

نگارش: دکتر عظیم زمردی

پیشرفتی در مبارزه بیولوژیکی سن گندم

بمنظور تغییر تکنیک پرورش سن در آزمایشگاه جهت تهیه و تکثیر پارازیت تخم سن و گسترش مبارزه بیولوژی سن در کشور از دو سال پیش طبق برنامه تنظیمی آقای دکتر رمودیر رئیس لابراتوار انستیتو پاستور پاریس و کارشناس FAO در ایران بررسیها و آزمایشات دامنه داری صورت گرفته است که شرح قسمتی از آن بوسیله آقای مهندس صفوی در شماره ۱۹ این مجله نگاشته شده و قسمتی دیگر بوسیله اینجانب با همکاری آقای دکتر رمودیر انجام یافته است که ذیلاً بذکر مختصری از آن مبادرت میگردد:

الف - آزمایش امکان تغذیه سن از دانه گندم خشک در آزمایشگاه.

ب - اصلاح تغذیه پارازیت و بررسیهای انجام شده درباره آن.

ج - پرورش پوره سن تا مرحله بلوغ در محیط آزمایشگاه.

الف - آزمایش تغذیه سن از گندم خشک

نظرباینکه تا کنون پرورش و تغذیه سن در آزمایشگاه بیولوژی بوسیله گندم سبز انجام میگرفت و برای تهیه ملیونها تخم سن بمنظور تکثیر پارازیت عملیات کاشت گندم و سبز کردن آن در جعبه ها علاوه بر دشواری کار از نظر تأمین حرارت، مصرف گندم، تعداد کارگر و محل مستلزم صرف هزینه زیادی بود لذا در برنامه تحقیقات و بررسیهای مبارزه بیولوژی سن مسئله تغذیه سن در محیط آزمایشگاه مورد توجه قرار گرفت و در این زمینه بررسیهایی بعمل آمد تا بتوان علاوه بر کاهش هزینه تهیه پارازیت راندمان تخمیزی و میزان باروری (fécondité) سنهارا برای تهیه تخم سن بیشتر بمیزان قابل توجهی افزایش داد. درنیل بدین مقصود بمنظور جانشین کردن گندم خشک بجای گندم سبز در تغذیه سن از سال ۱۳۳۸ آزمایشاتی بوسیله نگارنده در آزمایشگاه اصفهان بعمل آمد که مشابه این بررسیها در انستیتو پاستور پاریس بوسیله آقای رمودیر در این زمینه انجام گرفت.

این آزمایشات در آزمایشگاه محمد آباد اصفهان در شرائط ۲۸-۳۰ درجه حرارت و ۶۰-۶۵٪ رطوبت

بسه نحو زیر صورت یافت:

۱ - پرورش فردی سن.

۲ - پرورش دسته جمعی.

۳ - پرورش عمومی سن.

۱ - پرورش فردی

پرورش فردی برای تعیین میزان باروری (fécondité) يك سن ماده بعمل آمد و برای اینكار يك جفت سن نر و ماده در جعبه‌های پلاستیكي $6 \times 12 \times 8$ سانتیمتر رها گردید تغذیه سن در این قفسها منحصرأ از دانه گندم خشك كه بر روی صفحات مقوا چسبانده شده بود بعمل آمد و چون در این طریقۀ ادامۀ زندگی و تغذیه حشره از گندم خشك مستلزم این است كه سننها مقدار كافی آب در اختیار داشته باشند لذا در داخل هر قفس يك قطعه پنبه هیدرو فیل مرطوب با بعد 4×3 سانتیمتر قرار داده و همه روزۀ یکبار پنبه‌های مذکور با آب خیس گردید.

آزمایش فردی سن در ۲۵ قفس جدا گانه بشرح بالا صورت گرفت و در این شرایط هر سن ماده (Eurygaster integriceps) توانسته بود حداكثر ۱۸ دسته یا ۲۵۲ عدد تخم و بطور متوسط $8/5$ دسته یا ۱۱۹ دانه تخم بگذارد.

