

کاشت یونجه در مجاور نیشکر و تأثیر آن بر تنوع بندپایان و خسارت ساقه خواران نیشکر

ابراهیم سلیمان نژادیان^۱

۱- دانشیار، گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز (esoleymannejadian@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۸۸/۴/۹

تاریخ دریافت: ۸۶/۵/۱۶

چکیده

طی سال های ۱۳۷۷-۱۳۸۰ در زمینه رابطه افزایش تنوع پوشش گیاهی با تنوع بندپایان و سطح آلودگی به ساقه خواران نیشکر در مزارع نیشکر شرکت توسعه کشت نیشکر و صنایع جانبی، واقع در واحد امیر کبیر در جنوب اهواز مطالعاتی انجام گردید. در امتداد عرض کرت های ۱۰۰۰ × ۲۵۰ متری نیشکرنوارهایی از یونجه به عرض ۱۰-۸ متر کشت گردید. بند پایان این کرت ها به کمک تله های مالیز و تله های زمینی ماهیانه یکبار جمع آوری و شاخص تنوع و یکنواختی شانون برای آنها محاسبه شد. ۳-۴ کرت با حاشیه یونجه و چهار کرت با حاشیه بدون پوشش گیاهی در نظر گرفته شد. تله های مالیز درفاصله ۳ متری وتله های زمینی به شکل طشت های پلاستیکی در دو و چهار متری از مرز در داخل مزرعه نیشکریا و بدون نوار یونجه نصب شدند. در هر نمونه برداری در صد ساقه های آلوده به ساقه خوارهای *S. nonaroides* و *Sesamia cretica* نیز در دو نوع تیمار تعیین شد. نتایج نشان داد در کرت های حاوی یونجه شاخص تنوع و یکنواختی بطور معنی داری بالاتر و درصد ساقه های آلوده نیز بطور معنی داری کاهش داشت.

کلید واژه ها: ساقه خوار نیشکر، تنوع زیستی، یونجه، نیشکر

مقدمه

از طرف دیگر فراوانی و تنوع شکارگرها و پارازیتوئیدها در داخل مزارع رابطه نزدیکی با پوشش گیاهی محیط اطراف داشته (۷) و به همین جهت در کشاورزی چند محصولی، اغلب تراکم آفات کمتر از کشاورزی های تک محصولی است (۲۶ و ۳۳). دو فرضیه "دشمنان طبیعی" و "تمرکز منبع" از دلایل کاهش جمعیت آفات می باشند (۳۵). در فرضیه اول اجتماعات متنوع گیاهی شرایط مناسبی برای دشمنان طبیعی بوجود می آورند و در فرضیه دوم اجتماعات گیاهی متنوع رایحه های متنوع تری ایجاد می کند که در مقایسه با سیستم تک محصولی که دارای رایحه زیاد از یک محصول است آفات را کمتر به خود جلب می نمایند.

با وجود این که از قدمت کشاورزی حدود ۴۰۰۰ سال می گذرد ولی بامقیاس تکاملی، زیست بوم های کشاورزی جوان بوده و نسبت به سیستم های طبیعی دارای ثبات کمتری هستند (۱۱، ۱۹، ۲۱). در میان زیست بوم های کشاورزی، کشت های تک کاشت^۱ و وسیع زیستگاه های دشمنان طبیعی و در نتیجه گونه های بومی عوامل کنترل کننده را بیشتر کاهش می دهند (۱۵، ۱۶، ۱۸، ۲۵، ۳۴). التون در دهه های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰، بدون پشتوانه آزمایشی، این فرضیه را بیان داشت که اجتماعات متنوع تر دارای ثبات بیشتری هستند (۳۵). این فرضیه بعدها توسط عده ای از محققین مورد آزمایش و تأیید قرار گرفت (۸، ۲۲، ۳۱).

گیاه در استان خوزستان می باشند، هدف از اجرای این تحقیق امکان بالا بردن میزان تنوع گونه ای از طریق کشت یونجه در مزارع نیشکر و مطالعه تاثیر افزایش تنوع بر روی خسارت ساقه خوارهای نیشکر می باشد.

مواد و روش ها

این تحقیق از اسفند ۱۳۷۷ تا تیر ماه ۱۳۸۰ در محل شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی واحد امیر کبیر در ۳۵ کیلومتری جنوب اهواز انجام شد. با توجه به اینکه نیشکر در این مرکز در کرت های ۲۵۰×۱۰۰۰ متر کشت می شود، یونجه در امتداد عرض کرت ها (۲۵۰ متر) کشت گردید. در سال اول از کرت های یونجه که توسط شرکت قبلا کشت شده بود استفاده شد و در صد ساقه های آلوده (وجود یک سوراخ لاروی یا بیشتر در ساقه ها) به ساقه خوارها، در مزارع نیشکر با حاشیه یونجه و بدون یونجه مقایسه شد. در سال بعد کرت های جدید به این آزمایش اختصاص داده شد و از ابتدای کشت نیشکر (مزرعه پلنت) مبادرت به کشت گیاه یونجه گردید. تجزیه و تحلیل و ارائه داده ها در دو محل (هر کدام در چهار مزرعه مشابه یا چهار تکرار) به طور جداگانه انجام گرفت.

