

بررسی رابطه جمعیت حشره مولد گز انگبین با معیارهای گون گزی (*Astragalus adscendens*) در منطقه فریدونشهر اصفهان

مژگان السادات عظیمی^۱، منصور مصداقی^۱ و مهدی فرح پور^۲

چکیده

بر اثر تغذیه حشره مولد گز انگبین (*Cyamophila dicora*) بر روی گون گزی (*Astragalus adscendens*)، به طور انحصاری در استان اصفهان نوعی مان به نام گز انگبین به دست می آید که برداشت آن از عرصه های طبیعی سابقه ای بس طولانی دارد. در این پژوهش ضمن تعیین مکان های پراکنش این گیاه در سه منطقه کلوسه، لاشخم و دره سیب از توابع شهرستان فریدون شهر، از طریق نمونه گیری تصادفی - سیستماتیک با استفاده از ترانسکت خطی، معیارهای بیولوژیکی شامل شدت تراکم حشره مولد گز انگبین، سطح تاج پوشش به مترمربع، درصد پوشش تاجی و درصد رطوبت موجود در اندام های گون گزی و معیار فیزیکی رطوبت خاک اندازه گیری شد و با استفاده از طرح آماری آشیانه ای و مدل رگرسیون خطی چندگانه روابط بین تراکم حشره با معیارهای بیولوژیکی و فیزیکی تجزیه و تحلیل گردید. براساس نتایج این پژوهش، تراکم حشره وابسته به سن، سطح پوشش تاجی و رطوبت سرشاخه گیاه است که در سنین بالاتر گون تراکم حشره افزایش می یابد. تحلیل رگرسیونی نشان داد که در مناطق کلوسه و لاشخم، سن گیاه ولی در منطقه دره سیب، درصد رطوبت سرشاخه و درصد رطوبت خاک مهم تر هستند. به عبارت دیگر هنگامی که رطوبت کافی باشد (مناطق کلوسه و لاشخم)، سن گیاه همراه با سطح پوشش تاجی در تراکم حشره و بالتجیه تولید گز انگبین نقش مؤثری دارند ولی هنگامی که منطقه با خشکی مواجه شود (منطقه دره سیب)، عوامل رطوبت گیاه و رطوبت خاک نقش تعیین کننده ای در تولید گز انگبین خواهند داشت.

واژه های کلیدی: گون (*Astragalus adscendens*)، گز انگبین، تراکم حشره، سن گیاه، رطوبت گیاه، رطوبت خاک

۱. به ترتیب کارشناس ارشد و دانشیار مرتع داری، دانشکده بوم شناسی و مدیریت مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۲. استادیار پژوهش مرتع داری، مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع، تهران

مقدمه

سطح رویشگاه گون گزی در منطقه مورد مطالعه به خود اختصاص می‌دهد (۱۱).

نظر به اهمیت این محصول پژوهش حاضر با رویکردی اکولوژیک اهداف زیر را دنبال کرده است:

۱. شناسایی محدوده پراکنش جامعه گون گزی در منطقه مورد مطالعه
۲. تعیین مراحل مهم فنولوژیکی گیاه گون گزی
۳. تعیین روابط بین تراکم حشره با سن، سطح تاج پوشش و رطوبت موجود در اندام‌های فوقانی گون گزی و رطوبت موجود در خاک

مطالعات گیاه شناسی

گون گزی درختچه‌ای است، پایا با ارتفاع نیم تا یک متر، با انشعابات چوبی مورب بالارونده از سطح زمین، به طوری که این انشعابات در یک سطح قرار گرفته و صفحه مستوی فوقانی تاج درختچه را تشکیل می‌دهد. ساقه‌ها متعدد، نسبتاً قطور و برخاسته از سطح زمین، به گیاه شکل قیف یا یک مخروط عریض وارونه را می‌دهد. در منابع خارجی گونه *Astragalus adscendens* نخستین بار در سال ۱۸۷۰ توسط هاوس کنخست (Hauss knecht) از کوه‌های جنوب غربی ایران جمع آوری گردید. وی بهترین نوع مان گیاهی را گز خوانسار دانسته که از گونه فوق به دست می‌آید (۶ و ۱۸). سپس در سال ۱۸۷۲ این گیاه به وسیله بواسیه (Boissier) به عنوان یکی از گیاهان صمغ‌زا شناسایی گردید و به صورت *Astragalus adscendens* (Boiss & Haussn) نام گذاری شد (۱۶، ۱۹ و ۲۱). در فلور ترکیه ذیل توضیحات گونه *As.brachclayx* نام *Astragalus adscendens* آمده و معادل *As.brachyclayx* واریته *umbraciformis* است و در شمال عراق، شمال غربی و مرکز ایران وجود دارد (۱۷).

مطالعات بوم شناسی

محرابی (۱۳۷۵) خصوصیات بوم شناختی گیاه گون گزی را در دالانکوه الیگودرز مورد مطالعه قرار داد. وی اقلیم نیمه خشک و

جنگل‌ها و مراتع غالباً با تولید محصولاتی مانند چوب و علوفه مورد توجه قرار گرفته‌اند ولی محصولات فرعی این بخش از منابع طبیعی علی رغم نقش اقتصادی قابل توجه آنها، عموماً تحت الشعاع تولیدات فوق واقع گردیده و به آنها توجه کمتری شده است. از جمله محصولات فرعی مراتع، نوعی مان (manne) است که در اثر تغذیه حشره مولد گزانگبین (*Cyamophila dicora Loginva*) از گون گزی *Astragalus adscendens* (Boiss & Hausskn.) به دست می‌آید و برداشت آن در سطح مراتع استان اصفهان سابقه‌ای بس طولانی دارد و به نام گزانگبین معروف شده است (۱). نحوه تولید گزانگبین بدین صورت است که حشره از شیرۀ گیاه که دارای درصد بالایی از قند می‌باشد، تغذیه کرده و گزانگبین را به صورت رشته‌های خمیری، شفاف، بی رنگ و نخی شکل بر روی برگ و سرشاخه‌های گون دفع می‌کند. این رشته‌ها بلافاصله در مجاورت هوا منجمد شده و رنگ سفید شگری به خود می‌گیرند و در نهایت در شرایط آفتابی و گرم به حالت مایع در می‌آیند (۱۸ و ۱۹).

