

تعیین میزان بقای مراحل نوزادی آنوفل کولیسیفاسیس در زیستگاههای لاروی مختلف دهستان دامن، بلوچستان

بهروز داوری^۱، دکتر مرتضی زعیم^۱، دکتر مهدی ناطق پور^۱

واژه های کلیدی: آنوفل کولیسیفاسیس، بقای مراحل نابالغ، ایران

چکیده

به منظور تعیین میزان بقای مراحل نوزادی آنوفل کولیسیفاسیس در دهستان دامن، از توابع شهرستان ایرانشهر، اقدام به نمونه برداری از زیستگاههای لاروی مختلف در سال ۱۳۷۲ (اردیبهشت - مرداد) گردید. همچنین طول مراحل مختلف نوزادی آنوفل فوق به منظور تعیین منحنی بقای و تهیه جداول عمر، مشخص گردید.

با استفاده از تعداد نمونه های صید شده مراحل نابالغ در طبیعت و طول مراحل مختلف زندگی به تفکیک هر دوره، منحنی های بقای و جداول زندگی عمودی برای دو نوع از زیستگاههای اصلی لاروی (حاشیه رودخانه و مزارع برنج) تنظیم گردید. میزان کل مرگ و میر، از سن یک لاروی تا مرحله بالغ، در حاشیه رودخانه و مزارع برنج به ترتیب ۸۶٪ و ۷۸٪، برآورد گردید. در حاشیه رودخانه و مزارع برنج بیشترین میزان مرگ و میر به ترتیب در مرحله چهارم (۶۱٪) و مرحله شفیرگی (۴۵٪)، مشاهده شد.

امید به زندگی برای لاروهای تازه از تخم خارج شده در حاشیه رودخانه و مزارع برنج به ترتیب ۶/۰۴ و ۷/۰۴ روز محاسبه گردید. فراوانی و فون شکارچی ها در حاشیه رودخانه (سن ها و قاب بالان) در مقایسه با مزارع برنج، از تنوع بیشتری برخوردار بوده است.

سرآغاز

یکی از مباحث مهم اکولوژی پشه ها، پویایی جمعیت مراحل نابالغ است. اطلاع از پویایی جمعیت در شرایطی که بر کاربرد روش های مبارزه بیولوژیک بعنوان رکن مهم در مبارزات تلفیقی علیه ناقلین مالاریا تکیه می گردد، از اهمیت و اولویت ویژه ای برخوردار است. آگاهی از پویایی جمعیت پشه ها مستلزم برآورد میزان های رشد مراحل مختلف نابالغ و بقا می باشد. بهترین روش در طبیعت از طریق تنظیم جداول زندگی « افقی و عمودی » تحقق می یابد. جدول زندگی « عمودی »^۱ برای جمعیت هایی که دارای تداخل در نسل های مختلف باشند، مانند بسیاری از پشه های ناقل، بکار می روند. در تنظیم این نوع جدول زندگی ساختار سنی جمعیت در طول مدت نمونه برداری باید نسبتاً ثابت باقی بماند (۷). آنوفل کولیسیفاسیس^۲ به عنوان ناقل اصلی مالاریا در منطقه دامن « شهرستان ایرانشهر » « بلوچستان » که با متوسط بروز سالیانه انگلی ۵۰-۴۰ در هزار نفر جمعیت از مناطق مهم مالاریا خیز جنوب شرقی کشور می باشد، به شمار می رود. گونه فوق دارای دو پیک فعالیت یکی اردیبهشت و خرداد و دیگری در مرداد و شهریور در منطقه یاد شده، می باشد (۱۰). در اوائل فصل حاشیه رودخانه و گودال های اطراف آن و در ماههای مرداد و شهریور، مزارع برنج، مهمترین زیستگاههای لاروی برای تولید بالغ در منطقه یاد شده، به شمار می روند.

هدف از بررسی جاری تعیین میزان بقاء مراحل نوزادی آنوفل کولیسیفاسیس در مزارع برنج و حاشیه رودخانه دهستان دامن می باشد.

اگر چه جداول زندگی افقی و عمودی برای آنوفل کولیسیفاسیس در پنجاب پاکستان توسط ریزن و همکاران (۵) تنظیم گردیده است، ولی در ایران موضوع فوق برای این گونه و دیگر ناقلین مالاریا، فاقد هرگونه سابقه ای بوده و برای اولین بار مطرح می گردد.

نمونه گیری و روش بررسی

الف - جمع آوری نمونه ها

جهت تنظیم منحنی بقای و جداول عمر به مدت ۱۰ روز متوالی اقدام به نمونه برداری از زیستگاههای لاروی موجود در منطقه (حاشیه رودخانه از ۷۲/۲/۲۳ لغایت ۷۲/۳/۱ و مزارع برنج از ۵/۱۱ لغایت ۷۲/۵/۲۰) گردید. نمونه برداری از زیستگاههای لاروی، توسط ملاقه استاندارد به فاصله یک متر از هم و به وسیله فردی ثابت در مدت زمانی

1- Vertical life table

2- *Anopheles culicifacies*

ثابت (از ۷ الی ۱۱ صبح) انجام گردید.

