

مدیریت گل جالیز در گلخانه‌ها و مزارع جنوب کرمان

ابراهیم ممنوعی*

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

*رایانامه نویسنده مسئول: e.mamnoie@areeo.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۸/۳/۲۱

تاریخ دریافت: ۹۷/۶/۱۸

چکیده

گل جالیز با نام محلی مغیل یکی از عوامل محدودکننده تولید محصولات گلخانه‌ای و جالیزی در جنوب کرمان به شمار می‌رود. این گیاه انگل هالوپارازیت ریشه گیاهان دولپه‌ای است که فاقد برگ و کلروفیل می‌باشد که آب و مواد غذایی از میزبان دریافت می‌کند و سبب کاهش رشد و عملکرد میزبان می‌گردد. مهمترین گونه خسارت‌زا گل جالیز در محصولات کشاورزی جنوب کرمان گونه‌های راموز^۱، سرنوآ^۲، و مصری^۳ می‌باشند. مهمترین میزبان‌های آن در گلخانه‌ها و اراضی کشاورزی جنوب کرمان بادمجان، فلفل، خیار و سیب‌زمینی است. مقدار خسارت گل جالیز بسته به شدت آلودگی، نوع میزبان و گونه گل جالیز از ۵ تا ۱۰۰ درصد گزارش شده است. دلایلی که باعث گسترش آلودگی گل جالیز در جنوب کرمان شده است می‌توان به تنوع و فراوانی میزبان‌های این گیاه انگلی در منطقه، کاربرد کودهای دامی آلوده، ورود دام در مزارع، رهاسازی محصول در پایان فصل زراعی اشاره کرد. همچنین، پتانسیل تولید و پراکنش بذر، بقاء بذر و نیاز القایی آن برای جوانه‌زنی و ارتباط آوندی با میزبان از مهمترین دلایلی است که کنترل آن را دشوار می‌کند. مهمترین روش‌های جلوگیری از توسعه و گسترش آن شناسایی اراضی و گلخانه‌های آلوده و جلوگیری از کشت میزبان‌های حساس در اراضی آلوده، رعایت تناوب زراعی با استفاده از گیاهان تله، حذف میزبان پس از آخرین چین اقتصادی، حذف ساقه‌های گیاه انگلی در طول دوره رشد و سوزاندن بقایای آن، تکرار کاربرد علفکش‌های گلیفوسیت و سینوسولفورون در مقادیر کم می‌باشد.

کلمات کلیدی: گل جالیز، تناوب زراعی، گیاه تله، میزبان

¹ *Phelipanche ramosa* (L.) Pomel.

² *Orobanche cernua* Lofl.

³ *Phelipanche aegyptiaca* Walp.

مقدمه

گل جالیز از تیره گل جالیز^۱ و از دو جنس Orbanche (ساقه بدون انشعاب) و Phelipanche (ساقه دارای انشعاب) است (ایزنبرگ^۲ و گولواسر^۳، ۲۰۱۸). این گیاه انگلی در جنوب کرمان با نام محلی مغیل معروف است که به عنوان یکی از عوامل محدودکننده تولید در محصولات گلخانه‌ای و جالیزی به شمار می‌رود. این گیاه انگلی پراکنش گسترده‌ای در دنیا دارد و در بیش از ۸۰ کشور دنیا گزارش شده است (نظام آبادی و مین باشی، ۱۳۹۵). گل جالیز انگل مطلق (هالوپارازیت^۴) ریشه گیاهان دولپه‌ای است که فاقد برگ و کلروفیل است و بقاء آن وابسته به میزبان است. به طوری که آب و مواد غذایی از میزبان دریافت می‌کند و سبب کاهش رشد، عملکرد، پژمردگی و در نهایت مرگ میزبان می‌شود (والتینگ^۵ و همکاران، ۲۰۰۱). تیره گل جالیز دارای ۱۴ جنس و ۱۷۰ گونه است (نظام آبادی و مین باشی، ۱۳۹۵). از مهمترین گونه‌های خسارت‌زا در محصولات کشاورزی گونه‌های کرناتا^۶، کیومانا^۷، راموزا، سرنوا، مصری و صغیر^۸ را می‌توان نام برد. دامنه میزبانی گونه‌های گل جالیز متفاوت است. به طوری که دامنه میزبانی گونه مصری و راموزا بسیار گسترده و گونه کرناتا متوسط در حالیکه گونه کیومانا و سرنوا محدودتر است (نظام آبادی و مین باشی، ۱۳۹۵). از مهمترین میزبان‌های گل جالیز می‌توان به بادمجان، فلفل، خیار، گوجه فرنگی، سیب‌زمینی، هندوانه، آفتاب‌گردان، گلرنگ، کنجد، توتون، پیاز، عدس، باقلا، نخود، کلزا، هویج و برخی درختان میوه هم‌چنین بادام، زردآلو و غیره اشاره نمود (قانام^۹ و همکاران،

۲۰۱۲). معمولاً خسارت گل جالیز در اقلیم‌های مدیترانه بیشتر است. با این وجود، مقدار خسارت این گیاه انگلی بسته به شدت آلودگی، نوع میزبان و گونه گل جالیز ۵ تا ۱۰۰ درصد است (هابی‌مانا^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۴). در این ارتباط، برنارد^{۱۱} و همکاران (۱۹۹۷) ادعا کردند که بین مقدار خسارت مربوط به آفت عملکرد در هویج و لوبیا با تعداد بذر گل جالیز در خاک رابطه مستقیمی وجود دارد. به طوری که در آلودگی شدید مقدار خسارت ۱۰۰ درصد است، اما در آلودگی ۲۰۰ بذر در هر کیلوگرم خاک مقدار خسارت ۵۰ درصد می‌باشد.

