

آفات و بیماری‌های گیاهی

جلد ۷۳، شماره ۱، شهریور ۱۳۸۴

تعیین سطح زیان اقتصادی شته شاخک بلند پنبه

Acyrtosiphon gossypii در کاشمر

Determination of Economic Injury Level of Large cotton aphid,
Acyrtosiphon gossypii in Kashmar.

محمد سیرجانی^۱ و علی رضوانی^۲

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان، کاشمر

۲- مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران

(تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۳، تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۸۴)

چکیده

شته پنبه و جالیز، *Aphis gossypii* و شته شاخک بلند پنبه، *Acyrtosiphon gossypii* Mordv. جزو آفات مهم پنبه می‌باشند. با توجه به اهمیت شته شاخک بلند پنبه در خراسان، این بررسی جهت تعیین سطح زیان اقتصادی آن در طی سال‌های ۷۹ - ۱۳۷۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کاشمر در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد و چهار تیمار ۵، ۱۰ و ۱۵ شته در برگ و شاهد بدون آلودگی (با سمپاشی) در ۳ تکرار در روی بوته‌های زیر قفس با آلودگی مصنوعی مورد بررسی قرار گرفتند. در تیمار شاهد جهت سمپاشی از سم کونفیدور به میزان ۲۵۰ سی‌سی در هکتار استفاده شد. نمونه‌برداری هر ۱۰ روز یک بار از ۵ بوته از هر کرت انجام و شته‌های ۳ برگ بالایی هر بوته شمارش گردید. هنگام برداشت محصول، وزن یک غوزه، درصد غوزه‌های باز هر بوته، عملکرد وش و طول الیاف تعیین شد. داده‌های جمع‌آوری شده با نرم‌افزارهای SAS و JMP تجزیه و تحلیل شد و با استفاده از شیب خط رگرسیون سطح زیان اقتصادی شته شاخک بلند پنبه تعیین گردید. بر اساس معادلات رگرسیونی دو سال آزمایش، یک رابطه خطی منفی بین عملکرد وش با تعداد

شته وجود داشت و آستانه اقتصادی این شته $6/3$ تا $6/9$ حشره در سه برگ بالایی هر بوته بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: پنبه، شته شاخک بلند، سطح زیان اقتصادی، کاشمر

مقدمه

در اکثر نقاط ایران در روی پنبه دو گونه شته دیده می‌شود که از شیره نباتی تغذیه و ضمن کاهش رشد بوته‌ها با ترشح فضولات چسبیده خود روی قسمت‌های مختلف گیاه باعث کاهش کیفیت الیاف پنبه می‌گردند. شته پنبه و جالیز *Aphis gossypii* در تمامی مناطق ایران وجود دارد ولی در استان‌های گلستان و مازندران فعالیت بیشتری دارد (Rezvani, 1976, 1994). شته شاخک بلند پنبه *Acyrtosiphon gossypii* بیشتر در خراسان دیده می‌شود و در مناطق مرکزی و جنوبی خراسان مثل کاشمر، تربت حیدریه، سبزوار و گناباد در بعضی از مزارع پنبه در پایان فصل زراعی باعث خسارت می‌شود (Sirjani, 1999). شته شاخک بلند پنبه برای اولین بار در سال ۱۹۱۴ از غرب اروپا گزارش شد (Aguire & Pascual, 1993). این شته در تعدادی از کشورهای آسیایی روی پنبه فعالیت دارد. از سودان و ازبکستان در تراکم زیاد روی پنبه گزارش شده (Muller, 1975). در ترکیه تراکم متوسطی نسبت به سایر آفات پنبه داشته است (Karaat et al., 1987). این آفت در مزارع پنبه ترکمنستان از آفات مهم محسوب شده (Sugonyaev et al., 1976) و بر اساس بررسی‌های انجام شده در مورد مهاجرت روز و شب در روی بوته‌ها، شته‌ها در هنگام شب و سرد شدن هوا از قسمت‌های بالایی به طرف پایین بوته‌ها جابجا می‌شوند (Chernychev et al., 1981). این شته در هندوستان در تراکم متوسط وجود داشته و میزبان‌های آن علاوه بر پنبه تعدادی از گیاهان تیره لگومینوز ذکر شده‌اند (Muller, 1975). اولین بار Stern et al. (1959) اصطلاح آستانه اقتصادی (economic threshold) را با عنوان این که حدی از صدمه آفت یا سطحی از انبوهی آن می‌باشد مطرح نمود که در آن سطح کاربرد روش یا روش‌های مبارزه توجیه‌پذیر است. آستانه اقتصادی زمان شروع عملیات مبارزه با آفت را بیان می‌کند یعنی پس از این سطح با افزایش هر واحد حشره در مزرعه صدمه وارد شده به گیاه به نسبت مشخصی از هزینه کنترل بیشتر می‌گردد. ET همیشه پایین‌تر از EIL (سطح زیان اقتصادی) می‌باشد و آن را نمی‌توان اندازه‌گیری کرد بلکه قابل تخمین می‌باشد

