Archive of SID

گوناگونی خصوصیات اپیدرم برگ و متابولیت‌های گیاهی جمعیت‌های سلمه تره (*Chenopodium album* L.) در جهات مختلف جغرافیایی مزارع صیفی گنبدکاووس

ابراهیم غلامعلی پور علمداری[1*]، حسین صبوری[1]، لیلا آهنگر[1] و سیده معصومه حسینی[2]

[1] ایران، گنبدکاووس، دانشگاه گنبدکاووس، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه تولیدات گیاهی

[2] ایران، گنبدکاووس، دانشگاه گنبدکاووس، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه فیزیولوژی گیاهی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۴/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۸/۱۵

چکیده

دراین تحقیق، جمعیت سلمه‌تره (*Chenopodium album*) از چهار جهت جغرافیایی شرق، غرب، شمال و جنوب مزارع صیفی گنبدکاووس جمع‌آوری شد. سپس از هر جهت ۱۰ بوته با رعایت حداقل فاصله ۱۰۰ متری برداشته و در انتها برگ زیر گل‌آذین بوته‌ها انتخاب شد. نمونه‌های برگ در هر جهت برای مطالعه صفات اپیدرمی و متابولیت‌های گیاهی مورد آزمایش قرارگرفتند. صفات اپیدرمی برگ نظیر تیپ روزنه، شکل سلول‌های اپیدرمی و الگوی دیواره آنتی‌کلینالی، طـول، عرض، مساحت روزنه، تعداد سلول‌های اپیدرمی روزنه، شاخص و تراکم روزنه به‌علاوه میزان نشاسته، پروتئین، قندهای محلول و فنل‌کل سلمه‌تره اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که جمعیت سلمه‌تره در جهات مختلف دارای روزنه در هر دو سطح رویی و پشتی بودند. بیشترین تعداد سلول‌های اپیدرمی، شاخص و تراکم روزنه‌ای سلمه‌تره در جهت‌های مختلف به‌جزء تعداد سلول‌های اپیدرمی در جنوب به سطح تحتانی برگ‌ها اختصاص داشت. تیپ روزنه و شکل سلول‌های اپیدرمی در دو سطح رویی و پشتی در جهات مورد بررسی بترتیب بصورت آنموستیک و نامنظم بود. همچنین سلمه‌تره در دو سطح برگ در جهات مختلف بجزء جنوب دارای دیواره آنتی‌کلینالی از نوع کمی موجدار بودند. بیش‌ترین میزان نشاسته، پروتئین، قندهای محلول و فنل‌کل در سلمه‌تره بترتیب مربوط به جهت غرب، جنوب، شرق و شرق بود. بنابراین آگاهی از ویژگی‌های سلول‌های روزنه، میزان اسمولیت سازشی قندهای محلول بهمراه ترکیبات فنلی به‌دلیل تاثیر در باز و بسته شدن روزنه‌ها و تعرق اهمیت بسزایی دارد. همچنین سلمه‌تره به‌دلیل مقدار مناسبی از ترکیبات فنلی در جهات مختلف به‌ویژه شرق می‌تواند به عنوان کاندیدی برای تولید علف‌کش‌های زیستی و آنتی‌اکسیدان‌ها باشد.

واژه‌های کلیدی: سلول‌های اپیدرمی، تیپ روزنه، تراکم روزنه، قندهای محلول، فنل‌کل

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۸۶۱۱۸۵۶، پست الکترونیکی: eg.alamdari@gmail.com

مقدمه

علف‌های هرز مهمترین عامل محدودیت در سیستم‌های کشاورزی می‌باشند و اگـر علف‌های هرز مزارع کنترل نشوند، عملکرد گیاهان زراعی بسته به توان رقابتی علف‌های هرز بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد کاهش می‌یابد (۱۱). به‌طورکلی کاهش محصول زراعی به ساختار جوامع علف‌هرزی، تراکم و زمان ظهور علف‌های هرز بستگی دارد. با شناخت نوع و نحوه پراکنش علف‌های هرز هر منطقه می‌توان از پراکنش آن‌ها از منطقه‌ای به منطقه دیگر جلوگیری نمود.

تیره اسفناجیان (Chenopodiaceae) دارای بیش از ۱۲۲ جنس و حدود ۱۵۰۰ گونه با پراکندگی‌های وسیع در دنیا است (۳۴). این تیره همچنین، از تیره‌های بزرگ در ایران و

www.SID.ir

Archive of SID

دارای پراکندگی وسیعی در اکثر نقاط کشور، به‌ویژه در مناطق شور است. اغلب گیاهان این تیره، هالوفیت و پساموفیت هستند و از جنبه‌های اقتصادی و اکولوژیک اهمیت فراوانی دارند (۵).

سلمه‌تره با نام علمی *Chenopodium album* L.، یکی از علف‌های هرز یک‌ساله پهن برگ از تیره اسفناجیان است و به عنوان یکی از ۱۲ گونه غالب علف‌هرز در سراسر جهان شناخته می‌شود و در مزارع گیاهانی که دوره رشد آن‌ها با فصل تابستان همراه است، خسارت قابل توجهی به بار می‌آورد (۱۸و ۳۲). سلمه‌تره موجب کاهش عملکرد در بیش از ۴۰ محصول زراعی می‌گردد و در بین گیاهان زراعی مهم، بالاترین میزان خسارت آن در محصولاتی نظیر ذرت، چغندرقند، سویا و سیب زمینی گزارش شده است (۱۷). علف‌هرز سلمه‌تره به جهت داشتن مشخصاتی چون سرعت رشد بالا، رقابت مؤثر برای مواد غذایی، تولید بذر زیاد و جوانه‌زنی بذور تحت دامنه وسیعی از شرایط محیطی سبب کاهش معنی‌دار عملکرد گیاهان زراعی می‌شود (۱۵).

کانلی و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که به‌واسطه تداخل علف‌هرز سلمه‌تره در تراکم ۶۴ بوته در مترمربع در طول فصل رشد، عملکرد سویا ۶۱ درصد کاهش می‌یابد (۱۶). در تحقیقی سبز شدن همزمان علف‌هرز سلمه‌تره با ذرت سبب کاهش ۲۰ درصدی عملکرد شد، اما وقتی این علف‌هرز ۳ روز زودتر از ذرت سبز شد، کاهش عملکرد ذرت بیش از ۵۰ درصد بود (۲۸).

در نظر گرفتن ویژگی‌های محل رویش و موقعیت گیاه در طبیعت از عمده عواملی است که می‌تواند بر میزان متابولیت‌های اولیه و ثانویه گیاهان تاثیر فراوانی داشته باشد. اهمیت متابولیت‌های ثانویه برای گیاهان از ماهیتی اکولوژیک برخوردار است و این ترکیبات دارای کارکردهای متنوعی‌اند که از آن جمله می‌توان به عملکرد دفاعی در برابر صیادان، انگل‌ها و عوامل بیماریزا، فیتوآلکسین‌ها (سموم گیاهی) در هنگام ابتلاء به قارچ جهت جلوگیری از گسترش میسلیوم قارچ در گیاه، رقابت‌های بین گونه‌ای، تسهیل فرایندهای تولید و ایجاد ارتباط با گرده‌افشان‌ها اشاره کرد (۷). دراین میان ترکیبات فنولی به میزان فراوان در همهٔ گیاهان وجود دارند و عامل چندین هزار ترکیب شیمیایی در گیاهان هستند که پایهٔ ساختاری همهٔ آنها حلقهٔ آروماتیک است (۱۳). فعالیت ترکیبات فنلی مربوط به خواص اکسیداسیون- احیاء آنها است که نقش مهمی در جذب و خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد، فرونشانی اکسیژن‌های فعال و یا پراکسیدازهای تجزیه کننده دارد (۲۰).

نتیجه مطالعه اثر برخی عوامل محیطی نظیر جهت شیب و اسیدیته خاک بر ترکیبات اسانس مریم نخودی طناز (*Teucrium chamaedrys*) در مراتع نمارستان آمل در سه جهت شمالی، غربی و شرقی نشان داد که ترکیبات اسانس در جهت شرقی بیشتر از ترکیبات اسانس در جهت‌های غربی و شمالی است، همچنین میزان اسیدیته خاک با درصد اسانس رابطه معکوس داشت ولی میزان نیتروژن خاک رابطه مستقیمی با میزان تولید اسانس برقرار کرد (۹).

