

آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۷۴، شماره ۲، اسفند ۱۳۸۵

بررسی بیولوژی آزمایشگاهی، تغییرات جمعیت، علائم و میزان خسارت

کنه پهن *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae)

روی ارقام مختلف سیب‌زمینی در جیروفت

Study on biology, population fluctuations and rate of damages of yellow broad mite,
Polyphagotarsonemus latus (Acari: Tarsonemidae), on different potato varieties in Jiroft

پیمان نامور^{۱*} و مسعود اربابی^۲

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی جیروفت و کهنوج

۲- مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران

(تاریخ دریافت: آبان ۱۳۸۴، تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸۵)

چکیده

کنه پهن سیب‌زمینی *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) از آفات مهم مناطق گرمسیری و گلخانه‌ای می‌باشد. اولین بار این آفت از مزارع سیب‌زمینی منطقه جیروفت در سال ۱۳۸۰ برای ایران گزارش شد. بیولوژی کنه پهن در شرایط آزمایشگاهی و تغییرات جمعیت آن در شرایط مزرعه‌ای در منطقه جیروفت به مدت دو سال مطالعه شد. بررسی مراحل رشدی کنه با استفاده از روش تهیه دیسک برگ سیب‌زمینی در ظروف پتری و با ۲۰ تکرار در دمای 25 ± 1 درجه سانتی‌گراد، رطوبت $70 \pm 10\%$ و دوره روشنایی ۱۰:۱۴ ساعت (تاریکی:روشنایی) انجام و طول دوره تفریح تخم ۱/۳۲ روز، دوره لاروی ۱/۱، مراحل غیرفعال ۱/۱۲ روز و بعد از بلوغ قبل از تخم‌ریزی ۱/۳ روز و طول یک نسل ۴/۸۴ روز تعیین گردید. طول عمر برای کنه نر ۷/۹ روز و برای ماده ۹/۷۶ روز با میانگین تخم‌ریزی ۳۰/۵۳ تخم در دوره تخم‌ریزی تعیین

*- Corresponding author: peyman_namvar@yahoo.com

گردید. تغییرات جمعیت کنه پهن بر روی شش رقم کشت غالب سیب‌زمینی در منطقه جیرفت (آریندا، دیاموند، مارادونا پریمور، آگریا و کنکورد (راموس و سانتو در سال دوم)) همراه با شدت علائم و میزان خسارت کنه روی هر رقم در یک مزرعه تحقیقاتی مطالعه گردید. تجزیه و تحلیل داده‌های آماری نشان داد ارقام آریندا، دیاموند و پریمور در سال اول و آریندا، مارادونا و راموس در سال دوم به ترتیب حاوی بیشترین و ارقام آگریا و کنکورد در سال اول و سانتو و کنکورد در سال دوم کمترین میانگین جمعیت کنه بودند. بیشترین میزان خسارت کنه برای ارقام آریندا، مارادونا و دیاموند و کمترین برای ارقام سانتو و کنکورد در منطقه جیرفت به ثبت رسید.

واژه‌های کلیدی: کنه پهن، بیولوژی، تغییرات جمعیت، خسارت، ارقام سیب‌زمینی، جیرفت

مقدمه

کنه‌های تارسونومید (Acari: Tarsonemidae) خانواده‌ای بزرگ با انتشار جهانی هستند. تا کنون بیش از ۵۰۰ گونه متعلق به ۴۰ جنس از این گروه در دنیا شناخته شده‌اند. آن‌ها با بدنی کوچک، شفاف و بعضاً کشیده به شکل بیضی دارای دو مرحله فعال لاروی و بالغ می‌باشند (Zhang, 2003). گونه‌های متعلق به بیست و هشت جنس از این خانواده دارای اهمیت کشاورزی شناخته شده‌اند. کنه پهن یا *Polyphagotarsonemus latus* با نام‌های عمومی کنه زرد، کنه پهن، کنه نقره‌ای مرکبات، کنه سفید پنبه و کنف و کنه گرمسیری نیز معرفی شده است (Arbabi et al., 2001). این کنه از مهم‌ترین کنه‌های خسارت‌زای این خانواده در مناطق گرمسیری جهان و بسیاری از مناطق سردسیر و نیمه گرمسیر و محیط‌های گلخانه‌ای می‌باشد و وجود آن از ایالت‌های فلوریدا، کالیفرنیا و هاوایی آمریکا، کشورهای آمریکای جنوبی، شبه قاره هند، تایلند، ویتنام، چین، کشورهای آفریقایی، استرالیا و ترکیه گزارش شده است (Arbabi et al., 2001). منشاء آلودگی اولیه این آفت دقیقاً روشن نیست و احتمالاً مناطق جنوب آسیا است (Capinera, 2001). این کنه دارای دامنه میزبانی وسیعی در میان گیاهان می‌باشد و تا کنون بیش از ۶۰ خانواده گیاهی بعنوان میزبان آن گزارش شده‌اند (Fourie, 1989). از میان میزبان‌های گیاهی خانواده گرامینه یک استثناء محسوب می‌شود که این کنه از آنها تغذیه

بررسی بیولوژی آزمایشگاهی، تغییرات جمعیت، علائم و میزان خسارت کنه پهن *Polyphagotarsonemus latus* ...

نمی‌کند. در بین محصولات کشاورزی که مورد تغذیه و خسارت مستمر این کنه قرار دارند می‌توان به پنبه، مرکبات، انبه، آناناس، گیاهان پاسیو، چای و تنباکو، چغندر قند، لوبیا، خیار، کلم، بادمجان، خربزه، فلفل، هندوانه، سیب‌زمینی، کرفس و گوجه‌فرنگی اشاره نمود که خسارت آن روی فلفل دلمه‌ای بسیار شدید می‌باشد. میزان خسارت این کنه روی برخی از گیاهان زینتی مانند آزالیا، بگونیا، گل داوودی، ژربرا، داهلیا، فوجیا و زینیا اقتصادی می‌باشد (Capinera, 2001; Gerson, 1992; Liu & Xie, 1996). برخی از علف‌های هرز مانند تاج‌خروس، سلمه، داتوره و گالینسوها نیز بعنوان منابع تغذیه‌ای جایگزین مهم این کنه در خلال ماه‌هایی که محصولات زراعی وجود ندارد اعلام شده و همچنین این کنه را عاملی در گرده‌افشانی گیاهان زراعی نیز گزارش کرده‌اند (Fourie, 1989; Yang & Chen, 1982).

