

پاسخ جمعیت شته سیاه باقلا (*Aphis fabae* Group (Homoptera: Aphididae) به آبیاری و کاربرد کود نیتروژن در کشت چغندر قند

روشنک قربانی¹، بیژن حاتمی² و جهانگیر خواجه‌علی²

چکیده

اثرات میزان آب آبیاری و کاربرد کود نیتروژن بر جمعیت شته سیاه باقلا در کشت چغندر قند طی آزمایش دوساله ای در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی اصفهان مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش‌ها به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 4 تکرار اجرا شد. فاکتور آبیاری در سه سطح (100، 75 و 50 درصد نیاز آبی گیاه زراعی در سال 1384 و آبیاری پس از 70، 105 و 140 میلی‌متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A در سال 1385) به کرت اصلی و کود نیتروژن در سه سطح (200، 150 و 100 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار در هر دو سال) به کرت‌های فرعی اختصاص یافت. جمعیت آفت با نمونه‌برداری هفتگی تعیین گردید. بیشترین میانگین جمعیت شته سیاه باقلا در سال اول در تیمار آبیاری 100 درصد نیاز آبی گیاه و در سال دوم در تیمار آبیاری پس از 70 میلی‌متر تبخیر از تشت تبخیر و در هر دو سال در تیمار کودی 200 کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد. دو برابر شدن دفعات آبیاری (تیمار 70 میلی‌متر تبخیر از تشت تبخیر نسبت به تیمار 140 میلی‌متر تبخیر از تشت تبخیر) در تیمار 200 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار باعث شد جمعیت شته سیاه باقلا 177/9 برابر افزایش پیدا کند.

کلمات کلیدی: چغندر قند، آبیاری، کود نیتروژن، شته سیاه باقلا

1. پژوهش‌گر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، خرم‌آباد
2. به‌ترتیب استاد و مربی گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

در میان عوامل موثر بر پویایی جمعیت حشرات، نقش غذا به عنوان یک عامل اصلی در زنجیره غذایی مهم است (نوری قنبلانی، 1380). پایین بودن ارزش غذایی و غلظت بالای مواد غیر قابل هضم و ترکیبات دور کننده و سمی در گیاهان، عوامل محدود کننده‌ای برای حشرات گیاه‌خوار به شمار می‌روند. عوامل اکولوژیک مختلفی بر کیفیت گیاهان مورد تغذیه حشرات گیاه‌خوار تاثیر گذارند. تناسب مواد غذایی گیاه تحت تاثیر عوامل محیطی نظیر رطوبت خاک و مواد غذایی موجود برای رشد و نمو گیاه قرار می‌گیرد (هیل، 2000).

با توجه به این که نسبت درصد مواد نیتروژن‌دار در حشرات به مراتب بیشتر از گیاهان است کمبود مواد نیتروژن‌دار در گیاهان عامل محدود کننده‌ای برای رشد جمعیت گیاه‌خوارانی است که تلاش می‌کنند مقدار کافی از این منابع را به دست آورند (نوری قنبلانی، 1380؛ ماتسون، 1980). کود نیتروژن بیشترین تاثیر را روی ترکیبات نیتروژن محلول گیاه دارد و میزان اسیدهای آمینه، آمیدها و نیتروژن معدنی (نیترات و آمونیوم) اغلب با کاربرد نیتروژن افزایش می‌یابد (کوچکی، 1376؛ تسیدال و همکاران، 1985). میزان و چگونگی افزایش این ترکیبات به مقدار، زمان و شکل کود نیتروژن به کار رفته و هم‌چنین واکنش متقابل آن با سایر عوامل محیطی گیاه بستگی دارد. تنش رطوبتی نیز اثر مضاعفی روی مصرف نیتروژن به وسیله گیاه دارد (کوچکی، 1376). با کاهش رطوبت محیط میزان جذب نیتروژن به وسیله گیاه کاهش می‌یابد در حالی که غلظت اسیدهای آمینه، به ویژه پرولین، افزایش می‌یابد (آلتیری و همکاران، 2003؛ کرامر، 1983؛ تسیدال و همکاران، 1985). بررسی‌های تجربی ثابت کرده است که اثر گیاه میزبان تحت تنش بر حشرات گیاه‌خوار در خیلی از موارد قابل پیش‌بینی نیست و به گونه حشره و گیاه و میزان و نوع تنش بستگی دارد (اینبار و همکاران، 2001).

