

مقایسه زیستگاه، رفتار جفت‌گیری و تخم‌ریزی سه گونه از دوزیستان بی‌دم (قورباغه مردابی *Rana (Pelophylax) ridibunda* قورباغه درختی *Hyla savignyi* و وزغ سبز *Bufo (Pseudepidalea) variabilis*) در استان لرستان

معصومه نجیب زاده^{۱*}، جمشید درویش^۱، حاجی قلی کمی^۲ و فرشته قاسم زاده^۱

^۱ مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی

^۲ گرگان، دانشگاه گلستان، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی

تاریخ دریافت: ۹۰/۹/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۱/۷/۵

چکیده

زیستگاه و عوامل تولید مثلی نقش مهمی در تشخیص گونه‌های همجای مختلف دارد. از اینرو طی یک سال کار میدانی در ۹ ایستگاه مختلف لرستان سه گونه قورباغه مردابی، قورباغه درختی و وزغ سبز را از جنبه‌های تولید مثلی مانند زمان و مکان تخم‌ریزی، تعداد و نوع تخم مقایسه قرار گرفت. قورباغه‌ی درختی (در بوته‌زارها و مزارع) در اوایل فروردین، قورباغه‌ی مردابی در اواسط فروردین (اغلب در مرداب‌ها و آب‌های راكد) بصورت توده‌ای و وزغ سبز در اوایل اردیبهشت بیشتر در ایستگاه‌های نزدیک مناطق مسکونی بصورت رشته‌هایی طویل در سطح آب تخم‌ریزی می‌کنند، در نتیجه ناهم‌زمانی جفت‌گیری می‌تواند عامل جدایی تولیدمثل بین افراد این سه گونه‌ی هم‌جا باشد. وزن و تعداد تخم قورباغه مردابی نسبت به دو گونه‌ی دیگر بیشتر است. همچنین احتمالاً تغییرات رنگی مشاهده شده در جمعیت‌های گونه‌های مورد مطالعه بخصوص در دو گونه قورباغه درختی و مردابی بدلیل تغییرات زیستگاهی و تأثیر محیط بر جمعیت‌ها است.

واژه‌های کلیدی: تخم‌ریزی، تولیدمثل، قورباغه درختی، قورباغه مردابی، وزغ سبز

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۶۸۴۹۶۲۹۹، پست الکترونیکی: masumnajibzadeh@gmail.com

مقدمه

مطالعه زیستگاه و عادات و روابط تولیدمثلی را می‌تواند از دیدگاه‌های مختلف مورد بررسی قرار گیرد. فصل تولیدمثل در گونه‌های مختلف دوزیستان متفاوت است، هرچند، بطورکلی اکثر دوزیستان اوایل بهار را صرف این کار می‌کنند. واضح است که کمینه و بیشینه‌ی دما می‌تواند بر روی فعالیت دستگاه تولیدمثلی در دوزیستان کاملاً تأثیر گذار باشد. در کنار درجه‌ی حرارت، رطوبت موجود در محیط اطراف نیز می‌تواند فعالیت دستگاه تولیدمثل را افزایش و یا کاهش دهد (۱۲). مهاجرت‌های تولیدمثلی فصلی نیز نقش بسیار مهمی در زندگی دوزیستان دارد این رفتار در گونه‌های متعدد دوزیستان بی‌دم از جمله

Rana clamitans مشاهده شده است (۲۰). آواز خوانی دسته‌جمعی در دوزیستان بی‌دم سبب ایجاد رقابت در بین نرهای هر گونه می‌شود (۱۱) و این در حالی است که حضور نرهای گونه‌های مختلف ممکن است باعث ایجاد اختلال در جفت‌گیری شود و ماده‌ها را در انتخاب جفت دچار سردرگمی کند (۱۶). بنابراین ماده‌ها باید فرصت کافی را برای مقایسه و شناخت نرهای هم‌گونه از نرهای گونه‌های مختلف داشته باشند تا موفقیت در جفت‌گیری این جمعیت‌ها به بیشینه برسد (۱۹). جنس نر در قورباغه‌ها و وزغ‌ها در فصل تولید مثل در تالاب‌ها با صدای بلند آواز سر می‌دهند و ماده‌ها را به سمت خود فرا می‌خوانند (۱۳).

