

کاهش دز مصرفی حشره‌کش‌ها در گلخانه‌های خیار با کاربرد مواد افزودنی

سمیه رنجبر

استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جیرفت، ایران

پست الکترونیکی نویسنده مسئول: s.ranjbar@areeo.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۲۷

چکیده

مواد افزودنی موجب بهبود کیفیت آب محلول سمپاشی و افزایش کارایی آفت‌کش‌ها می‌شوند. با هدف کاهش میزان دز مصرفی حشره‌کش در گلخانه‌های خیار جنوب کرمان ماده افزودنی آرکان با ویژگی تعدیل‌کننده اسیدیته به آب اضافه گردید و محلول حشره‌کش‌های استامی‌پرید و اسپیرومسیفن با مقدار غلظت توصیه شده، سه چهارم و یک دوم غلظت توصیه شده، در نمونه آب حاوی آرکان تهیه شد. نتایج مشخص کرد ماده آرکان کیفیت آب محلول سمپاشی را بهبود بخشیده و موجب افزایش سمیت هر دو حشره‌کش روی سفید‌بالک پنبه در روزهای بعد از محلول‌پاشی می‌شود. افزودن ماده آرکان به آب، مصرف هر دو حشره‌کش اسپیرومسیفن و استامی‌پرید در گلخانه خیار را به مقدار سه چهارم غلظت توصیه شده کاهش داد که از این نظر هزینه‌های تولید کم شده و به لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه می‌باشد. نتایج کلی مشخص کرد در مناطقی که آب کشاورزی اسیدیته قلیایی دارد، ماده آرکان می‌تواند اسیدیته آب را تنظیم کند و به مقدار مناسب، برای تاثیر مطلوب‌تر سم روی آفت سفید‌بالک پنبه برساند و در نتیجه میزان حشره‌کش مصرفی را کاهش دهد.

واژگان کلیدی: مواد افزودنی، حشره‌کش، گلخانه، استامی‌پرید، اسپیرومسیفن

متن مقاله

بیان مساله

گلخانه به دلیل داشتن شرایط مطلوب از نظر دما و رطوبت، محیطی مناسب برای رشد انواع آفات و بیماری‌ها است و این موضوع منجر به افزایش مصرف آفت‌کش‌ها شده است. عوامل مختلفی مانند انتخاب نادرست آفت‌کش، غلظت نامناسب، اختلاط آفت‌کش‌ها، عدم تشخیص زمان مناسب محلول پاشی و عملکرد نادرست سمپاش موجب کاهش سمیت آفت‌کش‌ها شده است. کیفیت آب محلول پاشی عامل دیگری است که می‌تواند بر کارایی سم اثر بگذارد (فیشرل و فریل^۱، ۲۰۱۰). تغییرات اقلیم و کاهش بارندگی طی چند دهه اخیر در استان کرمان موجب پایین رفتن سطح آب سفره‌های زیر زمینی و افزایش املاح و نمک‌های معدنی آب کشاورزی این نواحی شده و خصوصیات آب از قبیل مانند اسیدیته و سختی را تغییر داده است که این ویژگی‌ها در زمان تهیه محلول سمی می‌توانند پایداری آفت‌کش در آب و سمیت آن را کاهش دهند (صبح و همکاران، ۱۳۹۶؛ حیدری و همکاران، ۱۳۹۷). در صورت اسیدی یا قلیایی بودن آب محلول آفت‌کش در سمپاش رسوب کرده و آفت‌کش کارایی خود را از دست می‌دهد و این امر باعث تکرار عملیات سمپاشی و افزایش مصرف آفت‌کش‌ها در گلخانه می‌شود (ویتفورد^۲، ۲۰۰۹).

برخی از آفت‌کش‌ها از قبیل دی‌متوات یا کارباریل در آب قلیایی یا اسیدی هیدرولیز^۳ می‌شوند، به این صورت که ملکول سم شکسته شده و روی آفت

بی‌تاثیر می‌شود. واکنش هیدرولیز در حشره‌کش‌ها در مقایسه با قارچ‌کش‌ها و علف‌کش‌ها سریع‌تر اتفاق می‌افتد (مکی و جانسون^۴، ۲۰۱۴). مواد افزودنی یا کمکی^۵ ترکیباتی هستند که در زمان تهیه محلول سمی به آب اضافه شده و کیفیت آب محلول را بهبود می‌بخشند. این مواد خاصیت آفت‌کشی ندارند، ولی موجب نشست بیشتر قطرات سم روی سطح گیاه و افزایش نفوذ آفت‌کش داخل برگ یا کوتیکول بدن حشره می‌شوند و همچنین پایداری محلول آفت‌کش را نیز افزایش داده و از این طریق کارایی سم را روی آفات بیشتر می‌کنند (کودسک و ماتیاسن^۶، ۲۰۰۵). تعدیل‌کننده‌های اسیدیته آب یک گروه مهم از مواد افزودنی می‌باشند که از طریق تنظیم اسیدیته آب محلول، بار الکتریکی ملکول آفت‌کش را تغییر داده و منجر به نفوذ بیشتر و انتقال سریع‌تر سم به جایگاه اثر می‌شوند (فیشرل و فریل^۱، ۲۰۱۰).