با توجه به مطالب فوق اثر میزان کود نیتروژن و مقدار آب آبیاری (تنش رطوبتی) بر تغییرات جمعیت شته سیاه باقلا به عنوان یکی از آفات این محصول صنعتی و مهم، بررسی شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه آموزشی-تحقیقاتی دانشگاه صنعتی اصفهان واقع در 40 کیلومتری جنوب غربی اصفهان در دو سال 1384 و 1385 انجام شد. آزمایش‌ها به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 4 تکرار اجرا شد. فاکتور آبیاری در سه سطح (100، 75 و 50 درصد نیاز آبی گیاه زراعی در سال 1384 و آبیاری پس از 70، 105 و 140 میلی‌متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A در سال 1385) به کرت اصلی و کود نیتروژن در سه سطح (200، 150 و 100 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار در هر دو سال) به کرت‌های فرعی اختصاص یافت. مزرعه شامل 36 کرت بود. طول هر کرت 17، عرض آن 3 و فاصله بین کرت‌ها از یکدیگر 1/5 متر بود. هر کرت شامل 4 ردیف کاشت، فاصله بین ردیف‌ها 60 سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف 17 سانتی‌متر بود. تاریخ‌های کاشت شامل 1384/3/15 و 1384/12/22 بود. سال اول دوبار کشت انجام شد. بار اول، 1384/1/10، اما به دلیل سبز نشدن کامل مزرعه، مجدداً در تاریخ 1384/3/15 کشت انجام شد. در هر دو سال از بذر چغندر قند رقم IC₁ استفاده شد.

زمانی که حدود 70 درصد بوته‌ها در مرحله 5-6 برگی بودند اعمال تیمارهای تنش رطوبتی آغاز شد. در سال اول تیمارهای آبیاری بر اساس 100، 75 و 50 درصد نیاز آبی گیاه زراعی با استفاده از روش پنمن-مانتیس انجام شد (خیرابی و همکاران، 1376؛ خیرابی و همکاران، 1381) و در سال دوم تیمارهای تنش شامل آبیاری پس از 70، 105 و 140 میلی‌متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A بود. دو روش معمولی و کاربردی برای ایجاد تنش رطوبتی در گیاهان عبارتند از: 1) ثابت نگه داشتن دور آبیاری و تغییر حجم آب کاربردی و 2) تغییر دور آبیاری و تامین نیاز آبی کامل گیاه در هر بار آبیاری (علیزاده، 1380). در این پژوهش، تیمارهای آبیاری در سال اول (1384) به روش اول و در سال دوم (1385) به روش دوم بود. در هر دو سال، دبی آب ورودی به هر کرت به وسیله سر ریز مستطیلی اندازه‌گیری و زمان لازم برای آبیاری هر تیمار محاسبه شد (حسینی ابریشمی، 1371).

فصل رشد، افزایش میزان آب آبیاری باعث افزایش تراکم جمعیت شته شد. میانگین جمعیت شته طی فصل رشد در تیمار 100 درصد نیاز آبی گیاه زراعی نسبت به تیمار 75 درصد نیاز آبی 1/44 برابر و نسبت به تیمار 50 درصد نیاز آبی 2/43 برابر افزایش یافت (شکل 1).

در سال 1385 اثر آبیاری بر میانگین جمعیت شته سیاه باقلا در سطح یک درصد معنی دار شد ($df=2$ ، $F=457/82$ ، $P<0/01$). بیشترین میانگین جمعیت شته در تیمار آبیاری پس از 70 میلی متر تبخیر از تشت تبخیر و کمترین میانگین در تیمار آبیاری پس از 140 میلی متر تبخیر از تشت تبخیر دیده شد (جدول 1). در مرحله اول فعالیت شته که تا تاریخ 1385/4/6 به طول انجامید بین سطوح فاکتور آبیاری از نظر جمعیت شته تفاوت معنی دار وجود نداشت. در مرحله دوم فعالیت شته‌ها روی چغندر قند، یعنی از شهریور ماه به بعد این تاثیر معنی دار شد و در تمام مراحل نمونه برداری از این مقطع زمانی به بعد، بیشترین میانگین جمعیت شته در تیمار آبیاری پس از 70 میلی متر تبخیر از تشت تبخیر و کمترین میانگین جمعیت در تیمار آبیاری پس از 140 میلی متر تبخیر از تشت تبخیر دیده شد. بر اساس میانگین 14 مرحله ارزیابی جمعیت شته در تیمار آبیاری پس از 70 میلی متر تبخیر از تشت تبخیر 2/3 برابر جمعیت در تیمار آبیاری پس از 105 میلی متر تبخیر از تشت تبخیر و 29/5 برابر جمعیت در تیمار آبیاری پس از 140 میلی متر تبخیر از تشت تبخیر بود.

