

اثر کود نیتروژن بر پارامترهای زیستی و نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته سبز گندم *Schizaphis graminum* R. (Hom.: Aphididae)

آزیتا علاسوند زراسوند^۱، حسین اللهیاری^۲، علیرضا حق شناس^۳، داوود افیونی مبارکه^۴، علیرضا صبوری^۵، سارا ضرغامی^۶ و شهره خاقانی^۷

۱- نویسنده مسئول: دانشجوی سابق کارشناسی ارشد حشره شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک (azita_alasvand@yahoo.com)

۲- استادیار حشره شناسی، گروه گیاه پزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۳- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، بخش آفات و بیماریهای گیاهی، اصفهان

۴- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، بخش زراعت، اصفهان

۵- استاد کنه شناسی، گروه گیاه پزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۶- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد حشره شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک

۷- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد حشره شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۱۵

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۲/۲۱

چکیده

افزودن کود ازته، باعث بالا رفتن میزان ازت موجود در گیاه شده و این عامل می‌تواند بر رشد، نمو و تولیدمثل حشرات گیاهخوار موثر است. برای بررسی اثر کود نیتروژن بر شته سبز گندم *Schizaphis graminum* R. گندم به عنوان مهمترین میزبان شته با چهار سطح نیتروژن تیمار شد. تیمارهای نیتروژن برابر با ۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ درصد از میزان کود توصیه شده بود. آزمایش در دمای 25 ± 1 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 70 ± 10 و دوره نوری ۱۶:۸ در آزمایشگاه انجام گردید. تجزیه بافت گیاهان نشان داد کود نیتروژن منجر به بالا رفتن غلظت نیتروژن (%) در گیاه شد. تجزیه داده‌ها نشان داد که شته‌های رشد یافته روی تیمار 150% بیشترین طول دوره پوره‌زایی، طول دوره پوره‌زایی تا مرگ، و طول عمر را دارا بودند. همچنین بیشترین میزان پوره‌زایی روی این تیمار ثبت گردید. هرچند که کوددهی نیتروژن تأثیری روی طول دوره پیش از پوره‌زایی و پس از پوره‌زایی نداشت. نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته بر تیمارهای ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ به روش یات وایت به ترتیب $0/266$ ، $0/263$ ، $0/267$ (ماده بر ماده بر روز) تعیین گردید. این مطالعه نشان داد که تغذیه شته از گیاهان کوددهی شده، باعث افزایش توانایی تولید مثلی شته در مقایسه با تیمار شاهد می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: شته سبز گندم، پارامترهای زیستی، نرخ ذاتی افزایش جمعیت

مقدمه

حدود نیمی از پروتئین مصرفی جهان از غلات و به ویژه از گندم تامین می‌شود. یکی از آفات گندم، شته سبز گندم *Schizaphis graminum* R. می‌باشد. این شته ضمن تغذیه، همراه با بزاق خود موادی را به درون گیاه تزریق می‌کند که سبب از بین رفتن

گندم *Triticum aestivum* L. به عنوان یکی از عمده‌ترین محصولات کشاورزی تامین کننده بیشترین نیاز غذایی انسانها در کشورهای مختلف جهان به ویژه مردم کشورهای جهان سوم می‌باشد (۴). بر اساس گزارش سازمان خوار و بار جهانی

جمعیت یک آفت ارزشمند باشد و به عنوان یک ابزار کمی یا شاخص اکولوژیک برای مقایسه واکنش گونه‌های مختلف حشرات به شرایط محیطی و فاکتورهای متعددی از قبیل دما، رطوبت، کیفیت ماده غذایی، مرفولوژی گیاه و ترکیبات شیمیایی ثانویه گیاه باشد (۳). در این پژوهش تاثیر دوزهای مختلف کود نیتروژن بیولوژی و نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته سبز گندم مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

برای ایجاد جمعیت شته سبز گندم، گندم رقم پیشتاز در گلدان‌های پلاستیکی به ارتفاع ۲۱/۸ سانتی متر، قطر ۲۴ سانتیمتر که حاوی ۲/۵ کیلوگرم ماسه و ۴/۵ کیلوگرم خاک مناسب برای رشد گندم بودند کشت گردید و پس از رشد و جوانه زنی مناسب، با شته‌هایی که در اواخر آبانماه از مزرعه مبارکه اصفهان جمع آوری شده بودند، آلوده گردیدند. گیاهان مورد استفاده برای تغذیه شته‌ها بطور هفتگی کشت شدند تا همیشه جمعیت مناسبی از شته در دسترس باشد.

