

Biological survey of amphibians of Talesh Township and their biological role in pest control

Hamid Darvishnia*

Staff Member, Department of Biology, Payame Noor
University, Tehran, Iran

(Received: May 30, 2015 - Accepted: Nov. 16, 2015)

معرفی و بررسی زیست‌شناختی دوزیستان شهرستان تالش و نقش زیستی آنها در کنترل آفات کشاورزی

حمید درویش‌نیا*

عضو هیأت علمی، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی
۱۹۳۹۵-۳۶۹۷ تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۳/۹ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۸/۲۵)

Abstract

Since amphibians feeds on insects, they have crucial role in controlling the population of pests in various ecosystems. Although their importance is clear, but systematics and biodiversity of them has been poorly studied. The aim of this research, conducted in 2014, is to identify amphibians of Talesh Township and their biological roles in pest control. Sampling procedure has been done by hand and hand net and 407 specimens have been collected. Specimens were released after the photography, identification and stomach flushing, and a few specimens fixed in 10% formalin after using anesthesia and stored in Talesh PNU laboratory. In this study, 5 species from 3 genera and 3 families were identified. The examination of amphibian stomach contents showed that the insects (with 15 order) are the most frequent and among various insects, Hymenoptera has the largest frequency. Comparing these results with those of other studies showed that this region has a variety of amphibians. Similarity between amphibian stomach contents and reported agricultural pests, showed that amphibians could be a useful biological controlling tool and an appropriate substitution for chemical toxicants as they have minimal negative effects on ecosystems.

Keywords: Amphibian, pests, stomach flushing, insects, biological control.

چکیده

دوزیستان به دلیل تغذیه از حشرات، در تعادل و کنترل زیستی آفات کشاورزی اکوسیستم‌های مختلف اهمیت بسزایی دارند. علیرغم اهمیت این گروه، سیستماتیک و تنوع زیستی آنها کمتر شناخته شده است. هدف از این تحقیق که در سال ۹۳ انجام گرفت، شناسایی دوزیستان شهرستان تالش، بررسی رژیم غذایی آنها و نقش این موجودات در کنترل زیستی آفات می‌باشد. بدین منظور ۴۰۷ نمونه دوزیست از ایستگاه‌های مختلف با دست و یا با کمک تور جمع‌آوری گردید. اغلب نمونه‌ها پس از عکسبرداری، شناسایی و تخلیه محتویات معده (به روش Stomach flushing) رها شدند و تعداد معدودی از نمونه‌ها پس از بیهوش کردن، در فرمالین ۱۰٪ تثبیت و در آزمایشگاه دانشگاه پیام‌نور مرکز تالش نگهداری گردیدند. در این تحقیق، ۵ گونه مربوط به ۳ جنس از ۳ خانواده دوزیستان شناسایی گردید. بررسی محتویات معده نمونه‌ها نشان داد که حشرات (با ۱۵ راسته) و در بین آنها، راسته بال غشائیان (Hymenoptera) دارای بیشترین مشاهده در محتویات معده دوزیستان بود. نتایج نشان داد که شهرستان تالش به دلیل شرایط اقلیمی مناسب و دارا بودن منابع آبی فراوان دارای تنوع بالای دوزیست بوده و با تشابه محتویات معده دوزیستان و آفات کشاورزی گزارش شده از مزارع، دوزیستان می‌تواند به عنوان ابزاری سودمند برای کنترل زیستی آفات کشاورزی و به عنوان جایگزین مناسب سموم شیمیایی باشند که اثرات منفی کمی بر اکوسیستم منطقه دارند.

واژه‌های کلیدی: دوزیست، آفات کشاورزی، stomach flushing، حشرات، کنترل زیستی.

