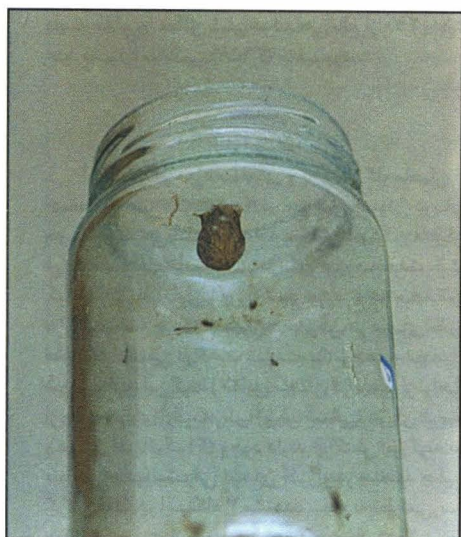


بررسی جنبه‌هایی از دوره زندگی و برخی رفتارهای عنکبوتها در صحرا و آزمایشگاه

● فریبا مظفریان، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی
● سیاوش تیرگری، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت و استیتو تحقیقات بهداشتی - گروه حشره‌شناسی پزشکی

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۷۸ تاریخ پذیرش: تیرماه ۱۳۷۹

تور حشره‌گیری و همچنین بطریهای کوچک درب دار و بعد از رویت آنها صورت می‌گرفت. برای اجتناب از هم خواری در میان عنکبوتها، انتقال هر نمونه به آزمایشگاه، با بطریها و لوله‌های آزمایش جداگانه انجام شد. در آزمایشگاه، بیش از ۷۰ عنکبوت زنده، در آنکوباتور با حرارت حداقل 26 ± 5 درجه سانتیگراد و رطوبت ۷۶٪ و دوره نورهی ۱۴ ساعت نور و ۱۰ ساعت تاریکی در هر ۲۴ ساعت نگهداری گردیدند. نگهداری عنکبوتها به توصیه Kaston به طور جداگانه در ظرفهای شیشه‌ای یا پلاستیکی انجام گرفت (۲). اندازه این ظروف، با توجه به اندازه عنکبوت، تحرک و تمایل به حرکت افقی و یا عمودی در آنها انتخاب شدند. دهانه این ظروف با پنبه و یا یک لایه پارچه مسدود گردید. نوع پارچه در بطریهای حاوی عنکبوتهای بزرگ «توری» با منافذ معمولی و در مورد بطریهای حاوی عنکبوتهای کوچک، اسپایدرلینگ Spiderling (نوزاد عنکبوتها) و یا کیسه تخم، ململ انتخاب و در هر دو حالت سوراخی در مرکز جهت وارد کردن غذا تعبیه و با پنبه بسته شد. برای بوجود آوردن شرایط مساعد نیز، برگ گیاهان مختلف در داخل قفس قرار داده شد.



عکس شماره ۱- کیسه تخم عنکبوت
Argiope bruennichi (Araneae: Araneidae)

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 49 PP: 102-109

Field and laboratory studies on some aspect of life and behavior of spiders

By: F. Mozaffarian. Zoological Department, Plant pests and Diseases Research Institute, Tehran. S. Tirgari. Faculty of Hygyne, Medical university of Tehran, Tehran.

More than 70 specimens of spiders, which were collected from north of Iran, were reared in laboratory up to 154 days. In this study, some aspects of the life cycle and the predatory behaviors of spiders have been recorded. Reared spiders belong to 8 families and 12 species. *Larinoidea folium* (Araneidae) had the best adaptation to the laboratory conditions and the highest feeding. *Theridion hemerobius* (Theridiidae) had a complete life cycle from hatching to adulthood.

Key words: Spider, Biology, Behavior, Araneae

چکیده

در این تحقیق، بیش از ۷۰ نمونه از عنکبوتهای زنده که همگی از دو استان مازندران و گیلان جمع‌آوری شده بودند، در آزمایشگاه پرورش داده شدند و نکاتی از چرخه زندگی و رفتار شکارگری این بندپایان، که از طریق مشاهدات صحرایی و آزمایشگاهی حاصل شده بود، ثبت گردید. پرورش این گونه‌ها که به ۸ خانواده و ۱۲ گونه تعلق داشتند، حداکثر ۱۵۴ روز به طول انجامید و عنکبوت گونه *Larinoidea folium* (Araneidae) بیشتر از سایر عنکبوتها قادر به ادامه زندگی در شرایط آزمایشگاه گردید و از بالاترین میزان تغذیه نیز برخوردار بود. همچنین، نمونه‌های متعلق به گونه *Theridion hemerobius* (Theridiidae) از خانواده *Theridiidae* که در آزمایشگاه تفریح شده بودند، قادر به سازش با شرایط آزمایشگاه و رسیدن تا مرحله بلوغ گردیدند.

کلمات کلیدی: عنکبوت، بیولوژی، رفتار

مقدمه

راسته عنکبوتها (Araneae) که در رده عنکبوتیان (Arachnida) و شاخه بندپایان (Arthropoda) قرار دارند، به علت موقعیت خاص خود، همواره مورد توجه متخصصین علوم پایه و همچنین علوم کاربردی می‌باشند. به عبارت دیگر وجود گونه‌هایی که دارای سم خطر آفرین برای انسان می‌باشند در میان اعضای این راسته، آنان را علاوه بر علم جانورشناسی، در حیطه علوم بهداشتی نیز مطرح کرده و همچنین رفتار شکارگیشان، آنها را به عنوان بندپایانی جالب توجه در علوم کشاورزی عنوان می‌سازد.

علیرغم فعالیت‌هایی که تاکنون در زمینه مطالعه عنکبوتها صورت پذیرفته، همچنان راه زیادی تا شناسایی کامل و بررسی بیولوژی آنها در اکرواکوسیستم‌های متنوع کشورمان در پیش رو داریم. به همین سبب تحقیق حاضر، که عملیات صحرایی و آزمایشگاهی آن در سال ۱۳۷۵ انجام شده است، به هدف ثبت نکاتی از چهره زندگی و رفتار شکارگری

عنکبوتها، از طریق پرورش آزمایشگاهی و مشاهدات صحرایی صورت پذیرفته است.

لازم به ذکر است که پرورش آزمایشگاهی یک جانور مفید، صرفاً به منظور یافتن راهی برای ازدیاد و رهاسازی آنان نیست، بلکه این مطالعات، که برای اولین بار در رابطه با عنکبوتها در ایران انجام شده است، به منزله اولین قدم و پیش‌نیازی برای یافتن کارآترین روش در نگهداری این بندپایان در آزمایشگاه می‌باشد. بدیهی است این توانایی، تسهیلات مطالعاتی مانند رفتارشناسی، تأثیر سموم، بررسی نقش شکارگری آنان در مراتع، جنگلها و اکوسیستم‌های کشاورزی و غیره را در آینده، فراهم خواهد آورد.

مواد و روشها

عملیات صحرایی تحقیق حاضر، در بهار و تابستان ۱۳۷۵، در دو استان شمالی ایران، مازندران و گیلان انجام گردید. جمع‌آوری عنکبوتهای زنده، با استفاده از

درون برگ‌های با هم پیچیده شده قرار داشت و تفریح آنها بدون وجود مادر انجام می‌گرفت. در مرحله پرورش آزمایشگاهی، مجموعاً ۱۶ قفس از قفسهای آزمایشگاه حداکثر به مدت ۱۵۴ روز به پرورش اعضای این خانواده اختصاص داده شدند که از این تعداد، سه قفس، به مدت ۷۷ روز، به کیسه‌های تخم عنکبوت‌های این خانواده که از طبیعت جمع‌آوری شده بودند مربوط می‌شد.