کاربرد کود نیتروژن

پس از تهیه خاک مورد نیاز برای کاشت گیاهان تیمار (خاک برگ، ماسه و خاک مزرعه) و استریل کردن آن، به منظور تعیین مواد موجود در خاک، آزمایش خاک صورت گرفت، در این آزمایش میزان نیتروژن موجود در خاک ۰/۱۴ تعیین شد.

برای کاشت گیاهان تیمار از گلدان‌های پلاستیکی به ارتفاع ۸/۲۱ سانتی متر، قطر ۲۴ سانتی-متر که حاوی ۲/۵ کیلوگرم ماسه و ۴/۵ کیلوگرم خاک استریل بودند، استفاده شد.

ازت مورد نیاز گندم با توجه به آزمایش خاک و مدل جامع توصیه کودهای شیمیایی برای این خاک محاسبه گردید (۱). طبق آزمایش خاک توصیه کودی ازت ۱۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار می‌باشد. گندم در چهار مرحله به ازت نیاز دارد. مرحله اول ۲۰٪ موقع

سلول‌های اطراف محل تغذیه می‌شود و به دنبال آن برگ‌ها پیچیده شده و رشد بوته ضعیف می‌گردد. آلودگی‌های شدید بوته‌ها ممکن است سبب از بین رفتن کلی محصول شود (۲). این حشره قادر به انتقال ویروس کوتولگی زرد جو، ویروس قرمزی برگ ارزن، ویروس موزائیک نیشکر و ویروس کوتولگی ذرت می‌باشد (۷).

پژوهش‌های مختلف نشان داده است که کیفیت گیاه میزبان یکی از مهمترین عواملی است که رشد و نمو و تولید مثل حشرات گیاهخوار را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۶). مقدار نیتروژن موجود در گیاه به عنوان یکی از شاخص‌های کیفیت گیاه میزبان در نظر گرفته می‌شود. بررسی‌ها نشان داده است که حشرات مکنده از جمله شته‌ها به شدت به میزان نیتروژن گیاه واکنش نشان می‌دهند (۱۷). در اکوسیستم‌های زارعی کودهای نیتروژن یک منبع مهم نیتروژنی برای گیاهان محسوب می‌شوند (۱۴).

ازت یک عامل کلیدی در دستیابی به عملکرد مطلوب در غلات است و گندم نیز به عنوان یکی از غلات، در دوره رشد خود به مقدار زیادی ازت قابل جذب نیاز دارد (۴). اضافه کردن کود ازته می‌تواند کیفیت گندم را برای شته گندم فزونی بخشیده و باعث افزایش جمعیت شته روی گندم شده و خسارت آن را نیز افزایش دهد (۴). در مدیریت مبارزه با آفات لازم است تا عوامل موثر بر بیولوژی یک حشره مشخص گردد. علاوه بر آن برآورد پارامترهای رشد جمعیت یک ضرورت قطعی در مطالعه جمعیت حشرات است (۳). مهمترین پارامتر رشد جمعیت نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) است. این آماره یک شاخص استاندارد برای بیان نرخ رشد جمعیت در شرایط مختلف می‌باشد. طبق تعریف، بیشترین نرخ افزایش برای یک گونه تحت شرایط زیستی و فیزیکی مشخص می‌باشد. محاسبه r_m میتواند برای پیشگویی وضعیت

