آفات و بيماري‌هاي گياهي
جلد ۷۳، شماره ۱، شهريور ۱۳۸۴

تعيين سطح زيان اقتصادي شته شاخك بلند پنبه *Acyrthosiphon gossypii* در كاشمر

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

محمد سيرجاني[۱] و علي رضواني[۲]
۱- مركز تحقيقات كشاورزي و منابع طبيعي خراسان، كاشمر
۲- مؤسسه تحقيقات آفات و بيماري‌هاي گياهي، تهران
(تاريخ دريافت: ارديبهشت ۱۳۸۳، تاريخ پذيرش: خرداد ۱۳۸۴)

چكيده

شته پنبه و جاليز، *Aphis gossypii* و شته شاخك بلند پنبه، *Acyrthosiphon gossypii* Mordv. (Hom.: Aphididae) جزو آفات مهم پنبه مي‌باشند. با توجه به اهميت شته شاخك بلند پنبه در خراسان، اين بررسي جهت تعيين سطح زيان اقتصادي آن در طي سال‌هاي ۷۹ – ۱۳۷۸ در ايستگاه تحقيقات كشاورزي كاشمر در قالب طرح بلوك‌هاي كامل تصادفي انجام شد و چهار تيمار ۵، ۱۰ و ۱۵ شته در برگ و شاهد بدون آلودگي (با سمپاشي) در ۳ تكرار در روي بوته‌هاي زير قفس با آلودگي مصنوعي مورد بررسي قرار گرفتند. در تيمار شاهد جهت سمپاشي از سم كونفيدور به ميزان ۲۵۰ سي‌سي در هكتار استفاده شد. نمونه‌برداري هر ۱۰ روز يك بار از ۵ بوته از هر كرت انجام و شته‌هاي ۳ برگ بالايي هر بوته شمارش گرديد. هنگام برداشت محصول، وزن يك غوزه، درصد غوزه‌هاي باز هر بوته، عملكرد وش و طول الياف تعيين شد. داده‌هاي جمع‌آوري شده با نرم‌افزارهاي SAS و JMP تجزيه و تحليل شد و با استفاده از شيب خط رگرسيون سطح زيان اقتصادي شته شاخك بلند پنبه تعيين گرديد. بر اساس معادلات رگرسيوني دو سال آزمايش، يك رابطه خطي منفي بين عملكرد وش با تعداد

شته وجود داشت و آستانه اقتصادي اين شته ٦/٣ تا ٦/٩ حشره در سه بـرگ بـالايي هـر بوتـه بدست آمد.
واژه‌هاي كليدي: پنبه، شته شاخك بلند، سطح زيان اقتصادي، كاشمر

مقدمه

در اكثر نقاط ايران در روي پنبه دو گونه شته ديده مي‌شود كه از شيره نباتي تغذيه و ضمن كاهش رشد بوته‌ها با ترشح فضولات چسبنده خـود روي قسـمت‌هـاي مختلـف گيـاه باعـث كاهش كيفيت الياف پنبه مي‌گردند. شته پنبه و جـاليز *Aphis gossypii* در تمـامي منـاطق ايـران وجود دارد ولي در استان‌هاي گلستان و مازندران فعاليت بيشتري دارد (Rezvani, 1976, 1994). شته شاخك بلند پنبه *Acyrhtosiphon gossypii* بيشتر در خراسـان ديـده مـي‌شـود و در منـاطق مركزي و جنوبي خراسان مثل كاشمر، تربت حيدريه، سبزوار و گناباد در بعضي از مـزارع پنبـه در پايان فصل زراعي باعث خسارت مي‌شود (Sirjani, 1999). شته شاخك بلند پنبه براي اولـين بار در سال ١٩١٤ از غرب اروپا گزارش شد (Aguire & Pascual, 1993). اين شته در تعدادي از كشورهاي آسيايي روي پنبـه فعاليـت دارد. از سـودان و ازبكسـتان در تـراكم زيـاد روي پنبـه گزارش شده (Muller, 1975)، در تركيه تراكم متوسطي نسبت به ساير آفات پنبـه داشـته اسـت (Karaat *et al*., 1987). ايـن آفـت در مـزارع پنبـه تركمنسـتان از آفـات مهـم محسـوب شـده (Sugonyaev *et al*., 1976) و بر اساس بررسي‌هاي انجام شده در مورد مهاجرت روز و شـب در روي بوته‌ها، شته‌ها در هنگام شب و سرد شدن هوا از قسمت‌هاي بالايي به طرف پايين بوته‌ها جابجا مي‌شوند (Chernychev *et al*., 1981). اين شـته در هندوسـتان در تـراكم متوسـط وجـود داشته و ميزبان‌هاي آن علاوه بر پنبه تعدادي از گياهان تيره لگومينوز ذكر شده‌اند (Muller, 1975).

