اثر کود نیتروژن بر دوره نمو و نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* L. (Hom.:Aphididae)

سارا ضرغامی[۱]، حسین اللهیاری[۲]، علیرضا صبوری[۳]، شیرین میر محمدی[۴] و آزیتا علاسوند زراسوند[۵]

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد حشره شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک (sara_82z@yahoo.com.au)

۲و۳-به ترتیب دانشیار و استاد گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

۴و۵- دانشجویان سابق کارشناسی ارشد حشره شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۳۰ تاریخ پذیرش: ۸۸/۷/۱

چکیده

میزان کود نیتروژنه یکی از عوامل موثر بر رشد، نمو و تولید مثل حشرات گیاهخوار است. برای بررسی اثر کود نیتروژن روی دوره نمو و نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) شته مومی کلم، گیاه کلزا (هیبرید RGS003) با ٤ سطح نیتروژن (۰ (شاهد)، ۵۰ ، ۱۰۰، و ۱۵۰ درصد از میزان کود توصیه شده) کوددهی شدند. تجزیه شیمیایی گیاهان نشان داد که این میزان کود توانسته است درصد نیتروژن محلول در گیاه را فزونی بخشد. آزمایش در شرایط کنترل شده (دمای ۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۱۰±۷۰ درصد و دوره نوری ۱٤:۱۰) انجام شد. شته‌های تغذیه کننده روی گیاهانی که بیشترین کود نیتروژن را دریافت کرده بودند (۱۵۰٪) کوتاه‌ترین طول دوره قبل از پوره‌زایی، طولانی‌ترین طول دوره پوره‌زایی و بیشترین زادآوری را داشتند هرچند که میزان کوددهی تاثیری روی طول عمر بالغ‌ها نداشت. بر اساس روش یات و وایت[1] نرخ ذاتی افزایش جمعیت در تیمارهای ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ درصد به ترتیب ۰/۲٤۹، ۰/۲۱۵، ۰/۲٦۷ و ۰/۳۱٦ (ماده /ماده/ روز) محاسبه گردید که از نظر آماری نیز تفاوت معنی‌دار داشتند. نتایج نشان داد که شته‌های نمو یافته روی تیمار ۱۵۰٪، جمعیت خود را با سرعت بیشتری افزایش می‌دهند و در واقع این سطح کوددهی ایجاد حساسیت بیشتری در گیاه کلزا نموده و احتمالا منجر به خسارت بیشتری خواهد شد.

کلید واژه‌ها: شته مومی کلم، کود نیتروژن، نرخ ذاتی افزایش جمعیت، معادله یات و وایت

مقدمه

شته مومی کلم، *Brevicoryne brassicae* L. یکی از آفات مهم کلزا در ایران و سایر نقاط جهان بوده و خسارت قابل توجهی به این محصول وارد می‌سازد (۲و۱۲). این شته با تشکیل کلنی‌های پر جمعیت منجر به خسارت مستقیم از طریق ضعیف شدن بوته، پیچیدگی و بد شکلی در برگ، کند شدن رشد و عدم تلقیح بعضی از گل ها و در نهایت سبب کاهش محصول می شود و از سوی دیگر با تولید عسلک فراوان منجر به خسارت غیرمستقیم می شود (۱۲و۲۲). انبوهی جمعیت این شته در بوته‌ها به حدی می‌رسد که مبارزه علیه آن اجتناب ناپذیر است و کشاورزان مجبور به استفاده از حشره کش ها می-شوند (۳).

یکی از فاکتورهایی که پویایی جمعیت حشرات آفت را تحت تاثیر قرار می‌دهد کیفیت میزبان گیاهی است. میزان نیتروژن گیاه یکی از عوامل نشان دهنده و تأثیرگذار کیفیت گیاه میزبان بر رشد و نمو و