شکل زیستی هرگونه گیاهی براساس سازش‌های اکولوژیک گیاه با شرایط محیطی به وجود آمده است. در واقع این سیمای ظاهری نوعی سازش فیلوژنتیک با شرایط محیطی معین است (۸). به‌طورکلی هر گونه گیاهی پراکنش اکولوژیک منحصر به فردی داشته و میزان معینی از تغییرات محیطی را تحمل می‌کند. دامنه انتشار هر گونه بسته به شرایط زیستی و میزان تحمل و سازش آن با محیط ممکن است محدود و یا وسیع باشد (۱). تغییرات در تراکم روزنه، اندازه روزنه و محل قرارگیری روزنه در سطح برگ در پاسخ به تغییرات شرایط محیطی می‌تواند هدایت روزنه‌ای را تحت تأثیر قرار دهد، و در نتیجه بر جذب کربن به علت رابطه نزدیک با فتوسنتز و هدایت روزنه‌ای اثر بگذارد (۲۴و ۲۶). بنابراین دانستن چگونگی پراکنش روزنه در سطح برگ به‌دلیل تأثیر در انتشار گاز دی

www.SID.ir

Archive of SID

اکسیدکربن جهت تثبیت کربن و همچنین انتقال گرمای حاصل از تعرق دارای اهمیت است (۱۹). زرین کمر (۲۰۰۶) صفات تشریحی برگ گونه‌های *Chenopodium album*، *Kochia prostrate* و *Noaea mucronata* از تیره اسفناجیان را مورد مطالعه قرارداد. وی در این بررسی تراکم روزنه در واحد سطح، اندازه و نوع روزنه، تراکم کرک و نوع آنها را مقایسه کرد. مشخصات برگ در برش عرضی بیانگر ساختمان کرانز در دو گونه *Noaea mucronata* و *Kochia prostrate* می‌باشد. تغییرات ساختمانی برگ از جمله بافت ذخیره کننده آب بیانگر سازش این نوع گیاهان در زیستگاه‌های خشک است (۳۶).

باتوجه به تاثیرگذاری شرایط محیطی حاکم بر محل رویش گیاه و تاثیر بسزای آنها بر برخی صفات آناتومیکی، کمیت و کیفیت ترکیبات تشکیل دهنده افراد جمعیت یک گیاه از جمله علف‌هرز سلمه‌تره و اثر احتمالی آن بر محصولات زراعی، ارزیابی کمی اسمولیت‌های سازشی و متابولیت ثانویه نظیر فنل کل این علف‌هرز در مزارع صیفی گنبدکاووس در جهات مختلف جغرافیایی، ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین باتوجه به اهمیت این گونه و کثرت آن در مزارع صیفی گنبدکاووس و مطالعه اندکی که در رابطه با تنوع خصوصیات روزنه‌ای برگ افراد جمعیت مختلف علف‌هرز سلمه‌تره انجام شده است، تحقیق حاضر ضرورت می‌یابد.

مواد و روشها

مشخصات اقلیمی محل جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی: گنبدکاووس در طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۱۲ دقیقه شرقی و عرض ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی، ارتفاع ۴۷ متر از سطح دریا و با متوسط بلند مدت بارندگی سالیانه ۴۲۸ میلی‌متر می‌باشد. از نظر آب و هوایی جزء اقلیم مدیترانه‌ای و دارای فصل تابستان نسبتاً گرم و خشک بوده که ۱۵۰ تا ۲۰۰ روز از سال آبی آن خشک می‌باشد.

دراین تحقیق افراد جمعیت متعلق به گونه سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.) از چهار جهت جغرافیایی شرق، غرب، شمال و جنوب مزارع صیفی گنبدکاووس جمع‌آوری شد. مطابق روش مایلز و همکاران (۱۹۹۵)، ۱۰ بوته با رعایت حداقل فاصله ۱۰۰ متری از هر یک از جهت‌ها برداشت شدند. سپس برگ زیر گل آذین برای مطالعات اپیدرمی استفاده شد (۲۷).

آماده سازی اپیدرم و روش جدا سازی آن: برای مطالعه صفات اپیدرمی، ابتدا دو قطعه برگ را در ظروف جداگانه قرارداده تا از هرکدام برای جداکردن اپیدرم تحتانی و فوقانی استفاده شود. نمونه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه در آب مقطر قرارداده شد تا اثرات الکل آن زائل شود. سپس برای جدا کردن اپیدرم، قطعات برگ را داخل لوله آزمایشگاهی قرارداده و مقدار کافی از اسید استیک و پراکسید هیدروژن (H_2O_2) با حجم برابر به هریک از لوله‌های آزمایش اضافه گردید، به‌طوری که قطعات برگی را بپوشاند. سپس لوله‌های آزمایشگاهی در داخل بشر حاوی آب قرار داده شد (سطح آب در بشر بایستی تا حدودی بالاتر از سطح محلول داخل لوله باشد). سپس بشر بر روی هیتر آزمایشگاهی قرارداده شد. دمای هیتر به میزانی بود که آب در حالت نیم جوش قرارگیرد. در زمان‌های معین (بیشتر از ۳۰ دقیقه نشود)، شرایط قطعات برگی را کنترل کرده و موقعی که برگ‌ها بی‌رنگ یا نیمه شفاف شدند (از ۳۰ دقیقه تا تقریباً ۸ ساعت) مواد برگی را به آب انتقال داده و به سهولت اپیدرم‌ها با پنس یا یک اسپاتول جدا گردید. سپس اپیدرم‌ها توسط آب مقطر کاملاً شستشو داده شد. اپیدرم‌ها روی لام تمیز قرارگرفته و روی آن قطره‌ی آب ژاول اضافه شد. پس از ۱۰ دقیقه سطح اپیدرم با برسی خیس تمیز و به دنبال آن با استوکارمن دو درصد رنگ آمیزی شد (۴).

مطالعه صفات اپیدرمی: بمنظور مطالعه صفات اپیدرمی، ابتدا از لایه اپیدرم برگ در دو سطح فوقانی و تحتانی نمونه‌های بسیار نازک تهیه شد. سپس عکس‌هایی با

www.SID.ir

Archive of SID

کمک دوربین دیجیتال Canon مدل a ۶۳ و ۸ مگا پیکسل با بزرگنمایی ۱۰ × و ۴۰ × تهیه شد. سپس صفات اپیدرمی نظیر تیپ روزنه، شکل سلول‌های اپیدرمی و الگوی دیواره آنتی کلینالی، طـول و عرض روزنه و تعداد سلول‌های اپیدرمی با استفاده از نرم‌افزار Image Tools 3 بـا دقـت ۰/۰۱µm اندازه‌گیری شد. مساحت روزنه براساس میکرومتر مربع به‌علاوه تراکم روزنه و شاخص روزنه در واحد میلی‌متر مربع تعیین گردید. این آزمایش‌ها در آزمایشگاه‌های زیست‌شناسی و علوم علف‌های هرز دانشگاه گنبدکاووس در سال ۱۳۹۵ به اجرا درآمد.

آماده سازی نمونه‌های گیاهی برای سنجش کمی متابولیت‌های گیاهی: برای مطالعه متابولیت‌های گیاهی، ابتدا برگ گیاه سلمه‌تره جمع‌آوری شده از جهات مختلف جغرافیایی برای برداشتن گرد و غبار به مدت ۳۰ ثانیه مورد شستشو قرارگرفتند. سپس در شرایط سایه نیمه پژمرده شدند. در انتها با کمک آون در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد تا رسیدن به وزن ثابت خشک گردیدند. سپس توسط آسیاب به قطعات بسیار ریز پودر گردیدند. آزمایش‌های سنجش متابولیت‌های گیاهی در سه تکرار انجام شده است.

