گیاه پزشکی (مجله علمی کشاورزی)، جلد ۳۷ شماره ۴، زمستان ۹۳

مطالعه تأثیر سه عصاره گیاهی در کنترل بیماری سفیدک پودری خیار

اعظم سیروس [۱]* و عبدالحسین جمالی زواره [۲]

۱*- **نویسنده مسوول**: دانشجوی سابق کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد
(azamsirous31@yahoo.com)

۲- استادیار گروه بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۲۰

چکیده

استفاده از ترکیبات طبیعی گیاهان برای کنترل بیماری‌ها، بدلیل مزایایی که بر ترکیبات شیمیایی سنتزی دارند، مورد توجه و تحقیق قرار گرفته است. در این پژوهش، تأثیر عصاره برگ گیاهان کلم، تربچه و کرفس در پیشگیری و درمان بیماری سفیدک پودری خیار، در آزمایشات گلخانه‌ای بررسی شده است. بدین منظور عصاره آبی، استونی و یا متانولی این گیاهان با غلظت‌های ۱٪ و ۵٪، یک روز قبل و یا یک روز بعد از تلقیح بیمارگر روی بوته‌ها استفاده شد و سپس شدت بیماری بر اساس تعداد لکه‌ها روی برگ ده روز پس از تلقیح محاسبه گردید. همچنین میزان تأثیر عصاره‌ها در کنترل بیماری، با قارچکش پنکونازول و عصاره گیاه *Reynoutria sachalinensis* (*Rs*)، که کاربرد تجاری در کنترل این بیماری دارند، مقایسه گردید. نتایج نشان داد، عصاره‌های مورد بررسی وقتی با فاصله یک روز از تلقیح بیمارگر استفاده شدند، شدت بیماری را روی برگ خیار کاهش دادند، گر چه میزان تأثیر آن‌ها متفاوت بود. عصاره استونی ۵٪ کرفس نسبت به سایر عصاره‌ها، بیشترین تأثیر را در پیشگیری از بیماری داشت و اثر آن برابر با عصاره *Rs* بود. از طرف دیگر، عصاره استونی ۵٪ کرفس و متانولی ۵٪ کلم بترتیب بیشترین اثر درمانی را روی بیماری نشان دادند و به اندازه قارچکش پنکونازول در درمان بیماری مؤثر بودند. نتایج حاکی از آن بود که عصاره‌های آزمایش شده پتانسیل لازم برای کنترل سفیدک پودری خیار را دارند.

کلید واژه‌ها: ***Podosphaera fusca*** **، عصاره کلم، عصاره کرفس، عصاره تربچه، عصاره** ***Reynoutria sachalinensis*****، قارچکش پنکونازول**

مقدمه

سفیدک پودری کدوئیان از بیماری‌های مهم جالیز در نواحی معتدل و نسبتاً خشک است. عامل بیماری، قارچ *Podosphaera fusca* U. Braun & N. Shishkoff می‌باشد. این بیماری در اکثر مناطق جالیزکاری کشور شیوع دارد و هر ساله خسارت قابل توجهی به محصول وارد می‌کند (بهداد، ۱۳۵۹).

رایج‌ترین شیوه برای کنترل این بیماری، استفاده از قارچکش‌ها است، اما اثرات جنبی کاربرد قارچکش‌ها، یافتن روش‌های دیگری را برای کنترل بیماری ضروری می‌سازد که از جمله آن‌ها، کاربرد عصاره‌ها و فرآورده‌های گیاهی است (لیو و همکاران[۱]، ۲۰۱۰). مطالعه مکانیسم‌های کنترل بیماری توسط عصاره‌ها یا فرآورده‌های گیاهی نشان داده است که اجزاء فعال بیولوژیکی موجود در آنها ممکن است، تأثیر مستقیم ضدمیکروبی (انصاری[۲]، ۱۹۹۵) داشته باشند یا به عنوان محرک (elicitor) با تحریک عکس العمل‌های دفاعی گیاهان میزبان (القاء مقاومت) منجر به کاهش توسعه

1- Liu *et al.*
2- Ansari

بیماری شوند (اشنایدر و الریچ[1]، ۱۹۹۴). گزارش شده که بعضی ترکیبات گیاهی، می‌توانند گیاهان خیار را در برابر سفیدک پودری محافظت کنند. تانگ و همکاران[2] (۲۰۰۳) نشان داده‌اند که عصاره گیاه ریواس (*Rheum palmarum*) تأثیر پیشگیری کنندگی بالاتری (۹۰/۱۴٪) نسبت به قارچکش تریادیمفون علیه این بیماری در سنجش گلخانه‌ای دارد و chrysopanol یکی از ترکیبات موثر این عصاره علیه بیماری مذکور است. طبق گزارش کیم و همکاران[3] (۲۰۰۴) عصاره تمام اندامهای گیاه *Achyranthes japonica* و عصاره ریشه ترشک (*Rumex crispus*) به اندازه قارچکش فناریمول و بیشتر از Polyoxin B، علیه این بیماری در گلخانه مؤثر بوده است. عصاره گیاهان *Euphorbia humifusa* (فرفیون) و *Robinia pseudoacacia* (اقاقیای سفید) تأثیر پیشگیری کنندگی و درمانی علیه سفیدک پودری خیار نشان داده‌اند (لیو و همکاران، ۲۰۱۰). کاربرد روغن سیاه دانه، روغن تخم ترب و روغن پارافین ۰/۵٪ به صورت محلول‌پاشی روی برگ‌ها، در کنترل بیماری سفیدک پودری خیار، جو و کدو تنبل مؤثر بوده است (حافظ[4]، ۲۰۰۸). تأثیر فرمولاسیون Milsana® عصاره برگ گیاه *Reynoutria sachalinesis* در کنترل سفیدک پودری خیار نیز در تحقیقات بسیاری تأیید شده است (ویورمس و همکاران[5]، ۱۹۹۹؛ دعیف و همکاران[6]، ۲۰۰۰).