مقدمه

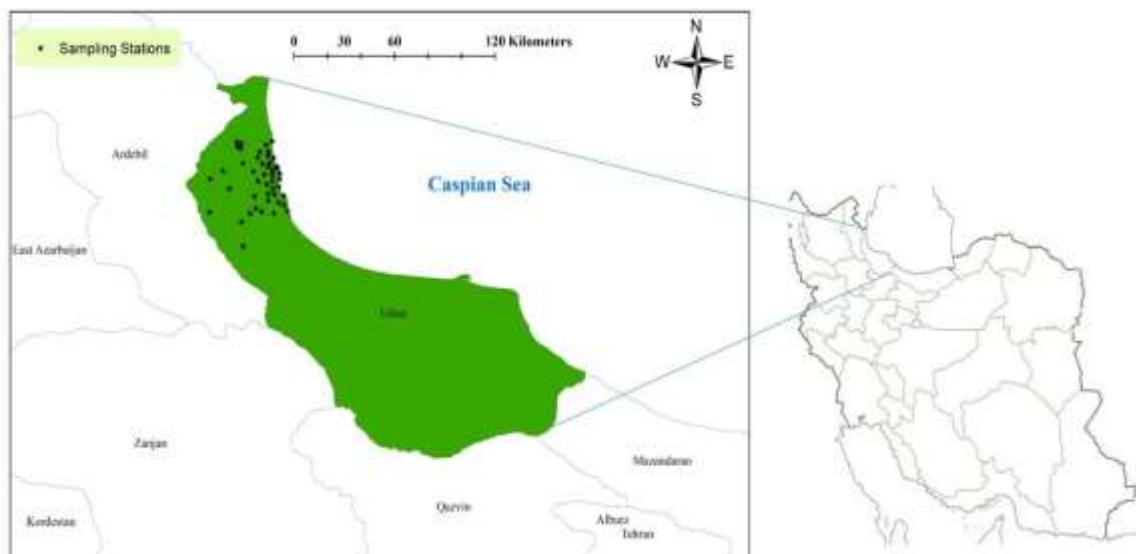
کشور ایران به اقتضای موقعیت جغرافیایی خاص و وسعتی که دارد دارای زیستگاه‌های طبیعی و موقعیت‌های زیست‌محیطی بسیار متنوعی است و این تنوع زیستگاهی، تنوع بسیار استثنایی را در فون و فلور ایران ایجاد نموده که در نوع خود در دنیا کم نظیر است (Majnonian, 2000). با توجه به آب و هوای مرطوب و معتدل در بخش‌های عظیمی از کشور و نیز وجود جویبارها و رودخانه‌های دائمی در شمال و شمال غرب کشور که شرایط را برای زندگی دوزیستان مهیا می‌کند، تنوع قابل ملاحظه‌ای از دوزیستان وجود دارد. از آنجا که دوزیستان به عنوان ماده غذایی توسط موجودات دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند و خود نیز از موجودات دیگر از جمله بندپایان، نرم‌تنان، کرم‌های حلقوی و مهره‌داران کوچک تغذیه می‌کنند، دارای اهمیت بسزایی در زنجیره اکولوژیک یک منطقه می‌باشند (Baloutch & Kami, 1995). با توجه به حضور آفات کشاورزی در تمام اکوسیستم‌های مختلف زراعی، باغی و جنگلی، دوزیستان با تغذیه از آفات آسیب‌رسان به گیاهان، سبب کاهش جمعیت آنها شده و در حالت طبیعی منجر به تعادل طبیعی در اکوسیستم‌های مختلف می‌شوند (Alston, 2011). این موجودات با پراکنش و زندگی در مزارع و باغات و تغذیه از بی‌مهرگان و مهره‌داران کوچک و آنهایی که جزو آفات محصولات کشاورزی هستند، می‌توانند نقش بسزایی در کنترل این آفات (کنترل زیستی)، بالا بردن کمی و کیفی محصول و جلوگیری از اثرات سو مصرف سموم شیمیایی داشته باشند (Bellows & Fisher, 1999). اگر این عوامل در طبیعت وجود نداشت، جمعیت حشرات، از جمله آفات کشاورزی، به طور سرسام‌آوری افزایش می‌یافت و سبب آسیب‌های جبران‌ناپذیری به محصولات کشاورزی و ضررهای اقتصادی فراوان می‌گشت (Charlet et al., 2002). به دلیل کثرت و تنوع گونه‌های دوزیستان ایران،