تیمارهای کودی شامل 150، 200 و 100 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار انتخاب شد. مقدار 25 درصد کود نیتروژن در تیمارهای کودی قبل از کاشت و 75 درصد آن هم‌زمان با تنش رطوبتی (در یک نوبت) به کار برده شد.

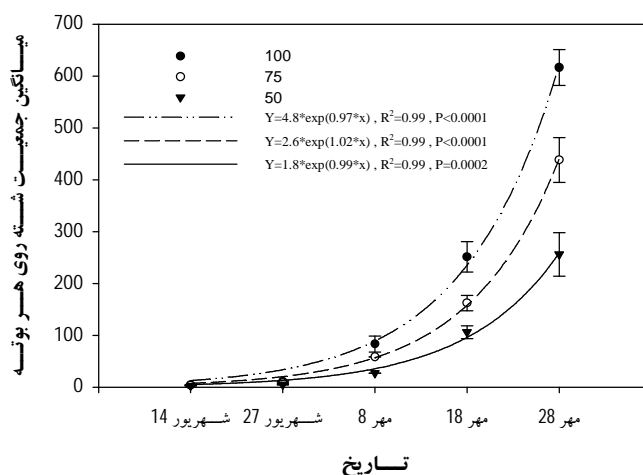
نمونه برداری در تمام کرت‌ها به صورت هفتگی از زمان رویش گیاه آغاز و تا زمان برداشت محصول ادامه یافت. تراکم جمعیت آفت در سال اول بر اساس انتخاب تصادفی 3 بوته از هر کرت و در سال دوم بر مبنای 5 بوته صورت گرفت.

از آن‌جا که در دو سال آزمایش از دو روش مختلف برای اعمال تنش رطوبتی استفاده شد، داده‌های مربوط به هر سال به‌طور جداگانه تجزیه و تحلیل شدند. داده‌های آزمایش با استفاده از آنالیز واریانس به کمک نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در صورت معنی دار بودن اثر تیمارهای آزمایشی از آزمون LSD در سطح احتمال 5 درصد برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

نتایج و بحث

اثر آبیاری بر جمعیت شته سیاه باقلا

در سال 1384 اثر آبیاری بر میانگین جمعیت شته سیاه باقلا در سطح یک درصد معنی دار بود ($df=2$ ، $F=119/1$ ، $P<0/01$). به جز نمونه برداری اول در تاریخ 84/6/14 در سایر نمونه برداری‌های صورت گرفته تا پایان



شکل 1: اثر آبیاری بر میانگین جمعیت شته سیاه باقلا روی هر بوته چغندر قند در سال 1384

کمتر و قدرت ماندگاری بیشتر تولید کرده و تراکم جمعیت در این تیمارها افزایش یافته است. گنج و پریس (1990) نیز نقش دما و کیفیت مواد غذایی روی شته توسکا *Pterocallis alni* Degeer را در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی و در مزرعه بررسی کردند. این پژوهشگران غلظت نیتروژن برگ را در طول فصل رشد به طور هفتگی اندازه گیری کردند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که عامل اساسی در تغییرات جمعیت شته دمای محیط است و در صورتی که شته‌ها در دمای ثابتی رشد کنند تفاوتی در عملکرد آنها دیده نمی‌شود، حتی اگر کیفیت گیاه میزبان تغییر کند.

در پژوهش حاضر بررسی غلظت پروتئین اندام هوایی نشان داد که کاهش میزان آبیاری گیاه باعث افزایش غلظت اسیدهای آمینه آزاد و درصد پروتئین شد اما تاثیری بر جمعیت شته سیاه باقلا نداشت (جدول 2).

گیاهان در تیمار 100 درصد نیاز آبی (سال 1384) و آبیاری پس از 70 میلی‌متر تبخیر از تشت تبخیر (سال 1385) آب کافی برای تولید شاخه و برگ در اختیار داشتند و حجم اندام هوایی در این تیمارها نسبت به سایر تیمارها بیشترین مقدار بود، لذا دما در سایه‌انداز گیاهان این تیمارها نسبت به سایر تیمارها کمترین مقدار را داشته‌است. بالا بودن رطوبت در این تیمارها نیز دمای سایه‌انداز این گیاهان را نسبت به سایر تیمارها کاهش داده‌است. از آنجا که شته‌هایی که از تغذیه خوبی برخوردارند یا در دماهای کم پرورش می‌یابند جثه بزرگ‌تری دارند و شته‌های با جثه بزرگ‌تر دارای طول دوره رشدی کمتر و قدرت بقاء بیشتری هستند (کازمی و طالبی، 1377)، به نظر می‌رسد شته‌هایی که روی این گیاهان تغذیه کرده بودند جثه بزرگ‌تری داشتند و نسلی با جثه بزرگ‌تر، دوره رشدی