و تلاش برای حفظ گونه‌های بومی ضروری است. کمی و ابراهیمی در سال (۱۳۸۳)، مومنی و زحمتکش (۱۳۸۳)، میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۵)، Ebrahimi et al (2008) و پسرکلو و همکاران (۱۳۹۱) مطالعاتی را بر روی تولید مثل، تکثیر و پرورش و مراحل لاروی جنینی برخی از گونه‌های دوزیستان بی‌دم در ایران صورت دادند. از آنجا که مطالعه مقایسه‌ای تخم‌ریزی و زیستگاهی دوزیستان بی‌دم تاکنون در ایران صورت نگرفته است در این تحقیق وضعیت زیستگاه، تولیدمثل و تخم‌ریزی سه گونه هم‌جا از دوزیستان بی‌دم غرب ایران (استان لرستان)، بین $34^{\circ}22'$ تا $46^{\circ}51'$ طول شرقی و $32^{\circ}37'$ تا $34^{\circ}22'$ عرض شمالی مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روشها

مطالعه حاضر از اسفند ۱۳۸۸ تا فروردین ۱۳۹۰ در ۹ ایستگاه تعیین شده در استان لرستان صورت پذیرفت که مختصات ایستگاه‌های نمونه‌برداری و چگونگی وضعیت آب هوایی (جدول ۱) و وضعیت اکوسیستم‌های مناطق مورد مطالعه در (جدول ۲) بیان شده است.

اغلب گونه‌های دوزیستان جفت‌گیری واقعی ندارند. در دوزیستان بی‌دم نرها بازوهای ماده‌ها را در بر می‌گیرند، به این ترتیب ماده‌ها تحریک شده و تخمک‌های خود را رها می‌سازند و همزمان نرها اسپرم‌های خود را آزاد می‌کنند، به این فرایند آمپلکسوس (Amplexus) می‌گویند. فعالیت تولیدمثل دوزیستان عموماً در زیستگاه‌های آبی متمرکز است (۱۴). روش تخم‌ریزی قورباغه‌ها و وزغ‌ها به این صورتی است که گونه‌های آنها تخم‌های زیادی را درون کپسول‌های ژله‌ای در آب‌های راکد، مثل برکه‌ها و یا دریاچه‌ها می‌گذارند این کپسول‌های ژله‌ای تا زمانی که لاروهای آنها نتوانند نیاز تغذیه‌ای خود را از محیط اطراف غذا تهیه کنند، باقی می‌مانند (۱۸). بیش از ۲۰ درصد بی‌دمان در خشکی تخم‌ریزی می‌کنند. بنظر می‌رسد در این گونه‌ها والدین می‌بایست تلاش بیشتری انجام داده و نیروی مضاعفی صرف کنند (۱۸).

بیش از یک سوم گونه‌های جانوری در سراسر جهان در معرض خطر انقراض قرار دارند. این درحالی است که دوزیستان با بیشترین میزان آسیب‌پذیری روبه‌رو هستند (۱۲). بنابراین مطالعه و تحقیق در ارتباط با دوزیستان ایران

جدول ۱- مختصات و وضعیت آب‌هوایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری (۷)

ایستگاه نمونه برداری	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع (متر)	اقلیم	بارندگی سالانه (میلی متر)	دمای سالانه (ساعتی-گراد)	رطوبت سالانه (درصد)
۱. خرم‌آباد (ماسور)	۴۸:۱۸	۳۳:۲۶	۱۱۵۵	نیمه معتدل نیمه خشک	۵۲۵/۶	۱۷/۲	۴۶/۷
۲. خرم‌آباد	۴۸:۲۲	۳۳:۳۱	۱۴۶۲	نیمه معتدل، نیمه خشک	۴۷۲/۸	۱۴/۶	۴۱/۵
۳. سپیددشت	۴۸:۵۳	۳۳:۱۲	۹۹۳	نیمه معتدل، نیمه خشک	۷۲۴/۸	۱۶/۱	۳۹/۶
۴. نورآباد	۴۸:۰۰	۳۴:۰۴	۱۸۵۹	سرد و نیمه خشک	۴۸۷	۱۲/۳	۵۰
۵. دورود	۴۹:۰۰	۳۳:۳۱	۱۵۲۲	گرم و نیمه خشک خشک	۳۷۲/۶	۲۲/۹	۳۸/۲
۶. پلدختر	۴۷:۴۳	۳۳:۰۹	۷۱۳	سرد و نیمه خشک	۵۳۰	۱۱/۹	۴۷/۵
۷. کوه‌دشت	۴۷:۳۹	۳۳:۳۱	۱۱۹۸	نیمه معتدل نیمه خشک	۴۰۵/۲	۱۵/۸	۴۹/۹
۸. ازنا	۴۹:۲۵	۳۳:۲۷	۱۸۷۲	نیمه معتدل، نیمه خشک	۷۲۴/۸	۱۶/۱	۳۹/۶
۹. بروجرد	۴۸:۴۵	۳۳:۵۵	۱۶۲۹	نیمه معتدل نیمه خشک	۵۲۵/۶	۱۷/۲	۴۶/۷

