

## کارایی هیدروکسید مس در کنترل لیسک در شرایط گلخانه

الهام احمدی<sup>۱\*</sup>، مولود غلامزاده چیتگر<sup>۲</sup>

۱- نویسنده مسوول: دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۲- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: e1\_ahmadi@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۶

### چکیده

لیسک‌ها یکی از آفات مهم و اقتصادی سبزی‌های برگ‌ها هستند که با تغذیه از برگ، ساقه، بذر و ریشه و نیز ایجاد خوردگی روی محصول خسارت قابل توجهی وارد می‌آورند. به دلیل شرایط مناسب گلخانه از جمله دمای معتدل، رطوبت نسبی بالا، فراوانی غذا و عدم حضور دشمنان طبیعی در مقایسه با مزرعه این جانوران قادرند تا صد درصد محصول را از بین ببرند. با توجه به خطرات آفت‌کش‌های شیمیایی روی محیط زیست ناشی از عدم رعایت میزان و دفعات صحیح مصرف و همچنین احتمال بروز مقاومت در آفات، لازم است راه‌های جایگزین کنترل جست و جو شود. در همین راستا، ترکیب معدنی حاوی ماده مؤثر هیدروکسید مس، توبالین<sup>®</sup> 5% SC، روی لیسک به صورت محلول پاشی و به میزان چهار در هزار در مقایسه با لیسک‌کش‌های متداول موجود، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که محلول غیرشیمیایی توبالین<sup>®</sup> تا روز هشتم پس از تیمار، ضمن کاهش خسارت لیسک، دارای میانگین کارایی بالای ۷۰ درصد در گلخانه بود. اما پس از گذشت ۸ روز از سمپاشی، کارایی توبالین<sup>®</sup> کاهش یافت و در ۱۴ روز، با مشاهده افزایش میزان خسارت، این ترکیب قادر به کنترل مؤثر لیسک نبود. بنابراین تکرار محلول پاشی بین ۱۴ الی ۲۱ روز، برای تداوم اثر ضدتغذیه و دورکنندگی آن ضروری به نظر می‌رسد. شایان ذکر است که در استفاده از توبالین<sup>®</sup> نیاز به مصرف آفت‌کش‌ها نیست و این ترکیب می‌تواند به عنوان جایگزین آفت‌کش‌های شیمیایی در مدیریت تلفیقی لیسک روی سبزی‌های برگ‌ها در گلخانه‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: لیسک، توبالین<sup>®</sup>، دورکننده، ضد تغذیه، سبزی‌های برگ‌ها، گلخانه

متن مقاله

بیان مساله:

(شکل ۱). همچنین خوردگی‌های متعدد روی بوته،

بازارپسندی محصول را نیز کاهش خواهد داد.



شکل ۱- مراحل زیستی لیسک و خسارت به نشای کاهو در گلخانه

از آنجایی که در سال‌های اخیر برای کاهش وابستگی کشور به آفت‌کش‌ها وارداتی، توسعه کشت گیاهان گلخانه‌ای در اولویت سیاست‌های وزارت جهاد کشاورزی قرار گرفته، لذا مبارزه با آفت مذکور به عنوان آفت مهم و کلیدی کشت گلخانه‌ای محصول کاهو به خصوص در شمال کشور ضروری به‌نظر می‌رسد. اما بکارگیری و استفاده از لیسک‌کش‌های شیمیایی، زیان‌های جدی از قبیل گسترش مقاومت‌های ژنتیکی در لیسک‌های آفت، مسائل باقیمانده‌ی آفت‌کش‌ها و تأثیر نامطلوب روی محیط زیست، سمیت روی گلخانه‌داران و موجودات غیر

کاهوگیاهی یک‌ساله و روزبلند بوده و در ایران به دو صورت مزرعه‌ای و گلخانه‌ای کشت می‌شود. بنابه گزارش فائو سطح زیرکشت کاهو در دنیا تقریباً ۱/۲ میلیون هکتار و میزان تولید آن ۲۷ میلیون متریک تن بوده (رونگا و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹) و سطح زیرکشت کاهو در ایران ۱۶۶۴۵ هکتار و میزان تولید آن ۵۱۳۰۴۱ تن است که رتبه نهم در جهان را دارد (شاتیلو و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹).