از خصوصیات بارز گیاه گون گزی رویش آن در ارتفاعات و شیب‌های تند است (۱۳). به طوری که در سطح شهرستان فریدون شهر گون گزی از ارتفاع ۱۸۰۰ تا ۳۶۰۰ متر، هم چنین از شیب ۵٪ تا بیش از ۴۰٪ قابل رؤیت است. به طور کلی گون‌ها در تمامی جهات دامنه‌ها، در اراضی مسطح و ارتفاعات پر شیب رشد و به خوبی استقرار می‌یابند. گیاه گون گزی به همراه حشره پسپل عمدتاً در شیب‌های شمالی، شمال شرق و شمال غرب وجود دارند (۶).

به طور کلی سازندهایی از جنس آهک ترکیبات آهکی و یا دولومیتی، مناسب‌ترین بستر رویش گون گزانگبین می‌باشند، خاک رویشگاه‌های گون گزی براساس طبقه‌بندی جدید عمدتاً در رده‌های انسپتی سولز، انتی سولز و مالی سولز قرار می‌گیرد. از بین گروه‌های فوق رده انسپتی سولز بیشترین درصد را در

می‌کند و به بیولوژی حشره پسیل گز و امکان احیای آن می‌پردازد(۸). سیف‌اللهی (۱۳۸۱) گیاه گون گزی را میزبان بندپایان و حشرات مختلف از جمله دو گونه پسیل می‌داند که این دو گونه عبارت‌اند از: *Cyamophila dicora* Loginva و *Bactericera nigricorins* که هر دو متعلق به راسته Homoptera، خانواده Psyllidae و زیر خانواده Aryaninae می‌باشند که از راسته حشرات مکنده و جزء آفات گیاهی محسوب می‌شود(۶).

مواد و روش‌ها

محل تحقیق

شهرستان فریدون شهر در فاصله ۱۶۰ کیلومتری غرب شهرستان اصفهان بین ۳۶° ۳۹' تا ۱۹° ۵۰' طول شرقی و ۳۷° ۳۲' تا ۴۰° ۳۳' عرض شمالی در محدوده‌ای به مساحت ۲۱۵۴/۵ کیلومتر مربع در میان استان‌های لرستان، خوزستان، چهارمحال بختیاری واقع شده است و یکی از مرتفع‌ترین شهرستان‌های استان محسوب می‌گردد. مرتفع‌ترین کوه منطقه، شاهان کوه با ارتفاع ۴۰۴۰ متر و ارتفاع متوسط منطقه ۲۷۵۰ متر از سطح دریا می‌باشد(۷). نخست کلیه مناطقی که گون گزی وجود داشت، مورد بازدید قرار گرفت و از بین این مناطق سه منطقه که در آن بر روی گون‌ها حشره مولد گز انگبین موجود بود، به اسامی کلوسه، لاشخم و دره سبب انتخاب گردید. خصوصیات مناطق فوق در جدول ۱ درج شده است.

طبق آمار ۳۰ ساله موجود حداقل مطلق دما ۲۰- و حداکثر آن ۳۵/۵ درجه سانتی‌گراد، سردترین ماه سال، دی با دمای متوسط ۷/۹- و گرم‌ترین ماه سال، تیر و مرداد با دمای ۲۸/۶ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. متوسط سالیانه تعداد روزهای یخبندان، ۱۲۳ که در ارتفاعات ۲۵۰۰، ۲۰۰۰ و ۳۵۰۰ متری منطقه به ترتیب ۱۶۰، ۱۳۳، ۱۸۶ روز برآورد گردیده است. میانگین بارندگی سالانه فریدون شهر ۴۹۹ میلی‌متر و بیشترین درصد بارندگی مربوط به فصل زمستان در ماه بهمن و کمترین آن مربوط به فصل تابستان در ماه‌های مرداد و شهریور است.

سرد، خاک‌های رده انبساطی سولز، دامنه ارتفاعی ۲۲۵۰-۲۵۵۰ متر را از نیازهای اصلی و بوم‌شناختی این گونه معرفی کرده است(۱۱). خواجه‌الدین (۱۳۷۹) به بررسی تأثیر شیب رویشگاه در تغییر شکل گیاه گون گزی پرداخت و براین اساس تغییر شکل بوته گون گزی در ارتفاعات زاگرس را ناشی از عوامل محیطی، یک واکنش فیزیولوژیکی گیاه برای سازگاری با محیط و جلوگیری از شکسته شدن شاخه‌هایش در مسیر عکس حرکت برف و یخ دانست(۴).