الف - گونه *Neoscona adianta*

تعداد ۸ عنکبوت از افراد این گونه حداکثر به مدت ۴۵ روز در آزمایشگاه پرورش داده شدند. عنکبوت‌های این گونه در طبیعت اغلب در حالی که بی حرکت در وسط تور قرار داشتند مشاهده گردیدند. چنین رفتاری در آزمایشگاه نیز، در صورتی که عنکبوت موفق به سازگاری با شرایط پرورش و تنیدن تور می‌گردید، تکرار می‌شد. عنکبوت‌های این گونه، طعمه‌های خود را، که در شبکه تور به دام افتاده بودند، ابتدا بی‌هوش، سپس تورپیچی و بعد از آن مورد تغذیه قرار می‌دادند. تغذیه در این عنکبوت‌ها به صورت مکیدن شیره بدن شکار همراه با درجاتی از متلاشی کردن آن بود. به طوری که در صورت توفیق کم عنکبوت در سازگاری با شرایط آزمایشگاه، تغذیه بیشتر با مکیدن و در شرایط کم غذایی و گرسنگی، با متلاشی کردن بدن شکار و حتی گاهی تنها با باقی نهدان بقایای پودر مانند همراه بود. عنکبوت‌های این گونه، بعد از تغذیه، اجزای خرد شده و جویده شده (Amorph) را به هم پیچیده و دیواره‌های قفس و یا تور خود می‌آویختند. این مجموعه به هم پیچیده شده، اغلب در روز بعد ضخیم‌تر می‌شد. عمل شکار معمولاً سریع و با یک حمله موفقیت آمیز انجام می‌شد و حتی در مواردی که طعمه‌های مرده با تکان دادن شیشه مرتعش می‌گردیدند، مورد حمله و سپس تورپیچی قرار می‌گرفتند. شکار و تغذیه از پروانه نارنگا (*Naranga*) نیز بلافاصله بعد از رها سازی مشاهده گردید.

هر عنکبوت *Neoscona adianta* روزانه در صورت تغذیه شدن از پروانه، ۴/۴۸ پروانه (حداکثر ۷ و حداقل صفر) و در صورت در اختیار داشتن همزمان پروانه و مگس، از ۷/۶۹ پروانه و ۱/۶۵ مگس (حداکثر ۱۹ پروانه و ۴ مگس و حداقل صفر) تغذیه می‌کرد. این ارقام نشان دهنده افزایش تغذیه در صورت تنوع غذایی می‌باشد.

عنکبوت‌های این گونه اغلب در طول ده روز اول بعد از اسارت، تورهایی تنیدند ولی تورها به ندرت حالت شبکه‌ای و منظم خود را داشتند. برای مثال یکی از عنکبوت‌ها در روز دهم اقدام به تنیدن تور نامنظمی کرد این تور تا روز سیزدهم به صورت شبکه‌ای و نسبتاً منظم در آمده بود. تورها در ابتدا بسیار ظریف و غیر واضح بودند ولی با ضخیم‌تر شدن رشته‌های آن، عنکبوت نیز در وسط تور خود، با پاهای باز قرار گرفت. عنکبوت‌های گونه *Neoscona adianta* در مزرعه، تور خود را معمولاً در نیمه بالایی بوته می‌تنند. در چند نمونه در روزهای ۱۴ تا ۲۵ بعد از صید بر روی دیواره شیشه‌ای قفس درون یک یا دو توده پنبه مانند تخم‌گذاری نمودند. عنکبوت‌های مادر وابستگی زیادی به کیسه تخم خود نشان ندادند و تنها در روزهای اول در کنار آنها قرار

سایر شیشه‌های ذکر شده کسر و تعداد طعمه‌هایی که احتمال بیشتری به دخیل بودن شکارگر در مرگ آنها می‌رفت، محاسبه شدند. برای محاسبه متوسط تغذیه روزانه، از میان اعداد به دست آمده بعد از اتمام دوره پرورش، میانگین گرفته شد.

نتیجه و بحث

جزئیات پرورش و نتایج حاصل از پرورش گونه‌ها، همراه با مشاهدات صحرایی و نکاتی از زیست‌شناسی آنان به شرح زیر می‌باشد.

خانواده Araneidae

این عنکبوت‌ها اغلب در ارتفاعات بالای بوته‌ها و با



عکس شماره ۲- تغذیه عنکبوت خرچنگی (*Misumenops tricuspidatus* (Araneae: Thomisidae) از عنکبوت. *Tetragnatha* sp. (Araneae: Tetragnathidae) تابستان ۱۳۷۵

تاج درختان، و در ساعات گرم در نیمه پایینی بوته‌ها، تورهای شبکه‌ای و منظمی می‌تنیدند. در طول این بررسی، تعداد زیادی از این تورها، که گاه وسعت زیادی هم داشتند، همراه با لاشه‌های زنجره و دوبالان کوچک که در آن به دام افتاده بودند، به وفور دیده شدند. برای مثال در یکی از مناطق مورد بررسی، در ۶ تور، به طور متوسط ۱۹/۵ پشه بالغ به ازای هر تور و در نمونه‌گیری دیگری از همین مزرعه، در ۴ تور به طور متوسط ۴/۲۵ زنجره در هر تور به دام افتاده بودند. چگونگی استقرار این عنکبوت‌ها در رابطه با تور متفاوت بود. تعدادی از آنها با پاهای باز در وسط و یا گوشه تور و برخی دیگر نیز درون تورهای پبله‌مانندی در گوشه تور و لابلای شاخ و برگ قرار داشتند.

افراد این خانواده عمدتاً در هنگام احساس خطر به وسیله یک رشته تار که به سرعت از تار ریسها می‌تنیدند، خود را از تور آویزان نموده و بعد از رفع خطر، مجدداً به آن باز می‌گشتند. کیسه‌های تخم این عنکبوت‌ها اغلب

اسپایدرلینگ‌هایی که در آزمایشگاه تازه از کیسه تخم بیرون آمدند، تا زمان مشاهده اولین رفتار تهاجمی و همخواری، به طور مجتمع نگهداری شدند و بعد از آن جداسازی و به صورت تک تک یا دسته‌های ۲-۴ تایی نگهداری گردیدند. در حالت اخیر وجود و چگونگی رفتار همخواری در این دسته‌ها ثبت می‌شدند.

تغذیه عنکبوت‌ها عمدتاً با استفاده از پروانه‌های بالغ جنس *Sitotroga* و مگس خانگی *Musca domestica* و گاهی نیز پشه‌های زیر خانواده *Culicinae* و سایر بندپایان صورت گرفت که روزانه در اختیار عنکبوت‌ها قرار داده شدند.

لازم به ذکر است که پروانه‌های *Sitotroga* از بخش مبارزه بیولوژیک مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی و مگس‌های خانگی و پشه‌های کولیسینه از

انسکتاریوم دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران تأمین گردیدند.

میزان تغذیه روزانه عنکبوت‌هایی که طعمه خود را تور پیچی و یا متلاشی می‌کردند، از طریق شمارش روزانه آنها، و در مورد دسته‌های اسپایدرلینگ تقسیم این رقم بر تعداد اسپایدرلینگها قابل محاسبه بود ولی به دست آوردن این عدد در مورد عنکبوت‌هایی که هیچ اثر مشخصی از تغذیه روی طعمه‌های مرده باقی نمی‌گذارند با اشکال مواجه می‌گردید. به این ترتیب که شمار طعمه‌هایی که به دلایل دیگری به غیر از حمله عنکبوت مرده بودند قابل تشخیص نبود. جهت رفع این نقیصه و نزدیکتر شدن آمار مورد نظر با واقعیت، ظرف مشابه دیگری حاوی طعمه و بدون عنکبوت، با حفظ کلیه شرایط سایر شیشه‌ها از قبیل درجه حرارت، رطوبت، دوره روشنایی، اندازه شیشه و عمر طعمه به عنوان شاهد منظور گردید. آنگاه هر روز تعداد طعمه‌های بی‌جان از این شیشه‌ها از تعداد طعمه‌های مرده

گرفتند. این توده‌ها بعد از یک ماه بررسی شد و در مرکز آنها تخم‌های سفید کروی که بعضاً قهوه‌ای و چروکیده شده بودند مشاهده گردید.

ب - گونه *Larinoidea folium*

در مرحله پرورش آزمایشگاهی، یک عنکبوت از این گونه به مدت ۱۵۴ روز پرورش داده شد. این عنکبوت در هنگام صید درون تور پیله ماندی، بی حرکت، در میان برگ‌های پیچیده شده قرار داشت. این حالت در تمام مدت پرورش نیز ادامه پیدا کرد و تغذیه نیز اغلب شب هنگام صورت می‌گرفت.