جدول 1: اثر آبیاری بر میانگین \pm خطای معیار جمعیت شته سیاه باقلا *A. fabae* در هر بوته در مزرعه چغندر فند، در سال 1385

مقدار آب آبیاری بر حسب میلی‌متر تبخیر از تشت تبخیر			تاریخ کاشت
آبیاری پس از 140 میلی‌متر تبخیر	آبیاری پس از 105 میلی‌متر تبخیر	آبیاری پس از 70 میلی‌متر تبخیر	
0/15±0/11 a	0/16±0/11 a	0/17 ±0/11 a*	85/2/20
2/53±0/13 a	2/54±0/15 a	2/7 ±0/17 a	85/2/27
1/51±0/8 a	2/84 ±0/7 a	3/29±1 a	85/3/3
1/94±0/79 a	2/88±0/66 a	4/1±1/16 a	85/3/10
1/79±0/69 a	2/69±0/62 a	3/89±1 a	85/3/23
1/02±0/55 a	1/62±0/42 a	2/76±0/71 a	85/3/30
0/21±0/31 a	0/74±0/27 a	1/15±0/43 a	85/4/6
2/04±0/24 c	5/7±0/92 b	8/11±0/71 a	85/6/14
0/97±0/1 c	9/62±1/1 b	20/25±2/95 a	85/6/19
7/5±1 c	109±18/1 b	227±20/2 a	85/6/26
6±0/89 c	136±29 b	350±45 a	85/7/5
5/45±0/94 c	947±155 b	2223±372 a	85/7/12
113±37 c	444±127 b	898±228 a	85/7/19
1/2±0/22 c	39/9±19/01 b	536±103 a	85/7/27
10/3±3/13 c	147/6±29/74 b	305/7±55/5 a	میانگین

* در هر ردیف میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، از نظر آماری در سطح 5% با آزمون LSD تفاوت معنی‌دار ندارند.

جدول 2: میانگین اثر متقابل آبیاری و کود نیتروژن بر درصد پروتئین اندام هوایی چغندر قند \pm خطای معیار

نیتروژن 100 Kg/ha	نیتروژن 150 Kg/ha	نیتروژن 200 Kg/ha	تیمار
14/2 \pm 0/92 c	16/34 \pm 1 b	18/6 \pm 0/83 b	آبیاری پس از 70 میلی متر تبخیر
20/71 \pm 1/11 b	22/96 \pm 1/5 a	23/3 \pm 1/31 a	آبیاری پس از 105 میلی متر تبخیر
20/65 \pm 0/84 ab	21/35 \pm 1/41 ab	24/88 \pm 1/01 a	آبیاری پس از 140 میلی متر تبخیر

در هر ردیف میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، از نظر آماری در سطح 5% با آزمون LSD تفاوت معنی‌دار ندارند.

باقلا در سال 1384 در سطح یک درصد معنی‌دار بود (P<0/01, F=75/12, df=2). تیمار کاربرد 200 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار با میانگین 185/59 \pm 17/21 شته در هر بوته بیشترین و تیمار 100 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار با میانگین 99/37 \pm 13/79 شته در هر بوته کم‌ترین تراکم شته را داشتند (جدول 3). آنالیز هفتگی اثر کود نیتروژن بر جمعیت شته نشان داد که در 4 هفته آخر نمونه‌برداری اثر کوددهی بر جمعیت شته معنی‌دار بود و بیش‌ترین میانگین جمعیت شته در هر بوته به تیمار 200 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و کم‌ترین جمعیت به تیمار 100 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار اختصاص داشت.

اثر کوددهی بر میانگین جمعیت شته سیاه باقلا در سال 1385 نیز در سطح یک درصد معنی‌دار شد (P<0/01, F=475/82, df=2). بررسی هفتگی اثر کود نیتروژن بر جمعیت شته (جدول 4) نشان داد که از زمان ظهور مجدد شته در طول دوره رشد چغندر قند یعنی از شهریور ماه به بعد این اثر معنی‌دار شده است و همواره بیش‌ترین میانگین جمعیت در تیمار 200 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و کم‌ترین جمعیت در تیمار 100 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار دیده شد.