(Noori, 2002). در منابع علمی دنیا فقط یک مورد بررسی آستانه و سطح زیان اقتصادی شته شاخک بلند پنبه *Acyrtosiphon gossypii* مشاهده می‌شود که در تاجیکستان انجام شده و آستانه و سطح زیان اقتصادی این شته به ترتیب ۶-۵ و ۱۲-۱۰ شته در برگ و آستانه اثر دشمنان طبیعی ۴۰ به ۱۰۰ ذکر شده است (Narziculov, 1975) ولی در مورد سایر گونه‌های *Acyrtosiphon* و *Aphis* تحقیقاتی صورت گرفته که به شرح آن‌ها پرداخته می‌شود.

در سوئد آستانه اقتصادی و سطح زیان اقتصادی شته باقلا *Acyrtosiphon pisum* به ترتیب ۴-۳ و ۱۳ شته در نوک ساقه بوده و کاهش محصول به ازای هر شته ۱۸ کیلوگرم در هکتار به دست آمده است (Bommarco, 1991). در ایالت واشنگتن آمریکا آستانه اقتصادی شته *Acyrtosiphon pisum* در مزارع نخود فرنگی ۳/۶ شته در برگ بوده است (Yencho et al., 1986) و تعداد شته روی ساقه با عملکرد تا دو هفته قبل از برداشت رابطه خطی منفی داشت و آستانه اقتصادی آن ۱/۲ شته در ساقه بود (Cuperus et al., 1982). آستانه اقتصادی شته پنبه و جالیز *Aphis gossypii* در چین در مراحل ۳-۲، ۶-۴ برگی و بوته کامل (پس از غوزه‌دهی) به ترتیب ۵۰-۳۰، ۸۰ و ۲۰۰ شته در برگ به دست آمد (Gao, 1987). همچنین در ترکیه در داخل قفس‌های توری رابطه خطی منفی بین تعداد شته و عملکرد به دست آمد (Hermoso, 2001). در ایران تا کنون آستانه و سطح زیان اقتصادی شته‌های پنبه بررسی نشده است ولی آستانه اقتصادی سنک غوزه پنبه در کاشمر، تربت حیدریه و مشهد تعیین شده است (Hoseini, 1998, 1999).

روش بررسی

گیاه پنبه پس از کاشت تا زمان برداشت مراحل مختلفی را طی می‌کند. در بعضی از منابع جهت بررسی‌های گیاه‌پزشکی این دوره رشد پنبه را به سه مرحله ۲ تا ۳ برگی، ۴ تا ۶ برگی و بوته کامل پس از غوزه‌دهی تقسیم می‌کنند (Gao, 1987) که برای بررسی سطح زیان اقتصادی بعضی شته‌ها مانند *Aphis gossypii* که در مرحله گیاهچه‌ای تا پایان فصل فعال هستند، این مراحل کاربرد دارد (Atakan & Ozgur, 1995).

با توجه به این که شته شاخک بلند پنبه پس از غوزه‌دهی بوته‌ها به بوته‌های پنبه صدمه می‌زند (Sirjani, 1999)، در این بررسی فقط یک مرحله بوته کامل پس از غوزه‌دهی در نظر گرفته شد و آزمایش با چهار تیمار: شاهد بدون آلودگی (با سمپاشی)، حضور ۵، ۱۰ و ۱۵ شته