این عنکبوت ۲۵ روز بعد از صید، مبادرت به تنیدن تور شبکه‌ای منظمی نمود که تا ۳۹ روز بعد به صورت حجیم و چند سطحی در آمد ولی خود عنکبوت همچنان روزها درون پیله قبلی واقع در گوشه بالایی شیشه به استراحت می‌پرداخت. گاه نیز توده‌های تور متراکمی در گوشه و کنار ملاحظه می‌گردید ولی با بررسی که بعداً صورت گرفت، روشن گردید که هیچ گونه تخمگذاری درون آن انجام نشده است.

عنکبوت *Larinoidea folium* در طول پرورش نسبت به سایر عنکبوت‌های پرورشی، بالاترین سازگاری را به شرایط آزمایشگاه نشان داد و تمایل زیادی نیز به صید و تغذیه از طعمه‌ها، از هر نوع که در اختیار داشت، از خود ابراز داشت. گاهی نیز به کشتن آنها بدون تغذیه اقدام می‌نمود. این عنکبوت در هنگام تغذیه، به وسیله کلیسر خود بدن طعمه را متلاشی کرده و از آن تغذیه می‌کرد. عنکبوت مورد بحث روزانه به طور متوسط از ۴/۲ پروانه و یا ۲/۴۴ مگس تغذیه می‌نمود. این مقدار در صورتی که تغذیه هم زمان از هر دو طعمه (پروانه *Sitotroga* و مگس خانگی) صورت گرفته بود، به صورت ۵/۶۷ پروانه و ۳/۳ مگس محاسبه گردید. حداکثر تغذیه در این حالت ۱۱ پروانه و ۱۱ مگس و حداقل آن صفر بود. در این گونه نیز مانند اغلب گونه‌های دیگر این خانواده، تنوع غذایی باعث افزایش میزان تغذیه شده است این عنکبوت علی‌رغم تغذیه بیشتر در مقایسه با سایر عنکبوت‌ها، در برابر گرسنگی نیز حداکثر تا ۶۰ روز از خود مقاومت نشان داد.

ج - گونه *Singa lucina*

۳ نمونه از عنکبوت‌های این گونه، حداکثر به مدت ۱۵ روز در آزمایشگاه پرورش داده شدند. تغذیه در این گونه با تور پیچی، مکیدن شیره بدن شکار و گاهی نیز متلاشی کردن آن همراه بود. هر عنکبوت روزانه به طور متوسط از ۲/۴۲ پروانه (حداکثر ۱۱ و حداقل صفر) تغذیه می‌کرد. تورهایی که توسط اعضای این گونه در آزمایشگاه تنیده شدند معمولاً به صورت رشته‌هایی از بالا به پایین امتداد داشت و عنکبوت در کنار آنها قرار می‌گرفت و در طول پرورش اغلب تحرک کمی از خود بروز می‌داد.

د - گونه *Argiope bruennichi*

یک نمونه از عنکبوت‌های این گونه به مدت ۱۲ روز در آزمایشگاه پرورش داده شد. عنکبوت‌های این گونه نسبت به سایر عنکبوت‌های جمع‌آوری شده از جنسه بزرگتری برخوردار می‌باشند. این عنکبوت‌ها عمل شکار را در داخل قفس، پس از رها سازی طعمه‌ها و بعد از یک وقفه کوتاه، به سرعت انجام می‌دادند. در طبیعت، تغذیه این گونه، از سنجاقک‌های بزرگ مشاهده گردید. تور این عنکبوت‌ها در صحرا به صورت شبکه‌ای منظم همراه با یک خط زیگ‌زاگ در یک طرف، مانند درزی که دوخته شده باشد، ساخته می‌شود. این خط زیگ‌زاگ استابیلیمنتوم (*Stabilimentum*) نامیده می‌شود. در شرایط اسارت عنکبوت به سرعت اقدام به تنیدن تور نموده و خود در سطح پایینی بر روی آن قرار گرفت ولی این تور حالت منظم طبیعی خود را نداشت و به نظر می‌رسید به علت کمبود جا در چند سطح تنیده شده باشد و همچنین اثری از خط زیگ‌زاگ فوق‌الذکر نیز دیده نشد.

عنکبوت ماده یک هفته بعد از تاریخ صید، بر روی تور خود شروع به تخمگذاری نمود. کیسه تخم در این گونه کوزه مانند و شبیه گل‌انار بود (عکس ۱). همچنین مشاهده گردید که عنکبوت مادر در ساخت سطحی‌ترین لایه آن از دهان و پالپ خود استفاده کرد. سطح خارجی کیسه تخم بلافاصله شروع به تیره شدن نمود. این کیسه تخم بعد از مرگ مادر به مدت ۴ ماه نگهداری شد ولی هیچ گونه تفریخی رخ نداد. در پایان کیسه تخم مورد



عکس شماره ۴ - تفریح اسپایدرلینگ‌های عنکبوت گرگی *Pirata piraticus* (Araneae: Lycosidae) از کیسه تخم واقع در انتهای بدن مادر و سپس قرار گرفتن نوزادان بر روی شکم مادر.

بررسی قرار گرفت و مشاهده گردید که سطح خارجی آن از لایه سخت و خشکی پوشیده شده و درون آنرا تورهای متراکم به هم پیچیده‌ای تشکیل داده بودند. در میان این توده تور اسپایدرلینگ‌های خیلی کوچک و پوسته‌های تخم قرار داشتند که توانایی خروج از کیسه تخم را نیافته بودند.

خانواده *Thomisidae*

از گونه‌های این خانواده هشت عنکبوت در آزمایشگاه و در قفس‌های جداگانه نگهداری گردیدند.

الف - گونه *Misumenops tricuspoidatus* (*Misumeninae*)

چهار نمونه از این گونه در شرایط آزمایشگاهی، حداکثر به مدت ۳۲ روز پرورش داده شدند. تغذیه این گونه، از حشرات طعمه، از ناحیه سر آنها و به طریق مکیدن انجام می‌گرفت و در حین آن هیچگونه علامتی بر روی بدن حشره باقی نمی‌ماند. به نظر می‌رسید که این عمل با پیچیدن تور بسیار ظریفی که به سختی قابل مشاهده بود همراه باشد. استفاده از چشمها در شکار به وضوح قابل تشخیص بوده‌طوریکه عمل‌ها کر دن پروانه‌ها به داخل قفس و همچنین ارتعاش پروانه‌های مرده که با حرکت قفس حاصل می‌شد، باعث جلب توجه عنکبوت شده و پس از مکث و یا شاید تمرکز کوتاهی، به آنها حمله می‌کرد. عنکبوت بعد از صید پروانه مرده، بلافاصله آن را بدون تغذیه رها می‌کرد. پاهای جلویی این عنکبوت‌ها که به عنکبوت‌های خرچنگی شهرت دارند، نقش عمده‌ای را در شکار آنان ایفا می‌کند.

در رژیم غذایی این عنکبوت‌ها نیز استفاده از پروانه *Sitotroga* و مگس خانگی *Musca domestica*



عکس شماره ۳ - عنکبوت ماده *Tibellus oblongus* (Araneae: Thomisidae) در حال محافظت از کیسه تخم

پرورشی، عنكبوت مادر، در آزمایشگاه نیز مانند طبیعت، در طول برگ بر روی کیسه تخم قرار گرفت و حتی با تحریک و ضربه مستقیم به بدن هیچ حرکتی از خود نشان نداد (عکس ۳). با این حال گاهی با حرکات نیم‌دایره، چرخ‌زده و به پشت برگ منتقل می‌شد و دوباره با همین حرکت باز می‌گشت. این حرکت گاهی بعد از زدن ضربه به بدن عنكبوت و گاهی نیز بدون آن

در طول مدت پرورش، کیسه تخمی که همراه با مادر صید گردیده بود، نوزده روز پس از صید تفریخ گردید. نوزادان در ابتدا بسیار کوچک و کاملاً بی‌رنگ بودند و تا روز دوازدهم بزرگتر شده و رنگ سبز مشخص‌تری پیدا نمودند. اسپایدرلینگ‌ها از همان اوان خروج از تخم، از تحریک نسبتاً خوبی برخوردار بودند.