برای اندازه گیری شاخص تنوع از یک تله خیمه ای^۳ و دو تله زمینی^۴ در هر تکرار استفاده شد. تله خیمه ای به روش تاون^۵ (۳۲) ساخته شد. پارچه تور مورد استفاده دارای ۱۰۰ عدد سوراخ در سانتی متر مربع بود. محل برپائی این تله ها در ۳-۵ متری داخل مزرعه نیشکر در یک جای ثابت بود. برای سهولت نصب تله ها، ساقه های نیشکر در محل نصب بریده شده بودند. برای کشتن حشرات تله خیمه ای بجای الکل یا آب مخلوط با فرمالین و شوینده ها، از سیانور و گچ استفاده شد، زیرا در الکل

برای اندازه گیری تنوع گونه ای از مدل ها و شاخص ها متفاوتی استفاده می شود. مدل های سری هندسی، سری لگاریتمی، لگاریتم نرمال و مدل مک آرتور برای ارتباط بین تعداد گونه ها و فراوانی افراد در هر گونه مورد استفاده قرار می گیرند. ممکن است داده های بدست آمده از تنوع در یک اکوسیستم با هیچکدام از مدل ها برازش نشوند. به همین جهت از روش ساده تر یعنی از شاخص های تنوع استفاده می شود (۱۷، ۲۹). این شاخص ها که آنها نیز بر اساس غنای گونه ای و فراوانی افراد در هر گونه می باشند در سال های اخیر بطور وسیعی مورد استفاده قرار گرفته اند. ساوت وود^۱ (۲۹) این شاخص ها را غیر پارامتریک^۲ نامگذاری نموده است. از انواع این شاخص ها می توان به شانون، بریلوئین، سیمسون و آوالان اشاره نمود (۱۲، ۱۷). شاخص شانون یکی از شاخص های معروف غیر پارامتریک است که با فرمول $H' = -\sum p_i \ln p_i$ محاسبه می شود. در این فرمول p_i نسبت افرادی است که در گونه i ام (n_i/N) وجود دارند. جمعیت شاخص ها دارای پخش فراوانی نرمال بوده و به همین جهت آنها را از طریق آمار پارامتریک می توان مقایسه نمود (مراجعه شود به ۱۷). شاخص یکنواختی شانون را می توان از فرمول $E = \frac{H'}{\ln S}$ که در آن E یکنواختی، H' شاخص تنوع شانون و S تعداد گونه در نمونه می باشد بدست آورد.

نظریه رابطه تنوع گونه ای و طغیان آفات یک نظریه کلی است و برای افزایش هرگونه گیاهی به زیست بوم های وسیع و تک کاشت در هر منطقه جغرافیائی نیاز به آزمایش و بررسی دارد. از آنجائی که ساقه خوارهای نیشکر (*Sesamia nonagroides* و *S. cretica*) از آفات مهم این

3- Malaise trap
4- Pitfall trap
5- Town

1- Southwood
2- non-parametric

تبدیل) تفاوت معنی داری مشاهده گردید از داده های اصلی برای رسم گراف ها استفاده شد.

نمونه برداری از ساقه های نیشکر:

تعداد ۱۰-۵۰ عدد ساقه (بستگی به درصد آلودگی در یک پیش نمونه ۱۵ تائی) بطور تصادفی انتخاب و آلودگی آنها به ساقه خوارها (وجود سوراخ لاروی در ثلث بالائی ساقه) یادداشت شد. تعداد نمونه براساس فرمول $N = (t^2 pq) / D^2$ در هر بار پیش نمونه گیری محاسبه شد (۲۹). در این فرمول t مربوط به جدول t در سطح ۹۵٪ برابر ۱/۹۶، مقدار p و q به ترتیب درصد آلودگی و درصد ساقه های سالم در پیش نمونه و D دقت نمونه برداری (در اینجا ۱۵٪) می باشد. در مراحل اولیه رشد گیاه به جای درصد آلودگی ساقه ها درصد قلب مردگی بوته ها در نظر گرفته شد.

نتایج

۱- نتایج سال اول

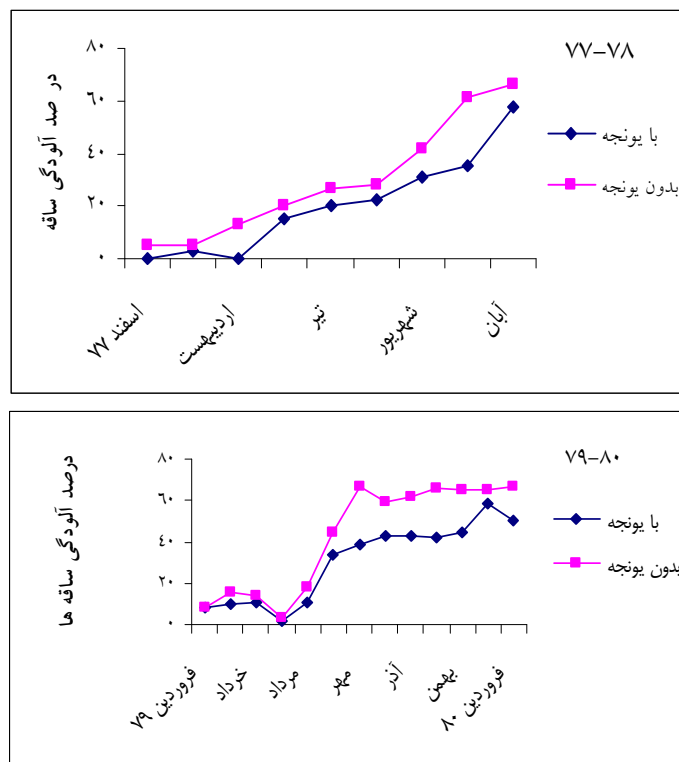
۱-۱- مقایسه در صد آلودگی

در شکل ۱ روند تغییرات میانگین در صد آلودگی ساقه های نیشکر به ساقه خوارها از اسفند ۱۳۷۷ تا آبان ۱۳۷۸ در کرت های با و بدون یونجه نشان داده شده است. این روند از ابتدای نمونه برداری تا انتها (آبان ماه) صعودی بوده ولی در کلیه نمونه برداری ها آلودگی در کرت های با یونجه کمتر از آلودگی در کرت های بی یونجه بود (شکل ۱). این موضوع با مقایسه آماری میانگین در صد آلودگی ساقه ها در کلیه نمونه برداری ها در سال اول مورد تأیید قرار گرفت ($t = -3/8$, $df = 8$, $p = 0/005$ ، $\alpha = 0/05$) (شکل ۲) به طوری که در این سال درصد ساقه های آلوده در کرت های با یونجه ۳۱ در صد کمتر از کرت های بدون یونجه بود (۲۹/۷) در کرت های بدون یونجه و ۲۰/۴ در کرت های با یونجه).