جدول ۲- اکوسیستم نواحی نمونه برداری

ایستگاه	اکوسیستم							
	شهری	کوهستانی	بوته زار	مرتعی	درخچه ای استپی	تالابی	کشاورزی روستایی	جنگلی
خرم آباد				*		*	*	
			*	*		*		
			*	*		*	*	
دورود	*							
سپیددشت		*				*	*	
بروجرد			*	*		*	*	
ازنا			*	*	*	*		
پل دختر		*			*	*	*	
					*	*	*	
				*	*	*	*	
نورآباد		*	*	*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	
کوهدشت				*	*	*	*	
				*	*	*	*	
		*	*	*	*	*	*	

مشاهده شد که این گونه در طول روز بین علف‌ها و بوته-ها با استتار نسبتاً زیادی پنهان می‌شود، بطوری که به سختی می‌توان آنها را مشاهده کرد. قورباغه‌ی درختی در طول روز کم تحرک و نسبتاً بی صدا می‌باشد. طی مطالعه دقیق زیستگاه در چندین ماه به این نتیجه رسیدیم که، در روشنایی موجود بین غروب خورشید تا تاریک شدن هوا (حدود ۳۰ دقیقه) قورباغه‌ی درختی شروع به آواز خواندن با صدای بلند و کاملاً متمایز نسبت به قورباغه‌ی مردابی می‌کند و تنها در همین فاصله کوتاه می‌توان به واسطه‌ی ردیابی صدا بر استتار بالای این گونه غلبه کرد و تعداد زیادی از آنها را در اطراف آب جاری در منطقه مورد مطالعه و بوته‌های اطراف دید. مشاهدات نشان می‌دهد احتمالاً قورباغه‌های درختی بر خلاف اکثر قورباغه‌ها و همانند وزغ‌ها شب فعال می‌باشند. البته این موضوع نیاز به مطالعات گسترده دارد و نمی‌توان به صراحت آن را تأیید کرد.

نمونه‌های ایستگاه‌های ماسور و کوهدشت در بین بوته‌های باقلا و شالیزارها پراکندگی داشتند و از نظر فعالیت و رفتار بسیار شبیه به نمونه‌های مخملکوه بودند، با این تفاوت که

بمنظور مطالعه‌ی زیستگاه، رفتار، تغییرات رنگی مورفولوژیکی و تولیدمثلی سه گونه مورد مطالعه طی سفرهای متعدد به ایستگاه‌ها و با کمک ابزارهایی همچون دستگاه GPS، دوربین عکاسی، چراغ قوه، اتانول ۷۰ درصد، فرمالین ۱۰ درصد، کلروفرم، دماسنج و ظرف مخصوص جهت انتقال تخم‌ها به آزمایشگاه، رفتار و فعالیت این گونه‌ها به دقت یادداشت و عکس برداری شد. سپس به جستجوی توده‌های تخم در ایستگاه‌ها (زیر کنده-ها، کف آب‌های راکد و گیاهان موجود در آب زیستگاه) پرداختیم. پس از یافتن تخم‌ها تعدادی از این توده‌های تخم را به دقت از محیط اطراف جدا و به ظروف خاص محتوی آب محل زیست آنها منتقل کردیم. توده‌های تخم سپس در آزمایشگاه از نظر ویژگی‌های کمی و کیفی مورد مطالعه دقیق قرار گرفت.