در مطالعه حاضر، تأثیر عصاره‌های کلم، کرفس و تربچه در کنترل بیماری سفیدک پودری خیار، بررسی و با اثر قارچکش پنکونازول و عصاره گیاه *Reynoutria sachalinensis* که هر دو در کنترل بیماری کاربرد تجاری دارند، مقایسه شد.

1- Schneider & Ullrich
2-Tang *et al.*
3- Kim *et al.*
5- Hafez
6-Wurms *et al.*
7- Daayf *et al.*

مواد و روش‌ها

ترکیبات شیمیایی و طبیعی مورد استفاده

پنکونازول[7] (از ترکیبات ضد سنتز ارگوسترول) با نام تجارتی توپاس (امولسیون دارای ۲۰٪ ماده مؤثره) در این بررسی استفاده شد که در گلخانه با غلظت ۰/۰۵ در هزار ماده مؤثر به کار رفت.

عصاره گیاه *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt)Nakai (از خانواده Polygonaceae): برای تهیه عصاره ۱٪ (وزن به حجم) مطابق روش کوالوسکی و هرگر[8] (۱۹۹۲)، یک گرم از پودر گیاهی به مدت ۱۰ دقیقه در ۱۰ میلی‌لیتر استون (CH_3COCH_3) غوطه‌ور شد، سپس حجم مخلوط با افزودن آب مقطر به ۱۰۰ میلی‌لیتر رسید. پس از یک ساعت مخلوط با استفاده از پارچه ململ صاف گردید.

عصاره گیاهان کلم[9]، تربچه[10] و کرفس[11]: برگ این این گیاهان پس از جمع‌آوری از باغات اصفهان و شستشو، در سایه خشک شد و سپس آسیاب گردید. پودر حاصله برای عصاره‌گیری به سه روش زیر مورد استفاده قرار گرفت.

عصاره‌گیری با متانول: برای تهیه عصاره ۵٪ (وزن به حجم)، پنج گرم از بافت آسیاب شده برگ هر گیاه در ۹۵ میلی‌لیتر متانول به مدت ۲۴ ساعت در ۲۰ درجه سلسیوس روی شیکر با ۳۵۰ دور در دقیقه قرار داده شد. پس از این مدت، مخلوط با استفاده از کاغذ صافی واتمن شماره یک صاف شد و ۷۵ میلی‌لیتر از محلول با ۲۵ میلی‌لیتر آب مقطر سترون، به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد. سپس با حجم مساوی هگزان مخلوط گردید. این مخلوط دو ساعت روی شیکر با همان دور قرار داده شد، سپس بخش رویی مخلوط جدا گردید و

8- Penconazole
9- Kowalewski & Herger
10- *Brassica oleracea*
11- *Raphanus sativa var. radicula*
12- *Apium graveolens*

باقیمانده آن، برای تبخیر متانول و استحصال عصاره نهایی زیر هود قرار داده شد (بهرامی نژاد و همکاران[1]، ۲۰۰۸). بعد از تبخیر متانول، غلظت‌های ۵٪ و ۱٪ از عصاره تهیه شد(برای رقیق کردن عصاره از متانول ۴۵٪ استفاده شد).

عصاره‌گیری با استون: مراحل استخراج مطابق روش استخراج با متانول انجام گرفت. با این تفاوت که بلافاصله پس از رساندن به حجم ۱۰۰، محلول جهت تبخیر استون و استحصال عصاره در زیر هود قرار داده شد (نعیم اله شریف و همکاران[2]، ۲۰۰۶). بعد از تبخیر استون، غلظت‌های ۵٪ و ۱٪ از عصاره تهیه شد (در مورد عصاره استونی، به علت قابل حل بودن ترکیبات این عصاره در آب، از حلال آب برای رقیق‌کردن استفاده شد).

عصاره‌گیری با آب گرم: برای تهیه عصاره ۵٪، پنج گرم از بافت برگ با ۹۵ میلی‌لیتر آب مقطر جوش مخلوط و یک ساعت در حمام آب جوش قرار داده شد. سپس مخلوط در محیط آزمایشگاه و بعد از گذشت ۲۴ ساعت به خوبی مخلوط و با کاغذ صافی واتمن شماره یک صاف شد (عطایی عظیمی و همکاران، ۱۳۸۵). عصاره ۵٪ حاصل شده با آب مقطر برای تهیه عصاره ۱٪ رقیق شد.