در برگ در سه تکرار به صورت بلوک‌های کامل تصادفی انجام گرفت. تعداد ۱۲ قفس با اسکلت فلزی و چوبی در ابعاد ۱×۲×۲ متر محصور شده با پارچه ظرفیت توری مورد استفاده قرار گرفت و قفس‌ها پس از کاشت و سبز شدن بوته‌های پنبه رقم ورامین، در روی بوته‌ها نصب گردید. بوته‌های پنبه طبق عرف منطقه به فاصله ۷۰ × ۲۰ سانتی‌متر به صورت شیاری کشت گردید و زیر هر قفس تعداد ۳۰ بوته پنبه قرار گرفت. با توجه به اینکه شته شاخک بلند پنبه پس از غوزه‌دهی از اواسط مرداد ماه در مزارع پنبه این منطقه شروع به فعالیت می‌کند، رهاسازی شته‌های ماده پس از غوزه‌دهی در تیمارها انجام گرفت و جهت حذف شته‌ها و سایر آفات احتمالی در تیمار شاهد، اوایل و اواخر غوزه‌دهی ۲ بار با سم کونفیدور به نسبت ۲۵۰ سی‌سی در هکتار سمپاشی انجام شد. جهت تهیه یک تیپ خالص از شته شاخک بلند پنبه، چند بوته پنبه در ۱۲ گلدان در آزمایشگاه در شرایط محصور کشت گردید و تعدادی شته از روی علف‌های هرز خارشتر و مزارع پنبه زود کاشت جهت تکثیر روی بوته‌های داخل گلدان‌ها رهاسازی گردید. جهت نمونه‌برداری از شته شاخک بلند پنبه ۳ برگ بالایی هر بوته بررسی شد و هر ۱۰ روز یکبار از هر کرت (قفس) تعداد ۵ بوته بطور تصادفی انتخاب و تعداد شته‌های فعال آن‌ها شمارش و یادداشت گردید. نمونه‌برداری از اوایل مرداد ماه تا ۱۰ مهر ماه ادامه داشت.

در پایان فصل زراعی (اواخر مهر ماه) درصد غوزه‌های باز، وزن ۲۰ غوزه و یک غوزه و عملکرد وش در تیمارها تعیین گردید و همچنین از هر تیمار یک نمونه جهت تعیین طول الیاف به آزمایشگاه تکنولوژی بذر معاونت مؤسسه تحقیقات پنبه ورامین ارسال گردید. اعداد و ارقام بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل گردید و میانگین تیمارها نیز با استفاده از JMP تجزیه رگرسیونی شد. پس از رسم منحنی رگرسیون و بدست آوردن معادلات رگرسیونی مربوط به جمعیت شته و صفات کمی و کیفی پنبه در تیمارها، سطح زیان اقتصادی شته شاخک بلند پنبه با استفاده از ضریب کاهش محصول یا شیب خط رگرسیون و فرمول زیر محاسبه گردید.

$$\theta = \frac{C}{PDK}$$

اجزای به دست آمده از رابطه بین تعداد شته و عملکرد وش به شرح ذیل بدست آمدند:

۱- هزینه‌های عملیات مبارزه با آفت (C): هزینه مبارزه با آفت شامل هزینه سم، کارگر و اجاره سمپاش بود. تغذیه شته شاخک بلند پنبه علاوه بر کاهش عملکرد باعث کاهش قیمت وش پنبه نیز گردید و این کاهش در سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹، ۴/۵۴ درصد بود. بنابر این هزینه‌ها در این آزمایش از مجموع هزینه مبارزه و کاهش ریالی قیمت پنبه به دست آمد.

۲- ارزش ریالی هر کیلوگرم وش پنبه (P): قیمت هر کیلوگرم وش پنبه درجه ۱ سفید در سال‌های ۷۹ - ۱۳۷۸، طبق قیمت استعلام از کارخانجات پنبه پاک کنی ۳۳۰۰ ریال بود.

۳- میزان کاهش محصول (D): در مورد آفات مکنده این میزان معادل ضریب خط رگرسیون (b) در معادله رگرسیونی می‌باشد. $D(1378) = 29/73$ و $D(1379) = 28/86$

۴- تأثیر روش مبارزه (K) در کنترل آفت:

$$K(1379) = 0.98 \text{ و } K(1378) = 0.99$$

جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء عملکرد پنبه در تیمارهای جمعیت شته شاخک بلند پنبه (۱۳۷۸)

Table 1- ANOVA table for yield and yield components of cotton in treatments infested with large cotton aphids (1999)