تعداد ملاقه در هر روز، در مزارع برنج ۱۳۰ و در حاشیه رودخانه، ۱۲۰ بوده است. لاروها و شفیره های جمع آوری شده از صحرا در لاکتوفنل کنسرو شده و جهت تشخیص به آزمایشگاه، ارسال گردید. تشخیص لاروها به تفکیک هر دوره لاروی و شفیره، به کمک اندازه لارو و عرض کپسول سر، انجام شد. همزمان با جمع آوری لارو و شفیره از زیستگاههای لاروی مذکور، نسبت به جمع آوری و کنسرو حشرات آبیزی نیز، اقدام گردید. تمام نمونه های جمع آوری شده از نظر وجود پاتوژن و پارازیت، مورد بررسی میکروسکوپی قرار گرفتند. لازم به ذکر است که در منطقه تحت بررسی، هیچ گونه عملیات لاروکشی انجام نشده بود.

ب - تعیین عرض کپسول سر

از آنجایی که دقیق ترین مشخصه برای تعیین سن لارو در نمونه های صحرائی عرض کپسول سر می باشد (۵)، بنابراین آگاهی از روند افزایش عرض کپسول سر در طول مراحل مختلف لاروی ضروری بنظر می رسيد. جهت تحقق مورد بالا، حدود ۱۰۰ لارو سن یک را که به نازگی (حداکثر ۶ ساعت) از تخم خارج شده بودند، در داخل یک کووت قرار داده، هر روز تا پایان مرحله چهارم لاروی، تعدادی از آنان را از کووت خارج نموده و پس از کشتن آنها با لاکتوفنل، به کمک میکرومتر نصب شده به میکروسکوپ، نسبت به تعیین عرض کپسول سر اقدام گردید.

ج - تشخیص شفیره ها

از آنجایی که جهت شناسایی شفیره های جمع آوری شده از صحرا، کلید تشخیص وجود نداشته است، بنابراین تصمیم گرفته شده با استفاده از پوسته شفیره های شناخته شده، که نوع گونه آنها با تشخیص قطعی بالغ خارج شده، محرز بوده است، اقدام به تعیین بهترین صفات متمایز کننده گردد. جهت انجام این مهم، ابتدا از زیستگاههای لاروی مجاور محل نمونه برداری با کمک قطره چکان، تعدادی شفیره جمع آوری و سپس هر یک را در داخل یک کاپس قرار داده و پس از خروج بالغ و تشخیص آن، پوسته بالا در داخل لاکتوفنل، کنسرو گردید. خصوصیات پوسته شفیره گونه های جمع آوری شده از صحرا، با بررسی صفات مهم ذکر شده توسط کریستوفر (۱) و نایت و استون (۳)، انجام گردید و سرانجام تشخیص شفیره های جمع آوری شده از صحرا، با کمک کلید تنظیم شده صورت پذیرفت.

د - تعیین طول مراحل مختلف دوره آبیزی و تهیه جداول زندگی

جهت تحقق مورد بالا ابتدا از شلتریت ها پشه خونخوردنه یا باردار، صید و پس از

نگاه داری در آزمایشگاه ، اقدام به تخم گیری گردید.

لاروهای خارج شده از تخم ها به طور تک تک در کاپس های مخصوص قرار گرفته و طول مراحل نوزادی، به تفکیک هر مرحله و برای تک تک نمونه ها، یادداشت گردیده و سرانجام میانگین طول هر مرحله نوزادی ، محاسبه گردید. متوسط دمای آب و محیط در طول پرورش آزمایشگاهی ، ثبت شد.

در پایان هر دوره از عملیات صحرایی ، تعداد نمونه های جمع آوری شده به تفکیک هر دوره لاروی ، جمع بندی گردیده و از تقسیم تعداد لاروهای جمع آوری شده از صحرا بر احتمال نسبی صید (متوسط طول دوره شفیرگی) DP / (متوسط طول هر دوره) $Pi=Di$ انتشار سنی در مراحل مختلف نوزادی مطابق دستورالعمل تهیه شده توسط ریزن و همکاران (۴) (۵)، محاسبه گردید. با استفاده از طول مراحل مختلف لاروی محاسبه شده در آزمایشگاه، و پس از تصحیح تعداد نمونه های صید شده از صحرا، منحنی های بقای و متعاقب آن جداول زندگی، تنظیم شد.