اندازه‌گیری میزان نشاسته با استفاده از معرف آنترون: ابتدا ۱۰۰ میلی‌گرم از پودر برگ خشک گیاهی با ۱۰ میلی‌لیتر اتانول داغ ۸۰ درصد مخلوط شد. سپس به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ گردید. در فاز رسوب حاصل ۱۵ میلی‌لیتر معرف A (۴ میلی‌گرم کربنات سدیم + ۰/۸ گرم سود + ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر) اضافه و به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ گردید. دو فاز مایع و جامد قابل تشخیص است که برای اندازه‌گیری نشاسته از فاز جامد استفاده شد. به فاز رسوب حاصل، ۶/۵ میلی‌لیتر پرکلریک اسید ۵۲ درصد و ۵ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد. مخلوط حاصل در دمای صفر درجه سانتی‌گراد برای مدت ۲۰ دقیقه نگه داشته شد. ۰/۱ میلی‌لیتر از عصاره مذکور با آب مقطر به حجم ۱۰ میلی‌لیتر رسانده شد. سپس چهار میلی‌لیتر معرف آنترون اضافه شد. محلول حاصل در دمای حرارت اتاق سرد گردید. در نهایت توسط دستگاه اسپکتروفتومتر با مدل Biochrom libera- S22 در نقطه جذب ۶۳۰ نانومتر قرائت شد. از گلوکز برای تهیه محلول استاندارد استفاده گردید و میزان نشاسته بر حسب میلی‌گرم بر گرم وزن خشک نمونه محاسبه گردید (۳۳).

اندازه‌گیری میزان پروتئین: ابتدا ۱۰۰ میلی‌گرم از پودر برگ خشک با ۱۰ میلی‌لیتر اتانول داغ ۸۰ درصد خرد گردید و به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شد. سپس به فاز جامد حاصل، ۱۵ میلی‌لیتر از معرف A (۴ میلی‌گرم کربنات سدیم+ ۰/۸ گرم سود+ ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر) اضافه و به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ گردید. در مرحله بعدی ۰/۲ میلی‌لیتر از عصاره نمونه را برداشته و توسط آب مقطر به حجم ۱ میلی‌لیتر رسانده شد. ۵ میلی‌لیتر معرف C که از اختلاط ۴۹ میلی لیتر معرف A و ۱ میلی لیتر معرف B (۱۲۵ میلی‌لیتر سولفات مس ۰/۵ درصد+ ۲۵ میلی‌لیتر پتاسیم سدیم تارتارات ۱ درصد) به محلول حاصل اضافه و به مدت ۱۰ دقیقه در حمام آب جوش قرار داده شد. سپس ۰/۵ میلی‌لیتر معرف D (۱ میلی‌لیتر فولین+ ۱ میلی‌لیتر آب مقطر) اضافه نموده و به مدت ۳۰ دقیقه در شرایط تاریک قرار داده شد. در نهایت توسط دستگاه اسپکتروفتومتر با مدل Biochrom libera-S 22 در نقطه جذب ۶۶۰ نانومتر خوانده شد. برای رسم منحنی استاندارد از سرم آلبومین گاوی (Bovine Serum Albumin) استفاده شد و مقدار نهایی پروتئین بر اساس میلی گرم بر گرم وزن خشک نمونه گزارش گردید (۲۲).

اندازه‌گیری میزان قندهای محلول: ابتدا ۰/۱ گرم از پودر برگ خشک علف‌هرز سلمه‌تره برداشته شد. سپس ۱۰ میلی‌لیتر اتانول ۷۰ درصد به آن اضافه شد و به مدت یک هفته در یخچال قرارداده تا قندهای محلول آن جدا شود. پس از یک هفته، از محلول رویی نمونه‌ها، یک میلی‌لیتر برداشته شد و با کمک آب مقطر به حجم دو میلی‌لیتر

www.SID.ir

Archive of SID

رسانده شد. پس از اضافه کردن یک میلی‌لیتر فنل ۵ درصد و ۵ میلی‌لیتر اسید سولفوریک غلیظ، میزان جذب به‌وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر با مدل Biochrom libera- S22 در طول موج ۴۸۵ نانومتر خوانده شد. از گلوگز به عنوان استاندارد برای رسم منحنی استاندارد استفاده شد. سپس میزان قندهای محلول نمونه‌ها براساس میلی‌گرم برگرم وزن خشک نمونه گزارش شد (۲۱).

اندازه‌گیری میزان فنل کل بر اساس روش فولین سیوکالتو: بدین ترتیب که مقدار ۰/۱ گرم از پودر برگ خشک علف‌هرز سلمه تره با ۱۰ میلی‌لیتر اتانول داغ ۸۰ درصد در هاون چینی ساییده شد و مخلوط حاصل در ۱۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ گردید. پس از آن مخلوط رویی در حمام آب جوش قرار داده تا غلیظ شد (حدود دو میلی‌لیتر). سپس یک میلی‌لیتر از محلول تغلیظ شده با کمک آب مقطر به حجم ۵۰ میلی‌لیتر رسانده شد. در مرحله بعدی مجدداً نیم میلی‌لیتر از محلول حاصل با ۲/۵ میلی‌لیتر آب مقطر به حجم سه میلی‌لیتر رسانده شد. سپس نیم میلی‌لیتر معرف فولین سیوکالتو ۵۰ درصد به محلول حاصل اضافه گردید. بعد از سه دقیقه، دو میلی‌لیتر کربنات سدیم ۲۰ درصد به آن افزوده گردید. محلول حاصل به مدت ۱۰ دقیقه در حمام آب جوش قرارگرفت. پس از سرد شدن به‌وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر با مدل Biochrom libera- S22 در نقطه جذب ۶۵۰ نانومتر قرائت شد. در نهایت، با توجه به منحنی استاندارد گالیک اسید، میزان فنل کل نمونه بر حسب میلی‌گرم بر گرم وزن نمونه خشک محاسبه شد (۲۵).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

ابتدا نرمال‌سنجی داده‌های حاصل از صفات تشریحی روزنه‌ها و فیتوشیمیایی توسط نرم افزار Minitab با نسخه ۱۴ انجام شد. سپس داده‌های غیرنرمال، نرمال گردید. تجزیه واریانس داده‌ها توسط نرم‌افزار SAS با نسخه ۹/۱ انجام شد. مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار حفاظت شده (در جایی که F تجزیه واریانس معنی‌دار) در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت (۶).

نتایج

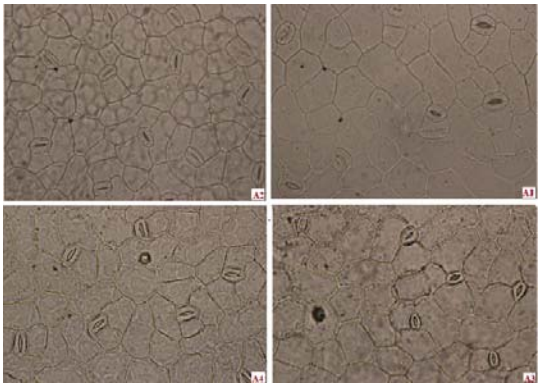
تغییرات اپیدرم سطح فوقانی برگ سلمه‌تره در مزارع صیفی گنبدکاووس: دراین مطالعه افراد جمعیت سلمه‌تره جهات شمال، شرق و غرب در سطح فوقانی دارای روزنه، شکل سلول‌های اپیدرمی و الگوی دیواره آنتی‌کلینالی بترتیب از نوع آنموسیتیک (در این تیپ روزنه توسط تعداد زیادی از سلول‌های همراه محصور شده است که در کل با سلول‌های اپیدرم تفاوتی نشان نمی‌دهند)، نامنظم و کمی موجدار بودند. افراد جمعیت این گونه در جهت جنوب نیز از تیپ روزنه آنموسیتیک و شکل سلول‌های اپیدرمی نامنظم ولی دیواره آنتی‌کلینالی راست تا خمیده برخوردار بودند (جدول ۱ و شکل ۱).

جدول ۱- صفات تشریحی اپیدرم سطح فوقانی برگ سلمه تره در مزارع صیفی گنبدکاووس

جهت	تیپ روزنه	شکل سلول اپیدرمی	الگوی دیواره آنتی کلینالی
شمال	آنموستیک	نامنظم	کمی موجدار
جنوب	آنموستیک	نامنظم	راست تا خمیده
شرق	آنموستیک	نامنظم	کمی موجدار
غرب	آنموستیک	نامنظم	کمی موجدار

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- شکل سلول‌های اپیدرمی و تیپ روزنه در سطح فوقانی برگ سلمه تره در جهات مختلف A1، A2، A3 و A4 به ترتیب در جهت شمال، جنوب، شرق و غرب

تجزیه واریانس داده‌ها در سطح فوقانی اپیدرم نمونه‌های برگ جمعیت علف‌هرز سلمه‌تره بیانگر اختلاف معنی‌دار افراد جمعیت سلمه‌تره جمع‌آوری شده از جهات مختلف جغرافیایی مزارع صیفی گنبدکاووس از لحاظ صفاتی نظیر طول روزنه، عرض روزنه، مساحت روزنه و تعداد سلول اپیدرمی در سطح احتمال یک درصد و تعداد روزنه و تراکم روزنه در سطح احتمال ۵ درصد بود. اما نمونه‌های برگ جمعیت سلمه‌تره از لحاظ صفت شاخص روزنه در جهات مورد بررسی اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند (جدول ۲).