سفیدبالک پنبه^۷ آفتی با پراکنش جهانی است که از ۹۰۰ میزبان گیاهی تغذیه کرده و بیش از ۱۰۰ گونه ویروس گیاهی را انتقال می‌دهد (پرینگ^۸ و همکاران، ۲۰۱۸). زاد و ولد بالا و چرخه زندگی کوتاه، طغیان جمعیت سفیدبالک پنبه را به دنبال داشته و منجر به مصرف بی‌رویه حشره‌کش‌ها برای کنترل این آفت در گلخانه می‌شود (گانگوار و چارو^۹، ۲۰۱۸). نظر به اینکه اسیدیته قلیایی یا اسیدی آب می‌تواند بر دوام حشره‌کش در محلول سمی تاثیر بگذارد و کارایی آفت‌کش را کاهش دهد، لذا این مطالعه با هدف کاهش مصرف حشره‌کش‌ها در گلخانه‌های خیار

⁴ Mc Kie and Johnson

⁵ Adjuvants

⁶ Kudsk and Mathiassen

⁷ *Bemisia tabaci* (Gennadius)

⁸ Perring

⁹ Gangwar and Charu

¹ Fishel, and Ferrell

² Whitford

³ Hydrolysis

هزار لیتر آب کشاورزی به نمونه آب دارای اسیدیتته اولیه ۸/۸ اضافه گردید که پس از افزودن این ماده، اسیدیتته آب روی مقدار ۷/۱ تنظیم شد. محلول حشره‌کش‌های استامی‌پرید با غلظت‌های ۵۰۰ گرم در هزار لیتر آب (توصیه شده)، ۳۷۵ گرم در هزار لیتر آب (سه چهارم غلظت توصیه شده) و ۲۵۰ گرم در هزار لیتر آب (یک دوم غلظت توصیه شده) و اسپیرومسیفن با غلظت‌های ۴۰۰ میلی لیتر در هزار لیتر آب (توصیه شده)، ۳۰۰ میلی لیتر در هزار لیتر آب و ۲۰۰ میلی لیتر در هزار لیتر آب در نمونه آب حاوی ماده آرکان تهیه شدند. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش غلظت حشره‌کش و شاهد (آب) در چهار تکرار انجام گردید. آزمایش در زمان اوج جمعیت سفیدبالک پنبه روی خیار، اوایل آبان انجام گردید. عملیات سم‌پاشی توسط سمپاش فرغونی با مخزنی به ظرفیت ۱۰۰ لیتر دارای سرلانس کج دسته کوتاه انجام گردید (شکل ۱). برای بررسی تاثیر حشره‌کش‌ها روی سفیدبالک پنبه یک روز قبل از سمپاشی و ۱، ۳، ۷ و ۱۰ روز بعد از سمپاشی تعداد پوره‌های زنده آفت پشت برگ‌های خیار شمارش شد. درصد کارایی حشره‌کش‌ها توسط فرمول هندرسون-تیلتون محاسبه شد.



شکل ۱- مراحل انجام عملیات سمپاشی (تهیه محلول سمی از ماده افزودنی و حشره‌کش، نصب تابلو و سمپاشی)

جنوب کرمان روی سفیدبالک پنبه از طریق بهبود کیفیت آب به‌وسیله اضافه کردن مواد افزودنی انجام شد. با توجه به مصرف تازه خوری محصولات جالیزی، هدف کلی این پژوهش افزایش تولید محصول سالم با تاکید بر کاهش غلظت و مصرف حشره‌کش‌ها در گلخانه است، این امر از خطرات زیست محیطی می‌کاهد و افزایش سلامت مصرف کننده و حفظ موجودات مفید را به دنبال دارد. در این تحقیق از ماده افزودنی آرکان (تولید شرکت کشاورزی نوتریکا^{۱۰}) جهت تنظیم اسیدیتته آب مصرفی برای تهیه محلول سمی استفاده شد. این ماده به عنوان بافر عمل کرده ضمن تعدیل اسیدیتته آب به علت داشتن مواد ضد کف^{۱۱} از ایجاد کف در مخزن سمپاش نیز جلوگیری می‌کند. اسپیرومسیفن و استامی‌پرید از حشره‌کش‌های رایج و پرمصرف در گلخانه‌های خیار جنوب کرمان می‌باشند که به دفعات مکرر جهت کنترل سفیدبالک پنبه و سایر آفات مکنده استفاده می‌شوند (یگانه، ۱۳۹۸).