مطالعه آنها مورد توجه محققان داخلی و خارجی بوده است. محققان مختلف خارجی از جمله Anderson طی سفرهایی به ایران، کلکسیون‌های دوزیستان و خزندگان ایران تهیه و گزارش‌هایی درباره دوزیستان و خزندگان ایران ارائه نمودند (Anderson, 1974; Rastegar-Pouyani et al., 2011). بلوچ و کمی در کتاب دوزیستان ایران به معرفی دوزیستان ایران پرداخته‌اند (Baloutch & Kami, 1995) و در سال‌های اخیر محققان داخلی از جمله کمی، رستگار پویانی، شفیعی، حجتی، رجبی‌زاده و ... بر روی دوزیستان و خزندگان ایران مطالعاتی داشته‌اند (Hojati et al., 2009; Rastegar-Pouyani et al., 2011). از آنجا که این مطالعات، تمامی نقاط کشور را پوشش نداده است، برای تکمیل اطلاعات گذشته، نیاز به تحقیقات به‌صورت منطقه‌ای در استان‌های مختلف احساس می‌شود. بدین منظور و به دلیل موقعیت جغرافیایی استان گیلان و دارا بودن فون و فلور غنی و اهمیت کشاورزی در این منطقه، و از آنجا که تاکنون بسیاری از مناطق این استان مورد مطالعات دقیق بیوسیستماتیکی قرار نگرفته است، هدف این مطالعه معرفی دوزیستان شهرستان تالش، بررسی الگوی غذایی آنها و نقش آنها به عنوان ابزاری زیستی جهت کنترل و مبارزه با آفات کشاورزی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

شهرستان تالش، با مساحتی در حدود ۲۳۷۳ کیلومتر مربع، در شمال غرب استان گیلان، در طول ۴۸/۵۴ و عرض ۳۷/۴۸ جغرافیایی واقع گردیده است. از غرب به استان اردبیل، از شمال به آستارا، از جنوب به رضوانشهر و ماسال و از شرق به دریای خزر و بندر انزلی محدود بوده و دارای مناطق ساحلی، کوهستانی و جلگه‌ای می‌باشد. کشاورزی از فعالیت‌های مهم ساکنین این منطقه است (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه و ایستگاه‌های نمونه‌برداری

در ایستگاه‌های نمونه‌برداری (خصوصاً در مزارع و باغات) بود، انتخاب و مورد بررسی رژیم غذایی قرار گرفت. بدین منظور محتویات معده ۲۳۹ نمونه از این گونه دوزیست به روش تخلیه سریع معده (stomach flushing) جمع‌آوری گردید (Fitzgerald, 1989; Norval *et al.*, 2014). محتویات معده در ظروف شیشه‌ای حاوی اتانول ۷۵٪ نگهداری و با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر، محتویات معده هر نمونه در حد راسته و در برخی موارد در حد خانواده شناسایی گردید (Borror *et al.*, 1989; Choate, 2011).