عملیات گلخانه‌ای

پرورش بوته های خیار در گلخانه

بذر خیار رقم سوپر دامینوس (Super Dominus)(بسیار حساس به سفیدک پودری) در گلدان‌هایی به قطر ۱۴ سانتی‌متر در خاک استریل کاشته شد و در شرایط حرارتی ۲۲ تا ۲۸ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۷۰ تا ۸۰ درصد و دوره روشنایی ۱۴ ساعته پرورش یافت. پس از اینکه دومین برگ حقیقی بوته‌ها کامل گردید، گلدان هایی که ۴ بوته یکنواخت داشتند، برای انجام آزمایش استفاده شدند.

تلقیح قارچ و ایجاد بیماری روی گیاه

قارچ بیمارگر، از گلخانه‌ای واقع در گلدشت نجف‌آباد از روی گیاه خیار جمع‌آوری شد و در شناسایی با توجه به مطابقت مجموع مشخصات این قارچ (جدایه گلدشت) با شرح خداپرست (۱۳۸۰) در مورد گونه *Podosphaera fusca*، جدایه قارچ بیمارگر با نام *P. fusca* شناخته شد.

تلقیح به روش جمالی زواره و همکاران (۱۳۸۳) انجام شد. بدین ترتیب که از بوته‌های خیار که در گلخانه پرورش یافته و آلوده به بیماری سفیدک پودری بودند، برگ‌هایی که به تازگی آلوده شده و حامل اسپورهای جوان قارچ بیمارگر بودند، جدا گردید. قطعاتی از این برگ‌ها درون آب مقطر حاوی توئین ۲۰ غوطه‌ور گردید و سپس با استفاده از لام گلبول شمار (Haemacytometer) تعداد اسپور در واحد حجم سوسپانسیون شمارش و روی $۱۰^۴$× ۴ اسپور در میلی لیتر تنظیم شد. بلافاصله با استفاده از یک افشانه دستی، سوسپانسیون روی برگ‌های مورد نظر پاشیده شد، درحدی که سطح برگ خیس شود، اما جاری نگردد. بوته‌های تلقیح شده به مدت ۲۴ ساعت در شرایط تاریکی (در زیر پوشش غیر شفاف) و رطوبت بالای ۹۰٪ نگهداری و سپس به شرایط عادی گلخانه برگردانده شدند. پس از ۸ تا ۱۰ روز، لکه‌های بیماری روی برگ‌ها کاملاً مشخص بود.

بررسی اثر عصاره‌های گیاهی در کنترل بیماری در گلخانه

جهت بررسی اثر هر عصاره گیاهی در کنترل بیماری، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه نوع حلال، سه غلظت، دو زمان و هشت تکرار (برگ) انجام گرفت. بوته‌ها به دو گروه مساوی تقسیم شدند و عصاره هر گیاه با سه حلال (آب، استون و متانول) و سه غلظت (صفر(شاهد)، ۱٪ و ۵٪) تهیه شد. در بوته‌های گروه اول یک روز قبل از تلقیح بیمارگر و در بوته‌های گروه دوم یک روز بعد از تلقیح بیمارگر، ترکیبات با استفاده از یک افشانه دستی بر سطح

1- Bahraminejad *et al.*
2- Nayeemulla Shariff

بالا و زیر برگ‌های کوتیلدونی بوته‌ها پاشیده شد. از آب مقطر خالص به عنوان شاهد برای بوته‌های تیمار شده با عصاره آبی و استونی استفاده شد و از متانول ۴۵٪ به عنوان شاهد برای بوته‌های تیمار شده با عصاره متانولی استفاده شد. ده روز بعد از تلقیح، تعداد لکه بیماری روی هر برگ کوتیلدونی شمارش و بر اساس آن شدت آلودگی و میزان کنترل بیماری نسبت به شاهد محاسبه شد.

مقایسه اثر کنترلی سه عصاره با قارچکش پنکونازول و عصاره گیاه *R. sachalinensis*

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با نه تیمار و هشت تکرار انجام شد. عصاره هر گیاه با غلظت ۵٪ در مؤثرترین حلال آن (آب، استون یا متانول)، عصاره استونی *R. sachalinensis* با غلظت ۱٪ و قارچکش پنکونازول با غلظت ۰/۰۵ در هزار ماده مؤثره در آب مقطر تهیه شدند. بوته‌ها به دو گروه مساوی تقسیم شدند. در بوته‌های گروه اول یک روز قبل از تلقیح بیمارگر و در بوته‌های گروه دوم یک روز بعد از تلقیح بیمارگر، ترکیبات با استفاده از یک افشانه دستی بر سطح بالا و زیر برگ‌های کوتیلدونی بوته‌ها پاشیده شد. از آب مقطر خالص و متانول ۴۵٪ به عنوان شاهد استفاده شد. پس از ده روز، تعداد لکه بیماری روی هر برگ شمارش و بر اساس آن شدت آلودگی و میزان کنترل بیماری نسبت به شاهد محاسبه شد.