محتوی آب قرار داده شد. برای همسن‌سازی پوره سن یک، ابتدا ۴۰ شته ماده بالغ جوان روی برگ‌های هر تیمار گذاشته شد و سپس به ظروف پرورش استوانه‌ای (ارتفاع ۱۸ و قطر ۸ سانتی‌متر) که در دو طرف آن سوراخ‌هایی برای تهویه ایجاد شده بود منتقل گردیدند. ظروف پرورش در اتاقک رشد (دمای $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ، رطوبت نسبی 70 ± 10 درصد و دوره نوری ۸: ۱۶) قرار داده شدند. بعد از ۴ ساعت ظرف‌ها بازبینی شده و تنها یک پوره سن یک روی برگ باقی گذاشته شد، و بقیه شته‌ها حذف گردیدند. از این زمان تا مشاهده شته‌های بالغ هر ۲۴ ساعت یکبار ظروف پرورش مشاهده و داده‌های نمو و پوره-زایی روزانه یادداشت شد. شمارش و مشاهده شته‌های روی گیاهان درون ظروف پرورش تا زمان مرگ تمام شته‌ها ادامه یافت. هر سه روز برگ‌ها با برگ-های جوان تازه جایگزین شدند. طول دوره قبل از پوره زایی، طول دوره پوره‌زایی شته بالغ، طول عمر شته کامل، طول عمر کل (از تولد تا زمان مرگ) و میزان پوره‌زایی در هر ۴ تیمار کودی محاسبه و مورد تجزیه آماری قرار گرفت. برای محاسبه نرخ ذاتی افزایش جمعیت یا r_m که یکی از مهمترین پارامترهای جدول زندگی است از روش یات وایت^۱ (۱۸) استفاده شد.

$$r = 0.738(\ln Md) / d$$

تجزیه آماری

تمام تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم افزار SAS و با استفاده از رویه GLM انجام شد (۱۶). پیش از انجام هر تجزیه آماری، نرمال بودن باقی-مانده داده‌ها با استفاده از همین نرم افزار مورد بررسی قرار گرفت و در صورت لزوم از تبدیل مناسب برای نرمال کردن داده‌ها استفاده شد.

کاشت، مرحله دوم ۳۰٪ موقع پنجه زنی، مرحله سوم ۳۰٪ موقع ساقه رفتن و مرحله چهارم ۲۰٪ موقع خوشه دهی می‌باشد. از آنجاییکه گیاهان مورد مطالعه در مرحله پنجه زنی انتخاب شده بودند، بنابراین تنها کود اختصاصی را در دو مرحله دریافت کردند. بعد از مرحله پنجه زنی برگ‌های گندم برای تغذیه شته جدا شدند. مرحله اول کوددهی یک هفته پس از کاشت بدین صورت انجام شد که به ازای هر ۴/۵ کیلوگرم خاک موجود در گلدان‌ها صفر، ۲۰، ۳۶، و ۵۴ میلی گرم اوره (۴۶ درصد) در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل گردید و به هر گلدان داده شد. ابتدا در هر گلدان ۲۰ عدد بذر گندم رقم پیش‌تاز کاشته شد، که پس از رشد بذرهای گیاهچه‌های ضعیف از گلدان‌ها حذف گردید و در هر گلدان ۱۵ عدد گیاهچه باقی ماندند. پس از ۲۱ روز یعنی در مرحله پنجه‌زنی دومین مرحله کوددهی به گلدان‌ها انجام شد. در این مرحله به ترتیب صفر، ۲۷، ۵۴، و ۸۱ میلی‌گرم کود اوره به گلدان‌ها اضافه شد. در هر غلظت کود، ۴۰ گلدان برای تأمین برگ‌های مورد نیاز کشت گردید. چون آزمایش در چهار تیمار انجام شد، از تعداد ۱۶۰ گلدان استفاده شد.

آزمایش اول: اثر کوددهی بر میزان نیتروژن گیاه

برای تعیین سطح نیتروژن محلول موجود در گندم پس از مرحله دوم کوددهی، ۲۰ برگ بطور تصادفی از هر تیمار انتخاب و در اون تهویه‌دار در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند و پس از آسیاب کردن آنها، ازت کل به روش کجد هال اندازه‌گیری شد (۱۱).

آزمایش دوم: بررسی بیولوژی و نرخ ذاتی افزایش جمعیت

یک هفته بعد از دومین مرحله کوددهی، برگ‌های جوان گندم برای تغذیه شته‌های ماده بالغ جمع‌آوری و دم‌برگ آنها تک‌تک در شیشه‌های

