

مقاله پژوهشی

آیا تعیین سطح زیان اقتصادی با استفاده از روش دلفی امکان‌پذیر است؟ مطالعه موردی زنجبرک خرما *Ommatissus lybicus*رویا ارباب تفتی^۱، حسین نوری^۱، محمدتقی فصیحی^۲، حسین پژمان^۳، محمدجواد عساری^۴، علی حسینی قرالری^۱

۱- موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران؛ ۲- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران؛ ۳- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران؛ ۴- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و آموزش و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران
(تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۸؛ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۹)

چکیده

زنجبرک خرما در سال‌های اخیر به صورت آفت کلیدی خرما در مناطق خرماخیز مطرح شده است. در حال حاضر مبارزه شیمیایی با استفاده از حشره‌کش‌ها و بدون توجه به جمعیت آفت و مسائل اقتصادی آن صورت می‌گیرد. هدف از انجام این پژوهش تعیین سطح زیان اقتصادی زنجبرک خرما با روشی متفاوت از روش مرسوم است که سهل‌تر و در عین حال با همان دقت باشد. برای این منظور از روش دلفی (Delphi method) یا سیستم خبرگی استفاده شد. این پژوهش در سه استان کرمان (بم)، فارس (فرشبند) و بوشهر (تنگه زرد) انجام شد. تعداد ۲۵ پرسشنامه در هر استان بین کارشناسان و کشاورزان توزیع شد. پرسشنامه‌ها پس از تکمیل جمع‌آوری شد. با توجه به نتایج حاصل از پرسشنامه اول، پرسشنامه دوم تدوین و مجدداً مراحل تکرار شد. نتایج نشان می‌دهد که به کمک روش دلفی نتایج بارزتری مانند توصیف متغیرهای فردی (سن نخلکاران، سواد، میزان تجربه، سطح باغ و مدیریت آفات باغ از نگاه باغداران) حاصل می‌شود که در برنامه‌ریزی برای مدیریت آفت می‌تواند مؤثر باشد. اما در مورد داده‌های کمی مانند تعیین زمان مبارزه شیمیایی با به‌پرسش گذاشتن تعداد آفت، میزان خسارت و درصد خسارت نمی‌تواند نتایج دقیقی به دست آورد چرا که این داده‌ها در دسترس هستند و نباید روش دلفی به‌عنوان بهانه‌ای برای عدم جمع‌آوری چنین داده‌هایی استفاده شود، در چنین مواردی تکنیک دلفی می‌تواند به‌عنوان یک شیوه تکمیلی باشد.

واژه‌های کلیدی: روش دلفی، زنجبرک خرما، سطح زیان اقتصادی، *Ommatissus lybicus*

Is it possible to determine economic injury level by Delphi method? A case study of *Ommatissus lybicus*R. ARBABTAFTI¹, H. NOORI¹, M. T. FASSIHI², H. PEZHMAN³, M. J. ASSARI⁴, A. HOSSEINI GHARALARI¹

1. Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO) Tehran, Iran;
2. Plant Protection Research Department, Bushehr Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Bushehr, Iran;
3. Plant Protection Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shiraz, Iran;
4. Plant Protection Research Department, Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kerman, Iran

Abstract

Dubas bug, *Ommatissus lybicus*, is one of the key pests of date palm groves in Iran. Chemical control is currently used regardless of the population of pests and its economic problems. The aim of this study was to determine *O. lybicus* economic injury level with a different method from the conventional method which is easier with the same precision. Therefore, Delphi method or expert system was used. It was carried out in the three provinces of Kerman (Bam), Fars (Farashband), and Bushehr (Tang-e zard). Twenty-five questionnaires were distributed between experts and farmers in each province. The completed questionnaires were collected. According to the results of the first questionnaire, the second questionnaire was compiled and the stages were repeated. The results showed that the Delphi method provides valuable results such as the description of individual variables (the age of palm growers, literacy, level of experience, garden area and gardener pest management) that can be effective in pest management planning. However it could not produce accurate results for quantitative data such as determining the timing of chemical control according to pest number, the amount and percentage of damage, because this data is available and the Delphi method should not be used as an excuse, in such cases the Delphi technique can be used as a complementary method.

Keywords: Economic injury level, Delphi method, *Ommatissus lybicus*

مقدمه

می‌زند بنابراین، در هنگام احداث باغ رعایت فواصل کاشت ضروری است (Damghani, 1992).

شروع کاربرد روش دلفی به دهه ۱۹۵۰ در آمریکا باز می‌گردد که به‌عنوان ابزاری برای پیش‌بینی در ارتش به‌کار می‌رفت (Mukherjee et al., 2015). در ۶۰ سال اخیر، روش دلفی به‌طور قابل‌توجهی توسعه یافت. این روش به‌ویژه برای موضوعاتی که جنبه‌های مختلفی دارند و در زمانی که اطلاعات محدود یا دارای تضاد می‌باشد مناسب است. این روش یک شیوه پژوهشی دارای ساختار ناشناس و تکرار شونده با پانلی از کارشناسان یا مشارکت‌کنندگان است که می‌تواند در موضوعات بحث برانگیز به اجماع برسد (به‌عنوان مثال در مواردی که نظرات کاملاً متضاد یا مقابل یکدیگر است). این روش همچنین برای ادغام انواع مدارک و شواهد به‌کار می‌رود. روش دلفی شیوه‌ای جا افتاده در زمینه‌های مختلف نظیر پزشکی، پرستاری، سیاست، موضوعات اجتماعی، توریسم و علوم پایه می‌باشد. همچنین، در طیف وسیعی از موضوعات از جمله سیستم‌های تصمیم‌گیری و پیش‌بینی اثرات تغییر اقلیم نیز به‌کار رفته است (Mukherjee et al., 2015). این شیوه برای تعیین فاکتورهای مختلف در مزارع نیز به‌کار رفته است (Roy et al., 2014).

بررسی‌ها نشان می‌دهد که این روش برای رسیدن به اجماع بر روی موضوعی خاص میان کارشناسانی که در مناطق جغرافیایی گسترده‌ای هستند، شیوه مناسبی می‌باشد. همچنین در مواردی که محدودیت زمانی وجود دارد، به‌عنوان راهکاری در رسیدن به اجماع کلی میان کارشناسان در مورد موضوعات پیچیده است (Roy et al., 2014).

کاربرد روش دلفی محدود بوده است و به‌نظر می‌رسد بهای کمی به آن داده شده است. با توجه به قابلیت کاربرد وسیع این شیوه، این روش می‌تواند در ارزیابی مستندات و فراهم کردن قضاوت‌های کارشناسانه به‌طور گسترده به‌کار گرفته شود (Mukherjee et al., 2015).