نتایج

این تحقیق برای اولین بار در شهرستان تالش در استان گیلان صورت گرفت و در مجموع ۴۰۷ نمونه دوزیست جمع‌آوری گردید. پس از بیومتری همه نمونه‌ها و تخلیه محتویات معده نمونه‌های زنده به روش تخلیه سریع معده، مجدداً اکثر نمونه‌ها به محیط بازگردانده شدند. نمونه‌های دوزیست از خانواده‌های Hylidae، Ranidae و Bufonidae بودند. از خانواده Hylidae نمونه‌های جمع‌آوری شده مربوط به قورباغه درختی *Hyla savignyi* Audouin, 1812؛ از خانواده Ranidae نمونه‌های جمع‌آوری شده

روش کار

بر اساس نقشه‌های مربوط به نوع خاک، ارتفاع و پوشش گیاهی منطقه و با مطالعه زیستگاه‌های موجودات (اعم از نوع خاک و پوشش گیاهی) و نوع تغذیه جانداران مورد مطالعه (Makhdoom, 2005)، ایستگاه‌های نمونه‌برداری انتخاب و نمونه‌برداری طی بهار، تابستان و پاییز ۱۳۹۳ صورت گرفت. نمونه‌های دوزیست با کمک دست یا تور جمع‌آوری گردید و در کیسه‌های پارچه‌ای، جهت مطالعه، نگهداری و تمام اطلاعات مربوط به نمونه‌ها، با در نظر گرفتن یک کد، یادداشت گردید. سپس با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر نمونه‌ها شناسایی شدند (Baloutch & Kami, 1995; Rastegar-Pouyani *et al.*, 2008). برای اندازه‌گیری نمونه‌ها از کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر استفاده شد. شناسایی نمونه‌ها در این تحقیق عمدتاً بر اساس مطالعه نمونه‌های زنده بوده و نمونه‌ها پس از مطالعه به محیط طبیعی خود بازگردانده شدند.

الگوی غذایی دوزیستان

به منظور بررسی تغذیه دوزیستان و میزان استفاده آنها از آفات مزارع و باغات، گونه *Pelophylax ridibundus* که دارای بیشترین پراکنش و فراوانی

وزغ تالشی *Bufo eichwaldi* Litvinchuk, Borkin, Skorinov and Rosanov, 2008 بودند.

نتایج بررسی رژیم غذایی محتویات معده قورباغه *P. ridibundus* در جدول ۱ آورده شده است.

مربوط به قورباغه مردابی *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771)، قورباغه جنگلی *Rana macrocnemis* Bufonidae و از خانواده Eisele & Schmidtler, 1971 نمونه‌های جمع‌آوری شده مربوط به وزغ سبز *Pseudepidalea viridis* (Laurenti, 1768) و

جدول ۱. نمونه‌های بی‌مهره و مهره‌دار شناسایی شده از محتویات معده *P. ridibundus*

Class	Order	Number of prey items	Class	Order	Number of prey items
Oligochaeta	Lumbricidae	9	Insecta	Diptera	36
Hirudinida	Hirudo	11		Hymenoptera	89
Gasteropoda	Snails	27		Heteroptera	8
	Limax	19		Dermaptera	11
Arachnida	Aranea	9		Odonata	7
	Acarina	1		Isoptera	3
Miriapoda	Chilopoda	14		Blattaria	12
	Diplopoda	9		Neuroptera	42
Insecta	Homoptera	3		Mantodea	5
	Orthoptera	27	Malacostraca	Isopoda	13
	Hemiptera	23		Amphipoda	19
	Coleoptera	47	Amphibian	Anura (Adult)	2
	Lepidoptera	7		Anura (Tadpoles)	8
	Trichoptera	9	Osteichthyes		1

بالایی می‌باشد. در منطقه مورد مطالعه به دلیل وجود زیستگاه‌های مختلف و شرایط آب و هوایی مناسب، هر منطقه دارای نمونه‌های خاص دوزیست بود. شاید این ویژگی یکی از دلایل اهمیت اکولوژیکی وجود دوزیستان در یک ناحیه باشد؛ زیرا که با حذف یک گونه دوزیست در یک محدوده جغرافیایی کوچک یا وسیع در طبیعت، اختلال تقریباً غیرجبرانی در نظم زنجیره اکولوژیکی و بیولوژیکی آن محدوده یا زیستگاه ایجاد می‌شود (Hocking & Babbitt, 2014). متأسفانه در استان گیلان مطالعه دوزیستان بسیار اندک و اجمالی بوده و در شهرستان تالش مطالعه‌ای صورت نگرفته بود.

