

ارزیابی روش‌های نوین مدیریت آفات و بیماری‌های زرشک سیاه (*Berberis vulgaris* var. *nigra*) در باغ‌های استان آذربایجان شرقی

منصور پورنظمی سیس^۱، معصومه پورنظمی سیس^۲

۱- مهندس کشاورزی. شماره نظام ۰۱۰۸۱۰۰۵۶۱

۲- زبانشناسی. دانشگاه آزاد واحد شبستر

چکیده: زرشک سیاه به عنوان یکی از گیاهان دارویی ارزشمند ایران دارای ترکیبات زیستی فعالی مانند آلکالوئیدها و فلاونوئیدها است که آثار درمانی و اقتصادی متعددی دارد. در سال‌های اخیر، شیوع آفات و بیماری‌های قارچی موجب کاهش عملکرد و کیفیت میوه آن شده است. این پژوهش با هدف بررسی روش‌های نوین مدیریت آفات و بیماری‌ها در باغ‌های زرشک استان آذربایجان شرقی انجام شد. روش‌های کنترل شامل اقدامات مکانیکی، استفاده محدود از سموم زیست‌سازگار و بهبود مدیریت زراعی بود. نتایج نشان داد که ترکیب کنترل مکانیکی و شیمیایی موجب کاهش تقریبی ۸۰ تا ۸۵ درصدی جمعیت آفات و کاهش حدود ۷۵ درصدی شدت پوسیدگی ریشه شد. یافته‌ها اهمیت استفاده از مدیریت تلفیقی را در ارتقای سلامت و پایداری تولید زرشک سیاه نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: زرشک سیاه، آفات زرشک، کنترل مکانیکی، پوسیدگی ریشه، مدیریت تلفیقی.

مقدمه:

زرشک سیاه (*Berberis vulgaris* var. *nigra*)

به دلیل دارا بودن ترکیبات فنولی و آلکالوئیدی از جمله بربرین و فلاونوئیدها، از جایگاه ویژه‌ای در طب سنتی و صنایع داروسازی برخوردار است. این گیاه در مناطق سردسیر آذربایجان شرقی به صورت گسترده کشت می‌شود؛ اما طی سال‌های اخیر، افزایش دمای هوا و تغییرات اقلیمی موجب رشد و گسترش آفات همچون شپشک‌ها و بیماری‌های قارچی نظیر پوسیدگی ریشه شده است. از سوی دیگر، مصرف بیش از حد سموم شیمیایی باعث تخریب میکروارگانیسم‌های مفید خاک و آلودگی محیط‌زیست شده است. استفاده از رویکرد مدیریت تلفیقی آفات (IPM) با تکیه بر کاهش مصرف سموم و به‌کارگیری راه‌های پیشگیرانه، می‌تواند راهکاری مؤثر در کنترل پایدار آفات به شمار رود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه در چند باغ زرشک سیاه واقع در شهرستان شبستر در دو فصل رشد متوالی انجام شد. طرح آزمایشی به‌صورت بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار و سه تکرار اجرا گردید: کنترل مکانیکی شامل هرس و حذف بافت‌های آلوده، استفاده محدود از سموم زیست‌سازگار با حداقل دوز مؤثر، اصلاح و بهبود مدیریت زراعی از طریق آبیاری منظم، هوادهی خاک و تغذیه متعادل. ترکیب کنترل مکانیکی و شیمیایی تیمار شاهد بدون کنترل. در پایان فصل رشد، شاخص‌های جمعیت آفات، شدت پوسیدگی ریشه، عملکرد میوه و درصد میوه سالم اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون واریانس و مقایسه میانگین‌ها (دانکن) تجزیه و تحلیل شدند. نتایج و بحث نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که اختلاف معنی‌داری میان تیمارها وجود دارد. تیمار ترکیبی مکانیکی و شیمیایی بالاترین اثربخشی را نشان داد و موجب کاهش حدود ۸۰ تا ۸۵ درصدی جمعیت آفات نسبت به شاهد شد. همچنین، شدت پوسیدگی ریشه در این تیمار حدود ۷۵ تا ۸۰ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت. مدیریت زراعی و تهویه خاک تأثیر قابل توجهی بر بهبود سلامت ریشه و افزایش درصد میوه سالم داشت. دیدگاه‌های پیشین نیز تأیید می‌کنند که اجرای هم‌زمان روش‌های پیشگیرانه زراعی با کنترل‌های فیزیکی و زیستی، اثر هم‌افزایی در کنترل آفات دارد. در مقایسه با مصرف گسترده سموم، روش‌های تلفیقی هزینه‌های اقتصادی پایین‌تری دارند و به بازگشت تدریجی تعادل اکولوژیکی در باغ کمک می‌کنند. نتیجه‌گیری با توجه به نتایج این پژوهش، استفاده از راهکارهای تلفیقی شامل کنترل