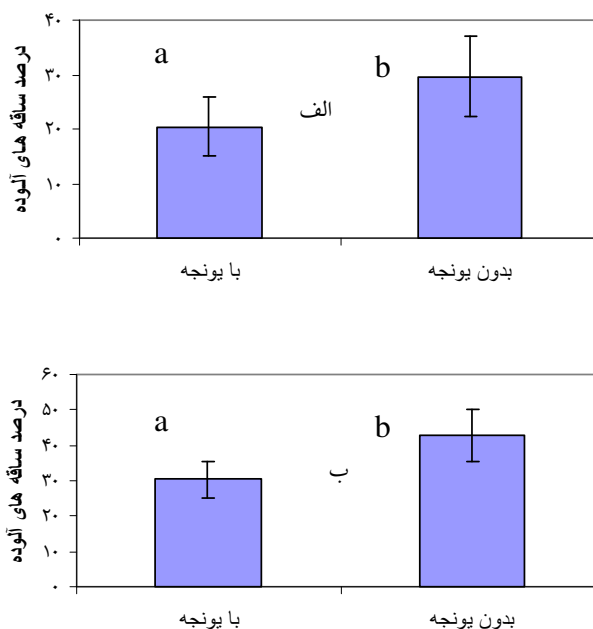
جداسازی گونه ها به خصوص بال پولک داران ممکن نبود. تله ها هر ماه به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت نصب و سپس برداشته شدند. ظروف سیانور نیز پس از هر بار استفاده تعویض شدند. مدت زمان بیشتر بر پائی تله ها باعث می گردید تا ۱- اثرکشندگی سم سیانور از بین رفته و کارائی تله ها پائین بیاید و ۲- تعدادی از نمونه ها غیرقابل شمارش و شناسائی بشوند. نمونه های جمع آوری شده تا زمان تفکیک و شمارش در داخل ظروف سیانور در آزمایشگاه در داخل هود نگهداری شدند.

دو تله زمینی در ۲ و ۴ متری از مرز (به ترتیب تله های بیرونی و داخلی) در داخل مزرعه نیشکر برای گرفتن حشرات زمین زی و خاکزی نصب گردید. تشت های پلاستیکی به رنگ سفید به عمق ۱۴/۵ و قطر ۴۰ سانتی متر در داخل زمین طوری نصب گردیدند که لبه تشت با زمین اطراف در یک سطح قرار گیرد. به علت رشد زیاد بوته های نیشکر و تراکم نی ها معمولا حرکت به داخل و عمق بیشتر مزرعه مشکل است و به همین جهت به نصب تله های زمینی در همین دو فاصله اکتفا گردید. تله های زمینی همزمان با تله های خیمه ای نصب و برداشته شدند. برای جمع آوری حشراتی که در تله های زمینی گرفتار می شدند از اسپری بایگون استفاده شد. این نمونه ها در ظروف خالی (بدون الکل) جمع آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند.

گونه های مختلف در تله های خیمه ای و زمینی تفکیک گردیدند و از هر گونه یک یا دو نمونه بدون تشخیص و نامگذاری علمی در جعبه کلکسیون یا الکل نگهداری و فقط کد گذاری شدند. شاخص های تنوع و یکنواختی به کمک برنامه Excell و مقایسه میانگین ها با برنامه Excell و Statistica انجام گرفت. داده های درصد آلودگی ابتدا به آرکسینوس تبدیل و سپس مقایسه شدند. در صورتی که در هر دو حالت (با تبدیل و بدون



شکل ۱- روند تغییرات درصد آلودگی ساقه های نیشکر به ساقه خوارها در کرت های با و بدون یونجه در سال های ۱۳۷۷-۷۸ و ۱۳۷۹-۸۰



شکل ۲- مقایسه میانگین های درصد آلودگی ساقه های نیشکر به ساقه خوارها از اسفند ۱۳۷۷ تا آبان ۱۳۷۸ (شکل الف) و از فروردین ۱۳۷۹ تا فروردین ۱۳۸۰ (شکل ب). خطای معیار بر روی ستون ها نشان داده شده است. حروف متفاوت در هر شکل نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح ۵٪ می باشد.

۲-۱- مقایسه شاخص های تنوع و یکنواختی در تله های خیمه ای

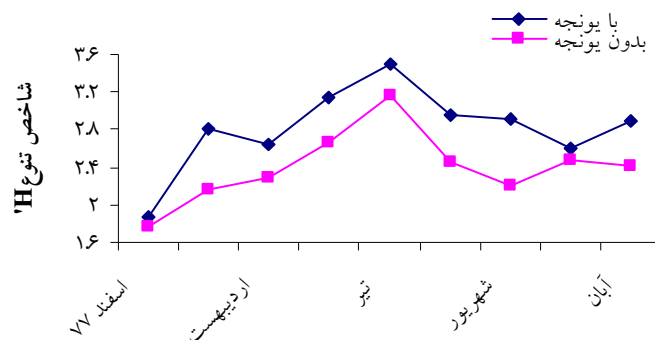
در شکل ۳ روند تغییرات شاخص تنوع در کرت های نیشکر یونجه دار و بدون یونجه در سال اول نشان داده شده است. شاخص های تنوع در هر دو تیمار ابتدا روند افزایشی و سپس با پائین آمدن درجه حرارت کاهش یافته اند. با وجود این مشاهده می شود طی ۹ نمونه برداری در سال اول شاخص های تنوع کرت های با یونجه بالا تر از کرت های بدون یونجه بوده است. مقایسه آماری میانگین های این دو تیمار طی ۹ بار نمونه برداری تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ نشان داد ($t=6/05$, $df=8$ و $p=0/0003$).