خرما یکی از محصولات اصلی ایران است که بخش وسیعی از سطح زیر کشت استان‌های جنوبی کشور را به‌خود اختصاص داده است. زنجبرک خرما *Ommatissus lybicus* Bergevin (Hem.: Tropiduchidae) که به‌دوباس، Dubas bug، نیز معروف است (Thalhok, 1977) از مهمترین آفات خرما است. این حشره از آسیا تا آفریقا پراکنش دارد، در ایران از استان‌های کرمان، خوزستان، فارس، سیستان و بلوچستان، بوشهر، هرمزگان، کرمانشاه گزارش شده است (Mozaffarian, 2018). بررسی‌های اخیر براساس مدل نیچ اکولوژیک (Ecological niche modeling) نشان می‌دهد که نقاط مهم آلودگی در ایران عبارتند از: شمال غربی استان سیستان و بلوچستان، شرق، جنوب و جنوب شرق استان کرمان، شمال شرق و شمال غرب استان هرمزگان و بخش‌هایی از استان بوشهر (Bagheri et al., 2018b). پوره‌ها و بالغین زنجبرک خرما با تغذیه از شیره گیاهی و ترشح عسلک، خسارت شدیدی به درختان خرما وارد می‌کنند. تغذیه از برگچه‌ها و محور اصلی برگ صورت می‌گیرد و می‌تواند منجر به خسارت مستقیم و غیرمستقیم شود (Thacker, et al., 2003). این حشره دو نسل مجزا در سال دارد که در اغلب مناطق خسارت اصلی مربوط به نسل اول است (Arbabtafti et al., 2016).

Hussain (1963) زمان مبارزه با زنجبرک خرما را موقع تفریح ۷۵ درصد تخم‌ها توصیه کرده و سطوح آلودگی را به ترتیب به سه سطح: آلودگی کم (میانگین ۵-۰ تخم در هر برگچه)، متوسط (۱۰-۵ تخم در هر برگچه) و شدید (بیش از ۱۰ تخم در هر برگچه) تقسیم کرده است. اما Pezhman (2007)، معتقد است که مناسب‌ترین زمان سم‌پاشی علیه زنجبرک موقعی است که ۴۰-۳۰ درصد تخم‌ها (بسته به نوع منطقه و شدت آلودگی تخم روی برگ‌ها) تفریح شده باشند. به‌طور کلی، زنجبرک خرما در نخلستان‌های متراکم و نخلستان‌هایی که بهداشت رعایت نمی‌شود خسارت بیشتری

مطالعات اخیر نشان می‌دهد که اختلاف قابل توجهی بین جمعیت‌های زنجبرک خرما تحت فشار مبارزه شیمیایی وجود دارد (Bagheri *et al.*, 2018a)، بنابراین تعیین سطح زیان اقتصادی با توجه به شرایط هر منطقه می‌تواند به‌کاربرد شیوه‌های صحیح مدیریت آفت کمک نماید.

روش بررسی

براساس نتایج به‌دست آمده از شیوه متداول (Pedigo, 1999) تعیین سطح زیان اقتصادی (Arbabafti, 2019) و اطلاعات موجود، پرسشنامه بازی با ده سؤال برای دور اول تدوین شد. پرسشنامه تهیه شده در هر استان بین کارشناسان و کشاورزان توزیع شد که از این تعداد در استان بوشهر ۲۱ عدد، استان کرمان ۲۳ عدد و استان فارس ۲۶ عدد تکمیل و برگردانده شدند. پس از بررسی پاسخ‌های جمع‌آوری شده در هر منطقه، پرسشنامه شماره ۲ تدوین شد. در این پرسشنامه لازم بود تا میزان خسارت (برحسب کیلوگرم در هکتار) محاسبه شود. محاسبه درصد خسارت به‌شیوه زیر انجام شد:

بنابر نظر (Pedigo (1999)، در مورد حشرات زنده-مکنده که اندازه‌گیری صدمه وارد شده (کاهش فتوستتز) (I) و رابطه آن با کاهش عملکرد (D) به‌ازای کاهش فتوستتز کار مشکلی بود، از یک ضریب که نشان دهنده کاهش عملکرد به‌ازای هر حشره است، استفاده شد $b = I \times D$:

ضریب b از معادله رگرسیون حاصل از پژوهش (Arbabafti (2019) به‌دست آمد. به‌این ترتیب که با قرار دادن تراکم‌های مختلفی از حشره، کاهش عملکرد اندازه گرفته شد:

$$y = a + bx$$

y = متوسط عملکرد

a = مقدار ثابت (محل برخورد خط رگرسیون با محور y)

b = کاهش عملکرد به‌ازای حشره (کیلوگرم در هکتار)

درصد خسارت = $100 - (\text{عملکرد به‌ازای } X \times 100) / \text{مقدار ثابت } b$

X = تعداد پوره

برای محاسبه میزان خسارت بر حسب کیلوگرم در هکتار

مقدار عملکرد در هکتار \times درصد خسارت محاسبه شده / ۱۰۰

روش جمع‌آوری داده‌ها در ارزیابی خسارت به دو روش مستقیم و غیرمستقیم انجام می‌شود. شیوه مستقیم به‌طور معمول بر پایه تحقیق و ارزیابی است. در روش غیرمستقیم که به‌نوعی راستی‌آزمایی داده‌های حاصل از روش مستقیم است، از شیوه‌های مختلفی مانند: اطلاعات کارشناسی Expert testimony، پرسش‌نامه‌ها (دلفی) Inquiries بررسی منابع Literature reviews، سنجش از راه دور Remote sensing، آزمایش‌های مزرعه‌ای که برای اهداف دیگری طراحی شده‌اند (آزمایش‌های سموم و ارقام). در روش پرسش‌نامه‌ای یا دلفی میزان خسارت براساس پرسش از افراد متعددی که تولیدکننده محصولی در یک منطقه هستند تخمین زده می‌شود تا در مورد میزان خسارت به یک توافق عمومی برسند (Teng, 1990).