محاسبات آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SAS و برنامه ANOVA: GLM و نیز نرم‌افزار MSTATC استفاده شد. در موارد لازم برای نزدیک شدن به توزیع طبیعی، داده‌ها با استفاده از فرمول $\sqrt{X+0.5}$ تبدیل شد و عملیات آماری روی اعداد تبدیل شده انجام گردید. میانگین تیمارها با استفاده از آزمون LSD در سطح آماری ۵٪ مقایسه شد.

نتایج و بحث

اثر عصاره‌ها برکنترل بیماری

عصاره برگ کرفس: میزان آلودگی برگ پس از کاربرد دو غلظت مختلف عصاره برگ کرفس، با یکدیگر و با شاهد (غلظت صفر) اختلاف آماری نشان داد، به گونه‌ای که غلظت ۵٪ تاثیر بیشتری در کنترل بیماری داشت و گروه‌بندی میانگین آلودگی برگ، تیمار این عصاره را در دو گروه جدا از شاهد قرار داد (جداول ۱ و۲). میزان آلودگی برگ پس از کاربرد این عصاره، در فواصل زمانی یک روز قبل و یک روز بعد از تلقیح اختلاف آماری نشان نداد (جداول ۱ و۳). در کاربرد این عصاره، اثر متقابل غلظت و حلال در میزان آلودگی برگ معنی‌دار بود و مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که عصاره استونی ۵٪ برگ کرفس بیشترین تأثیر را در کنترل بیماری داشت (جداول ۱ و۴).

در تحقیقات سایر محققین، فعالیت ضد قارچی عصاره اتانولی گیاه کرفس علیه سفیدک پودری خیار بررسی شده و ثابت شد که این عصاره، ۱۱/۵۴٪ تاثیر پیشگیری‌کنندگی روی این بیماری داشته است (لیو و همکاران، ۲۰۱۰). ولی در پژوهش حاضر عصاره استونی برگ کرفس در پیشگیری از سفیدک پودری خیار حدود ۸۵٪ و در درمان بیماری حدود ۹۰٪ مؤثر بود که این اختلاف میزان کنترل می‌تواند ناشی از اختلاف شرایط آزمایش باشد. در بررسی عصاره متانولی چند گیاه ازخانواده کرفس (Apiaceae) شامل *Petroselinum crispum* (جعفری)، *Aegopodium podagraria* (علف بز)، *Angelica archangelica* (سنبل ختایی)، *Anethum graveolens* (شوید)، *Levisticum officinalis* (انجدان رومی) و *Peucedanum palustre* که حاوی ترکیبات کومارینی بوده، مشخص شده که بیشتر این عصاره‌های برگی از رشد *Fusarium culmorum* و استرین تک هسته‌ای *Rhizoctonia* ممانعت کرده‌اند و همه آن‌ها از رشد *Heterobasidium annosum* ممانعت کرده‌اند،

ولی رشد *Phytophthora cactorum* در حضور این عصاره‌ها تقویت شده است (اجالا و همکاران[1]، ۲۰۰۰). گیاه *Foeniculum vulgare* (رازیانه) متعلق به خانواده کرفس نیز در کنترل نماتد مرکبات در استان فارس موثر بوده است (ایازپور و همکاران[2]، ۲۰۱۰).

عصاره برگ تربچه: میزان آلودگی برگ در بوته‌های تیمار شده با این عصاره و بوته‌های شاهد اختلاف معنی‌دار داشت و گروه‌بندی میانگین آلودگی برگ، دو غلظت این تیمار را در گروهی جدا از شاهد قرار داد (جداول ۱ و۲). میزان آلودگی برگ پس از کاربرد این عصاره، در زمان‌های یک روز قبل و یک روز بعد از تلقیح، اختلاف آماری نشان نداد (جداول۱ و۳). در بررسی مؤثرترین حلال، میزان آلودگی برگ پس از کاربرد عصاره متانولی با عصاره استونی و آبی برگ تربچه اختلاف آماری نشان داد و در این بین عصاره متانولی در کنترل بیماری مؤثرتر از دو عصاره دیگر بود (جداول ۱ و۵).

بر اساس گزارشات موجود، Sulforaphene (Raphanin)، ترکیب طبیعی ضد میکروبی در ترب و تربچه است. محلول‌پاشی گیاهان کاهو در گلخانه با عصاره آبی ۰/۵٪ بلغور بذر ترب (*Raphanus sativus*) ، یک روز قبل یا یک روز بعد از تلقیح قارچ *Acremonium lactucae* (عامل بیماری پوسیدگی قهوه‌ای کاهو) باعث کنترل پایدار این بیماری شده است (موتو و همکاران[3]، ۲۰۰۴) که یافته های ما با نتایج این پژوهش هماهنگی دارد. محلول‌پاشی برگ‌های خیار و جو، با روغن بذر ترب، دو روز بعد از تلقیح، شدت بیماری سفیدک پودری خیار و جو را کاهش داده است (حافظ، ۲۰۰۸). در صورتی که در پژوهش حاضر، عصاره متانولی برگ تربچه در ردیف ترکیبات با تأثیر جزئی(۲۰٪) در پیشگیری از سفیدک پودری خیار قرار گرفت، ولی تأثیر حدود ۶۰ درصدی در درمان این بیماری داشت.