براساس جدول ۳، میزان تغییرات طول روزنه در سطح فوقانی اپیدرم برگ افراد جمعیت سلمه‌تره در جهات مورد بررسی در دامنه‌ای بین ۴۹/۹۴ و ۳۴/۰۸ میکرومتر بود. بیشترین و کمترین میزان معنی‌دار طول روزنه بترتیب مربوط به جهت غرب و جنوب بود. همچنین بیشترین میزان عرض روزنه در سطح فوقانی اپیدرم برگ افراد جمعیت سلمه‌تره در جهات مورد بررسی مربوط به جهت شمال (۳۵/۳۸ میکرومتر) بود که از لحاظ آماری با جهت غرب تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. کمترین میزان این صفت مربوط به جهت جنوب (۲۵/۴۵ میکرومتر) بود (جدول ۳).

میزان تغییرات مساحت روزنه در سطح فوقانی اپیدرم برگ افراد جمعیت سلمه‌تره در دامنه‌ای بین ۱۷۰۵/۰۷ تا ۸۶۶/۵۹ میکرومتر مربع بود. بیشترین و کمترین این مقدار بترتیب مربوط به جهت غرب و جنوب بود (جدول ۳). نتایج به‌دست آمده همچنین نشان داد که بیشترین تعداد معنی‌دار روزنه در سطح فوقانی اپیدرم برگ فراد جمعیت سلمه‌تره مربوط به جهت جنوب (۷) بود. در حالی کمترین میزان معنی‌دار این صفت به هر سه جهات شمال (۴)، شرق (۴/۵) و غرب (۵) اختصاص داشت (جدول ۳).

در مورد تعداد سلول‌های اپیدرمی، بیشترین میزان معنی‌دار تعداد این صفت در سطح فوقانی افراد جمعیت سلمه‌تره در جهت جنوب (۳۷/۵۰) مشاهده شد. در حالی‌که کمترین میزان معنی‌دار این صفت به دو جهت شرق (۲۲/۵۰) و شمال (۲۵) اختصاص داشت (جدول ۳).

مطابق جدول ۳، تمامی نمونه‌های برگ افراد جمعیت سلمه‌تره در جهات مورد بررسی از شاخص روزنه یکسانی در واحد میلی‌متر مربع برخوردار بودند، بنابراین اختلاف معنی‌داری از لحاظ این صفت نشان ندادند. اما سطح فوقانی اپیدرم برگ سلمه‌تره از تراکم روزنه‌ای متفاوتی در جهات مختلف مورد بررسی برخوردار بودند. به‌طوری‌که میزان تغییرات تراکم روزنه در سطح فوقانی از ۲/۶۶۷ تا ۴/۶۶۷ میلی‌متر مربع متفاوت بود. بیشترین این میزان مربوط به جهت جنوب بود. در حالی‌که کمترین این میزان به جهت شمال اختصاص داشت که از لحاظ آماری با تراکم روزنه در جهات شرق و غرب تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند، لذا در یک گروه قرارگرفتند (جدول ۳).

تغییرات اپیدرم سطح پشتی برگ سلمه تره در مزارع صیفی گنبدکاووس: نتایج در مورد تیپ روزنه، شکل سلول‌های اپیدرمی و الگوی دیواره آنتی کلینالی در سطح اپیدرم تحتانی برگ افراد جمعیت سلمه تره مشابه سطح فوقانی بود (جدول ۴ و شکل ۲).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- تجزیه واریانس اپیدرم سطح فوقانی برگ سلمه تره در مزارع صیفی گنبدکاووس

منابع تغییرات	درجه آزادی	طول روزنه	عرض روزنه	مساحت روزنه	تعداد روزنه	تعداد سلول اپیدرمی	شاخص روزنه	تراکم روزنه
تیمار	۳	۱۵۵/۹**	۵۸/۶۸**	۴۳۳۶۳۱/۰۱**	۵/۱۸۷*	۱۳۰/۱**	۰/۰۰۰۲^{ns}	۲/۳۰۵*
خطا	۸	۰/۷۰۶۶	۱/۶۳۸	۴۲۳۵/۷۴	۰/۸۱۲۵	۳/۹۳۷	۰/۰۰۰۱	۰/۳۵۹
ضریب تغییرات (درصد)		۲/۰۳۹	۴/۰۳۱	۴/۹۰۱	۱۷/۵۹	۶/۹۳۲	۱۱/۹۰	۱۷/۵۳

**، *: به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌دار بودن در سطح احتمال یک و پنج درصد می‌باشد. ^{ns} بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار

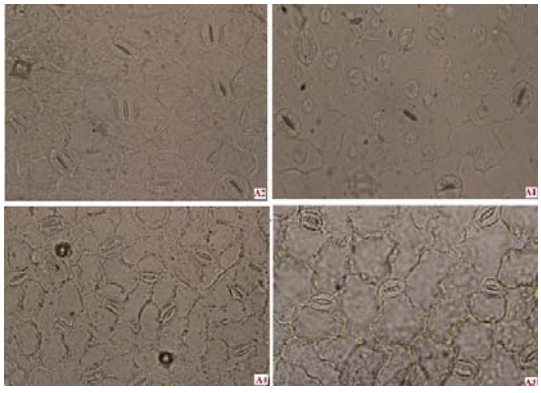
جدول ۳- مقایسه میانگین اپیدرم سطح فوقانی برگ سلمه‌تره در مزارع صیفی گنبدکاووس

جهت	طول روزنه (میکرومتر)	عرض روزنه (میکرو متر)	مساحت روزنه (میکرومتر مربع)	تعداد روزنه	تعداد سلول اپیدرمی	شاخص روزنه $1\ mm^2$	تراکم روزنه $1\ mm^2$
شمال	۴۴/۱۹ ^{b}	۳۵/۳۸ ^{a}	۱۵۶۳/۸۷ ^{b}	۴^{b}	۲۵ ^{c}	۰/۰۹۰۰ ^{a}	۲/۶۶۷ ^{b}
جنوب	۳۴/۰۸ ^{d}	۲۵/۴۵ ^{c}	۸۶۶/۵۹ ^{d}	۷^{a}	۳۷/۵۰ ^{a}	۰/۱۰۳۳ ^{a}	۴/۶۶۷ ^{a}
شرق	۳۶/۷۳ ^{c}	۳۲/۰۲ ^{b}	۱۱۷۶/۶۳ ^{c}	۴/۵^{b}	۲۲/۵۰ ^{c}	۰/۱۱۰۰ ^{a}	۳/۰۰۰ ^{b}
غرب	۴۹/۹۴ ^{a}	۳۴/۱۵ ^{ab}	۱۷۰۵/۰۷ ^{a}	۵^{b}	۲۹/۵۰ ^{b}	۰/۰۹۶۷ ^{a}	۳/۳۳۳ ^{b}
LSD5%	۱/۵۸۲	۲/۴۱۰	۱۲۲/۵۴	۱/۶۹۷	۳/۷۳۶	۰/۰۲۲	۱/۱۲۸

حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد

جدول ۴- صفات تشریحی اپیدرم سطح پشتی برگ سلمه تره در مزارع صیفی گنبدکاووس

جهت	تیپ روزنه	شکل سلول اپیدرمی	الگوی دیواره آنتی کلینالی
شمال	آنموستیک	نامنظم	کمی موجدار
جنوب	آنموستیک	نامنظم	راست تا خمیده
شرق	آنموستیک	نامنظم	کمی موجدار
غرب	آنموستیک	نامنظم	کمی موجدار



شکل ۲- شکل سلول‌های اپیدرمی و تیپ روزنه در سطح پشتی برگ سلمه‌تره در جهات مختلف A1، A2، A3 و A4 به ترتیب در جهت شمال، جنوب، شرق و غرب

نتایج تجزیه واریانس داده‌های روزنه در سطح پشتی برگ افراد جمعیت سلمه‌تره نشان داد که علف‌هرز جمع‌آوری شده از جهات مختلف مزارع صیفی گنبدکاووس اختلاف معنی‌داری از لحاظ صفات طول روزنه، عرض روزنه، مساحت روزنه و تعداد سلول‌های اپیدرمی در سطح احتمال یک درصد داشتند. در صورتی‌که صفت شاخص روزنه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود. افراد جمعیت گونه علف‌هرز مورد بررسی از تعداد سلول‌های روزنه و تراکم روزنه یکنواختی در سطح اپیدرم تحتانی برخوردار بودند، لذا اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند (جدول ۵).

www.SID.ir

Archive of SID

میزان تغییرات طول روزنه در سطح پشتی اپیدرم برگ افراد جمعیت سلمه‌تره در جهات مورد مطالعه در دامنه‌ای بین ۴۵/۷۴ و ۳۶/۳۱ میکرومتر بود. بیشترین این میزان مربوط به جهت غرب بود. در حالی‌که جهت شرق از کمترین طول روزنه در سطح پشتی برگ برخوردار بود، اگرچه از لحاظ آماری با افراد جمعیت سلمه‌تره در جنوب اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند (جدول ۶).