اولين بار Stern *et al*. (1959) اصطلاح آستانه اقتصـادي (economic threshold) را بـا عنـوان اين كه حدي از صدمه آفت يا سطحي از انبوهي آن مـي‌باشـد مطـرح نمـود كـه در آن سـطح كاربرد روش يا روش‌هاي مبارزه توجيه‌پذير است. آستانه اقتصادي زمان شروع عمليات مبارزه با آفت را بيان مي‌كند يعني پس از اين سطح با افزايش هر واحد حشره در مزرعه صـدمه وارد شده به گياه به نسبت مشخصي از هزينه كنترل بيشتر مـي‌گـردد. ET هميشـه پـايين‌تـر از EIL (سطح زيان اقتصادي) مي‌باشد و آن را نمي‌توان اندازه‌گيري كرد بلكه قابـل تخمـين مـي‌باشـد

(Noori, 2002). در منابع علمي دنيا فقط يك مورد بررسي آستانه و سطح زيـان اقتصـادي شـته شاخك بلند پنبه *Acyrtosiphon gossypii* مشاهده مي‌شود كه در تاجيكستان انجام شده و آستانه و سطح زيان اقتصادي اين شته به ترتيب ٦-٥ و ١٢-١٠ شته در بـرگ و آسـتانه اثـر دشـمنان طبيعـي ٤٠ بـه ١٠٠ ذكـر شـده اسـت (Narziculov, 1975) ولـي در مـورد سـاير گونـه‌هـاي *Acyrtosiphon* و *Aphis* تحقيقاتي صورت گرفته كه به شرح آن‌ها پرداخته مي‌شود.

در سوئد آستانه اقتصادي و سطح زيان اقتصادي شته باقلا *Acyrtosiphon pisum* به ترتيـب ٤-٣ و ١٣ شته در نوك ساقه بوده و كاهش محصول به ازاي هر شته ١٨ كيلوگرم در هكتار بـه دسـت آمـده اسـت (Bommarco, 1991). در ايالـت واشـنگتن آمريكـا آسـتانه اقتصـادي شـته *Acyrtosiphon pisum* در مزارع نخود فرنگي ٣/٦ شته در برگ بوده است (Yencho *et al*., 1986) و تعداد شته روي ساقه با عملكرد تا دو هفته قبل از برداشت رابطه خطي منفي داشت و آستانه اقتصادي آن ١/٢ شته در ساقه بود (Cuperus *et al*., 1982). آستانه اقتصـادي شـته پنبـه و جـاليز *Aphis gossypii* در چين در مراحل ٣-٢، ٦-٤ برگي و بوته كامل (پس از غوزه‌دهي) به ترتيـب ٥٠-٣٠، ٨٠ و ٢٠٠ شته در بـرگ بـه دسـت آمـد (Gao, 1987). همچنـين در تركيـه در داخـل قفس‌هاي توري رابطه خطي منفي بين تعداد شته و عملكرد به دست آمد (Hermoso, 2001). در ايران تا كنون آستانه و سطح زيان اقتصادي شته‌هاي پنبه بررسي نشده است ولي آستانه اقتصادي سنك غوزه پنبه در كاشمر، تربت حيدريه و مشهد تعيين شده است (Hoseini, 1998, 1999).

روش بررسي

گياه پنبه پس از كاشت تا زمان برداشت مراحل مختلفي را طي مي‌كند. در بعضي از منـابع جهت بررسي‌هاي گياه‌پزشكي اين دوره رشد پنبه را به سه مرحله ٢ تا ٣ برگي، ٤ تا ٦ برگي و بوته كامل پس از غوزه‌دهي تقسيم مي‌كنند (Gao, 1987) كه براي بررسي سطح زيـان اقتصـادي بعضي شته‌ها مانند *Aphis gossypii* كه در مرحله گياهچه‌اي تا پايـان فصـل فعـال هسـتند، ايـن مراحل كاربرد دارد (Atakan & Ozgur, 1995).