عصاره برگ کلم: میزان آلودگی برگ در بوته‌های تیمار شده با عصاره برگ کلم و بوته‌های شاهد اختلاف معنی‌دار داشت و گروه‌بندی میانگین آلودگی برگ، دو غلظت این تیمار را در دو گروه جدا از شاهد قرار داد (جداول ۱ و۲). میزان آلودگی برگ پس از کاربرد این عصاره، در زمان‌های یک روز قبل و یک روز بعد از تلقیح اختلاف آماری نشان داد، به صورتی که اثر این عصاره در کنترل بیماری، یک روز بعد از تلقیح بیشتر بود (جداول ۱ و۳). در کاربرد عصاره برگ کلم، اثر متقابل غلظت و حلال در میزان آلودگی برگ معنی‌دار بود و مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که عصاره متانولی ۵٪ برگ کلم در این بین بیشترین تأثیر را در کنترل بیماری داشت (جداول ۱ و۴).

در بررسی‌های دیگر محققین، عصاره برگ *Brassica campestris* (خردل وحشی) در کنترل نماتد مرکبات در استان فارس موثر بوده است (ایازپور و همکاران، ۲۰۱۰). عصاره آبی- استونی برگ *Brassica oleracea* var. *capitata* (کلم) در کنترل بیماری پوسیدگی سفید سیر ناشی از *Sclerotium cepivorum* مؤثر بوده است (پینتو و همکاران[4]، ۱۹۹۸). ترکیبات گلوکوسینولات موجود در گیاهان جنس *Brassica* فعالیت ضد میکروبی در حفاظت گیاهان علیه بیماری‌ها نشان داده اند (چونگ و همکاران[5]، ۲۰۰۲). چنانکه ترکیب CH100 (یک فرمولاسیون تجاری محتوی عصاره‌های برگ تنباکو و کلم) برای کنترل تعدادی از بیماری‌های گیاهی از جمله سفیدک پودری خیار به ثبت رسیده است (هوانگ[6]، ۲۰۰۵). نتایج ما با گزارشات مذکور هماهنگی دارد. در پژوهش حاضر نیز کاربرد عصاره برگ کلم، در درمان

1- Ojala *et al.*
2- Ayazpour *et al.*
3- Muto *et al.*

5- Pinto *et al.*
6- Chung *et al.*
6- Huang

سفیدک پودری خیار حدود ۸۵٪ و در پیشگیری آن حدود ۵۰٪ مؤثر بود.

جدول۱- تجزیه واریانس میزان آلودگی برگ خیار به سفیدک پودری در غلظت‌های مختلف عصاره‌های گیاهی متفاوت در دو زمان

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات[1]		
		عصاره کلم	عصاره کرفس	عصاره تربچه
غلظت	۲	۱۱/۱۸۹***	۴۸/۱۷***	۳/۷۶۴***
حلال	۲	۴/۸۴***	۴/۰۷۴**	۳/۳۸۶***
زمان	۱	۳/۰۸۹ **	۱۰/۱۵۹۸	۰/۰۵۶
غلظت× حلال	۴	۰/۹۳۸*	۱/۹۹۹**	۰/۳۲
غلظت× زمان	۲	۰/۲۶۹	۱/۰۴۵	۰/۱۴۶
حلال× زمان	۲	۴/۲۵ ***	۱/۳۳	۰/۲۸۸
غلظت×حلال× زمان	۴	۱/۹۹۳ **	۰/۴۴۵	۰/۴۷۷۸
خطای آزمایشی	۱۲۶	۰/۳۴۵	۰/۴۸۵	۰/۲۸۱۶
CV%		۱۷/۷۵۸	۲۳/۵۸	۱۶/۸۲

۱- ** و* و *** معنی‌دار بودن آزمون تجزیه واریانس را به ترتیب در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ و ۰/۱٪ نشان می‌دهد.

جدول ۲- بررسی اثر غلظت‌های متفاوت هر عصاره در کنترل آلودگی سفیدک پودری خیار

غلظت	تیمارها		
	عصاره کلم	عصاره تربچه	عصاره کرفس
غلظت صفر غلظت	۱۰۰ ± ۰ a	۱۰۰ ± ۰ a	۱۰۰ ± ۰ a
٪۱	۷۹/۸۲ ± ۱۱/۳۸ b	۸۰/۴۲ ± ۱۱/۹۵ b	۷۶/۲۹ ± ۷/۵۷ b
غلظت ۵٪	۵۶/۸۸ ± ۱۱/۳۸ c	۷۰/۴۵ ± ۱۱/۹۵ b	۲۵ /۹۹ ± ۷/۵۷ c

۱- اعداد متن جدول میانگین آلودگی برگ نسبت به شاهد (٪)± خطای استاندارد است.

۲- گروه بندی میانگین‌ها در هر ستون با حروف کوچک مشخص شده و میانگین‌های دارای حروف مشابه اختلاف آماری ندارند.