1- Wyatt & White

Archive of SID

www.SID.ir

تولید مثل حشرات گیاهخوار است (۱۵). با توجه به اینکه اغلب ترکیبات نیتروژنه در بافت گیاه، خصوصاً در شیره آوند آبکش کمیاب هستند (۲۴). بنابراین حشرات مکنده از جمله شته‌ها به محتوای نیتروژن در رژیم غذایی شان واکنش نشان می‌دهند و شته مومی‌کلم نیز از این قاعده مستثنی نیست (۳۰). هوگن درپ و همکاران[1](۲۰) گزارش داده‌اند که با افزایش در کوددهی گیاه حسن یوسف مدت زمان نمو شپشک آرد آلود مرکبات، *Planococcus citri* Risso روی آن کاهش می‌یابد. ون امدن[2](۳۰) و ون امدن و باشفورد[3](۳۱) با بررسی تاثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر زادآوری شته *Myzus persicae* Sulzer و شته مومی کلم نتیجه گرفتند که میزان کود مصرفی سبب افزایش میزان تولید مثل و زادآوری این دو شته می‌شود. نوو و کول[4] (۲۷) تاثیر کوددهی نیتروژن گیاه پنبه را روی شته *Aphis gossypii* Glover مورد بررسی قرار دادند. آنها اعلام کردند که شته های تغذیه کننده روی گیاهان پنبه با بیشترین سطح کود دریافتی، طول بدن بلندتر، رنگ بدن تیره‌تر، سر عریض‌تر و زادآوری بیشتری داشتند. طبق گزارش‌های جان و همکاران[5] (۱۹) کوددهی نیتروژن گیاه برنج تاثیر مثبتی روی بقاء و زادآوری جمعیت شته *Hysteroneura setariae* Thomas می‌گذارد.

از راه‌های سنجش اثر کود نیتروژنه بر بیولوژی آفت، توجه به ویژگی های زیستی آفت مستقر روی گیاه میزبان است. بسیاری از پژوهشگران از نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) که مهمترین پارامتر جدول زندگی است برای این هدف استفاده می‌کنند. این پارامتر بیان کننده بیشترین نرخ افزایش یک گونه تحت شرایط زیستی و فیزیکی مشخص می‌باشد (۲۸). محاسبه این پارامتر به عنوان یک ابزار کمی یا شاخص اکولوژیک برای مقایسه واکنش گونه‌های مختلف حشرات به شرایط محیطی و حتی کیفیت ماده غذایی از نظر نیتروژن محلول در گیاه می‌باشد (۶ و۲۷). شیوه تعیین نرخ ذاتی تولید مثل (r_m) برای حشرات اولین بار توسط بیرچ[6] در سال ۱۹۴۸ ارایه شد (۹). در بسیاری از تحقیقات، نرخ ذاتی افزایش شته‌ها را با روش یات و وایت (۳۳) به دلیل سادگی محاسبات و نیاز به داده‌های کمتر محاسبه می‌کنند و بسیاری از محققین این روش را به عنوان جایگزین مناسب روش بیرچ استفاده کرده‌اند (۵، ۸، ۱۶، ۲۱).

از آنجا که در مورد اثر مقادیر مختلف کود نیتروژنه روی پارامترهای زیستی شته مومی روی گیاه کلزا پژوهش‌های کاملی صورت نگرفته است در این تحقیق اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن روی ویژگی‌های زیستی و نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته مومی کلم روی گیاه کلزا مورد بررسی قرار گرفت تا بتوان از آن در روند تغییرات جمعیت شته در شرایط طبیعی استفاده کرد و با استفاده از مقدار مناسب کود نیتروژنه، خسارت شته را به حداقل رساند. بنابراین نتایج بدست آمده از این پژوهش می‌تواند خلا موجود در این زمینه را پر کند.

مواد و روش ها

منبع حشره:

شته مومی کلم در گلخانه، واقع در مرکز تحقیقات استان اصفهان بخش آفات و بیماری‌های گیاهی روی گیاه کلزا هیبرید[7] (RGS003) کاشته شده در گلدان های پلاستیکی پرورش داده شدند. گیاهان استفاده شده برای تغذیه شته، بطور هفتگی کشت و جایگزین شدند.

1- Hogendrop *et al.*
2- Van Emden
3- Van Emden & Bashford
4- Nevo & Coll
5- Jahn *et al.*
6- Birch
7- *Brassica napus* var. napus

Archive of SID

www.SID.ir

کاربرد کود نیتروژن:

میزان مصرف کود نیتروژن با توجه به حد بهینه مصرف کود در ایران برای کلزا بر مبنای ۱۵۰ کیلو گرم کود ازته در هکتار و بر اساس آزمایش خاک انجام شد (۱). برای تولید سطوح مختلف کود نیتروژن، مقدارهای ۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ درصد از کود توصیه شده در دو مرحله به گلدان‌ها اضافه شد. ابتدا ۳۵ عدد بذر کلزا هیبرید (RGS003) که از شرکت توسعه دانه‌های روغنی (نمایندگی اصفهان) تهیه شده بود در هر گلدان پلاستیکی (ارتفاع۲۱/۸ سانتی‌متر و قطر۱۷/۵ تا ۲۴ سانتی‌متر) حاوی ۴/۵ کیلوگرم خاک (خاک برگ، ماسه و خاک استریل شده مزرعه) کشت شد.