در تحقیقی که به‌وسیله (Daku (2002) انجام شد اثر اقتصادی استراتژی‌های مدیریت تلفیقی آفات زیتون در آلبانیا برآورد شد. در این بررسی علاوه بر جمع‌آوری اطلاعات از کشاورزان از سطح مزرعه و سطح بازار، از سیستم خبرگی نیز استفاده شد. مدیریت تلفیقی آفات در کشت چای در هند یکی از مسایل بحث برانگیز است. علاوه بر تشخیص آفات، انتخاب آفت‌کش شیمیایی و تشخیص موارد کاربرد آنها به مهارت، تجربه و قضاوت فردی بستگی داشت. از طرفی کارشناس به‌تعداد کافی در دسترس نبود. برای رفع این کمبود و کمک به کارشناسان حاضر در تصمیم‌گیری صحیح، ساخت یک سیستم خبرگی برای مدیریت آفات مفید بوده است. بخش حیاتی ساخت یک سیستم خبره، اطلاعات است تا بتوان به سطح مطلوبی دست پیدا کرد. این اطلاعات از سه منبع اساسی کارشناسان، منابع علمی چاپ شده و مشاهدات مزرعه‌ای به‌دست آمده است. این سیستم قادر به شناسایی آفات اصلی چای بوده و مناسب‌ترین روش کنترل را پیشنهاد کرده است (Ghosh and Samanta, 2003).

جدول ۲- درجه بندی شاخص تعداد آفت در مناطق مختلف اجرای پژوهش.

Table 2. Scaling of pest index in different areas of research.

Areas of research	Number of pest*	
	Parameter (nymph per leaflet)	Scale
Bushehr province	1-2	1
	2-3	2
	3-4	3
	4-5	4
Kerman province	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
Fars province	10-11	1
	11-12	2
	12-13	3
	13-14	4

*Number of pest obtained from Arbabtafti (2019) results.

نتایج

بررسی توصیفی داده‌ها

توصیف متغیرهای فردی از چند جهت اهمیت دارد. در درجه اول به محققین و برنامه‌ریزان کمک می‌کند تا با آگاهی بیشتری نسبت به جوانب امر به استنتاج و تعمیم نتایج بپردازند. به عبارتی متغیرهای فردی به نوعی محدودیت و شرایط حاکم بر نمونه‌های تحقیق را بیان می‌کند. دوم ویژگی‌های فردی باغداران بر فعالیت‌های مدیریتی اثر مستقیم دارد (Hassani- Moghadam, 2016). در این پژوهش سن نخلکاران، سواد، میزان تجربه، سطح باغ و مدیریت آفات باغ از نگاه باغداران مورد بررسی قرار گرفت.

همان‌طوری که در جدول ۳ مشاهده می‌شود میانگین سن افراد مورد مطالعه در استان بوشهر ۴۸ سال بود. ۳۶ درصد از نمونه‌ها کمتر از ۴۰ سال و مابقی بالاتر از ۴۰ سال داشتند. در جدول ۴ نیز مشاهده می‌شود که نمونه‌های مورد بررسی به‌طور متوسط ۲۷ سال تجربه باغداری داشتند.

همان‌طوری که در جدول ۵ مشاهده می‌شود نه درصد باغداران مورد مطالعه در استان بوشهر بی‌سواد بودند. میانگین مدت تحصیل نمونه‌های مورد بررسی حدود ۱۲ سال یا دیپلم بود.

در دور دوم مشارکت‌کنندگان شامل باغداران با سطوح مختلف تحصیلات و تعدادی از کارشناسان منطقه بودند. تعداد مشارکت‌کنندگان در دور دوم در استان بوشهر ۲۲ عدد، استان کرمان ۲۳ عدد و استان فارس ۲۶ عدد بود.

ابتدا با استفاده از اطلاعات پرسشنامه‌ها و مشارکت کنندگان نسبت به بررسی توصیفی داده‌ها اقدام شد درصد فراوانی نمونه‌ها بر حسب سن، تجربه نخلداری، میزان تحصیل و سطح نخلستان در اختیار، در هر کدام از مناطق اجرای پژوهش محاسبه شد. میانگین، انحراف معیار، واریانس، میانه، بیشینه و کمینه برای هر کدام از موارد ذکر شده محاسبه شد. سپس براساس Choi and Sirakaya, (2006) عوامل کلیدی، شاخص‌ها و پارامترها، استخراج شده و با درجه‌بندی هر کدام از پارامترهای مورد ارزیابی (جدول ۱ و ۲)، میانگین و خطای استاندارد محاسبه شد. برای مقایسه شاخص‌ها در مناطق مختلف اجرای پژوهش، درصد فراوانی محاسبه شد (Hassani- Moghadam et al., 2007; Hassani- Moghadam, 2016).

جدول ۱- نحوه درجه‌بندی پارامترهای هر شاخص.

Table 1. Scale of parameters of each index.

Index	Parameter	Scale
Damage scale	low	1
	moderate	2
	high	3
	very high	4
Control criterion	observing early damage	1
	announcement of Agriculture- Jihad centers	2
	announcement of other gardeners	3
	a certain amount of damage	4
Time of Spray	without control	0
	March	1
	April	2
	May	3
Stage of pest	June	4
	nymph instars I, II	1
	nymph instars III, IV, V	2
	adult	3
Stage of Plant	nymph instars III, IV, V and adult	4
	pollination	1
	fruiting	2
	clustering	3
	harvesting	4

جدول ۸ نیز مشاهده می‌شود که نمونه‌های مورد بررسی به‌طور متوسط ۳۱ سال تجربه باغداری داشتند. حداقل میزان تجربه ۱۰ سال و حداکثر میزان آن در استان کرمان ۵۰ سال بود. بیشترین فراوانی مربوط به افرادی است که بین ۲۱ تا ۳۰ سال تجربه داشتند.

جدول ۶- درصد فراوانی نمونه‌ها بر حسب سطح نخلستان در استان بوشهر.

Table 6. Frequency of samples by date palm grove area in Bushehr province.

Date palm grove area (ha)	Percentage	Cumulative percentage
1-2	53.00	53.00
3-4	16.00	69.00
5-6	16.00	85.00
7-8	5.00	90.00
>9	10.00	100.00
Sum	100.00	-
Mean:3.84	Standard deviation:3.91	
Max:16.00	Variance:15.31	
Min:1.00	Median:2.00	

جدول ۷- درصد فراوانی نمونه‌ها بر حسب سن در استان کرمان.

Table 7. Frequency of samples by age in Kerman province.

Age (year)	Percentage	Cumulative percentage
31-40	14.00	14.00
41-50	27.00	41.00
51-60	32.00	73.00
61-70	27.00	100.00
71-80	0.00	0.00
Sum	100.00	-
Mean:53.77	Standard deviation:10.31	
Max:70.00	Variance: 106.37	
Min:35.00	Median:53.50	

جدول ۸- درصد فراوانی نمونه‌ها بر حسب تجربه نخلداری در استان کرمان.

