

بررسی اثر چند عصاره گیاهی در کنترل بیماری سفیدک پودری خیار*

AN INVESTIGATION ON THE EFFECTIVENESS OF SOME PLANT EXTRACTS FOR THE CONTROL OF CUCUMBER POWDERY MILDEW

اعظم سیروس**، عبدالحسین جمالی زواره و علی‌اکبر فدایی تهرانی^۱

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۱/۱۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۳/۳۱)

چکیده

استفاده از ترکیبات طبیعی گیاهان برای کنترل بیماری‌ها، به دلیل مزایایی که بر ترکیبات شیمیایی سنتزی دارند، مورد توجه و تحقیق قرار گرفته است. در این پژوهش تأثیر پنج عصاره گیاهی شامل عصاره برگ اسفناج، چغندر، ترب، شلغم و فلفل در پیشگیری و درمان بیماری سفیدک پودری خیار در آزمایشات گلخانه‌ای بررسی شده است. بدین منظور عصاره آبی، استونی یا متانولی هر گیاه با غلظت‌های ۱٪ و ۵٪، یک روز قبل یا یک روز بعد از تلقیح بیمارگر روی بوته‌ها استفاده شد و سپس شدت بیماری براساس تعداد لکه‌ها روی برگ ده روز پس از تلقیح محاسبه گردید. هم‌چنین میزان تأثیر عصاره‌ها در کنترل بیماری، با اثر قارچکش پنکونازول و عصاره گیاه *Reynoutria sachalinensis* (Rs) که کاربرد تجاری در کنترل بیماری دارند، مقایسه گردید. نتایج نشان داد که کلیه این عصاره‌ها وقتی با فاصله یک روز از تلقیح بیمارگر روی بوته به کار رفتند، شدت بیماری را کاهش دادند، گرچه میزان تأثیر آنها متفاوت بود. عصاره استونی ۵٪ فلفل و چغندر و عصاره متانولی ۵٪ اسفناج و شلغم، در مقایسه با عصاره Rs، تأثیر نسبی در جلوگیری از آلودگی داشتند. از طرف دیگر، عصاره متانولی ۵٪ شلغم، بیشترین تأثیر را در درمان بیماری داشت و به اندازه قارچکش پنکونازول در درمان بیماری مؤثر بود. هم‌چنین آزمایش نشان داد که ۲۴ ساعت قبل از تلقیح، بهترین زمان کاربرد عصاره‌های اسفناج و Rs، برای کنترل بیماری است و کاربرد عصاره‌های فلفل و شلغم، ۲۴ ساعت پس از تلقیح در کنترل بیماری مؤثرتر است. لذا درجه تأثیر عصاره‌ها، تحت تأثیر زمان کاربرد، غلظت و نوع حلال قرار می‌گیرد.

واژه‌های کلیدی: *Podosphaera fusca*، عصاره‌های گیاهی، قارچکش پنکونازول، *Reynoutria sachalinensis*

* بخشی از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد نگارنده اول، دانشگاه شهرکرد

** مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: azamsirous31@yahoo.com

۱. به ترتیب دانشجوی کارشناسی‌ارشد و استادیاران بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

مقدمه

Robinia pseudoacacia (اقاقیای سفید) تأثیر پیشگیری‌کنندگی و درمانی علیه سفیدک پودری خیار نشان داده‌اند (Liu et al. 2010). تأثیر عصاره برگ گیاه *Reynoutria sachalinesis* (Milsana®) در کنترل سفیدک پودری خیار نیز در تحقیقات بسیاری تأیید شده است (Wurms et al. 1999, Daayf et al. 2000). در مطالعه حاضر، تأثیر عصاره چند گیاه در کنترل بیماری سفیدک پودری خیار بررسی شده است.

روش بررسی

عصاره برگ گیاهان اسفناج، چغندر، شلغم، ترب و فلفل سبز با استفاده از سه حلال آب، استون و متانول (براساس روش عبدالملکی و همکاران (Abdolmaleki et al. 2007)) و عصاره استونی ۱٪ (وزن به حجم) *Reynoutria sachalinensis* مطابق روش کوالوسکی و هرگر (Kowalewski & Herger 1992)، استخراج شد و قارچکش پنکونازول (topas 200 EW) نیز با غلظت ۵۰ ppm ماده موثره در آب مقطر تهیه شد. بوته‌های خیار رقم سوپر دامینوس پرورش یافته در خاک استریل گلدان در مرحله تکمیل دومین برگ حقیقی برای انجام آزمایش انتخاب شدند. مایه‌زنی قارچ به‌منظور ایجاد بیماری روی گیاه به روش جمالی زواره و همکاران (Jamali Zavareh et al. 2004) انجام شد.