منبع تغییرات S. O. V	درجه آزادی d. f.	میانگین مربعات M. S.			
		وزن غوزه Boll weight	درصد غوزه باز % boll opening	عملکرد Yield (Kg/h)	طول الیاف f. l. (cm)
Block بلوک	2	0.04 n. s.	11.66 n. s.	2972.20 n. s.	1.64 n. s.
Treatment تیمار	3	0.02 n. s.	125.80**	111345.89**	0.5 n. s.
Error اشتباه	6	0.03	3.01	9684.06	0.45
C. V. % ضریب تغییرات		3.41	1.87	3.15	2.45

n. s. = غیر معنی‌دار، ** معنی‌دار در سطح ۱٪

n. s. = non-significant, ** = significant at 1% level

جدول ۲- تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء عملکرد پنبه در تیمارهای جمعیت
شته شاخک بلند پنبه (۱۳۷۹)

Table 2- ANOVA table for yield and yield components of cotton in treatments
infested with large cotton aphids (2000)

منبع تغییرات S. O. V	درجه آزادی d. f.	میانگین مربعات M. S.			
		وزن غوزه Boll weight	درصد غوزه باز % boll opening	عملکرد Yield (Kg/h)	طول الیاف Lenght of filaments (cm)
Block بلوک	2	0.23 n. s.	3.5 n. s.	6543.08 n. s.	0.65 n. s.
Treatment تیمار	3	0.04 n. s.	77.62**	105161.45**	0.09 n. s.
Error اشتباه	6	0.03	3.94	4478.85	0.09
C. V. % ضریب تغییرات		3.28	2.12	2.03	4.18

n. s. = غیرمعنی دار و ** معنی دار در سطح ۱٪

n. s. = non-significant, ** = significant at 1% level

نتیجه و بحث

پس از تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده وزن غوزه و طول الیاف در تیمارها در سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ تفاوت معنی‌داری نداشت ولی درصد غوزه‌های باز هنگام برداشت و عملکرد وش در تیمارهای جمعیت شته تفاوت معنی‌داری داشتند ($P = 1\%$) (جدول ۱ و ۲). پس از تعیین میانگین‌ها با آزمون دانکن و تجزیه رگرسیونی، معادلات رگرسیون بین میانگین صفات کمی و کیفی اندازه‌گیری شده و جمعیت شته شاخک بلند پنبه محاسبه گردید (جدول ۳). در سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ در تجزیه رگرسیونی رابطه بین تعداد شته با درصد غوزه‌های باز هنگام برداشت و عملکرد وش در سطح ۱٪ معنی دار شد ولی رابطه بین وزن غوزه و طول الیاف با تعداد شته معنی دار نبود.

جدول ۳- معادلات رگرسیونی مربوط به ارتباط تعداد شته شاخک بلند پنبه با

عملکرد و اجزاء عملکرد پنبه (۷۹-۱۳۷۸)

Table 3- Regression equations showing the relationship between aphid population and cotton yield and yield components (1999-2000)

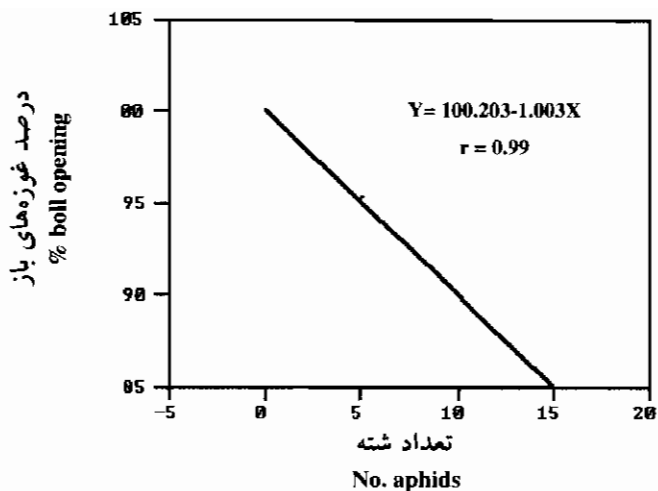
معادله رگرسیون Regression equations	ضرایب همبستگی Correlation coefficients	نام معادله Equation Name
1999		
$Y = 5.25 + 0.012X$	$r = 1$ n.s.	Relationship between aphid no. & boll weight رابطه بین تعداد شته و وزن غوزه
$Y = 100.203 - 1.003X$	$r = 0.99^{**}$	Relationship between aphid no. & boll opening رابطه بین تعداد شته و درصد غوزه باز
$Y = 27.277 + 0.019X$	$r = 0.86$ n.s.	Relationship between aphid no. & length of filaments رابطه بین تعداد شته و طول الیاف
$Y = 3342.54 - 29.73X$	$r = 0.99^{**}$	Relationship between aphid no. & yield رابطه بین تعداد شته و عملکرد وش
2000		
$Y = 5.856 - 0.015X$	$r = 0.70$ n.s.	Relationship between aphid no. & boll weight رابطه بین تعداد شته و وزن غوزه
$Y = 99.632 - 0.788X$	$r = 0.99^{**}$	Relationship between aphid no. & boll opening رابطه بین تعداد شته و درصد غوزه باز
$Y = 28.25 - 0.011X$	$r = 0.16$ n.s.	Relationship between aphid no. & length of filaments رابطه بین تعداد شته و طول الیاف
$Y = 3511.15 - 28.861X$	$r = 0.98^{**}$	Relationship between aphid no. & yield رابطه بین تعداد شته و عملکرد وش