وزش باد از مهم‌ترین عوامل جابجایی این کنه بوده و حشرات بویژه سفیدبالک *Bemisia argentifolii* (Belows & Perring) و انسان نیز در مراتب بعدی قرار دارند. کنه فوق و سفیدبالک، دارای میزبان‌های گیاهی مشترکی هستند، از این رو در شرایط مساعد، در مناطق آلوده به سفیدبالک جمعیت بیشتری از آن قابل مشاهده است. در یک بررسی انجام شده در یک قفس آزمایشی، بیش از ۸۰ درصد افراد بالغ *B. argentifolii* پس از فرود آمدن روی گیاهان آلوده به کنه پهن، بیش از یک کنه را با خود حمل می‌نمودند. حدود ۹۷/۷ درصد این کنه‌ها به ساق و پنجه پای سفیدبالک‌ها چسبیده و بیش از ۹۹/۵ درصد آن‌ها را کنه‌های بالغ ماده تشکیل داده بودند (Yuqing *et al.*, 1998). از نظر اقلیمی شرایط مناسب برای رشد و تکثیر کنه، دمای ۲۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت بالا اعلام شده است، تحت چنین شرایطی این کنه قادر است ۲۰ تا ۳۰ نسل در یک فصل زراعی داشته باشد. در حالیکه در دمای کمتر از ۱۳ درجه و بالاتر از ۳۴ درجه سانتی‌گراد با محدودیت فعالیت و زادآوری روبرو می‌شود. این کنه در جنوب فلوریدا قادر است در تمام طول سال فعال باشد اما بیشترین میزان زادآوری در ماه‌های تابستان با دمای ۲۵ درجه و هوای مرطوب انجام می‌شود (Capinera, 2001). بررسی تغییرات جمعیت کنه *P. latus* روی درختان لیمو در آرژانتین نشان داد جمعیت کنه در تابستان به حداکثر و در زمستان و بهار به حداقل می‌رسد ولی شرایط به گونه‌ای است که در تمام طول سال فعال باقی می‌ماند (Costilla, 1980). مطالعه بیولوژی این کنه در دماهای ۲۰ و ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد بر

روی فلفل شیرین (sweet pepper) در برزیل نشان داد بین درجه حرارت و دوره رشدی کنه رابطه معکوس وجود دارد، بطوریکه طول دوره رشد و نمو کنه از تخم تا بلوغ در دمای ۲۰°C از همه طولانی‌تر بوده که برای نرها ۵/۷ روز و ماده‌ها ۶/۲ روز برآورد گردیده است. میزان تخم‌گذاری نیز در این دما بسیار کم است ولی میزان باروری در ۲۵°C بالاترین مقدار خود را دارا بوده و هر کنه ماده بالغ قادر بود در دوره تخم‌گذاری بطور میانگین ۲۷/۹ تخم تولید کند. در این بررسی افزایش حرارت عاملی در کاهش طول عمر و افزایش میزان باروری کنه گزارش شده است (Silva & Oliviera, 1998). بررسی تأثیر ارقام مختلف چای در کشور چین نشان داد که تغییرات جمعیت کنه پهن روی ۸ رقم چای متفاوت بوده است. بطوری که ارقام Zaobaigian و ۹۰۶ به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد کنه بودند. به عبارت دیگر رشد و نمو جمعیت این کنه تا حد بسیار زیادی تحت تأثیر خصوصیات واریته‌های مختلف قرار دارد (Liu & Xie, 1996). برای مبارزه بیولوژیک علیه این کنه بررسی‌هایی درباره دشمنان طبیعی آن انجام شده و Gerson (1992) فهرستی از دشمنان طبیعی آن را اعلام کرد که از میان آنها دو گونه کنه از خانواده Phytoseidae به نام‌های *Typhlodromus* sp. و *Amblyseius* sp. از مهم‌ترین کنه‌های مفید معرفی شدند. برخی از این شکارگرها قادر به پایین نگه داشتن جمعیت کنه پهن روی محصولاتی نظیر فلفل دلمه‌ای و مرکبات بوده‌اند. از عوامل بیماری‌زا تنها قارچ *Hirsutella lawsoni* بصورت طبیعی قادر به ایجاد بیماری و کنترل بوده و برخی دیگر از قارچ‌های بیماری‌زا مانند *Hirsutella thompsoni*، *Beauveria bassiana* و *Paecilomyces fumosoroseus* نیز عامل کنترل بیولوژیک تعیین گردیده‌اند. همچنین برخی از کنه‌های شکارگر مانند گونه‌های *Neoseiulus californicus* (McGregor) و *N. barkeri* (Hughes) (Phytoseidae) عامل کنترل بیولوژیک این کنه در محیط‌های گلخانه‌ای معرفی شدند (Capinera, 2001).

Arbabi et al. (2001) کنه *P. latus* را برای اولین بار در مزارع سیب‌زمینی کشت پاییزه (استمرار) از منطقه جیرفت مشاهده و گزارش نمودند و معلوم گردید خسارت گسترده و غیر قابل پیش‌بینی این کنه روی ارقام مختلف سیب‌زمینی در منطقه محصول برخی از مزارع را تا نصف کاهش می‌دهد. لذا نظر به اهمیت این آفت در منطقه و احتمال طغیان مجدد آن در سال‌های آتی در مزارع کشت پاییزه، اقدام به بررسی جداگانه بیولوژی آزمایشگاهی و روند

بررسی بیولوژی آزمایشگاهی، تغییرات جمعیت، علائم و میزان خسارت کنه پهن *Polyphagotarsonemus latus* ...

تغییرات جمعیت کنه روی ارقام سیب‌زمینی در منطقه جیرفت شد تا توانایی افزایش جمعیت این کنه مشخص و حساس‌ترین رقم در مقابل خسارت این کنه معرفی شود.