نتایج

مطالعات تولید مثلی و زیستگاهی

قورباغه درختی (*Hyla savignyi*): پیرو سفرهای متعدد به زیستگاه‌های قورباغه‌ی درختی در فصول بهار و تابستان

به دست آمد. از نظر شکل ظاهری تخم، قطب گیاهی و جانوری تخم‌های قورباغه‌ی درختی به راحتی با چشم غیر مسلح قابل تمییز می‌باشند (شکل ۱، ب).

قورباغه‌ی مردابی (*Rana (Pelophylax) ridibunda*): قورباغه‌ی مردابی در سرتاسر استان و همه‌ی زیستگاه‌های تعیین شده برای نمونه برداری از آب‌های راکد تا آب‌های جاری قابل مشاهده بود (شکل ۳، الف). این قورباغه حرکات زیگزاگی بسیار سریعی درون آب دارد که طی زمستان در زیر گل و لای مخفی می‌شود و تا شروع گرما آنجا می‌ماند، با این حال طی یک سال کار بر روی رفتار فعالیتی این گونه، در همه فصول تعدادی از آنها در برخی از زیستگاه‌ها مشاهده شد هرچند که مشاهده‌ی آنها در زمستان بسیار سخت بود.

تغییرات رنگی و لکه‌های روی بدن آنها نسبت به نمونه‌های مخملکوه بیشتر بود. به این ترتیب که نمونه‌های کوهدشت و ماسور از سبز زیتونی تا کرم روشن تغییر رنگ می‌دادند. در هر دو حالت ذکر شده لکه‌ها بر روی بدن بصورت پراکنده وجود داشت (شکل ۱، الف و ب). بنظر می‌رسد این تغییرات رنگی ناشی از تغییرات اکولوژیکی و زیستگاهی باشد.

قورباغه‌ی درختی در فروردین ماه فعالیت تولیدمثلی خود را آغاز می‌کند که آمپلکسوس‌های متعددی را می‌توان در ایستگاه‌های مورد مطالعه مشاهده کرد (شکل ۲، الف). تخم‌های این گونه بصورت توده‌ایی در کف آب به ساقه گیاهان در زیر آب چسبانده می‌شوند. متوسط تعداد تخم در این گونه ۳۵۰ عدد و وزن متوسط هر سه توده ۴۰ گرم



ب



الف

شکل ۱- تغییرات زیستگاهی و اکولوژیکی در قورباغه درختی، الف ایستگاه ماسور؛ ب، ایستگاه کوهدشت



ب



الف

شکل ۲- قورباغه درختی الف، آمپلکسوس سینه ای؛ ب، تخم‌ریزی



ب

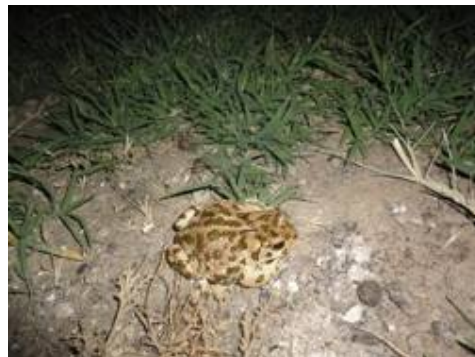


الف

شکل ۳- الف، قورباغه مردابی؛ ب، توده تخم در قورباغه مردابی



ب



الف

شکل ۴- الف، وزغ سبز؛ ب، تخم‌های وزغ سبز

وزغ سبز (*Bufo (Pseudepidalea) variabilis*): وزغ سبز بیشتر در ایستگاه‌های که نزدیک مناطق مسکونی بودند مشاهده می‌شد. از آنجا که وزغ‌ها شب فعال بوده و برای زیست نیاز به هوایی مرطوب و نمناک دارند و نه برکه یا چشمه، مناطق شهری و روستایی بخصوص شکاف بین دیوارها و یا جوی‌های آب کنار خیابان، محیط تقریباً مناسبی را برای زیست این جانوران فراهم کرده است. نکته جالب در مورد رفتار فعلیتی این گونه آن بود که، در تمام فصول این گونه در مناطق مورد مطالعه قابل مشاهده بود. هرچند که دمای هوا نیز بر روی فعالیت این گونه بی-تأثیر نیست. صدای آواز خوانی وزغ‌ها در اواسط اردیبهشت ماه در محل‌های مورد مطالعه شنیده می‌شد (شکل ۴، الف).