جدول۳- بررسی اثر زمان‌های متفاوت کاربرد موثرترین غلظت هر عصاره در کنترل آلودگی سفیدک پودری خیار

زمان کاربرد نسبت به تلقیح	تیمارها		
	عصاره کلم	عصاره تربچه	عصاره کرفس
یک روز قبل	۸۴/۳۲ ± ۹/۳۹ a	۸۵ /۶۷ ± ۹/۷۵ a	۷۰/۶۵ ± ۶/۱۷ a
یک روز بعد	۷۶/۴۸ ± ۹/۳۹ b	۸۲/۵۸ ± ۹/۷۵ a	۶۵ /۲۱ ± ۶/۱۷ a

۱- اعداد متن جدول میانگین آلودگی برگ نسبت به شاهد (٪)± خطای استاندارد است.

۲- گروه بندی میانگین‌ها در هر ستون با حروف کوچک مشخص شده و میانگین‌های دارای حروف مشابه اختلاف آماری ندارند.

جدول ٤- مقایسه میانگین اثر متقابل حلال × غلظت در کنترل آلودگی سفیدک پودری خیار

	حلال × غلظت						
	شاهد	آبی ۱٪	آبی ۵٪	استونی ۱٪	استونی ۵٪	متانولی ۱٪	متانولی ۵٪
عصاره کرفس	۱۰۰ ± ۰ a	۸۱/۶۳ ± ۶/۶۲ ab	۴۶/۹۷ ± ۶/۶۲ cd	۷۱ ± ۶/۶۲ bc	۱۰/۰۱ ± ۶/۶۲ e	۷۵/۴۵ ± ۶/۶۲ ab	۲۱/۰۲ ± ۶/۶۲ de
عصاره کلم	۱۰۰ ± ۰ a	۷۶/۴۸ ± ۹/۹۶ bc	۶۸ /۴۴ ± ۹/۹۶ c	۹۵/۶۸ ± ۹/۹۶ ab	۶۳/۱۷ ± ۹/۹۶ c	۶۷/۲۹ ± ۹/۹۶ c	۳۹/۰۴ ± ۹/۹۶ d

۱- اعداد متن جدول میانگین آلودگی برگ نسبت به شاهد (٪)± خطای استاندارد است.

۲- گروه بندی میانگین‌ها در هر ردیف با حروف کوچک مشخص شده و میانگین‌های دارای حروف مشابه اختلاف آماری ندارند.

جدول ۵- بررسی اثر حلال‌های متفاوت هر عصاره در کنترل آلودگی سفیدک پودری خیار

حلال	تیمارها		
	عصاره کلم	عصاره تربچه	عصاره کرفس
آ ب	۸۱/۶۴ a ±۱۱/۳۸	۸۲/۳۶ a ± ۱۱/۹۵	۷۶/۱۹۸ a ± ۷/۵۷
استون	۸۶/۲۸ a ± ۱۱/۳۸	۹۲/ ۴ a ± ۱۱/۹۵	۶۰/۵۹۸ b ± ۷/۵۷
متانول	۶۸/۷۸ b ±۱۱/۳۸	۷۰/۱۱ b ± ۱۱/۹۵	۶۵/۴۸۹ ab ± ۷/ ۵۷

۱- اعداد متن جدول میانگین آلودگی برگ نسبت به شاهد (٪)± خطای استاندارد است.

۲- گروه بندی میانگین‌ها در هر ستون با حروف کوچک مشخص شده و میانگین‌های دارای حروف مشابه اختلاف آماری ندارند.

بنابراین نتایج بررسی زمان مؤثر کاربرد هر عصاره در کنترل بیماری نشان داد که یک روز بعد از تلقیح، بهترین زمان کاربرد عصاره کلم برای کنترل بیماری بود و عصاره‌های کرفس و تربچه در هر دو زمان (یک روز قبل و یک روز بعد ازتلقیح) تاثیر نسبتاً یکنواخت در کنترل داشتند (جدول ۳).

نتایج بررسی اثر عصاره‌های استخراج شده با حلال‌های مختلف در کنترل این بیماری نشان داد که در مورد برگ کلم و تربچه عصاره استخراجی با حلال متانول و در مورد برگ کرفس عصاره استخراجی با حلال استون، تأثیر بیشتری در کنترل بیماری داشتند (جدول ۵).

نتایج بررسی مؤثرترین غلظت هر عصاره درکنترل بیماری نیز نشان داد که میزان آلودگی برگ در کاربرد غلظت‌های مختلف عصاره کرفس و نیز کلم، اختلاف آماری داشت ولی بین دو غلظت عصاره تربچه، اختلاف آماری نداشت(جدول۲).

ضمناً مقایسه میانگین اثر متقابل غلظت و حلال در میزان آلودگی برگ نشان داد که عصاره متانولی ۵٪ برگ کلم و استونی ۵٪ برگ کرفس هر یک درمقایسه با هم گروه‌های خود بیشترین تأثیر را در کنترل بیماری داشتند (جدول۴).