با توجه به اين كه شته شاخك بلند پنبه پس از غوزه‌دهي بوته‌ها به بوته‌هـاي پنبـه صـدمه مي‌زند (Sirjani, 1999)، در اين بررسي فقط يك مرحله بوته كامل پـس از غـوزه‌دهـي در نظـر گرفته شد و آزمايش با چهار تيمار: شاهد بدون آلودگي (با سمپاشي)، حضور ٥، ١٠ و ١٥ شته

در برگ در سه تکرار به صورت بلوك‌هاي كامل تصادفي انجـام گرفـت. تعـداد ۱۲ قفـس بـا اسكلت فلزي و چوبي در ابعاد ۱×۲×۲ متر محصور شده با پارچه ظريف توري مورد اسـتفاده قرار گرفت و قفس‌ها پس از كاشت و سبز شدن بوته‌هاي پنبه رقـم ورامـين، در روي بوتـه‌هـا نصب گرديد. بوته‌هاي پنبه طبق عرف منطقه به فاصله ۷۰ × ۲۰ سانتي‌متر بـه صـورت شـياري كشت گرديد و زير هر قفس تعداد ۳۰ بوته پنبه قرار گرفت. با توجه به اينكه شته شاخك بلند پنبه پس از غوزه‌دهي از اواسط مرداد ماه در مزارع پنبه اين منطقه شروع بـه فعاليـت مـي‌كنـد، رهاسازي شته‌هاي ماده پس از غوزه‌دهي در تيمارها انجام گرفت و جهت حذف شته‌ها و ساير آفات احتمالي در تيمار شاهد، اوايل و اواخر غوزه‌دهي ۲ بار با سم كونفيـدور بـه نسـبت۲۵۰ سي‌سي در هكتار سمپاشي انجام شد. جهت تهيه يك تيپ خالص از شته شـاخك بلنـد پنبـه، چند بوته پنبه در ۱۲ گلدان در آزمايشگاه در شرايط محصور كشت گرديـد و تعـدادي شـته از روي علف‌هاي هرز خارشتر و مزارع پنبـه زود كاشـت جهـت تكثيـر روي بوتـه‌هـاي داخـل گلدان‌ها رهاسازي گرديد. جهت نمونه‌برداري از شته شاخك بلند پنبه ۳ برگ بالايي هـر بوتـه بررسي شد و هر ۱۰ روز يكبار از هر كرت (قفس) تعـداد ۵ بوتـه بطـور تصـادفي انتخـاب و تعداد شته‌هاي فعال آن‌ها شمارش و يادداشت گرديد. نمونه‌برداري از اوايل مـرداد مـاه تـا ۱۰ مهر ماه ادامه داشت.

در پايان فصل زراعي (اواخر مهر ماه) درصد غوزه‌هاي باز، وزن ۲۰ غوزه و يـك غـوزه و عملكرد وش در تيمارها تعيين گرديد و همچين از هر تيمار يـك نمونـه جهـت تعيـين طـول الياف به آزمايشگاه تكنولوژي بذر معاونت مؤسسه تحقيقات پنبه ورامين ارسال گرديد. اعداد و ارقام بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزيه و تحليل گرديد و ميانگين تيمارهـا نيـز بـا استفاده از JMP تجزيه رگرسيوني شد. پس از رسم منحني رگرسيون و بدست آوردن معادلات رگرسيوني مربوط به جمعيت شته و صفات كمي و كيفي پنبه در تيمارها، سطح زيان اقتصـادي شته شاخك بلند پنبه با استفاده از ضريب كاهش محصول يا شيب خط رگرسيون و فرمول زير محاسبه گرديد.

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

اجزاي به دست آمده از رابطه بين تعداد شته و عملكرد وش به شرح ذيل بدست آمدند:

۱- هزینه‌هاي عملیات مبارزه با آفت (C): هزینه مبارزه با آفت شامل هزینه سم، کـارگر و اجاره سمپاش بود. تغذیه شته شاخك بلند پنبه علاوه بر کاهش عملکرد باعث کاهش قیمت وش پنبه نیز گردید و این کاهش در سـال‌هـاي ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹، ٤/٥٤ درصـد بـود. بنـابر ایـن هزینه‌ها در این آزمایش از مجموع هزینه مبارزه و کاهش ریالي قیمت پنبه به دست آمد.

۲- ارزش ریالي هر کیلوگرم وش پنبه (P): قیمت هر کیلوگرم وش پنبه درجـه ۱ سـفید در سال‌هاي ۷۹ - ۱۳۷۸، طبق قیمت استعلام از کارخانجات پنبه پاك کني ۳۳۰۰ ریال بود.