مطالعات حشره شناسی

ابراهیمی رستاقی و خوشنویس (۱۳۶۶) در مطالعه گز انگبین و نظام بهره‌برداری، به معرفی گیاه، حشره مولد گز انگبین و نحوه بهره‌برداری آن پرداختند و علت اصلی کاهش تولید گز انگبین (حشره مولد گز انگبین) را بهره‌برداری‌های بی‌رویه از گیاه دانستند. آنها در این پژوهش شناسایی واحدهای بهره‌برداری، تشکیل تعاونی بهره‌برداری و تعیین بهره‌مالکانه دولت را برای حفظ این ماده و جلوگیری از بهره‌برداری بی‌رویه آن پیشنهاد کرده‌اند(۱). باقرزاده (۱۳۷۶) دو روش بهره‌برداری چوب زنی و تکاندن بوته‌ها و نوبت‌های بهره‌برداری براساس زمان استراحت حد فاصل دو بهره‌برداری را مورد بررسی قرار داد و نتیجه گرفت که میزان تولید و تلفات حشره در روش چوب زنی بیشتر از تکاندن بوته می‌باشد و مطلوب‌ترین روش بهره‌برداری را ۴ نوبت به صورت تکاندن بوته تعیین کرد(۳). زرین کلک (۱۳۳۹) نام حشره مولد گز انگبین را *Cocus maniparrus* معرفی می‌کند(۵). لسانی (۱۳۵۴) حشره را نوعی پسیل معرفی می‌کند که بر اثر نیش آن ماده گز انگبین از گیاه ترشح می‌شود(۱۰). نعیم و بهداد (۱۳۶۶) عامل مولد گز انگبین را حشره *Cyamophila dicora* Loginva معرفی می‌کنند(۱۴). فقیه (۱۳۷۶) عوامل مؤثر در کاهش حشره مولد گز انگبین را بهره‌برداری‌های غلط و بی‌رویه، زنبور پارازیتوئید، عوامل اقلیمی، چرای مفرط دام، آتش سوزی و بوته کنی معرفی

جدول ۱. خصوصیات مناطق مورد مطالعه

| منطقه | طول جغرافیایی | عرض جغرافیایی | فاصله تا فریدونشهر | فاصله تا مرکز استان |
|---------|---------------|---------------|--------------------|---------------------|
| کلوسه | ۳۲°۴۱' | ۴۹°۵۳' | ۱۱۰ کیلومتر | ۲۷۰ کیلومتر |
| لاشخم | ۳۲°۵۵' | ۴۹°۵۰' | ۶۰ کیلومتر | ۲۲۰ کیلومتر |
| دره سیب | ۳۲°۵۴' | ۵۰°۱۷' | ۵۳ کیلومتر | ۲۱۳ کیلومتر |

بخش مهمی از ریزش‌های جوی منطقه به صورت برف است ولی منطقه فاقد شبکه برف‌سنجی است (۹ و ۷).

میانگین رطوبت نسبی هوا ۵۲/۳ درصد است که حداکثر آن در زمستان و حداقل آن در تابستان تخمین زده می‌شود. میانگین تبخیر سالانه ۱۷۳۴ میلی‌متر که حداقل آن در بهمن ماه و معادل ۳۷ میلی‌متر و حداکثر آن در تیر ماه و معادل ۳۱۰ میلی‌متر گزارش شده است (۷).

روش نمونه‌گیری میدانی

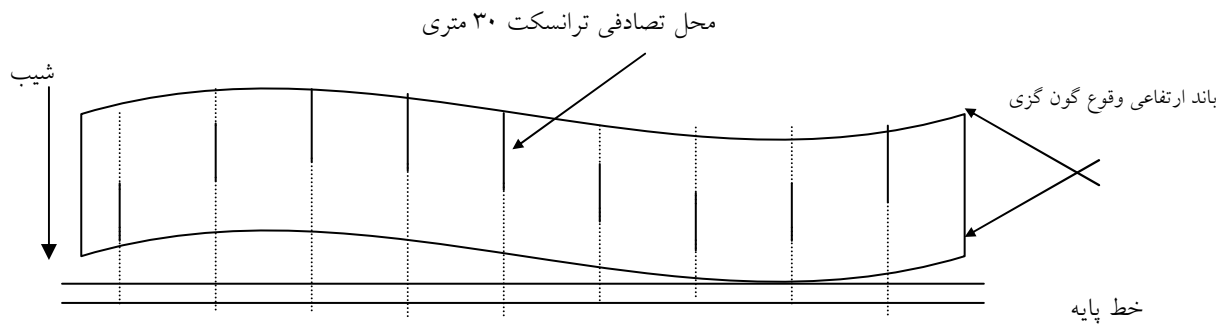
نخست با بازدیدهای میدانی و با استفاده از نقشه و عکس‌های هوایی محدوده پراکنش گون‌گزی مشخص گردید. سپس در سه رویشگاه مهم ۱۰ پایه یکسان گون‌گزی به صورت سیستماتیک انتخاب و هر دو هفته یک بار مراحل رشد و توسعه آن ثبت گردید، به نحوی که کلیه اطلاعات مربوط به فنولوژی در طی یک سال از زمان رشد رویشی لغایت خواب زمستانی جمع‌آوری شد. ضمناً نظر به اهمیت تولید گزانگبین و بررسی رابطه معیارهای گیاهی با تراکم حشره، مراحل رشد و توسعه گون‌گون با مراحل دگرذیسی حشره مولد گزانگبین (۶) مقابله شد.