زیست‌شناسی

بذر گل جالیز در شرایط مرطوب پس از دریافت مواد مترشحه تحریک‌کننده از ریشه گیاه میزبان شروع به جوانه‌زدن می‌نماید. حداکثر فاصله‌ای که بذر گل جالیز به ترشحات ریشه میزبان پاسخ می‌دهد دو سانتی‌متر است؛ در حالی که بیشترین واکنش گیاه به ترشحات ریشه میزبان حدود ۳ تا ۶ میلی‌متری گزارش شده است. بذر پس از جوانه‌زنی تولید لوله جوانه^{۱۲} می‌کند که با رشد آن به ریشه گیاه میزبان متصل می‌شود و اندامی به نام مکینه^{۱۳} ایجاد می‌کند (هابی‌مانا^{۱۴} و همکاران، ۲۰۱۴). مکینه گل جالیز از طریق ترشحات آنزیمی و فشار مکانیکی به ریشه گیاه میزبان نفوذ و با ایجاد ارتباط آوندی، آب و مواد غذایی موردنیاز خود را دریافت می‌کند. این عمل باعث ضعف، پژمردگی، کاهش رشد و حتی مرگ گیاه میزبان می‌گردد (نظام آبادی و مین باشی، ۱۳۹۵؛ هابی‌مانا و همکاران، ۲۰۱۴). بعد از ارتباط آوندی مکینه رشد کرده و متورم شده و گرهک^{۱۵} که حاوی جوانه است را تشکیل می‌دهد؛ از رشد این جوانه‌ها شاخه‌های گل دهنده تشکیل می‌شود.

¹Orobanchaceae²Eizenberg³Golwasser⁴Haloparasite⁵Walting⁶*Orobanche crenata* Forsk.⁷*Orobanche cumana* Wallr.⁸*Orobanche minor* Smith.⁹Ghannam¹⁰Habimana¹¹Bernhard¹²Germ tube¹³Haustorium¹⁴Habimana¹⁵Nodule

شدن مواد محرکه، جوانه‌زنی و رشد آن کاهش می‌یابد (نظام آبادی و مین‌باشی، ۱۳۹۵). در این راستا، ابوایرمله^۲ (۱۹۹۴) گزارش کرد که در شرایط غرقابی، آلودگی گل جالیز کاهش می‌یابد. بافت و اسیدیته خاک نیز بر جوانه‌زنی گل جالیز مؤثر می‌باشند. به طوری که شدت آلودگی در بافت سبک به مراتب بیشتر از بافت سنگین است (مین‌باشی‌معینی، ۱۳۸۶). همچنین، در خاک‌های اسیدی شدت آلودگی بیشتر از خاک‌های قلیایی است (نظام آبادی و مین‌باشی، ۱۳۹۵). از سوی دیگر، کنترل این گیاه انگلی به دلیل تولید بذر زیاد، پراکندگی راحت بذر، خواب طولانی بذر، جوانه‌زنی القایی و مداوم بذر در طول فصل و ارتباط آوندی با گیاه میزبان و فقدان سیستم فتوسنتزی، دشوار و هزینه‌بر است (هابی‌مانا و همکاران، ۲۰۱۴). لذا مدیریت این گیاه انگلی نیاز به تلفیقی از روش‌های پیشگیری و کنترل دارد.

پیش‌گیری

مهمترین راهکار در مدیریت گل جالیز به‌کارگیری روش‌های پیشگیری و رعایت نکات بهداشت زراعی است تا از ورود عامل آلودگی به گلخانه یا مزرعه جلوگیری شود. برای این منظور، بایستی از کاربرد کودهای دامی آلوده و ورود دام‌های سرگردان به مزارع جداً جلوگیری شود. بنابراین، توصیه می‌شود کود دامی را از دامداری‌های مجاز و صنعتی تهیه گردد (هابی‌مانا و همکاران، ۲۰۱۴). همچنین بایستی از ورود زه‌آب‌های مزارع آلوده بالا دست به مزرعه جلوگیری شود. حذف میزبان این گیاه در زمان آیش و حاشیه مزارع با استفاده از ادوات مناسب نظیر دیسک، حذف میزبان در مسیر جوی‌های آبیاری و پاکسازی ادوات کشاورزی قبل از ورود به مزارع و گلخانه از سایر اقدامات پیشگیرانه به شمار می‌رود.

گل جالیز دارای دو مرحله رشدی زیرزمینی و هوایی است. بخش عمده زندگی این گیاه در خاک بوده و از نظر پنهان است به طوری که بیشترین وزن خشک خود را در این دوره تشکیل داده و سبب خسارت به میزبان خود می‌گردد. همچنین، رشد اندام‌هوایی آن سریع و با ظهور ساقه گلدار در کنار گیاه میزبان قابل رویت است. در این مرحله گیاه به سرعت تولید بذر می‌کند. هر بوته گل جالیز قادر است ۲۰۰ تا ۵۰۰ هزار بذر تولید کند (هابی‌مانا و همکاران، ۲۰۱۴). بذر آن بسیار ریز است، به طوری که هر ۱۰۰ میلی‌گرم بذر آن حاوی ۲۰۰۰۰ بذر است. این بذرها سبک بوده و به راحتی توسط باد و آب آبیاری جابه‌جا می‌شوند. دوره خواب بذر در گل جالیز ۱۵ (گولدواسر^۱ و همکاران، ۲۰۰۱)، تا ۲۰ سال (هابی‌مانا و همکاران، ۲۰۱۴) در خاک گزارش شده است.