معرفی دستاورد

بذور خیار (رقم رویال ۵۴۷) ابتدا در خزانه کشت و سپس نشاءها به زمین اصلی در گلخانه تحقیقاتی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی جنوب کرمان منتقل شدند. جهت اطلاع از مقادیر اسیدیتته آب کشاورزی مناطق کشت گلخانه در جنوب کرمان از آب کشاورزی ۳۰ منطقه نمونه برداری شد. اسیدیتته آب این نواحی در دامنه ۸/۸-۶/۱ قرار داشت. برای بررسی تاثیر مواد افزودنی بر کیفیت آب محلول پاشی از ماده آرکان در نمونه آب دارای بیشترین مقدار اسیدیتته (۸/۸) استفاده شد. غلظت ۳۰۰ میلی لیتر آرکان در

¹⁰ Nutrica (Iranian Company)

¹¹ Antifoam

نتایج نشان داد سمیت حشره‌کش‌های مورد آزمایش با غلظت‌های مختلف روی سفیدبالک پنبه با یکدیگر تفاوت داشته است. جدول یک میانگین درصد کارایی حشره‌کش‌های آزمایشی روی سفیدبالک پنبه در روزهای پس از سمپاشی را نشان می‌دهد.

در یک روز بعد از سمپاشی ماده آرکان در آب موجب افزایش سمیت حشره‌کش استامی‌پرید با غلظت توصیه شده (۵۰۰ گرم در هزار) و سه چهارم توصیه شده (۳۷۵ گرم در هزار لیتر) با تلفات ۶۰/۸۳ و ۶۲/۰۳ درصد روی پوره‌های سفید بالک پنبه شده است.

جدول ۱. درصد کارایی حشره‌کش‌ها روی سفیدبالک پنبه در روزهای پس از سمپاشی

حشره‌کش	روزهای		
	یک	سه	هفت
استامی‌پرید (۵۰۰)	۶۰/۸۳	۵۹/۲۹	۵۴/۶
استامی‌پرید (۳۷۵)	۶۲/۰۳	۵۷/۳	۵۰/۷
استامی‌پرید (۲۵۰)	۴۹/۴	۵۰/۳	۴۰/۲
اسپیرومسیفن (۴۰۰)	۵۱/۸	۷۰/۷۷	۶۵/۳۹
اسپیرومسیفن (۳۰۰)	۳۹/۶	۶۷/۷۸	۶۲/۴۵
اسپیرومسیفن (۲۰۰)	۳۵/۹	۵۷/۸۱	۵۳/۹۷

غلظت استامی‌پرید بر حسب گرم در هزار لیتر آب، غلظت اسپیرومسیفن بر حسب میلی‌لیتر در هزار لیتر آب در تمامی تیمارها غلظت ۳۰۰ میلی‌لیتر آرکان در هزار لیتر آب به نمونه آب کشاورزی اضافه شده است.

ماده تعدیل‌کننده اسیدیته (آرکان) توانسته کیفیت آب محلول‌پاشی را بهبود ببخشد و غلظت مصرفی استامی‌پرید را از ۵۰۰ گرم در هزار به ۳۷۵ گرم در هزار کاهش دهد که از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه است. در روز سوم و هفتم بعد از سمپاشی کارایی اسپیرومسیفن با غلظت‌های ۴۰۰ و ۳۰۰ میلی‌لیتر در هزار لیتر آب حاوی ماده افزودنی آرکان روی سفیدبالک بیشتر از استامی‌پرید بود. ماده افزودنی موجب کاهش مصرف اسپیرومسیفن از ۴۰۰ به ۳۰۰ میلی‌لیتر در هزار لیتر آب شده است. به طور کلی ماده افزودنی آرکان موجب بهبود و افزایش کارایی هر دو حشره‌کش شده و مصرف سم را کاهش داده است. علت افزایش سمیت اسپیرومسیفن روی پوره سفیدبالک پنبه از روز سوم به بعد مربوط به افزودن ماده کمکی بوده که منجر به افزایش تاثیرگذاری آن بر اساس نحوه تاثیر حشره‌کش که از ساخت چربی در بدن حشرات جلوگیری می‌کند، شده

است. در روز دهم بعد از سمپاشی اگرچه کارایی آفت‌کش‌های مورد آزمایش کاهش یافت، ولی همچنان ماده افزودنی باعث کاهش غلظت دو حشره‌کش اسپیرومسیفن از ۴۰۰ به ۳۰۰ میلی‌لیتر در هزار و استامی‌پرید از ۵۰۰ به ۳۷۵ گرم در هزار روی سفیدبالک پنبه شده است. طبق نتایج کیفیت آب محلول با ماده افزودنی آرکان بهبود یافته، مصرف سم را کم کرده و موجب کاهش هزینه‌های کنترل این آفت شده است.