با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی - سیستماتیک طبق شکل ۱ در امتداد ترانسکت‌ها اقدام به برآورد معیارهای گیاهی و محیطی گردید. نمونه‌گیری با ترانسکت خطی انجام شد و در امتداد ترانسکت‌ها، معیارهای گیاهی شامل درصد پوشش تاجی (برحسب طول برخورد گیاهان)، سطح تاج پوشش (برحسب مترمربع)، سن گیاه و عامل محیطی رطوبت خاک اندازه‌گیری شد.

تعداد ترانسکت با توجه به موقعیت هر منطقه ۵ تا ۶ عدد

بود که به صورت سیستماتیک با فواصل معین ۵ متر استقرار یافت. انتخاب تعداد فوق‌براساس یک نواختی و همگنی جامعه گون بود. تعیین فاصله ۵ متر نیز براساس الگوی پراکنش گون‌ها بود که در طبیعت تقریباً با این فاصله از هم جدا شده بودند. هنگام برخورد ترانسکت با آن دسته از گون‌هایی که دارای حشره بودند، معیارهای سطح تاج پوشش، سن گیاه و شدت تراکم حشره برآورد گردید. برای تعیین درصد پوشش تاجی در منطقه با استفاده از روش متر نواری، برخورد طول بخش‌هایی از گیاه با ترانسکت، ثبت و به درصد تبدیل گردید. برای تعیین سطح تاج پوشش، معدل بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین قطر گیاهان که با ترانسکت برخورد کردند، برحسب مترمربع اندازه‌گیری شد. هر گیاه حشره‌دار برحسب شدت تراکم حشره در هر مترمربع سطح تاج پوشش، گیاه گون‌گزی به یکی از طبقات تراکم کم (تعداد حشره کمتر از ۱۵۰۰۰)، متوسط (تعداد حشره بین ۱۵ تا ۲۵ هزار) و زیاد (تعداد حشره بین ۲۵ تا ۳۶ هزار) تقسیم شد (۳). برای تعیین شدت تراکم حشره بر روی گیاه، شاخه‌های حشره‌دار به آزمایشگاه حمل، پسیل‌های مولد گزانگبین از آنها جدا شده، بدین منظور مواد حاصل از جداسازی اولیه که مخلوطی از برگ‌های جوان گیاه، حشره، خار و خاشاک بود، توسط الک شماره ۱۶ الک‌گردیدند، در نتیجه پسیل از سایر مواد جدا شد و پسیل‌های هر گیاه به طور جداگانه شمارش گردید، برای شمارش از استریومیکروسکوپ با درشت‌نمایی ۵۰x استفاده شد.

برای تعیین سن گیاهان هنگام برخورد با ترانسکت از کاتالوگ سن استفاده گردید که قبلاً از طریق قطع گون‌های مختلف در آزمایشگاه تعیین سن شده بود. با تهیه یک برش از



شکل ۱. طرح شماتیک نمونه‌گیری با ترانسکت که فواصل ترانسکت‌ها به صورت سیستماتیک و ابتدای محل ترانسکت‌های خطی به صورت تصادفی است. در صورتی که ترانسکت‌ها از باند ارتفاعی وقوع گون گزی خارج شود، آن نقطه تصادفی رد شده و مجدداً نقطه تصادفی دیگری انتخاب می‌شود. محل باندها بین ۲۳۰۰ تا ۳۰۰۰ متر که برحسب ارتفاع و موقعیت منطقه متفاوت است.

آشپانه‌ای) در هر منطقه به مدت یکسال استفاده شد. مدل آماری این طرح به شرح زیر است: $X_{ijk} = \mu + \tau_i + \delta_{ijk} + \varepsilon_{ij}$ که در آن: μ : میانگین صفات مورد بررسی بدون در نظر گرفتن اثر مربوط به منطقه است. τ_i : اثر منطقه، δ_{ijk} : اثر مربوط به صفت مورد بررسی در داخل مناطق (اشتباه نمونه‌گیری) و ε_{ij} : اشتباه آزمایشی است (۱۲). به منظور بررسی ارتباط تراکم حشره بر عوامل مؤثر گیاهی از مدل رگرسیون چندگانه به شرح زیر استفاده شد:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \varepsilon$$

که در آن Y_i متغیر پاسخ (تعداد حشره) و X_1 ، سن گیاه، X_2 ، سطح تاج پوشش، X_3 ، درصد رطوبت سرشاخه، X_4 ، درصد رطوبت شاخه، X_5 ، درصد رطوبت خاک و β_0 ، β_1 ، β_2 ، β_3 ، β_4 ، β_5 ضرایب رگرسیون و ε ، اشتباه تصادفی بود. با استفاده از رگرسیون گام به گام بهترین مدل انتخاب شد که تجزیه و تحلیل طرح آماری و رگرسیون چندگانه با نرم افزار Minitab نسخه 13.30 (۲۲) و برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون آندرسون - دارلینگ (۱۵) استفاده شد.

نتایج

محدوده پراکنش گون گزی

به طور کلی می‌توان گفت جامعه گون گزی یا به عبارت دیگر

مقطع عرض قطورترین قسمت ساقه در نزدیک سطح زمین می‌توان با شمارش این دوایر که هریک به منزله یک سال عمر می‌باشد به سن واقعی گیاه پی‌برد (۲). برای این منظور مقاطع گون گزی صیقل و به آن محلول سیلر کیلر زده شد سپس در زیر استریومیکروسکوپ با درشت‌نمایی $20 \times$ اقدام به شمارش دوایر سالیانه رشد آن گردید. بدین ترتیب برای تعیین سن گیاهان هنگام نمونه‌گیری و تعیین رابطه آن و سطح تاج پوشش با تعداد حشره از طریق مقایسه مقاطع تهیه شده از یقه گیاهان بود.