در این تحقیق مجموعاً ۴۰۷ نمونه مربوط به ۳ خانواده، ۳ جنس و ۵ گونه دوزیست جمع‌آوری گردید. نمونه‌ها مربوط به خانواده‌های Hylidae, Bufonidae, Ranidae بودند که از خانواده Hylidae گونه *Hyla savignyi*؛ از خانواده Ranidae گونه‌های *Pelophylax ridibundus* و

با تخلیه محتویات معده دوزیستان و بررسی آن، در مجموع ۴۷۱ نمونه بی‌مهره و مهره‌دار شناسایی گردید که از این تعداد، حشرات با ۳۶۱ مورد مشاهده دارای بیشترین فراوانی (۷۶/۵٪) و ماهی‌ها با یک مورد مشاهده دارای کمترین فراوانی بودند. بیشترین راسته‌های جانوری مشاهده شده مربوط به رده حشرات با ۱۵ راسته (۵۶٪ کل راسته‌ها) و کمترین میزان مشاهده مربوط به Osteichthyes (۱ مورد مشاهده) بود. از رده حشرات، بیشترین موارد مشاهده شده در محتویات معده مربوط به راسته بال‌غشائیان (Hymenoptera) بود (۱۹٪) که از این گروه، Formicidae دارای بیشترین مشاهده بود. از مهره‌داران نیز مهره‌داران کوچکی مثل قورباغه‌های بالغ کوچک، لارو آنها و ماهی نیز در محتویات معده دوزیستان مشاهده گردید.

بحث و نتیجه‌گیری

استان گیلان به دلیل شرایط خاص جغرافیایی و داشتن آب و هوایی مناسب، دارای تنوع جانوری

محتویات معده بودند. Balint *et al.* (2010) نشان دادند که در محتویات معده این گونه عمدتاً بندپایان خشکی زی بالغ وجود داشت که راسته Hetroptera و به دنبال آن، Coleoptera و Arachnida دارای بیشترین مشاهده بودند. همچنین Ferenti *et al.* (2009) نشان دادند که Coleoptera آئتم غذایی غالب این گروه بوده و به دنبال آن، Diptera و Homeoptera قرار دارند.

با توجه به اینکه در استان‌های شمالی کشور عمده درآمد ساکنان منطقه از طریق کشت و فروش برنج و محصولات باغی تأمین می‌گردد، لذا به منظور افزایش عملکرد محصول و در امان بودن از گزند آفات و بیماری‌های گیاهی، اغلب کشاورزان به طور بی‌رویه‌ای از سموم دفع آفات کشاورزی استفاده می‌نمایند که نتیجه این امر، اثرات سوء آفت‌کش‌ها روی محیط زیست و موجودات زنده غیر هدف است (Ghahari *et al.*, 2008). هدف از بررسی محتویات معده این بود که در رژیم غذایی دوزیستان، چه آئتم‌های غذایی وجود دارد و اینکه چه میزان از این موجودات به عنوان آفت برای مزارع می‌باشند. تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی (شکارگرها و پارازیتوئیدها) مزارع برنج ایران در سال‌های اخیر مورد بررسی قرار گرفته است و نشان داده شده که راسته‌هایی از حشرات از جمله Lepidoptera, Homoptera و ... جزو آفات مزارع برنج هستند (Gahari *et al.*, 2008) که نتایج این تحقیق نشان داد که این گروه‌های حشره در محتویات معده دوزیست مورد مطالعه وجود داشته است.