استفاده شد که عنكبوت‌های مذکور به شکار پروانه‌ها علاقه بیشتری نشان دادند. در طول مدت پرورش، یک پروانه *Naranga* نیز که به تازگی از سفیره خارج شده بود سریعاً مورد حمله و تغذیه قرار گرفت. در طبیعت نیز تغذیه این گونه از عنكبوت *Tetragnatha* sp. مشاهده گردید (عکس ۲).



عکس شماره ۵- عنكبوت ماده *Pisaura mirabilis* (Araneae: Pisauridae) در حال محافظت از کیسه تخم

صورت می‌گرفت. مرگ عنكبوت مادر، چهار روز بعد از صید و یک روز بعد از خروج پوره‌ها از کیسه رخ داد. تعداد ۴۲ اسپایدرلینگ در حالی که اولین پوست اندازی خود را در درون کیسه تخم انجام داده بودند از آن خارج شدند. پوست‌اندازی دوم ۱۶ روز بعد از تفریخ و پوست‌اندازی سوم در محدوده روزهای ۲۳ و ۲۴ روز بعد از تفریخ صورت گرفت.

اسپایدرلینگ‌ها در ابتدای خروج از تخم دارای تحرک نسبتاً خوبی بودند و بر روی سطح شیشه‌ای تجمع می‌کردند ولی با بزرگتر شدن، در اغلب مواقع بر روی طعمه‌های مرده دیده شدند. این اسپایدرلینگ‌ها که همه محصول یک کیسه تخم بودند روزانه به طور متوسط از ۳۹۷٪ پروانه *Sitotroga* و ۶۸٪ مگس خانگی تغذیه می‌کردند.

اسپایدرلینگ‌ها در روزهای اول روبروی هم قرار می‌گرفتند ولی هم‌خواری مشاهده نمی‌شد. در روز یازدهم حالت گریز کوچکی نسبت به هم در دو اسپایدرلینگ مشاهده گردید. تا روز نوزدهم این حالت

ب - گونه *Tibellus oblongus* (Philodrominae)

در طول پرورش آزمایشگاهی عنكبوت‌های جمع‌آوری شده، چهار نمونه از عنكبوت‌های گونه *Tibellus oblongus*، حداکثر به مدت ۳۸ روز پرورش داده شدند. علیرغم وجود شباهت‌های زیادی در رفتار این گونه با گونه *Misumenops tricuspidatus*، تفاوت‌هایی نیز در میان آنان دیده می‌شود. برای مثال گونه *M. tricuspidatus* در هنگام احساس خطر با استفاده از بالونینگ (Ballooning) از ناحیه خطر دور می‌شوند در حالی که گونه *T. oblongus* اغلب با استفاده از رنگ و کشیدگی بدن، خود را به صورت یک لکه نکروز در امتداد برگ‌های کشیده گیاهان مستتر می‌سازد.

گریزه مادری در افراد این گونه نیز تا به آن حد پیشرفت نموده است که از کیسه تخم خود مراقبت نمایند. این رفتار به صورت حداقل تحرک مادر بر روی کیسه تخم و حتی عدم تغذیه انجام می‌شود. در نمونه

میزان متوسط تغذیه روزانه هر عنكبوت بالغ گونه *M. tricuspidatus* از پروانه *Sitotroga* برابر با ۶/۱۲ و برای اسپایدرلینگ‌ها ۰/۶۶ محاسبه گردید.

عنكبوت مادر در این گونه، کیسه تخم را بر روی برگ قرار داده و در همان نزدیکی به مراقبت از آن می‌پردازد. در نمونه‌ای که در این وضعیت صید و در آزمایشگاه پرورش داده شد، عنكبوت مادر گاهی نیز حرکتی به اطراف قفس انجام داد و پس از آن مجدداً در کنار کیسه تخم قرار گرفت. این حرکات به خصوص در هنگام احساس خطر بیشتر می‌شدند. کیسه‌های تخمی که بدون مادر از طبیعت جمع‌آوری شده بودند تا ۲۵ روز نگهداری شدند ولی هیچ تفریخی صورت نگرفت. الزام وجود مادر برای تفریخ کیسه تخم در زیست‌شناسی عنكبوت‌هایی که مادر به مراقبت از کیسه تخم می‌پردازد در سایر منابع تحقیقاتی نیز ذکر گردیده است (۸).

گریز شدیدتر و کانی بالیسم به وضوح صورت گرفت. اسپایدرلینگ مهاجم حتی با احساس خطر، هم نوع مغلوب خود را رها نمی‌نمود و با نگه داشتن آن به وسیله پالپ و کلیسر از محل خطر دور می‌شد. با مشاهده این رفتار، اسپایدرلینگ‌ها در دسته‌های دوتایی در قفسهای جداگانه قرار دادند. در این حالت نیز اغلب با حداکثر فاصله نسبت به هم حرکت می‌کردند.

در سایر جنسها به شرح ذیل مشاهده گردید: عنکبوت پس از کشف حشره طعمه، سر سینه خود را به وضوح متناسب با حرکت طعمه حرکت داد و در وضعیت مناسب، با وقفه کوتاهی، ناگهان و با یک جهش بر روی آن پرید. Barrion و Litsinger این روش شکار را، که به روش شکار کردن گریه شباهت دارد، در زمره صفات خاص این خانواده نام برده‌اند (۱). طعمه‌های

میان آنها مشاهده می‌شود. برای مثال یکی از نمونه‌های بالغ در دو روز اول اسارت، پیوسته در حال حرکت دیده شد تا اینکه در روز سوم مبادرت به تنیدن توری در گوشه پایین قفس نموده و خود نیز در زیر آن قرار گرفت. روز بعد در جا به جای گوشه‌های قفس تورهای محافظی تنیده شده بود و روی سطح طعمه‌ها هم تارهایی مشاهده گردید.



عکس شماره ۶- عنکبوت ماده *Theridion hemerobius* (Araneae: Theridiidae) در حال محافظت از کیسه تخم

خانواده Salticidae گونه‌های *Marpissa canestrini* و *Bianor albobimaculatus*

عنکبوت‌های این خانواده به علت دارا بودن حرکات جهشی در راه رفتن خود با نام عنکبوت‌های جهنده (*Jumping spiders*) شناخته شده‌اند. این عنکبوت‌ها در آزمایشگاه در ۱۴ قفس پرورش داده شدند که یکی از آنها به گونه *Marpissa canestrini* اختصاص داشت و بقیه مربوط به گونه *Bianor albobimaculatus* بودند. گونه اول به مدت ۵ روز و بقیه حداکثر به مدت ۶۶ روز پرورش داده شدند.

تغذیه در گونه‌های این خانواده با مکیدن شیره بدن شکار همراه بود. این عنکبوت‌ها برای به دام انداختن شکار خود تور نمی‌تنند بلکه چشم‌های بسیار قویشان آنها را در این امر یاری می‌کنند. استفاده از چشم در هنگام شکار در عنکبوت‌های جهنده بالغ و یا سنین آخر پیش از بلوغ، به وضوح قابل تشخیص است. نحوه این رفتار در آزمایشگاه در گونه *Marpissa canestrini* و در طبیعت

مرده که حرکتی نداشتند، شاید به علت عدم تشخیص و یا شاید به طور کلی به علت عدم تمایل عنکبوت‌های جهنده بالغ، مورد تغذیه قرار نگرفتند در حالی که اسپایدرلینگ‌ها در حال تغذیه بر روی طعمه‌های مرده هم دیده شدند ولی کشته شدن آنها توسط همان نوزادها مشاهده نگردید. بالاتر بودن میزان مرگ و میر پروانه‌ها در قفس‌های حاوی اسپایدرلینگ نسبت به قفس‌های شاهد قدرت شکار آنها را ثابت می‌کند ولی دلایل کافی برای انکار استفاده آنها از طعمه‌های مرده را به دست نمی‌دهد.

هر عنکبوت بالغ گونه *Bianor albobimaculatus* از آزمایشگاه به طور متوسط روزانه از ۷/۷۵ پروانه و هر اسپایدرلینگ از ۰/۸۸ پروانه تغذیه کردند. حداقل و حداکثر تغذیه برای افراد بالغ به ترتیب ۴ و ۱۱/۵ بود.