Table 8. Frequency of samples by experience in Kerman province

Experience (year)	Percentage	Cumulative percentage
1-10	9.00	9.00
11-20	14.00	23.00
21-30	41.00	64.00
31-40	18.00	82.00
>41	18.00	100.00
Sum	100.00	-
Mean:30.73	Standard deviation:11.53	
Max:50.00	Variance:132.87	
Min:10.00	Median:30.00	

جدول ۳- درصد فراوانی نمونه‌ها بر حسب سن در استان بوشهر.

Table 3. Frequency of samples by age in Bushehr province

Age (year)	Percentage	Cumulative percentage
31-40	36.00	36.00
41-50	41.00	77.00
51-60	14.00	91.00
61-70	4.50	95.50
71-80	4.50	100.00
Sum	100.00	-
Mean:48.24	Standard deviation:11.13	
Max:80.00	Variance:123.79	
Min:33.00	Median:47.00	

جدول ۴- درصد فراوانی نمونه‌ها بر حسب تجربه در استان بوشهر.

Table 4. Frequency of samples by experience in Bushehr province

Experience (year)	Percentage	Cumulative percentage
1-10	23.00	23.00
11-20	27.00	50.00
21-30	18.00	68.00
31-40	18.00	86.00
>41	14.00	100.00
Sum	100.00	-
Mean:26.91	Standard deviation:17.34	
Max:75.00	Variance:300.66	
Min:10.00	Median:22.50	

جدول ۵- درصد فراوانی نمونه‌ها بر حسب میزان تحصیل در استان بوشهر.

Table 5. Frequency of samples by education in Bushehr province

Education (year)	Percentage	Cumulative percentage
Illiterate	9.00	9.00
Elementary	14.00	23.00
Middle age	18.00	41.00
High school	9.00	50.00
> Diploma	50.00	100.00
Sum	100.00	-
Mean:11.86	Standard deviation:5.96	
Max:18.00	Variance:35.56	
Min:0.00	Median:13.00	

در جدول ۶ مشاهده می‌شود میانگین مالکیت سطح نخلستان ۳/۸۴ هکتار بود. اغلب افراد مالک یک تا دو هکتار نخلستان بودند.

همان‌طوری که در جدول ۷ مشاهده می‌شود میانگین سن افراد مورد مطالعه در استان کرمان ۵۴ سال بود. ۱۴ درصد از نمونه‌ها کمتر از ۴۰ سال و مابقی بالاتر از ۴۰ سال داشتند. در

تجربه ۱۵ سال و حداکثر میزان آن در استان فارس ۵۰ سال بود. بیشترین فراوانی مربوط به افرادی بود که بین ۳۱ تا ۴۰ سال تجربه داشتند.

جدول ۱۱- درصد فراوانی نمونه‌ها بر حسب سن در استان فارس.

Table 11. Frequency of samples by age in Fars province.

Age (year)	Percentage	Cumulative percentage
31-40	23.00	23.00
41-50	27.00	50.00
51-60	23.00	73.00
61-70	23.00	96.00
71-80	4.00	100.00
Sum	100.00	-
Mean:67.23	Standard deviation:13.02	
Max:90.00	Variance:169.46	
Min:46.00	Median:67.00	

جدول ۱۲- درصد فراوانی نمونه‌ها بر حسب تجربه در استان فارس.

Table 12. Frequency of samples by experience in Fars province.

Experience (year)	Percentage	Cumulative percentage
<10	0.00	0.00
10-20	19.00	19.00
21-30	27.00	46.00
31-40	42.00	88.00
41-50	12.00	100.00
Sum	100.00	-
Mean:31.31	Standard deviation:9.82	
Max:50.00	Variance:96.38	
Min:15.00	Median:33.50	

همان‌طوری که در جدول ۱۳ مشاهده می‌شود ۶۱/۵ درصد باغداران در استان فارس بی‌سواد بودند. میانگین مدت تحصیل نمونه‌های مورد بررسی حدود سه سال بود.

جدول ۱۳- درصد فراوانی نمونه‌ها بر حسب میزان تحصیل در استان فارس.

Table 13. Frequency of samples by education in Fars province.

Education (year)	Percentage	Cumulative percentage
Illiterate	61.50	61.50
Elementary	15.00	76.50
Middle age	11.50	88.00
High school	8.00	96.00
> Diploma	4.00	100.00
Sum	100.00	-
Mean:3.04	Standard deviation:4.54	
Max:14.00	Variance:20.60	
Min:0.00	Median:0.00	

همان‌طوری که در جدول ۹ مشاهده می‌شود همانند استان بوشهر نه درصد باغداران مورد مطالعه در استان کرمان بی‌سواد بودند. میانگین مدت تحصیل نمونه‌های مورد بررسی حدود ۱۱ سال بود.

جدول ۹- درصد فراوانی نمونه‌ها بر حسب میزان تحصیل در استان کرمان.

Table 9. Frequency of samples by education in Kerman province.

Education (year)	Percentage	Cumulative percentage
Illiterate	9.00	9.00
Elementary	0.00	9.00
Middle age	23.00	32.00
High school	41.00	73.00
> Diploma	27.00	100.00
Sum	100.00	-
Mean:10.91	Standard deviation:4.44	
Max:16.00	Variance:19.70	
Min:0.00	Median:12.00	

در جدول ۱۰ مشاهده می‌شود که میانگین مالکیت سطح نخلستان ۱/۳۹ هکتار بود. اغلب افراد مالک نیم تا یک هکتار نخلستان بودند. به عبارتی اغلب نمونه‌ها خرده مالک یا باغداران کوچک بودند.

جدول ۱۰- درصد فراوانی نمونه‌ها بر حسب سطح نخلستان در استان کرمان.

Table 10. Frequency of samples by date palm grove area in Kerman province.

Date palm grove area (ha)	Percentage	Cumulative percentage
0.5-1	58.00	58.00
1.1-1.5	5.00	63.00
1.6-2	27.00	90.00
2.1-2.5	5.00	95.00
2.6-3	5.00	100.00
Sum	100.00	-
Mean:1.39	Standard deviation:0.72	
Max:3.00	Variance:0.52	
Min:0.50	Median:1.00	

همان‌طوری که در جدول ۱۱ مشاهده می‌شود میانگین سن افراد مورد مطالعه در استان فارس ۶۷ سال بود. ۲۳ درصد از نمونه‌ها کمتر از ۴۰ سال و مابقی بالاتر از ۴۰ سال داشتند. در جدول ۱۲ نیز مشاهده می‌شود که نمونه‌های مورد بررسی به‌طور متوسط ۳۱ سال تجربه باغداری داشتند. حداقل میزان

مراکز جهاد کشاورزی و در استان فارس تنها با دیدن آثار اولیه خسارت، به مبارزه علیه آفت اقدام می‌شود. بر اساس نظر مشارکت‌کنندگان زمان سم‌پاشی در استان بوشهر اغلب فروردین ماه، در استان کرمان اردیبهشت ماه و در استان فارس اردیبهشت ماه و خرداد ماه بود (جدول ۱۵ و ۱۶).