یکی از مواردی که می‌تواند نقش مؤثری در کنترل زیستی آفات کشاورزی ایفا کند، دوزیستان می‌باشند. از آنجایی که دوزیستان، تغذیه زیادی دارند، در تنظیم جمعیت هزاران گونه از بی‌مهرگانی که از آنها استفاده غذایی می‌کنند نقش بسزایی دارند. انسان با توسعه بخشیدن به کشاورزی و به زیر کشت بردن زمین‌های وسیع، مساعدترین شرایط را برای زندگی و تولیدمثل کلیه موجوداتی که از گیاهان

Rana macrocnemis؛ از خانواده Bufonidae گونه‌هایی از *Pseudepidalea viridis* و *Bufo eichwaldi*؛ مورد بررسی و شناسایی قرار گرفت (Dubois & Bour, 2010; <http://amphibiaweb.org>, 2015). از لحاظ فراوانی نمونه‌های جمع‌آوری شده، خانواده Ranidae دارای بیشترین فراوانی بود.

در تحقیقاتی مشابه ۲ گونه متعلق به ۲ جنس و ۲ خانواده از استان مرکزی (Hezaveh *et al.*, 2008)؛ ۳ گونه متعلق به ۲ جنس و ۲ خانواده از ساری (Hojati *et al.*, 2009)؛ ۵ گونه متعلق به ۴ جنس و ۴ خانواده از کیاسر مازندران (Hojati *et al.*, 2012) و ۶ گونه متعلق به ۵ جنس و ۴ خانواده را از استان کردستان (Bahmani *et al.*, 2014) گزارش کرده‌اند که نتایج این تحقیق تأییدکننده تنوع به نسبت بالای دوزیستان در مناطق با اقلیم مناسب می‌باشد و همان‌طور که مشاهده می‌شود منطقه مورد مطالعه به نسبت استان مرکزی که دارای منابع آبی کمتر و اقلیم خشک‌تر، دارای تنوع بالاتری می‌باشد.

با توجه به شرایط اقلیمی مساعد منطقه مورد مطالعه و رونق کشاورزی در آن، بررسی موجودات منطقه و تداخل این موجودات با زندگی انسان و اینکه می‌توانند سودمندی برای انسان‌ها داشته باشند، ضروری است. بدین منظور به بررسی رژیم غذایی قورباغه مردابی، به عنوان گونه غالب منطقه، پرداخته شد. با بررسی محتویات معده نمونه‌های جمع‌آوری شده مشخص گردید که نمونه‌های شناسایی شده عمدتاً مربوط به بی‌مهرگان و بندپایان، می‌باشند که در کل متعلق به ۹ رده *Hirudinida*, *Oligochaeta*, *Gasteropoda*, *Insect*, *Miriapoda*, *Arachnida*, *Malacostraca*, *Amphibia* و *Osteichthyes* بودند (جدول ۱). نتایج به دست آمده نشان‌دهنده تشابه بالای رژیم غذایی این گونه با تحقیقات مشابه می‌باشد، اما سهم هر آئتم غذایی متفاوت بود. در این تحقیق، حشرات با ۱۵ راسته و از بین آنها، راسته Hymenoptera دارای بیشترین مشاهده در

زیستی مناسب‌تری برای برنامه کنترل زیستی آفات در نظر گرفته شوند (Sathe & Patil, 2014). در این تحقیق، گونه وزغ تالشی نیز معرفی گردید که این گونه، بزرگترین گونه دوزیست ایران می‌باشد. این گونه با تهدیدهای فراوانی روبروست که مانند تمامی جانوران در معرض تهدید و خطر، تخریب زیستگاه، مهمترین تهدید برای این گونه دوزیست است. به طور خلاصه؛ منطقه مورد مطالعه به دلیل شرایط اکولوژیکی مناسب، تنوع گیاهی در آن بسیار چشمگیر بوده و به علت تنوع خاص توپوگرافی، زیستگاه بسیار مناسبی برای دوزیستان محسوب می‌شود و با مطالعه الگوی غذایی دوزیستان و اینکه از بندپایان و نرم‌تنانی که آفت مزارع و باغات هستند به عنوان غذا استفاده می‌کنند، می‌توان به نقش مهم آنها در کنترل این آفات و به عنوان ابزاری زیستی برای کنترل آفات و جایگزینی مناسب برای سموم شیمیایی در نظر گرفت.