روش بررسی

۱- مطالعه بیولوژی کنه پهن در شرایط آزمایشگاهی: بیولوژی و چگونگی افزایش جمعیت کنه پهن روی ارقام سیب‌زمینی به روش دیسک برگ و با استفاده از ظروف پتری پلاستیکی در دستگاه قابل تنظیم با میانگین دمای $25 \pm 1^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $70 \pm 10\%$ در دوره روشنایی ۱۰:۱۴ ساعت (تاریکی:روشنایی) بررسی گردید. در هر ظرف پتری یک عدد دیسک برگ سیب‌زمینی به اندازه ۲-۱/۵ سانتی‌متر مربع از برگ‌های جوان روی کاغذ صافی یا لایه پنبه قرار داده شد. سپس مقداری آب به لایه زیرین برگ و اطراف دیسک برگ برای جلوگیری از فرار کنه‌ها ریخته شد. پس از آن روی هر دیسک برگ یک کنه ماده بالغ منتقل شد تا سیکل زندگی کنه بررسی شود. کنه‌های ماده پس از گذاشتن یک تخم حذف و با انجام مشاهدات میکروسکوپی روزانه (دو نوبت) طول مراحل زندگی جانور به تفکیک در حداقل ۵۰ تکرار ثبت گردید. تعداد ۲۰ عدد لارو تازه تفریخ شده توسط قلم‌موی سه صفر به تفکیک روی هر دیسک برگ سیب‌زمینی برای تعیین پارامترهایی نظیر طول عمر ماده‌های بارور و دوره‌های قبل از تخم‌ریزی، تخم‌گذاری و نیز تعیین تعداد تخم‌های روزانه و کل منتقل شدند. پس از ورود لاروها به دوره استراحت و قبل از بلوغ روی ده دیسک برگ و برای هر دیسک سه کنه نر کامل رهاسازی شد. در مقابل روی ده دیسک برگ دیگر کنه نری رهاسازی نگردید. با بالغ شدن کنه‌های ماده سایر مشاهدات روزانه به صورتی که ذکر شد در فواصل ۲۴ ساعت بطور منظم یادداشت‌برداری گردیدند.

۲- تغییرات جمعیت کنه پهن روی ارقام سیب‌زمینی: نوسانات جمعیت، میزان خسارت و درصد آلودگی کنه پهن روی ارقام سیب‌زمینی (آریندا، کنکورد، دیاموند، مارادونا، اگریا و پریمور در سال اول و راموس و سانتا در سال دوم) که به تازگی در منطقه جیرفت معرفی شده‌اند و سطح زیر کشت وسیعی را به خود اختصاص داده‌اند مورد بررسی قرار گرفتند.

- آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۶ تیمار (ارقام سیب‌زمینی) انجام

شد. برای هر تیمار یا رقم سه کرت آزمایشی و در هر کرت مجموعاً ۳۰ بوته در سه ردیف کشت شدند و در کرت شاهد از کنه‌کش نئورون برای کنترل جمعیت کنه پهن استفاده شد. - علاوه بر آلودگی طبیعی کرت‌های آزمایشی هر تیمار، نسبت به آلوده‌سازی مصنوعی ارقام کشت شده سیب زمینی به کنه پهن با قرار دادن یک برگ آلوده به جمعیت کنه روی هر یک از بوته‌ها در هر تکرار و تیمار اقدام گردید ولی با توجه به مشاهده آلودگی طبیعی به کنه پهن، نمونه‌برداری از آلودگی مصنوعی ادامه نیافت.

- نمونه‌برداری از ارقام سیب‌زمینی در آلودگی طبیعی در فواصل هفت روز انجام گرفت. از هر کرت تیمار در هر نوبت نمونه‌برداری، تعداد ۶ برگ بطور تصادفی جدا و مجموعاً ۱۸ برگ برای هر تیمار تا پایان برداشت محصول جمع‌آوری و جمعیت کنه روی آنها شمارش شد. در شمارش جمعیت کنه فقط مراحل فعال (غیر از تخم) در سطح زیرین برگ‌های سیب‌زمینی، توسط استریومیکروسکوپ مد نظر قرار گرفت.

- تأثیر میانگین درجه حرارت، درصد رطوبت نسبی و میزان بارندگی روی نوسانات جمعیت کنه با تهیه آمار هواشناسی از ایستگاه منطقه جیرفت نیز مورد بررسی قرار گرفت.

۳- تعیین درصد آلودگی و علائم خسارت: با انجام نمونه‌برداری هفتگی نسبت برگ‌های آلوده به کنه در مقایسه با برگ‌های سالم در هر نوبت تعیین شد. علائم خسارت در سطح زیرین و برگ‌های انتهایی سیب‌زمینی بصورت مشاهده‌ای و در شرایط صحرائی بررسی و تغییرات علائم طی فصل رویش برای هر رقم ثبت گردید.

۴- میزان خسارت: میزان خسارت برای هر رقم با توزین وزن غده‌های سیب‌زمینی در هر بوته از کرت‌های آزمایشی که بطور طبیعی به کنه آلوده شده بودند، نسبت به وزن غده‌های سیب‌زمینی در کرت‌های شاهد که توسط یک کنه‌کش مجاز کنترل شده بودند، محاسبه و تعیین گردید.

۵- محاسبات آماری: تجزیه و تحلیل آماری بر روی داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTATC و پس از تغییر شکل داده‌ها به منظور نرمال شدن توزیع آن‌ها، انجام پذیرفت تا بیشترین جمعیت و خسارت کنه پهن روی ارقام مشخص و مورد گروه‌بندی و مقایسه قرار گیرند.

نتیجه و بحث

۱- مطالعه بیولوژی کنه پهن در شرایط آزمایشگاهی: مطالعه بیولوژی کنه پهن در شرایط آزمایشگاهی و در دستگاه حرارت ثابت نشان داد مراحل نابالغ این کنه شامل چهار مرحله رشدی تخم، لارو، مراحل استراحت و کنه بالغ نر و ماده می‌باشند. نتایج میانگین طول دوره تفریح تخم در شرایط کنترل شده درون فتوسل روی دیسک برگ‌های سیب‌زمینی رقم آریندا که در جدول ۱ آورده شده روشن می‌نماید، از مجموع ۵۰ تخم تفریح شده و رشد کامل یافته نسبت جنسی کنه نر به ماده برابر ۳/۵:۱ می‌باشد (جدول ۱). مراحل زندگی بعد از بلوغ کنه ماده شامل دوره پیش از تخم‌ریزی و دوره تخم‌گذاری در دمای 1 ± 25 درجه سانتی‌گراد و رطوبت $10 \pm 70\%$ به ترتیب ۱/۳ و ۷/۱ روز تعیین شد و حدود ۴/۸۴ روز از مرحله تخم تا تخم بعدی برآورد گردید. متوسط تعداد تخم‌گذاری روزانه ۴/۸ تخم با میانگین کلی ۳۰/۵۳ تخم تعیین شد (جدول ۱).