به طور کلی اسیدیته آب مورد استفاده جهت سمپاشی می‌تواند بر سمیت حشره‌کش‌ها روی آفات تاثیر بگذارد، لذا آگاهی از مقدار اسیدیته آب قبل از سمپاشی و در صورت لزوم استفاده از مواد تعدیل‌کننده اسیدیته می‌تواند موجب بهبود عملیات سمپاشی از طریق افزایش سمیت آفت‌کش روی موجود هدف شده و از تکرار سمپاشی جلوگیری کند،



ضمن اینکه کاهش مصرف سم در اثر اصلاح آب با مواد افزودنی، گامی موثر در جهت رسیدن به هدف نهایی تولید محصول سالم، کاهش مخاطرات زیست محیطی برای موجودات مفید در طبیعت و سلامت مصرف‌کنندگان می‌باشد.

توصیه‌های ترویجی

- ۱- قبل از انجام عملیات سمپاشی در گلخانه، نمونه آب کشاورزی از نظر مقدار اسیدیته مورد آزمایش قرار گیرد. در صورت اسیدی یا قلیایی بودن آب از مواد افزودنی تعدیل‌کننده اسیدیته استفاده شود.
- ۲- غلظت مورد نیاز مواد افزودنی جهت تنظیم اسیدیته برای هر نمونه آب قبل از سمپاشی توسط آزمایش‌های اولیه تعیین شود.
- ۳- در گلخانه‌هایی که جمعیت سفیدبالک بالا باشد و نیاز به کنترل سریع این آفت باشد، تهیه محلول استامی‌پرید در آب محتوی آرکان توصیه می‌شود.
- ۴- با توجه به مصرف تازه خوری محصولات جالیزی و به منظور تولید محصول سالم، کاهش مصرف آفت‌کش‌ها و باقیمانده سم در مواد غذایی، کاربرد غلظت کمتر دو حشره‌کش استامی‌پرید (۳۷۵ گرم در هزار) و اسپیرومسیفن (۳۰۰ میلی‌لیتر در هزار) در آب حاوی ماده افزودنی آرکان برای کنترل سفیدبالک پنبه در گلخانه خیار توصیه می‌شود.

منابع:

حیدری، ا.، تاج‌بخش، م. ر و نجفی، م. ۱۳۹۷. بررسی تاثیر کیفیت آب (pH، سختی و هدایت الکتریکی) بر شاخص‌های کنترل کیفی تعدادی از فرمولاسیون‌های آفت‌کش. گزارش نهایی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، ۲۲ صفحه.

صبح، آ.، شریف، م و سالاری، پ. ۱۳۹۶. ردیابی آب مناطق کشاورزی جنوب کرمان. گزارش نهایی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب کرمان. ۵۵ صفحه.

یگانه، م. ۱۳۹۸. فهرست آفت‌کش‌های مجاز کشاورزی در کشور، سازمان حفظ نباتات کشور، ۴۷۰ صفحه.

Altland, J. 2010. Water quality affects herbicide efficacy. From <http://oregonstate.edu/dept/nursery-weeds/feature/articles/spray-tank/spray-tank.htm>.

Fishel, F.M. and Ferrell, J.A. 2010. Water pH and the effectiveness of pesticides. University of Florida, from <http://edis.ifas.ufl.edu/pi193>.

Gangwar, R.K. and Charu, G. 2018. Life cycle, distribution, nature of damage and economic importance of whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius). *Acta Scientific Agriculture*, 2: 36–39.

Kudsk, P. and Mathiasen, S. 2007. Analysis of adjuvant effects and their interactions with variable application parameters. *Crop Protection*, 26: 328–334.

Mc Kie, P. and Johnson, W.S. 2014. Water pH effect on pesticides stability. University of Nevada Cooperative Extension, Fact Sheet FS-02-36.

Perring, T.M., Stansly, P.A., Liu, T.X., Smith, H. A. and Andreason, S.A. 2018. Whiteflies: Biology, ecology, and management. Academic Press, Elsevier, 73–110 pp.

Roskamp, J.M., Turco, R.F., Bischoff, M. and Johnson, W.G. 2013. The influence of carrier water pH and hardness on saflufenacil efficacy and solubility. *Weed Technology*, 27(3): 527-533.

Whitford, F. 2009. The impact of water quality on pesticide performance. Purdue University Press, from <http://www.ppp.purdue.edu/pubs/PP-86>.