براساس جدول ۶، افراد جمعیت سلمه‌تره در جهات مختلف از عرض روزنه متفاوتی در قسمت پشتی برگ برخوردار بودند. بیشترین و کمترین عرض روزنه بترتیب مربوط به جهت غرب (۳۴/۱۱ میکرومتر) و جنوب (۲۵/۶۵ میکرومتر) بود. میزان تغییرات مساحت روزنه در دامنه‌ای بین ۱۵۶۰/۵۸ تا ۹۷۳/۹۵ میکرومتر مربع بود. بیشترین میزان معنی‌دار مساحت روزنه مربوط به جهت غرب بود. اما کمترین آن مربوط به جنوب بود که از لحاظ آماری با افراد جمعیت جهت شرق تفاوت معنی‌داری را نشان نداد، لذا در گروه یکسانی قرار گرفتند (جدول ۶).

مطابق جدول ۶، افراد جمعیت سلمه‌تره در جهات مختلف از تعداد روزنه یکسانی در سطح اپیدرم تحتانی برخوردار بودند. نتایج همچنین نشان داد افراد جمعیت سلمه‌تره در جهات شمال و جنوب گنبدکاووس دارای بیشترین میزان معنی‌دار از لحاظ تعداد سلول‌های اپیدرمی (۳۳/۵۰) در سطح پشتی برگ بودند. در حالی‌که کمترین این میزان به جهت شرق گنبدکاووس (۲۵/۵) اختصاص داشت (جدول ۶).

براساس جدول ۶، ترتیب معنی‌دار شاخص روزنه در سطح پشتی اپیدرم برگ افراد جمعیت سلمه‌تره در جهات مورد بررسی در واحد میلی‌متر مربع به‌صورت شرق= غرب = جنوب> شمال بود (جدول ۶). همچنین مقایسه میانگین تراکم روزنه نشان داد که افراد جمعیت سلمه‌تره در سطح پشتی اپیدرم برگ در جهات مورد بررسی از تراکم روزنه یکسانی در واحد میلی‌متر مربع برخوردار بودند (جدول ۶).

جدول ۵ – تجزیه واریانس اپیدرم سطح پشتی برگ سلمه تره در مزارع صیفی گنبدکاووس

منابع تغییرات	درجه آزادی	طول روزنه	عرض روزنه	مساحت روزنه	تعداد روزنه	تعداد سلول‌های اپیدرمی	شاخص روزنه	تراکم روزنه
تیمار	۳	۵۱/۰۷**	۴۰/۵۵**	۲۱۲۰۲۴/۹۰**	۳/۰۰۰^{ns}	۴۴/۷۵**	۰/۰۰۱۸*	۱/۳۲۷^{ns}
خطا	۸	۰/۸۰۹۶	۰/۶۴۹۱	۱۷۶۰/۶۶	۱/۲۵۰	۰/۲۵۰۰	۰/۰۰۰۲	۰/۵۵۴۴
ضریب تغییرات (درصد)		۲/۲۴۰	۲/۶۷۴	۳/۴۴۰	۱۵/۹۷	۱/۶۰۰	۱۲/۰۲	۱۵/۹۵

**، *: به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌دار بودن در سطح احتمال یک و پنج درصد می‌باشد. ^{ns} بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار

جدول ۶- مقایسه میانگین اپیدرم سطح پشتی برگ سلمه‌تره در مزارع صیفی گنبدکاووس

جهت	طول روزنه (میکرومتر)	عرض روزنه (میکرومتر)	مساحت روزنه (میکرومتر مربع)	تعداد روزنه	تعداد سلول اپیدرمی	شاخص روزنه $1\ mm^2$	تراکم روزنه $1\ mm^2$
شمال	۴۰/۶۹ ^{b}	۳۱/۸۷ ^{b}	۱۲۹۶/۱۸ ^{b}	۵/۵۰۰ ^{a}	۳۳/۵۰ ^{a}	۰/۰۹۰۰ ^{b}	۳/۶۷۰ ^{a}
جنوب	۳۷/۹۷ ^{c}	۲۵/۶۵ ^{d}	۹۷۳/۹۵ ^{c}	۷/۵۰۰ ^{a}	۳۳/۵۰ ^{a}	۰/۱۲۳۳ ^{a}	۵/۰۰۰ ^{a}
شرق	۳۶/۳۱ ^{c}	۲۸/۸۷ ^{c}	۱۰۴۷/۶۹ ^{c}	۷/۵۰۰ ^{a}	۲۵/۵۰ ^{c}	۰/۱۵۰۰ ^{a}	۵/۰۰۰ ^{a}
غرب	۴۵/۷۴ ^{a}	۳۴/۱۱ ^{a}	۱۵۶۰/۵۸ ^{a}	۷/۵۰ ^{a}	۳۲/۵۰ ^{b}	۰/۱۲۶۷ ^{a}	۵/۰۰۰ ^{a}
LSD 5%	۱/۶۹۴	۱/۵۱۷	۷۹/۰۰	۲/۱۰۵	۰/۹۴۱۴	۰/۰۲۷۷	۱/۴۰۲

حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

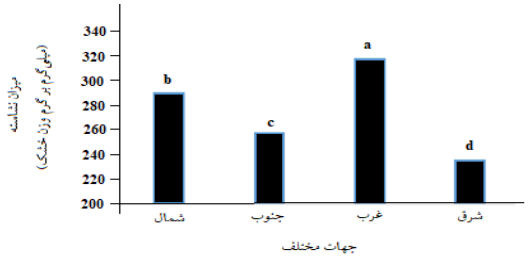
نتایج صفات متابولیت‌های گیاهی افراد جمعیت سلمه‌تره در جهات مورد بررسی: نتایج تجزیه واریانس صفات متابولیت‌های گیاهی افراد جمعیت سلمه‌تره در جهات مورد بررسی بیانگر اختلاف معنی‌دار صفاتی نظیر میزان نشاسته و قندهای محلول در سطح احتمال یک درصد و پروتئین و فنل کل در سطح احتمال پنج درصد بود (جدول ۷).

جدول ۷- تجزیه واریانس متابولیت‌های گیاهی علف‌هرز سلمه‌تره در مزارع صیفی گنبدکاووس

منابع تغییرات	درجه آزادی	میزان نشاسته	میزان پروتئین	میزان قندهای محلول	میزان فنل کل
تیمار	۳	۳۸۹۱/۰۵**	۷۰۹/۲۶*	۲۲۱/۶۶**	۲۱۳/۸۱*
خطا	۸	۸۰/۴۲	۴/۶۵	۳۳/۰۸	۲/۴۳
ضریب تغییرات (درصد)	-	۳/۲۵۰	۵/۸۸	۸/۸۸	۸/۳۰

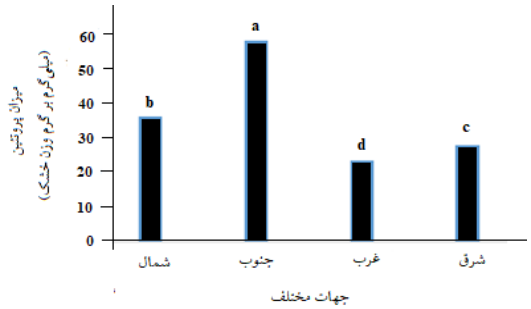
**،*: به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌دار بودن در سطح احتمال یک و پنج درصد می‌باشد.