در تعیین خسارت زنجبرک خرما شاخص‌های مرحله رشدی آفت و گیاه ارزیابی شدند (جدول ۱۷). مقایسه بین سه استان محل اجرای پژوهش نشان می‌دهد مشارکت‌کنندگان معتقد بودند بیشترین خسارت، ناشی از فعالیت حشره کامل، مراحل نابالغ و مراحل نابالغ و حشره کامل به ترتیب در استان-های بوشهر، کرمان و فارس بود (جدول ۱۵). بیشترین خسارت نیز در مرحله گرده‌افشانی و میوه‌دهی، خوشه‌بندی و میوه‌دهی به ترتیب در استان‌های بوشهر، کرمان و فارس اعلام شد (جدول ۱۵).

در سنجش زمان مبارزه شیمیایی سه شاخص تعداد آفت، میزان خسارت و درصد خسارت ارزیابی شد (جدول ۱۸). مشارکت‌کنندگان مناسب‌ترین زمان مبارزه شیمیایی را هنگامی دانستند که تعداد پوره روی هر برگچه در استان بوشهر ۲-۳ عدد، در استان کرمان ۳-۴ عدد و در استان فارس ۱۰-۱۱ عدد بود (جدول ۱۵). میانگین میزان خسارت و درصد خسارت در هر استان در جدول ۱۵ نشان داده شده است. درصد فراوانی پارامترهای هر شاخص در عوامل کلیدی ذکر شده در جدول ۱۵ برای هر استان در جدول ۱۶-۱۸ آمده است.

در جدول ۱۴ مشاهده می‌شود میانگین مالکیت سطح نخلستان ۸/۵۲ هکتار بود. اغلب افراد مالک یک تا پنج هکتار نخلستان بودند.

جدول ۱۴- درصد فراوانی نمونه‌ها بر حسب سطح نخلستان در استان فارس.

Table 14. Frequency of samples by date palm grove area in Fars province.

Date palm grove area (ha)	Percentage	Cumulative percentage
<1	0.00	0.00
1-5	42.00	42.00
6-10	19.00	61.00
11-15	23.00	84.00
16-20	16.00	100.00
Sum	100.00	-
Mean:8.52	Standard deviation:5.82	
Max:20.00	Variance:33.91	
Min:1.00	Median:6.50	

نتایج حاصل از دور دوم مطالعه دلفی در جداول ۱۵ تا ۱۸ آمده است. هشت شاخص برای سه عامل کلیدی در هر سه استان مشخص شد (جدول ۱۵).

در مدیریت گیاه‌پزشکی زنجبرک خرما، مقایسه شاخص درجه خسارت بین سه استان نشان می‌دهد که در استان بوشهر خسارت زنجبرک خرما کم، در استان کرمان متوسط و در استان فارس نیز کم تا متوسط بود. در مقایسه معیار مبارزه بین مناطق اجرا همان‌طور که در جدول ۱۵ مشاهده می‌شود در استان بوشهر معیار مبارزه با دیدن آثار اولیه خسارت و اعلام مراکز جهاد کشاورزی بود. در حالی که در استان کرمان اعلام

جدول ۱۵- شاخص‌های تعیین شده برای تعیین سطح زیان اقتصادی زنجبرک خرما با استفاده از روش دلفی در مناطق مختلف اجرای پژوهش.

Table 15. Determined indicators for determining economic injury level of *Ommatissus lybicus* using Delphi method in different areas.

Key factor	Index	Mean±SE		
		Bushehr province	Kerman province	Fars province
<i>O. lybicus</i> management	damage scale	1.48 ± 0.15	2.30 ± 0.18	1.85 ± 0.15
	control criterion	1.93 ± 0.34	2.24 ± 0.21	1.19 ± 0.08
	time of spray	2.41 ± 0.19	3.04 ± 0.04	3.42 ± 0.10
<i>O. lybicus</i> damage	stage of pest	2.17 ± 0.26	3.08 ± 0.19	3.96 ± 0.04
	stage of plant	1.82 ± 0.18	3.04 ± 0.20	2.00 ± 0.00
Time of spray	number of pest	2.18 ± 0.31	3.48 ± 0.11	1.50 ± 0.10
	damage rate	275.00 ± 40.59	2600.00 ± 222.97	665.38 ± 58.69
	damage percentage	2.63 ± 0.39	36.67 ± 3.03	6.65 ± 0.59

جدول ۱۶- مقایسه درصد فراوانی پارامترهای هر شاخص در عامل کلیدی مدیریت گیاه پزشکی زنجبرک خرما در مناطق مختلف اجرای پژوهش.

Table 16. Comparison of the frequency percentage of parameters of each index in the key factor of *Ommatissus lybicus* management in different areas.

Index	Parameter	Frequency percentage		
		Bushehr province	Kerman province	Fars province
Damage scale	low	64.00	17.00	38.50
	moderate	27.00	44.00	38.50
	high	9.00	30.00	23.00
	very High	0.00	9.00	0.00
Control criterion	observing early damage	24.00	37.00	81.00
	announcement of Agriculture- Jihad centers	28.00	30.00	19.00
	announcement of other gardeners	4.00	6.00	0.00
	ascertain amount of damage	16.00	27.00	0.00
	without control	28.00	0.00	0.00
Time of Spray	March	9.00	0.00	0.00
	April	59.00	0.00	0.00
	May	14.00	96.00	58.00
	June	18.00	4.00	42.00

جدول ۱۷. مقایسه درصد فراوانی پارامترهای هر شاخص در عامل کلیدی خسارت زنجبرک خرما در مناطق مختلف اجرای پژوهش.

Table 17. Comparison of the frequency percentage of parameters of each index in the key factor of *Ommatissus lybicus* damage in different areas.