آقای دکتر رمودیر در نامه‌ایكه از پاریس نوشته بودند در نظیر این آزمایش از هر سن ماده نوع Eurygaster integriceps حداكثر ۱۹ دسته (۲۶۶ دانه) تخم و از همین نوع سن كه از لبنان بایشان رسیده بود بطور متوسط $7/7$ دسته و سنهاییكه از تهران به پاریس فرستاده بودیم بطور متوسط $8/1$ دسته تخم (هر دسته ۱۴ عدد) گرفته‌اند و آزمایشاتیكه با سن Aelia بهمین متد انجام داده‌اند هر سن ماده Aelia germari ۵۹ دسته (هر دسته ۱۲ عدد) یا ۷۰۸ تخم و از هر سن Aelia acuminata ۴۲ دسته (۵۰۴ دانه) تخم بوسیله تغذیه از گندم خشك گرفته‌اند.

از نظر مقایسه میزان تخم‌ریزی سنهای پرورش یافته از گندم خشك با سنهاییكه بوسیله گندم سبز تغذیه میشدند در شرایط مشابه آزمایش فردی جدا گانه در قفسهای Rodoide كه بر روی گندم سبز قرار داده میشد درده قفس بوسیله نگارنده در همان سال انجام یافت در نتیجۀ از هر سن ماده تغذیه شده از گندم سبز حداكثر ۷ دسته یا ۹۶ دانه تخم جمع آوری گردید.

۲ - پرورش دسته جمعی

پرورش دسته جمعی سن با تعداد بیشتری در دوسری در ۴ قفس پلاستیكي بشماره‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ انجام گرفت در هریك از ۲ قفس يك و دو تعداد ۲۰ جفت سن نر و ماده و در هریك از دو قفس ۳ و ۴ تعداد ۵۰ جفت سن نر و ماده رها گردید. تغذیه سن در قفس شماره ۱ منحصرأ از دانه گندم خشك و در قفس شماره ۲ از گندم سبز بعمل آمد.

و در سری دوم این آزمایش تغذیه سننها در قفس شماره ۳ از دانه گندم و در قفس شماره ۴ از گندم سبز صورت گرفت و برای تأمین آب مورد لزوم سن‌های قفس ۱ و ۳ پنبه مرطوب قرار داده و این پنبه‌ها روزانه دوبار خیس گردید.

نتیجه اینکه از این آزمایشات حاصل شد بطور خلاصه در جدول شماره ۱ نشان داده میشود :

جدول ۱ : تخم سن حاصله در دو سری آزمایش با تغذیه از گندم خشك و گندم سبز

تغذیه سن از گندم خشك		تغذیه سن از گندم سبز	
تخم سن حاصله		تخم سن حاصله	
دسته	دانه	دسته	دانه
آزمایش ۱ ۲۰ جفت سن	۷۰	۳۴	۴۷۴
آزمایش ۲ ۵۰ جفت سن	۳۰۴	۱۲۹	۱۴۰۶
	۹۸۰		۴۲۵۶

نتیجه: در آزمایش ۱ میزان تخمیزی يك سن تغذیه شده از گندم خشك بطور متوسط ۹ دسته و از گندم سبز ۵ دسته و در آزمایش ۲ بترتیب ۶ دسته و ۲/۶ دسته بوده است .

۳ - پرورش عمومی

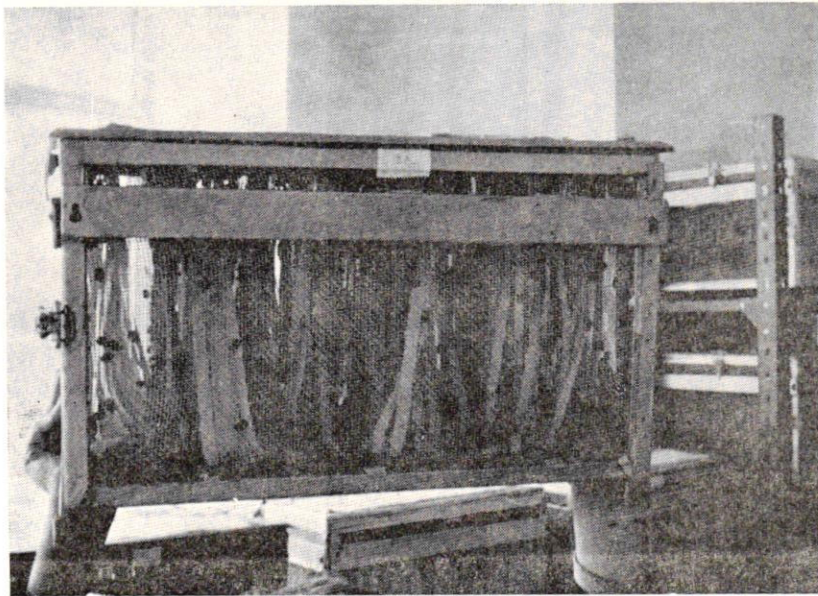
آزمایش عمومی سن در دو سری در قفس بزرگ انجام گرفت در نتیجه از ۵۰۰ گرم سن رها شده در قفس که بوسیله گندم خشك شده تغذیه میشدند ۴۱۴۸ دسته یا ۵۸۰۷۲ دانه تخم جمع آوری گردید . در بهار سال ۱۳۳۹ همین آزمایش مجدداً در آزمایشگاه دفع آفات دانشکده کشاورزی کرج صورت گرفت در این آزمایشات از قفسهای چوبی بابعاد ۴۰×۴۰×۵۰ استفاده شد و در هر قفس از ۶ تا ۸ هزار سن رها گردید و پس از شروع تخمیزی هر دو روز ۱۸۰۰ تا ۳۰۵۰ تخم سن و در يك هفته در ۹ قفس بیش از نیم میلیون تخم سن جمع آوری گردید .