سپاسگزاری

این تحقیق در قالب طرح پژوهشی با حمایت مالی دانشگاه پیام نور استان گیلان انجام شده است. بدینوسیله از اعضای شورای پژوهشی دانشگاه و نیز از زحمات صادق هواسی و ناصر درویش‌نیا که در مراحل مختلف تحقیق همکاری نموده‌اند تشکر می‌نماید.

REFERENCES

- Alston, DG.; (2011). General Concepts of Biological Control. Utah State University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory.
- Anderson, SC.; (1974). Preliminary Key to the Turtles, Lizards and Amphisbaenians of Iran. *Fieldiana Zoology*; 65(4): 27-43.
- Balint, N.; Indrei, C.; Ianc, R.; Ursut, A.; (2010). On the diet of the *Pelophylax ridibundus* (Anura, Ranidae) in Ticleni, Romania. *South Western Journal of Horticulture, Biology and Environment*; 1(1): 57-66.
- Baloutch, M.; Kami, HG.; (1995). Amphibians of Iran. University Publications, Tehran, Iran. 177 p. (In Persian)
- Bahmani, Z.; Karamiani, R.; Rastegar-pouyani, N.; Gharzi, A.; Browne, RK.; (2014). The amphibian fauna of Kurdistan Province, Western Iran. *Amphibian and Reptile Conservation*; 9(1): 31-35.
- Marcov *et al.*, (2010). موجودات گیاهخوار از این شرایط حیاتی مطلوب استفاده می‌کنند و خسارات قابل ملاحظه‌ای بر محصولات کشاورزی وارد می‌آورند و اینجاست که دوزیستان در حفظ و کنترل این محصولات بیشترین اهمیت را پیدا می‌کنند، به طوری که در مناطقی که بدون مطالعه و تحقیق تعداد دوزیستان یکباره کاهش داده شود خسارات زیادی به گیاهان وارد خواهد شد (Raghavendra *et al.*, 2008) و در نتیجه در کنترل جمعیت پاره‌ای از بی‌مهرگان اختلال ایجاد می‌گردد. با توجه به اینکه آفات مزارع نیز جزو محتویات معده دوزیستان این منطقه بوده، بنابراین می‌تواند نقش مؤثری در کنترل زیستی آفات داشته باشد.
- محققان دیگر با معرفی دشمنان طبیعی حشرات، دوزیستان را به عنوان موجودات مفید و دارای صرفه اقتصادی جهت کنترل آفات کشاورزی معرفی نمودند (Rice Mahr *et al.*, 2001). (Raghavendra *et al.*, 2008)، دوزیستان را نسبت به سایر مهره‌دارانی که از حشرات تغذیه می‌کنند، به عنوان ابزار مفیدتری جهت کنترل زیستی جمعیت پشه‌ها در نظر گرفتند. همچنین Sathe & Patil (2014) با مطالعه نقش دوزیستان در کنترل زیستی حشرات آفت نشان دادند که دوزیستان از طیف گسترده‌ای از حشرات و آفات کشاورزی استفاده می‌کنند و می‌توانند به عنوان ابزار