باتوجه به موقعیت نقاط بدست آمده در وسط بلوک های هیستوگرام^۱ ، برای برآورد تعداد وارد شده در هر مرحله لاروی ، از خطوط مستقیم که ارتباط دهنده نقاط میانی است ، استفاده گردید.

یافته ها

بررسی های مربوط به تعیین طول مراحل مختلف نوزادی آنوفل کولیسفاسیس مشخص نمود که میانگین طول سن یک لاروی $67/62 \pm 8/47$ ، سن دو لاروی $36/11 \pm 3/30$ ، سن سه لاروی $37/93 \pm 4/24$ ، سن چهار لاروی $59/78 \pm 5/17$ و شفیرگی $33/5 \pm 3/38$ ساعت و میانگین تجمعی طول دوره نوزادی $9/77 \pm 0/61$ روز می باشد(متوسط دمای آب و دمای محیط در طول عملیات پرورش نابالغ به ترتیب ۲۶ و ۲۹ درجه سانتی گراد بوده است) که طول مرحله یک و دو لاروی با استفاده از آزمون تی^۱ در مقایسه با نتایج منتشر شده توسط ریزن (۵) ، در خصوص آنوفل کولیسفاسیس پنجاب پاکستان که در دمای ۲۸ درجه سانتیگراد تعیین گردیده ، اختلاف معنی دار داشته است ($P < 5\%$). حال آنکه طول دوره های لاروی سن های ۳ و ۴ و مرحله شفیرگی ، اختلاف معنی دار با بررسی های ریزن را نشان نداده است.

نتایج بررسی روزانه عرض کپسول سرلاروهای آنوفل کولیسفاسیس حاکی از آن بوده

1- Histogram

2- t-Test

است که دامنه عرض کپسول سر در سن یک ۰/۲۴ - ۰/۱۸ ، سن دو ۰/۳۶ - ۰/۳۰ ، در سن سه ۰/۵۲ - ۰/۴۶ و در سن چهار لاروی ۰/۸۸ - ۰/۶۸ میلی متر ، بوده است. این نتایج به همراه استفاده از اندازه لارو در تشخیص سنین مختلف نوزادی، در طول بررسی بکار برده شده است. آنوفل های شایع منطقه شامل ۵ گونه بوده که نتایج بررسی خصوصیات مورفولوژیک شفیره، به صورت تنظیم کلید تشخیص در زیر آورده شده است :

کلید تشخیص پوپ ۵ گونه از آنوفل های منطقه دامن

- ۱- پارو دارای دنداناره مانند *An. dthali*, *An. Turkhudi*
 - پارو بدون دنداناره، دارای مو (2)
 - ۲- خارهای بند سوم شک غیر کتییزه *An. culicifacies*
 - حداقل یک خار بند سوم شکم کتییزه (3)
 - ۳- طول قلاب ۰/۳۰ - ۰/۱۸ میلی متر، خلفی ترین قسمت پارو دارای مو(خارهای مو مانند) ، در سایر قسمت ها خارها خشن ، تراکم موها در حاشیه کم (فاصله بین موها زیاد) قلاب اکثراً ساده *An. stephensi*
 - طول قلاب ۰/۴۴ - ۰/۳۲ میلی متر، پاروها در تمام قسمتها دارای مو(خارهای ظریف) تراکم موها در حاشیه پارو زیاد (فاصله بین موها کم)، انتهای قلاب با اتحنای خفیف یا قلاب مانند *An. superpicuts*
- بااستفاده از نتایج بالا و جمع بندی تعداد سنین مختلف نوزادی و پوپ صید شده آنوفل کولیسفاسیس از ژیت های مختلف در طی زمان های نمونه برداری، اقدام به تصحیح تعداد لاروها و پوپ صید شده با استفاده ازاندکس احتمال صید گردید، که براین اساس احتمال صید برای سن یک ۲/۰۱ ، سن دو ۱/۰۷ ، سن سه ۱/۱۳ ، سن چهار ۱/۷۸ و پوپ ۱ روز، بوده است.

شایان ذکر است که به استثناء آنوفل های تازه از تخم خارج شده که درصد بسیار کمی از نمونه ها را دربرداشته است، تشخیص سنین مختلف آنوفل کولیسفاسیس (حتی سن یک لاروی، در ساعت های آخرین این دوره) از سایر گونه های آنوفل موجود در منطقه، به جز سن یک آنوفل دتالی، به آسانی انجام می پذیرد.

در نوبت اول بررسی که هر دو گونه کولیسفاسیس و دتالی با فراوانی مشابه در لانه های لاروی حاشیه رودخانه وجود داشته اند، سعی شد تا با دقت تمام و استفاده از صفات مورفولوژیک متعدد، نسبت به تشخیص سنین یک هر دو گونه (در ساعت های آخرین این دوره، از طریق نگاه داری در آزمایشگاه) ، اقدام گردد. در نوبت دوم بررسی که آنوفل کولیسفاسیس شایعترین گونه را در مزارع برنج تشکیل می داده است (۹۸/۷٪) ، در خصوص شناسایی مراحل مختلف زندگی این گونه ، هیچ مشکلی مشاهده نگردید.