۳- میزان کاهش محصول (D): در مورد آفات مکنـده ایـن میـزان معـادل ضـریب خـط رگرسیون (b) در معادله رگرسیوني مي‌باشد. D(1379) = 28/86 و D(1378) = 29/73

٤- تأثیر روش مبارزه (K) در کنترل آفت:

K(1378) = 0.99 و K(1379) = 0.98

جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء عملکرد پنبه در تیمارهاي جمعیت شته شاخك 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 آزادي **d. f.**	میانگین مربعات **M. S.**			
		وزن غوزه **Boll weight**	درصد غوزه باز **% boll opening**	عملکرد **Yield (Kg/h)**	طول الیاف **f. l. (cm)**
بلوك **Block**	2	0.04 n. s.	11.66 n. s.	2972.20 n. s.	1.64 n. s.
تیمار **Treatment**	3	0.02 n. s.	125.80**	111345.89**	0.5 n. s.
اشتباه **Error**	6	0.03	3.01	9684.06	0.45
ضریب تغییرات **C. V. %**		3.41	1.87	3.15	2.45

n. s. = غیرمعني‌دار، ** معني‌دار در سطح ۱%

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

جدول ۲- تجزيه واريانس عملكرد و اجزاء عملكرد پنبه در تيمارهاي جمعيت شته شاخك بلند پنبه (۱۳۷۹)

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

منبع تغييرات **S. O. V**	درجه آزادي **d. f.**	ميانگين مربعات **M. S.**			
		وزن غوزه **Boll weight**	درصد غوزه باز **% boll opening**	عملكرد **Yield (Kg/h)**	طول الياف **Lenght of filaments (cm)**
بلوك **Block**	2	0.23 n. s.	3.5 n. s.	6543.08 n. s.	0.65 n. s.
تيمار **Treatment**	3	0.04 n. s.	77.62**	105161.45**	0.09 n. s.
اشتباه **Error**	6	0.03	3.94	4478.85	0.09
ضريب تغييرات **C. V. %**		3.28	2.12	2.03	4.18

n. s. = غيرمعني‌دار و ** معني‌دار در سطح ۱%

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

نتيجه و بحث

پس از تجزيه و تحليل داده‌هاي جمع‌آوري شده وزن غوزه و طـول اليـاف در تيمارهـا در سال‌هاي ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ تفاوت معني‌داري نداشت ولي درصد غوزه‌هاي باز هنگام برداشـت و عملكرد وش در تيمارهاي جمعيت شته تفاوت معني‌داري داشـتند (P = 1%) (جـداول ۱ و ۲). پس از تعيين ميانگين‌ها با آزمون دانكن و تجزيه رگرسيوني، معادلات رگرسيون بـين ميـانگين صفات كمي و كيفي اندازه‌گيري شده و جمعيت شته شاخك بلند پنبه محاسبه گرديد (جدول ۳). در سال‌هاي ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ در تجزيه رگرسيوني رابطه بين تعداد شته با درصد غوزه‌هـاي بـاز هنگام برداشت و عملكرد وش در سطح ۱%معني دار شد ولي رابطـه بـين وزن غـوزه و طـول الياف با تعداد شته معني‌دار نبود.

جدول ۳- معادلات رگرسيوني مربوط به ارتباط تعداد شته شاخك بلند پنبه با عملكرد و اجزاء عملكرد پنبه (۷۹- ۱۳۷۸)