Y صفات اندازه گیری شده، X تعداد شته فعال در برگ

Y = measured, X = no. of active aphids on leaves

n. s. = غیر معنی دار، * و ** به ترتیب معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪

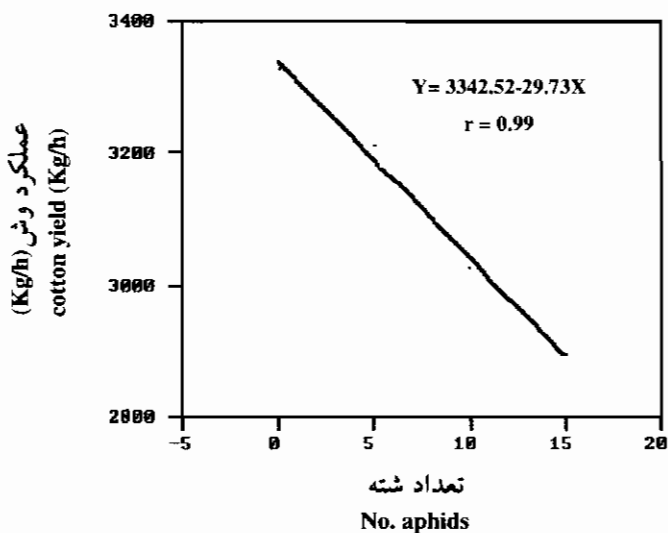
n. s. = non-significant, * = significant at 5% and ** = significant at 1% level



شکل ۱- نمودار رگرسیون خطی بین تعداد شته شاخک بلند پنبه و درصد

غوزه‌های باز هنگام برداشت (کاشمر، ۱۳۷۸)

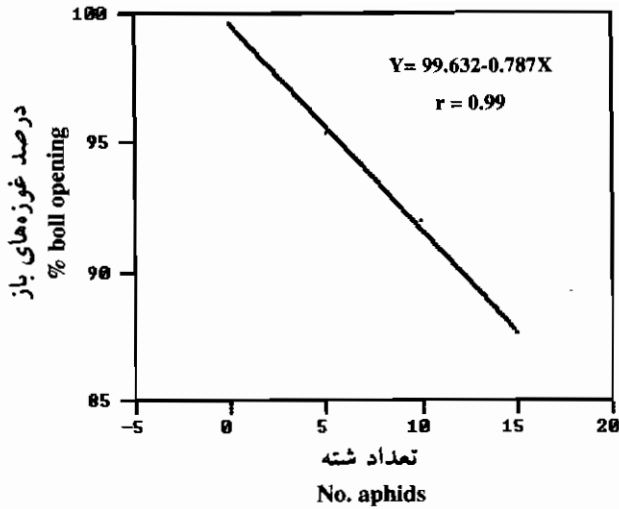
Fig. 1- Diagram showing linear regression between population of aphids and %holl opening at harvest time (Kashmar, 1999)