نگریدید ($F=0/96$, $df=3,156$, $P=0/4151$). بررسی آماری نشان داد بیشترین طول دوره پوره‌زایی در تیمار ۱۵۰ درصد و کمترین آن در تیمار شاهد دیده می‌شود. در واقع افزایش نیتروژن توانسته است باعث افزایش طول دوره تولید مثل شته سبز گندم شود ($F=11/39$, $df=3,156$, $P<0/0001$). تجزیه داده‌های دوران پس از پوره‌زایی نشان داد که تیمارهای نیتروژن تأثیری روی دوره پس از پوره‌زایی شته سبز گندم نداشته است ($F=2/55$, $df=3,156$, $P=0/0579$). بررسی طول دوره اولین پوره‌زایی تا مرگ نشان داد که این مقدار در تیمارهای مختلف دارای اختلاف معنی‌دار آماری است ($F=10/31$, $df=3,156$, $P<0/0001$). سطح کود نیتروژن تأثیر معنی‌داری روی زادآوری شته‌ها داشته است ($F=75/05$, $df=3,156$, $P<0/0001$). بطوریکه شته‌های پرورش یافته در تیمار ۱۵۰ درصد بیشترین پوره را تولید کردند و کمترین میزان پوره‌زایی در تیمار شاهد ثبت گردید. هم‌چنین مقایسه آماری میانگین طول عمر نشان داد که بالاترین طول عمر در تیمار ۱۵۰ مشاهده شده که با دیگر تیمارها تفاوت معنی‌دار دارد. ($F=10/20$, $df=3,156$, $P<0/0001$)

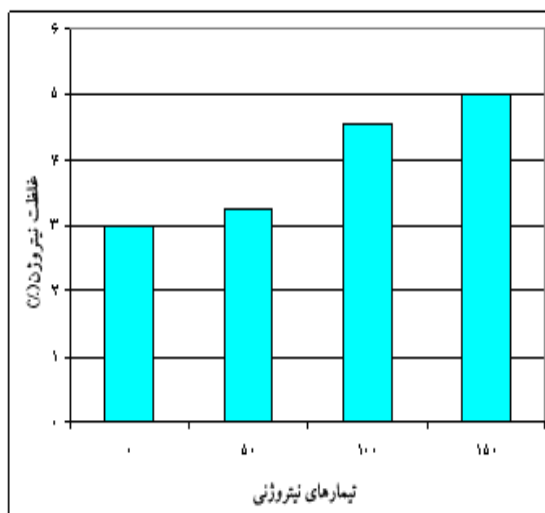
۳- اثر تیمارهای نیتروژن روی نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m)

مهمترین پارامتر جدول زندگی، نرخ ذاتی افزایش جمعیت است که در تیمارهای صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ درصد به ترتیب ۰/۲۴۶، ۰/۲۶۶، ۰/۲۶۳ و ۰/۲۶۷. ماده بر ماده بر روز محاسبه گردید. بررسی آماری نشان داد که این پارامتر بین تیمار شاهد و سایر تیمارها دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشد ($P<0/0001$). تیمارهای نیتروژن تأثیری روی دوره پیش از پوره-زایی شته سبز گندم نداشته و در بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری از این نظر مشاهده نشد (جدول ۲).

نتایج

۱- آنالیز بافت گیاه میزبان

نتایج تجزیه بافت گیاه نشان داد که روند تغییرات ازت در گیاه با سطح کوددهی در ارتباط بوده و بالاترین سطح کوددهی (۱۵۰٪)، بیشترین میزان نیتروژن (۵٪) را در بافت برگ ایجاد کرده است و با افزایش سطح کوددهی از صفر تا ۱۵۰، جذب ازت در برگ افزایش یافته بطوری که جذب ازت در کمترین سطح کوددهی، ۳٪ و در بیشترین سطح کوددهی، ۵٪ بوده است (نمودار ۱).



نمودار ۱- اثر سطوح مختلف کود نیتروژن بر غلظت نیتروژن برگ (درصد)

۲- زیست‌شناسی آزمایشگاهی

مقادیر مربوط به ویژگی‌های زیستی شته سبز گندم در ۴ تیمار کودی و نتایج بدست آمده از مقایسه آماری آنها در جدول ۱ ارائه شده است. بررسی آماری دوران پیش از پوره‌زایی نشان داد که تیمارهای نیتروژن تأثیری روی دوره پیش از پوره-زایی شته سبز گندم نداشته و در بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری از این نظر مشاهده نشد (جدول ۲).