شاخص یکنواختی در شروع نمونه برداری، زمانی که طول ساقه های نیشکر حدود ۵۰ سانتیمتر بود در کرت های با یونجه به ۰/۹۵ رسید که در مقایسه با شاخص یکنواختی در کرت های بدون یونجه (۰/۶۵) حداکثر اختلاف را نشان داد. بعد از این روند کاهش پیدا کرد بطوری که در تیر ماه دو شاخص یکنواختی یکسان شدند. سپس مجددا در همه نمونه

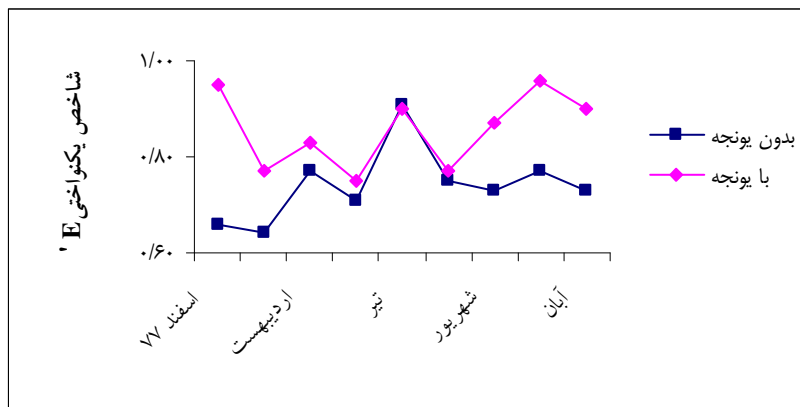
برداری های بعدی تا آبان ماه شاخص مزبور در کرت های با یونجه بیشتر بود (شکل ۴). بطور کلی نیز اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ بین میانگین های شاخص یکنواختی کرت های با و بدون یونجه در ۹ بار نمونه برداری مشاهده شد ($t=3/5$, $df=8$, $p=0/0007$).

۳-۱- مقایسه تله های زمینی

در جدول ۱ شاخص های تنوع و یکنواختی در تله های بیرونی (فاصله ۲ متری از حاشیه) و داخلی (فاصله ۴ متری از حاشیه) بطور جداگانه در دو نوع کرت نیشکر مقایسه و پارامترهای آماری آنها ارائه گردیده است. در هر دو تله شاخص تنوع در کرت های با یونجه بطور معنی داری بیشتر بود. شاخص یکنواختی در تله های بیرونی در دو نوع کرت با و بدون یونجه نیز فرق معنی داری با هم داشتند در حالی که تله های زمینی داخلی از نظر آماری متفاوت نبودند. جدول ۲ نشان می دهد که تنوع و یکنواختی در تله های بیرونی و داخلی مستقر در کرت های بدون یونجه تفاوت آماری ندارند.



شکل ۳- مقایسه روند تغییرات شاخص تنوع شانون در کرت های با و بدون یونجه در تله های خیمه ای از اسفند ۱۳۷۷ تا آبان ۱۳۷۸



شکل ۴- مقایسه روند تغییرات شاخص یکنواختی شانون در کرت های با و بدون یونجه در تله های خیمه ای از اسفند ۱۳۷۷ تا آبان ۱۳۷۸

۲- نتایج سال های دوم و سوم

۲-۱- مقایسه در صد آلودگی ساقه ها

روند افزایشی تغییرات در صد آلودگی ساقه های نیشکر با و بدون یونجه در سال دوم نمونه برداری (از فروردین ۱۳۷۹ تا فروردین ۱۳۸۰) در شکل ۱ نشان داده شده است. در تمام نمونه برداری ها درصد ساقه های خسارت دیده در کرت های بدون یونجه (۴۲/۸) بیشتر از کرت های با یونجه (۳۰/۳) بود. مقایسه میانگین های ۱۳ بار نمونه برداری نیز فرق معنی داری را نشان داد ($\alpha = 0.05, df=12, t=-5.7$) به طوری که در کرت های نیشکر بدون حاشیه یونجه میانگین در صد آلودگی ساقه ها طی

تمام نمونه برداری ها ۲۹ درصد بیشتر از کرت های با حاشیه یونجه بود:

$$\left(\frac{42/8 - 30/3}{42/8} \right) \times 100 = 29$$

۲-۲- مقایسه شاخص های تنوع و یکنواختی در تله های خیمه ای (سال دوم و سوم)

مقایسه ضریب تنوع شانون در کرت های نیشکر با و بدون یونجه نیز فرق معنی داری را نشان داد ($t=2/92, df=12, p=0.01$). هرچند شاخص یکنواختی در دو نوع تیمار فرقی با هم نداشتند (جدول ۳).

جدول ۱- مقایسه شاخص های تنوع و یکنواختی تله های زمینی بیرونی و همچنین تله های داخلی در کرت های یونجه دار و بی یونجه از اسفند ۱۳۷۷ تا آبان ۱۳۷۸ (سال اول نمونه برداری)

پارامتر تنوع		تله های زمینی بیرونی		فاکتورهای آماری		تله های زمینی داخلی		فاکتورهای آماری	
	با یونجه	بی یونجه	t	p		با یونجه	بی یونجه	t	p
شاخص تنوع	۱/۶۳	۱/۰۹	۳/۳۷	۰/۰۳		۱/۵۴	۰/۵۳	۳/۹۷	۰/۰۲
شاخص یکنواختی	۰/۹۰۴	۰/۷۵	۲/۸	۰/۰۴		۰/۷۴	۰/۵۹	۰/۹۳	۰/۴

جدول ۲- مقایسه شاخص های تنوع و یکنواختی تله های بیرونی و داخلی در کرت های نیشکر بدون یونجه از اسفند ۱۳۷۷ تا آبان ۱۳۷۸ (سال اول) در مزارع نیشکر واحد امیر کبیر