هنگام کاشت N_0=۰، N_1=۱۲۴/۴۵، N_2=۲۴۸/۹۰ و N_3=۳۷۳/۳۵ (میلی گرم نیترات کلسیم ۱۵/۵ درصد به ازای ۴/۵ کیلوگرم خاک) در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل و به هر گلدان اضافه شد. بعد از ظهور گیاهچه‌ها ضعیف‌ترین آنها حذف شدند. در نوزدهمین روز آزمایش، کود بعدی (N_0=۰، N_1=۲۴۸/۸۰، N_2=۴۹۷/۹۰ و N_3= ۷۴۶/۷۱) همانند نخستین بار به گلدان‌ها اضافه شد. گلدان‌ها روزانه بررسی شده و سه بار در هفته ۱۰۰ میلی لیتر آب دریافت کردند.

اندازه گیری دوره نمو و نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته مومی کلم در آزمایشگاه:

۱۱ روز بعد از دومین مرحله کوددهی، هنگامی که گیاهان کلزا در مرحله ۶-۴ برگی بودند، برگ-های جوان کلزا از هر گلدان برای تغذیه شته‌های بالغ جمع‌آوری و دمبرگ آنها تک‌تک در شیشه‌های پنیسیلین محتوی آب قرار داده شد. سپس به منظور جلوگیری از مهاجرت شته‌ها به روی سایر برگها شیشه‌ها همراه برگ‌ها درون ظروف استوانه‌ای (ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر و قطر ۸ سانتی‌متر) قرار داده شدند. روی بدنه ظروف استوانه‌ای سوراخ‌هایی برای تهویه و جریان هوا ایجاد شد. برای تولید پوره‌های سن یک همسن (< ۲۴ ساعت)، یک شته ماده بالغ جوان بدون بال توسط یک قلم موی ظریف روی هر برگ قرار داده شد. ظروف پرورش در ژرمیناتور (دمای ۱ ± ۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت ۱۰ ± ۷۰ درصد و دوره نوری ۱۰ : ۱۴ (تاریکی : روشنایی) قرار داده شدند. به مدت ۴ ساعت اجازه داده شد تا شته‌ها پوره‌زایی کنند. پس از گذشت این زمان برگ ها دوباره بررسی و ماده‌های بالغ و تمامی پوره‌ها به غیر از یکی توسط قلم مو برداشته و روی هر برگ در هر ظرف فقط یک پوره باقی گذاشته شد. برای هر تیمار بین ۴۰ تا ۷۸ تکرار در نظر گرفته شد. هر تکرار که با یک عدد پوره سن ۱ آغاز گردیده بود، هر ۲۴ ساعت یک بار ارزیابی شد. ابتدا طول دوره پیش از پوره‌زایی در تیمارهای مختلف بررسی و ثبت گردید سپس هنگامی که شته های ماده بالغ شروع به پوره‌زایی کردند تعداد پوره در هر روز ثبت و با قلم مو حذف شدند. این کار تا زمان مرگ شته انجام گرفت. برای تامین غذای تازه، برگ‌ها با برگ‌های جوان جایگزین شدند (۳ بار در هفته).

در بررسی زیست‌شناسی شته، طول دوره پیش از پوره‌زایی، طول دوره پوره‌زایی، طول عمر کل (از تولد تا زمان مرگ) و میزان پوره‌زایی در هر ۴ تیمار کودی، محاسبه و مورد تجزیه آماری قرار گرفت.

مقدار دقیق نرخ ذاتی افزایش جمعیت با استفاده از معادله یات و وایت (۳۳) محاسبه شد:

$r_m = 0.738(\ln Md/d)$, (Wyatt & White, 1977)

یات و وایت (۳۳) روش ساده و آسانی را برای براوردی نزدیک از نرخ ذاتی رشد جمعیت شته‌ها و کنه‌ها ارایه دادند. آنها بیان داشتند که ۹۵٪ نرخ ذاتی افزایش جمعیت مربوط به فاصله‌ای معادل با 2d (دو برابر طول دوره رشد قبل از بلوغ) می‌باشد. بنابراین تولید مثل موثر، برابر با تعداد نتاج تولید شده (Md) در فاصله ای برابر با d (طول دوره رشدی قبل از بلوغ یا فاصله بین تولد تا تولید مثل است. ۰/۷۳۸ یک ضریب تصحیح می‌باشد که بر

Archive of SID

www.SID.ir

اساس ۴۵ سری از داده‌های حاصله از بررسی ۴ گونه شته به صورت تجربی حاصل شده است.