عوامل مؤثر در جوانه‌زنی بذر گل جالیز

عوامل محیطی (حرارت، رطوبت)، طول روز، بافت و اسیدیته خاک و تنظیم‌کننده‌های رشد بر جوانه‌زنی گل جالیز مؤثر است. دما یکی از عوامل مؤثر در جوانه‌زنی گل جالیز است به طوری که دمای کمتر از ۸ درجه سانتی‌گراد (هابی‌مانا و همکاران، ۲۰۱۴) و بیشتر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد (کازرونی منفرد و همکاران، ۱۳۹۲) جوانه‌زنی آن را کاهش می‌دهد. در حالی که، دمای بهینه برای جوانه‌زنی و اتصال مکینه به میزبان ۱۵ تا ۲۵ درجه می‌باشد (نظام آبادی و مین‌باشی، ۱۳۹۵). همچنین، بیشترین جوانه‌زنی آن در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد است (کازرونی منفرد و همکاران، ۱۳۹۲). رطوبت خاک به عنوان یک پارامتر مهم در جوانه‌زنی و رشد گل جالیز به شماره می‌رود. به طوری که گل جالیز در شرایط زهکش مناسب، از جوانه‌زنی و رشد بهتری برخوردار است. اما، در شرایط اشباع رطوبتی به دلیل رقیق

² Abu Irmaileh

¹ Goldwasser

کنترل



گلخانه آلوده به گل جالیز در جنوب کرمان، گوجه فرنگی



گلخانه آلوده به گل جالیز در جنوب کرمان، خیار

شخم: حذف میزبان و بوته‌های گل جالیز پس از برداشت محصول در آخرین چین اقتصادی با استفاده از شخم از تقویت بانک بذر گل جالیز جلوگیری می‌کند. لذا در صورت رها سازی گلخانه و مزرعه در چین آخر، گیاه انگلی به رشد خود ادامه داده و بانک بذر خود در خاک تقویت می‌کند. از سوی دیگر، بیشترین جوانه‌زنی گل جالیز در لایه‌های سطحی ۳ تا ۴ سانتی متری خاک است (محمد احمد^۲، ۱۹۹۵) بنابراین دفن بذرها با استفاده از شخم می‌تواند در کاهش آلودگی مؤثر باشد. در این ارتباط، هابیمینا و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند که دفن بذرها در عمیق ۴۵ تا ۵۰ سانتی متر قادر است مقدار آلودگی را تا ۸۰ تا ۹۰ درصد کاهش دهد. با این وجود ایزنبرگ و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که گل جالیز سرناتا

روشهای کنترل گل جالیز شامل کنترل مکانیکی، زراعی، شیمیایی و بیولوژیک می‌باشند که از توسعه و گسترش آلودگی گل جالیز جلوگیری می‌کند (گولدواسر^۱ و همکاران، ۲۰۰۳).

وجین دستی: در این روش بایستی اندام هوای این گیاه قبل از باز شدن گل و تولید بذر از پایین ساقه گل آذین قطع و پس از خروج از گلخانه یا مزرعه سوزانده شود. این روش از تقویت بانک بذر آن جلوگیری می‌کند در حالی که در کنترل آن تأثیر ندارد. همچنین، به دلیل ارتباط آوندی مستحکم بین گیاه انگلی و میزبان، کندن ساقه گل جالیز می‌تواند به ریشه میزبان صدمه وارد کند و سبب تحریک جوانه‌ها و پایه‌های جوان گل جالیز گردد و شدت آلودگی را تشدید کند. لذا توصیه شده ساقه این گیاه از نزدیک سطح زمین قطع شود و در صورت ظهور گل جالیز در بین خطوط کاشت می‌توان با استفاده از علف‌بر دستی (موور) ساقه‌ها را از سطح زمین قطع نمود. گلخانه آلوده به گل جالیز بادمجان، گوجه فرنگی، خیار در جنوب کرمان در شکل یک نشان داده شده است.



شکل ۱- گلخانه آلوده به گل جالیز در جنوب کرمان، بادمجان

² Mohammed-Ahmed¹ Goldwasser

(۱۹۹۱) کشت شبدر^۵ به مدت سه تا چهار سال قادر است مقدار آلودگی گل جالیز را ۸۵ درصد کاهش دهد. همچنین کشت کتان^۶ و لوبیا^۷ در تناوب زراعی با گوجه فرنگی توانست مقدار خسارت گل جالیز گونه مصری را به طور معنی داری کاهش دهد (کلیفلد^۸ و همکاران، ۲۰۰۸).

گیاهان تله و میزبان تله: گیاهان تله^۹ میزبان واقعی گل جالیز نیستند اما سبب تحریک بذر گل جالیز و جوانه زنی آن می گردند. پس از آن، چون گیاه انگلی قادر به اتصال به گیاه تله نیست از بین خواهد رفت. در حالی که میزبان^{۱۰} تله به گیاهانی گفته می شود که توسط گیاه انگل آلوده می شود. برای کاهش بانک بذر با استفاده از گیاهان و میزبان های تله بایستی قبل از ظهور گل جالیز در سطح خاک بستر کاشت را توسط شخم یا دیسک زیر و رو کرد. بنابراین کشت گیاهان تله و میزبان تله در تناوب زراعی می تواند به کاهش بانک بذر گل جالیز کمک زیادی نماید (مین باشی، ۱۳۸۶). با این وجود، اب^{۱۱} و همکاران (۲۰۰۵) عقیده دارند که هر گیاه تله فقط برخی گونه های گل جالیز را تحریک به جوانه زنی می کند. در این ارتباط بابایی و همکاران (۱۳۸۸) اظهار کردند که کشت گیاهان تله کنجد، کتان و لوبیای چشم بلبلی قادر است وزن خشک گل جالیز گونه مصری را به ترتیب ۹۸، ۷۵، ۷۴ درصد کاهش دهند. از گیاهان تله می توان به سورگوم، ذرت، یونجه، ماشک، سویا، کتان، خردل، آفتابگردان، یولاف، لوبیای چشم بلبلی، لوبیا سبز، باقلا، کنجد، کتان و شاهدانه

(*O. crenata*) قادر است ریشه آفتابگردان را در عمق ۸۰ سانتی متری آلوده کند. همچنین نامبردگان اشاره کردند که خاکوروزی های بعدی قادر است بذرهای مدفون شده را به سطح خاک بیاورد.