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

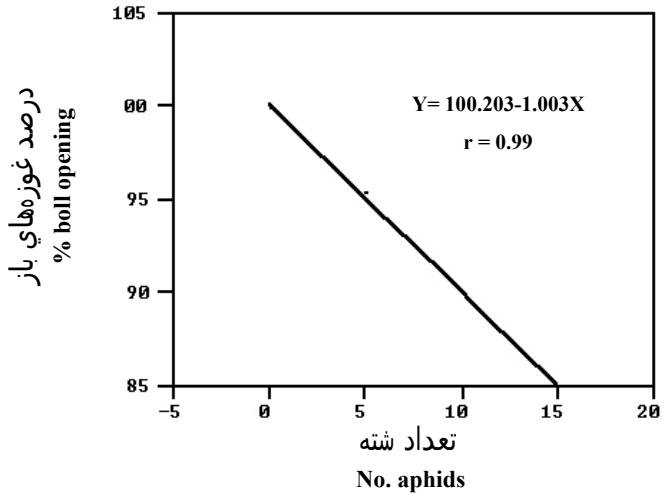
معادله رگرسيون **Regression equations**	ضرايب همبستگي **Correlation coefficients**	نام معادله **Equation Name**
		1999
Y = 5.25+0.012X	r = 1 n.s.	Relationship between aphid no. & boll weight رابطه بين تعداد شته و وزن غوزه
Y = 100.203-1.003X	r = 0.99**	Relationship between aphid no. & boll openning رابطه بين تعداد شته و درصد غوزه باز
Y = 27.277+0.019X	r = 0.86 n.s.	Relationship between aphid no. & length of filaments رابطه بين تعداد شته و طول الياف
Y = 3342.54-29.73X	r = 0.99**	Relationship between aphid no. & yield رابطه بين تعداد شته و عملكرد وش
		2000
Y = 5.856-0.015X	r = 0.70 n.s.	Relationship between aphid no. & boll weight رابطه بين تعداد شته و وزن غوزه
Y = 99.632-0.788X	r = 0.99**	Relationship between aphid no. & boll openning رابطه بين تعداد شته و درصد غوزه باز
Y = 28.25-0.011X	r = 0.16 n.s.	Relationship between aphid no. & length of filaments رابطه بين تعداد شته و طول الياف
Y = 3511.15-28.861X	r = 0.98**	Relationship between aphid no. & yield رابطه بين تعداد شته و عملكرد وش

Y صفات اندازه‌گيري شده، X تعداد شته فعال در برگ

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

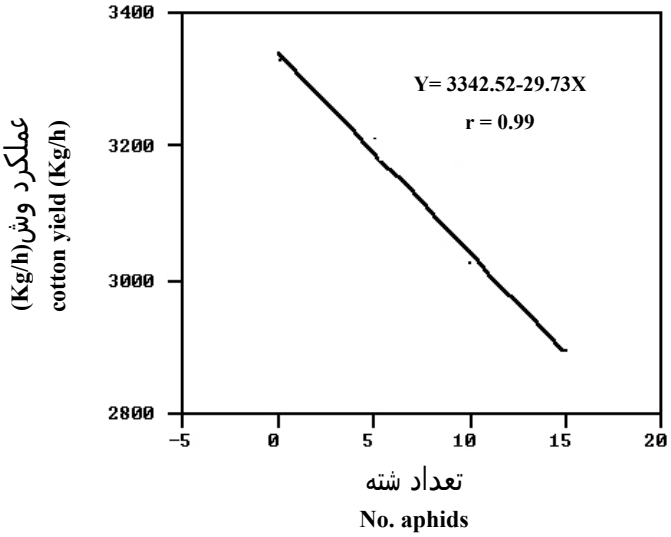
n. s. = غير معني‌دار، * و** به ترتيب معني‌دار در سطح ۵% و ۱%

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



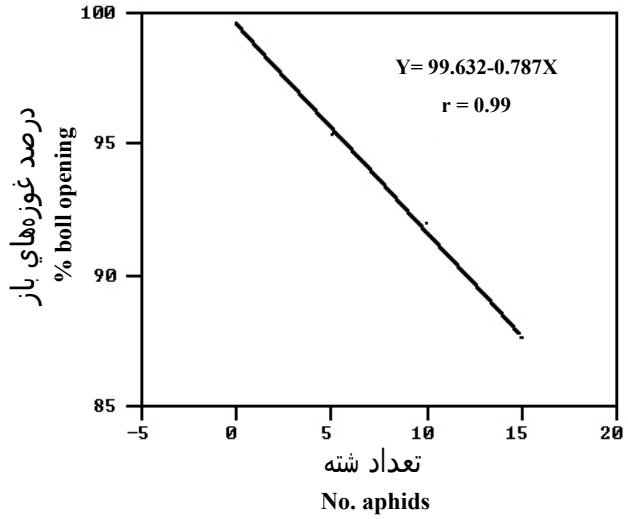
شكل ۱- نمودار رگرسيون خطي بين تعداد شته شاخك بلند پنبه و درصد غوزه‌هاي باز هنگام برداشت (كاشمر، ۱۳۷۸)