نظریه نتایج درخشانی که از آزمایشات فوق بدست آمد در پائیز سال ۱۳۳۹ این متد در اشل بزرگتری برای اولین بار در آزمایشگاه بیولوژی سن مبار که اصفهان بمورد اجرا گذارده شد و بموازات تهیه تخم سن به سیستم قدیم یعنی پرورش و تغذیه سن از گندم سبزيك قسمت از عملیات پرورش سن به سیستم جدید اختصاص یافت . آزمایشگاه مبار که اصفهان در دوره گذشته جمعاً ۶۲ میلیون تخم سن تهیه نمود که قریب ۲۰ میلیون آن با مصرف ۱۶۸ کیلو سن بطریق جدید و ۴۲ میلیون دیگر با مصرف ۱۳۴۸/۳۲۰ کیلو سن بطریق قدیم (گندم سبز) تهیه شد .

قبل از شرح مزایا و راجحان متد جدید بر سیستم قدیم و نتایج قابل ملاحظه ای که آزمایشگاه مبار که اصفهان با اجرای سیستم تغذیه سن از گندم خشك از نظر راندمان کار و هزینه پرورش پارازیت بدست آورده است ایجازاً بذکر اصولی که در پرورش سن بطرق مورد بحث بعمل می آید میپردازیم .

پرورش سن و تغذیه آن از گندم خشك در آزمایشگاه مبار که در داخل قفسهای فلزی بابعاد ۴۰×۳۰×۴۰

۵۰ سانتیمتر بعمل آمده است اسکلت این قفسها از برنج ساخته شده و اطراف و سقف و کف آن از سیم فلزی گالوانیزه پوشیده شده و برای جلوگیری از زنگ زدن کلیه قفس با رنگ مخصوصی رنگ آمیزی شده است در بالای قفس مطابق (شکل ۵) معمولاً ۸ باند کاغذی برای تخم ریزی^۱ سنهها ۵-۶ ریسمان حاوی گندم خشك جهت