تاریخ کاشت: گزارش ها نشان داده است که تاریخ کاشت از طریق تأثیر عوامل محیطی بویژه درجه حرارت بر جوانه زدن بذر گل جالیز مؤثر است. در این ارتباط، گزارش شده با تاخیر کشت باقلا و کاهش دمای محیط، مقدار آلودگی گل جالیز در این محصول کاهش و عملکرد آن افزایش می یابد (مین باشی، ۱۳۹۵). همچنین، با توجه به بازدیدهای میدانی در اراضی جنوب کرمان مشخص شد که شدت آلودگی گل جالیز در محصولات گلخانه ای در اواخر فصل که دما بیشتر است افزایش می یابد به طوری که در کشت بهاره سیب زمینی نیز شدت آلودگی به مراتب بیشتر از کشت پاییزه است. در این ارتباط، حسینی و همکاران (۱۳۹۴) نیز گزارش کردند که تاخیر در کشت سیب زمینی از خرداد به تیر ماه باعث افزایش معنی دار شدت آلودگی گل جالیز می گردد.

تناوب زراعی: استفاده از گیاهان غیر میزبان در تناوب زراعی جهت کاهش بانک این علف هرز انگلی مؤثر است. در این ارتباط کشت گیاهانی نظیر غلات، سیر و پیاز در تناوب های طولانی مدت بیش از ۴ سال مطلوب می باشد. به طوری که تناوب زراعی با پیاز، یونجه و کتان قادر است مقدار آلودگی گل جالیز گونه مصری را تا ۹۰ درصد کاهش دهد (هایمانا^۱ و همکاران، ۲۰۱۴). همچنین کشت گیاهان تیره لگومینوز در تناوب زراعی نیز می تواند بانک بذر گل جالیز گونه کرناتا^۲ را ۳۰ درصد کاهش دهد (لینک^۳ همکاران، ۱۹۹۳). بر اساس گزارش المنوفی^۴

⁵ *Trifolium alexandrinum* L.

⁶ *Linum usitatissimum* L.

⁷ *Phaseolus aureus*

⁸ Kleifeld

⁹ Trap crop

¹⁰ Catch crops

¹¹ Abebe

¹ Habimana

² Crenata

³ Linke

⁴ Al-Menoufi

ارتباط، حیدر^۶ و سیداحمد^۷ (۲۰۰۶) با بررسی تأثیر گوگرد و کود مرغی بر گل جالیز نشان دادند که گوگرد به تنهایی تأثیری بر کاهش آلودگی گل جالیز گونه راموزا ندارد. اما، کاربرد توام گوگرد با کود مرغی شدت آلودگی و وزن خشک گل جالیز را به طور معنی داری کاهش می‌دهد. اروچی و همکاران (۱۳۹۳) با مقایسه کودهای مرغی، گوسفندی، گاو و بقایای قارچی نیز گزارش کردند که کود مرغی در گلخانه گوجه فرنگی بیشترین تأثیر را در کاهش آلودگی گل جالیز مصری دارد اما در شرایط مزرعه، کود گوسفندی مطلوب‌تر بود. گلاواش^۸ و همکاران (۲۰۰۱) نیز اظهار کردند که تراکم و وزن خشک گل جالیز (گونه کرناتا) در باقلا با کاربرد نیترا آمونیوم به طور معنی داری کاهش می‌یابد. بابایی و همکاران (۱۳۸۷) نیز گزارش کردند که کاربرد سولفات آمونیوم به مقدار ۲۵۰ تا ۵۰۰ کیلو گرم در هکتار قادر است شدت آلودگی گل جالیز مصری در گوجه فرنگی را به طور معنی دار کاهش دهد. کازرونی منفرد و همکاران (۱۳۹۲) عقیده دارند که کوددهی از طریق تأثیر بر پتانسیل اسمزی بر جوانه زنی گل جالیز مؤثر است. نامبردگان با کاربرد کودهای اوره (۲۷۶ کیلو گرم در هکتار) یا نیترا آمونیوم (۲۰۰ کیلو گرم در هکتار)، یا سولفات آمونیوم (۲۰۰ کیلو گرم در هکتار)، یا کود دامی (۲۰ تا ۳۰ تن در هکتار) توانستند درصد جوانه زنی گل جالیز مصری را کاهش دهند.

آبیاری: آبیاری از طریق تغییر رطوبت خاک و رقیق سازی مواد محرک جوانه زنی در خاک بر شدت آلودگی گل جالیز مؤثر است. به طوری که رطوبت قادر است مواد محرک جوانه زنی را از دسترس گیاه خارج کند و آلودگی گل جالیز را کاهش دهد (هابیما و همکاران، ۲۰۱۴). در این ارتباط، بازدیدهای میدانی در مزارع آلوده گوجه فرنگی در تونل‌های کوتاه در جنوب کرمان نشان داد بوته‌های

اشاره کرد (مین باشی، ۱۳۸۶؛ پارکر و ریچس^۱، ۱۹۹۳).

محرک‌های جوانه‌زنی: شناخت و سنتز

محرک‌های جوانه‌زنی و کاربرد آنها می‌تواند در کنترل گل جالیز مؤثر باشد. از محرک‌های جوانه زنی گل جالیز می‌توان به ترکیبات استری‌گولاکتون^۲ سینتیک اشاره کرد که قادر است در غیاب میزبان باعث جوانه‌زنی بذر گل جالیز شود، این عمل در تخلیه بانک بذر مؤثر است (هابیما و همکاران، ۲۰۱۴). از استری‌گولاکتون‌های سینتیک می‌توان آنالوگ‌های GR7، GR24، GR28، GR41 را نام برد، که در غلظت‌های ۰/۱ تا ۱ پی‌پی‌ام کاربرد دارند (آواد^۳ و همکاران، ۲۰۰۶). با این وجود، این ترکیبات در اسیدیته‌های بیشتر از ۷/۵ خاک ناپایدار است. بنابراین کارایی این ترکیبات در کنترل گل جالیز نسبی است. با این حال، فرمولاسیون‌های جدیدی از این ترکیبات وارد بازار شده که امید بخش هستند. همچنین ترکیبات سنتزی اتیلن نیز در تحریک جوانه زنی بذر گل جالیز مؤثر است (هابیما و همکاران، ۲۰۱۴). گونه‌ی براسیکا (خانواده شبو) به عنوان تولید کننده‌های استرگولاکتون نیز مطرح می‌باشد. به طوری که، کلزا با تولید این ماده در تحریک گونه راموزا^۴ مؤثر است (اگر^۵ و همکاران، ۲۰۱۱).