تجزیه عناصر شیمیایی گیاه - کل نیتروژن محلول:

برای تایید این مسئله که کوددهی نیتروژن تغییری در نیتروژن گیاه کلزا بوجود می‌آورد ۷۰ برگ هم‌سن به طور تصادفی از هر تیمار برای تعیین نیتروژن موجود در برگ‌ها انتخاب شد. این نمونه‌های برگی در آون تهویه‌دار در دمای ۶۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد و سپس ازت کل به روش کجدهال اندازه گیری شد (۱۸).

تجزیه آماری:

تجزیه آماری با رویه GLM در نرم افزار SAS انجام شد. پیش از تجزیه واریانس، آزمون نرمال بودن باقی‌مانده‌ها با رویه UNIVARIATE در نرم افزارSAS انجام شد. درصورتیکه وضعیت نرمال در داده‌ها موجود نبود، از تبدیل‌های مناسب برای نرمال کردن داده‌ها استفاده شد. میانگین‌ها در سطح ۰/۰۵ = P مورد مقایسه و گروهبندی بر اساس آزمون توکی[1] قرار گرفتند.

نتایج و بحث

اثر کوددهی نیتروژن روی ویژگی‌های زیستی شته مومی کلم:

مقادیر مربوط به ویژگی‌های زیستی شته مومی کلم روی تیمارهای مختلف کود نیتروژن و نتایج بدست آمده از مقایسه آماری آنها در جدول۱ آمده است. تجزیه آماری نشان می‌دهد که کوتاهترین طول دوره پیش از پوره‌زایی با اختلاف معنی‌داری (F=۱۶/۵۲ ؛df=۱۸۷،۳ ؛P< ۰/۰۰۰۱) در شته‌های تغذیه کننده روی گیاهان با بیشترین سطح کوددهی شده (۱۵۰٪) و طولانی‌ترین طول دوره پوره‌زایی (F=۳/۲۳ ؛df=۱۸۷،۳ ؛P=۰/۰۲۴) روی گیاهان کوددهی شده با سطح ۱۰۰٪ و ۱۵۰٪ مشاهده می‌شود. سطح کود نیتروژن بکار برده شده نیز تاثیر معنی‌داری روی زادآوری شته‌های ماده داشت (F=۱۸/۷۸ ؛df=۱۸۷،۳ ؛P<۰/۰۰۰۱). شته‌های تغذیه کننده روی گیاهان با بیشترین کود دریافتی (۱۵۰٪) بیشترین نتاج تولید شده توسط هر ماده را دارا بودند. با این حال کوددهی نتوانسته بود تغییر معنی‌داری (F= ۱/۸۴ ؛df= ۱۸۷،۳ ؛P=۰/۱۴۱۳) در طول عمر کل شته مومی کلم بوجود آورد.

مشابه نتایج کسب شده در این پژوهش، مک کلور[2] (۲۵) بیان کرد که پوره‌های سپردار *Fiorinia externa* Ferris که روی گیاهان غنی از نیتروژن شوکران نمو می‌یافتند، میزان نموی سریعتری را داشتند. وانگ و همکاران[3] (۳۲) گزارش دادند که *Pregrinus maidis* Ashmead پرورش یافته روی گیاه ذرت تیمار شده با بیشترین مقدار نیتروژن (لیتر / میلی گرم نیتروژن۵۰۰) به طور معنی‌داری کوتاه‌ترین دوره تکاملی و زمان نمو را دارا بود. هر چند که بارکر و تابر[4] (۷) گزارش دادند ارتباطی بین نمو شته *Macrosiphum euphorbiae* Thomas و کوددهی گیاه نخود وجود ندارد.

اونس[5] (۱۷) بیان کرد نرخ تولید مثلی شته مومی کلم روی گیاه کلم ارتباط مثبتی با محتویات نیتروژن مورد تغذیه‌ای دارد. در این آزمایش، حداکثر زادآوری شته مومی کلم در بیشترین سطح کود نیتروژنه بدست آمد. ون‌اِمدن (۳۰) و ون‌اِمدن و باشفورد (۳۱) هم نشان دادند که با افزایش در کود نیتروژن و یا کاهش در کود پتاسیم گیاه کلم فندوقی، نیتروژن محلول در گیاه افزایش می‌یابد. آنها بیشترین زادآوری این شته را در سطح میانی از

1- Tukey's studentized range (HSD) test

2- Mc clure
3- Wang *et al.*
4- Barcker & Tauber
5- Evans

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- مقایسه میانگین طول دوره پیش از پوره‌زایی، طول دوره پوره‌زایی، طول عمر کل و میزان پوره‌زایی شته مومی کلم، *B. brassicae* روی گیاهان کلزای تیمار شده با ٤ سطح نیتروژن* (طول دوره ها به روز)