لیسک گونه آگرولیماکس اگرسستیس<sup>۳</sup> یکی از آفات مهم و مخرب کاهو در مزرعه و گلخانه است که اولین بار در سال ۱۳۵۰ در یکی از مزارع کاهوی اطراف قائم‌شهر استان مازندران جمع‌آوری و شناسایی شد (میرزایی، ۱۳۵۱). این جانور در شرایط دمایی معتدل و رطوبت نسبی بالا با توان بالای تولید مثل می‌تواند تا صد در صد به محصول خسارت وارد نماید (بارکر<sup>۴</sup>، ۲۰۰۲). خسارت عمدتاً از طریق تغذیه سنین مختلف لیسک از برگ، ریشه و بذور به ویژه نشاهای کاهو ایجاد شده و از بین رفتن محصول را در پی دارد

<sup>۱</sup>- Ronga et al., 2019

<sup>۳</sup>- Shatilov et al., 2019

<sup>۴</sup>- *Agriolimax agrestis*

<sup>۵</sup>- Barker, 2002

روز بسته به شرایط آب و هوایی و رشد گیاهان می‌تواند حفظ نماید. اهمیت مصرف آفت‌کش‌های معدنی، آن است که سازگار با محیط زیست بوده و اثرات زیست‌محیطی مخرب آفت‌کش‌های شیمیایی را نداشته و مصرف آن باعث به خطر افتادن سلامت و جان موجودات غیرهدف نمی‌گردد. علاوه براین، ترکیب هیدروکسید مس در کشاورزی به عنوان یک قارچ‌کش و باکتری‌کش رایج و متداول است که برای کنترل طیف گسترده‌ای از بیماری‌های گیاهی نیز استفاده می‌شود (تامسون و همکاران، ۲۰۰۵).

ترکیب توبالین<sup>®</sup> به دلیل احتمال بروز مقاومت بسیار پایین لیسک‌ها در برابر آن و همچنین اثر ضدتغذیه و دورکنندگی می‌تواند به عنوان ترکیب کارآمد و قابل استفاده برای کاهش خسارت و کنترل لیسک در قالب روش‌های مدیریت تلفیقی در گلخانه‌های سبزیجات برگی نظیر کاهو مورد استفاده قرار گیرد.

#### معرفی دستاورد:

پژوهش حاضر در گلخانه‌های تحقیقاتی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی مازندران و آزمایشگاه تحقیقاتی کرج انجام شد. بذر کاهو ابتدا در خزانه کشت و نشاهای کاهو در اواسط آبان ماه به گلخانه منتقل شدند. سه ترکیب (جدول ۱) و شاهد به عنوان

هدف و افزایش هزینه‌های کاربرد آن‌ها را به همراه داشته است (قونییوم و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۲).

استفاده از آفت‌کش‌های معدنی به عنوان لیسک-کش به دلیل مزیت‌هایی از قبیل سمیت کم‌تر روی پستانداران، تجزیه‌ی سریع و دسترسی آسان در بسیاری از کشورهای اروپایی و آمریکا مورد استفاده قرار گرفته است (تامسون و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵). در ایران، برای اولین بار به کارگیری ترکیب معدنی هیدروکسید مس، توبالین<sup>®</sup> ۵ درصد با فرمولاسیون مایع غلیظ قابل پخش در آب ساخت شرکت کیمیا سب‌آور برای کنترل لیسک‌ها با هدف کاهش مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی و در نتیجه تولید محصول سالم به مرحله اجرا در آمد. طبق اطلاعات شرکت سازنده، ترکیب نامبرده با داشتن فلز مس، نقش دورکنندگی داشته و باعث می‌شود که لیسک‌ها از کلیه سطوح آغشته به این محلول دوری کنند و قادر به تغذیه از گیاهان پوشش داده شده با آن نخواهند بود. این ترکیب خاصیت خود را در مناطق مرطوب حفظ می‌کند و پوشش ایجاد شده روی سطوح پس از خشک شدن روی بوته در برابر آبیاری مقاوم بوده و خواص دورکنندگی خود را بین ۷ تا ۲۱