مکانیکی، مصرف هدفمند سموم با خطر پایین و اصلاح عملی مدیریت زراعی، مؤثرترین شیوه در حفظ سلامت و افزایش عملکرد زرشک سیاه در استان آذربایجان شرقی است. توصیه می‌شود در تحقیقات آینده تأثیر عوامل زیستی نظیر تریکودرما و باکتری‌های سودمند ریزوسفری برای کنترل طبیعی بیماری‌های خاکی بررسی شود. اجرای طرح‌های آموزشی برای کشاورزان نیز جهت ترویج مدیریت تلفیقی آفات ضروری است. جدول یک: مقایسه تأثیر تیمارهای مختلف بر کاهش جمعیت آفات و شدت پوسیدگی ریشه (میانگین درصد کاهش)

تیمار	کاهش جمعیت آفات (%)	کاهش شدت پوسیدگی ریشه (%)
کنترل شیمیایی	۶۵	۵۰
مبارزه مکانیکی	۵۵	۴۰

مدیریت زراعی	۴۵	۳۵
تلفیقی مکانیکی و شیمیایی	۸۵	۸۰
شاهد (بدون تیمار)	۰	۰

این مطالعه به منظور ارزیابی اثربخشی روش‌های نوین مدیریت آفات و بیماری‌های زرشک سیاه در استان آذربایجان شرقی انجام شد. محل و زمان مطالعه در باغ‌های زرشک واقع در شهرستان شبستر و روستای تیل طی فصل رشد بهار تا پاییز سال ۱۴۰۳ انجام گرفت. منطقه مورد مطالعه آزمایشی به صورت کاملاً تصادفی با پنج تیمار اصلی و چهار تکرار اجرا شد. هر تکرار شامل ده بوته زرشک بود. تیمارها عبارت (کنترل شیمیایی، سم‌پاشی با روغن ولک و سموم کم خطر) مبارزه مکانیکی (هرس شاخه‌های آلوده و جمع‌آوری برگ‌ها) جمع‌آوری داده‌ها و شناسایی نمونه‌برداری از آفات شامل شمارش شته‌ها، کنه‌ها و سایر آفات روی بوته‌ها به صورت هفتگی انجام شد. شدت بیماری پوسیدگی ریشه با اندازه‌گیری درصد سطح آسیب‌دیده ریشه تخمین زده شد. آفات با استفاده از میکروسکوپ شناسایی شدند و بیماری‌ها با مشاهده علائم بالینی تایید گردیدند. سم‌پاشی روغن ولک و ایمیدا کلوراید با دوز مشخص نیم در هزار در زمان‌های اوج آلودگی انجام شد. هرس شاخه‌های آلوده به صورت هفتگی انجام و برگ‌های آلوده جمع‌آوری شدند تا میزان منابع آلودگی کاهش یابد. تحلیل آماری داده‌های جمع‌آوری شده ابتدا از بابت نرمال بودن با آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شدند. سپس تفاوت میان تیمارها با استفاده از تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) و آزمون تفکیک میانگین توکی ارزیابی شدند. برای بررسی رابطه بین عوامل اقلیمی و شدت آفات و بیماری‌ها، تحلیل رگرسیون خطی انجام شد (رحیمی ۱۳۹۸) . تمامی تحلیل‌ها با نرم‌افزار SPSS و سطح معنی‌داری $\alpha=0,05$ انجام گرفت.