جدول ۱- طول مراحل رشدی و دوره زندگی کنه پهن روی برگ سیب‌زمینی رقم آریندا در شرایط کنترل شده

Table 1- Developmental periodes of *Polyphagotarsonemus latus* on leaf Arinda potato variety under controlled conditions

Mean	Life stages	Mean (h/d)	Developmental stages
1.3 ± 0.1 (d)	Pre-oviposition	31.9 ± 1.3(h)	Egg
7.1 ± 1.2 (d)	Oviposition	25.28 ± 1.17(h)	Larva
30.53 ± 2.5	Egg (n)	37.52 ± 1.25(h)	Quiescent
4.8	Egg (per day)	7.9 ± 0.7(day)	Male
1:3.5	Sex ratio	9.7 ± 0.7(day)	Female

h: hour, **d:** day

۲- تغییرات جمعیت کنه پهن روی ارقام سیب‌زمینی: میانگین تغییرات جمعیت هفتگی مراحل فعال کنه پهن (لارو و بالغ) در سطح زیرین برگ شش رقم سیب‌زمینی از اواخر آبان تا اواخر دی ماه در سال ۱۳۸۱ مطالعه شد. بوته‌های سیب‌زمینی از آغاز نمونه‌برداری (۱۳۸۱/۸/۲۸) تا ۱۳۸۱/۹/۵ از رشد مناسبی برخوردار بوده و با حضور مستمر و تدریجی جمعیت کنه روی برگ ارقام مختلف مواجه بود. حداکثر جمعیت کنه در اوایل دی ماه مشاهده گردید (شکل ۱). این جمعیت سپس در اغلب نمونه‌برداری‌های بعدی با تلفات مواجه شدند. نتایج در شکل یک نشان می‌دهند ارقام آریندا، دیاموند و پریمور از انبوهی جمعیت کنه بیشتری در مقایسه با سایر ارقام برخوردار بودند و ارقام مارادونا، اگریا و کنکور کمترین جمعیت کنه را روی برگ‌های خود داشتند.

نتایج تجزیه آماری میانگین داده‌ها در سطح خطای ۱ و ۵ درصد در سال ۱۳۸۱ نشان داد ارقام سیب‌زمینی در جلب جمعیت کنه پهن تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند. بیشترین جمعیت کنه بر اساس گروه‌بندی میانگین داده‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای رقم آریندا در مقایسه با سایر ارقام بدست آمد. ارقام دیاموند و پریمور نیز در گروه‌های بعدی آزمون از نظر جمعیت شناخته شدند ولی بین ارقام مارادونا، کنکور و اگریا با کمترین جمعیت تفاوت آماری معنی‌داری ملاحظه نشد (جدول ۲). در دومین سال بررسی تغییرات جمعیت کنه پهن روی ارقام مختلف سیب‌زمینی، جمعیت کنه از تاریخ ۸۳/۸/۱۰ همراه با روند افزایشی روی برخی ارقام سیب‌زمینی ملاحظه شد (شکل ۲). رقم آریندا مجدداً حاوی بیشترین جمعیت کنه تعیین گردید و ارقام مارادونا و راموس در مراتب بعدی آلودگی به جمعیت کنه قرار گرفتند. بیشترین میانگین جمعیت کنه از اوایل آذر تا اوایل دی ماه به ثبت رسید و سپس با کاهش مواجه شد. همچنین نتایج تجزیه آماری برای جمعیت کنه در سطح خطای ۱ و ۵ درصد تفاوت آماری معنی‌داری بین ارقام نشان داد. بدین ترتیب تراکم جمعیت و گروه‌بندی تیمارها برای ارقام آریندا، مارادونا، دیاموند، راموس، سائته و کنکور در گروه‌های اول تا چهارم آزمون دانکن بدست آمد (جدول ۳). تأثیر شرایط اقلیمی میانگین دما، درصد رطوبت و میزان بارندگی منطقه جیرفت طی دوره نمونه‌برداری، بر نوسانات جمعیت کنه پهن در نمودارهای ۳، ۴ و ۵ نشان داده شده است ولی انجام محاسبات و تعیین ارتباط بین آن‌ها میسر نگردید.

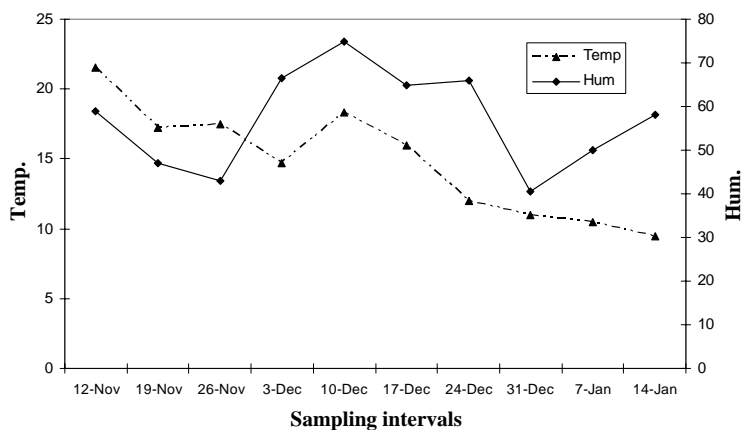
بررسی بیولوژی آزمایشگاهی، تغییرات جمعیت، علائم و میزان خسارت کنه پهن *Polyphagotarsonemus latus* ...