تخم‌های وزغ سبز در اوایل اردیبهشت ماه بصورت رشته-هایی طویل در سطح آب قابل مشاهده بودند و تعداد

چند ریختی رنگی بین جمعیت‌های مختلف در ایستگاه‌های مورد مطالعه کاملاً مشخص بود، به این ترتیب که بعضی از ریخت‌ها دارای نوار مهره‌ای سفید یا سبز بودند. تعدادی از آنها لکه‌های سبز بر روی سر داشتند و برخی هم کرم رنگ بوده، لکه یا خالهایی در سرتاسر بدن داشتند. به عبارت دیگر به سختی می‌توان دو قورباغه‌ی مردابی با ریخت یکسان را در کنار هم مشاهده کرد.

فصل تولیدمثل آنها از اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت ماه شروع می‌شود. نخستین تخم‌های قورباغه‌ی مردابی در مناطق مورد مطالعه در اواسط فروردین ماه بصورت توده و چسبیده به کف، مشاهده شد که تعداد متوسط تخم‌ها در حدود ۵۵۴۰ عدد و وزن متوسط هشت توده ۷۵ گرم ثبت شد. از نظر شکل ظاهری تخم، قطب گیاهی و جانوری تخم‌های قورباغه‌ی مردابی به راحتی با چشم غیر مسلح قابل تمییز می‌باشند (شکل ۳، ب).

متوسط تخم‌ها در حدود ۵۰۰۰ تخم و وزن متوسط ده رشته ۷۶ گرم ثبت شد. از نظر شکل ظاهری تخم، تخم وزغ کاملاً تیره رنگ بوده و بخش گیاهی و جانوری آن با چشم غیر مسلح قابل مشاهده نیست. (شکل ۴، ب).

بحث و نتیجه‌گیری

عادات و رفتارهای جفت‌گیری و زمان و مکان تخم‌ریزی در گونه‌های هم‌جا نقش مهم و تأثیرگذاری در یک تولیدمثل موفق دارد (۶). روش‌های تولیدمثلی را می‌توان به واسطه‌ی عواملی همچون جایگاه تولیدمثلی، تخم‌ریزی و نوع تخم‌ریزی، نسبت توسعه‌ی تخم‌ها، اندازه و موقعیت لاروها در لحظه‌ی تفریخ مورد مطالعه قرار داد. آنچه مسلم است آب و باران نخستین عامل و تأثیر گذارترین عامل بر آمپلکسوس و تولیدمثل دوزیستان است. مطالعات جانورشناسان بیان می‌دارد که دوزیستان عموماً اوایل بهار را جهت تولیدمثل انتخاب می‌کنند. اما این زمان در گونه‌های مختلف ممکن است دستخوش تغییرات زیادی واقع شود. برای مثال، تخم‌های *Rhinella jimi* از خانواده‌ی بوفونیده در برزیل، حدود ۳۰ دی تا ۷ بهمن ماه و نمونه‌هایی از تخم‌گونه‌ی *Hyla ruitelaf* در کاستاریکا آذر ماه و نمونه‌ی دیگر در اردیبهشت ماه مشاهده شده است. هافمن در مقاله‌ی خود اینگونه توضیح می‌دهد: «توده تخم یک جفت قورباغه را که در شب آمپلکسوس داده بودند، در کف برکه مشاهده کردم. تخم‌ها به یک تکه چوب چسبانیده شده بودند، طول و عرض توده‌ی تخمی ۳۳ × ۵ و عمق آب برکه ۱۰ سانتیمتر بود» (۱۷). در مطالعه‌ی قورباغه‌ی جنگلی (گونه بومی شمال ایران) بیان شده است که این گونه در پاییز و زمستان نسبت به سایر مواقع فعالیت زیادتری از خود نشان می‌دهد. بطوری که این گونه را حتی در بهمن ماه می‌توان هنگام آمپلکسوس مشاهده کرد (۳، ۱۵). همچنین تخم‌ریزی در قورباغه‌ی مردابی در فروردین و اردیبهشت صورت می‌گیرد (۲) با این حال فعالیت تولیدمثلی در دوزیستان به واسطه‌ی تغییر