افزایش کوددهی باعث افزایش درصد پروتئین شد (جدول 2)، به نظر می‌رسد این امر باعث افزایش کیفیت غذایی گیاه و جذابیت برای شته‌ها شد. مورالز و همکاران (2000) نیز افزایش جمعیت شته *Rhopalosiphum maidis* را در مزارع ذرتی که با کود شیمیایی کوددهی شده بودند در مقایسه با مزارعی که با کودهای آلی کوددهی شده بودند، به غلظت بالای نیتروژن در شاخه و برگ ذرت‌هایی که با کود شیمیایی کوددهی شده بودند نسبت دادند.

هال و همکاران (2003) ملاحظه کردند که عملکرد شته *Rhopalosiphum padi* (L.) تحت تاثیر تنش رطوبتی گیاه میزبان کاهش یافت. این پژوهش‌گران با اندازه‌گیری غلظت اسیدهای آمینه موجود در رژیم غذایی و تجزیه عسلک ترش‌حی شته‌ها دریافتند که به دلیل کاهش میزان هضم‌پذیری اسیدهای آمینه، تحت تنش رطوبتی، بدن شته‌ها با کمبود اسیدهای آمینه مواجه می‌شود و عملکرد شته‌ها کاهش می‌یابد. پونس و تاتچل (1995) نیز در غلاتی که دچار تنش آبی شده بودند کاهش جمعیت شته‌های غلات را به افزایش چسبندگی شیره گیاهی ناشی از کاهش پتانسیل آب مربوط دانستند. مک وین و دیکسون (2001) کاهش جمعیت شته نخود *Acyrtosiphon pisum* (Harris) را در گیاهانی که تحت تنش رطوبتی قرار داشتند مشاهده کردند.

البته در خصوص تاثیر تنش رطوبتی بر جمعیت شته‌ها نتایج متفاوتی نیز وجود دارد. مثلاً جانسون و همکاران (1998) در آزمایشی روی شته روسی گندم (*Diuraphis noxia*) مشاهده کردند که جمعیت این شته در گیاهانی که تنش رطوبتی ملایمی را تجربه کرده بودند افزایش یافت و علت این افزایش جمعیت را تحمل بالای این گونه شته، به چسبندگی شیره گیاهی در گیاهان تحت تنش بیان کردند. بنابراین اگرچه تنش رطوبتی اغلب باعث کاهش جمعیت شته‌ها می‌شود اما واکنش شته‌ها به تنش رطوبتی گیاه میزبان، به گونه گیاه و شته، سن گیاه، سطح و طول مدت تنش رطوبتی بستگی دارد (جانسون و همکاران، 1998).

اثر کود دهی بر جمعیت شته سیاه باقلا

اثر کود نیتروژن بر میانگین جمعیت شته سیاه

جدول 3: اثر کود نیتروژن بر میانگین \pm خطای معیار جمعیت شته سیاه باقلا *A. fabae*

در هر بوته در مزرعه چغندر قند، در سال 1384

نیتروژن خالص (کیلوگرم در هکتار)			تاریخ کاشت
100	150	200	
3/1±0/81a	3/32±0/69a	3/4±0/99 a*	84/6/14
5/75±0/75 c	8/58±1/59 b	10±0/68 a	84/6/27
30±0/56 c	42/91±0/07 b	96/33±13/93 a	84/7/8
112/66±6/1 c	162/41±24/68 b	244/91±27/44 a	84/7/18
346/83±60/87 b	371/38±46/52 b	573/33±43 a	84/7/28
99/37±13/7 c	117/71±14/71 b	185/59±17/2 a	میانگین

* در هر ردیف میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، از نظر آماری در سطح 5% با آزمون LSD تفاوت معنی‌دار ندارند.

جدول 4: اثر کود نیتروژن بر میانگین \pm خطای معیار جمعیت شته سیاه باقلا *A. fabae*