علاوه بر درصد پوشش تاجی و سطح تاج پوشش، درصد رطوبت سرشاخه‌ها، از نوک بوته‌ها تا اولین انشعاب، به طور متوسط ۱۵ سانتی متر و شاخه‌ها، از نوک بوته‌ها تا آخرین انشعاب، به طور متوسط ۵۰ سانتی متر، نیز پس از حمل به آزمایشگاه با تعیین وزن‌های تر (هنگام نمونه برداری) و خشک (گذاشتن نمونه‌ها در آون با درجه ۸۰ به مدت ۴۸ ساعت) اندازه‌گیری شد. هم‌چنین در پای هر بوته در عمق ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی متری، نمونه خاک برای تعیین رطوبت برداشت گردید.

آنالیز داده‌ها

برای مقایسه و ارزیابی تیمارهای شدت تراکم حشره تحت تأثیر رطوبت سرشاخه، رطوبت شاخه، سطح پوشش تاجی و سن گیاه از طرح کاملاً تصادفی با زیر نمونه مساوی (طرح

ساختار سنی گون گزی

در شکل ۳ نمونه‌هایی از مقاطع صیقل داده شده گون گزی با دواير سالیانه نشان داده شده است که با شمارش تعداد دواير رشد سالیانه سن گیاه مشخص می‌گردد. هم چنین با بررسی دقیق ضخامت دواير می‌توان به میزان تعداد سال‌های ترسالی و خشک سالی‌ها پی برد.

تجزیه و تحلیل داده‌های عوامل گیاهی و حشره

در جدول ۳ میانگین معیارهای مختلف اندازه‌گیری شده در سه منطقه کلوسه، لاشخم و دره سیب درج شده است.

نتایج تحلیل واریانس نشان داد که تحت سه شدت تراکم در محل‌های مختلف، سن گیاهان در تراکم حشره تفاوت معنی‌داری دارند ($\alpha < 0.05$)، میانگین سن در سه سطح تراکم در سه منطقه کلوسه، لاشخم و دره سیب از توابع شهرستان فریدون شهر در جدول ۳ نشان داده شده است. منطقه کلوسه در مقایسه با دو منطقه دیگر دارای گیاهان مسن تری است و به موازات آن تراکم حشره هم نسبتاً زیاد است. بنابراین، با بالا رفتن سن گیاه، تراکم حشره نیز افزایش می‌یابد. هنگامی که منطقه از رطوبت کافی برخوردار باشد (مانند مناطق کلوسه و لاشخم)، حشره گیاهان مسن را ترجیح می‌دهد ولی با خشک‌تر شدن منطقه (مانند دره سیب)، حشره مولد گزانیگین به محیط‌ها و گون‌های مرطوب‌تر بیشتر تمایل نشان خواهد داد (جدول ۳).

سطح تاج پوشش، درصد رطوبت سرشاخه و درصد رطوبت خاک نیز در سه شدت تراکم در محل‌های مختلف معنی‌دار بود ($\alpha < 0.05$). طبق جدول ۳ با افزایش سطح پوشش تاجی میزان تراکم حشره بالا می‌رود و ملاحظه می‌شود درصد پوشش تاجی در منطقه کلوسه بیشتر از لاشخم است و لاشخم نیز دارای درصد پوشش تاجی بیشتری نسبت به دره سیب می‌باشد (جدول ۲). با توجه به جدول ۳ مشخص می‌شود که در سه سطح تراکم در دو منطقه دره سیب و کلوسه میزان رطوبت موجود در سر شاخه‌ها معنی‌دار نیست ($p > 0.05$) ولی در منطقه لاشخم بین تراکم کم و زیاد حشره، میزان

رویشگاه این گیاه در سطح شهرستان فریدون شهر طبق شکل ۲ گسترش یافته است که در سه منطقه دره سیب، لاشخم و کلوسه عمدتاً همراه با حشره مولد گزانیگین می‌باشد و در جاهای دیگر فریدون شهر، به ندرت دیده می‌شود.

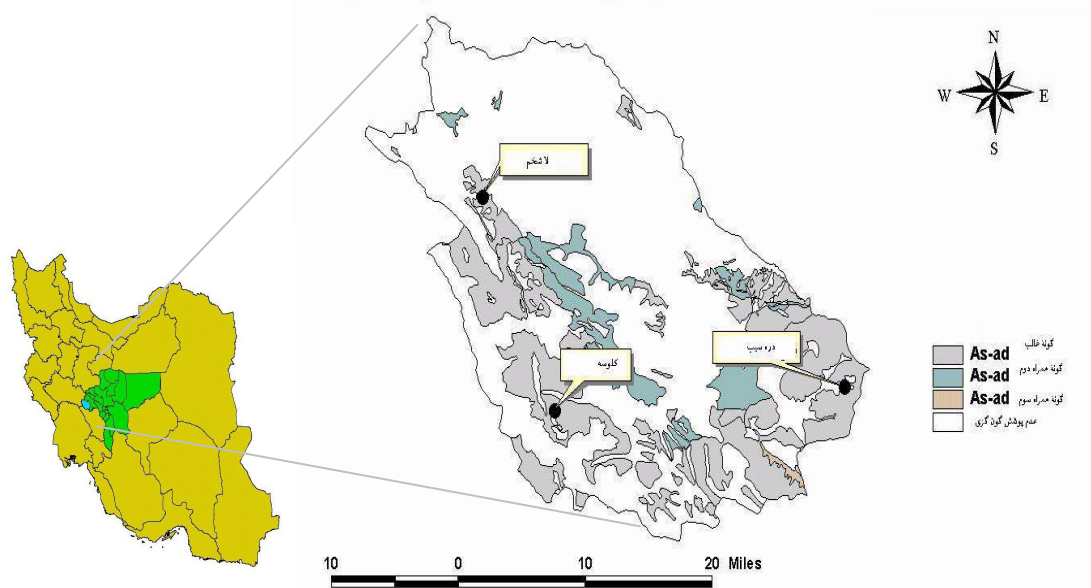
تعیین درصد پوشش تاجی گون گزی در مناطق مورد مطالعه

درصد پوشش تاجی گون گزی در سطح هر منطقه در دامنه ارتفاعی وقوع گیاه با ترانسکت محاسبه شد که نتایج آن در جدول ۲ آورده شده است.