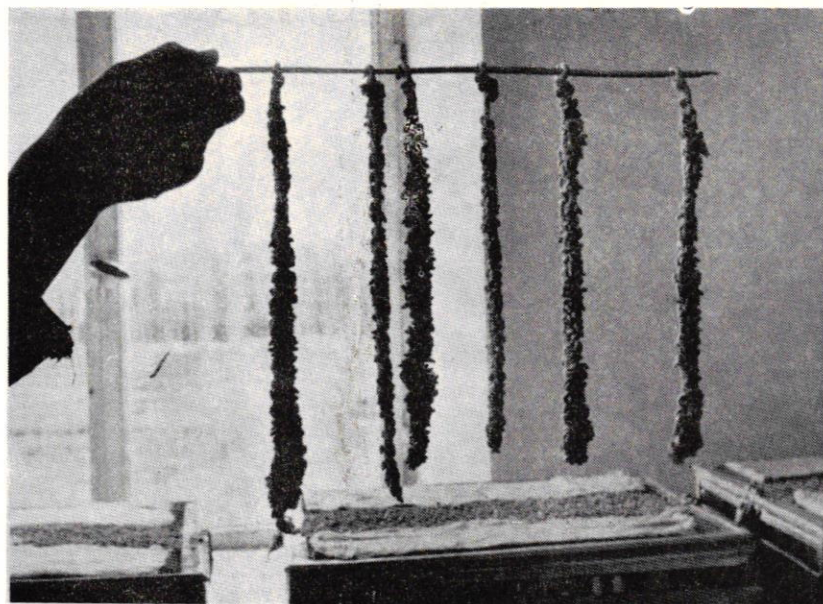
شکل ۵

قفس پرورش سن

تغذیه سنهها قرار داده میشود برای این کار قبلاً در داخل جعبه و یا سطح میز بضخامت ۵ سانتیمتر گندم ریخته میشود سپس ریسمانهای آغشته بآرد گندم را روی دانه های گندم خوابانده و روی آن را با قشری از گندم میپوشانند پس از چند دقیقه دانه های گندم بر ریسمان چسبیده و در این صورت ریسمان حاوی گندم را برداشته (شکل ۶) پس از خشك شدن در قفس پرورش سن قرار میدهند (برای چسبانیدن دانه گندم بجای آرد میتوان از سریش مخلوط با گلسیرین نیز استفاده نمود) روی درب فوقانی قفس و همچنین در طرفین آن در محل مخصوصی که تعبیه شده پنبه هیدروفیل مرطوب جای داده و همه روزه دوبار این پنبه ها را مرطوب مینمایند. ظرفیت هر قفس طبق آزمایشاتی که بعمل آمده است حداکثر ۵۰۰۰ سن میباشد و این قفس ها در ۳۰ درجه حرارت و ۷۰٪ رطوبت بر روی قفسهای مخصوصی قرار داده میشوند (شکل ۷) و همه روزه از اطاق ۳۰ درجه باطاق دیگری که دارای ۲۰-۲۲ درجه حرارت میباشد برای دستکاری و جمع آوری تخم سن و همچنین مرطوب نمودن پنبه ها و جدا کردن سنه های مرده انتقال داده میشوند.

پرورش سن در این قفسها در سریهای مختلف انجام میشود و هر ۵ روز یکبار سنه های مرده قفسها جمع آوری و سنه های زنده هر سری در قفس تازه دیگری بمیزان ۵۰۰ گرم از يك سری ریخته میشوند.

تلفات سنه‌ها در روزهای اول نسبتاً زیادتر است ولی پس از چند روز تقریباً به ۰.۴٪ میرسد بطوریکه در هر ۵



شکل ۶

نوارهای حاوی گندم خشک آماده قرار دادن در قفس



شکل ۷

سالن پرورش سن

روز ۲۰٪ آنها تلف میشوند و پرورش هرسری بطور ثموری ۲۰ الی ۲۵ روز طول میکشد.

مزایای سیستم تغذیه سن از گندم خشک

در سیستم مورد بحث علاوه بر اینکه راندمان و میزان تخم‌ریزی سنه‌ها بطور قابل توجهی افزایش مییابد

هزینه تهیه پارازیت بالنسبه کاسته بالنتیجه مبارزه بیولوژی از نظر اقتصادی ارزاتر تمام میشود .
در بررسیهاییکه در سال جاری از نظر مقایسه این سیستم با سیستم قبلی (گندم سبز) از نتیجه کار آزمایشگاه مبار که حاصل شده است ارجحیت و مزایای این سیستم کاملاً مشهود میشود :

۱ - میزان تخمیزی سنه تقریباً بمسء برابر افزایش مییابد. در عملیات سال جاری آزمایشگاه مبار که اصفهان از هر يك كيلو سن به سیستم جدید حداكثر 268000 و بطور متوسط 115000 دانه تخم سن برداشت کرده بود در حالیکه در قسمتی که پرورش سن از گندم سبز انجام مییافت میزان تخم سنی که از يك كيلو سن بدست آمده بود حداكثر به 49000 عدد میرسید .

۲ - مصرف سن که تهیه آن در زمستان مخصوصاً بانزول برف و اختلالات جوی همه ساله مشکلی برای آزمایشگاه ایجاد میکند بمیزان قابل توجهی کاسته میشود در سال جاری آزمایشگاه مبار که در پرورش سن از گندم خشك بامصرف 168 كيلو سن قریب 20 ملیون تخم سن تهیه کرده بود در حالیکه در پرورش سن از گندم سبز برای تهیه 42 ملیون تخم سن $1348/320$ كيلو سن مصرف نموده است .