آب و هوا بسیار متنوع است. بررسی منابع در مورد اطلاعات به دست آمده درباره‌ی تخم در دوزیستان بیان می‌دارد که، دوزیستان از نظر تعداد تخم و مکان‌های مورد علاقه جهت تخم‌ریزی با هم متفاوت هستند، دوزیستان بی‌دم تخم‌های خود را در آب و معمولاً در آب‌های کم-عمق و راکد می‌گذارند. ۸۰٪ دوزیستان بی‌دم در آب تخم‌ریزی می‌کنند (۱۸). رفتارهای هم‌آوری و همچنین شیوه تخم‌ریزی و نوع تخم در دوزیستان متفاوت است. تخم‌ها در وزغ به صورت رشته‌ای گذارده می‌شوند و تخم‌ریزی در برخی دیگر از گونه‌ها به طور منفرد و تک‌تک صورت می‌گیرد. از طرفی تخم بیشتر سمندرها توسط ساقه‌ای به بعضی از اجسام می‌چسبند. همچنین تخم قورباغه‌ی جنگلی به صورت توده‌ای در کف آبی که در جنگل ثابت است و یا در بخش نسبتاً آرام آب جاری در کف جنگل دیده می‌شود (۳). تخم‌های دوزیستان پس از خارج شدن از تخمدان و قرار گرفتن در آب تا حدی آب جذب می‌کند که گاهی اوقات توده‌ی تخم از قورباغه‌ای که آن را گذاشته است نیز بزرگتر می‌شود. دلیل این اتفاق آن است که بافت ژله‌ای از جنس کربوهیدرات که اطراف تخم‌ها را می‌پوشاند توانایی جذب آب دارد (۵). از نظر تعداد تخم‌های گذارده شده نیز بین گونه‌های مختلف دوزیستان تفاوت وجود دارد، بعضی از قورباغه‌ها تنها یک تخم می‌گذارند، بعضی از سمندرها خشکی‌زی در دوره تولیدمثل حدود ۳۰۰ تخم می‌گذارند و قورباغه‌های کوچک و برخی از قورباغه‌های درختی تا ۱۰۰۰ عدد تخم می‌گذارند. قورباغه‌ی مردابی تا ۱۲۰۰۰ تخم نیز می‌گذارد (۲). متوسط تعداد تخم در قورباغه‌ی جنگلی در زرین گل علی‌آبادکتول در حدود ۹۹۰ و وزن تقریبی توده‌ی تخم در حدود ۴۳۸ گرم ثبت شد (۱) در حالی که متوسط تعداد تخم‌های همان گونه در منطقه‌ی مینودشت ۸۰۳ تخم با وزن تقریبی ۷۰/۷۵ گرم اندازه‌گیری شد (۳). با مطالعات گسترده‌ای که بر روی فعالیت‌های تولیدمثلی از قبیل فصل تولیدمثل، زمان و مکان تولیدمثل و تعداد تخم‌های گذارده

تشخیص بودن و نبودن قطب گیاهی و حیوانی و همچنین تعداد، نوع، شیوه، زمان و مکان تخم‌ریزی می‌تواند یکی از مهم‌ترین راه‌های تشخیص تخم‌های گونه‌های مختلف دوزیستان بی‌دم باشد. تغییرات غیر وراثتی اکوفنوتیپی (تغییرات ناشی از زیستگاه) بین جمعیت‌های گونه‌های جانوری وجود دارد (۶) به این ترتیب این احتمال وجود دارد که، تغییرات رنگی مشاهده شده در جمعیت‌های مختلف گونه‌های مورد مطالعه بخصوص در دو گونه قورباغه درختی و مردابی بدلیل تغییرات زیستگاهی و تأثیر محیط بر افراد جمعیت‌ها باشد. البته برخی مطالعات بر روی قورباغه مردابی که در استان گلستان صورت پذیرفته از وجود چند ریختی رنگی را در این گونه خبر می‌دهد (۴).

در نتیجه به طور کلی می‌توان این گونه بیان داشت که، سه گونه قورباغه مردابی، درختی و وزغ سبز بصورت هم‌جا و با کمترین تداخل تولیدمثلی در ایستگاه‌های مورد مطالعه زیست می‌کنند. از آنجا که تشکیل هیبرید و تداخل بین گونه‌ای در دوزیستان بمیزان زیادی قابل مشاهده است (۶) می‌توان عواملی همچون موانع رفتاری و ناهم‌زمانی تولید-مثلی در گونه‌های مورد مطالعه را به عنوان دو دلیل مهم و اصلی در جلوگیری از تداخل بین گونه‌ای و تشکیل هیبرید بین جمعیت‌های هم‌جای این سه گونه دانست.