محل قرارگیری شکل ۱

پیمان نامور و مسعود اربابی

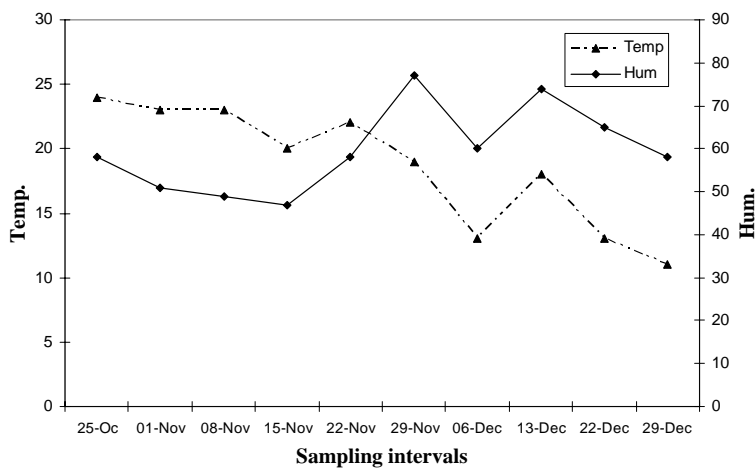
محل قرارگیری شکل ۲

بررسی بیولوژی آزمایشگاهی، تغییرات جمعیت، علائم و میزان خسارت کنه پهن *Polyphagotarsonemus latus* ...



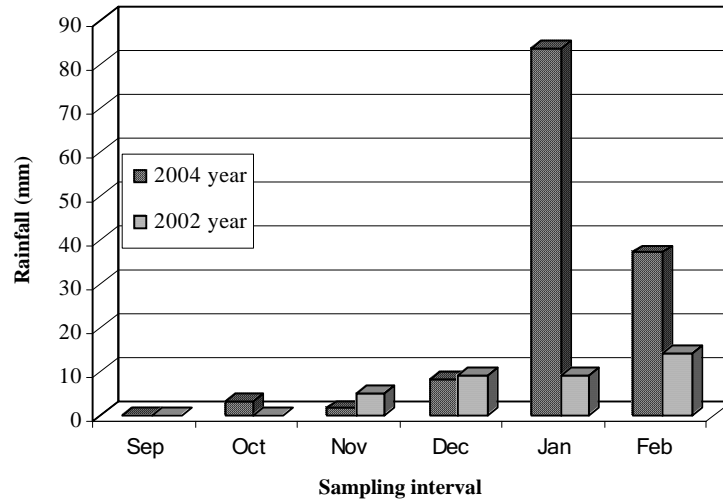
شکل ۳- میانگین تغییرات دما و رطوبت نسبی در نوبت‌های مختلف نمونه‌برداری از جمعیت کنه پهن طی سال ۱۳۸۱ در منطقه جیرفت

Fig. 3- Mean temperature and relative humidity recorded during population sampling of *P. latus* in 2002 in Jiroft



شکل ۴- میانگین تغییرات دما و رطوبت نسبی در نوبت‌های مختلف نمونه‌برداری از جمعیت کنه پهن طی سال ۱۳۸۳ در منطقه جیرفت

Fig. 4- Mean temperature and relative humidity recorded during population sampling of *P. latus* in 2004 in Jiroft



شکل ۵- میزان بارندگی (میلی‌متر) طی ماه‌های شهریور الی بهمن سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۳ در منطقه جیرفت

Fig. 5- Monthly precipitation in 2002 and 2004 in Jiroft (Sep. till Feb.)

جدول ۲- گروه‌بندی و مقایسه میانگین جمعیت کنه پهن در ارقام مختلف سیب‌زمینی بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سال ۱۳۸۱

Table 2- Grouping population mean of *P. latus* on different potato varieties according Duncan Multiple range test (2002)

Agria	Concord	Maradona	Primor	Diamond	Arinda	Treatment
4.333	4.667	10	36	65.67	120	Mean
d	d	d	c	b	a	Group

Sx = 2.705

بررسی بیولوژی آزمایشگاهی، تغییرات جمعیت، علائم و میزان خسارت کنه پهن *Polyphagotarsonemus latus* ...

جدول ۳- گروه‌بندی و مقایسه میانگین جمعیت کنه پهن در ارقام مختلف سیب‌زمینی بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سال ۱۳۸۳

Table 3- Grouping population mean of *P. latus* on different potato varieties according Duncan Multiple range test (2004)

Concord	Sante	Diamond	Ramos	Maradona	Arinda	Treatment
51.33	85.32	217.7	244.2	321	452	Mean
d	d	c	c	b	a	Group

$Sx = 14.31$

۳- علائم خسارت و درصد آلودگی ارقام سیب‌زمینی به کنه پهن: شدت جمعیت کنه روی ارقام آریندا، مارادونا، دیاموند و راموس متفاوت ولی با بیشترین علائم خسارت همراه بود. تغذیه در شرایط صحرائی ابتدا با حضور کنه در سطح زیرین برگ‌ها و آلوده نمودن آن‌ها ملاحظه گردید. در اثر شدت تغذیه برگ‌ها تدریجاً براق و پیچ خورده شدند. با افزایش جمعیت کنه بافت برگ‌های آلوده زبر و خشن‌تر شده و رنگ آن‌ها نیز تغییر کرد. این تغییر رنگ در برگ‌های رقم آریندا بیشتر از سایر ارقام بود بطوری که سبب توقف رشد شاخه‌های جوان آلوده شد و با کاهش فاصله میان گره‌ها همراه بود. از دیگر علائم تغذیه کنه پیچیدگی حاشیه برگ‌های جوان و رگبرگ میانی بود. برگ‌ها در رقم آریندا پس از برنزه شدن به رنگ قهوه‌ای متمایل شدند. این علائم در دو رقم پریمور و دیاموند بصورت براق شدن سطح زیرین برگ‌ها به همراه پیچیدگی مختصر حاشیه آن‌ها به سمت پایین بود. افزایش درصد برگ‌های ارقام سیب‌زمینی آلوده به جمعیت کنه در نوبت‌های مختلف نمونه‌برداری در منطقه جیرفت با افزایش جمعیت کنه پهن رابطه مستقیم نشان داد (جدول‌های ۴ و ۵). درصد آلودگی در سال اول روی رقم آریندا و در سال دوم روی رقم مارادونا نسبت به سایر ارقام بیشتر بود (جدول‌های ۴ و ۵).