در هر بوته در مزرعه چغندر قند، در سال 1385

نیتروژن خالص (کیلوگرم در هکتار)			تاریخ کاشت
100	150	200	
0/5±0/05 a	0/1±0/11 a	0/3±0/14 a*	85/2/20
2/52±0/12 a	2/55±0/2 a	2/69±0/12 a	85/2/27
2/37±0/83 a	2/47±1 a	2/79±0/76 a	85/3/3
2/73±0/78 a	2/79±1 a	3/37±1 a	85/3/10
2/64±0/7 a	2/65±0/89 a	3/08±0/9 a	85/3/23
1/69±0/5 a	1/81±0/69 a	1/9±0/63 a	85/3/30
0/58±0/39 a	0/67±0/41 a	0/85±0/27 a	85/4/6
4/23±0/84 b	4/91±0/72 b	6/74±1/25 a	85/6/14
7/6±1/74 b	7/95±1/76 b	15/29±4/13 a	85/6/19
79/02±20/66 c	98/63±26/5 b	166/88±37/8 a	85/6/26
90/47±33/36 c	140/94±40/57 b	261/23±65/37 a	85/7/5
361/8±112/15 c	1118/6±295/31 b	1695/7±454/95 a	85/7/12
2/23±0/411c	450±109/1 b	1002/92±201/87 a	85/7/19
89/47±28/92 c	191/13±59/48 b	447/2±123 a	85/7/27
46/27±14/38 c	144/66±38/4 b	257/9±51/4 a	میانگین

* در هر ردیف میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، از نظر آماری در سطح 5% با آزمون LSD تفاوت معنی‌دار ندارند.

اثر کاربرد مقدار بیشتر کود نیتروژن باعث می‌شود که گیاه به مدت طولانی‌تری آبدار و جوان بماند که همه این موارد می‌تواند در افزایش جمعیت شته در تیمار 200 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار نسبت به سایر تیمارها نقش داشته باشد. دیویس و همکاران (2004) در مطالعات خود به نتایج مشابهی دست یافتند و ملاحظه کردند که جمعیت شته پنبه *Aphis gossypii* Glover

افزایش محتوای کیفی گیاه بر اثر کاربرد کود نیتروژن بیشتر، می‌تواند باعث افزایش جثه شته‌ها شده (کازمی و طالبی، 1377) و انرژی لازم برای تولید تخم بیشتری را در اختیار حشره قرار دهد در نتیجه نرخ ذاتی رشد حشره افزایش یافته و تراکم جمعیت در تیمار کاربرد سطح بالای نیتروژن بیشتر شود (کازمی و طالبی، 1377). طولانی شدن زمان رشد و نمو گیاه بر

همچنین دو برابر شدن دفعات آبیاری (تیمار 70 میلی-متر تبخیر از تشت تبخیر نسبت به تیمار 140 میلی-متر تبخیر از تشت تبخیر) در تیمار 200 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار باعث شد جمعیت شته سیاه باقلا 177/9 برابر افزایش پیدا کند و بیشترین تغییرات جمعیت را نسبت به سایر تیمارهای کودی داشته باشد (جدول 5). افزایش کود نیتروژن در تیمار آبیاری پس از 70 میلی-متر تبخیر از تشت تبخیر باعث بیشترین تغییرات پروتئین برگ نسبت به سایر تیمارهای آبیاری شد (جدول 2). از آنجا که پروتئین نقش اساسی در تغذیه و تولید مثل شته‌ها دارد (کاظمی و طالبی، 1377)، به نظر می‌رسد که وسعت دامنه تغییرات جمعیت شته بر اثر کاربرد کود نیتروژن در تیمار آبیاری پس از 70 میلی-متر تبخیر از تشت تبخیر به تغییرات درصد پروتئین گیاه مربوط باشد. اثر متقابل آبیاری و مواد غذایی خاک با تاثیر بر فیزیولوژی گیاه، عملکرد حشره تغذیه کننده از گیاه را تحت تاثیر قرار می‌دهد (لاور و اورینس، 2003). لذا به نظر می‌رسد افزایش تغییرات جمعیت شته بر اثر دو برابر شدن دفعات آبیاری در تیمار کودی 200 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار مربوط به اثر متقابل آبیاری و کوددهی در جذب مناسب مواد غذایی از خاک و تغییرات بیوشیمیایی حاصل از آن در گیاه باشد (لاور و اورینس، 2003).

به‌طور کلی نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که در دسترس بودن رطوبت برای گیاه یک عامل اساسی در جذب پروتئین موجود در گیاه برای شته سیاه باقلا و در نتیجه افزایش جمعیت شته است. تنش رطوبتی اگرچه میزان نیتروژن گیاه را افزایش داد و نیتروژن یک عامل کیفی مهم در رشد و نمو شته‌ها است (کاظمی و طالبی، 1377)، ولی افزایش چسبندگی و غلظت شیره گیاهی در گیاهان تحت تنش رطوبتی قابلیت استفاده از نیتروژن گیاه را برای شته‌ها کاهش می‌دهد (هال و همکاران، 2003)، لذا تنها در صورتی افزایش درصد نیتروژن گیاه باعث افزایش رشد و نمو و افزایش تراکم شته *A. fabae* می‌شود که گیاه با کمبود رطوبت مواجه نبوده و افزایش درصد پروتئین آن به‌واسطه تنش رطوبتی نباشد.