جدول ۲- خلاصه روش شناسی مطالعه:

روش شناسی	توضیحات
محل و زمان مطالعه	باغ‌های زرشک شهرستان شبستر، بهار تا پاییز ۱۴۰۳
طراحی آزمایش	کاملاً تصادفی، ۵ تیمار اصلی، ۴ تکرار، هر تکرار ۱۰ بوته
تیمارها	کنترل شیمیایی (روغن ولک، ایمیداکلوراید)، مبارزه مکانیکی (هرس، جمع‌آوری برگ)
جمع‌آوری داده‌ها	شمارش آفات هفتگی، شناسایی با میکروسکوپ، اندازه‌گیری شدت پوسیدگی ریشه
زمان و دوز سم‌پاشی	در اوج آلودگی، دوز نیم در هزار
روش‌های مکانیکی	هرس و سوزاندن شاخه‌های آلوده، جمع‌آوری برگ‌های آلوده
تحلیل آماری	آزمون شاپیرو-ویلک، ANOVA، آزمون توکی، رگرسیون خطی با نرم‌افزار spss
سطح معنی‌داری	$\alpha=0,05$

زرشک سیاه گیاهی است که به دلیل خواص دارویی و کاربردهای خوراکی آن، جایگاه ویژه‌ای در کشاورزی ایران و جهان دارد. این گیاه در اقلیم‌های نیمه خشک و کوهستانی و خاک‌های لومی و شنی و رسی و آهکی استان آذربایجان‌های شرقی و غربی پرورش می‌یابد. ترکیباتی همچون بربرین، برامین، در اندام‌های مختلف این گیاه یافت می‌شوند که علاوه بر خواص درمانی، برخی مقاومت طبیعی در برابر عوامل زیستی ایجاد می‌کنند. آفات مهم زرشک شامل شته‌ها، کنه‌های تار عنکبوتی، زنبور سرشاخه‌خوار و مگس میوه است. بیماری‌هایی مانند زنگ سیاه، سفیدک سطحی، پوسیدگی ریشه و زنگ زرد نیز تهدید جدی محسوب می‌شوند. این آسیب‌ها کاهش قابل توجهی در کیفیت و کمیت محصول ایجاد می‌کنند. بهره‌گیری از روش‌های تلفیقی پایدار و کم‌ضرر برای افزایش سلامت باغات و کاهش مصرف سموم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ترکیبات شیمیایی زرشک سیاه و تأثیرات آن بر آفات و بیماری‌ها مهم‌ترین ترکیب زرشک، آلکالوئید بربرین است که خواص آنتی‌اکسیدانی، ضد التهابی، ضد باکتریایی و ضد قارچی دارد (پور کاظم، ۱۴۰۱). همچنین ترکیباتی همچون اکسی‌آکانتین و برامین وجود دارد که به گیاه در مقابله با آسیب‌های زیستی کمک می‌کنند. این ترکیبات منجر به کاهش مصرف سموم شیمیایی و افزایش کاربرد کنترل‌های زیستی در باغات شده‌اند. در مطالعه‌ای که توسط حسینی (۱۴۰۰) انجام شده است، نقش مدیریت تلفیقی آفات در بهبود سلامت و عملکرد گیاهان دارویی، به‌ویژه زرشک سیاه، مورد بررسی قرار گرفته است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که ترکیب روش‌های کنترل مکانیکی، زراعی و شیمیایی کم‌خطر، می‌تواند

به‌طور مؤثری در کاهش جمعیت آفات و پیشگیری از بیماری‌های قارچی مؤثر باشد. همچنین، این روش‌ها با کاهش وابستگی به سموم شیمیایی، به حفظ تعادل اکولوژیکی و افزایش پایداری تولید کمک می‌کنند.

شرایط کشت و داشت زرشک سیاه: زرشک در خاک‌هایی با pH بین ۷ تا ۸ که دارای بافت لومی یا شنی لومی هستند بهترین رشد را دارد (جوادزاده و مختاری، ۱۳۸۸). کاشت معمولاً در فاصله ۳ تا ۴ متر انجام می‌شود و شخم سطحی و کوددهی متناسب (کود دامی پوسیده همراه کود فسفات آمونیوم) برای افزایش حاصلخیزی ضروری است. آبیاری به صورت منظم و مدیریت فاصله کاشت از عوامل مهم در کاهش استرس گیاه و مقاومت به آفات و بیماری‌ها است

شرح آفات و بیماری‌های مهم شته زرشک (Aphid spp.)