جهت بررسی اثر هر عصاره گیاهی در کنترل بیماری، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه نوع حلال (آب، استون و متانول)، سه غلظت (صفر (شاهد)، ۱٪ و ۵٪)، دو زمان (یک روز قبل و یک روز بعد از مایه‌زنی) و هشت تکرار انجام گرفت و شدت بیماری براساس تعداد لکه‌های بیماری روی برگ، ده روز

سفیدک پودری کدوئیان از بیماری‌های مهم جالیز در نواحی معتدل و نسبتاً خشک است. عامل بیماری، قارچ *Podospaera fusca* U. Braun & N. Shishkoff [syn. *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht Ex Fr.) Pollacci] می‌باشد (Behdad 1980). 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 (Liu et al. 2010). مطالعه مکانیسم‌های کنترل بیماری توسط عصاره‌ها یا فرآورده‌های گیاهی نشان داده است که اجزای فعال بیولوژیکی موجود در آنها ممکن است، تأثیر مستقیم ضد میکروبی داشته باشند (Ansari 1995) یا به‌عنوان محرک (elicitor) با تحریک عکس‌العمل‌های دفاعی گیاهان میزبان (القضاء مقاومت) منجر به کاهش توسعه بیماری شوند (Schneider & Ullrich 1994). گزارش شده که بعضی ترکیبات گیاهی می‌توانند گیاهان خیار را در برابر سفیدک پودری محافظت کنند.

تانگ و همکاران (Tang et al. 2003) نشان داده‌اند که عصاره گیاه ریواس (*Rheum palmarum*) تأثیر پیشگیری‌کنندگی بالاتری (۹۰/۱۴٪) نسبت به قارچکش تریادیمفون علیه این بیماری در سنجش گلخانه‌ای دارد، که chrysopanول یکی از ترکیبات مؤثر این عصاره علیه بیماری مذکور است. طبق گزارش کیم و همکاران (Kim et al. 2004) 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* (فریون) و

افزایش داده است). میزان آلودگی برگ در دو غلظت عصاره ترب و نیز چغندر، تنها با شاهد اختلاف آماری نشان داد. میزان آلودگی برگ، بین غلظت ۵٪ عصاره فلفل با غلظت ۱٪ و شاهد اختلاف آماری نشان داد (نشان‌دهنده اینکه غلظت ۱٪ این عصاره اثری در کنترل نداشته). ضمناً در کاربرد عصاره فلفل و نیز شلغم، اثر متقابل غلظت و حلال در میزان آلودگی برگ معنی‌دار بود و مقایسه میانگین اثرات متقابل، نشان داد که عصاره متانولی ۵٪ برگ شلغم و عصاره استونی ۵٪ برگ فلفل، هر یک در مقایسه با هم گروه‌های خود بیشترین تأثیر را در کنترل بیماری داشتند.

در مورد اثر عصاره‌های مورد بحث روی بیماری‌های گیاهی، گزارشاتی از سایر محققین نیز وجود دارد. چنانکه *دوبراوا و همکاران* (Doubrava et al. 1988) به تأثیر عصاره اسفناج در کنترل آنتراکنوز خیار اشاره کرده‌اند و *کونتز و والکر* (Kuntz & Walker 1947) فعالیت ضد ویروسی این عصاره را ذکر کرده‌اند که مکانیزم اثر در هر دو مورد القاء مقاومت ذکر شده است. هم‌چنین پیش‌تیمار گیاهان خیار با اکسالیک اسید (ترکیب فعال القاکننده مقاومت در عصاره اسفناج) شدت بیماری سفیدک پودری خیار را کاهش داده است (Alkahtani et al. 2011). در پژوهش حاضر نیز کاربرد عصاره متانولی ۵٪ برگ اسفناج خصوصاً در زمان قبل از مایه‌زنی، در کنترل سفیدک پودری خیار حدود ۵۰٪ مؤثر بود و بیماری را به‌خوبی کنترل کرد که این نتایج با گزارشات مذکور هماهنگی دارد.