درصدکود نیتروژن (نسبت به تیمار مرسوم)	تعداد تکرار (n)	ویژگی زیستی			
		طول دوره پیش از پوره‌زایی	طول دوره پوره‌زایی	میزان پوره‌زایی	طول عمر کل
۰	۵۸	۷/۶۲۸±۰/۱۳ ab	۱۰/۴۶۵± ۰/ ۶۴ab	۴۲/۶۰۵±۳/۱۴b	۱۸/۹۰۲ ± ۰/۷۷a
۵۰	۷۸	۷/۸۸۲ ±۰/۱۲ a	۹/۸۶۳±۰/۵۹ b	۴۷/۵۴۹±۲/۸۸ b	۲۰/۲۳۳±۰/۸۴ a
۱۰۰	۶۷	۷/۵۰۰±۰/۱۳ b	۱۲/۰۴۲±۰/ ۶۱ a	۶۳/۰۴۲ ±۲/۱۷ a	۲۱/۴۵۸±۰/۷۹ a
۱۵۰	۶۱	۶/۷۱۴±۰/۱۲c	۱۱/۹۳۸± ۰/۶ a	۷۰/۳۴۷±۲/۹۴ a	۲۰/۵۵۱± ۰/۷۹a

* حروف مشابه در هر ردیف نشانگر عدم اختلاف معنی‌دار بر مبنای گروهبندی بر اساس روش توکی در سطح ۰/۰۵ (α= ۰/۰۵) می‌باشد

هر دو ماده مغذی مذکور ثبت کردند. نوع گیاه میزبان، نسبت مواد مغذی و منبع کودی به طور متفاوت نمو شته را تحت تاثیر قرار می‌دهند (۱۱).

نتایج این بررسی نشان می‌دهد که طول عمر شته مومی کلم روی گیاه کلزا در ارتباط با سطح نیتروژن موجود در برگ تغییر نمی‌کند که با نتایج بدست آمده درباره شته *A. gossypii* روی گل داوودی (۸) و شته روسی گندم، *Diuraphis noxi* Mordvilko روی گندم‌های کشت شده در سیستم هیدروپونیک[1] (۲۶)، مطابقت دارد.

اثر کوددهی نیتروژن روی نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته مومی کلم:

همان گونه که قبلاً نیز ذکر شد نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) بیشترین اهمیت را در میان پارامترهای جدول زندگی دارد که بیانگر پتانسیل رشد یک جمعیت می‌باشد. تغییر در میزان r_m به سه فاکتور سرعت نمو، باروری و طول عمر بستگی دارد (۱۴) و برای سنجش تاثیر فاکتورهای محیطی بر رشد مورد استفاده قرار می‌گیرد. میانگین و خطای استاندارد نرخ ذاتی افزایش جمعیت از روش یات و وایت (۳۳) برای ۴ تیمار ۰، ۵۰، ۱۰۰و۱۵۰٪ به دست آمد (جدول۲). تجزیه واریانس خروجی روش یات و وایت (۳۳) نشان داد که سرعت افزایش جمعیت در تیمار ازت ۱۵۰٪ به طور معنی داری ($F= ۳/۹$ ؛df = ۲۶۰ ،۳ ; $P< ۰/۰۰۰۱$) بیشتر از سایر تیمارها بود. کمترین میزان r_m روی تیمارهای ۰٪ و ۵۰٪ بدون اختلاف معنی‌دار مشاهده شد که نشان دهنده کاهش سرعت افزایش شته مومی کلم روی این دو تیمار است. احتمالاً افزایش ازت گیاه تا این میزان نتوانسته اثری روی این پارامتر بیولوژیکی شته مومی کلم بگذارد. بیشتر بودن نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته مومی کلم روی گیاهان کلزا با ۱۵۰٪ نیتروژن دریافتی گویای این مسئله است که احتمالاً این سطح کوددهی ایجاد حساسیت بیشتری در گیاه کلزا می‌کند که سبب بهتر عمل کردن گیاه برای شته مومی از نظر اسیدهای آمینه مورد نیاز می‌شود.