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



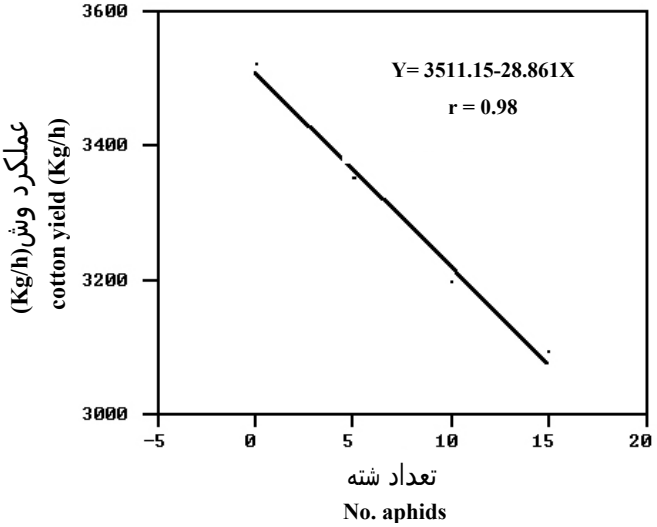
شكل ۲- نمودار رگرسيون خطي بين تعداد شته شاخك بلند پنبه و عملكرد وش (كاشمر، ۱۳۷۸)

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



شكل ۳- نمودار رگرسيون خطي بين تعداد شته شاخك بلند پنبه و درصد غوزه‌هاي باز هنگام برداشت (كاشمر، ۱۳۷۹)

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



شكل ۴- نمودار رگرسيون خطي بين تعداد شته شاخك بلند پنبه و عملكرد وش (كاشمر، ۱۳۷۹)

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

با توجه به شكل‌هاي ١ تا ٣ ملاحظه مي‌گردد كه بين تعداد شته فعال در سه برگ بالايي با درصد غوزه‌هاي باز هنگام برداشت و عملكرد وش، يك رابطه خطي منفي وجود داشت يعنـي به ازاي وجود يك شته، درصد غوزه‌هاي باز و عملكرد وش در هكتار در سال ١٣٧٨ به ترتيب ١/٠٣ درصد و ٢٩/٧٣ كيلوگرم و در سال ١٣٧٩، ٠/٧٩ درصد و ٢٨/٨٦ كيلوگرم كاهش يافت. در معادلات رگرسيوني بدست آمده تفاوت معني‌داري (P=1%) بين تعداد شته با درصـد غـوزه باز هنگام برداشت و عملكرد مشاهده مي‌شود. چون درصد غوزه‌هاي باز باعث كاهش عملكرد گرديد بنابر اين جهت محاسبه سطح زيان اقتصادي اين آفت معـادلات رگرسـيوني مربـوط بـه عملكرد وش به شرح ذيل مورد استفاده قرار گرفتند.

Y = 100.203-1.003X	r = 0.99**	Relationship between aphid no. & boll weight رابطه بين تعداد شته و درصد غوزه باز (١٣٧٨)
Y = 3342.54-29.73X	r = 0.99**	Relationship between aphid no. & boll openning رابطه بين تعداد شته و عملكرد وش (١٣٧٨)
Y = 99.632-0.788X	r = 0.99**	Relationship between aphid no. & length of filaments رابطه بين تعداد شته و درصد غوزه باز (١٣٧٩)
Y = 3511.15-28.861X	r = 0.98**	Relationship between aphid no. & yield رابطه بين تعداد شته و عملكرد وش (١٣٧٩)

با توجه به اجزاء بدست آمده از اين آزمايش، سطح زيان اقتصادي شته شاخك بلنـد پنبـه در سال ١٣٧٨ و ١٣٧٩ به ترتيب ٦/٣ و ٦/٩ شته فعال در سه برگ بالايي تعيين گرديـد. يعنـي هنگامي كه تعداد شته در پشت برگ به طور متوسط به ٦/٣-٦/٩ برسد هزينه مبـارزه از مقـدار كاهش محصول (كمي و كيفي) در اثر تغذيه آفت كمتر است و در سطح بـالاتر از ايـن تعـداد مي‌توان اقدام به مبارزه نمود.

سپاسگزاري

اين مقاله منتج از طرح تحقيقاتي بـه شـماره ٦٨-٧٨-١١-١٠٩ مـي‌باشـد. از همكـاري و راهنمايي پرسنل محترم ايسـتگاه تحقيقـات كشـاورزي كاشـمر در طـول اجـراي ايـن تحقيـق قدرداني مي‌گردد.

نشاني نگارندگان: محمد سيرجاني، مركز تحقيقات كشاورزي و منـابع طبيعـي خراسـان، كاشـمر، صـندوق پسـتي ٣٩٨-٩٦٧١٧، ايـران؛ علـي رضـواني، مؤسسـه تحقيقـات آفـات و بيماري‌هاي گياهي، صندوق پستي ١٤٥٤، تهران ١٩٣٩٥، ايران.