شده در سه گونه قورباغه مردابی، قورباغه درختی و وزغ سبز صورت گرفت مشخص شد که قورباغه درختی در فروردین ماه فعالیت تولیدمثلی خود را آغاز می‌کند. تخم‌های این گونه بصورت توده‌ای در کف آب به ساقه‌ی گیاهان در زیر آب چسبانیده می‌شوند. متوسط تعداد تخم در این گونه حدود ۳۵۰ عدد به دست آمد. تخم‌ها در قورباغه درختی دارای دو بخش نباتی و حیوانی کاملاً مشخص است و توده تخم و تخم‌های منفرد این گونه نسبت به تخم‌های قورباغه مردابی کوچک‌تر بود. نتایج ما در مورد قورباغه مردابی نشان می‌دهد که، فصل تولیدمثل آنها فروردین و اردیبهشت ماه است. نخستین توده‌ی تخم این گونه در منطقه‌ی مورد مطالعه در اواسط فروردین ماه مشاهده شد. تعداد متوسط تخم‌ها در حدود ۵۵۴۰ عدد ثبت شد، تخم‌ها بصورت توده‌ای در کف برکه قابل مشاهده بودند. قطب گیاهی و نباتی تخم‌ها به وضوح قابل تشخیص بود. صدای آواز خوانی وزغ سبز از اواسط اردیبهشت ماه در محل‌های مورد مطالعه شنیده می‌شد و این زمانی بود که نخستین تخم‌های این گونه بصورت رشته‌ای چسپیده به کف برکه در یک محدوده فضایی وسیع مشاهده شد. متوسط تخم‌ها حدود ۵۰۰ عدد در هر رشته به دست آمد. رنگ تخم‌ها کاملاً تیره بود و قطب گیاهی و نباتی آن قابل تشخیص نبود. بدین ترتیب، قابل

منابع

۱. باباگردی، ف.، ۱۳۸۵. بررسی تخم و لار قورباغه جنگلی (*Rana macrocnemis pesudodalmatina*) در استان گلستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ۱۳۶ص.
۲. بلوچ، م. و کمی، ح.، ۱۳۷۳. دوزیستان ایران، دانشگاه تهران، موسسه انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، ۱۷۷ص.
۳. پسرکلو، ع.، قارزی، ا.، کمی، ح. و نجیب‌زاده، م.، ۱۳۹۱. مطالعه زیست‌شناسی تولیدمثل در قورباغه جنگلی (*Rmana macrocnemis pesudodalmatina*) در استان گلستان (مینودشت)، مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۵(۱)، صفحات ۶۳-۵۵.
۴. پسرکلو، ع.، قارزی، ا.، کمی، ح.، و همایونی، م.، ۱۳۹۰. مطالعه چند ریختی در قورباغه مردابی *Rana ridibunda* در استان گلستان، مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۴(۳)، ۴۵۵-۴۴۶.
۵. حبیبی، ط.، و راعی، م.، ۱۳۷۳. جانورشناسی عمومی مهره‌داران. انتشارات دانشگاه تهران، جلد چهارم، چاپ سوم، ۶۵۰ص.
۶. درویش، ج.، ۱۳۸۴. جمعیت‌ها گونه‌ها و تکامل، تألیف ارنست مایر، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ دوم، ۵۵۹ص.
۷. سازمان هواشناسی استان لرستان، ۱۳۸۹. آمارنامه‌های اداره پیش‌بینی و تحقیقات اقلیم و هواشناسی کاربردی استان لرستان.