چنانکه قبلاً نیز عنوان گردید، عنکبوت‌های جهنده به منظور به دام انداختن شکار از تور خود استفاده نمی‌کنند ولی استفاده از آن برای مصارف دیگری در

کیسه‌های تخم این عنکبوت‌ها، در شالیزارها، در اواخر مرداد ماه به وفور در برگ‌هایی که به وسیله تار، لوله شده و بدون مادر بودند مشاهده گردید. در آزمایشگاه نیز دو مورد تخم‌گذاری زیر تور ضخیمی که در گوشه قفس تنیده شده بود، رخ داد. مادر هیچگونه وابستگی و تلاشی برای محافظت از کیسه تخم خود بروز نداد و تفریح کیسه اول علیرغم انتقال مادر به قفس دیگر انجام گرفت. دوازده روز بعد از این تخم‌گذاری توده پنبه مانند جدیدی شبیه به تورهای محافظ ولی ضخیم‌تر در گوشه بالایی قفس عنکبوت مادر مشاهده گردید به طوری که تصور تخم‌گذاری مجدد را به وجود می‌آورد ولی ۵ روز بعد عنکبوت مادر مرد و تور مذکور تا ۳ ماه نگهداری شد ولی هیچ نوزادی از آن خارج نگردید. بعد از این مدت توده مذکور مورد بررسی قرار گرفت و تخم‌های کروی و سفیدی که به مرور زمان چروکیده و قهوه‌ای شده بودند در آن مشاهده گردید.

کیسه تخمی که در آزمایشگاه تولید شده بود، ۱۹ روز بعد از پایان یافتن تخم‌گذاری عنکبوت مادر، تفریح

گونه *Pirata piraticus* گاهی این باقی مانده را به اطراف ریخته و گاه نیز به صورت توده‌هایی، به پنبه واقع در درب بطری آویزان می‌کند. عنکبوت‌های گرگی از تور جهت مصارف شکار استفاده نمی‌کنند ولی در شالیزارها اغلب در قاعده بوته‌ها و نزدیک سطح آب، شبکه‌های نامنظم تور مشاهده گردید. درون این تورها گاهی پشه، زنجیره و گاه نیز سوسکه‌های آبی (Giriniidae) به دام افتاده بودند ولی هیچ عنکبوتی در حال تغذیه از آنها دیده نشد. تعداد این تورها در مزارع مذکور بسیار زیاد بود. گاهی نیز عنکبوت‌های گرگی در زیر این تورها و روی سطح آب دیده شدند که البته با احساس خطر بلافاصله منطقه را رها کرده و تمایلی نیز به بازگشت به آن، مشابه عنکبوت‌های تورتن، از خود نشان نمی‌دادند. شک ایجاد شده در زمینه ارتباط عنکبوت‌های این خانواده با تورهای مذکور، در آزمایشگاه با تیندن تورهای مشابه در قاعده لوله‌هایی که از نظر مساحت شباهت‌هایی با فضای میان بوته‌های برنج داشتند، به یقین مبدل شد.

عنکبوت‌های گرگی در مزارع اغلب در پناه بوته‌ها و یا ارتفاعات پایین این بوته‌ها، کناره‌های مزرعه و زیر تورهای فوق‌الذکر در نقاط کم آب یافت می‌شدند و جمعیت آنها به طرز قابل توجهی در مزارع انبوهی که آب کمتری پای بوته‌ها جریان داشت بیشتر بود. این عنکبوت‌ها، معمولاً در نقاط ذکر شده بی حرکت قرار داشتند ولی به محض احساس کوچکترین تحریکی که می‌توانست حاکی از وجود خطر باشد، و همچنین در شرایط اسارت در آزمایشگاه، حرکات شدیدی از خود بروز می‌دادند. در این میان عنکبوت‌های ماده‌ای که، بنا به عادت افراد این خانواده، حامل کیسه تخم و یا نوزادان بر روی شکم خود بودند (عکس ۴) حرکات آرامتری داشتند. با این حال در صورت اسارت، حرکات شدید مذکور در این عنکبوت‌ها اغلب باعث جدا شدن کیسه تخم و یا سقوط و مرگ نوزادان می‌گردید. در این موارد، عنکبوت مادر اغلب برای اتصال مجدد کیسه تخم به انتهای بدن تلاش می‌کرد ولی فعالیتی برای جمع کردن نوزادان به زمین افتاده مشاهده نشد. به این جهت نگهداری عنکبوت‌های گرگی دارای کیسه تخم و یا نوزادان تازه تفریخ شده، در مجاورت یخ، از زمان صید و همچنین در شرایط ناهموار سفر تا رساندن به آزمایشگاه، که باعث کم شدن تحرک آنها گردید، از میان روشهای آزمایش شده کمترین تلفات را به جا گذاشت.

همانطور که قبلاً نیز اشاره گردید عنکبوت‌های گرگی ماده کیسه تخم کروی سفید، گرمی یا صورتی رنگ خود را در قسمت انتهایی بدن به وسیله تارریس‌های خود نگه داشته و تا زمان تفریخ، آن را با خود حمل می‌کنند. منابع تحقیقاتی نیز بر لزوم وجود مادر در زمان تفریخ و تیمارهای پس از آن دلالت دارند. در تحقیق اخیر نیز تعدادی کیسه تخم تا ۶۸ روز بدون مادر نگهداری شدند ولی کیسه‌ها همه رو به چروکیدگی رفته و هیچ تفریخی صورت نگرفت.

اسپایدرلینگ‌های این خانواده بر خلاف بسیاری از خانواده‌های دیگر درون کیسه تخم پوست‌اندازی انجام نمی‌دهند و یا مدتی بعد از تفریخ بدون مادر درون تور مشترکی ساکن نمی‌مانند بلکه مادر، مانند آنچه در عقربها نیز هم دیده می‌شود، تا مدتی بچه‌ها را بر روی سطح شکم خود حمل می‌کند (عکس ۴). هر گونه به زمین افتادن اسپایدرلینگ‌ها و جدایی از مادر منجر به



عکس شماره ۷- پوسته‌های حاصل از اولین پوست‌اندازی نوزادان (*Clubiona phragmitis* (Araneae: Clubionidae) درون کیسه تخم

این عنکبوت‌ها قادرند با استفاده از حبابهایی در سطح بدن و یا لایه نازکی از هوا که توسط موهای سطح بدن خود نگه می‌دارند، مدت کوتاهی در زیر آب به تنفس خود ادامه دهند (۵). وی در مطالعات خود وجود تحریکاتی مانند ضربه فیزیکی را مهمترین عامل در بروز این رفتار معرفی می‌کند.

انتقال عنکبوت‌های گرگی به آزمایشگاه و پرورش آنها در شرایط آزمایشگاهی یاد شده احتمالاً به واسطه حرکات تند و شتابزده و نیاز به فضای وسیعتر، با مشکلات زیادی روبرو بود. حتی نقل و انتقال آنان نیز تنها با استفاده از محفظه‌هایی در مجاورت یخ، به منظور کاهش حرکت آنها امکان پذیر گردید.

عنکبوت‌های گرگی گونه *Pirata piraticus*، در آزمایشگاه در ۶ قفس و حداکثر به مدت ۵ روز نگهداری و پرورش داده شدند. در این مدت تغذیه عنکبوت‌ها از پروانه *Sitotroga*، مگس خانگی، پشه کولیسینه، لارو پروانه ساقه خوار برنج و لارو پروانه *Naranga* مشاهده گردید. *Kim* و همکاران متوسط تغذیه روزانه گونه *Pirata subpiraticus* را از زنجیره قهوه‌ای مزارع برنج، ۱۷/۴ محاسبه کرده‌اند (۳).

عنکبوت‌های این خانواده، عمل شکار را با استفاده از چشمها و با حمله بسیار سریع انجام داده و طعمه‌ها را بلافاصله بعد از صید بیهوش و مورد استفاده قرار دادند. در مواردی نیز مشاهده گردید عنکبوت *Pirata priaticus* بعد از مدتی برای تغذیه مجدد به قربانی خود که قبلاً نیز مورد تغذیه قرار گرفته بود، مراجعه می‌کند. در طبیعت نیز یک مورد حمله به سوسک دراکولا *Pederus fuscipes* مشاهده گردید. عنکبوت بعد از تماس با سوسک مذکور، بدون هیچ عکس‌العمل قابل مشاهده‌ای از جانب سوسک، فوراً شکار سمی خود را رها کرده و با حرکت سریع از آن دور شد. تغذیه در اعضای این خانواده به صورت ترکیبی از مکیدن شیره بدن شکار و متلاشی کردن باقی مانده آن صورت گرفت.