پارامتر تنوع	میانگین \pm SD		t محاسبه شده	df	p
	تله داخلی	تله بیرونی			
شاخص تنوع H'	۰/۷۱۹ \pm ۰/۳۹	۰/۹۰۹ \pm ۰/۴۱	۱/۱۹	۲۳	۰/۲۴
شاخص یکنواختی E'	۰/۶۶۰ \pm ۰/۲۸	۰/۸۳۰ \pm ۰/۱۶	۱/۹۴	۲۵	۰/۰۶

جدول ۳- مقایسه شاخص های تنوع و یکنواختی شانون در تله های خیمه ای در کرت های نیشکر با و بدون یونجه در چهار تکرار در هر ماه نمونه برداری از فروردین ۱۳۷۹ تا فروردین ۱۳۸۰

تاریخ	شاخص تنوع شانون		شاخص یکنواختی	
	با یونجه	بدون یونجه	با یونجه	بدون یونجه
فروردین ۱۳۷۹	۲/۳۷	۲/۱۵	۰/۸۴	۲/۴۹
اردیبهشت	۲/۸۳	۲/۱۹	۰/۸۰	۰/۷۰
خرداد	۲/۷۳	۲/۶۵	۰/۸۱	۰/۸۳
تیر	۲/۶۷	۲/۳۰	۰/۸۳	۰/۸۲
مرداد	۲/۱۳	۱/۹۰	۰/۸۵	۰/۷۱
شهریور	۲/۴۰	۲/۲۸	۰/۶۸	۰/۸۵
مهر	۲/۵	۲/۵	۰/۶۹	۰/۸۷
آبان	۲/۹۰	۲/۸۲	۰/۷۷	۰/۸۲
آذر	۲/۱۳	۱/۵۷	۰/۷۴	۰/۶۷
دی	۱	۰/۹۳	۰/۲۹	۰/۴۰
بهمن	۲/۱۸	۱/۸۰	۰/۶۳	۰/۷۴
اسفند	۲/۴۹	۲/۳۷	۰/۸۲	۰/۸۶
فروردین	۳/۰۳	۱/۹۲	۸۰	۰/۶۳
میانگین	۲/۴۱	۲/۱۳	۰/۷۳	۰/۸۷
t	۹۲/۲		-۱/۹۰	
df	۱۲		۱۲	
p	*۰/۰۱		۰/۳	
SE	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۲۰	۰/۲۴

*در سطح ۰/۰۵ معنی دار

۲-۳- تله های زمینی
مقایسه آماری شاخص های تنوع و یکنواختی تله های زمینی داخلی (عمق ۴ متری حاشیه) و بیرونی (عمق ۲ متری حاشیه) در جدول های ۴ تا ۶ نشان داده شده است. میانگین شاخص تنوع در تله های زمینی بیرونی کرت های با یونجه بیشتر بود ($t=۲/۶۵$, $p=۰/۰۲$, $df=۱۰$) (جدول ۴). در تله های زمینی داخلی نیز میانگین شاخص تنوع بطور

۲-۳- تله های زمینی
مقایسه آماری شاخص های تنوع و یکنواختی تله های زمینی داخلی (عمق ۴ متری حاشیه) و بیرونی (عمق ۲ متری حاشیه) در جدول های ۴ تا ۶

جدول ۴- مقایسه شاخص تنوع و یکنواختی در تله های زمینی بیرونی و داخلی کرت های با و بدون یونجه در سال های دوم و سوم نمونه برداری

پارامترهای آماری			تله های زمینی داخلی		پارامترهای آماری			تله های زمینی بیرونی		پارامتر تنوع
df	p	t	بی یونجه	با یونجه	df	p	t	بی یونجه	با یونجه	
۹	۰/۰۳	۲/۵	۱/۹۰±۰/۳۸	۱/۳۶±۰/۳۰	۱۰	۰/۰۲	۲/۶۵	۱/۲۰±۰/۳۶	۱/۴۰±۰/۳۹	شاخص تنوع H'
۹	۰/۱۵	-۱/۵۷	۰/۹۳±۰/۰۷	۰/۸۹±۰/۰۸	۱۰	۰/۰۹	۱/۸۸	۰/۸۶±۰/۰۷	۰/۹۱±۰/۰۷	شاخص یکنواختی E'

جدول ۵- مقایسه تله های زمینی بیرونی و داخلی در کرت های با حاشیه یونجه در سال دوم و سوم نمونه برداری

پارامتر تنوع	میانگین ±SD		t محاسبه شده	df	p
	تله داخلی	تله بیرونی			
شاخص تنوع	۱/۳۹±۰/۲۹	۱/۴۷±۰/۴	۰/۷۵	۱۰	۰/۴۷
شاخص یکنواختی	۰/۸۸±۰/۰۷	۰/۹۱±۰/۰۷	-۱/۱۷	۱۰	۰/۲۷

جدول ۶- مقایسه تله های زمینی بیرونی و داخلی در کرت های نیشکر بدون حاشیه یونجه در سال دوم نمونه برداری

شاخص ها	میانگین ±SD		t محاسبه شده	df	مقدار p
	تله داخلی	تله بیرونی			
شاخص تنوع	۱/۱۲±۰/۴	۱/۱۵±۰/۴	۰/۷۵	۹	۰/۷۹
شاخص یکنواختی	۰/۹۳±۰/۰۷	۰/۸۵±۰/۰۷	۳/۶	۹	۰/۰۰۵

بحث

افزودن گیاه یونجه در سیستم نیشکر چه در گیاهان بازررو (راتون) در سال اول نمونه برداری و چه در گیاهان جدید (پلنت) در سال دوم و سوم، درصد ساقه های آلوده را بطور معنی داری کاهش داد. کاهش متوسط ۳۱ و ۲۹ درصد از ساقه های آلوده به ترتیب در سال اول و سال های دوم و سوم نمونه برداری نشان از تأثیر گیاه یونجه روی جمعیت ساقه خوارها ی نیشکر دارد. با توجه به کاهش خسارت و معنی دار بودن اختلاف دو نوع تیمار می توان به نقش مثبت گیاه یونجه اشاره نمود. اندازه گیری شاخص تنوع در دو نوع کرت با و بدون