در منطقه کلوسه و لاشخم درصد پوشش تاجی گون گزی تقریباً دو برابر درصد پوشش تاجی سایر گونه‌هاست ولی در دره سیب پوشش تاجی گون تقریباً معادل سایر گونه‌هاست و پراکندگی گون‌های گزی بیشتر است. حدود اطمینان میانگین واقعی درصد پوشش گون گزی با احتمال ۹۵٪ در سه منطقه کلوسه، لاشخم و دره سیب به ترتیب در محدوده (۲۸/۵۸-۲۸/۱۸)، (۳۶/۴۱-۲۸/۴۱) و (۲۸/۵۸-۱۸/۱۸) که به طور متوسط در کل منطقه میانگین واقعی بین ۱۸/۱۸ و ۳۶/۱۸ تغییر می‌نماید.

مراحل مهم فنولوژیکی

گیاه گون گزی در اواسط اسفند ماه پس از خواب زمستانه، شروع به رشد می‌نماید که رشد و توسعه اندام‌های رویشی آن تا اواسط خرداد ماه ادامه می‌یابد. در این محدوده زمانی از آغاز فروردین ماه فعالیت حشره شروع می‌شود به طوری که از اواخر اردیبهشت تا اواخر خرداد ماه حشره تخم گذاری می‌نماید. گل‌دهی گیاه گون گزی هم زمان با دوره پورگی حشره است و با رسیدن بذرها، حشره دوره پورگی خود را در اواسط مهرماه به پایان می‌رساند که در این هنگام بذرها گیاه گون در مراتع پخش می‌شوند. از اوایل آبان ماه که گون گزی به خواب می‌رود، حشره به طور کامل بالغ می‌شود که زمستان را در زیر شاخه و برگ گیاه به پایان می‌رساند.



شکل ۲. پراکنش جوامع گون گزی درحوزه وهرگان و پشتکوه فریدون شهر، (●)نقاط نمونه برداری

جدول ۲. میانگین درصد پوشش تاجی و حدود اطمینان آن

| مناطق | میانگین درصد پوشش | حدود اطمینان آن |
|---------|-------------------|-----------------|
| کلوسه | ۳۲/۳۸ | ۳۲/۳۸±۳/۸ |
| لاشخم | ۳۰/۴۱ | ۳۰/۴۱±۲ |
| دره سیب | ۲۳/۳۸ | ۲۳/۳۸±۵/۲ |



شکل ۳. نمونه‌هایی از مقاطع صیقل داده شده گون گزی که مقطع سمت راست حدوداً دارای سن ۷۰، مقطع وسطی حدود ۴۰ و مقطع سمت چپ حدود ۲۰ سال می‌باشد.

پوشش، سن گیاه و رطوبت محیط بررسی شود تا نقش آن مشخص گردد.

هنگام تحلیل رگرسیون معیارهای گیاهی با تراکم حشره، چون داده‌های متغیر تراکم حشره نرمال نبود، پس از تبدیل

رطوبت موجود در سر شاخه معنی دار می‌باشد. به عبارت دیگر هنگامی که فقط رطوبت به تنهایی به عنوان یک عامل بررسی شود، نقش مهمی در تراکم حشره ندارد ولی می‌بایست این عامل با عوامل دیگری مانند درصد پوشش تاجی، سطح تاج