میزان نشاسته: براساس شکل ۳، میزان تغییرات نشاسته در افراد جمعیت سلمه‌تره در جهات مورد بررسی در دامنه‌ای بین ۳۱۸/۱۹۰ و ۲۳۶/۳۹۳ میلی‌گرم بر گرم وزن خشک نمونه برگ بود. بیشترین این میزان مربوط به جهت غرب بود. در حالی‌که کمترین این میزان مربوط به جهت شرق اختصاص داشت. در این مطالعه میزان نشاسته همبستگی منفی و غیرمعنی‌داری را با میزان پروتئین، قندهای محلول و فنل کل نشان داد (جدول ۸).



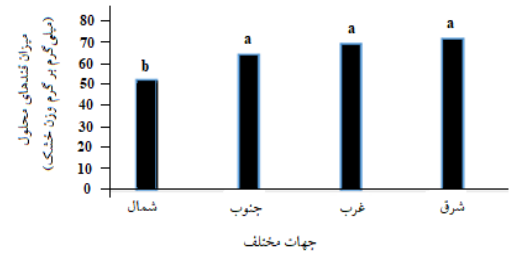
شکل ۳-مقایسه میانگین میزان نشاسته جمعیت سلمه‌تره در جهات مورد بررسی

میزان پروتئین: همان‌طوری‌که از شکل ۴، مشاهده می‌شود، بیشترین و کمترین مقدار پروتئین در افراد جمعیت سلمه-تره در جهات مورد بررسی بترتیب مربوط به جهت جنوب (۵۸/۳۳۷ میلی‌گرم بر گرم) و غرب (۲۳/۷۵۳ میلی‌گرم بر گرم) بود. براساس جدول (۸)، رابطه بین پروتئین با میزان نشاسته، میزان قندهای محلول و میزان فنل کل منفی و غیر معنی‌دار بود.



شکل ۴-مقایسه میانگین میزان پروتئین جمعیت سلمه‌تره در جهات مورد بررسی

میزان قندهای محلول: میزان قندهای محلول در افراد جمعیت سلمه‌تره در جهات مختلف در دامنه‌ای بین ۷۱/۹۸ و ۵۲/۷۰ میلی‌گرم بر گرم وزن خشک بود. بیشترین این میزان مربوط به جهت شرق بود، اما از لحاظ آماری با جهات غرب و جنوب تفاوت معنی‌داری را نشان نداد، لذا در گروه یکسانی قرارگرفتند. کمترین این میزان مربوط به جهت شمال بود (شکل ۵).



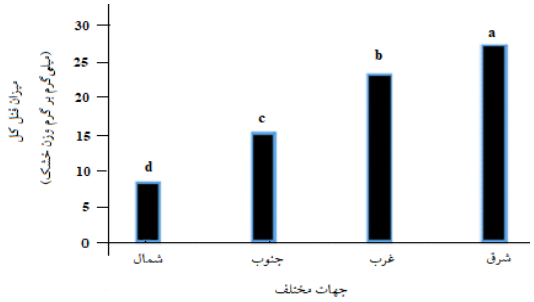
شکل ۵-مقایسه میانگین میزان قندهای محلول جمعیت سلمه تره در جهات مورد بررسی

www.SID.ir

Archive of SID

ضرایب همبستگی متابولیت‌های گیاهی مورد بررسی نشان داد که میزان قندهای محلول همبستگی مثبت و معنی‌داری را با میزان فنل کل نشان داد. در حالی‌که رابطه منفی و غیر معنی‌داری بین قندهای محلول با میزان نشاسته و پروتئین برقرار بود (جدول ۸).

میزان فنل کل: تریب معنی‌داری میزان فنل کل در نمونه برگ افراد جمعیت سلمه‌تره در جهات مختلف به‌صورت شرق> غرب> جنوب> شمال بود (شکل ۶). براساس این مطالعه، میزان فنل کل همبستگی مثبت و معنی‌داری با میزان قندهای محلول نشان داد، در حالی‌که صفت مورد بررسی رابطه منفی و غیرمعنی‌داری با میزان نشاسته و پروتئین نشان داد (جدول ۸).



شکل ۶- مقایسه میانگین میزان فنل کل جمعیت سلمه تره در جهات مورد بررسی

جدول ۸- ضرایب همبستگی متابولیت‌های گیاهی علف‌هرز سلمه‌تره در مزارع صیفی گنبدکاووس

	صفات	Y1	Y2	Y3	Y4
Y1	نشاسته	۱			
Y2	پروتئین	-۰/۳۶۰^{ns}	۱		
Y3	قندهای محلول	-۰/۲۷۸^{ns}	-۰/۳۱۰^{ns}	۱	
Y4	فنل کل	-۰/۲۶۲^{ns}	-۰/۵۲۹^{ns}	۰/۹۶۱*	۱

*: نشان‌دهنده معنی‌دار بودن در سطح احتمال پنج درصد و ^{ns}: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

بحث و نتیجه‌گیری

مطابق نتایج، سلول‌های اپیدرمی برگ سلمه‌تره در جهات مختلف جغرافیایی مزارع صیفی گنبدکاووس از میزان متفاوتی از سلول‌های روزنه و تراکم روزنه‌ای در دو سطح فوقانی و تحتانی برخوردار بودند. بیشترین تعداد و تراکم سلول‌های روزنه در سلمه‌تره به جزء تعداد روزنه در جهت جنوب به سطح تحتانی برگ اختصاص داشت. این امر می‌تواند به‌دلیل نور شدید و به دنبال آن گرمای بیشتر بر سطح برگ و به‌علاوه فشار ناشی از اتمسفر باشد. ال افز و همکاران (۲۰۰۶) گزارش نمودند که تراکم روزنه می‌تواند در برگ‌ها، گیاهان و افراد یک گونه متفاوت باشد (۱۰). هم‌چنین می‌تواند باتوجه به عوامل محیطی مانند نور، رطوبت هوا، در دسترس بودن آب و غلظت CO_2 در اتمسفر تفاوت داشته باشد (۳۵). این مطالعه همچنین نشان داد رابطه معکوسی بین اندازه روزنه (مساحت روزنه) با تراکم روزنه در دو سطح فوقانی و تحتانی برگ برقرار بود.

در تحقیق حاضر یک نوع روزنه در هر دو سطح فوقانی و تحتانی در جهات مورد بررسی مورد شناسایی قرارگرفت. تیپ روزنه از نوع آنموستیک بود. نتایج این تحقیق با تحقیقات محققان دیگر از جمله بخشی خانیکی و همکاران (۱۳۹۱) مطابقت دارد. آن‌ها گزارش نمودند که تیپ روزنه در دو سطح فوقانی و تحتانی *Chenopodium album* آنموستیک می‌باشد و سطح تحتانی برگ از تراکم روزنه بیشتری نسبت به سطح فوقانی برخوردار می‌باشد (۲). این تیپ روزنه توسط تعداد زیادی سلول‌های همراه محصور است، بنابراین می‌توان استباط نمود گیاه سلمه‌تره از تعرق زیادی برخوردار است. گزارش شده است تیپ روزنه براساس تعداد سلول‌های همراه اطراف آن مشخص می‌شود که این سلول‌ها نقش بسیار موثری در باز و بسته شدن روزنه‌ها دارند (۳۰). ارتباط میان نوع روزنه و میزان تعرق توسط محققینی چون اوبیرمی و اولدو (۲۰۰۱) تأیید شده است، به‌طوری‌که در مطالعه آن‌ها گونه‌های با تعداد

www.SID.ir

Archive of SID

سلول‌های همراه بیشتر اطراف روزنه، دارای تعرق بیشتری در مقایسه با گونه‌های با تعداد سلول‌های همراه کمتر بودند (۲۹). باتوجه به گوناگونی بیشتر صفات اپیدرمی برگ سلمه‌تره نظیر الگوی دیواره آنتی‌کلینالی، مساحت روزنه، تعداد سلول‌های اپیدرمی، شاخص روزنه و تراکم روزنه در دو سطح فوقانی و تحتانی در جهات مورد بررسی مزارع گنبدکاووس، نمی‌توان از این پارامترها به عنوان پارامترهایی که صرفاً متأثر از ژنتیک گونه باشند یاد نمود، زیرا تحت تأثیر شرایط محیطی رشد خود نیز قرار می‌گیرند.