شد. در این روز اولین نوزاد از آن خارج گردید. بقیه نوزادان نیز از زیر تور تا حدی دیده می‌شدند ولی بی حرکت ماندند. در روز بیست و یکم عنکبوت‌ها به تدریج یکی یکی از کیسه تخم بیرون آمدند ولی در فاصله‌هایی با کیسه تخم بی حرکت ماندند. خروج نوزادان از کیسه‌های تخمی که از طبیعت جمع‌آوری شده بودند، نیز در عرض یک روز صورت گرفت. تعداد اسپایدرلینگ‌ها در هر کیسه از حداقل ۱۵ تا حداکثر ۹۰ عدد متغیر بود.

نوزادان گونه *Bianor albobimaculatus* نیز مانند نوزادان بسیاری دیگر از گونه‌ها، بعد از خروج از کیسه تخم اقدام به تیندن تور مشترکی نمودند. اولین پوست‌اندازی قبل از خروج نوزادان و درون کیسه تخم انجام گرفت. تا اواخر هفته اول اسپایدرلینگ‌ها از نظر اندازه بزرگتر شدند و تا اواخر هفته دوم رشد، بدن تیره و کشیده‌تر و رنگ قهوه‌ای شکم واضح‌تر شده بود. پوست اندازی دوم، ۴۱ روز بعد از خروج از کیسه تخم، در زیر تورهای کوچکی انجام گرفت. وسعت این تورها که بر روی دیواره قفس تنیده شده بودند، تنها به اندازه بدن اسپایدرلینگ بود. اسپایدرلینگ‌ها بعد از طی دوره کوتاه سکون در روزهای اول، از تحرک نسبتاً خوبی برخوردار بودند.

خانواده *Lycosidae* گونه *Pirata piraticus*

عنکبوت‌های این خانواده از نظر مرفولوژی و بیولوژی و رفتار در بین خود بسیار مشابه هستند به طوری که شناسایی آنها تا سطح جنس در صحرا و بدون بررسی دقیق با اشکال صورت می‌گیرد. این عنکبوت‌ها احتمالاً به علت نحوه شکار سریع و موفق خود عنکبوت‌های گرگی (Wolf spiders) نامیده می‌شوند. Morrill در توضیح رفتار غواصی (Dive) عنکبوت‌های گرگی *Lycosa pseudoannulata* اظهار می‌دارد که

خانواده Pisauridae

گونه *Pisaura mirabilis*

عنکبوت‌های این خانواده شکارگران فعالی هستند که قربانی خود را بر روی زمین، در میان گیاهان و حتی گاه بر روی سطح آب دنبال می‌کنند. انواع ماهی‌گیر آنها با قرار دادن انتهای پای خود در زیر سطح آب، ماهی‌های کوچک را به سمت خود جلب کرده و به این ترتیب از آنها تغذیه می‌کنند. عنکبوت‌های ماده در این خانواده، کیسه تخم خود را با استفاده از کلیسهای خود حمل می‌کنند



عکس شماره ۸ - هم خواری در عنکبوت *Tetragnatha* sp. (Araneae: Tetragnathidae)

(عکس ۵). این عنکبوت‌ها به علت نحوه خاص محافظت از کیسه تخم و تسنیدن یک تور مشترک برای اسپایدرلینگ‌ها، قبل از بیرون آمدن آنها از کیسه تخم، به نام عنکبوت‌های تور - نوزادگاه (Nursery web spiders) نیز نامیده می‌شوند.

اسپایدرلینگ‌های متعلق به این خانواده که همگی محصول یک کیسه تخم و از گونه *Pisaura mirabilis* بودند، در پنج قفس از قفسهای آزمایشگاه پرورش داده شدند. اسپایدرلینگ‌های مزبور، حداقل ۳۳ و حداکثر ۶۷ روز موفق به زندگی در شرایط پرورش گردیدند. عنکبوت مادر در حالی که بر روی برگ نی و در زیر تور محافظی، کیسه تخم را در زیر بدن خود محافظت می‌کرد، صید گردید. این عنکبوت در شرایط آزمایشگاه نیز از هرگونه حرکت و حتی تغذیه خودداری کرد و در صورت تکان خوردن قفس، تنها حرکت مختصری نشان می‌داد. چهار روز بعد از صید، تعداد ۴۷ اسپایدرلینگ از کیسه تخم خارج شدند. مادر بعد از تغذیه تخمها همچنان بی حرکت بود و حتی با راه رفتن حرکت اسپایدرلینگ‌ها بر روی پا و سایر اندامهای بدن، هیچ عکس‌العملی نشان نمی‌داد. جسد بی جان مادر روز بعد از تغذیه در کنار تور اسپایدرلینگ‌ها قرار داشت. اسپایدرلینگ‌ها پس از تغذیه از تحرک نسبتاً خوبی برخوردار بودند ولی این توانایی با بالا رفتن سن، افزایش یافت و بدون هیچ اشکالی از سطوح پلاستیکی و شیشه‌ای بالا می‌رفتند. در اولین روزهای بعد از خروج از کیسه تخم، نوزادان بر روی تور مشترکی واقع در نزدیکی دهانه لوله دیده شدند ولی روز بعد شروع به جدا شدن نموده و تا روز یازدهم تمرکز جمعیت بر روی تور از بین رفته بود و کاملاً در حجم

مرگ آنها می‌گردد مگر اینکه نوزادان مجدداً موفق به بازگرداندن خود بر روی بدن مادر شوند و احتمال توفیق نیز در این عمل با گذشت زمان از تاریخ تفریح که همراه با رشد بدن اسپایدرلینگ‌ها نیز می‌باشند، بیشتر می‌شود. یکی از کیسه‌های تخم که تا زمان انتقال به آزمایشگاه همچنان به مادر خود اتصال داشت، چهار روز بعد از صید در ساعت ۱۰ صبح تفریح شد. در این هنگام سطحی از رأس مقابل محل اتصال کیسه تخم با تارریسه‌های مادر، تقریباً به اندازه یک سوم سطح کل

کیسه تخم، به صورت کلاهک برداشته شده بود و نوزادان که رنگ بسیار روشنی داشتند از آن خارج شده و برای قرار گرفتن بر روی سطح شکم مادر تلاش کردند (عکس ۴). عنکبوت مادر در ابتدا کاملاً بی حرکت بود ولی با گذشت زمان عکس‌العملهای آرامی نسبت به محرک‌هایی مانند نور مستقیم، به صورت حرکت به سمت تاریکی از خود نشان داد. تا ساعت ۱۳ همان روز، در حالی که تعداد نوزادان بر روی شکم مادر به وضوح کمتر از موارد صید شد از طبیعت بود، کیسه تخم، علی‌رغم وجود تعدادی اسپایدرلینگ بی حرکت در اطراف آن، از مادر جدا شده و تفریح پایان پذیرفته بود. تعداد اسپایدرلینگ‌ها در گونه *Pirata piraticus*، در این مورد و چند مورد دیگر در آزمایشگاه ۷۴ تا ۱۳۷ عدد شمارش گردیدند.

عنکبوت مادر بعد از تفریح همچنان کم حرکت بود و گرچه به محرکها بیشتر از زمان خارج شدن اسپایدرلینگ‌ها از کیسه تخم عکس‌العمل نشان داد، ولی در شکار سرعت و دقت قبل از تخم‌گذاری را از خود بروز نداد و گاهی نیز شکار موفق به فرار گردید.

در مزرعه، اسپایدرلینگ‌های کوچک، برخلاف عنکبوت‌های گرگی بالغ، اغلب توانایی کمتری در حرکت بر روی سطح آب از خود نشان می‌دادند و با رها شدن بر سطح آب با پاهای باز بی حرکت می‌مانند. این نوزادان در گونه *Pirata subpiraticus* در طی ۹ سن بالغ می‌شوند و زمستان را بر روی گیاه لویی (Levi) گذرانده و تا اوایل مرداد به مزارع برنج مهاجرت می‌کنند (۳). طبق همین گزارش درجه حرارت بر روی عمل پوست‌اندازی و مرگ و میر اسپایدرلینگ‌های این گونه بی تأثیر نیست.