۴- میزان خسارت کنه پهن به ارقام سیب‌زمینی: با توزین غده‌های برداشت شده از هر بوته در کرت‌های مرتبط با تیمارهای مورد آزمایش و تیمار شاهد در هر رقم، میزان کاهش محصول ناشی از خسارت کنه نسبت به تیمار شاهد کنترل شده، محاسبه گردید (جدول ۶).

جدول ۴- درصد برگ‌های آلوده به جمعیت فعال کنه زرد پهن در ارقام مختلف در سال ۱۳۸۱

Table 4- Percent potato leaves infested by active stages of *P. latus* in different potato varieties at different time intervals during 2002 in Jiroft

<u>Maradona</u>	<u>Diamond</u>	<u>Concord</u>	<u>Agria</u>	<u>Primor</u>	<u>Arinda</u>	<u>Date</u>
0	22	0	0	10	33	26/11/2002
22	33	11	10	11	22	3/12/2002
22	78	22	0	11	32	10/12/2002
11	85	0	10	65	100	17/12/2002
30	65	32	11	45	100	24/12/2002
12	35	11	10	23	75	31/12/2002
25	22	0	20	23	55	7/1/2003
10	10	0	12	10	22	14/1/2003
0	0	0	0	0	0	21/1/2003

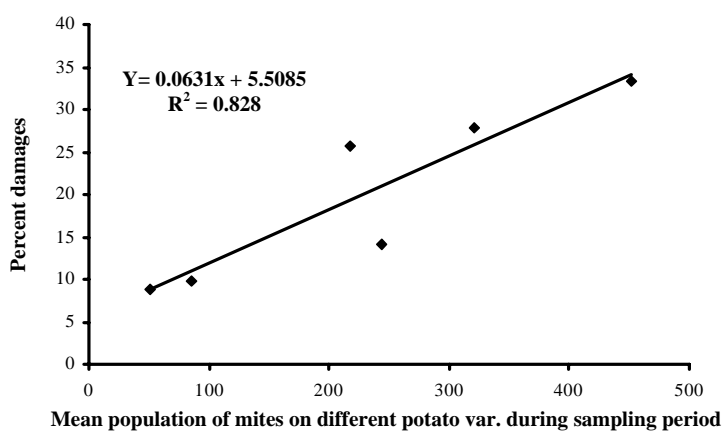
جدول ۵- درصد برگ‌های آلوده به جمعیت فعال کنه زرد پهن در ارقام مختلف در سال ۱۳۸۳

Table 5- percent potato leaves infested by active stages of *P. latus* in different potato varieties at different time intervals during 2004 in Jiroft

<u>Maradona</u>	<u>Diamond</u>	<u>Concord</u>	<u>Ramos</u>	<u>Sante</u>	<u>Arinda</u>	<u>Date</u>
33	32	0	10	0	65	24/10/2004
75	65	0	65	20	87	1/11/2004
100	78	0	75	45	88	8/11/2004
100	45	10	85	55	100	15/11/2004
100	100	11	77	65	100	22/11/2004
100	85	22	67	55	100	29/11/2004
88	100	75	85	87	100	6/12/2004
85	77	65	9	45	85	13/12/2004
80	75	66	80	65	55	19/12/2004

بررسی بیولوژی آزمایشگاهی، تغییرات جمعیت، علائم و میزان خسارت کنه پهن *Polyphagotarsonemus latus* ...

نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس در این بررسی در سطح یک و پنج درصد نشان داد که بین ارقام سیبزمینی اختلاف آماری معنی داری نسبت به تغذیه و خسارت جمعیت کنه پهن وجود دارد. بطوری که گروه بندی میانگین داده ها بیشترین کاهش محصول را برای رقم آریندا در مقایسه با سایر ارقام نشان داد. ارقام مارادونا و دیاموند در گروه بعدی، رقم راموس در گروه سوم و ارقام سانه و کنکورد در گروه چهارم قرار گرفتند (جدول ۷). در این بررسی معلوم گردید میانگین جمعیت کنه روی ارقام مختلف سیبزمینی با میزان خسارت رابطه داشته بطوری که با افزایش جمعیت کنه شدت خسارت افزایش و محصول سیبزمینی کاهش قابل ملاحظه ای پیدا می کند (شکل ۶). بطوری که مقدار R محاسبه شده برای این همبستگی ۸۲/۸ درصد بدست آمد (شکل ۶).



شکل ۶- نمودار رگرسیون تغییرات جمعیت کنه و میزان خسارت ایجاد

شده روی ارقام مختلف سیبزمینی در جیرفت

Fig. 6- Correlation between population fluctuation of *P. latus* and rate of damages caused by mite on different potato varieties in Jiroft

محل قرارگیری جدول ۶

بررسی بیولوژی آزمایشگاهی، تغییرات جمعیت، علائم و میزان خسارت کنه پهن *Polyphagotarsonemus latus* ...

جدول ۷- گروه‌بندی میانگین تیمارهای مربوط به میزان خسارت کنه پهن روی ارقام

مختلف سیب‌زمینی، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سال ۱۳۸۳

Table 7- Grouping population mean of *P. latus* on different potato varieties according Duncan Multiple range test (2002)

Concord	Sante	Ramos	Diamond	Maradona	Arinda	Treatment
8.8	9.8	14.20	25.63	27.83	33.33	Mean (%)
d	d	c	b	b	a	Group

Sx = 1.348

مطالعه مراحل مختلف بیولوژی کنه پهن بر روی انواع محصولات کشاورزی نتایج مختلفی به همراه داشته است. Das (1988) طول دوره رشد هر یک از مراحل نابالغ (تخم، لارو، استراحت و بالغ) کنه پهن را روی میزبان کنف در شرایط آزمایشگاهی، به ترتیب ۳۰، ۲۴، ۱۸، و ۲۴ ساعت محاسبه و گزارش می‌کند. در برزیل Viera & Chiavegatic (1998) با مطالعه بیولوژی این کنه روی پنبه در شرایط آزمایشگاهی دمای 28.5 ± 0.2 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی $71 \pm 2/6$ درصد با دوره نوری ۱۰:۱۴ ساعت (تاریکی:روشنایی)، طول مراحل نابالغ را برای افراد ماده $4/1 \pm 0/1$ روز، برای نرها $4/1 \pm 0/3$ روز محاسبه و درصد زنده ماندن جمعیت را نیز $91/2$ درصد و دوره پیش از تخم‌گذاری را $1/1$ روز، دوره تخم‌گذاری را $6/8 \pm 1/3$ روز و میانگین تخم‌ریزی روزانه را $4/5 \pm 0/9$ تخم برآورد کردند.