کوددهی: کاهش حاصلخیزی خاک از طریق

ضعف عمومی میزبان باعث تشدید حضور گل جالیز در مزرعه می‌گردد. عقیده بر این است که کودها بویژه منابع کود نیتروژن با تقویت گیاه زراعی و محدود کردن جوانه‌زنی گل جالیز در کاهش آلودگی مؤثر است. بنابراین، کاربرد کودهای نیتروژنه و کودهای آلی از طریق کاهش جوانه زنی در کاهش آلودگی مؤثر می‌باشند (هابیما و همکاران، ۲۰۱۴). در این

¹ Parker & Riches

² Strigolactones

³ Awad

⁴ ramosa

⁵ Auger

⁶ Haidar

⁷ Sidahmed

⁸ Ghalwash

کنترل گل کامل جالیز^۷ می‌گردد و عملکرد دانه در محصول ۳۰۰ تا ۹۰۰ درصد افزایش می‌یابد.

مالچ: استفاده از مالچ پلاستیکی تیره روی ریف کشت در کاهش آلودگی مؤثر است. در این روش، گل جالیز بعد از رشد در زیر مالچ باقی مانده، بدلیل حرارت و رطوبت از بین می‌رود (ایزنبرگ و گلوواسر، ۲۰۱۸).

ضد عفونی خاک: کاربرد قارچ کش‌های متام سدیم (واپام) قبل از کشت در گلخانه از طریق تولید متیل‌ای‌تی‌سی^۸ و تحریک جوانه‌زنی گل جالیز سبب کاهش آلودگی می‌گردد (ورتو^۹ و همکاران، ۲۰۰۶). در این ارتباط زمان‌زاده و همکاران (۱۳۹۰) نیز با مقایسه کاربرد متام سدیم و سولفوسولفورون اظهار کردند که متام سدیم کارایی بیشتری در کنترل گل جالیز مصری در گوجه فرنگی دارد.

علف‌کش‌ها

دلایلی که کنترل شیمیایی گل جالیز را محدود می‌کند مربوط به ظهور دیر هنگام اندام‌های هوایی و فقدان سیستم فتوسنتزی در آن است (ایزنبرگ و گلوواسر، ۲۰۱۸). با این وجود کاربرد علف‌کش‌ها به عنوان یکی از روش‌های کنترل این گیاه انگلی همواره مورد توجه بوده است. در این ارتباط، علف‌کش‌هایی که بطور گسترده برای کنترل این گیاه انگلی استفاده می‌شوند می‌توان به ایمیدازولینون‌ها، سولفورون اوره‌ها و بازدارنده‌های اسیدهای آمینه آروماتیک (گلابفوسیت) اشاره نمود. از سوی دیگر، زمان کاربرد علف‌کش نیز در کارایی کنترل این گیاه انگلی مؤثر است. به طوری که تأخیر در کاربرد علف‌کش‌ها باعث افزایش سطح تماس گیاه انگلی با میزبان شده و کارایی کنترل کاهش می‌دهد. اما در کاربرد زود هنگام علف‌کش سطح تماس گل

گوجه فرنگی که در مسیر جوی آب بودند آلودگی کمتری داشتند. همچنین نقل شده که تناوب زراعی میزبان‌های این گیاه انگلی با برنج، قادر است مقدار آلودگی را کاهش دهد (مین باشی، ۱۳۸۶).

ارقام متحمل: از ویژگی‌های این ارقام تولید مواد محرکه با تعداد ریشه‌های فرعی کمتری می‌باشد ریشه‌های این ارقام عمیق‌تر و ضخیم‌تر است و تجمع لیگنین در ریشه آن‌ها بیشتر است. بنابراین نفوذ گل جالیز به آنها کمتر می‌باشد. همچنین استفاده از ارقام مقاوم به علف‌کش و گیاهان تغییر یافته ژنتیکی مقاوم به گل جالیز نیز در این ارتباط مؤثر می‌باشد (هرشنهورن^۱ و همکاران، ۱۹۹۸).

آفتاب‌دهی خاک^۲ در کاهش آلودگی گل جالیز مؤثر است، در این روش ابتدا علف‌های هرز و بقایای گیاهی محصول سال قبل حذف می‌گردد، سپس بستر کشت از طریق شخم عمیق و دیسک، تسطیح و کرت بندی آماده سازی خواهد شد. در ادامه آبیاری و سپس پوشش پلاستیک شفاف و نازک بدون منفذ روی سطح خاک کشیده می‌شود. آفتاب دهی بایستی در گرمترین فصل سال (نیمه دوم تیرماه) به مدت ۴۵ تا ۶۰ ادامه داشته باشد. کاربرد کود دامی پوسیده در اختلاط با خاک قبل از پوشش پلاستیکی می‌تواند با افزایش دمای خاک کارایی کنترل را افزایش دهد (هرشنهورن و همکاران، ۱۹۹۸). در این ارتباط، مشخص شد که کاربرد آفتاب دهی به مدت ۶۰ روز در فصل گرما، قادر است مقدار آلودگی گونه مصری در خیار گلخانه‌ای ۹۵ درصد کنترل کند (اشرفی^۳ و همکاران، ۲۰۰۸). مورمیکال^۴ و همکاران (۲۰۰۵) نیز اظهار داشتند که آفتاب‌دهی در مزارع ماش^۵ و عدس^۶ باعث

¹ Hershenhorn

² Soil Solarization

³ Ashrafi

⁴ Mauromicale

⁵ *Vicia faba*

⁶ *Cicer arietinum*

⁷ *Orobanche crenata*

⁸ Methyl iTC

⁹ Virtue

کنترل بیولوژیک: کاربرد عوامل زیستی در کنترل گل جالیز نیز در مواردی مؤثر گزارش شده است. به طوری که تعدادی از قارچ‌های خاکزی و هوازی به عنوان عوامل کنترل کننده طبیعی این گیاه انگلی در جهان و ایران شناسایی شده‌اند که در کنترل آن مؤثر است. به عنوان نمونه علف‌کش بیولوژیکی به نام اوروساید در ایران تولید شده که ماده مؤثره آن ایزوله‌ای از قارچ فوزاریوم^۲ است. با این وجود عوامل اقلیمی و خاکی بر کارایی این عامل بیولوژیک مؤثر است و کارایی آن بسته به شرایط محیطی متفاوت می‌باشد.