جدول ۳. میانگین معیارهای مختلف تحت سه شدت تراکم حشره در سه منطقه مورد بررسی

| منطقه | شدت تراکم حشره | تعداد حشره در هر گیاه | سن گیاه (به سال) | سطح تاج پوشش (مترمربع) | درصد رطوبت شاخه | درصد رطوبت سرشاخه | درصد رطوبت خاک |
|---------|----------------|-----------------------|-------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| | کم | ۶/۳۰ ^a | ۲۲ ^a | ۰/۲۰۶ ^a | ۳۷/۱۴ ^{ab} | ۴۵/۹۲ ^b | ۲۷ ^a |
| دره سیب | متوسط | ۱۷/۶۰ ^{ab} | ۵۶ ^d | ۰/۵۰۰ ^{bcd} | ۳۳/۲۶ ^a | ۳۸/۲۷ ^a | ۲۹ ^a |
| | زیاد | ۲۴/۶۷ ^b | ۸۵ ^g | ۰/۷۷۹ ^{de} | ۳۶/۷۰ ^{ab} | ۳۸/۱۰ ^a | ۳۱ ^a |
| | کم | ۱۳/۶۷ ^{ab} | ۳۶ ^b | ۰/۳۲۵ ^{ab} | ۳۸/۶۲ ^{ab} | ۵۴/۱۴ ^d | ۳۵ ^b |
| لاشخم | متوسط | ۲۶/۳۳ ^b | ۶۵ ^{ef} | ۰/۶۰۳ ^{cde} | ۴۲/۵۷ ^{ab} | ۵۳/۰۶ ^{cd} | ۳۷ ^{bc} |
| | زیاد | ۵۳/۳۳ ^c | ۱۰۱ ^{hi} | ۰/۹۷۰ ^e | ۴۲/۹۵ ^b | ۵۱/۳۸ ^c | ۴۲ ^c |
| | کم | ۹/۰۰ ^a | ۴۵ ^{cd} | ۰/۳۹۰ ^{bc} | ۳۷/۸۴ ^{ab} | ۴۵/۸۵ ^b | ۳۰ ^a |
| کلوسه | متوسط | ۲۰/۰۰ ^{ab} | ۷۴ ^f | ۰/۶۵۰ ^{cde} | ۴۰/۳۹ ^{ab} | ۴۷/۵۳ ^b | ۳۱ ^a |
| | زیاد | ۳۳/۳۳ ^b | ۱۰۵ ⁱ | ۱/۳۹۰ ^f | ۳۷/۹۸ ^{ab} | ۴۰/۳۴ ^a | ۳۶ ^b |
| Lsd | | ۱۴/۹۱ | ۸/۵۳ | ۰/۱۶ | ۹/۴۹ | ۲/۵۰ | ۵/۳ |

اعداد هم حرف معنی دار نیستند ($p > 0.05$).

جدول ۴. تحلیل رگرسیونی عوامل مؤثر گیاهی با تراکم حشره و عواملی که در مدل می ماند

| منطقه | سن گیاه (X_1) | سطح تاجی به متر مربع (X_2) | درصد رطوبت سرشاخه (X_3) | درصد رطوبت شاخه (X_4) | درصد رطوبت خاک (X_5) | معادله رگرسیون | ضریب هم بستگی (r) |
|------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| کلوسه: | | | | | | | |
| الف- مدل نظری | × | | | | | $Y = 0.0607 + 0.00856 X_1$ | ۰/۸۶۵ |
| ب- مدل عملی | | × | | | | $Y = 0.909 + 0.4110 X_2$ | ۰/۷۷۶ |
| لاشخم: | | | | | | | |
| الف- مدل نظری | × | | | | | $Y = 0.832 + 0.00877 X_1$ | ۰/۹۷۲ |
| ب- مدل عملی | | × | | | | $Y = 0.872 + 0.869 X_2$ | ۰/۹۷۳ |
| دره سیب: | | | | | | | |
| مدل نظری یا علمی | | | × | × | | $Y = -0.577 + 3/44 X_3 - 0.629 X_5$ | ۰/۹۶۱ |

$Y = \log Y =$ تراکم حشره \times متغیرهای باقی مانده در مدل

چون بین این دو متغیر هم بستگی قوی (۰/۸۲ تا ۰/۹۸ $r =$) وجود دارد بنابراین وارد کردن این دو متغیر به مدل موجب مسأله هم خطی شده و در نتیجه ضرایب رگرسیون بیش از مقدار واقعی در مدل می شوند. بنابراین بهتر است یکی از دو

لگاریتمی با تطبیق مدل خطی بین تراکم حشره و متغیرهای مستقل، عواملی که در مدل باقی ماند، طبق جدول ۴ بودند. در دو منطقه کلوسه و لاشخم با استفاده از رگرسیون گام به گام هر دو متغیر سن و سطح پوشش تاجی در مدل ماندند.

محیط، دو پارامتر درصد رطوبت خاک و سرشاخه در مدل می‌مانند. اهمیت رطوبت در تولید گز انگبین به وسیله سایر محققین (۱۸ و ۶) نیز تأیید شده است. به عبارت دیگر هنگامی که منطقه از نظر رطوبت کافی باشد (مناطق کلوسه و لاشخم)، سن گیاه همراه با سطح پوشش تاجی در تراکم حشره و بالتیجه تولید گز انگبین نقش مؤثرتری دارد ولی هنگامی که به خشکی هوا افزوده شود، عامل رطوبت گیاه نقش تعیین کننده‌ای در تولید گز انگبین خواهد داشت (جدول ۴).

بالاترین سنی که در این تحقیق برآورد گردید و دارای تراکم بالای حشره نیز بود، در منطقه کلوسه و ۱۱۸ سال تعیین گردید. پس نتیجه گرفته می‌شود تا زمانی که گیاه از شادابی لازم برخوردار باشد، می‌تواند میزبان حشره واقع گردد و از تراکم بالای آن برخوردار شود، بالاخص اگر سطح تاج پوشش وسیع داشته باشد.

سپاسگزاری

به این وسیله از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، اداره کل منابع طبیعی استان اصفهان، اداره منابع طبیعی شهرستان فریدون شهر و مرکز جهاد آن شهرستان به دلیل فراهم آوردن امکانات و از جناب آقای رضا فرهمند کارشناس مرکز تحقیقات اصفهان آقای سید امیرعظیم عظیمی به خاطر همکاری‌های ارزنده شان در عملیات صحرائی و آزمایشگاهی صمیمانه سپاسگزاری و قدردانی می‌گردد.

پارامتر در مدل خطی بماند (۲۰). طبق جدول ۴ در مناطق کلوسه و لاشخم سن گیاه و سطح پوشش تاجی و در منطقه دره سیب درصد رطوبت سرشاخه و درصد رطوبت خاک در مدل قرار گرفت.