شترنگه شماره ۱ فراوانی مطلق لارو و پوپ آنوفل کولیسفاسیس صید شده از زیستگاههای لاروی مختلف دهستان دامن را قبل و بعد از تصحیح، نشان می دهد. همانطور که مشهود است، تعداد لارو سن دو، حتی پس از تصحیح فراوانی ها بیشتر از سن یک بوده است. بنابراین باتوجه به پیشنهاد سات وود و همکاران (۹) و سرویس (۸) و ریزن و همکاران (۴) و (۵)، تعداد نمونه های سن یک لاروی با تعداد لاروها در سن دو، تطبیق داده شدند. مشاهده تعداد کمتر لارو سن یک می تواند به علت توزیع متفاوت سنین مختلف در زیستگاههای لاروی و مشکلاتی باشد که از طریق نمونه برداری، ایجاد شده است و یا ممکن است در زیستگاه لاروی حاشیه رودخانه به دلیل ابعاد محدود و وجود تماس بسیار نزدیک بین لاروهای سن چهار و سن یک، احتمال همخواری این سنین توسط لاروهای سن چهار، افزایش یابد. همچنین در نقاطی که گیاهان آبی در زیستگاههای لاروی بصورت انبوه وجود داشته باشند، بعنوان یک مانع مکانیکی جهت تخم گذاری عمل نموده (۶) و در نتیجه امکان تخم گذاری در قسمت هایی از مزارع برنج که فضای بیشتری را جهت تخم گذاری پشه فراهم کرده باشد قوت یافته که خود انتشار نامناسب و غیر یکنواخت لاروهای سن یک را، به دنبال دارد.

نمودارهای شماره ۱ و ۲ انتشار سنی و منحنی بقای و شترنگه شماره ۲ و ۳ مرگ و میرگونه کولیسفاسیس را در دو زیستگاه لاروی، به ترتیب به تفکیک مراحل زندگی و برحسب روز، نشان می دهد.

مرگ و میر نسبی در مزارع برنج، در مرحله شفیرگی با مقدار $0/5416$ و در حاشیه رودخانه، در مرحله چهارم لاروی با مقدار $0/6135$ ، از بیشترین مقدار برخوردار بوده است (شترنگه شماره ۲).

عامل کشندگی^۱ که براساس تفاضل لگارتیم تعداد نمونه های هر دو مرحله متوالی محاسبه می گردد، در مزارع برنج، در مرحله پوپ ($0/26$) و در حاشیه رودخانه در مرحله چهارم لاروی ($0/41$)، از بالاترین مقدار برخوردار بوده است. مقدار عامل کشندگی کل برای زیستگاه حاشیه رودخانه و مزارع برنج به ترتیب $0/8498$ و $0/6583$ محاسبه گردیده است. شترنگه شماره ۳ نشان می دهد که متوسط امید به زندگی^۲ لاروسن یک در بدو خروج از تخم در مزارع برنج و حاشیه رودخانه به ترتیب $7/048$ و $6/041$ روز، بوده است. حداکثر مرگ و میر نوزاد آنوفل کولیسفاسیس در زیستگاه لاروی حاشیه رودخانه در طی روزهای پنجم و ششم و در مزارع برنج در طی روزهای ششم الی هشتم، مشاهده شده است.

1- Killing factor

2- Life expectancy

بررسی تک تک نمونه های لاروی صید شده از صحرا، هیچ گونه آلودگی بارزی را به انگل به همراه نداشته است، اما از نظر جمعیت شکارچی، جمعاً ۵ راسته از حشرات آبی شامل یک روزه ها^۱، قاب بالان^۲ (خانواده هیدروفیلید^۳)، سنجاقک ها^۴، بال موداران^۵، سن ها^۶ (خانواده کوریکسیده)^۷ در منطقه مورد بررسی جمع آوری و مورد تشخیص قرار گرفته است (شترنگه های شماره ۴ و ۵).

در این میان فون حشرات آبی در ژیت های حاشیه رودخانه در مقایسه با مزارع برنج غنی تر بوده و سن ها (خانواده کوریکسیده)، از بالاترین درصد برخوردار بوده است. در مزارع برنج، یک روزه ها بالاترین درصد را در بین حشرات آبی به خود اختصاص داده است.

باتوجه به اینکه کالینز و واشینو (۲) گونه های هیدروفیلیده از راسته قاب بالان و گونه های کوریکسیده از راسته نیم سخت بال پوشان را در شکار لارو پشه ها بعنوان عاملی موثر معرفی نموده اند، به نظر رسید در حاشیه رودخانه سوسک های هیدروفیلیده به همراه درصد بالای سن های کوریکسیده (۵۰ درصد کل شکارچی ها)، یکی از دلایل مهم در مرگ و میر مراحل نابالغ پشه های آنوفل، به حساب آیند.