جدول ۱- تاثیر تیمارهای نیتروژنی بر مراحل نمو شته سبز گندم *Schizaphis graminum*

مراحل نمو	تیمار			
	%۱۵۰	%۱۰۰	%۵۰	%۰
دوره پیش از پوره‌زایی	۱۰/۳۸±۰/۱۳ A	۱۰/۳±۰/۱۷ A	۱۰/۰۸±۰/۷۳A	۱۰/۲۵±۰/۰۹۳A
دوره پوره‌زایی	۲۱/۱۵±۰/۸۳ A	۱۹/۳۸±۰/۳۰B	۱۷/۵۸±۰/۴۱C	۱۷/۴۵±۰/۳۴ C
دوره پس از پوره‌زایی	۳/۸۸±۰/۴۴AB	۳/۴۸±۰/۳۶AB	۴/۲۲±۰/۳۸ A	۲/۸۵±۰/۲۸ B
دوره پوره‌زایی تا مرگ	۲۴/۲۸±۰/۵۹A	۲۲/۸۵±۰/۴۶AB	۲۱/۸۰±۰/۵۳ B	۲۰/۳۵±۰/۴۸ C
طول عمر کل	۳۴/۶۸±۰/۶۰A	۳۳/۱۸±۰/۴۶B	۳۲/۶۳±۰/۵۸B	۳۰/۵۵±۰/۴۸ C
میزان پوره زایی	۷۳/۶۳±۱/۳۱A	۶۳/۵۰±۱/۲۸ B	۵۴/۴۵±۱/۷۱C	۴۶/۲۳±۱/۰۵D

*حروف مشابه در ستون‌ها نشان دهنده نبود تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد (گروه‌بندی با آزمون چند دامنه دانکن)

جدول ۲- مقایسه میانگین نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته سبز گندم *Schizaphis graminum* روی گندم با ۴ سطح نیتروژن دریافتی

میانگین	تعداد شته	تیمار
۰/۲۴۶±۰/۰۰۲۸a	۴۰	%۰
۰/۲۶۶±۰/۰۰۴۱b	۴۰	%۵۰
۰/۲۶۳±۰/۰۰۴۶b	۴۰	%۱۰۰
۰/۲۶۷±۰/۰۰۳۴b	۴۰	%۱۵۰

*حروف مشابه در ستون‌ها نشان دهنده نبود تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد (گروه‌بندی با آزمون چند دامنه دانکن)

بحث

تاثیر می‌گذارد. شته‌ها و دیگر حشرات تغذیه کننده از بافت آبکش ممکن است به تغییرات نیتروژن برگ حساس باشند و افزایش نیتروژن باعث افزایش نمو و زادآوری شته شود (۶). افزودن کود نیتروژن به گیاه در بسیاری از موارد برای شته‌ها یا دیگر حشرات مکنده اثر مثبت داشته است (۱۷)، اگرچه در تعدادی از مطالعات، شته‌ها پاسخ منفی داده و یا هیچ واکنشی به کود نیتروژن نشان نداده‌اند (۱۲).

دانیل^۱ (۹) در آزمایش‌های مزرعه نشان داد تعداد شته سبز در هر ردیف گیاه گندم زمستانه کاشته شده

در پژوهش حاضر با افزایش میزان مصرف تیمار نیتروژن در خاک، مقدار نیتروژن موجود در برگ افزایش پیدا کرد. بررسی طول دوره پیش از پوره‌زایی و طول دوره پس از پوره‌زایی شته نشان دهنده عدم تاثیر کوددهی بر این پارامترها بود. ولی کوددهی باعث افزایش طول دوره تولید مثل، طول دوره اولین پوره‌زایی تا مرگ و طول عمر شته سبز گندم شد. همچنین افزایش مقدار نیتروژن مصرف شده باعث افزایش زادآوری شته سبز گندم شد. به عبارت دیگر، کیفیت گیاه میزبان افزایش یافته و این امر بر میزان جمعیت و در نتیجه خسارت شته