کُل[2] (۱۳) دلیل ۴۳ درصد تغییرات نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته مومی کلم روی گیاهان چلیپاییان وحشی را تحت تاثیر غلظت اسیدهای

1- Hydroponic solution

2- Cole

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) شته مومی کلم، *B. brassicae* روی گیاهان کلزای تیمار شده با ٤ سطح نیتروژن (ماده بر ماده بر روز)

درصدکود نیتروژن (نسبت به تیمار مرسوم)	روش یات و وایت	
	میانگین	خطای استاندارد
۰	۰/۲۴۹ b	۰/۰۲۰۵
۵۰	۰/۲۱۵ b	۰/۰۱۹۳
۱۰۰	۰/۲۶۷ ab	۰/۰۲۱۶
۱۵۰	۰/۳۱۷ a	۰/۰۲۴۹

* حروف مشابه در هر ستون نشانگر عدم اختلاف معنی‌دار بر مبنای گروهبندی بر اساس روش توکی در سطح ۰/۰۵ (۰/۰۵ = α) می‌باشد.

آمینه تیروزین[1]، آلانین[2]، لوسین[3] و اسید گلوتامیک[4] شرح داد و بیان کرد که غلظت بالاتر تیروزین و اسید گلوتامیک عملکرد شته مومی کلم را بهبود می‌بخشد. مشابه نتایج حاصله ونگ و همکاران (۳۲) نیز گزارش دادند *P.maidis* روی ذرت‌هایی که بیشترین میزان نیتروژن را دریافت کرده‌اند، بیشترین r_m را داشتند. علاوه بر این نوو و کُل (۲۷) نیز گزارش دادند افزایش در سطح کود نیتروژن پنبه سبب افزایش r_m *A.gossypii* شد. هر چند که بدک و همکاران (۸) با بررسی عملکرد شته جالیز *A.gossypii* روی گل داوودی مشاهده کردند که بیشترین مقدار کود (لیتر/ میلی گرم نیتروژن ۲۴۰) نرخ ذاتی رشد را به طور معکوس تحت تاثیر قرار داد. از جمله دلایل مهمی که در این پژوهش از روشی که توسط یات و وایت ارایه شده، استفاده شد این بود که در این روش برخلاف روش بیرچ می‌توان برای هر حشره یک نرخ ذاتی رشد جمعیت محاسبه نموده و خطای استاندارد ارائه داد. بنابراین با این شیوه به را حتی می‌توان از نرخ ذاتی رشد جمعیت به عنوان پارامتری برای مقایسه استفاده نمود بدون اینکه نیاز باشد با روش های دیگری (۲۳) برای آن خطای استاندارد محاسبه نمود.

بورگس و همکاران[5] (۱۰) نیز r_m شته مومی کلم را روی کلزا[6] در شرایط استرس آبی و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد با استفاده از روش یات و وایت به میزان ۰/۵۵تا ۰/۷۱محاسبه کردند. آنها بیان کردند که در شرایط کمبود آب غلظت نیتروژن در سلول بالا رفته و در نتیجه جذابیت گیاه کلزا برای شته مومی کلم افزایش می‌یابد. منفرد (۴) این میزان را در شرایط بدون استرس در دمای ۲ ± ۲۵ درجه سانتی-گراد روی ۲۷ رقم کلزا، بین ۰/۲۳تا ۰/۲۹ بدست آورد. در نتایج حاصل از این پژوهش در دمای ۱ ± ۲۵ درجه سانتی‌گراد و در شرایط کوددهی (بدون استرس آبی) این پارامتر بین ۰/۲۸تا ۰/۳۵ بوده است. با توجه به نتایج فوق در شرایط معمولی میزان r_m پایین‌تر از شرایط استرس آبی و کوددهی نیتروژن می‌باشد و احتمالاً این عوامل ازجمله عوامل غیره زنده افزایش دهنده جذابیت گیاهان کلزا برای شته مومی کلم می باشند.

تجزیه بافت گیاه میزبان:

نتایج آزمایشات صورت گرفته روی برگ (جدول۳) نشان داد که سطوح کودی استفاده شده،

1- Tyrosine
2- Alanine
3- Leucine
4- Glutamic acid

5- Burgess *et al*.
6- *Brassica napus* CV. *Maluka*

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- اثر کود نیتروژن روی درصد نیتروژن موجود در برگ های گیاه کلزا