قفس پراکنده شده بودند.

تعداد کل اسپایدرلینگ‌ها تا روز یازدهم به ۹ عدد کاهش یافت. تلفات مزبور ممکن بود به علت همخواری نوزادان رخ داده باشد. با مشاهده کانی بالیسم در میان نوزادان، در ۵ قفس جداگانه قرار داده شدند. تغذیه در افراد نابالغ این خانواده به صورت مکیدن شیره بدن و بدون ایجاد علامت مشخص است. نوزادان در اوایل تفریح به وفور بر روی طعمه‌های مرده دیده شدند ولی محاسبه میزان تغذیه، امکان‌پذیر نبود. نحوه شکار نیز مشاهده نشده بود و به علت قدرت کم برای حمله به نظر می‌رسید تغذیه از طعمه‌های مرده یا کشته شده توسط اسپایدرلینگ‌های دیگر نیز تا حدودی صورت گیرد. در روز هفدهم، حمله یک اسپایدرلینگ به یک پروانه زنده مشاهده شد. پروانه مذکور در حمله اول موفق به فرار گردید ولی بار دوم مجدداً صید و مورد تغذیه قرار گرفت. به این ترتیب افزایش قدرت و مهارت در شکار به وضوح قابل تشخیص بود. به همین ترتیب با بالا رفتن سن، تمایل به تور پیچی شکار بعد از تغذیه نیز مشاهده شد. برای اولین بار در یک اسپایدرلینگ ۵ روزه، تور پیچی ۳ پروانه و آویختن آن از سقف مشاهده گردید. هر اسپایدرلینگ روزانه به طور متوسط از ۰/۶۰۵ پروانه تغذیه کرد.

تور در بیولوژی عنکبوت‌های این خانواده وظایفی چون حفاظت و تهیه پيله را برعهده دارد و هرگز به منظور به دام انداختن شکار استفاده نمی‌شود. در نمونه‌های پرورشی تسنیدن تورهای محافظ در روزهای ۱۷، ۲۳ و ۵۰ بعد از تفریح مشاهده گردید. این تورها در گوشه و یا روی دیواره به وسعتی که برای پوشاندن بدن اسپایدرلینگ کفایت می‌کرد تنیده می‌شدند. در نمونه ۲۳ روزه دیگری تور محافظ شبیه عنکبوت‌های گرگی (خانواده Lycosidae) مشاهده گردید. این تور تمام قاعده سطح لوله را پوشانده بود. پوست اندازی اسپایدرلینگ‌ها به ترتیب در روزهای ۱۷، ۲۵ و ۴۵ بعد از تفریح رخ داد.

خانواده Theridiidae

گونه *Theridion hemerobius*

عنکبوت‌های گونه *Theridion hemerobius*، در چهار قفس و به مدت ۲ ماهه در آزمایشگاه پرورش داده شدند. این بند پایان، تور ظریفی با چسبندگی بسیار زیاد، برای به دام انداختن شکار تسنیدند و خود نیز بر روی آن قرار گرفته و به راحتی حرکت کردند. عنکبوت‌های این گونه در آزمایشگاه بعد از به دام افتادن شکار، با دریافت اولین ارتعاش تور، به سوی آن حرکت کرده و بعد از کم شدن تقلای قربانی، به او حمله‌ور شدند. تغذیه در این خانواده، به صورت مکیدن شیره طعمه و همراه با تور پیچی انجام می‌گرفت. هر عنکبوت بالغ روزانه در آزمایشگاه به طور متوسط از ۲/۵ پروانه *Sitotroga* و ۴ مگس خانگی تغذیه کرد. این مقدار برای هر فرد نابالغ ۰/۸۳ پروانه و ۰/۳۵ مگس و در حالتی که تغذیه تنها با پروانه صورت گرفت، ۱/۳ بود. حداکثر تغذیه روزانه در بالغین ۱۲ پروانه و در نابالغین ۹ پروانه و حداقل در هر دو صفر ثبت شد. افراد ماده در گونه‌های این خانواده تا هنگام تفریح نوزادان، در نزدیکی کیسه تخم کروی و سفید خود گارد گرفته و از آنها محافظت می‌کنند (عکس ۶). در نمونه‌ای که در همین حالت از صحرا صید گردید، عنکبوت مادر در

Naranga و پشه کولیسینه به سرعت بعد از رهاسازی و قبل از تنیدن تور در قفس مشاهده شده گردید. هم‌خواری نیز در بین عنکبوت‌های این خانواده در صحرا و در آزمایشگاه به وفور دیده شد (عکس ۸). تغذیه یک عنکبوت خرچنگی نیز از عنکبوت‌های این خانواده در منطقه خشک‌داران (مازندران)، مشاهده شد (عکس ۲). Reddy در سال ۱۹۹۱ برابر ۹۸/۶٪ از غذای این عنکبوت‌ها را حشرات گزارش کرده است. به عقیده این محقق شکار این بندپایان، به علت ضعف بنیه تور، اغلب شامل پروازکننده‌های ضعیفی هستند (۶).

این عنکبوت‌ها در هنگام احساس خطر و یا احساس وجود شکار که بر اثر تکان خوردن تور حاصل می‌شود، به سرعت پاهای جلو را در امتداد بدن به سمت جلو دراز کرده و پاهای دیگر را به سمت عقب بدن می‌چسبانند. عنکبوت‌های مزبور در این حالت اگر بر روی تور قرار گرفته بودند به صورت یک برگ خشکیده و اگر بر روی سطح برگ بودند به صورت رگبرگ با خطوط نکرور به نظر می‌آمدند و ظاهراً حتی‌الامکان پیش از بی حرکت شدن خود را به سطح برگ می‌رسانند.

سپاسگزاری

از جناب آقای مهندس دانیالی، معاون محترم وقت بخش مبارزه بیولوژیک مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی و سرکار خانم‌ها، تلماده‌های و ابوالحسنی و جناب آقای اسکندری از دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران که با تأمین پروانه، مگس خانگی و پشه پرورش عنکبوت‌ها را در بخش فعالیت‌های آزمایشگاهی تحقیق حاضر امکان‌پذیر ساختند، سپاسگزاری می‌کنم. از آقای دکتر ماروسیک از آکادمی علوم روسیه که در تأیید و تکمیل شناسایی نمونه‌ها قبول زحمت فرمودند سپاسگزارم.

منابع مورد استفاده

- 1- Barrion, A.T. and Litsinger A.J., 1995. Riceland spiders of south and southeast Asia. published in association with international rice research institute, Philippines. 700 PP.
- 2- Kaston B.J., 1970. How to know the spiders. WM. C. Brown Company Publishers, 220 PP.
- 3- Kim, H.S. and Lee H.P., 1994. Ecological aspects of wolf spider, *Pirata piraticus* (Araneae: Lycosidae). RDD. J. Agri. Sci. 36 (1): 326-331.
- 4- Metcalf R.L. and Metcalf, R.A., 1992. Destructive and useful insects their habits and control. (5th edition); Mc Graw - Hill, Inc., New York 1080 PP.
- 5- Morrill, W.L., 1990. Behavior of the wolf spider *Lycosa pseudoannulata*. Internat. Rice Res. Newsletter 5(5): 21.
- 6- Reddy, P.S., 1991a. Co-variation between insects in a rice field and important spider species. IRRN. 16 (95): 24.
- 7- Reddy, P.S., 1991b. Distribution of *Tetragnatha maxillosa* webs in rice fields. Internat. Rice Res. newsletter 16(5): 25.
- 8- Preston maffham R.; Preston maffham K., 1998. Spiders of the world, Blandford, wellington house, London, 191PP.