Index	Parameter	Frequency percentage		
		Bushehr province	Kerman province	Fars province
Stage of pest	nymph instars I, II	48.00	12.50	0.00
	nymph instars III, IV, V	8.00	0.00	0.00
	Adult	22.00	54.00	4.00
	nymph instars III, IV, V and adult	22.00	33.50	96.00
Stage of plant	pollination	0.00	8.00	41.00
	fruiting	100.00	23.00	41.00
	clustering	0.00	27.00	14.00
	harvesting	0.00	42.00	4.00

بحث

در استان بوشهر و کرمان میانگین مدت تحصیل نمونه‌های مورد بررسی حدود ۱۱-۱۲ سال بود. بنابراین به نظر می‌رسد استفاده از مواد و رسانه‌های نوشتاری در ارائه آگاهی‌های لازم در امر مدیریت مبارزه می‌تواند اثربخش باشد. در حالی که میانگین مدت تحصیل نمونه‌های مورد بررسی در استان فارس حدود سه سال بود. بنابراین به نظر می‌رسد استفاده از مواد و رسانه‌های نوشتاری در ارائه آگاهی‌های لازم در امر مدیریت مبارزه در استان فارس نمی‌تواند اثربخش باشد. بنابراین بهره‌گیری از روش‌هایی نظیر مدرسه در مزرعه که فراگیری در باغ و با حضور کارشناس و محقق می‌باشد، می‌تواند نتیجه‌بخش‌تر باشد.

در استان بوشهر نمونه‌های مورد بررسی به‌طور متوسط ۲۷ سال تجربه باغداری داشتند. حداقل میزان تجربه ۱۰ سال و حداکثر میزان آن ۷۵ سال بود. بیشترین فراوانی مربوط به افرادی است که بین ۱۱ تا ۲۰ سال تجربه داشتند. این مطلب از این منظر دارای اهمیت است که با بالا رفتن سن و تجربه افراد، تغییر نگرش و رفتار افراد سخت‌تر می‌شود که بنابراین لازم است در هر منطقه براساس خصوصیات همان منطقه عمل نمود. اما از سوی دیگر افراد باتجربه، بهتر می‌توانند اطلاعات را تجزیه و تحلیل و طبقه‌بندی نمایند.

در مدیریت گیاه‌پزشکی زنجبرک خرما، مقایسه شاخص درجه خسارت بین سه استان نشان می‌دهد که در استان بوشهر خسارت زنجبرک خرما کم، در استان کرمان متوسط و در استان فارس نیز کم تا متوسط بود. این نتایج با نتایج حاصل از محاسبه EIL به‌روش پدیگو هم‌خوانی دارد (Arbabafti, 2019).

در مقایسه معیار مبارزه بین مناطق اجرا در استان بوشهر معیار مبارزه با دیدن آثار اولیه خسارت و اعلام مراکز جهاد کشاورزی بود. درحالی‌که در استان کرمان اعلام مراکز جهاد کشاورزی و در استان فارس تنها با دیدن آثار اولیه خسارت، به‌مبارزه علیه آفت اقدام می‌شد. توجه به این نکته حائز اهمیت است که در دو منطقه با دیدن آثار اولیه خسارت که شامل ترشح عسلک روی برگ‌ها است اقدام به‌مبارزه علیه آفت می‌شود از آنجا که قطرات عسلک حدود یک هفته بعد از ظهور اولین پوره‌ها ملاحظه می‌شود (Hussain, 1963) و بهترین زمان مبارزه اوج فعالیت پوره‌ها است این روند از طرفی منجر به‌عدم دستیابی به‌کنترل مناسب آفت و از طرف دیگر مصرف غیرضروری و بیش از اندازه حشره‌کش‌ها و پیامدهای آشکار آن و تحمیل هزینه اضافی است که این خود لزوم اطلاع‌رسانی و آموزش باغداران را پررنگ‌تر می‌کند.

براساس نظر مشارکت‌کنندگان زمان سم‌پاشی در استان بوشهر اغلب فروردین ماه، در استان کرمان اردیبهشت ماه و در استان فارس اردیبهشت ماه و خرداد ماه بود. اوج جمعیت پوره‌ها در نسل اول که زمان مناسب سم‌پاشی است براساس یافته‌های پژوهشی که درباره زیست‌شناسی تکمیلی زنجبرک خرما انجام شد، در استان بوشهر بسته به‌شرایط آب و هوایی، اواخر اردیبهشت و در استان کرمان نیمه دوم اردیبهشت اعلام شد (Arbabafti et al., 2016). بنابراین به‌نظر می‌رسد در استان کرمان اغلب در زمان مناسبی اقدام به‌سم‌پاشی می‌شود درحالی‌که در استان بوشهر اغلب پیش از موعد اقدام به‌مبارزه شده‌است که با توجه به‌این‌که بخشی از افراد، معیار

در استان بوشهر و کرمان اغلب افراد مالکیت نیم تا دو هکتار نخلستان را داشتند. به‌عبارتی اغلب نمونه‌ها خرده مالک یا باغداران کوچک بودند و این در حالی است که در استان فارس اغلب افراد مالکیت یک تا پنج هکتار نخلستان را داشتند. بنابراین با توجه به‌سطح مالکیت افراد به‌نظر می‌رسد روش‌های با هزینه بالاتر کنترل، در این منطقه می‌تواند توصیه شده و به‌کار گرفته شود.

در بررسی پاسخ‌های پرسشنامه اول در سه استان، موارد مشابهی دیده می‌شود که قابل توجه بوده و جای تأمل دارد:

۱. بسیاری از افراد به‌ویژه در استان‌های کرمان و بوشهر از سابقه سم‌پاشی علیه این آفت اطلاع درستی نداشتند که می‌تواند یک دلیل آن وجود مالکان غیربومی در منطقه باشد.
۲. مهمترین عاملی که در هر سه استان به‌آن در خصوص مشکل‌ساز شدن آفت اشاره شده است، عدم پیگیری و هماهنگی باغداران و سم‌پاشی نامناسب ذکر شده بود.
۳. مهمترین روش مبارزه با زنجبرک خرما، سم‌پاشی اعلام شده بود.
۴. محدوده ذکر شده برای میزان کنترل روش به‌کار رفته و همچنین میزان خسارت وارد شده بسیار وسیع بود که نشان‌دهنده عدم آگاهی باغداران از شیوه‌های بررسی اثر مبارزه اقدامی و از عدم شناخت کافی باغداران از نحوه خسارت حکایت داشت. بنابراین یکی از اقداماتی که در این زمینه می‌توان انجام داد، ارائه آموزش‌های مدون توسط کارشناسان حفظ نباتات یا محققین استانی در قالب کلاس‌های ترویجی و آموزشی در سطح نخلستان است.
۵. پاسخ‌ها در مورد اینکه در چه مرحله رشدی گیاه بیشترین تراکم آفت وجود دارد نشان می‌دهد که باغداران از زمان ظهور پوره‌ها و مراحل زیستی آفت اطلاع درستی نداشتند. این در مورد تراکمی که منجر به‌خسارت اقتصادی می‌شود نیز صادق است.

مبارزه را مشاهده اولین علائم خسارت قرار دادند، این نتیجه دور از انتظار نیست.