	تیمار ٪۰	٪۵۰	٪۱۰۰	٪۱۵۰
غلظت (٪)	۲/۱۸	۲/۶۳	۲/۶۸	۴/۱۴

توانسته است در محتوای نیتروژن گیاه تاثیر گذارد و شیب غلظت نشان داد گیاهان کوددهی شده با بیشترین سطح نیتروژن (۱۵۰٪) بیشترین محتوای نیتروژن (درصد نیتروژن) را در بافت برگ داشتند. این موضوع نشان داد که سطوح کودی استفاده شده توانسته است در محتوای نیتروژن گیاه تاثیر گذارد و شیب غلظت نیتروژن را در گیاه ایجاد نماید و به دنبال آن نرخ ذاتی شته مومی را افزایش دهد. یکی از دلایل افزایش در نرخ ذاتی شته مومی کلم می‌تواند ناشی از کاهش دفاع گیاه میزبان با افزایش در کوددهی نیتروژن باشد. از آنجا که نخستین ترکیبات دفاعی در گیاهان کلزا، گلوکوزینولات‌ها می‌باشند (۱۳) بنابر فرضیه تعادل کربن بازنگری شده (۲۹)، افزایش در ازت موجود در گیاه سبب کاهش گلوکوزینولات موجود در گیاه می‌گردد که در حقیقت دفاع گیاه کاهش می‌یابد و این پدیده عملکرد شته مومی کلم را روی گیاه کلزا افزایش می‌دهد. احتمالا یکی از دلایلی که در پژوهش حاضر، با افزایش کوددهی نیتروژن از ۰ تا ۵۰ درصد تغییر معنی داری در نرخ ذاتی بوجود نیامد، این است که افزایش در محتویات نیتروژن گیاه نمی‌تواند میزان دفاع گیاه یا همان غلظت گلوکوزینولات گیاه را پایین آورد.

از نتایج بدست آمده از بررسی اثر کود نیتروژن در گیاه کلزا روی زیست شناسی و نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته مومی کلم می‌توان چنین استنباط کرد که افزایش کوددهی سبب افزایش سرعت رشد جمعیت شته مومی کلم می‌شود. بنابراین می‌توان این نتیجه را گرفت که کاربرد صحیح و مناسب کود از طغیان شته‌ها جلوگیری کرده، استفاده از آفت کش ها را کاهش داده و آلودگی آب‌های زیرزمینی را از طریق مصرف بی رویه سموم دفع آفات و آبشویی کودهای نیتروژنه به حداقل می‌رساند.

منابع

۱. بای بوردی، الف.م. و ملکوتی، ج. ۱۳۸۳. اثرات سطوح مصرف ازت و منگنز بر عملکرد و کیفیت دو رقم کلزای پاییزه در شهرستان اهر- آذربایجان شرقی. تغذیه بهینه دانه‌های روغنی- گامی موثر در نیل به خودکفایی روغن در کشور (مجموعه مقالات). انتشارات خانیران، صص ۱۴۸-۱۵۷.

۲. خانجانی، م. ۱۳۸۳. آفات گیاهان زراعی ایران (حشرات و کنه ها). انتشارات دانشگاه بوعلی سینا، چاپ دوم، ۷۱۹ ص.

۳. سپهر، ک. و شهیدی، الف. ۱۳۸۱. شته‌های کلزا (نشریه ترویجی). انتشارات فنی معاونت ترویجی،۲۷ ص.

۴. منفرد، ع.ر. ۱۳۸۰. ارزیابی مقاومت کلزا (*Brassica napus*) به شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* L.)، پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۲۰ ص.

Archive of SID

www.SID.ir

5. Alfaro-Tapia, A., Verdugo, J.A., Astudillo, L.A., and Ramírez, C.C. 2007. Effect of epicuticular waxes of poplar hybrids on the aphid *Chaitophorus leucomelas* (Hemiptera: Aphididae). Journal of Applied Entomology, 131 : 486-492.

6. Andrewartha, H.G., and Birch, L.C. 1954. The distribution and abundance of animals. University Chicago Press, Chicago, Illiniois, 782 p.

7. Barker, J.S., and Tauber, O.E. 1951. Fecundity of and plant injury by the pea aphids as influenced by nutritional changes in the garden pea. Journal of Economic Entomology, 44: 1010-1012.

8. Bethke, J.A., Redak, R.A., and Schuch, U.K. 1998. Melon aphid performance on chrysanthemum as mediated by cultivar, and differential levels of fertilization and irrigation. Entomologia Experimentalis et Applicata, 18:41-47.

9. Birch, L.C. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. Journal of Animal Ecology, 17 : 15-26.

10. Burgess, A.J., Warrington, S., and Allen–Williams, L. 1996. Cabbage aphid (*Breviconyne brussicae* L.) Performance, on oil seed rape (*Brassica naps* L.) experiencing water deficits, roles of temperature and food quality. Acta Horticulturae, 407: 499-503.

11. Chau, A., Heinz, K.M., and Davies, J.F.T. 2005. Influences of fertilization on *Aphis gossypii* and insecticide usage. Journal of Applied Entomology, 129: 89-97.

12. Costello, M.J., and Altieri, M.A. 1995. Abundance, growth rate and parasitism of *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* on broccoli grown in living mulches. Agriculture, Ecosystem and Environment, 52: 187-196.