مطابق نتایج، بیشترین میزان قندهای محلول گیاه تابستانه سلمه‌تره در قسمت شرق گنبدکاووس اختصاص داشت، اگرچه از لحاظ آماری با قسمت‌های غرب و جنوب اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. در مقابل افراد جمعیت قسمت شرقی از کمترین میزان نشاسته برخوردار بودند. همان‌طوری‌که می‌دانیم گنبدکاووس دارای فصل تابستان نسبتاً گرم و خشک بوده به‌طوری‌که دارای ۱۵۰ تا ۲۰۰ روز از سال آبی خشک می‌باشد. از سوی دیگر قسمت شرق مزارع گنبد کاووس محدود به شهرستان مراوه تپه بوده که خشک تر از دو سمت غرب و جنوب می‌باشد. البته سمت شمال دارای زمین‌های خشک که محدود به کشور ترکمنستان می‌باشد. مشاهدات میدانی و علائم ظاهری سلمه‌تره و سایر گیاهان (مانند سطح برگ) دال بر این امر می‌باشد. بنابراین کاهش شدید نشاسته در شرق گنبدکاووس ممکن است به‌دلیل تجزیه بیشتر آن به واحدهای کوچک‌تر و در نتیجه انباشتگی اسمولیت‌های سازشی نظیر قندهای محلول در سلول باشد. البته عدم اختلاف برای قندهای محلول در سه جهت شرق، غرب و جنوب احتمالاً به‌دلیل شرایط آب وهوایی نزدیک و نسبتاً یکسان معنی‌دار نبود. از سوی دیگر کاهش کمتر قندهای محلول در سمت شمال علی‌رغم خشک تر بودن، احتمالاً به‌دلیل افزایش نسبی سایر اسمولیت‌های سازشی نظیر پرولین، گلیسین، بتائین و ... باشد. گزارش شده است که قندها می‌توانند بصورت‌های مختلف در تحمل تنش‌های اسمزی در گیاهان شرکت نمایند. عمل اصلی این ترکیبات حفاظت اسمزی، تنظیم اسمزی، ذخیره کربن و روبشگری رادیکال‌ها است (۳۱).

براساس نتایج حاضر، افراد جمعیت سلمه‌تره در جهت شرق دارای بیشترین میزان ترکیبات فنلی بودند. هم‌چنین جمعیت این گونه در سمت غرب در رتبه بعدی قرارگرفت. ترکیبات فنلی گروه بزرگی از مواد طبیعی گیاهی شامل فلاونوئیدها، تانن‌ها و آنتوسیانین و ... می‌باشند. فلاونوئیدها و سایر ترکیبات فنلی انتشار وسیعی در گیاهان دارند و فعالیت بیولوژیک متنوع این ترکیبات از جمله آنتی اکسیدانی و آنتی میکروبی آن‌ها در بسیاری از بررسی‌ها گزارش شده است (۳). مطالعات نشان می‌دهد که بالا بودن ترکیبات فنلی دلیل عمده بالا بودن فعالیت آنتی اکسیدانی بعضی از عصاره‌ها از جمله عصاره‌های قطبی باشد. زیرا براساس شواهد موجود ارتباط مثبتی بین میزان ترکیبات فنلی و قدرت آنتی‌اکسیدانی گیاهان وجود دارد. از طرف دیگر به نظر می‌رسد که ترکیبات فنلی که بصورت گسترده در گیاهان یافت می‌شوند و قدرت آنتی‌اکسیدانی بالایی دارند بیشتر از طریق عصاره‌های گیاهی آن‌ها قابل استخراج باشد (۱۳و ۲۸). مطابق نتایج، افراد جمعیت سلمه‌تره در جهت شرق، غرب و جنوب از تعداد و تراکم روزنه بالایی در سطح پشتی اپیدرم برگ برخوردار بودند. بادری و همکاران (۱۹۹۳) گزارش نمودند که در برخی از لاین‌های مقاوم به خشکی سویا ترکیبات فنلی از طریق تأثیر بر روی برخی از ویژگی‌های مورفولوژیکی برگ (تعداد روزنه، ضریب هدایت روزنه‌ای) موجب کاهش تعرق می‌گردد و بر مقاومت گیاه به خشکی می‌افزاید (۱۴). هم‌چنین کمترین میزان پروتئین مربوط به افراد جمعیت سلمه‌تره در جهت غرب و جهت شرق در رتبه دوم بود. در حالی‌که این افراد در جهات مورد بررسی از بیشترین میزان فنل کل و قندهای محلول برخوردار

www.SID.ir

Archive of SID

بودند. نتایج این تحقیق مطابق یافته بل (۱۹۸۱) می‌باشد، وی گزارش نمود که کاهش سنتز پروتئین منجر به افزایش ترکیبات فنلی می‌شود (۱۲).

به طورکلی این مطالعه نشان داد که افراد جمعیت سلمه‌تره در جهات مورد بررسی در هر دو سطح اپیدرم فوقانی و تحتانی دارای روزنه بودند. بیش‌ترین شاخص و تراکم روزنه در میلی‌متر مربع مربوط به سطح پشتی برگ‌ها بود. تعداد و تراکم روزنه به علت رابطه تنگاتنگ با خصوصیات رویشگاه، در سطح جنس، گونه و واریته‌هایی که دارای برد اکولوژیک متفاوت هستند، قابل تامل‌اند (۲۳). هم‌چنین رابطه مثبت و معنی‌داری بین قندهای محلول و فنل کل برقرار بود. در حالی‌که این دو ترکیب مورد بررسی رابطه منفی با میزان پروتئین نشان دادند. در مجموع باتوجه به نقش گروه ترکیبات فنلی در مراحل مختلف فیزیولوژیک مانند گل‌دهی و باز و بسته شدن روزنه‌ها در پاسخ به تنش‌های محیطی غیرزنده از قبیل گرما و هم‌چنین نقش آن‌ها در فرمولاسیون سموم، استخراج و بهره‌گیری از این ترکیبات به عنوان علف‌کش‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها با منشأ زیستی باتوجه به زیست توده بالای سلمه‌تره پیشنهاد می‌شود.

منابع

۱- اسماعیل زاده، ا.، حسینی، س. م.، و اولادی، ج.، ۱۳۸۴. معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان رویشگاه سرخدار افرا تخته، مجله پژوهش سازندگی در منابع طبیعی، ۶۸، صفحات ۷۶-۶۶.

۲- بخشی خانیکی، غ.، فلکی، م.، لطفی قرائی، ع.، و عصری، ی.، ۱۳۹۱. بررسی آناتومیکی برگ و ساقه گونه‌های از جنس *Chenopodium* L. و *Atriplex* L. در استان خراسان رضوی، مجله تازه‌های علوم بیوتکنولوژی سلولی- مولکولی، ۲(۷)، صفحات ۷۳-۵۷.

۳- جمشیدی، م.، احمدی، ح. ر.، رضازاده، ش.، فتحی، ف.، و مازندرانی، م.، ۱۳۸۹. مطالعه فعالیت فنلی و آنتی اکسیدانی برخی از گیاهان انتخابی استان مازندران، مجله گیاهان دارویی، ۹ (۳)، صفحات ۱۸۳-۱۷۷.

۴- حبیبی، م.، ۱۳۸۶. بررسی تاکسونومیکی جنس *Clematis* از تیره آلاله (Ranunculaceae) در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زیستی دانشگاه شهید بهشتی تهران، صفحات ۴۱-۶۰.

۵- دانشیان، ک.، و خورشیدی، م.، ۱۳۸۳. شناسایی و معرفی تیپ‌های رویشی گیاهان کویر استان یزد، مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۱ (۱)، صفحات ۵۳-۴۲.

۶- سلطانی، ا. و ترابی، ب.، ۱۳۹۳. طرح و تجزیه آزمایش‌های کشاورزی (همراه با برنامه‌هایSAS)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۴۳۰ صفحه.

۷- فتاحی، م.، و فتاحی، ب.، ۱۳۸۹. مبانی گیاهان دارویی، انتشارات جهاد دانشگاهی تهران، ۴۸۴ صفحه.