معنی داری بیشتر بود. میانگین شاخص یکنواختی در تله های زمینی داخلی و بیرونی در کرت های یونجه دار و بی یونجه فرقی نداشتند (جدول ۴). میانگین شاخص تنوع و یکنواختی در تله بیرونی و داخلی واقع در کرت های نیشکر یونجه دار نیز فرقی معنی داری نداشتند (جدول ۵). وقتی تله های زمینی داخلی و بیرونی کرت های نیشکر بدون حاشیه یونجه با هم مقایسه گردیدند، شاخص های تنوع فرقی نداشتند در حالی که شاخص های یکنواختی در تله های داخلی بطور معنی داری در سطح ۹۵٪ بیشتر از تله های بیرونی بودند (جدول ۶).

این زنبور اشاره می کند که قبل از ذخیره سازی زنبورها در یخچال باید آنها را به مدت ۲-۳ روز با غذای مصنوعی شامل عسل، مخمر، و ویتامین تغذیه نمود در غیر این صورت عمر آنها کوتاه می شود. بنا براین تامین غذای این پارازیتوئید پس از رهاسازی در تداوم و کارائی مبارزه بیولوژیک اهمیت دارد. از آنجائی که هدف از متنوع سازی سیستم کشت، حفاظت از دشمنان طبیعی و به عبارت دیگر حمایت از مبارزه بیولوژیک است (۳۵)، لذا می توان با معرفی حداقل یک گیاه گلدار چند ساله نظیر یونجه که تولید شهد و عسلک نماید به چنین هدفی دست یافت. اور و همکاران^۱ (۲۰) توانستند با کشت گیاه *Lolium multiflorum* Lambert در مزرعه ذرت دانه ای بقاء زنبور پارازیتوئید را *Trichogramma brassicae* Bezdenko افزایش دهند.

شعاع پرواز *P. hylas* مشخص نیست. هر چند رنجبر اقدم (۳) با رها سازی زنبورمذکور مشاهده نمود که حدود ۹۳٪ تخم های میزبان در فاصله ۷ متری محل رها سازی پارازیته شده بودند. در کرت های ۲۵ هکتاری محل آزمایش، جایجائی این زنبور مطالعه نشده است. هر چند صیاد منصور (۵) در مطالعات زیستگاه یابی زمستانه *P. hylas* در مزارع نیشکر کشت و صنعت کارون زنبورهای ماده را در مزرعه یونجه مشاهده نموده است. با توجه به اینکه در شرایط رشد کامل بوته های نیشکر، نمونه برداری از ساقه ها در عمق بیش از ۳۰ متر در این قطعات بزرگ ممکن نشد لذا روند خسارت در عمق این مزارع نیاز به بررسی دارد تا خسارت در فواصل مختلف از نوار یونجه بطرف داخل مزرعه اندازه گیری شود.

در بیشتر مطالعاتی که در زمینه دستکاری زیستگاه های گیاهی انجام گرفته است تعداد

یونجه نشان داد که افزودن گیاه یونجه به سیستم وسیع و تک کاشت نیشکر می تواند تنوع زیستی بندپایان را بالا ببرد. در بسیاری از تحقیقات متنوع سازی که برای کمک به کارائی مبارزه بیولوژیک انجام گرفته از کشت گیاهان لگوم استفاده شده است. اگرچه از کاربرد این گیاهان در زراعت نیشکر تاکنون گزارشی موجود نمی باشد ولی لگوم هائی نظیر شبدر سفید *Trifolium repens* L. و قرمز *T. incarnatum* L.، شبدر لاکی *T. Pratense* L. و ماش کرکی *Vicia villosa* Roth در برنامه های مبارزه بیولوژیک مورد استفاده قرار گرفته اند (۲۷، ۳۰). کشت گیاهان غیر زراعی نیز در کنار گیاهان زراعی مرسوم است و در بسیاری از موارد منجر به کاهش خسارت به گیاه اصلی شده است (۱۰). هرچند ممکن است بعضی از گیاهان معرفی شده جهت متنوع سازی کشت با گیاه اصلی ناسازگار باشند و با آن رقابت کنند (۱۴) یا اینکه افزودن یک گیاه دشمنان طبیعی را جلب ولی تاثیری روی جمعیت آفت نداشته باشد (۱۳)، یا جمعیت آفت را زیاد کند (۱۵، ۲۸). با این حال کشت گیاه یونجه در کنار نیشکر هیچ گونه تداخل و مزاحمتی برای گیاه نیشکر نداشته، تنوع زیستی را بالا برده و خسارت را کاهش داده است. علاوه براین یونجه خود یک گیاه زراعی است و رقم انتخابی (بغدادی) در خوزستان می تواند با برداشت ۸-۱۰ بار و عملکردی معادل ۷۰ تن علوفه تر و ۱۷ تن علوفه خشک مورد استفاده قرار گیرد (۴).

یکی از دشمنان طبیعی ساقه خوارهای نیشکر در خوزستان زنبور پارازیتوئید تخم با نام *Platytenomus hylas* Nixon (Scelionidae) می باشد (۲، ۳، ۶). اخیراً موسسه تحقیقات نیشکر مبادرت به تکثیر و رهاسازی این زنبور بر علیه تخم ساقه خوارهای جنس *Sesamia* نموده است (۱). گرچه زیست شناسی این زنبور در شرایط مزرعه مطالعه نشده است ولی رنجبر اقدم (۳) در پرورش

نزدیک به مزرعه یونجه تنوع بیشتری از خود نشان دادند. افزایش تنوع در تله های بیرونی نشان دهنده فعالیت بیشتر گونه ها در زیستگاه یونجه که محیط مناسب تری برای نگهداری گونه ها نسبت به کرت نیشکر می باشد بوده است.