نرخ ذاتی افزایش جمعیت نیز شده است. از آنجایی که این افزایش، در مقایسه تیمار شاهد با سایر تیمارها مشاهده شده است، می‌توان به احتمال تاثیر ترکیبات دفاعی نیتروژن-پایه در گیاه گندم بر شته سبز گندم اشاره کرد که افزایش تیمار نیتروژنی نتوانسته سبب افزایش در نرخ ذاتی شته سبز گندم گردد. دلیل تنوع و متفاوت بودن نتایج این است که ارتباط بین رشد شته مورد مطالعه و کوددهی ممکن است متفاوت باشد. علاوه بر این کودها و نسبت‌های غذایی به طور متفاوت نمو شته را تحت تاثیر قرار می‌دهند. به علاوه برگ‌هایی که شته‌ها از آنها تغذیه می‌کنند ممکن است در کیفیت مواد غذایی با هم متفاوت باشند و به طور هماهنگ میزان رشد شته را تحت تاثیر قرار ندهند. گونه‌های گیاهی متفاوت نیز پاسخ‌های متفاوت به عملکرد شته‌ها در اثر کوددهی می‌دهند. علاوه بر این دروشنر و همکاران^۵ (۱۰) در بررسی تغییر سطح نیتروژن بوسیله شته سبز گندم و نقش آن در مقاومت گندم زمستانه پیشنهاد کردند که بعضی از بیوتیپ‌های شته سبز گندم در اثر تغذیه از بافت آبکش برگ تغییراتی شبیه پیری در برگ گندم ایجاد می‌کنند و باعث افزایش اسیدهای آمینه نیتروژن‌دار حاصل از تجزیه پروتئین می‌شوند که حاصل این پدیده، بهتر شدن کیفیت غذایی گیاه میزبان است که به نوبه خود منجر به افزایش وزن شته و در نهایت افزایش توانایی آن در تولید نتاج می‌شود. اما بعضی دیگر از بیوتیپ‌های شته سبز گندم فاقد این توانایی هستند یا توانایی کمتری در تغییر در متابولیسم گیاه بوسیله پژمرده کردن در مدت تغذیه هستند. در نتیجه قدرت تولید مثلشان کم می‌شود پس بیوتیپ‌های متفاوت یک گونه شته سبز نیز ممکن است به کوددهی پاسخ‌های متفاوت بدهند. با توجه به این نتایج گاهی تیمارهای فیزیولوژیکی باعث افزایش حساسیت گیاهان به حمله حشرات

در مزرعه با افزایش نیتروژن افزایش می‌یابد. آرکر و همکاران^۱ (۵) نیز مشاهده کردند که یک رابطه خطی بین افزایش جمعیت شته سبز و افزایش کاربرد کود روی سورگوم مشاهده می‌شود. ریدل^۲ (۱۵) در بررسی تاثیر میزان نیتروژن بر آلودگی شته سبز گندم بر گیاه *Hordeum vulgare* L دریافت در گیاهانی که مقدار نیتروژن ناکافی دریافت کرده بودند، نسبت به گیاهانی که مقدار نیتروژن کافی دریافت کرده بودند، تعداد شته در هر گیاه کمتر بود. اگر چه شیوه اجرای آزمایش‌های این محققین دقیقا با پژوهش حاضر مطابقت ندارد اما بهرحال مطابق با پژوهش حاضر افزایش کوددهی باعث افزایش فراوانی شته شده است. نوو و کول^۳ (۱۴) نشان دادند که افزایش کود نیتروژن در گیاه پنبه باعث افزایش زاد آوری شته پنبه *Aphis gossypii* Glover می‌شود. افزایش جمعیت شته می‌تواند ناشی از کاهش دفاع گیاه یا به عبارت دیگر حساس شدن گیاه باشد. مون و همکاران^۴ (۱۳) در مشاهدات خود بیان داشتند که مقدارهای مختلف نیتروژن در کشت هیدروپونیک گندم، تاثیر چندانی مهمی در طول دوره پیش تخم‌گذاری، دوره باروری، طول عمر شته روسی گندم *Diuraphis noxia* Mordvilko ایجاد نمی‌کند. نتایج این مطالعه با نتایج حاصل از پژوهش حاضر مطابقت ندارد. میزان افزایش r_m بیانگر پتانسیل رشد یک جمعیت تحت تعدادی از شرایط محیطی می‌باشد این میزان معمولا برای سنجش فاکتورهای محیطی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این پارامتر با مقدار نیتروژن بافت برگ ارتباط دارد. پژوهش حاضر نشان داد که کاربرد کودهای نیتروژنی برای گندم باعث افزایش

- 1- Archer *et al.*
- 2- Riedell
- 3- Nevo & coll
- 4- Moon *et al.*

کوددهی بوده و شاید به جای سود بیشتر (تولید محصول بیشتر) باعث خسارت مضاعف نیز بگردد. بنابراین ضروری است پیش از کاربرد کودها و بویژه کودهای نیتروژنی، اثر آنها بر جمعیت گیاهخواران مورد بررسی و توجه قرار گیرد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از بخش آفات و بیماریهای گیاهی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، به دلیل همکاری در اجرای این پژوهش سپاسگزاری می‌گردد.