کنترل تلفیقی: کنترل گل جالیز بسته به شرایط اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و سیستم‌های زارعی بایستی به صورت تلفیقی از روش‌های پیش‌گیری، کنترل زراعی، مکانیکی و شیمیایی باشد.

توصیه ترویجی

تنوع میزبانی محصولات زراعی، باغی و گلخانه‌ای این گیاه انگلی در منطقه و پتانسیل این گیاه انگلی در تولید و پراکنش بذری باعث گسترش سطح آلودگی اراضی و گلخانه‌های جنوب استان کرمان شده است. پیش‌بینی می‌شود اگر شدت آلودگی به این سرعت گسترش یابد، گل جالیز می‌تواند به عنوان یک تهدید جدی برای کشت محصولات میزبان این گیاه انگلی در منطقه گردد به طوری که امکان کشت بسیاری از محصولات میزبان آن در منطقه را محدود کند. به نظر می‌رسد مهمترین دلایل گسترش و توسعه این گیاه انگلی در جنوب کرمان به خاطر سهل‌انگاری و عدم توجه زارعین به نکات فنی، رها سازی اراضی آلوده در انتهای فصل پس از آخرین چین اقتصادی، وجود خلاء قانونی در این ارتباط می‌باشد. لذا، جهت جلوگیری از توسعه و گسترش این گیاه انگلی پیشنهاد می‌شود؛ اراضی و گلخانه های آلوده‌ی جنوب کرمان شناسایی و از کشت میزبان‌های حساس در اراضی با آلودگی شدید

جالیز با میزبان کمتر است و کارایی کنترل بیشتر می‌گردد (هابی‌مانا و همکاران، ۲۰۱۴). لذا توصیه شده علف‌کش‌ها را با مقادیر کم اما با تکرار استفاده شود. این عمل باعث تجمع علف‌کش در محل اتصال گل جالیز به میزبان می‌گردد و مقدار آلودگی به شدت کاهش می‌یابد (ایزنبرگ و گلوواسر، ۲۰۱۸). در این ارتباط، گزارش شده که کاربرد علف‌کش گلیفوسیت (رانداپ) به مقدار ۵۰ میلی‌متر در هکتار در سه نوبت ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روز پس از کشت نشاء (گوجه فرنگی، بادمجان، خیار) و سیب‌زمینی قادر است مقدار آلودگی در گلخانه و مزرعه را به طور معنی‌داری کاهش دهد (زند و همکاران، ۱۳۹۱). لشکری و همکاران (۱۳۸۸) نیز نشان دادند کاربرد ۵۰ میلی‌لیتر گلیفوسیت در گوجه فرنگی قادر است مقدار خسارت گل جالیز را به طور معنی‌داری کاهش داد. نظام آبادی (۱۳۸۶) نیز نشان داد که کاربرد علف‌کش‌های ریم‌سولفورون (۳۰ گرم در هکتار) و گلیفوسیت (۱۰۰ میلی‌لیتر در هکتار) با سه بار پاشش قادر است گل جالیز مصری در سیب زمینی را کنترل کند. ایزنبرگ و همکاران (۲۰۰۴) نیز اظهار کردند که کاربرد سولفوسولفورون و ریم سولفورون کارایی مطلوبی در کنترل گل جالیز در گوجه فرنگی دارند. در گزارش دیگری مشخص شد که کاربرد سولفوسولفورون به مقدار ۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار در کنترل گل جالیز در گوجه فرنگی مؤثر است (دینشا^۱ و همکاران، ۲۰۱۲). کازرونی منفرد و همکاران (۱۳۹۴) نیز گزارش کردند که کاربرد سه بار سم‌پاشی با علف‌کش ریم‌سولفورون کنترل مطلوبی در کنترل گل جالیز گوجه فرنگی در شرایط گلخانه حاصل شد. قلاوند و همکاران (۱۳۹۶) نیز اظهار کردند که کاربرد ترکیب شیمیایی بنزوتیادiazول قادر است با افزایش مقاومت القایی و افزایش سیستم دفاعی در گیاه میزبان گوجه فرنگی کی مقدار آلودگی گل جالیز را کاهش دهد.

²*Fusarium oxysporum*

¹ Dinesha

کاربرد علف‌کش‌های گلیفوسیت و سینوسولفورون در مقادیر کم، به کارگیری سایر روش‌های شرح داده شده می‌تواند در کاهش آلودگی مؤثر باشد.

جلوگیری شود، رعایت تناوب زراعی بویژه با استفاده از گیاهان تله، حذف میزبان پس از آخرین چین اقتصادی با استفاده از شخم، حذف ساقه‌های گیاه انگلی در طول دوره رشد و سوزاندن بقایای آن، تکرار

منابع مورد استفاده

اروجی، ک.، راشد، م.ح.، رضوانی مقدم، پ. و نصیری محلاتی، م. ۱۳۹۳. تأثیر انواع و مقادیر کودهای آلی بر مدیریت علف‌هرز انگل گل جالیز (*Orobanche aegyptiaca*) در گوجه فرنگی. نشریه بوم‌شناسی کشاورزی، ۶ (۲): ۲۰۹-۲۱۸.

بابایی، س.، علیزاده، ح.، جهانسوز، م.ر.، رحیمیان مشهدی، ح. و مین‌باشی، م. ۱۳۸۸. تأثیر برخی گیاهان تله در کاهش خسارت گل جالیز مصری (*Phelipanche aegyptiaca*) در گوجه فرنگی (*Lycopersicon esculentum*). مجله دانش علف‌های هرز، ۵: ۴۳-۵۳.