هم اکنون جهت تسهیل در حمل و نقل، نیشکر قبل از برداشت در مزرعه سوزانده می شود. این عمل سبب آلودگی محیط زیست و دگرگونی بیشتر آگرواکسیستم نیشکر می شود. از طرف دیگر سوزاندن نیشکر بخصوص در روزهایی که آتش با باد بطرف یونجه شعله ور می شود بر روی آگرواکسیستم یونجه تأثیر منفی دارد. در صورتیکه مشکل برداشت بطریق سبز حل شود می توان کرت های یونجه را در جهات مختلف کشت نمود تا سطوح بیشتری از کرت های نیشکر در معرض فعالیت دشمنان طبیعی قرار گیرند. زیرا دیده شده که تنوع عنکبوتها با جهت پرچین ها بستگی داشته است (۳۶).

علم مدیریت زیستگاه هنوز در ابتدای راه خود می باشد. انتشارات این علم از نیمه اول قرن بیستم آغاز شده ولی نزدیک به ۸۰٪ این تحقیقات و انتشارات بعد از ۱۹۹۰ منتشر شده اند (۱۴). بطور یقین در آینده مدیریت زیستگاه و عوامل بیولوژیک در هم ادغام شده و اثرات افزایشده خود را در مدیریت مبارزه تلفیقی با آفات (IPM) ظاهر خواهند ساخت.

سیاسگزاری

بدینوسیله از مساعدت های بی دریغ مرکز توسعه نیشکر و صنایع وابسته تشکر می شود. از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران و همچنین از سازمان پژوهشهای علمی کشور برای تامین هزینه این طرح قدردانی می گردد. جا دارد تا از مرحوم عبدالمجید نگرای تکنیسین گروه گیاهپزشکی که در کلیه نمونه برداری ها صمیمانه به اینجانب کمک کردند یاد شود.

دشمنان طبیعی و یا تعداد حشره آفت (۹) و بندرت شاخص تنوع (۱۵) در تیمارهای شاهد و دستکاری شده مقایسه شده است. بالا تر بودن شاخص تنوع (H') در مزارع نیشکر کنار یونجه می تواند نشان دهنده سریع تر بودن روند رو به تثبیت شوندگی اکوسیستم نیشکر-یونجه باشد. هر چند اکوسیستم ها با گذشت زمان به ثبات می رسند (۲۳). شاید در مدت زمان طولانی تر بتوان از این متنوع سازی نتایج تثبیت کنندگی بهتری بدست آورد. شاخص یکنواختی شانون (E) در تله های خیمه ای و همچنین در تله های زمینی در کرت های یونجه دار و بدون یونجه تفاوت معنی داری نداشتند. این عدم تفاوت در شاخص یکنواختی تله های خیمه ای و زمینی نیز می تواند به دلیل نارس بودن هر دو اکوسیستم یونجه و نیشکر باشد. محیطهای مورد آزمایش از دگرگونی جدیدی فارغ شده اند که زهکشی، شخم و آبشویی از جمله آنهاست. علاوه بر این سوزاندن ساقه ها و برداشت آنها تکامل گونه های آگرواکسیستم نیشکر را بهم زده و یا آنرا از بین می برد.

مقایسه تله های زمینی بیرونی و داخلی در کرت های نیشکر بدون یونجه نشان داد که در دو تله تنوع گونه ای فرقی با هم ندارند. این موضوع شاید این حقیقت را روشن می سازد که حرکت گونه ها از داخل به بیرون و یا از بیرون بداخل یکسان است. عدم تفاوت دو زیستگاه احتمالاً نشان دهنده فقر گونه ای در آگرواکسیستم نیشکر است. بخصوص اینکه زمین های بکر منطقه بتازگی زیر کشت نیشکر قرار گرفته بودند. در محل دوم نمونه برداری (سال دوم و سوم) که زمین ها بعد از عملیات کشاورزی بتازگی آبشویی شده بودند این فقر گونه ای بیشتر از محل سال اول که نمونه برداری از نیشکرهای باز رو انجام گرفت بچشم می خورد. وقتی تله های زمینی بیرونی و داخلی در کرت های نیشکر با یونجه با هم مقایسه گردید تله های

منابع

۱. بی نام. ۱۳۸۱. گزارش سالیانه ۱۳۸۱. شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی. معاونت بهره برداری کشاورزی. مرکز تحقیقات نیشکر. ۱۱۵ ص.
۲. دانیالی، م. ۱۳۶۳. بررسی کاربرد روش های مبارزه بیولوژیک، زراعی و شیمیائی بر علیه ساقه خواران نیشکر در منطقه هفت تپه خوزستان. پایان نامه فوق لیسانس، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۱۴ ص.
۳. رنجبر اقدم، ح. ۱۳۷۸ بررسی امکان پرورش زنبور پارازیتوئید تخم *Platytenomus hylas Nixon* (Hym.: Scelionida) در شرایط آزمایشگاهی جهت کنترل بیولوژیک ساقه خواران *Sesamia spp.* پایان نامه کارشناسی ارشد گروه گیاهپزشکی دانشگاه شهید چمران. ۱۱۵ ص.
۴. سیادت، ع. ۱۳۸۰. زراعت نباتات علوفه ای درسنامه. مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی کشاورزی رامین، دانشگاه شهید چمران. ۲۴۵ ص.
۵. صیاد منصور، ع.، ۱۳۸۵ بررسی نوسانات جمعیت زنبور *Platytenomus hylas Nixon* پارازیتوئید تخم ساقه خواران نیشکر *Sesamia spp.* در کشت و صنعت کارون شوشتر. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز. ۹۳ ص.
۶. عباسی پور شوشتری، ح.، شجاعی، م.، و نصرالهی، ع. ۱۳۷۰. بررسی کارائی زنبور پارازیتوئید تخم سزامیا *Platytenomus hylas Nixon* در مزارع استان خوزستان. خلاصه مقالات دهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه با هنر کرمان. ص ۴۹.
7. Altieri, M.A., and Letourneau, D.K. 1982. Vegetation management and biological control in agroecosystems. *Crop Protection*, 1: 405-430.
8. Andow, D.A. 1991 Vegetational diversity and arthropod population response. *Annual Review of Entomology*, 36:561-586.
9. Bach, C.E. 1980. Effects of plant density and diversity on the population dynamics of a specialist herbivore, the striped cucumber beetle, *Acalymma vittata* (Fab.). *Ecology*, 61:1515-1530.
10. Cowgill, S.E., Wratten, S.D., and Sotherton, N.W. 1993. The selective use of floral resources by the hoverfly *Episyrphus balteatus* (Diptera:Syrphidae) on farmland. *Annals of Applied Biology*, 122: 223-231.
11. Edwards, P.J., Kollmann, J., and Wood, D. 1999. Determinants of agrobiodiversity in the agricultural landscape. In Wood, D. and Lenne', J.M. (eds) *Agrobiodiversity: Characterization, Utilization and Management* edited CABI Publishing. New York, pp: 183-210.