دو راسته سنجاقک ها و بال موداران نیز در شکار حشرات، مهم بوده اما به دلیل اینکه دو راسته بالا درصد کمی را در بین سایر شکارچی ها به خود اختصاص داده بودند، به نظر نمی رسید بتوانند عامل موثری در کاهش جمعیت مراحل نابالغ آنوفل در مناطق تحت بررسی بوده باشد. بنابراین مرگ و میر مراحل نابالغ آنوفل کولیسیفاسیس در مزارع برنج می تواند به دلایلی دیگر (به غیر از شکارچی)، مربوط باشد.

شایان ذکر است هیچ گاه همخوانی تغییرات جمعیت لارو و شکارچی ها، رابطه علیتی، شکار را از پشه ها نشان نمی دهد، بنابراین توصیه می شود، بررسی های آینده، از طریق تست رسوبی^۸ روی شکارچی ها و متعاقب آن تعیین نوع شکار مورد استفاده توسط شکارچی، دنبال گردد. با وجودی که در هر دو زیستگاه لاروی مرگ و میر به طور طبیعی بالاست، ولی تعداد بالغ تولید شده از آنها به حدی است که می تواند باعث انتقال مالاریا در منطقه مورد نظر، گردد. در این بررسی با روشی که درخصوص نمونه برداری از مراحل مختلف لارو و پوپ آنوفل کولیسیفاسیس بر اساس تجربه های سایر محققان قبلی اعمال شد، مشکل مربوط به نمونه برداری از جمعیت گونه تحت بررسی، حل گردیده است. همچنین با نگاه داری دقیق در شرایط حرارتی ثابت، لاروهای از تخم خارج شده تا زمان ورود به مرحله بالغ سعی گردید،

1- Ephemeroptera

2- Coleoptera

3- Hydrophilidae

4- Odonata

2- Trichoptera

6- Hemiptera

7- Corixidae

8- Precipitin test

طول دوره نوزادی به تفکیک هر مرحله، مشخص گردد ولی به نظر می رسد انجام بررسی های تکمیلی در این زمینه، بتواند در آینده راه گشا باشد. بدین معنی که پرورش لارو و پوپ در حرارت های متفاوت و تهیه نمودار رشد هر مرحله از دوره آبی در حرارت های مختلف. می تواند بررسی های آینده را در این خصوص بسیار آسان نماید. تهیه جداول عمر برای هرگونه از ناقلین مالاریا در جنوب ایران، در زیستگاههای مختلف لاروی و تعیین و مقایسه عوامل کنترل کننده طبیعی، می تواند از اولویت های تحقیقاتی اکولوژی ناقلین مالاریا در جنوب ایران به حساب آید.

سپاسگزاری

بدین وسیله از همکاران محترم ایستگاه تحقیقات بهداشتی ابرانشهر و آقای مصطفی نظری کارشناس ارشد حشره شناسی پزشکی به خاطر همکاری و همفکری صمیمانه ایشان، قدردانی می گردد.

شترنگه ۱- فراوانی مطلق لارو و شفیره آنوفل کولیسیفاسیس ، صید شده از لانه های لاروی مختلف دهستان دامن (۱۳۷۲).

مرحله	I	II	III	IV	P	
	روز					
حاشیه رودخانه	۱	۴	۵	۴	۰	۰
	۲	۸	۷	۱	۱	۰
	۳	۵	۷	۰	۰	۱
	۴	۷	۷	۲	۲	۱
	۵	۱۱	۴	۶	۲	۰
	۶	۵	۱	۴	۴	۱
	۷	۳	۰	۱	۱	۰
	۸	۸	۱۰	۵	۲	۲
	۹	۹	۶	۳	۲	۰
	۱۰	۱۰	۲	۳	۰	۲
جمع	۷۰	۴۹	۳۹	۱۴	۷	
تصحیح	۴۵/۸	۴۵/۸	۲۵/۷	۷/۸۶	۷	
مزارع برنج	۱	۱۲	۹	۲۶	۵۴	۴
	۲	۷	۷	۱۴	۲۳	۲۴
	۳	۱۳	۱۹	۸	۱۸	۱۸
	۴	۳۴	۳۳	۱۹	۱۴	۵
	۵	۱۵	۴	۳۵	۴۱	۱۴
	۶	۲۱	۳۴	۳۶	۲۹	۱۰
	۷	۵۷	۳۳	۴۷	۳۹	۱۰
	۸	۸۶	۶۴	۲۹	۴۸	۲
	۹	۴۴	۸۸	۳۱	۲۳	۷
	۱۰	۵۰	۱۲۳	۷۲	۱۹	۱۰
جمع	۳۳۹	۴۱۴	۳۱۸	۳۰۸	۱۰۴	
تصحیح	۲۸۷	۲۸۷	۲۸۱	۱۷۳	۱۰۴	