مقایسه اثر عصاره‌ها در کنترل بیماری با قارچکش پنکونازول و عصاره *R. sachalinensis*

بررسی مقایسه‌ای اثر کنترلی عصاره‌ها با قارچکش پنکونازول و عصاره *R. sachalinensis* در گلخانه نشان داد که کلیه آن‌ها، وقتی با فاصله یک روز از تلقیح بیمارگر استفاده شدند، شدت بیماری را روی برگ خیار کاهش دادند. گرچه میزان تأثیر آن‌ها متفاوت بود. از نظر میزان تأثیر پیشگیرانه (کاربرد عصاره قبل از تلقیح بیمارگر) می‌توان این ترکیبات را در سه گروه قرار داد: عصاره کرفس، با حدود ۸۷٪ کنترل بیماری، همراه با عصاره *R. sachalinensis* در مؤثرترین گروه ترکیبات پیشگیری کننده قرار گرفت. عصاره کلم با

حدود ۵۰٪ کنترل، تأثیر نسبی در پیشگیری از بیماری داشت. عصاره تربچه با ۲۳٪ کنترل، تأثیر جزئی در جلوگیری از آلودگی داشت و با قارچکش پنکونازول در یک گروه آماری قرار گرفت. از لحاظ تأثیر درمانی مؤثرترین گروه ترکیبات درمانی قرار گرفتند و عصاره تربچه، با ۶۰٪ کاهش بیماری، تأثیر نسبتاً کمتری در درمان بیماری نشان داد (شکل ۱).

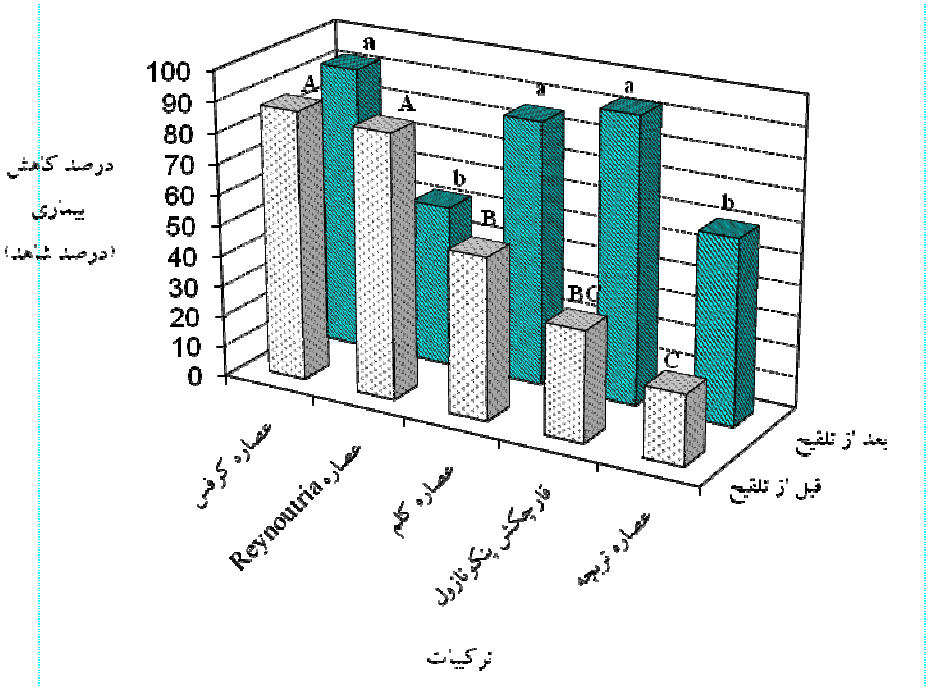
نتیجه‌گیری

مجموع نتایج نشان می‌دهد که عصاره استونی کرفس بیشترین تأثیر را در پیشگیری از بیماری نشان داد و به اندازه *R. sachalinensis* در پیشگیری از بیماری موثر بود. عصاره استونی کرفس و متانولی کلم بترتیب (کاربرد عصاره بعد از تلقیح بیمارگر) نیز این ترکیبات در دو گروه قرار گرفتند: عصاره‌های کلم و کرفس با ۸۵-۹۲٪ تاثیر درمانی، همراه با قارچکش پنکونازول در

بیشترین تأثیر درمانی را روی بیماری نشان دادند و اثر آن‌ها در درمان بیماری برابر با قارچکش پنکونازول بود و با آن در یک گروه آماری قرار گرفتند.

سپاس گزاری

این پژوهش با استفاده از امکانات گروه گیاهپزشکی دانشگاه شهرکرد انجام شده و بدینوسیله از مدیر گروه و مسئولین مربوطه تشکر می‌گردد.



شکل ۱- درصدکاهش بیماری نسبت به شاهد توسط ترکیبات مختلف به تفکیک زمان کاربرد
(مقایسه میانگین در زمان قبل از تلقیح با حروف بزرگ و در زمان بعد از تلقیح با حروف کوچک مشخص شده است)

منابع

۱. بهداد، ا. ۱۳۵۹. بیماریهای گیاهان زراعی ایران. چاپ نشاط، اصفهان، ۴۲۴ ص.

۲. جمالی زواره، ع.، شریفی تهرانی، ع.، حجارود، ق.، زاد، ج.، محمدی، م. و طالبی جهرمی، خ. ۱۳۸۳. مطالعه اثر اسیبنزولار-اس- متیل در کنترل بیماری سفیدک پودری خیار. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۵ (۲): ۲۸۵ -۲۹۲.