Capinera (2001) نیز طول هر یک از مراحل رشدی کنه *P. latus* را در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد با رطوبت بالا روی فلفل به ترتیب برای مرحله تفریح تخم دو روز، لاروی یک روز، مراحل استراحت ۱-۲ روز و افراد بالغ ۷ روز و ماده‌ها حدود ۱۰ روز تعیین و نسبت جنسیت نر به ماده را یک به چهار اعلام نمود.

نتایج اعلام شده قبلی در مقایسه با نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که اختلاف ناچیزی در طول دوره زندگی آن با توجه به اختلاف در میزبان‌های گیاهی مورد مطالعه وجود دارد و این روشن می‌نماید که تنوع‌پذیری و عدم تأثیر فاحش دوره زندگی روی میزبان‌های گیاهی در

شرایط مساعد فعالیت برای این کنه، وجود دارد.

همانگونه که در نتایج سال اول ملاحظه شد این افزایش جمعیت کنه پهن از اوائل آذر ماه بیشتر روی ارقام سیب زمینی آریندا، دیاموند و مارادونا همراه با سیر صعودی بود با این تفاوت که در اواسط آذر ماه (۱۲ آذر) در روند افزایش جمعیت توقفی ملاحظه شد که علت آن کاهش میزان رطوبت و میانگین دما (کمتر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد) بود. در ادامه، روند افزایش مجددی از جمعیت کنه که همراه با افزایش میانگین درجه حرارت محیط از نیمه دوم آذر ماه (۱۹ آذر) بود مشاهده شد و در اواخر همین ماه (رطوبت نسبی ۷۵ درصد و تغییرات دما بین ۱۸ الی ۲۰ درجه سانتی‌گراد) به حداکثر خود رسید. شرایط نامناسب محیطی همراه با کاهش درجه حرارت در اوایل دی ماه (از ۳ دی به بعد)، باعث کاهش جمعیت کنه پهن روی ارقام مختلف سیب‌زمینی شد (اشکال ۱ و ۳).

این وابستگی به تغییرات شرایط محیطی مجدداً در سال دوم مورد بررسی قرار گرفت (اشکال ۲ و ۴). با این تفاوت که از آغاز نمونه‌برداری به دلیل مناسب بودن شرایط محیطی (میانگین رطوبت نسبی بالای ۵۰ درصد و دمای ۲۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد) جمعیت کنه روی تمامی ارقام سیب‌زمینی افزایش چشم‌گیری داشت. با بررسی شکل‌های ۳ و ۴ معلوم می‌گردد کاهش دما بین ۷ الی ۸ درجه سانتی‌گراد و نیز رطوبت نسبی به میزان ۱۵ درصد تأثیر محسوسی بر شکل‌گیری جمعیت کنه پهن داشته است. لذا سردی و خشک شدن هوا می‌تواند عامل مؤثری در کاهش جمعیت کنه پهن در منطقه جیرفت محسوب شود.

با مقایسه تغییرات جمعیت کنه طی دو سال (اشکال ۱ و ۲)، مشاهده می‌گردد تراکم جمعیت کنه در سال ۱۳۸۳، نسبت به سال ۱۳۸۱ روی ارقام مختلف بیشتر بوده است. در سال ۱۳۸۱ حداکثر جمعیت کنه پهن روی رقم آریندا در اواخر آذر ماه بین ۱۱۰-۱۰۰ عدد کنه و برای سایر ارقام کمتر از ۷۰ عدد کنه روی هر برگ شمارش شد. در حالی که فعالیت جدی کنه در سال دوم ۱۵ الی ۲۰ روز زودتر در اوایل آذر ماه مشاهده شده و حداکثر تراکم جمعیت آن روی هر برگ سیب‌زمینی روی رقم آریندا به بیش از ۲۵۰ عدد کنه رسید و برای سایر ارقام نیز این تعداد بیش از ۱۰۰ عدد کنه در نمونه‌برداری در طول یک ماه تعیین گردید.

بررسی تغییرات عوامل اقلیمی (شکل‌های ۳، ۴ و ۵) از آغاز فصل کشت سیب‌زمینی (مهر

بررسی بیولوژی آزمایشگاهی، تغییرات جمعیت، علائم و میزان خسارت کنه پهن *Polyphagotarsonemus latus* ...

و آبان) در سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۳ نشان داد درصد رطوبت محیط ناشی از دفعات بارندگی در سال ۱۳۸۳ نسبت به یک نوبت بارندگی در سال ۱۳۸۱ بیشتر بوده و این مسئله بر شکل‌گیری جمعیت کنه نقشی مثبت داشته است. در این رابطه می‌توان به نتایج حاصل از تأثیر شرایط اقلیمی بر جمعیت کنه پهن توسط (Capinera 2001) اشاره داشت که مناسب‌ترین دما برای فعالیت کنه ۲۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت بالا اعلام و حداقل و حداکثر محدودیت دما برای فعالیت کنه پهن را به ترتیب ۱۳ و ۳۴ درجه سانتی‌گراد و حداکثر توانایی در تشکیل تعداد نسل‌ها را در مناسب‌ترین شرایط اقلیمی بین ۲۰ الی ۳۰ اعلام می‌کند. در این رابطه و در تأیید این نتایج به نتایج بررسی دیگری که درباره بیولوژی کنه پهن در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و تأثیر آن بر زادآوری بسیار بالای جمعیت آن انجام شده است، می‌توان اشاره نمود. در این مطالعه طول دوره نسلی این کنه در دمای میانگین ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت زیاد بین ۷-۵ روز با تعداد ۱۵ الی ۲۰ نسل بوده است (Arbabi et al., 2001; Silva & Oliviera, 1998). از بررسی نتایج اخذ شده در این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت واکنش ارقام سیب‌زمینی به تغییرات جمعیت کنه پهن متفاوت بوده و برخی از ارقام واکنش خسارت‌زای بیشتری به تغذیه کنه نشان می‌دهند و روشن شدن تأثیر شرایط اقلیمی بر دوره فعالیت جمعیت این کنه می‌تواند از نتایج به دست آمده در تعیین تاریخ زمان کشت، حساسیت ارقام، نحوه مبارزه و همچنین به عنوان یک الگوی پیش‌آگاهی مورد استفاده قرار گیرد.