۳ - در این سیستم تعداد کارگر بمیزان قابل توجهی نقصان مییابد علاوه بر کارگرانیکه بکاشت گندم و تهیه گندم سبز اشتغال دارند در سایر قسمتها نیز تعداد کارگر بالنسبه کاهش مییابد بطوریکه این تقلیل به يك سوم میرسد .

۴ - بطور کلی مبلغی که صرف هزینههای مختلف کشت گندم از قبیل حمل خاک و هزینه های نفت و جعبه های کاشت و کارگر میشود در سیستم پرورش سن از دانه گندم بکلی حذف میگردد .

۵ - در پرورش سن از گندم سبز تعداد زیادی از تخم ها که بر روی برگ گندم گذاشته میشوند در موقع جمع آوری و شماره و تحویل آن و مخصوصاً در موقع بریدن و چسباندن آنها بر روی کاغذ حیف و میل شده و از بین میروند در حالیکه هیچ يك از معایب مذکور در متد گندم خشك بچشم نمیخورد .

چون در سیستم جدید سنه فقط بروی کاغذ تخمیزی مینمایند لذا جمع آوری تخمها از روی کاغذ بمراتب سهلتر از پیدا کردن و جمع آوری تخمها از روی گندم سبز انجام بالنتیجه از فساد تخمها که غالباً در سیستم گندم سبز بعلت تأخیر در جمع آوری و رشد نطفه (embryon) و شروع retournement d' embryon که معمولاً مناسب برای نشو و نما ی پارازیتها نیست جلوگیری میشود .

۶ - در این طریقه چون پرورش سن بطور محبوس و در داخل قفس صورت میگیرد از تلفات سنهها بمیزان قابل توجهی کاسته میشود .

۷ - از نظر محل برای تهیه يك صد ملیون پارازیت با حد اقل 250 قفس حداكثر 225 متر مربع ($15 \times 5 = 75$ متر مربع با حرارت 30 درجه و $150 = 10 \times 15$ متر مربع با حرارت 22 درجه) تکافو میکند در حالیکه در سیستم پیشین برای تهیه 50 ملیون تخم در مبار که از 1450 متر مربع سطح استفاده میشده

است. چون نتیجه آزمایشات فردی سال ۳۸ و همچنین حاصل راندمان کار آزمایشگاه مبار که در سال ۳۹ با اجرای متد تغذیه سن از گندم خشک و پرورش آن در قفس بسیار رضایت بخش بود طبق برنامه ای که هم اکنون تهیه شده است در سال جاری ۱۵۰ میلیون پارازیت بطریقه گندم خشک در آزمایشگاه مبار که اصفهان تربیت و طریقه قدیم یعنی تغذیه سن از گندم سبز بکلی از عملیات آزمایشگاه حذف میگردد.

ب - آزمایش تغذیه پارازیت

در مورد تغذیه پارازیتها که تا کنون از محلول ۱۰٪ آب قند بعمل میآمد بنظر رسید با تغییر مواد غذایی از فرمولی استفاده شود که بتوان فعالیت و باروری (fécondité) و دوام (longivité) آنها را افزایش داد. در نیل بدین منظور از فرمول غذایی زیر که در آزمایشگاههای اروپا مخصوصاً لابراتوارهای بیولوژی فرانسه برای ازدیاد و تکمیل زنبورهای Hyménoptères بالغ بکار میرود استفاده گردید.

این فرمول اولین بار بوسیله PARKER توصیه شده و عبارت است از :

آگار	یکصد گرم
آب	یکصد سانتیمتر مکعب
عسل	«
شکر	۵۰ گرم

ابتدا آگار را در آب حل کرده سپس ۵۰ گرم شکر و یکصد سانتیمتر مکعب عسل را بدان اضافه کرده پس از آنکه بصورت شیرهای در آمد با پیست آنها را روی صفحه مقوایی ضخیم پرس شده ریخته پس از سرد شدن در داخل قفس پرورش پارازیت قرار میدهند.