در تعیین خسارت زنجبرک خرما شاخص‌های مرحله رشدی آفت و گیاه ارزیابی شد. مقایسه بین مناطق اجرای پژوهش نشان می‌دهد که مشارکت‌کنندگان معتقد بودند بیشترین خسارت در استان بوشهر، ناشی از فعالیت حشره کامل، در استان کرمان مراحل نابالغ و در استان فارس مراحل نابالغ و حشره کامل بود. بیشترین خسارت نیز در استان بوشهر مرحله گرده‌افشانی و میوه‌دهی، در استان کرمان خوشه‌بندی و در استان فارس میوه‌دهی اعلام شد. طرز خسارت آفت به این صورت است که زنجبرک‌های بال‌دار و پوره‌های آن‌ها به وسیله خرطوم خود شیره برگ‌ها و مواد سبزینه را مکیده و فضولات شیرین چسبناکی ترشح می‌کنند. در نخیلات مورد حمله سطح رویی برگ و گاهی میوه خرما به فضولات زنجبرک آلوده شده و چسبناک می‌شوند. برگچه‌های نخل‌های مورد حمله به تدریج خشکیده، میوه‌ها چروک خورده، رنگ پریده، لاغر و کم‌شهد می‌شوند (Gharib, 1996; Latifian, 2000). بنابراین به نظر می‌رسد خسارت در تمام مراحل گرده‌افشانی، خوشه‌بندی و میوه‌دهی وجود دارد.

در سنجش زمان مبارزه شیمیایی سه شاخص تعداد آفت، میزان خسارت و درصد خسارت ارزیابی شد. مشارکت کنندگان مناسب‌ترین زمان مبارزه شیمیایی را زمانی دانستند که تعداد پوره روی هر برگچه در استان بوشهر ۲-۳ عدد، در استان کرمان ۳-۴ عدد و در استان فارس ۱۰-۱۱ عدد بود. با توجه به اینکه آستانه اقتصادی (ET) زمانی است که باید برای جلوگیری از خسارت آفت وارد عمل شد، معمولاً ET پائین‌تر از EIL قرار می‌گیرد. با قرار گرفتن ET در یک سطح پائین‌تر می‌توان پیش‌بینی کرد، جمعیتی که به ET رسیده است احتمالاً به EIL نیز خواهد رسید. بنابراین بهتر است قبل از وارد شدن خسارت بیشتر، به مبارزه اقدام شود. در این حالت فرصت کافی برای تصمیم‌گیری و وارد عمل شدن وجود خواهد داشت (Moeini-Naghadeh, 2007). نظر مشارکت‌کنندگان در استان بوشهر با نتایج (Arbabtafti, 2019)

که حداکثر سطح زیان اقتصادی بر اساس تعداد پوره‌های زنجبرک خرما را یک عدد پوره روی هر برگچه خرما برآورد کرد، هم‌خوانی ندارد و این در حالی است که در استان کرمان سطح زیان اقتصادی بر اساس تعداد پوره‌های زنجبرک خرما ۰/۱-۰/۲۷ عدد پوره روی هر برگچه خرما برآورد شد (Arbabtafti, 2019) و در استان فارس نیز حداکثر تعداد برآورد شده بر اساس پوره‌های زنجبرک خرما پنج عدد پوره روی هر برگچه خرما برآورد شد (Arbabtafti, 2019) و بنابراین با نظر مشارکت‌کنندگان هم‌خوانی ندارد.

مقایسه میانگین میزان خسارت و درصد خسارت در استان‌های کرمان و فارس نشان می‌دهد که مشارکت‌کنندگان اغلب بیشترین میزان و درصد خسارت را انتخاب کردند.

به‌طور کلی با توجه به نتایج به‌دست آمده از روش دلفی در این پژوهش، به نظر می‌رسد اگر چه از این روش نتایج کاربردی خوبی حاصل می‌شود اما در مورد داده‌های کمی نظیر تعیین زمان مبارزه شیمیایی با به پرسش گذاشتن تعداد آفت، میزان خسارت و درصد خسارت نمی‌توان نتایج دقیقی به‌دست آورد این مطلب در بررسی که به کاربردهای روش دلفی در حفاظت از محیط زیست و زیست‌شناسی می‌پردازد به‌خوبی اشاره شده است: روش دلفی برای تعیین داده‌های کمی مثل زیست توده (Biomass)، پراکنش گونه‌ای یا ارتفاع درخت به‌کار نمی‌رود در حالی که این داده‌ها در دسترس هستند و نباید روش دلفی به‌عنوان بهانه‌ای برای عدم جمع‌آوری چنین داده‌هایی استفاده شود، درحالی که امکان برداشت آنها وجود دارد. در چنین مواردی تکنیک دلفی می‌تواند شیوه تکمیلی عالی باشد اما نه بیشتر (Mukherjee et al., 2015)!

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی نتایج حاصل از بررسی پرسش‌نامه اول نشان می‌دهد که باغداران شناخت درستی از زنجبرک خرما، مراحل زیستی، زمان خسارت و نحوه خسارت ندارند. برای حل این مسأله توصیه می‌شود که کارشناسان محترم مراکز تحقیقات و

می‌شود. از خانم‌ها مهندس مریم علوی مسئول فنی کلینیک جنت و زهرا علیدوست کارشناس ترویج مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان بزم و آقایان مهندس صادق پوراسمی کارشناس کلینیک فراشبند، سهراب ریحانی مدیر حفظ نباتات و خانم‌ها مهندس الهه زارع و میترا طالبی کارشناسان حفظ نباتات مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان فراشبند، از خانم مهندس زینت احمدزاده مدیر حفظ نباتات جهاد کشاورزی تنگستان و خانم مهندس کهنسال از مرکز خدمات جهاد کشاورزی فاریاب که زحمت تکمیل و ارسال پرسشنامه‌ها را به‌عهده داشتند قدردانی و سپاسگزاری می‌شود.

حفظ نباتات استان‌ها، کلاس‌های آموزشی در شرایط نخلستان برگزار کرده و باغداران را به‌کنجکاوی بیشتر در خصوص چرخه زندگی آفت ترغیب نمایند.

روش دلفی در مورد داده‌های کمی نظیر تعیین زمان مبارزه شیمیایی با به پرسش گذاشتن تعداد آفت، میزان خسارت و درصد خسارت نمی‌تواند نتایج دقیقی به‌دست آورد.

سپاسگزاری

از صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور که هزینه اجرای این پژوهش را تأمین کردند سپاسگزاری

جدول ۱۸. مقایسه درصد فراوانی پارامترهای شاخص در عامل کلیدی زمان مبارزه شیمیایی با زنجبرک خرما در مناطق مختلف اجرای پژوهش.