براساس گزارش‌های موجود، عصاره برگ *Brassica campestris* (خردل وحشی) در کنترل نماتد مرکبات در استان فارس مؤثر بوده است (Ayazpour et al. 2010). عصاره آبی- استونی برگ *Brassica oleracea var. capitata* (کلم) در کنترل *Sclerotium cepivorum* (عامل پوسیدگی سفید سیر)،

پس از مایه‌زنی محاسبه و با شاهد مقایسه شد. به‌منظور مقایسه اثر کنترلی عصاره‌ها با قارچکش پنکونازول و عصاره گیاه *R. sachalinensis* نیز آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SAS و MSTAT C و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون LSD در سطح ۵٪ استفاده شد.

نتایج و بحث

جدول تجزیه واریانس میزان آلودگی برگ خیار به سفیدک پودری پس از کاربرد پنج عصاره، نشان داد که درجه تأثیر عصاره‌ها، تحت تأثیر زمان کاربرد، غلظت و نوع حلال قرار می‌گیرد (جدول ۱).

نتایج بررسی زمان مؤثر کاربرد هر عصاره در کنترل بیماری نشان داد که ۲۴ ساعت قبل از مایه‌زنی، بهترین زمان کاربرد عصاره‌های اسفناج و *Rs*، برای کنترل بیماری است و کاربرد عصاره‌های فلفل و شلغم، ۲۴ ساعت پس از مایه‌زنی در کنترل مؤثرتر است و نیز عصاره‌های چغندر و ترب در هر دو زمان تأثیر نسبتاً یکنواخت در کنترل داشتند.

نتایج بررسی اثر عصاره‌های استخراج شده با حلال‌های مختلف در کنترل این بیماری نشان داد که در مورد برگ اسفناج، عصاره استخراجی با هر سه حلال تأثیر نسبتاً یکنواخت در کنترل بیماری داشت. در مورد برگ شلغم و ترب عصاره استخراجی با حلال متانول و در مورد برگ چغندر و فلفل عصاره استخراجی با حلال آب یا استون، تأثیر بیشتری در کنترل بیماری داشتند.

نتایج بررسی مؤثرترین غلظت هر عصاره در کنترل بیماری نشان داد که میزان آلودگی برگ با کاربرد غلظت‌های مختلف عصاره اسفناج و نیز شلغم، اختلاف آماری داشت (نشان‌دهنده اینکه افزایش ۵ برابری غلظت این دو عصاره، کنترل بیماری را به‌میزان قابل توجهی

جدول ۱. تجزیه واریانس میزان آلودگی برگ خیار به سفیدک پودری پس از کاربرد غلظت‌های مختلف عصاره‌های گیاهی متفاوت در دو زمان

Table 1. Data analysis of infection rate of the cucumber leaf to powdery mildew after the application of different dose of various plant extracts at two times

میانگین مربعات ^۱ (Mean of squares)					درجه آزادی	منابع تغییر
عصاره ترب	عصاره فلفل	عصاره شلغم	عصاره چغندر	عصاره اسفناج	(Degree of freedom)	(Source of variation)
Radish extract	Capsicum extract	Turnip extract	Beet extract	Spinach extract		
3.76 ^{***}	5.67 ^{***}	11.189 ^{***}	8.34 ^{***}	8.16 ^{***}	2	غلظت (concentration)
3.38 ^{***}	0.028 [*]	4.84 ^{***}	0.18	0.259	2	حلال (solvent)
0.06	2.63 ^{***}	3.09 ^{**}	0.44	1.42 [*]	1	زمان (time)
0.32	0.87 [*]	0.94 [*]	0.42	0.45	4	غلظت × حلال
0.15	0.13	0.27	0.16	0.038	2	غلظت × زمان
0.29	0.53	4.25 ^{***}	0.18	0.95	2	حلال × زمان
0.48	0.23	1.93 ^{**}	0.14	0.23	4	غلظت × حلال × زمان
0.2816	0.253	0.345	0.48	0.36	126	خطای آزمایشی
16.82	14.98	17.76	23.05	19.64		CV%

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

Significance of analysis of variance at 5% and 1% and 0.1% level of probability are shown by * and ** and ***, respectively

قارچی علیه پاتوژن‌های کلیدی پس از برداشت مرکبات نظیر *Aspergillus niger*، *Penicillium digitatum*، *Fusarium sp.* نشان داده است (Singh et al. 2011). هم‌چنین عصاره برگ *C. frutescence* در کنترل نماتد مرکبات در استان فارس مؤثر بوده است (Ayazpour et al. 2010). هماهنگ با این گزارشات، در این پژوهش نیز عصاره برگ فلفل در پیشگیری از بیماری حدود ۵۵٪ و در درمان آن حدود ۴۵٪ مؤثر بود.