12. Gnaeshiah, K.N., Chandrashekara, K.C., and Kumar, A.R. 1997 Avalanche Index: A new measure of biodiversity based on biological heterogeneity of the communities. *Current Science*, 73(2): 128-133.
13. Gurr, G.M., Wratten, S.D., and Barbosa, P. 2000 Success in conservation biological control of arthropods. In G. Gurr and S. Wratten (eds.), *Biological Control: Measures of success*, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, pp: 105-132.
14. Gurr, G.M., Wratten, S.D. and van Emden, H.F. 1998. Habitat manipulation and natural enemy efficiency: implications for the control of pests. In Barbosa, P. (ed) *Conservation Biological Control.*, Academic Press, San Diego, pp: 155-183..
15. Huusela, V.E., and Vasarainen, A. 2000. Plant succession in perennial grass strips and effects on the diversity of leafhoppers (Homoptera, Auchenorrhyncha). *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 80:101-112.
16. LaSalle, J. 1999. Insect biodiversity in agroecosystems: function, value and optimization. In Wood, D. and Lenne, J. M.(eds) *Agrobiodiversity: Characterization, Utilization and Management*, CABI Publishing . New York, pp: 155-182.
17. Magurran, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*, Chapman and Hall. London, 177 p.
18. McLaughlin, A., and Mineau, P. 1995. The impact of agricultural practices on biodiversity, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 55: 201.
19. Mohyuddin, A. 1991. Utilization of natural enemies for the control of insect pests of sugar-cane. *Insect Science and its Application*, 12: 19-26.
20. Orr, D.B., Landis, D.A., Mutch, D.R., Mandey, G.V., Stuby, S.A., and King, R.L. 1997. Ground cover influence on the microclimate and *Trichogramma* augmentation in seed corn production. *Environmental Entomology*, 26: 433-438.
21. Pimm, S.L. 1984. The complexity and stability of ecosystems. *Nature*, 307: 321- 326.
22. Powell, W. 1986. Enhancing parasitoid host interactions and implications for biological control. In Waage, J. K. and Greathead, D. J. (eds), *Insect parasitoids*; Academic Press. London, pp: 319-340.
23. Price, P.W. 1997. *Insect Ecology*, Third edition, John Willey and Sons, Inc., New York., 874 p
24. Putman, R.J., and Wratten, S.D. 1989. *Principle of Ecology*, Chapman and Hall, London, 356 p.
25. Ratti, J.T and Scott, J.M. 1991. Agricultural impacts on wildlife: problems review and restoration needs, *The Environmental Professional*, 13: 263.
26. Root, R.B. 1973. Organization of a plant arthropod association in simple and diverse habitats; the fauna of collards (*Brassica oleracea*) , *Ecological Monographs*, 43: 94-125.

27. Smith, M.W., Arnold, D.C., Eikenbary, R.D., Rice, N.R., Shiferraw, A., Cheary, B.S., and Carrol, B.L. 1996. Influence of ground cover on beneficial arthropods in pecan. *Biological Control*, 6: 164-176.
28. Soleyman Nezhadiyan, E. 1992. The ecology of *Melangyna viridiceps* and *Simasyrphus grandicorris* and their impact on populations of rose aphid *Macrosiphum rosae*, Ph. D thesis, the University of Adelaide, South Australia, 240p
29. Southwood, T.R.E. 1978. *Ecological Methods*, Chapman and Hall, New York, 524 p.
30. Theunissen, J., Booji, C.J.H., and Lotz, L.A.P. 1995. Effects of intercropping white cabbage with clovers on pest infestation and yield. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 74: 7-16.
31. Thomas, M.B., Wratten, S.D., and Sotherton, N.W. 1992. Creation of Island habitats in farmlands to manipulate populations of beneficial arthropods: predator densities and species composition. *Journal of Applied Ecology*, 29: 524-531
32. Town, H. 1972. A light-weight malaise trap. *Entomology News*, 83:239-247.
33. Vandermeer, J. 1989. *The Ecology of Intercropping*. Cambridge University Press, Cambridge, 302 p.
34. Van Emden, H.F. 1981. Wild plants in the ecology of insect pests. In Thrsh, J.M. (ed), *Pests, Pathogens and Vegetation: The role of weeds and wild plants in the ecology of crop pests and diseases*. Massachusetts, pp: 251-262.
35. Wratten, S.D., and Van Emden, H.F. 1995. Habitat management for enhanced activity of natural enemies of insect pests: in *Ecology and Integrated farming systems; Proceedings of the 13th Long Ashton International Symposium*, edited by D.M. Glen and Anderson. Wiley, pp: 118-145.
36. Yensel, F., and Canard, A. 2000. Spider biodiversity in connection with the vegetation structure and the foliage orientation of hedges. *The Journal of Archeology*, 28:107-114