شترنگه ۲- مرگ و میر آنوفل کولیسیناسیس به تکنیک مراحل نوزادی در دو زیستگاه لاری ، دهستان دامن (۱۳۷۲)

محل	مرحله (i)	مرحله (ii-1) سن به روز در شروع	تعداد وارده به هر مرحله (sti-1)	مرگ در مرحله (Di)	میزان مرگ و میر در مرحله $\frac{D_i}{(Sti-I)}$	نسبت مرگ روزانه $\frac{I}{I-(Sti-I)}$ در مرحله	K
مزارع برنج	I	۰	۲۸۷	۰	۰	۰	۰/۰۶۹۲
	II	۲/۸۱	۲۸۷	۵۷	۰/۱۴۷۲	۰/۱۰۰۷	۰/۱۳۸۳
	III	۴/۳۱	۳۳۰	۹۰	۰/۲۷۲۷	۰/۱۸۲۵	۰/۱۸۹۹
	IV	۵/۸۹	۲۴۰	۸۵	۰/۳۵۴۱	۰/۱۶۱	۰/۲۶۰۹
	P	۸/۳۸	۱۵۵	۷۰	۰/۴۵۱۶	۰/۳۵۰۹	K=۰/۶۵۸۳
	Adult	۹/۷۷	۸۵				
حاشیه رودخانه	I	۰	۴۶	۰	۰	۰	۰
	II	۲/۸۱	۴۶	۹/۵	۰/۲۰۶۵	۰/۱۴۲۹	۰/۱۰۰۵
	III	۴/۳۱	۳۶/۵	۱۷	۰/۴۶۵۷	۰/۳۲۷۵	۰/۲۷۲۲
	IV	۵/۸۹	۱۹/۵	۱۲	۰/۶۱۵۳	۰/۳۱۸۶	۰/۴۱۵۰
	P	۸/۳۸	۷/۵	۱	۰/۱۳۳۳	۰/۰۹۷۸	۰/۰۶۲۱
	Adult	۹/۷۷	۶/۵				K=۰/۸۴۹۸

طول دوره لاری برحسب روز d=

فناوت مابین مقادیر متوالی K = logix

شترنگه ۳- مرگ و میر نوزاد آنوفل کولیسیفاسیس به تفکیک روز در دو زیستگاه لاروی در دهستان دامن (۱۳۷۲)

	x	nx	lx	dx	qx	px	Lx	Tx	ex
مزروع برنج	۰	۳۸۷	۱۰۰۰	۰	۰/۰۰۰	۱	۱۰۰۰	۷۰۴۸	۷/۰۴۸
	۱	۳۸۷	۱۰۰۰	۰	۰/۰۰۰	۱	۱۰۰۰	۶۰۴۸	۶/۰۴۸
	۲	۳۸۷	۱۰۰۰	۰	۰/۰۰۰	۱	۱۰۰۰	۵۰۴۸	۵/۰۴۸
	۳	۳۸۷	۱۰۰۰	۹۶	۰/۰۹۶	۰/۹۰۴	۹۵۲	۴۰۴۸	۴/۲۵۲
	۴	۳۵۰	۹۰۴	۴۱۱۶۸	۰/۱۸۶	۰/۸۱۴	۸۲۰	۳۰۹۶	۳/۷۷۵
	۵	۲۸۵	۷۳۶	۲	۰/۱۹۲	۰/۸۰۸	۶۶۵	۲۲۷۶	۲/۴۲۲
	۶	۲۳۰	۵۹۴	۱۲۹	۰/۲۱۷	۰/۷۸۳	۵۲۹/۵	۱۶۱۱	۲/۰۴۲
	۷	۱۸۰	۴۶۵	۱۰۴	۰/۲۲۳	۰/۷۷۷	۴۱۳	۱۰۸۱/۵	۲/۶۱۸
	۸	۱۴۰	۳۶۱	۹۱	۰/۲۵۲	۰/۷۴۸	۳۱۵/۵	۶۶۸/۵	۲/۱۱۸
	۹	۱۰۵	۲۷۰	۵۲	۰/۱۹۲	۰/۸۰۸	۲۴۴	۳۵۳	۱/۴۴۶
	۱۰	۸۵	۲۱۸				۱۰۹	۱۰۹	۱
حاشیه رودخا نه	۰	۴۶	۱۰۰۰	۰	۰/۰۰۰	۱	۱۰۰۰	۶۰۴۱/۵	۶/۰۴۱۵
	۱	۴۶	۱۰۰۰	۰	۰/۰۰۰	۱	۱۰۰۰	۵۰۴۱/۵	۵/۰۴۱۵
	۲	۴۶	۱۰۰۰	۰	۰/۰۰۰	۱	۱۰۰۰	۴۰۴۱/۵	۴/۰۴۱۵
	۳	۴۶	۱۰۰۰	۱۳۱	۰/۱۳۱	۰/۸۶۹	۹۳۴/۵	۳۰۴۱/۵	۳/۲۵۴۶
	۴	۴۰	۸۶۹	۲۳۹	۰/۲۷۵	۰/۷۲۵	۷۴۹/۵	۲۱۰۷	۲/۸۱۱۲
	۵	۲۹	۶۳۰	۲۳۹	۰/۳۷۹	۰/۶۲۱	۵۱۰/۵	۱۳۵۷/۵	۲/۶۵۹
	۶	۱۸	۳۹۱	۱۹۵/۵	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۳۲۹/۲۵	۸۲۷	۲/۸۸۸
	۷	۹	۱۹۵/۵	۲۲/۵	۰/۱۶	۰/۸۳۴	۹۱۷/۲۵	۵۵۲/۷۵	۳/۰۸۹۲
	۸	۷/۵	۱۶۳	۱۱	۰/۰۶۷	۰/۹۳۳	۱۵۷/۵	۳۷۴/۵	۲/۳۷۷۷
	۹	۷	۱۵۲	۱۱	۰/۰۷۲	۰/۹۲۸	۱۴۶/۵	۲۱۷	۱/۴۸۱۲
	۱۰	۶/۵	۱۴۱			۷۰/۵	۷۰/۵	۱	