طبق بررسی‌های موجود، (Raphanin) Sulforaphene، ترکیب طبیعی ضد میکروبی در ترب و تربچه است. محلول‌پاشی گیاهان کاهو در گلخانه با عصاره آبی ۵٪ بلغور بذر ترب (*Raphanus sativus*)، یک روز قبل یا یک روز بعد از تلقیح قارچ *Acremonium lactucae*

بیش از عصاره آبی آن مؤثر بوده است (Pinto et al. 1998). ترکیبات گلوکوسینولات موجود در گیاهان جنس *Brassica* فعالیت ضد میکروبی در حفاظت گیاهان علیه بیماری‌ها نشان داده‌اند (Chung et al. 2002). 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 (Huang 1994). در پژوهش حاضر نیز کاربرد عصاره برگ شلغم (متعلق به جنس براسیکا) در درمان سفیدک پودری خیار حدود ۸۵٪ و در پیشگیری از آن حدود ۵۰٪ مؤثر بود که هماهنگ با این گزارش‌ها است. در گزارشات سایر محققین، عصاره الکلی گیاه *Capsicum frutescence* (نوعی فلفل) فعالیت ضد

جدول ۲. مقایسه میانگین میزان تأثیر ترکیبات مختلف در کنترل سفیدک پودری خیار به تفکیک زمان کاربرد

Table 2. comparison of effectiveness means of different compounds in controlling cucumber powdery mildew at different application time

تیمارها (treatments)							زمان
پنکونازول Penconazole	عصاره <i>R.s</i> extract	عصاره فلفل Capsicum extract	عصاره ترب Radish extract	عصاره شلغم Turnip extract	عصاره اسفناج Spinach extract	عصاره چغندر Beet extract	(time)
35.96 ^{BC}	86.02 ^A	53.91 ^B	22.78 ^C	52.71 ^B	46.15 ^B	44.08 ^B	قبل از مایه‌زنی Before the inoculation
92.93 ^a	52.43 ^b	46.46 ^b	60.22 ^b	85.71 ^a	50 ^b	45.63 ^b	بعد از مایه‌زنی After the inoculation

اعداد متن جدول میزان کاهش بیماری (درصد از شاهد) است.

حروف بزرگ و حروف کوچک، گروه‌بندی میانگین‌ها را به ترتیب در زمان قبل از مایه‌زنی و بعد از مایه‌زنی نشان می‌دهد.

Numbers in the table text are disease reduction rate (% of control).

Grouping of means at the application times of before and after the inoculation are shown by upper case and lower case alphabets, respectively

فلفل با ۴۵-۵۵٪ کنترل، تأثیر نسبی داشته و به اندازه پنکونازول در پیشگیری از بیماری مؤثر بودند و عصاره ترب با کمتر از ۲۵٪ کنترل بیماری، تأثیر جزئی در پیشگیری داشت. از لحاظ تأثیر درمانی (کاربرد عصاره بعد از مایه‌زنی بیمارگر) این ترکیبات در دو گروه قرار گرفتند: عصاره شلغم، با بیش از ۸۵٪ تأثیر درمانی، همراه با قارچکش پنکونازول در مؤثرترین گروه قرار گرفت. عصاره‌های چغندر، فلفل، اسفناج و ترب، با ۴۵-۶۰٪ کاهش بیماری، تأثیر کمتری در درمان بیماری داشتند و با عصاره *R. sachalinensis* در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۲).

منابع

جهت ملاحظه به صفحات (147-149) متن انگلیسی مراجعه شود.

باعث کنترل پایدار بیماری پوسیدگی قهوه‌ای کاهو شده است (Muto *et al.* 2004). حافظ (Hafez 2008) گزارش کرده که کاربرد روغن بذر ترب دو روز بعد از تلقیح، علائم سفیدک پودری خیار و جو را کاهش داده است. در پژوهش حاضر نیز عصاره متانولی برگ ترب 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.

بررسی مقایسه‌ای اثر کنترلی پنج عصاره با قارچکش پنکونازول و عصاره گیاه *R. sachalinensis* در گلخانه نشان داد، از نظر میزان تأثیر پیشگیرانه (کاربرد عصاره قبل از مایه‌زنی بیمارگر) می‌توان این ترکیبات را در سه گروه قرار داد: عصاره *R. sachalinensis* با حدود ۸۶٪ کنترل بیماری، در مؤثرترین گروه ترکیبات پیشگیری‌کننده بیماری، قرار گرفت. عصاره‌های اسفناج، چغندر، شلغم و