به حمله ترغیب می‌نمود به طوری که تکان دادن پروانه مرده، با حرکات شیشه، باعث حمله و تغذیه از آنها گردید. همچنین در هنگام غذا دادن و رها کردن پروانه‌ها به داخل قفس، ممکن بود دو پروانه با هم مورد حمله قرار بگیرند. در این حالت یکی از آنها بعد از کشته شدن و فقط کمی تغذیه رها می‌شد. عنکبوت‌های این خانواده، در مراحل مختلف زندگی خود اغلب تورهایی در گوشه‌ها و یا لابلای برگ‌ها به صورت مایل و یا لوله‌ای تنیده و در زیر یا درون آن قرار می‌گیرند. تنیدن این تورها به منظور حفاظت بوده و هرگز برای به دام انداختن حشرات مورد استفاده قرار نرفتند.

عنکبوت‌های مادر تخم‌های کروی خود را در یک مجموعه بیضی شکل و زیر یک تور محافظ، میان برگ‌هایی که با تور لوله شده‌اند قرار دادند که کنار زدن تور باعث چروکیدگی شدن و از بین رفتن تخم‌ها می‌گردید. حفاظت از تخم‌ها و نوزادان در گونه مذکور تا مدتی توسط مادر انجام شد ولی این محافظت بر خلاف بعضی دیگر گونه‌های این راسته، به صورت سکون تقریباً مطلق و پاسخ کم به تغییرات محیط نبود بلکه مادر با احساس خطر و همچنین شرایط اسارت اغلب تخم‌ها را ترک و برای رهایی خود تلاش می‌کرد. اواخر مرداد ماه در منطقه تنکابن برگ‌های لوله شده حاوی عنکبوت ماده و تخم‌ها به وفور یافت شدند.

از هر کیسه حدوداً ۱۰۰ تا ۱۲۰ نوزاد خارج شدند که بعد از تفریح تا مدتی زیر تور و در پناه مادر باقی ماندند. اولین پوست اندازی اسپایدرلینگ‌ها نیز در همانجا صورت گرفت (عکس ۷). نوزادان در زیر تور کاملاً بی حرکت بودند و با تکان دادن برگ به تعداد زیاد از آن خارج می‌شدند ولی مجدداً به آنجا باز گشتند. در چند موردی که با بیرون آمدن نوزادان از کیسه تخم، جدا سازی آنها از بقیه صورت گرفت، همه اسپایدرلینگ‌ها به جز گروهی که در قفس حاوی کیسه تخم قرار داشتند، حداکثر تا ۳ روز بعد مردند. در صحرا نیز کیسه‌های تخم حاوی اسپایدرلینگ‌های تفریح شده همراه با عنکبوت مادر به وفور یافت شد. با توجه به مشاهدات فوق به نظر می‌رسد باقی ماندن نوزادان حداقل تا اولین پوست‌اندازی در درون تور مذکور برای بقای آنها ضروری می‌باشد.

خانواده Tetragnathidae

جنس *Tetragnatha* sp.

عنکبوت‌های خانواده Tetragnathidae یکی از معمولی‌ترین بندپایان در مناطق مرطوب می‌باشند (۷). هفت نمونه از عنکبوت‌های *Tetragnatha* sp. در آزمایشگاه، حداکثر به مدت ۱۰ روز پرورش داده شدند. این عنکبوت‌ها در ارتفاع بالای یک بوته و یا بین دو بوته تور شبکته‌ای نامنظمی می‌تنند. ۹۶٪ از تورهای گونه *T. maxillosa* در نیمه بالای گیاه تنیده می‌شوند (۷). در آزمایشگاه نیز این نوع تور با گذشت چند روز بعد از صید، که احتمالاً مربوط به سازگاری با شرایط پرورش بود، در بالاترین ارتفاع قفس تنیده شد. ظرافت این تورها به حدی بود که اغلب رهاسازی طعمه جدید به قفس باعث گسستگی آن می‌گردید.

تغذیه در گونه‌های این خانواده نیز به صورت مکیدن شیره بدن شکار انجام می‌گیرد. در آزمایشگاه هر عنکبوت روزانه به طور متوسط از ۲/۲۴ پروانه *Sitotroga* تغذیه نمود. همچنین تغذیه از پروانه

هنگام صید، که با قطع برگ مربوطه و قرار دادن آن در لوله صورت گرفت، و همچنین در تمام شرایط ناهموار سفر تا رسیدن به آزمایشگاه، واقع در تهران، هیچ حرکتی نداشت و همچنان ثابت باقی ماند. گاهی نیز در آزمایشگاه مشاهده شد که با ایجاد مزاحمت، مثلاً بال زدن پروانه‌هایی که در تور افتاده بودند، عنکبوت مادر کمی از کیسه تخم فاصله گرفته ولی به محض آرام‌تر شدن شرایط، به آنجا بازمی‌گشت. چندین بار نیز عنکبوت مادر کیسه تخم را از محل قبلی خود برداشته و در جای دیگری قرار داد و به محافظت از آن مشغول گردید.

یک مورد تخم‌گذاری، در مدت پرورش در آزمایشگاه صورت گرفت. در رفتار عنکبوت مادر تفاوت محسوسی با عنکبوت مادری که از طبیعت صید شده بود وجود نداشت ولی کیسه تخم به وضوح کوچک‌تر از انواع آزاد بود. نوزادان بعد از تفریح در بالاترین قسمت لوله قرار گرفتند.

اسپایدرلینگ‌های کیسه تخمی که از طبیعت صید شده بود یک هفته بعد از تاریخ صید، و نوزدانی که مادر آنها موفق به تخم‌گذاری در آزمایشگاه شده بود، چهارده روز بعد از تخم‌گذاری، از تخم بیرون آمدند. تفریح با ایجاد سوراخ بسیار کوچکی در رأس کیسه تخم اتفاق افتاد و حدود ۳۰ اسپایدرلینگ با طول کمتر از یک میلیمتر و به رنگ زرد کاهی، در حالی که به سختی دیده می‌شدند، در بالاترین قسمت شیشه بر روی تور تجمع کردند. در حقیقت رخ دادن تفریح در وهله اول نه با مشاهده پوره‌ها بلکه با بی‌توجهی مادر به کیسه تخم قابل تشخیص بود. تعداد نوزادان بعد از ۳۳ روز به ۳ عدد و در مورد دیگر به یک عدد کاهش یافت. Metcalf و همکاران ایجاد چنین شرایطی را در بیولوژی عنکبوت بیوه سیاه (*Latrodectus mactans*) که از افراد این خانواده است، به کانی بالیسم نسبت می‌دهند (۴). در شرایط یاد شده، مشاهده پوره‌ها در هنگام کانی بالیسم به علت اندازه کوچک آنها امکان‌پذیر نبود. تنها ۴۶ روز بعد از تفریح که اسپایدرلینگ‌ها به اندازه بزرگتری دست یافته بودند، حالت گریز دو اسپایدرلینگ در برابر هم مشاهده گردید و جداسازی آنها صورت گرفت.

اسپایدرلینگ‌هایی که تولد هم زمانی داشتند و در یک قفس نگهداری می‌شدند اولین پوست اندازی خود را ۴۰ روز بعد از تفریح انجام دادند. با این حال این نوزادان رشد یکسانی نداشتند و عنکبوت بزرگتر ۶ روز بعد دومین پوست‌اندازی را انجام داد و اپی‌ژین‌ها بعد از این پوست‌اندازی مشخص شدند و عنکبوت ماده مزبور به سن بلوغ رسید.

خانواده Clubionidae

گونه *Clubiona phragmitis*

عنکبوت‌های این گونه در ۱۲ قفس و حداکثر به مدت ۱۱ روز پرورش داده شدند. از این تعداد، چهار قفس حاوی ۴ عنکبوت بالغ (۲ ماده و ۲ نر) و ۸ قفس حاوی اسپایدرلینگ‌ها بود که به صورت دسته‌ای یا جداگانه پرورش داده شدند.

تغذیه در این عنکبوت‌ها عمدتاً بدون گذاشتن هیچ گونه علامت مشخصی بر روی بدن طعمه و تنها با مکیدن شیره بدن و گاهی نیز با مقداری تورپیچی انجام می‌گیرد. در شرایط آزمایشگاه هر عنکبوت روزانه به طور متوسط از ۱/۰۷ پروانه *Sitotroga* تغذیه کرد و در حالت عادی تغذیه از طعمه‌های مرده مشاهده نشد. ظاهراً حرکت شکار باعث جلب توجه این شکارچی شده و او را