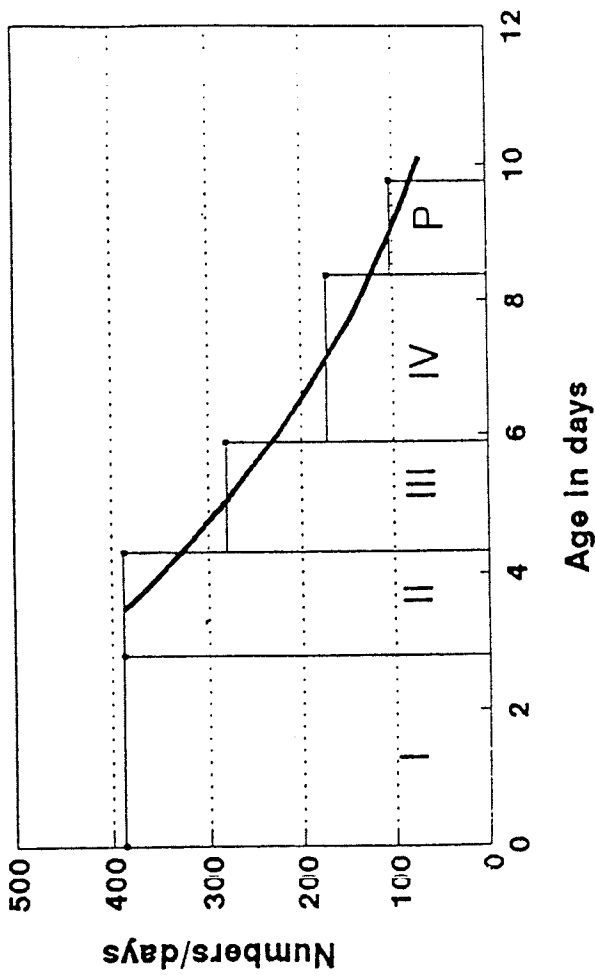
$X = \text{سن به روز} = nx = \text{تعداد لارو زنده تا سن } X = lx = \text{تعداد لارو زنده مانده از } ۱۰۰۰ \text{ لارو}$
 $\text{اولیه تا سن } X = dx = \text{مرگ و میر بین سن } x \text{ و } x+1 = px = \text{احتمال زنده ماندن یک لارو از}$
 $\text{سن } X \text{ تا سن } x+1 = qx = \text{احتمال مرگ یک لارو در سن } X \text{ قبل از رسیدن به سن } x+1$
 $ex = \text{امید به زندگی برای افراد سن } X$

شترنگه ۴- فون حشرات آبی در حاشیه رودخانه ، دهستان دامن (۱۳۷۲)