۸. کمی، ح.، و ابراهیمی، م.، ۱۳۸۳. مطالعه ریزساختارهای سطحی دهان لارو قورباغه جنگلی با استفاده از میکروسکوپ الکترونی نگاره. دوازدهمین کنفرانس سراسری زیست‌شناسی ایران، دانشگاه بوعلی سینای همدان، ۸۶ص.
۹. مومنی، م.، زحمتکش، ی.، ۱۳۸۳. بررسی امکان تکثیر و پرورش گونه *Rana ribibunda* در تالاب انزلی. اولین کنگره‌ی علوم دام و آبزیان کشور. دانشگاه تهران، صفحات ۱۰۷۵-۱۰۷۸.
۱۰. میرزاجانی، ع.، کیایی، ب.، و باقری، س.، ۱۳۸۵. بررسی رشد لارو قورباغه مردابی و برآورد جمعیت گونه *Rana ridibunda* در تالاب انزلی، مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۱۹، شماره ۲، صفحات ۱۹۱-۲۰۲.
11. Arak, P. A., 1988. Female mate selection in the natter jack toad: Active choice or passive attraction? Behavioral. Ecology and Sociobiology, 22, 317-27.
12. Blaustein, A. R., Walls, S. C, Bancroft, B. A, Lawler, J. J, Searle, C. L., and Gervasi, S. S., 2010. Direct and Indirect Effects of Climate Change on Amphibian Populations. Diversity, 2, 281-313.
13. Chu, J., and Wilczynski, W., 2001. Social influences on androgen levels in the southern leopard frog, *Rana sphenoccephala*. Gen Comp Endocrinol, 121, 66-73.
14. Duellman, W. E., and Trueb, L., 1986. Biology of amphibians. New York: McGraw-Hill, 670 P.
15. Ebrahimi, M., Javanmoradi, S., Esmaceli, H., and Kami, H. g., 2008. Embryo and larval development of Iranian Near Eastern Brown frog, *Rana macrocnemis pseudo dalmatina* Eiselt & Schmidtler, 1971 (Amphibia: Ranidae), in AlangDareh Forest, north-eastern Iran. Zoology in Middle East, 43,75-84.
16. Gustavo, H. C. V., Wiederhecker, H. C., Colli, G. R., and Bao, S. N., 2001. Spermiogenesis and testicular cycle of lizard *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) in the Cerrado of Brazil. Amphibia-Reptilia, 22, 217-233.
17. Hoffmann, H., 2005. The tadpoles of *Hyla rufitela* (Anura: hylidae). Revista de Biologia Tropical, 53 (3-4), 561-568.
18. Hofrichter, R., 2000. the Encyclopedia of Amphibians. Key Porter Books, Toronto, Ontario, 264 P.
19. Rhen, T., Crews, D., 2002. Variation in reproductive behavior within a sex: neural systems and endocrine activation. Neuroendocrinal, 14, 517-531.
20. Russell, A. P., Bauer, A. M., and Johnson, M. K., 2005. Migration in Amphibians and Reptiles: An Overview of Patterns, and Orientation Mechanisms, In Migration of Organisms: Climate, Geography, Ecology. A.M.T. Elewa (Ed.), Springer-Verlag, Heidelberg, Germany, 15, 151-203.

Comparison of habitat, Mating Behavior and laying of three species of Anuran Amphibians (*Rana (Pelophylax) ridibunda*, *Hyla savignyi* and *Bufo (Pseudepidalea) variabilis*) in the Lorestan province

Najibzadeh M.¹, Darvish J.¹, Kami H.Gh.² and Ghasemzadeh F.¹

¹Biology Dept., Faculty of Sciences, Ferdowsi University, Mashad, I.R. of Iran

² Biology Dept., Faculty of Sciences, Golestan University, Gorgan, I.R. of Iran

Abstract

Habitat and reproductive features can be distinguished a species from other sympatric species. During one years of field work in different habitats of Lorestan province, three species of anuran amphibians (Marsh frog, Tree frog and Green toad) were compared according to the habitats and reproductive aspects (egg type, time and location of egg laying). Tree frog begins reproductive activity earlier than the other species (early April) and their eggs are attached to stems of plants in under water. The Marsh frog eggs were observed in mid-April that the egg masses stucked to the pond floor. The Green toad eggs were visible at water surface similar to the long strings in early May. Consequently, the non-synchronized reproductive could account for reproductive isolation between these three sympatric species. Weight and number of the marsh frog eggs is higher than the other two species. Also the color changes observed in the populations of these species (especially the Marsh and Tree frogs) can be due to habitat changes and environmental effects on the populations.

Key words: Egg mass, Green toad, Marsh frog, Reproduction, Tree frog