بابایی، س.، علیزاده، ح.، جهانسوز، م.ر.، رحیمیان مشهدی، ح. و مین‌باشی، م. ۱۳۸۷. مدیریت گل جالیز مصری (*Phelipanche aegyptiaca*) با استفاده از کودهای نیتروژن در گوجه فرنگی (*Lycopersicon esculentum*). مجله دانش علف‌های هرز، ۲ (۴): ۷۹-۸۹.

حسینی، پ.، احمدوند گ.، اویب، م. و مرشدی، پ. ۱۳۹۴. بررسی تأثیر تاریخ کاشت مختلف بر میزبان خسارت گل جالیز مصری، ششمین کنگره علوم علف‌های هرز در بیرجند. صفحات ۶۵۲ تا ۶۵۵.

زمان‌زاده، ا.، نبوی کلات، س.م. و نوروززاده، ش. ۱۳۹۰. اثر علف‌کش‌های متام سدیم (واپام) و سولفوسولفورون (آپیروس) در کنترل گل جالیز (*Orobanche aegyptiaca*) در مزارع گوجه فرنگی. اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی (علوم کشاورزی)، ۵ (۱۸): ۶۷-۷۱.

زند، ا.، م.ع.، باغستانی، پ.، شیمی، ن.، نظام‌آبادی، س.م.ر.، موسوی، و موسوی، س.ک. ۱۳۹۱. راهنمایی کنترل شیمیایی علف‌های هرز محصولات مهم زراعی و باغی ایران، با رویکرد کاربرد صحیح و کاهش مصرف علف‌کش‌ها. ویرایش چهارم. جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۶۷ ص.

قلاوند، ف.، اعظمی، ذ.، فکرت، ف. و پاینده، م. ۱۳۹۶. مهار گل جالیز (*Orobanche cernua*) روی گوجه فرنگی با استفاده از بنزتیادiazول و بررسی تغییرات آنزیمی آن، بیماری‌های گیاهی، ۵۳ (۳): ۲۴۷-۲۶۵.

کازرونی منفرد، ا.، تکاسی، س.، بنایان اول، م.، قنبری، ع.، رحیمیان مشهدی، ح. و کودسک، پ. ۱۳۹۲. اثر دما و پتانسیل‌اسمزی بر جوانه‌زنی بذور گل جالیز مصری (*Orobanche aegyptiaca*). نشریه تحقیقات اکوفیزیولوژی گیاهی، ۱ (۱): ۳۳-۵۰.

لشکری، ع.، باغستانی، میبدی، ح.ع.، مین‌باشی، م. و میرهادی، س.م.ج. ۱۳۸۸. کنترل شیمیایی و زراعی علف‌های هرز مزارع گوجه فرنگی با تأکید بر گل جالیز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد آزاد اسلامی، ۱۰۱۰ ص

مین‌باشی‌معینی، م. ۱۳۸۶. گل‌جالیز، گیاهشناسی، بیولوژی، اکولوژی و روش‌های کنترل. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، ۳۲ ص.

نظام آبادی، ن. و مین‌باشی‌معینی م. ۱۳۹۵. دستنامه گل‌جالیز (بیولوژی و مدیریت). موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، شماره فروست ۵۱۱۳۹، ۵۸ ص.

نظام آبادی، ن، ۱۳۸۶. بررسی کنترل شیمیایی گل‌جالیز (*Orobanche aegyptiaca* L.) در سیب زمینی (*Solanum tuberosum* Pres). گزارش نهایی بخش علفهای هرز، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی، سازمان تحقیقات کشاورزی. ۶۲ ص.

Abebe, G., Sahile, G. and Tawaha, A.M.A. 2005. Evaluation of potential trap crops on *Orobanche* soil seed bank and tomato yield in the central rift valley of Eethiopia. World Journal of Agricultural Sciences, 2: 148-151.

Abu Irmaileh, B.E. 1994. The *Orobanche* problem and management in Jordan. In: Biology and management of *Orobanche*. Proceedings of the third international workshop on *Orobanche* and related *Striga* research. Amesterdam. The Netherlands. pp. 659-662.

Mohammed-Ahmed, A.G. 1995. Parasite-host studies with *Orobanche* spp. PhD Thesis, The University of Reading, UK. 103 pp.

Al-Menoufi, O.A. 1991. Crop rotation as a control measure of *Orobanche crenata* in Vicia. International Proceedings Orobanche research Progress in: faba fields on Workshop Orobanche Research, pp. 241-247. (Eds: Wegman, K. and L. J. Musselman). Eberhard- Karls-University. Tübingen, FRG.

Ashrafi, Z.Y., Alizadeh, H.M. and Sadeghi, S. 2008. Effect of soil solarization on the control of Egyptian broomrape (*Orobanche aegyptiaca*) and yield improvement of cucumber (*Cucumis sativus*) grown in greenhouse. Bulgarian Journal of Agriculture Science, 14: 583-591.

Auger, B., Pouvreau, J.B., Monteau, F., Pouponneau, K., Gauthier, M. and Prat, E., 2011. Stimulants of Phelipanche ramosa germination from oilseed rape roots. In 11th World Congress on Parasitic Plants, Martina Franca, Italy, 7–12 June 2011. Intl. Parasitic Plant Soc., Blacksburg, Va. p. 61.

Awad, A.A., Sato, D., Kusumoto, D., Kamioka, H., Takeuchi, Y. and Yoneyama, K. 2006. Characterization of strigolactones, germination stimulants for the root parasitic plants *Striga* and *Orobanche*, produced by maize, millet and sorghum. Plant Growth Regulation, 48: 221–227.

Bernhard, R.H., Jensen, J.E. and Andreasen, C. 1998. Prediction of yield loss caused by *Orobanche* spp. in carrot and pea crops based on the soil seedbank. Weed Research, 38: 191-197.

Dinesha, M.S., Dhanapal, G.N., Prabhudev-Dhumgond, N.S., Vignesh, V., Raghavendra, M.K. 2012. Efficiency and economics of broomrape (*Orobanche cernua* Loefl.) control with herbicides in infested tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) field. Plant Archives, 12(2): 833-836.