روی گیاهان داوودی که کود نیتروژن بیشتری دریافت کرده بودند بیشتر بود و بیشترین جمعیت را در تیمار بیشترین کود نیتروژن دیدند. هم‌چنین ون‌امدن (به نقل از دیویس و همکاران، 2004) نشان داد که تولید مثل شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* (L.) و شته سبز هلو *Myzus perssicae* (Sulzer) با افزایش کود نیتروژن افزایش یافت. در حالی که بتک و همکاران (1998) در بررسی اثر کود نیتروژن و آبیاری بر عملکرد شته پنبه *A. gossypii* روی داووی به این نتیجه رسیدند که اثر معنی‌دار کوددهی بر شته تنها در سطوح خیلی پایین کوددهی مشاهده می‌شود و با افزایش میزان کوددهی از صفر تا 38 قسمت در میلیون کود نیتروژن، عملکرد شته افزایش یافته ولی از 38 قسمت در میلیون تا 488 قسمت در میلیون تغییری نکرد. وجود تفاوت در نتایج پژوهش‌ها ممکن است به عدم ارتباط خطی بین رشد شته و کوددهی مربوط باشد. از سوی دیگر ممکن است سطوح مختلف کودی اثرات مختلفی روی رشد شته‌ها داشته باشد. دلیل دیگر نحوه بررسی اثر کوددهی است. برای مثال بررسی اثر کوددهی در قفس قدرت انتخاب را از شته‌ها می‌گیرد. اگر شته‌ها به مواد غذایی موجود در گیاه واکنش نشان داده و بتوانند از بین آن‌ها انتخاب کنند، در این صورت کیفیت گیاه میزبان روی تراکم و پراکنش آن‌ها اثر می‌گذارد. به‌علاوه زمان کوددهی و میزان مصرف آن نیز تفاوت‌هایی را در نتایج ایجاد می‌نماید (چاو و همکاران، 2005).

اثر متقابل آبیاری و کوددهی بر جمعیت شته سیاه باقلا

اثر متقابل آبیاری و کوددهی بر میانگین جمعیت شته سیاه باقلا در سال 1384 معنی‌دار نبود ($P=0/145$, $F=64/79$, $df=4$). در حالی که اثر متقابل آبیاری و کود نیتروژن بر جمعیت شته سیاه باقلا در سال 1385 در سطح یک درصد معنی‌دار بود ($P<0/01$). افزایش میزان کود نیتروژن در تیمار آبیاری پس از 70 میلی-متر تبخیر از تشت تبخیر در سال 1385 با 4/61 برابر کردن جمعیت شته سیاه باقلا باعث بیشترین تغییر جمعیت این حشره نسبت به سایر تیمارهای آبیاری شد.

