظفریان، و.، ۱۳۷۹، رده بندی گیاهی، جلد دوم: دولپه‌ای‌ها، امیرکبیر.
۱۴. نصیبی، ف.، منوچهری کلانتری، خ.، ۱۳۸۵، کاربرد باندهای مختلف اشعه ماوراء بنفش در بالا بردن میزان برخی از ترکیبهای ثانویه در (*Hyoscyamus*) دو گونه بنگدانه، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد ۲۲، شماره ۲، صفحه ۱۴۰ - ۱۴۵. واحد تهران شمال
15. Amina Sirag, Saied, ; 2008, Jens Gebauer; Karl Hammer & Andreas Buerkert. "Ziziphus spina-christi (L.) Willd.: a multipurpose fruit tree," *Genet Resour Crop Evol.*
16. Asada, K.; 1994. Mechanisms for scavenging reactive molecular cules generated in chloroplasts under light stress. In: Baker NR, Bower JR eds. Photo inhibition of photosyn

- thesis. From molecular mechanism to the field. Oxford: Bios Scientific Publishers, 129 – 142.
17. Bradford, M.M; 1976. A rapid sensitive metod for the question of microprogram quantities of protein utilizing the principle of protein – dye binding. Anal. Biochen;72: 248 – 254.
 18. Browicz, K. , 1977. *Rhamnaceae in Flora Iranica*, Austria, AkademischeDruck- U. Verlagsanstalt Graz, No. 125, pp. 4-10.
 19. Kochert, G; 1978. Carbohydrate determination by the phenolsulfuric acid method. In: Hel ebsust, J.A.; Craig, J.S 9ed.; Handbook of phycological Metods; Cambridge univ. Press; 96 – 97.
 20. Koroï, S.A.A.; 1989. Gelektrophers tische and spectral photometrischoe under uchungen zomeinfluss der temperture auf straktur and aktritat der amylase and peroxidase isoenzyme, *Phyeiol*;v.20: 15 – 23.
 21. Periera, G.J.G.; Molina, S.M.G.; Lea. P.J and Azevedo, R.A., 2002. Activity of antioxydaunt enzyme in response to cadmium in *Crotalaria juncea*. *Plant soil*; 239: 123 – 132.
 22. www.irimo.ir/farsi/amar/map/index.afp
 23. Zhihui Zhao · Mengjun Liu · PengfeiTu, Characterization of water soluble polysaccharides from organsof Chinese Jujube (*Zizyphusjujuba* Mill. cv. Dongzao), *Eur Food Res Technol* 2008.

The survey of ontogeny of generative meristem, formation of flower, measurement of carbohydrate content and enzymatic activity in *Zizyphus jujuba* Mill.

Jafari S., Sharifnia F., Peyvandi M. and Niknam F.

Biology Dept., Faculty of Sciences, Islamic Azad University, North- Tehran, Branch ,Tehran, I.R. of Iran

Abstract

In order to study the anatomy and ontogeny of generative meristem of *Zizyphus jujuba*, its generative meristem and young buds (tiny to mature buds) were removed in different developmental stages, and then fixed in FAA, afterwards they were embedded in paraffin and sliced at 7-10 μ m. Staining was carried out with Hematoxylin – Eosin and the generative meristems and young buds were studied with light microscope. Results showed that vegetative meristems were developed to generative meristems and different components of flower were formed. Another primordium and carpel primordium and petals were formed from sporangiare meristem and sepals were formed from initial ring. Also carbohydrate and protein contents and antioxidant enzymes activities of the plants leaves were measured in different seasonal conditions (spring and summer 1390) in two provinces Mazandaran (Behshahr) and Golestan (Galikesh) to understand how they become adapted while the climate changes. By seasonal changes, levels of proteins and peroxydase activity increased in both cities, while catalase and ascorbate peroxydase activities reduced. Soluble and insoluble carbohydrates levels didn't have any significant difference. Proteins levels and peroxydase activity were more in Behshar while more catalase activity was seen in Galikesh.

Key words: *Zizyphus jujuba*, enzyme, carbohydrate, vegetative meristem, generative meristem.