تغییرات جمعیت کنه پهن روی ارقام مختلف: با بررسی مجدد و مقایسه نتایج حاصل از تجزیه واریانس ارقام مورد آزمایش در سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۳ (جداول ۲ و ۳) تفاوت‌ها و تشابهاتی مشاهده می‌گردد. نتایج مذکور نشان می‌دهند که در هر دو سال ارقام آریندا و کنکور به ترتیب حاوی بیشترین و کم‌ترین جمعیت کنه بوده‌اند و از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با سایر ارقام داشته‌اند. در این بین رقم دیاموند پس از آریندا در رده دوم و مارادونا در رده چهارم آماری در سال ۱۳۸۱ قرار گرفتند. در سال ۱۳۸۳ رقم مارادونا از نظر حساسیت در گروه دوم و رقم دیاموند در گروه سوم جای گرفتند. یکی از علل این جابه‌جایی می‌تواند واکنش رقم دیاموند به تغییر شرایط اقلیمی باشد. در سال ۱۳۸۳ با افزایش بارندگی و درصد رطوبت نسبی، واکنش این ارقام به جمعیت کنه متفاوت ملاحظه شد. به نظر می‌رسد غدد بذری رقم دیاموند

در زمان کاشت، دوره خواب را به طور کامل طی نکرده لذا رشد تأخیرداری نسبت به رقم مارادونا داشته و از پوشش سبز کمتری نسبت به آن در زمان رشد و نمو برخوردار گشته است. از این رو کنه بیشتری به سوی بوته‌های کاملاً سبز و شاداب مارادونا جلب شده‌اند. لذا بر اساس نتایج بدست آمده به نظر می‌رسد که رقم آریندا به عنوان حساس‌ترین رقم و سایر ارقام در مراحل بعدی نسبت به نحوه و زمان رویش آن‌ها در مزارع سیب‌زمینی، قرار دارند.

علائم خسارت و درصد آلودگی برگ‌ها: همانگونه که ذکر شد در سال ۱۳۸۱ ارقام آریندا، دیاموند و پریمور و در سال ۱۳۸۳ ارقام آریندا، مارادونا، راموس و دیاموند بالاترین جمعیت و خسارت کنه را داشتند. علائم خسارت، نوع و استمرار آن‌ها، فاصله علائم تا کلنی کنه‌ها، رنگ‌های براق و برنزه ایجاد شده، ضخیم و کرکی شدن برگ‌ها و علائم شبیه به خسارت بیماری‌های ویروسی، همگی مؤید تأثیر ثانویه تغذیه آفت از شیره سلول‌های برگ‌های گیاه می‌باشد. این خصوصیات با برخی تفاوت‌ها در علائم ظاهری تغذیه کنه از ارقام مختلف سیب‌زمینی مانند پریمور و دیاموند در سال اول، بیشتر به صورت براق شدن سطح زیرین برگ‌ها و پیچیدگی مختصر کناره آن‌ها ملاحظه شد. اما در مورد آریندا در هر دو سال علاوه بر علائم مذکور، برنزه شدن و قهوه‌ای شدن برگ‌ها با پیچیدگی کامل و زبر شدن آن‌ها همراه بود.

در این رابطه (Capinera 2001) تصریح می‌کند که خسارت کنه ممکن است در فاصله‌ای دورتر از محل تغذیه ظاهر شود و همچنین ممکن است این علائم چندین هفته پس از حذف کنه‌ها بوسیله کنه‌کش‌ها، بر روی گیاه باقی بمانند. این خصوصیت مؤید وجود توکسین‌های تزریق شده به گیاه توسط این کنه می‌باشد.

شدت خسارت وارده به برگ‌های رقم سیب‌زمینی آریندا در سال ۱۳۸۳ به حدی زیاد بود که در اواخر فصل درصد برگ‌های حاوی کنه و نیز تراکم جمعیت روی آنها نسبت به ارقام دیگر کاهش پیدا کرد (جدول ۵ و شکل ۲). علت این کاهش جمعیت غیر قابل استفاده بودن سطح برگ‌های آسیب دیده و نامناسب بودن شرایط برای تغذیه کنه بود. (Capinera 2001) در این ارتباط نیز معتقد است که نحوه خسارت این آفت در بین میزبان‌های مختلف متفاوت بوده

بررسی بیولوژی آزمایشگاهی، تغییرات جمعیت، علائم و میزان خسارت کنه پهن *Polyphagotarsonemus latus* ...

و به نظر می‌رسد نوعی توکسین باعث بد شکلی در برگ‌ها می‌شود. این گونه علائم شامل بد شکل شدن بافت انتهایی، کوتاه شدن فاصله میان گره‌ها، متورم شدن ساقه، تیره شدن، براق شدن، ضخیم شدن و پیچیدگی برگ‌ها و توقف رشد و نمو گل و میوه است. همچنین Gerson (1992) برخی از علائم مشاهده شده بر روی گوجه‌فرنگی و بادمجان ناشی از تغذیه این کنه را به صورت برنزه شدن برگ‌های آلوده و پیچش آن‌ها به طرف پایین و نارس ماندن جوانه‌ها و از بین رفتن شکوفه‌های آن‌ها می‌داند. این علائم به همراه پیچیده شدن شاخه‌های جوان، بدشکلی میوه و زبر و ضخیم شدن آن‌ها می‌باشد. بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت تغذیه و میزان خسارت کنه پهن با افزایش جمعیت و تراکم آن روی ارقام حساس سیب‌زمینی دارای ارتباط آماری مستقیمی می‌باشند.

نشانی نگارندگان: پیمان نامور، مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و کهنوج، صندوق پستی ۷۸۶۱۵-۱۱۵، جیرفت، ایران؛ مسعود اربابی، بخش تحقیقات جانوران مضر کشاورزی، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵، ایران.

پیمان نامور و مسعود اربابی