منابع

- حسینی ابریشمی، س. م. 1371. اصول و عملیات آبیاری (ترجمه). انتشارات آستان قدس رضوی.
- خواججه پور، م. 1383. گیاهان صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.
- خیرابی، ج.، دربندی، ص.، انتظاری، م.، میرئی، م.، سلامت، ع. و مقدسی، ف. 1381. بررسی و مقایسه تطبیقی روش پنمن - مانتیس با روش فائو 24 در ایران. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.
- خیرابی، ج.، توکلی، ع.، انتظاری، م. و سلامت، ع. 1376. معرفی جهات نظری و کاربردی روش پنمن - مانتیس. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.
- علیزاده، ا. 1380. رابطه آب و خاک و گیاه، انتشارات آستان قدس رضوی.
- غالبی، س. 1379. بهینه سازی مصرف آب در زراعت چغندر قند با استفاده از توابع تولید آب-عملکرد در کرج. مجله خاک و آب، ج 12، ش 14، ص 20-28
- کاظمی، م. ح. و طالبی، پ. 1377. اکولوژی شته ها (ترجمه). انتشارات دانشگاه تبریز.
- کوچکی، ع. 1376. کشاورزی ارگانیک. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- نوری قنبلانی، ق. 1380. اکولوژی حشرات (ترجمه). انتشارات دانشگاه محقق اردبیلی.
- Altieri, M. A., and Nicholls, C. I. 2003. Soil fertility management and insect pest: harmonizing soil and plant health in agroecosystem. *Soil Tillage Research* 72: 203-211.
- 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* 88: 41-47.
- Chau, A., Heinz, K. M. and Davies, F. T. 2005. Influences of fertilization on *Aphis gossypii* and insecticide usage. *Journal of Applied Entomology* 129(2): 89-97.
- Davies, F. T., Chunajiu, H., Chau, A., Heinz, K. M. and Cartmill, A. D. 2004. Fertility affects susceptibility of chrysanthemum to cotton aphids: influence on plant growth, photosynthesis, ethylene evolution, and herbivore abundance. *Journal of American Society of Horticulture Science* 129(3): 344-353.
- Gange, A. C. and Pryse, J. E. 1990. The role of temperature and food quality in affecting the performance of the alder aphid, *Pterocallis alni*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 57: 9-16.
- Haile, F. J. 2000. Drought stress and yield loss. pp. 117-134. In: Peterson, R. K. D., Higley, L. G. (Eds.), *Biotic Stress and Yield Loss*. CRC Press, Boca Raton Landon, New York, Washington, DC, 261pp.
- Hale, B. K., Bake, J. S. J., Prichard, Masters, G. J. and Brown, K. 2003. Effect of host plant drought stress on the performance of the bird cherry-oat aphid, *Rhopalosiphum padi* (L.), a mechanistic analysis. *Ecological Entomology* 28(6): 666-677.
- Inbar, M., Doostdar, H. and Mayer, R. T. 2001. Suitability of stressed and vigorous plants to various insect herbivores. *Oikos* 94: 228-235.
- Johnson, G. D., Ni, X., Mc Lendon, M. E., Jacobson, J. S. and Wraith, I. M. 1998. Impact of Russian wheat aphid (Homoptera, Aphididae) on drought stressed spring wheat. Chap. 6. In: Quisenberry, S. S., Peairs, R. B. (Eds.), *Response Model for an Introduced Pest -The Russian Wheat Aphid*. Entomological Society America.
- Kramer, P. J. 1983. *Water Relations of Plants*. Academic Press, New York, 489 pp
- Lower, S. S. and Orians, C. M. 2003. Soil nutrients and water availability interact to influence willow growth and chemistry but not leaf beetle performance. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 107: 69-79.
- Mattson, W. J. 1980. Herbivory in relation to plant nitrogen content. *Annual Review of Ecology and Systematics* 11: 119-161
- Mcvean, R. I. K. and Dixon, A. F. G. 2001. The effect of plant drought-stress on population of the

pea aphid *Acrytosiphon pisum*. Ecological Entomology 25: 440-443.

Morales, H., Perfect, I. and Ferguson, B. 2000. Traditional fertilization and its effect on corn insect population in the Guatemalan high lands. Agriculture Ecosystems Environment 84: 145-155.

Pons, X. and Tatchell, G. M. 1995. Drought stress and cereal aphid performance. Annual Review of Applied Biology 126: 19-31.

Tsidale, S. L., Nelson, W. L. and Beaton, J. D. 1985. Soil fertility and fertilizers, 4th ed., Macmillan Pub., New York, 515 pp.

Response of Black Bean Aphid [*Aphis fabae* Group (Homoptera: Aphididae)] Population to Irrigation and Nitrogen Fertilizer in Sugar Beet

Ghorbani¹, R., Hatami², B. and Khajehali², J.

Abstract

The effects of irrigation periods and fertilizer nitrogen rates on population of black bean aphid were studied in sugar beet fields of Isfahan University of Technology for two years. Experiments were carried out as splitplot in a complete randomized block design with four replications. Irrigation factor in three levels (100%, 75% and 50% plant water requirement in 2005 and irrigation after 70, 105 and 140 mm cumulative evaporation from class A pan in 2006) and nitrogen fertilizer in three levels (200, 150 and 100 kg/ha net nitrogen in both years) were allocated to main and subplots respectively. Pest population was assessed by weekly sampling. The highest mean population of black bean aphid was observed in 100% irrigation treatment in the first year and in irrigation after 70 mm evaporation treatment in the second year and in 200 kg/ha nitrogen treatment in both years. As irrigation cycle doubled in 200 kg/ha net nitrogen treatment, population of black bean aphid increased by 177.9 times.

Keywords: Sugar beet, Irrigation, N Fertilizer, *Aphis fabae*

1. Researcher of Research Center of Agriculture and Natural Resources of Lorestan province, Khorramabad
2. Prof. and Instructor of Plant protection, Respectively, College of Agric., Isf. Univ. Technol., Isfahan