۳. خداپرست، ا. ۱۳۸۰. تحقیق در زمینه رده‌بندی و شناسایی قارچ‌های تیره Erysiphaceae در استان گیلان. رساله دکتری تخصصی(PH.D) در رشته بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.

۴. عطایی عظیمی، ع.، دلنواز هاشملویان، ب. و غنایی، ع. م. ۱۳۸۵. اثر ضد قارچی عصاره های آبی، الکلی و فنولی دانه و برگ سورگوم بیکالر بر فوزاریوم سولانی و فوزاریوم پوا. فصلنامه گیاهان دارویی، ۲۱: ۳۲-۲۶.

5. Ansari, M.M. 1995. Control of sheath blight of rice by plant extracts. Indian Phytopathology, 48: 268–270.

6. Ayazpour, K., Hasanzadeh, H., and Arabzadegan, M.S. 2010. Evaluation of the control of citrus nematode (*Tylenchulus semipenetrans*) by leaf extracts of many plants and their effects on plant growth. African Journal of Agricultural Research, 5 (14): 1876-1880.

7. Bahraminejad, S., Asenstorfer, R.E., Riley, I.T., and Schultz, C.J. 2008. Analysis of the antimicrobial activity of flavonoids and saponins isolated from the shoots oats (*Avena sativa* L.). Journal of Phytopathology, 156:1-7.

8. Chung, W.C., Huang, J.W., Huang, H.C., and Jen, J.H. 2002. Effect of ground *Brassica* seed on control of *Rhizoctonia* damping-off of cabbage. Canadian Journal of Plant Pathology, 24: 211-218.

9. Daayf, F., Ongena, M., Boulanger, R., El-Hadrami, I., and Belanger, R.R. 2000. Induction of phenolic compounds in two cultivars of cucumber by treatment of healthy and powdery mildew-infected plants with extracts of *Reynoutria sachalinensis*. Journal of Chemical Ecology, 26(7): 1579–1593.

10. Hafez, Y.M. 2008. Effectiveness of the antifungal black seed oil against powdery mildews of cucumber (*Podosphaera xanthii*) and barley (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*). Acta Biologica Szegediensis, 52(1):17-25.

11. Huang, J.W. 2005. Management of crop diseases with agricultural wastes. Department of Plant Pathology National Chung-Hsing University Taichung 402, Taiwan, ROC.

12. Kim, J.C., Choi, G.J., Lee, S.W., Kim, J.S., Chung, K.Y., and Cho, K.Y. 2004. Screening for antifungal extracts against various plant pathogenic fungi and control of powdery mildew with extracts of *Achyranthes japonica* and *Rumex crispus*. Pest Management Science, 60: 803–808.

13. Kowalewski, A., and Herger, G. 1992. Investigations about the occurrence and chemical nature of the resistance inducing factor in the extract of *Reynoutria sachalinensis.* International-Symposium -over- Fytofarmacie -en- Fytiatrie (Belgium) Mededelingen van de Faculteit landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit-Gent, 57(2b): 449 – 456.

14. Liu, F., Zhuge, Y.Y., Yang, C.Y., Jin, S.X., Chen, J., Li, H., and Dai, G.H. 2010. Control effects of some plant extracts against cucumber powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) and their stability study. European Journal of Horticultural Science, 75 (4): 147–152.

15. Muto, M., Huang, J.W., Takahashi, H. 2004. Effect of water-soluble extracts of radish seed meal on control of lettuce brown leaf spot (*Acremonium lactucae* Lin *et al*.). Plant Pathology Bulletin, 13: 275-282.

16. Nayeemulla Shariff, M.S., Sudarshana, S., Umesha S., and Hariprasad P. 2006. Antimicrobial activity of *Rauvolfia tetraphylla* and *Physalis minima* leaf and callus extracts. African Journal of Biotechnology, 5(10): 946-950.

17. Ojala, T., Remes, S., Haansuu, P., Vuorela, H., Hiltunen, R., Haahtela, K., and Vuorela, P. 2000. Antimicrobial activity of some coumarin containing herbal plants growing in Finland. Journal of Ethnopharmacology, 73 :299–305.

18. Pinto, C.M.F., Maffia, L.A., Casali, V.W.D., and Cardoso, A.A. 1998. *In Vitro* effect of plant leaf extracts on mycelial growth and sclerotial germination of *Sclerotium cepivorum.* Journal of Phytopathology, 146**:** 421-425.

19. Schneider, S., and Ullrich, W.R. 1994. Differential induction of resistance and enhanced enzyme activities in cucumber and tobacco caused by treatment with various abiotic and biotic inducers. Physiological and Molecular Plant Pathology, 45: 291-304.

20. Tang, R., Zhang, X.H., Hu, T.L., and Cao, K.Q. 2003. Control effect of the extracts from *Rheum palmatum* on powdery mildew of cucumber. Journal of Anhui Agricultural University, 4: 363–366.

21. Wurms, K., Labbe, C., Benhamou, N., and Belanger, R.R. 1999. Effects of Milsana® and benzothiadiazole on the ultrastructure of powdery mildew haustoria on cucumber. Phytopathology, 89(9):728-736.