1- Ghoniem et al., 2022  
2-Thompson et al., 2005

تیمارهای آزمایش در چهار تکرار علیه لیسک مورد بررسی قرار گرفتند. با مشاهده فعالیت لیسک در ماه آبان و با خوردگی‌های ایجاد شده روی برگ‌ها، تیمارها اعمال گردید. بدین صورت که توبالین® به غلظت ۴ در هزار با استفاده از یک محلول پاش کالیبره به میزان ۱۰ میلی‌لیتر برای هر بوته کاهو استفاده شد. طعمه‌پاشی با متالدئید® و فریکول® نیز به میزان توصیه شده شرکت‌های سازنده، در هنگام غروب آفتاب و پس از انجام آبیاری که نرم‌تنان حداکثر فعالیت را دارند، به صورت کپه‌ای بین گیاهان پخش گردید. شمارش تعداد نرم‌تن، یک روز قبل و پس از ۲، ۴، ۸، ۱۴ و ۲۱ روز از زمان اعمال تیمارها انجام گرفت و تعداد کل لیسک‌های فعال در هر تکرار و در هر بار نمونه برداری شمارش شد. سپس برای تعیین کارایی تیمارها از فرمول هندسون-تیلتون استفاده گردید.

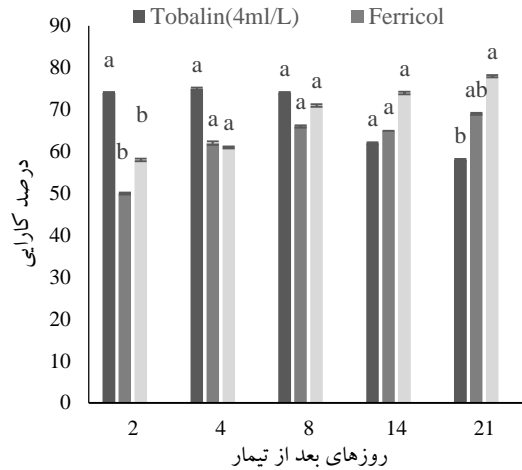
میانگین درصد کارایی تیمار توبالین® در ۲ روز بعد از سم پاشی، ۷۴ درصد بود که در مقایسه با متالدئید® و فریکول® به ترتیب ۵۸ و ۵۰ درصد، به طور معنی‌داری مؤثرتر بود (شکل ۲). در روزهای چهارم و هشتم نیز ترکیب توبالین® روی راب گلخانه به ترتیب با ۷۵ و ۷۴ درصد در مقایسه با متالدئید® (۶۱ و ۷۱ درصد) و فریکول® (۶۲ و ۶۶ درصد) رقم درصد کارایی بالاتری داشت. روز چهاردهم، هر چند

ترکیب توبالین® با کارایی ۶۲ درصد نسبت به دو طعمه مسموم فریکول® و متالدئید® به ترتیب با کارایی ۶۵ و ۷۴ درصد رقم کارایی کمتری داشت اما از نظر میزان کنترل در یک گروه آماری قرار گرفت. در روز بیست و یکم بعد از اعمال تیمارها، توبالین® با ۵۸ درصد کنترل در مقایسه با تیمارهای متالدئید® و فریکول® با درصد تاثیر ۷۸ و ۶۹ درصد دارای عملکرد پایین‌تری بود. این موضوع مربوط به نحوه اثر توبالین® روی آفت مربوط بوده که بیشتر به صورت اثرات ضد تغذیه‌ای و دورکنندگی مطرح است. این اثر تا هشت روز بعد از سم‌پاشی مشهود بوده و با گذشت زمان تا ۲۱ روز بعد، کاهش مشاهده می‌شود (شکل ۲).