Table 18. Comparison of the frequency percentage of parameters of each index in the key factor of *O. Lybicus* spraying time in different areas

Area	Index					
	Number of pest		Damage rate		Damage percentage	
	Parameter (nymph per leaflet)	Frequency percentage	Parameter (kg/ha)	Frequency percentage	Parameter (%)	Frequency percentage
Bushehr province	1-2	41.00	100	25.00	1	25.00
	2-3	29.50	200	25.00	2	25.00
	3-4	0.00	350	25.00	3	25.00
	4-5	29.50	450	25.00	4.5	25.00
Kerman province	1	0.00	1400	20.00	20	20.00
	2	0.00	2100	27.00	30	27.00
	3	52.00	2800	20.00	40	20.00
	4	48.00	3600	33.00	50	33.00
Fars province	10-11	0.00	300	15.50	3	15.50
	11-12	0.00	400	15.50	4	15.50
	12-13	50.00	500	27.00	5	27.00
	13-14	50.00	1000	42.00	10	42.00

References

- ARBABTAFTI, R., DAMGHANI, R., FASSIHI, M. T. and KHAJEHZADEH, Y. 2016. Study on population fluctuations of Dubas bug, *Ommatissus lybicus* Bergevin (Hem: Tropicuchidae) in Iran. Applied Entomology and Phytopathology, 83(2): 133-147.
- ARBABTAFTI, R. 2019. Determination of Dubas bug, *Ommatissus lybicus* Bergevin (1930) (Hem: Tropicuchidae), economic injury level. Final report. 04-16-16-92148. Iranian Research Institute of Plant Protection. Tehran. Iran.
- BAGHERI, A., FATHIPOUR, Y., ASKARI-SEYAHOOEI, M. and ZEINALABEDINI, M. 2018a. *Ommatissus lybicus* (Hemiptera: Tropicuchidae), an economically important pest of date palm (Arecaceae) with highly divergent populations. The Canadian Entomology. 1-15. doi: 10.4039/tce.2018.12.

- BAGHERI, A., FATHIPOUR, Y., ASKARI-SEYAHOOEI, M. and ZEINALABEDINI, M. 2018b. Ecological Niche Modeling of *Ommatissus Lybicus* (Hemiptera: Tropiduchidae) De Bergevin. *Annals of the Entomological Society of America*, 111(3): 114–121. doi: 10.1093/aesa/say006.
- CHOI, H.C. and SIRAKAYA, E. 2006. Sustainability indicators for managing community tourism. *Tourism Management*, 27, 1274–1289.
- DAKU, L. S. 2002. Pest management programs in Albania: Assessing farm-level and aggregate economic impacts of olive integrated an ex-ante analysis. Doctor of Philosophy in Agricultural and Applied Economics Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University.
- DAMGHANI, R. 1992. Study of the Biology of *Ommatissus lybicus* in Bam. Final report of the research project. Agricultural Organization of Bam. 12 pp.
- GHARIB, A. 1966. *Ommatissus Binotatus* Fieb. Var. *Lybicus* Berg. *Applied Entomology and Phytopathology*. 24: 37-47.
- GHARIB, A. 1996. Fauna of pests, harmful animals, diseases and weeds of date palm trees and Iranian date palm crop. Publications of the Institute of Pest and Plant Diseases Research, Research and Natural Resources Organization, Ministry of Agriculture and Rural Development. 24 pp
- GHOSH, I. and SAMANTA, R.K. 2003. Tea pest: An expert system for insect pest management in tea. *Applied Engineering in Agriculture*, 19(5): 619–625.
- HASSANI- MOGHADAM, M., OSKU, T. and ASADPOOR, H. 2007. The Effect of management factors on pest control in Mazandaran rice fields. 6th National Conference of Agricultural Economics, Mashhad, Iran. 30 Oct 2007.
- HASSANI- MOGHADAM, M. 2016. Economic investigation upon various control technique and the role of socio- economic factors in the management of *Ommatissus lybicus*. Final report. 014-16-16-8905-90004. Iranian Research Institute of Plant Protection. Tehran. Iran.
- HUSSAIN, A. 1963. Biology and Control of the Dubas Bug, *Ommatissus lybicus* (Hom: Tropiduchidae) infesting Date palm in Iraq. *Commonwealth Agriculture Bureaux*, 737- 745
- LATIFIAN, M. 2000. Bioecology of date palm pests. Date Palm and Tropical Fruits Research Institute. Ahvaz, Iran. 24 pp.
- MOEINI- NAGHADEH, N. 2007. An ecological approach to pest management. Razi University, Kermanshah, Iran. 251 pp.
- MOZAFFARIAN, F. 2018. An Identification key to the species of Auchenorrhyncha of Iranian fauna recorded as pests in orchards and a review on the pest status of the species. *Zootaxa*, 4420 (4): 475–501.
- MUKHERJEE, N., HUGE, J. SUTHERLAND, W.J., KHAN, M.N.I., MCNEILL, J., VAN OPSTAL, M., DAHDOUH-GUEBAS, F. and KOEDAM, N. 2015. The Delphi technique in ecology and biological conservation: applications and guidelines. *Methods in Ecology and Evolution*, 6, 1097–1109.
- PEDIGO, L. P. 1999. *Entomology and pest management*. 3th ed. Prentice- hall. Englewood Cliffs, NJ. 691 pp.
- PEZHMAN, H. 2007. Date palm guide (plantation, cultivation, harvesting). Educational Technology Services Bureau.
- ROY, R., CHAN, N.W. and AHMED. Q.N. 2014. A Delphi study to determine sustainability factors: the case of rice farming in Bangladesh. *Journal of Sustainability Science and Management*, 9:56-68.
- THALHOUK, A. S. 1977. Family Tropiduchidae, *Ommatissus binotatus* Fieb. Var. *lybicus* De Berg, pp. 304–305. In J. Kranz H. Schmutterer and W. Koch (eds.), *Diseases, pests and weeds in tropical crops*. John Wiley & Sons, Chichester, United Kingdom.
- TENG, P. S. 1990. Crop loss assessment: a review of representative approaches and current technology. In: *Crop loss assessment in Rice*. International Rice Research Institute, Manila, Philippines.

THACKER, J. R. M., AL MAHMOOLI, I. H. S. and DEADMAN, M. L. 2003. Population dynamics and control of the Dubas bug, *Ommatissus lybicus* in the Sultanate of Oman. p. 987- 992. In: "The BCPC

International Congress- Crop Science and Technology". Proc. An International Congress, Glasgow, Scotland, UK, 10-12 November 2003.