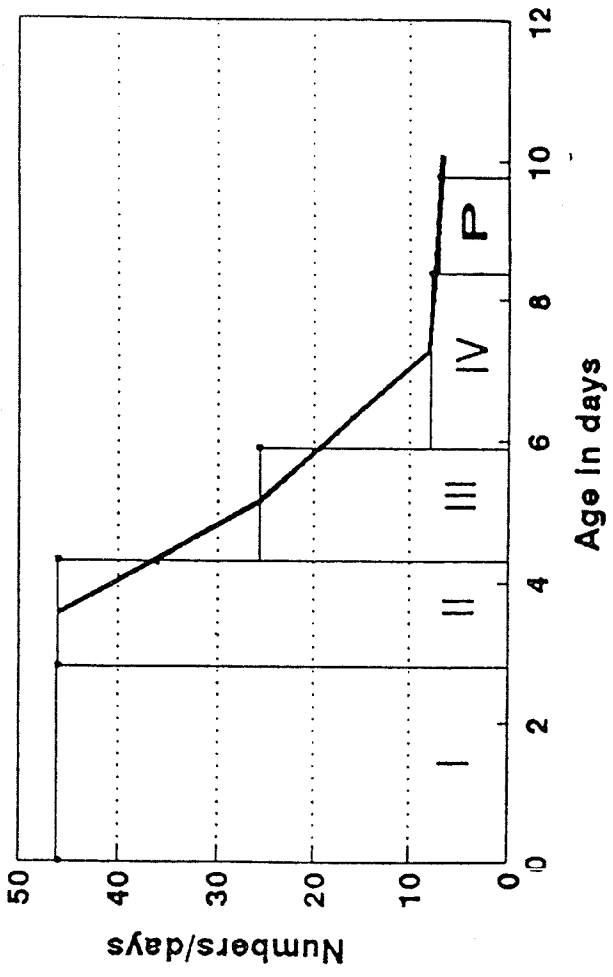
درصد	تعداد	Order
۳۴	۶۱	Ephemeroptera
۱۲/۸	۲۳	Coleoptera, Hydrophilidae
۱/۶۷	۳	Odonata
۱/۱۱	۲	richoptera
۵۰/۲۷	۹۰	Hemiptera, Corixidae

شترنگه ۵ - فون حشرات آبی در مزارع برنج دهستان (۱۳۷۲)

درصد	تعداد	Order
۹۳/۷۵	۶۰	Ephemeroptera
۱/۵۶	۱	Odonata
۳/۱۲	۲	Coleoptera. Hydrophilidae
۱/۵۶	۱	Hemiptera. Corixidae



نمودار ۱- انتشار سنی و منحنی بقاء نوزاد آنوفل کولیسیفانیس ، جمع آوری شده از مزارع
 بروج ، دهستان دامن (۱۳۷۲)



نمودار ۲- انتشار سنی و منحنی بقاء نوزاد آنوفل کولیسیفانیس ، جمع آوری شده از حاشیه رودخانه ، دهستان دامن (۱۳۷۲) .

- 1- Christophers, S.R. (1993): The fauna of British India including Ceylon and Burma. Diptera Family Culicidae Tribe Anophelini. Vol. 4. Taylor and Francis, London. 371 pp.
- 2- Collins, F.H. and Washino, R.K. (1985): Insect predators. pp. 25-41. In, Champan, H.C. (Ed.) Biological Control of Mosquitoes. American Mosquito Control Assoc. Bull. No.6.
- 3- Knight, K.L. & Stone, A. (1977): A Catalog of Mosquitoes of the World (Diptera: Culicidae). Second edition. Vol 6, Thomas Say Foundation, Washington, D.C. 611 pp.
- 4- Reisen, W.K. & Siddique, T.F. (1979): Horizontal and vertical estimates of immature survivorship for *Culex tritaeniorhynchus* (Diptera: Culicidae) in Pakistan. J. Med. Entomol, 16: 207-18.
- 5- Reisen, W.K., Azra, K. & Mahmood, F. (1982): *Anopheles culicifacies* (Diptera: Culicidae): horizontal and vertical estimates of immature development and survivorship in rural Punjab province, Pakistan. J. Med. Entomol, 19: 413-22.
- 6- Russell, P.F. & Rao, T. (1942): On the swarming, mating and ovipositing behavior of *Anopheles culicifacies*. Am. J. Trop. 22: 417-427.
- 7- Service, M.W. (1973): Study of natural predators of *Aedes cantans* (Meigen) using the pricipitin test. J. Med. Entomol, 10: 503-100.
- 8- Service, M.W (1977): Mortalities of the immature of species of the *Anopheles gambiae* complex in Kenya: Comparison between rice field temporary pools, identification of predators, and effect of insecticidal spraying. J. Med. Entomol, 13: 535-45.
- 9- Southwood, T.R.E., Murdie, G., Yasuno, M., Tonn, R.J. & Reader, P.M. (1972): Studies on the life budget of *Aedes aegypti* in Wat Samphya, Bangkok, Thailand, Bull. Wld. Hlth. Org. 466: 211-26.
- 10- Zaim, M., Manouchehri, A.V., Motabar, M., Emadi, A.M., Nazari, M., Pakdad, K., Kayedi, M.H. & Mowlaii, G. (1995): *Anopheles culicifacies* in Baluchistan, Iran. Med. Vet. Entomol, 9: 181-186.