می‌شوند. در شرایط ناگزیر از مصرف کودهای نیتروژنی باید با استفاده از راههایی مثل تغییر در تاریخ کاشت گیاه یا با اضافه کردن کودهایی مثل پتاس و فسفر که می‌توانند نیتروژن موجود در گیاه را به شکلی برگردانند (تفکیک آن به اندازه‌های کوچکتر) که دیگر شته قادر نباشد آن را مصرف کند، می‌توان خسارت شته به گیاه میزبان را کاهش داد (۸). در مجموع نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که دادن کود ازته باعث بالا رفتن تولید مثل شته سبز گندم شده و این امر منجر به افزایش خسارت این شته می‌گردد. چنین پدیده‌ای به معنای عدم بهره‌برداری از هزینه انجام شده برای

منابع

۱. بلالی، م. ر.، مهاجرمیلانی، پ. م.، خادمی، ز.، درودی، م. س.، مشایخی، ح.ح. و ملکوتی، م.ج. ۱۳۷۹. مدل جامع کامپیوتری توصیه کودهای شیمیایی در راستای تولیدات کشاورزی پایدار. نشر آموزش کشاورزی، ۶۵ ص.
۲. بهداد، ا. ۱۳۷۱. آفات مهم گیاهان زراعی ایران. چاپ نشاط اصفهان، چاپ سوم، ۶۲۹ ص.
۳. شیروانی، ا. و حسینی‌نوه، و. ۱۳۸۳. برآورد پارامترهای جدول زندگی باروری شته جالیز. علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۵، شماره ۱، صص ۲۳-۲۹.
۴. ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۹. تغذیه متعادل گندم (مجموعه مقالات). نشر آموزش کشاورزی، ۵۴۴ ص.
5. Archer, T.L., Onken, A.B., Matheson, R.L., and Bynum Jr, E.D. 1982. Nitrogen fertilizer influence on greenbug (Hom: Aphididea) dynamics and damage to sorghum. *Journal of Economic Entomology*, 75: 696-698.
6. Awmack, C.S., and leather, S.R. 2002. Host plant quality and fecundity in herbivorous insects. *Annual Review of Entomology*, 47: 817-844.
7. Blackman, R.L., and V.F., Eastop. 1989. Aphid on the world crops. An identification and information guide. Second Edition, John Wiley and Sons, London, Co. 466 p.
8. Cisneros, J.J., and Godefrey, L.D. 2001. Midseason pest status of the cotton aphid (Homoptera: Aphididae) in California cotton: Is nitrogen a key factor?. *Environmental Entomology*, 30(3): 501-510.
9. Daniels, N.E. 1957. Green bug population and their damage to winter wheat as affected by fertilizer applications, *Journal of Economic Entomology*, 50: 793-794.

10. Droshner, K.W., Ryan, J.D., Johnson, R.C., and Elkenbary, R.D. 1987. Modification of host nitrogen levels by the green bug (Hom: Aphididea): Its role in resistance of winter wheat to aphids. *Environmental Entomology*, 16: 1007-1011.
11. Gupta, P.K. 2007. *Soil, Plant, Water and Fertilizer Analysis*. Agrobios (India), 366 p.
12. Jansson, J. 2003. The influence of plant fertilization regime on plant-aphid-parasitoid interactions. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala. 29 p.
13. 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 (2): 367-371.
14. 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 (1): 27-32.
15. Riedell, W.E. 1989. The influence of nitrogen nutrition on plant response to greenbug infestation. *Journal of Plant Nutrition*, 12: 317-325.
16. SAS Institute. 1996. *SAS/STAT Software Changes and Enhancements*. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.
17. Van Emden, H.F. 1966. Studies on the relations of insect and host plant, A comparison of the reproduction of *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* (Hom: Aphididae) on brussels sprout plants supplied with different rates of nitrogen and potassium. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 9: 444-460.
18. Wyatt, I.J., and White, P.F. 1977. Simple estimation of intrinsic increase rates for aphid and tetranychid mites. *Ecology*, 14: 757-766.