طبق آزمایشاتی که شده است چون در سیستم غذایی فوق حشرات احتیاج مبرمی بآب دارند لذا در پرورش دستجمعی آسلکوس ها (A-solcus) در لوله های محتوی آب که با پنبه مسدود شده قطعه نوار کاغذی بانداژ ۸ × ۱ سانتیمتر قرار داده میشود بطوریکه ۵ سانتیمتر نوار مذکور از پنبه گذشته و بقیه در داخل لوله امتحانی آب قرار گیرد در اینصورت بواسطه قوه شعریه (capillarité) صفحه کاغذ همیشه مرطوب مانده در نتیجه سطح بیشتری از آب در دسترس پارازیتها قرار میگیرد.

در آزمایشات فردی پارازیتها که پرورش هر آسلکوس ماده بطور جدا گانه در لوله های امتحانی بعمل میآید شیره غذایی را که به فرمول بالا تهیه میشد بر روی يك قطعه مقوای ضخیم بعرض نیم و طول دو سانتیمتر ریخته و در داخل لوله ها قرار میدادیم و از نظر تأمین آب از لوله های کوچک امتحانی آب یا کپسولهای ۱۵ × ۵ میلیمتر محتوی آب که با پنبه هیدروفیل مسدود شده بود استفاده شده و کپسول در داخل لوله بزرگ پرورش پارازیت قرار داده میشد.

از نظر مقایسه فعالیت و تخم‌ریزی پرازیت هائیکه با آب قند و شیر مذکور تغذیه میشدند آزمایشاتی بطریق پرورش فردی و دسته جمعی بعمل آمد که نتیجه آن نشان میداد پرازیت های تغذیه شده از شیر مورد بحث بمراتب فعال تر و بارورتر از پرازیت‌هایی هستند که از محلول آب و قند در آزمایشگاه تربیت میشوند. این آزمایشات در نظر است در اشل بزرگتری در سال جاری در آزمایشگاه مبارکه اصفهان تکرار و بموقع اجرا گذارده شود تا در صورت حصول نتیجه قطعی تعمیم آنرا برای سالهای بعد توصیه نمود.

در مورد فعالیت اسپس‌های مختلف پرازیت های تخم سن که بوسیله اینجانب از ورامین و اردبیل و کرمان و همچنین شیراز و اصفهان جمع آوری شده بود آزمایشاتی بر روی انواع تخم سن Eurydema Carpocoris, Aelia, Eurygaster و همچنین Dolycoris انجام گرفته که نتایج آن با اضافه خصوصیات هر يك از اسپس‌های زیر:

Asolcus semistriatus Nees.

Asolcus vassilievi Mayr.

Asolcus grandis Thoms.

Asolcus tumidus

رابعلت تطویل کلام بمقاله دیگری موکول مینمائیم.

ج - آزمایش پرورش پوره سن

در مورد امکان پرورش پوره سن از زمان تفریخ از تخم تا مرحله بلوغ آزمایشاتی در آزمایشگاه مبارکه اصفهان بوسیله نگارنده و در ۱۵ قفس پلاستیکی که در طرفین آن دریچه تهویه تعبیه شده بود در حرارت ۲۸-۳۰ درجه و رطوبت ۶۰-۶۵٪ بشرح زیر بعمل آمد:

در سن اول پرورش پوره‌ها منحصراً بوسیله پنبه مرطوب انجام گرفت و در این مرحله که معمولاً تا سه روز بطول میانجامد پوره‌ها بطور دسته جمعی در دوره غلاف تخم (chorion) بدون حرکت جمع شده از مواد ذخیره‌ای (vitellus) که در دوره جنینی دارند بزندگی ادامه داده و احتیاجی به تغذیه پیدا نمیکنند بنا براین پس از تغییر جلد اول پرورش پوره‌ها از سن دوم تا مرحله بلوغ منحصراً از دانه‌های گندم خشک و پنبه مرطوب بعمل آمد.

در این شرایط دوره نشوونمای پوره از زمان تفریخ تا مرحله بلوغ ۲۶ روز بطول انجامید.

پرورش پوره در آزمایشگاه برای اولین بار منتج به نتیجه شد و در واقع حصول نتیجه از آزمایش مورد بحث موفقیتی بود که پس از اجرای آزمایشات دیابوز (Diapause) ما را در پرورش دائمی سن در آزمایشگاه بمنظور تکثیر پرازیت موفق میسازد.