نتیجه گیری

در بررسی میانگین‌ها مشخص شد که در هر منطقه، میانگین‌های سن و سطح تاج پوشش از لحاظ تراکم حشره اختلاف معنی‌داری دارند. با افزایش سن، سطح تاج پوشش گیاهان زیاد می‌شود و در کل مناطق این طور مشخص می‌شود که سطح تاج پوشش بزرگ اختلاف معنی‌داری را با سطح تاج پوشش متوسط و کم در هر منطقه دارد. درصد رطوبت سرشاخه نیز در مناطق مختلف، اختلاف معنی‌داری را با هم نشان می‌دهند. در منطقه کلوسه و دره سیب بین درصد رطوبت سرشاخه در تراکم زیاد و کم، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، در حالی که در منطقه لاشخم بین سه سطح رطوبت سرشاخه در تراکم‌های مختلف حشره اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

طبق تحلیل رگرسیونی برای هر کدام از مناطق کلوسه و لاشخم دو مدل نظری و عملی در نظر گرفته می‌شود. وارد کردن سطح تاج پوشش از نظر عملی مفیدتر است زیرا اندازه‌گیری این معیار در عرصه طبیعت آسان‌تر است ولی در آزمایشگاه می‌توان سن گیاه را طبق روش ارائه شده به طور دقیق‌تری اندازه‌گیری کرد و بنابراین به طور نظری معیار سن در مدل می‌ماند. در منطقه دره سیب به علت پایین بودن رطوبت

منابع مورد استفاده

۱. ابراهیمی رستاقی، م. ۱۳۶۰. گز انگبین، تولید و نظام بهره‌برداری. گزارش اداره کل منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، ۷۵ صفحه.
۲. اسدیان، ق. ۱۳۷۵. آتکولوژی گون‌های مولد کتیرا و نحوه بهره‌برداری آن در دامنه جنوبی الوند همدان، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
۳. باقرزاده، ک. ۱۳۷۶. تحقیق در زمینه تأثیر بهره‌برداری در کاهش جمعیت حشره مولد گز انگبین. پژوهش و سازندگی ۳۱: ۵۰-۵۵.

۴. خواجه الدین، ج. ۱۳۷۹. تأثیر شیب رویشگاه در تغییر شکل گیاه گون گزی. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی (۴): ۱۲۹-۱۴۳.
۵. زرین کلک، ن. ۱۳۳۹. گزهای ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
۶. سیف اللهی، ا. و ر. عبادی. ۱۳۸۱. گونه‌های پسیل گون گزی، پراکنش و تراکم نسبی آنها در استان اصفهان. علوم کشاورزی ایران (۲): ۱۸۷-۱۹۶.
۷. شفیق احمدی، ا. ۱۳۷۷. بررسی و مطالعه ارتباط بین پوشش گیاهی با خاک و شیب در منطقه فریدون شهر. اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران. ۱۰۰ صفحه.
۸. فقیه، ا. ۱۳۷۴. عوامل مؤثر در کاهش جمعیت حشره پسیل گز *Cyamophila dicora* در منطقه کوه‌رنگ چهار محال و بختیاری. کتاب چکیده مقالات کنگره دوازدهم گیاه پزشکی ایران، صفحه ۲۶۸، تهران.
۹. کریمی، م. ۱۳۶۶. گزارش آب و هوای منطقه مرکزی ایران (استان‌های چهار محال و بختیاری، اصفهان و یزد) دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۱۰. لسانی، ح. ۱۳۵۴. گون گزی *Astragalus adscendens*. گیاه مولد گز خوانسار. نشریه دانشکده علوم، دانشگاه تهران (۱) ۷: ۳-۹.
۱۱. محرابی، ح. ۱۳۷۵. بررسی نیازهای بوم شناختی گون مولد گزانگبین در منطقه دالان کوه الیگودرز لرستان. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
۱۲. مصداقی، م. ۱۳۷۷. روش‌های آماری در تحقیقات علوم کشاورزی و منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
۱۳. معصومی، ع. ا. ۱۳۷۴. گون‌های ایران. جلد سوم، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران.
۱۴. نعیم، ع. و ا. بهداد. ۱۳۶۶. بررسی زیست‌شناسی پسیل گز در مراتع خوانسار و علل کاهش محصول گزانگبین. نشریه آفات و بیماری‌های گیاهی ۵۵: (۲) ۱۱۱-۱۲۱.
15. Andrew, M. H., I. R. Noble, R. Longe and A. W. Johnson. 1981. The measurement of shrub forage weight; Three methods compared. Aust. Range. J. 3: 74-82.
16. Boissier, E. P. 1872. Flora Orientalis. Vol. 5, Basiliae and lugduni, Geneva.
17. Davis, P. H. 1970. Flora of Turkey. University of Edinburgh Press, Edinburgh.
18. Gerami, B. 1998. Gas of khansar: The manna of persia. Econ. Bot. 52(2):183-191.
19. Maassoumi, A. A. 1998. *Astragalus* in the old world. Research Institute of Forests and Rangelands Pub., Tehran.
20. Neter, J., M. Kutner, H. Kutner, C. J. Nachtsheim and W. Wasserman. 2000. 20-Applied Linear Regression Models. 4th Ed., IRWIN, Pub., USA.
21. Podlech, D. 1986. Taxonomic and phytogeographical problems in *Astragalus* of the Old World and South West Asia. In: Proceeding of the Royal Society of Edinburgh. Biol. Sci. pp: 37-43.
22. Ryan, B. E., B. L. Jonior and T. A. Ryan. 2000. MINITAB Handbook. 4th ed., PWS-Kent Pub., USA.