- شته‌ها از حشرات مکند هستند که با تغذیه از شیرۀ گیاهی موجب کاهش رشد، پیچیدگی برگ‌ها و تولید عسلک می‌شوند که زمینه‌ساز رشد قارچ‌های ساپروفیت است. تخم‌ریزی روی شاخه‌ها و برگ‌ها باعث افزایش سریع جمعیت می‌شود.
- کنه تار عنکبوتی: (Tetranychus urticae) کنه‌ها موجب ایجاد لکه‌های زرد روی برگ‌ها و تارهای ظریف عنکبوتی می‌شوند که منجر به خشکیدگی می‌گردد.
- زنبور سرشاخه‌خوار: (Syrista preysii) حشرات ماده تخم خود را روی شاخه‌های سبز می‌گذارند و لاروها از داخل شاخه تغذیه می‌کنند که باعث خشک شدن شاخه و کاهش محصول می‌شود (یزدانی ۱۳۸۷).
- بیماری‌های قارچی زنگ سیاه: (Puccinia graminis) ایجاد لکه‌های سیاه روی برگ‌ها و کاهش فتوسنتز و نهایتاً کاهش محصول می‌شود.

- سفیدک سطحی: (Erysiphaceae spp.) پوشش سفید پودری روی برگ‌ها که مانع تبادلات تنفسی و نور می‌شود
 - پوسیدگی ریشه: (Phytophthora spp., Fusarium spp.) قارچ فوزاریوم موجب پژمردگی و مرگ گیاه می‌شود.
- در زمان‌های بحرانی با دوزهای استاندارد و هدفمند، مدیریت زراعی تنظیم آبیاری، هرس منظم، اصلاح خاک با کود آلی و مدیریت فاصله کاشت برای کاهش رطوبت و جلوگیری از شیوع بیماری‌های قارچی، یافته‌ها و نتایج تحلیل آماری (ANOVA) تفاوت‌های معنادار ($p < 0.05$) بین تیمارها را تایید کرد. روش‌های مکانیکی در کنار مدیریت زراعی به بهبود وضعیت کمک نمودند. یافته‌ها با مطالعات قبلی در ایران و جهان همخوانی دارد و بر اهمیت برنامه‌ریزی دقیق، آموزش کشاورزان و مدیریت متعادل اکوسیستم تأکید می‌کند. نتیجه‌گیری روش‌های نوین مدیریت تلفیقی آفات زرشک سیاه با کاهش اثرات زیانبار آفات و بیماری‌ها، افزایش کیفیت و کمیت محصول هستند. بهره‌گیری از روش کنترل بیولوژیک همراه با استفاده محدود از سموم کم‌ضرر، بهترین راهکار پایدار است. پژوهش‌های آینده باید بر توسعه کنترل زیستی و ترکیبات طبیعی گیاهی تمرکز کنند تا کشاورزی زیست محیطی و پایدار تحقق یابد.

منابع:

- پورکاظم، اسماعیل. (۱۴۰۱). «زرشک». تهران: سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی.
- حسینی، م. (۱۴۰۰). مدیریت تلفیقی آفات در گیاهان دارویی: مطالعه موردی زرشک سیاه. مجله علوم زراعی، ۱۵(۲)، ۸۷-۹۹
- جوادزاده، سید مهدی. مختاری، محمود. ۱۳۸۹. «مطالعات نظری و کاربردی زرشک». مشهد: سخن گستر.
- رحیمی، محمد و همکاران. ۱۳۹۸. «مبانی و روش‌های آماری در تحقیقات کشاورزی». تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- یزدانی، ابراهیم. ۱۳۸۷. «معرفی برخی از آفات درختچه‌های زرشک و دشمنان طبیعی آنها». مشهد: پژوهش توس.

Abstract:

Black barberry (*Berberis vulgaris* var. *nigra*) is a medicinally and economically important plant species native to Iran, widely recognized for its diverse bioactive compounds such as alkaloids and flavonoids. However, the increasing incidence of insect pests and fungal diseases has recently posed serious threats to its productivity and quality. The present study aimed to evaluate innovative pest and disease management strategies for black barberry orchards in East Azerbaijan Province, Iran. A randomized complete block design was employed with multiple treatments, including mechanical control, selective application of eco-friendly pesticides, and improved agronomic management practices. Statistical analysis revealed that the integrated approach combining mechanical and chemical controls achieved

the most significant reductions, lowering pest populations by approximately 80–88% and root rot severity by nearly 78% compared to the untreated control. These findings underscore the effectiveness of integrated pest management (IPM) as a sustainable approach to enhancing plant health, increasing yield efficiency, and maintaining ecological balance in black barberry cultivation systems.

Keywords: Black barberry; Integrated pest management (IPM); Root rot; Mechanical control; Sustainable agriculture; Eco-friendly pesticides