- Bellows, TS.; Fisher, TW.; (1999). Handbook of biological control. Academic Press, San Diego, CA. 1046p.
- Borror, DJ.; Triplehorn, CA.; Jonson, NF.; (1989). An Introduction to the Study of Insects. Saunders College pub, 6th Edition. 875 pp.
- Choate, PM.; (2011). Introduction to the Identification of Insects and Related Arthropods. Florida University.
- Ghahari, H.; Hayat, R.; Tabari, M.; Ostovan, H.; Imani, S.; (2008). A contribution to the predator and parasitoid fauna of rice pests in Iran, and a discussion on the biodiversity and IPM in rice fields. Linzer biol. Beitr; 1(40): 735-764.
- Charlet, LD.; Olson, D.; Glogoza, P.; (2002). Biological control of insect and weed pests in North Dakota Agriculture. North Dakota State University.
- Dubois, A.; Bour, R.; (2010). The nomenclatural status of the nomina of amphibians and reptiles created by Garsault (1764), with a parsimonious solution to an old nomenclatural problem regarding the genus Bufo (Amphibia, Anura), comments on the taxonomy of this genus, and comments on some nomina created by Laurenti (1768). Zootaxa: 1-52.
- Hezaveh, N.; Ghasemzadeh, F.; Darvish, J.; (2008). Biosystematic study (morphology, karyology and morphometry) of anuran amphibian in Markazy Province. Iranian Journal of Biology. (In Persian)
- Hocking, DJ.; Babbitt, KJ.; (2014). Amphibian Contributions to Ecosystem Services. Herpetological Conservation and Biology; 9(1): 1-7.
- Hojati, V.; Moghadas, D.; Faghiri, A.; (2009). The Study of Amphibians and Reptiles Fauna in Shahid Zare National Park in Mazandaran Province. Journal of Animal Biology. (In Perian)
- Hojati, V.; Faghiri, A.; Babayi Savasari, R.; (2012). The Study of Amphibians and Reptiles Fauna in Kiasar National Park in Mazandaran Province. Journal of Animal Biology. (In Perian)
- Ferenti, S.; Dimancea, N.; David, A.; Tantar, A.; Daraban, D.; (2009). Data on the feeding of a *Rana ridibunda* population from Sarighiol de Deal, Tulcea County, Romania. Bihorean Biologist; 3(1): 45-50.
- Fitzgerald, LA.; (1989). An evaluation of stomach flushing techniques for crocodilians. Journal of Herpetology, pp. 170-172.
- Makhdoom, M.; (2005). Foundation of Land Use Planning. Sixth Edition, Tehran University. (in persian)
- Majnonian, H.; (2000). Iran protected regions. Environment protection organization publication. (in Persian)
- Marcov, SDC.; Cupsa, D.; Ferenti, S.; David, A.; Dimancea, N.; (2010). Human Influence or Natural Differentiation in Food Composition of four Amphibian Species from Histrica Fortress, Romania. Acta zool. Bulg, 62(3): 307-313.
- Norval, G.; Huang, SC.; Mao, JJ.; Goldberg, SR.; Yang, YJ.; (2014). Notes on the diets of five amphibian species from southwestern Taiwan. ALYTES; 30: 69-77.
- Raghavendra, K.; Sharma, P.; Dash, AP.; (2008). Biological control of mosquito populations through frogs: Opportunities & constrains. Indian J Med Res; 128: 22-25.
- Rastegar-Pouyani, N.; Kami, HG.; Rajabizadeh, M.; Anderson, SC.; Shafiei, S.; (2008). Checklist of Amphibians and Reptiles of Iran. Iranian Journal of Animal Biosystematic; 4(1): 7-30.
- Rastegar-Pouyani, N.; Faizi, H.; Oraei, H.; Khosravani, A.; Fathinia, B.; Heidari, N.; Karamiani, R.; Rastegar-pouyani, E.; (2011). A brief history and current status of herpetology in Iran. Amphibian and Reptile Conservation; 5(1): 37-46.

Rice Mahr, SE.; Cloyd, RA.; Mahr, DL.; Sadof, CS.; (2001). Biological control of insects and other pests of greenhouse crops. University of Wisconsin, 180 pp.
Sathe, TV.; Patil, RN.; (2014). Diversity

and Utility of Toads (Amphibia: Anura) in Biological insect pest control in Satara, India. Indian Journal of Applied Research; 4(6).
<http://amphibiaweb.org>, 2015.