شکل ۲- نمودار رگرسیون خطی بین تعداد شته شاخک بلند پنبه و

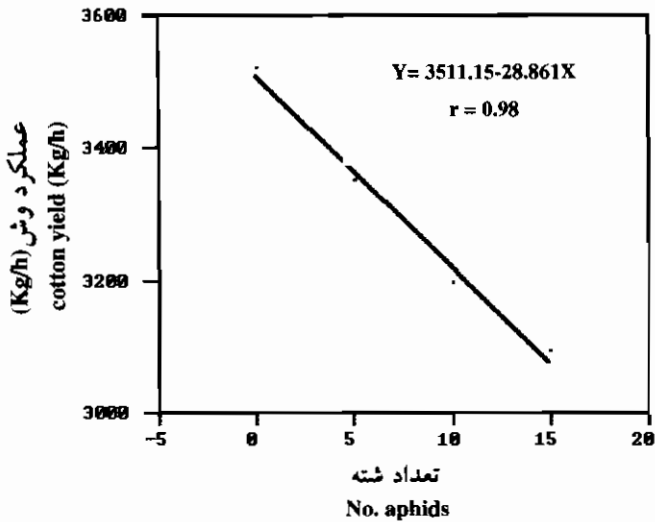
عملکرد وش (کاشمر، ۱۳۷۸)

Fig. 2- Diagram showing linear regression between population of aphids and cotton yield (Kashmar, 1999)



شکل ۳- نمودار رگرسیون خطی بین تعداد شته شاخک بلند پنبه و درصد غوزه‌های باز هنگام برداشت (کاشمر، ۱۳۷۹)

Fig. 3- Diagram showing linear regression between population of aphids and %boll opening at harvest time (Kashmar, 2000)



شکل ۴- نمودار رگرسیون خطی بین تعداد شته شاخک بلند پنبه و عملکرد وش (کاشمر، ۱۳۷۹)

Fig. 4- Diagram showing linear regression between population of aphids and cotton yields (Kashmar, 2000)

با توجه به شکل های ۱ تا ۳ ملاحظه می گردد که بین تعداد شته فعال در سه برگ بالایی با درصد غوزه های باز هنگام برداشت و عملکرد وش، یک رابطه خطی منفی وجود داشت یعنی به ازای وجود یک شته، درصد غوزه های باز و عملکرد وش در هکتار در سال ۱۳۷۸ به ترتیب ۱/۰۳ درصد و ۲۹/۷۳ کیلوگرم و در سال ۱۳۷۹، ۰/۷۹ درصد و ۲۸/۸۶ کیلوگرم کاهش یافت. در معادلات رگرسیونی بدست آمده تفاوت معنی داری ($P=1\%$) بین تعداد شته با درصد غوزه باز هنگام برداشت و عملکرد مشاهده می شود. چون درصد غوزه های باز باعث کاهش عملکرد گردید بنابراین این جهت محاسبه سطح زیان اقتصادی این آفت معادلات رگرسیونی مربوط به عملکرد وش به شرح ذیل مورد استفاده قرار گرفتند.

$Y = 100.203 - 1.003X$	$r = 0.99^{**}$	Relationship between aphid no. & boll weight رابطه بین تعداد شته و درصد غوزه باز (۱۳۷۸)
$Y = 3342.54 - 29.73X$	$r = 0.99^{**}$	Relationship between aphid no. & boll opening رابطه بین تعداد شته و عملکرد وش (۱۳۷۸)
$Y = 99.632 - 0.788X$	$r = 0.99^{**}$	Relationship between aphid no. & length of filaments رابطه بین تعداد شته و درصد غوزه باز (۱۳۷۹)
$Y = 3511.15 - 28.861X$	$r = 0.98^{**}$	Relationship between aphid no. & yield رابطه بین تعداد شته و عملکرد وش (۱۳۷۹)

با توجه به اجزاء بدست آمده از این آزمایش، سطح زیان اقتصادی شته شاخک بلند پنبه در سال ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ به ترتیب ۶/۳ و ۶/۹ شته فعال در سه برگ بالایی تعیین گردید. یعنی هنگامی که تعداد شته در پشت برگ به طور متوسط به ۶/۳-۶/۹ برسد هزینه مبارزه از مقدار کاهش محصول (کمی و کیفی) در اثر تغذیه آفت کمتر است و در سطح بالاتر از این تعداد می توان اقدام به مبارزه نمود.

سپاسگزاری

این مقاله منتج از طرح تحقیقاتی به شماره ۶۸-۷۸-۱۱-۱۰۹ می‌باشد. از همکاری و راهنمایی پرسنل محترم ایستگاه تحقیقات کشاورزی کاشمر در طول اجرای این تحقیق قدردانی می‌گردد.

نشانی نگارندگان: محمد سیرجانی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان، کاشمر، صندوق پستی ۳۹۸-۹۶۷۱۷، ایران؛ علی رضوانی، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵، ایران.