13. Cole, R.A. 1997. The relative importance of glucosinolates and amino acids to the development of two aphid pests *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* on wild and cultivated *Brassica* species. Entomologia Experimentalis et Applicata, 85: 121-133.

14. Dixon, A.F.G. 1987. Parthenogenetic reproduction and the rate of increase of aphids. In Minks, A.K., and Harrewijn, P. (eds), Aphids, their biology, natural enemies and control. Elsevier, Amsterdam, pp: 269-287.

15. Douglas A.E. 1993. The nutritional quality of phloem sap utilized by natural aphid populations. Ecological Entomology, 18, 31-38.

16. Diaz, B.M., and Fereres, A. 2005. Life table and population parameters of *Nasonovia ribisnigri* (Homoptera: Aphididae) at different constant temperatures. Environmental Entomology, 34: 527-534.

17. Evans, A.C., 1938, Physiological relationships between insects and their host plants. I. The effect of the chemical composition of the plant on reproduction and production of winged forms in *Brevicoryne brassicae* L. (Aphididae). Annals of Applied Biology, 25: 558-572.

Archive of SID

www.SID.ir

18. Gupta, P.K. 2004. Soil, plant, water and fertilizer analysis. Agrobios, India, 438 p.

19. Jahn, G.C., Almazan, L.P., and Pacia, J. B. 2005. Effect of nitrogen fertilizer on the intrinsic rate of increase of *Hysteroneura setariae* (Thomas) (Homoptera: Aphididae) on rice *(Oryza sativa* L.). Environmental Entomology, 34: 938-943.

20. Hogendorp, B.K., Cloyd, R.A., and Swiader, J.M., 2006. Effect of nitrogen fertilization on reproduction and development of citrus mealy bug, *Planococcus citri* Risso (Homoptera: Pseudococcidae), feeding on two colors of coleus, *Solenostemon scutellarioides* L. Codd. Environmental Entomology, 35: 201-211.

21. Holopainen, J.K., and Kainulainen, P. 2004. Reproductive capacity of the grey pine aphid and allocation response of Scots pine seedlings across temperature gradients: a test of hypotheses predicting outcomes of global warming, Canada Journal of Forest Research, 34:94-102.

22. Hughes, R.D. 1963. Population dynamics of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.). Journal of Animal Ecology, 32: 393-424.

23. Maia, A.H.N., Luiz, A.J.B., and Campanhola, C. 2000. Statistical inference on associated fertility life table parameters using jackknife technique, computational aspects. Journal of Economic Entomology, 93: 511-518.

24. Mattson W.J, 1980. Herbivory in relation to plant nitrogen content. Annual Review of Ecology and Systematics, 11: 119-161.

25. Mc clure, M.S. 1980. Foliar nitrogen: a basis for host suitability for elongate hemlock scale, *Fiorinia externa* (Homoptera: Diaspididae). Ecology, 61:72-79.

26. Moon, C.E., Lewis, B.E., Murray, L., and Sanderson. S.M. 1995. Russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae) development, reproduction, and longevity on hydroponically grown wheat with varying nitrogen levels. Environmental Entomology, 24: 367-371.

27. Nevo, E., and Coll, M. 2001. Effect of nitrogen fertilization on *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae): variation in size, color, and reproduction, Journal of Economic Entomology, 94: 27-32.

28. Southwood, R., and Henderson, P.A. 2000. Ecological Methods. 3 rd edition. Blackwell Science, 592 p.

29. Price, P.W. 1997. Insect ecology, 3rd ed. Wiley, New york, 874 p.

30. Van Emden, H.F. 1966. Studies on the relations of insect and host plant. III. A comparison of the reproduction of *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) on Brussels sprout plants supplied with different rates of nitrogen and potassium. Entomologia Experimentalis et Applicata, 9: 444-460.

31. Van Emden, H.F., and Bashford, M.A. 1969, A comparison of the reproduction of *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* in relation to soluble nitrogen

Archive of SID

www.SID.ir

concentration and leaf age (leaf position) in the Brussels sprout plant. Entomologia Experimentalis et Applicata, 12: 351-364.

32. Wang, J.J., Tsai, J.H., and Broschat, T.K. 2006. Effect of nitrogen fertilization of corn on the development, survivorship, fecundity and body weight of *Peregrinus maidis* (Hom., Delphacidae). Journal of Applied Entomology, 130: 20-25

33. Wyatt, I.J., and White, P.F., 1977. Simple estimation of intrinsic increase rates for aphids and tetranychid mites. Ecology, 14:758–766.

Archive of SID

www.SID.ir