Eizenberg, H. and Golwasser Y. 2018. Control of Egyptian Broomrape in processing tomato. Plant Disease 102, 8: 1477-1488.

Eizenberg, H., Steinberg, D., Silberbush, M. and Ephrath, J.E. 2005. New method for monitoring early stages of *Orobancha cumana* development in sunflower (*Helianthus annuus*) with minirhizotron. *Annals of Botany*, 96:1137-1140.

Eizenberg, H., Goldwasser, Y., Golan, S., Plakhine, D. and Hershenhorn, J. 2004. Egyptian broomrape (*Orobancha aegyptiaca* Pers.) control in tomato with sulfonylurea herbicides-greenhouse studies. *Weed technology*, 18:490-496.

Ghalwash, A.M., Gharib, H.S. and Khaffagy, A.E. 2012. Integrated Broomrape (*Orobancha crenata* Forsk.) Control in Faba Bean (*Vicia faba* L.) with Nitrogen Fertilizer, Intercropping and Herbicides. *Egyptian Journal of Agronomy*, 34: 301-319.

Ghannam, I., Al-Masri, M. and Barakat, R. 2012. The Effect of Herbicides on the Egyptian Broomrape (*Orobancha aegyptiaca*) in Tomato Fields. *American Journal of Plant Sciences*, 3: 346-352.

Goldwasser, Y., Eizenberg, H., Golan, S. and Kleifeld, Y. 2003. Control of *Orobancha crenata* and *Orobancha aegyptiaca* in parsley. *Crop Protection*, 22: 295–305.

Goldwasser, Y., Eizenberg, H., Hershenhorn, J., Plakhine, D., Blumenfeld, T., Buxbaum, H., Golan, S. and Kleifeld, Y. 2001. Control of *Orobancha aegyptiaca* and *O. ramosa* in potato. *Crop Protection*, 20: 403-410.

Habimana, S., Nduwumuremyi, A. and Chinama, J.D.R. 2014. Management of Orobancha in field crops- A review. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 14: 43-62.

Haidar, M.A. and Sidahmed, M.M. 2006. Elemental sulphur and chicken manure for the control of branched broomrape (*Orobancha ramosa*). *Crop Protection*, 25: 47–51.

Hershenhorn, J., Goldwasser, Y., Plakhine, D., Aly, R., Blumenfeld, T., Buxbaum, H., Herzlinger, G., Golan, S., Chilf, T., Eizenberg, H., Dor, E. and Kleifeld, Y. 1998. *Orobancha aegyptiaca* control in tomato fields with sulfonylurea herbicides. *Weed Research*. 38: 343-349.

Kleifeld, Y., Goldwasser, Y., Herzlinger, G., Joel, D. M., Golan, S. and Kahana, D. 2008. The effects of flax (*Linum usitatissimum* L.) and other crops as trap and catch crops for control of Egyptian broomrape (*Orobancha aegyptiaca* Pers.). *Weed Research* 34: 37-44.

Linke, K.H. and Saxena, M.C. 1991. Study on viability and longevity of Orobancha seed under laboratory conditions. *In: Progress in Orobancha Research. Proceedings, International Workshop on Orobancha Research.*

Mauromicale, G., Marchese, M., Restuccia, A., Sapienza, O., Restuccia, G. and Longo, A.M.G.. 2005. Root nodulation and nitrogen accumulation and partitioning in legume crops as affected by soil solarization. *Plant and Soil*, 271: 275–284.

Mohammed-Ahmed, A.G. 1995. Parasite-host studies with *Orobancha spp.* PhD Thesis, The University of Reading, UK. 103 pp.

Parker, C. and Riches, C.R. 1993. Parasitic Weeds of the World Biology and Control. Cab Intl, Wallingford, UK, .pp 332.

Virtue, J.G., Dedear, C., Potter, M.J., Rieger, R. 2006. Potential use of isothiocyanates in branched broomrape eradication. In 15th Australian Weeds Conference, Adelaide, Australia, 24–28 September

2006. Edited by C. Preston, J.H. Watts, N.D. Crossman. Weed Management Society, Adelaide, Australia. pp. 629–632.

Watling, J.R. and Press, M.C. 2001. Impacts of infection by parasitic angiosperms on host photosynthesis. *Plant Biology*, 3: 244-250.

Management of Broomrape in Greenhouses and fields in southern Kerman

Ebrahim Mamnoie*

Assistant Professor of Plant Protection Research Department, South Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Jiroft, Iran

*Corresponding author: e.mamnoie @areeo.ac.ir

Abstract

Broomrape (*Orobanche* and *Phelipanche spp*) weed commonly known as Moghil in southern Kerman. It is one of the limiting factors in the production of greenhouse, vegetable and filed crops products. This plant is an obligate root parasitic weed of many dicotyledonous species which is lacking leaves and chlorophyll. These received nutrients and water from the host, and caused decline of growth and crop yield. The most devastating broomrape species are *Phelipanche ramos*, *Orobanche cernua* and *Phelipanche aegyptiaca* in greenhouses and filed crops of the southern Kerman. Also, the most important host are eggplant, pepper, cucumber and potatoes in southern Kerman. Broomrapes cause damage by 5 to 100% that damage rate depend on infection severity, host and broomrape species. Reasons which increased development of broomrapes in greenhouses and fields in the south of Kerman, are host diversity, fertilizers application of contaminat, entry of livestock on farms. Also, Efficient control of these parasites is difficult due to massive seed production, facile seed dispersal, seed longevity, induction requirement for germination, connection with host vascular system. The most important ways to limit development of broomrape apply integrated management which includes identification of infesting filed and greenhouses and avoid planting of sensitive hosts, using crop rotation with trap plants, filed plow after the last harvest economy, removal of parasite stems and burning of their remains, repeated application of glyphosate and sulfosulfuron herbicides in low concentration.

Keywords: Crop rotation, Host, *Orobanche*, Trap plants