در کل، در شرایط گلخانه، تیمار توبالین® (غلظت ۴ در هزار) تا روز هشتم پس از محلول‌پاشی با کارایی بالای ۷۰ درصد در کنترل لیسک گونه A. *agrestis* مؤثر واقع شد. اما نکته قابل ذکر این است که با توجه به کاهش کارایی تیمار نامبرده طی هفته دوم، تکرار محلول‌پاشی برای تداوم اثر ضدتغذیه و دورکنندگی آن بین ۱۴ الی ۲۱ روز، ضروری به نظر می‌رسد.

### توصیه های ترویجی

لیسک گلخانه‌ای از آفات مهم سبزیجات برگی در گلخانه‌ها به‌شمار می‌آید و با توجه به مصرف تازه‌خوری کاهو و به منظور تولید محصول سالم و کاهش مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی، لازم است گلخانه‌داران همواره نسبت به پایش مداوم بوته‌ها و کنترل وضعیت حضور و میزان جمعیت لیسک اقدام نمایند. نظر به این که آلودگی لیسک‌ها به صورت لکه‌ای آغاز می‌شود، توصیه می‌شود با بازدیدهای منظم روزانه و مشاهده یک لیسک در متر مربع نسبت به کنترل آن‌ها از طریق محلول‌پاشی لکه‌ای ترکیب توبالین® 5% SC با غلظت ۴ در هزار اقدام نمایند. کاربرد این ترکیب به صورت تناوبی با سایر لیسک‌کش‌های متداول می‌تواند اثر مطلوبی در کاهش خسارت لیسک‌ها در پی داشته باشد. همچنین توصیه می‌شود اقدامات کنترلی علیه لیسک‌ها بعد از انجام آبیاری و هنگام غروب آفتاب یا صبح زود انجام گردد.



شکل ۲- کارایی تیمارهای توبالین® (۴ در هزار)، فریکول® و متالدئید در روزهای مختلف پس از تیمار علیه لیسک گلخانه

بر اساس نتایج پژوهش حاضر امکان استفاده از توبالین® در غلظت ۴ در هزار جهت کاهش خسارت لیسک به صورت تناوبی با سایر لیسک‌کش‌های متداول در گلخانه وجود دارد. بکارگیری لیسک‌کش‌های غیرشیمیایی راهی به سوی تولید مواد غذایی سالم همراه با کاهش خطرات زیست‌محیطی برای مصرف‌کنندگان و موجودات غیر هدف است.

جدول ۱- ترکیبات مورد استفاده

نام تجاری	غلظت توصیه شده	فرمولاسیون و درصد ماده مؤثره	شرکت سازنده
توبالین®	۴ در هزار	مایع غلیظ قابل پخش در آب (هیدروکسید مس ۵ درصد)	کیمیا سبزآور
متالدئید (متالانجی)®	۲۰-۲۵ کیلوگرم در هکتار	طعمه (متالدهاید ۶ درصد)	گیاه
فربکول®	۵۰ کیلوگرم در هکتار	طعمه (فسفات آهن ۱ درصد)	کیمیا سبزآور

## منابع

میرزایی، ع.، ۱۳۵۱. نرم تنان مضر کشاورزی ایران. نشریه موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، چاپخانه وزارت اطلاعات، تهران-اوپن، ۶۸ صفحه.

Barker, G.M., 2002. Molluscs as crop pests. CABI Publishing. 468pp.

Ronga, D., Setti, L., Salvarani, C., De Leo, R., Bedin, E., Pulvirenti, A., Milc, J., Pecchioni, N., & Francia, E., 2019. Effects of solid and liquid digestate for hydroponic baby leaf lettuce (*Lactuca sativa* L.) cultivation. *Scientia Horticulturae*, 244(August 2018), 172-181. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.09.037>.

Shatilov, M.V., Razin, A.F., Ivanova, M.I., 2019. Analysis of the world lettuce market. International Conference on Sustainable Development of cross-Border Regions. 2pp. 1-5.

Thompson, JM., Sebley, JL., Foshee, WG., Keever, GJ., Appel, AG. 2005. Effect of Copper hydroxide on slug feeding. *J Environ Hortic* 23: 167-170.