۸- مبین، ص.، ۱۳۶۰. جغرافیای گیاهی، گسترش جهان گیاهی، اکولوژی، فیتوسوسیولوژی و خطوط اصلی رویش‌های ایران، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۹۰۲، ۲۷۱ صفحه.

۹- محمدی سلیمانی، س.، ۱۳۸۸. اثر فاکتورهای محیطی بر ترکیبات اسانسی مریم نخودی (طناز)، پایان نامه مرتعداری، دانشگاه تربیت مدرس نور، ۶۴ صفحه.

10- Al Afas, N., Marron, N., and Ceulemans, R., 2006. Clonal variation in stomatal characteristics related to biomass production of 12 poplar (*Populus*) clones in a short rotation coppice culture. Enviromental and Experimental Botany, 58, PP: 279- 286.

11- Auskarniene, O., Psibisauskiene, G., Auskalnis, A., and Kadzys, A., 2010. Cultivar and plant density influence on weediness in spring barely crops. Zemdirbyste-Agriculture, 97, PP: 53- 60.

12- Bell, A. A., 1981. Biochemical mechanism of disease resistance. Annual Review of Plant Biology, 32, PP: 21-81.

13- Boudet, A. M., 2007. Evolution and current status of research in phenolic compounds. Photochemistry, 68, PP: 22 - 24.

14- Buttery, R. B. T., Buzzel, C. S., Gayron, J. D., and Matarish, D. C., 1993. Stomatal number of

www.SID.ir

Archive of SID

soybean and response to water stress. Plant Soil, 149, PP: 283-288.

15- Christopher, L. S., Shoup, D. E., and Al-Khatib, K., 2007. Response of common lambsquarters (*Chenopodium album*) to glyphosate as affected by growth stage. Journal of Weed Science, 55, PP:147–151.

16- Conley, S. P., Stoltenberg, D. E., Boerboom, C. M., and Binning, L. K., 2003. Predicting soybean yield loss in giant foxtail (*Setaria faberi*) and common lambsquarters (*Chenopod/ium album*) communities. Journal of Wee3d Science, 51, PP: 402-407.

17- Crook, T. M., and Renner, K. A., 1990. Common lambsquarter (*Chenopodium album*) competition and time of removal in soybean. Journal of Weed Science, 38, PP: 358-364.

18- Gupta, S., and Reed, H., 2012. Phenology of lambsquarters (*Chenopodium album*) in moderate and tropical regions. Indian Journal of Fundamental Research, 6, PP: 22-26.

19- Jarvis, P. G., and McNaughton, K. G., 1986. Stomatal control of transpiration: scaling up from leaf to region. Advances in Ecological Research, 15, PP: 1-49.

20- Javanmardi, J., Khalighi, A., Khashi, A., Bais, H. P., and Vivanco, J. M., 2002. Chemichal characterization of Basil (*Ocimum basilicum* L.) found in local accessions and used in traditional medicins in Iran. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50, PP: 5878 -83.

21- Kochert, G., 1978. Carbohydrate determination by the phenol sulfuric acid method. In: Helebust, J. A., CraigieJ, S(Ed), Hand book of physiological methods. PP: 96-97 Cambridge unir. Press, Cambridge.

22- Lowery, O. H., Rosebrough, N. J., Farr, A. L., and Randall, R. J., 1951. Biological Chemistry, PP: 193-256.

23- Luo, Y., and Zhou, Z. K., 2001. Cuticle of *Quercus sugen*. *Cyclobalanopsis* (Oerst.) chneid. (Fagaceae). Acta Phytophysiologica Sinica, 39, PP: 489-501.

24- Maherali, H., Reid, C. D., Polley, H. W., Johnson, H. B., and Jackson, R. B., 2002. Stomatal acclimation over a subambient to elevated CO_2 gradient in C_3/C_4 grassland. Plant, Cell and Environment, 25, PP: 557-566.

25- Malick, C. P., and Singh, M. B., 1980. In plant enzymology and histo enzymologhy, Kalyani Publishers, New Dehli, 286p.

26- Marenco, R. A., Antezana-Vera, S. A., and Nascimento, H. C. S., 2009. Relationship between specific leaf area, leaf thickness, leaf water content and SPAD-502 readings in six Amazonian tree species. Photosynthetica Jounal, 47, PP: 184- 190.

27- Miles, L. M., Jeanne, A. M. and Robert, D. W., 1995. Provenance and progeny variation in growth and frost tolerance of *Casuarina cunninghmiana* in California, USA. Forest Ecology and Management, 79, PP: 161-171.

28- Moechnig, M. J., Stoltenberg, D. E., Boerboom, C. M., and Binning, L. K., 2003. Empirical corn yield loss estimation from common lambsquarters (*Chenopodium album*) and giant foxtail (*Setaria faberi*) in mixed communities. Journal of Weed Science, 51, PP: 386–393.

29- Obiremi, E. O., and Oladele, F. A., 2001. Water-conserving stomatal systems in selected *Citrus* species. South African Journal of Botany, 67, PP: 258-260.

30- Oyeleke, M. O., Abdul Rahaman, A. A., and Oladele, F. A., 2004. Stomatal anatomy and transpiration rate in some afforestation tree species. Nigerian Society for Experimental Biology Journal, 4, PP: 83-90.

31- Parviz, A., and Satyawati, S., 2008. Salt stress and phyto-biochemical response of plants. Plant Soil Enviroment, 54, PP: 89-99.

32- Scheepens, P. C., Empennar, C. L., Andereasen, C., Eggers, T. H., Netland, J., and Vurro, M., 1997. Biological control of annual weed *Chenopodiun album*, with emphasis on the application of *Ascochyta caulina* as a microbial herbicide. Integrated Pest Management Reviews, 2, PP: 71-76.

33- Thayumanavan, B., and Sadasivam, S., 1984. Physiological basis for the preferential uses of cetain rice varieties. Qual Plant foods hum Nutr, PP: 34-253.

34- Toderich, K., 2008. Genus *Salsola* of the central Asian flora; its structure and adaptive evolutionary trends. Tokyo University of Agriculture and Technology Press, Tokyo, 196p.

35- Woodward, F. I., and Kelly, C. K., 1995. The influence of CO_2 concentration on stomatal density. New Phytologis, 131, PP: 311-327.

36- Zarinkamar, F., 2006. Foliar Anatomy of Chenopodiaceae family and xerophytes adaptation, The Iranian Journal of Botany, 11(2), PP: 175-183.

www.SID.ir

Archive of SID

Diversity of leaf epidermal characteristics and plant metabolites of *Chenopodium album* L. population in various geographical directions of the vegetables farms of Gonbad Kavous

Gholamalipour Alamdari E.[1] Sabouri H.[1] Ahangar L.[1] and Hosseini S.M.[2]

[1] **Dept. of Plant Production, College of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, I.R. of Iran**

[2] **Dept. of Plant Physiology, College of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, I.R. of Iran**

Abstract

In this study, population of *Chenopodium album* were collected from four geographical directions such as east, west, north and south of vegetable farms of Gonbad Kavous. Then 10 plants from each direction at least with 100 m distance were collected and at the end leaves below the inflorescence of plants were selected. Collected leaf samples of each direction were tested for epidermal characteristics study and metabolites of plant. Epidermal traits of leaf stomata such as type, epidermal cells form, anticlinal wall type, length, width and area, the number of epidermal cells, index and density as well as content of starch, protein, soluble sugar and total phenols of *chenopodium album* were measured. Results showed that whole population of *Chenopodium album* in various directions had stomata in both surface of upper and back. The highest number of epidermal cells and stomatal index and density of *Chenopodium album* in various directions except in case of epidermal cells number in south were allocated to back surface of leaves. Stomata type and epidermal cells form on both surfaces of studied directions were animistic and irregular respectively. *Chenopodium album* in both leaf surfaces in different directions except south had anticlinal wall type a slightly undulating. The highest starch, protein, soluble sugar and total phenols in *Chenopodium album* were obtained in west, south, east and east respectively. Therefore, knowing the characteristics of stomatal cells, the compromise osmolytes of soluble sugar as well as phenolic compounds due to impact of the opening and closing of stomata and transpiration are very important. *Chenopodium album* also due to suitable content of phenolic compounds in various directions especially east could be a candidate for production of bio-herbicides and antioxidant.

Key words: Epidermal cells, Stomatal type, Stomatal density, Soluble sugar, Total phenols.

www.SID.ir