

نگارش: محمد مستعان ، حسین سیدالاسلامی ، حسین فریور ههین ، قدرت الله فرح بخش و کریم دفتری
تنظیم مقاله بوسیله غلامرضا رجبی (انستیتوی بررسی آفات و پیه‌های گیاهی)

بررسی زندگی سپردار واوی سیب *Lepidosaphes malicola* BORKH. و روشهای مبارزه با آن

مقدمه

سیب یکی از مهمترین انواع میوه کشور مایباشد که در دشتها و کوهپایه‌های نقاط معتدل و سرد کشت میشود. آمار دقیقی از سطح باغات سیب در دست نیست ولی میتوان از مشاهدات و مختصر ارقامی که در دست است استنباط نمود که در استانهای میوه‌خیز ایران مانند خراسان و آذربایجان و اصفهان و استان مرکزی سطح قابل ملاحظه‌ای از باغات میوه به این محصول اختصاص داشته و تدریجاً رو به تزايد است بطوریکه در منطقه اصفهان که طبق آمار اداره کل کشاورزی استان اصفهان تعداد درختان سیب در سال ۱۳۴۶ در حدود ۶۹۶۰۰۰ اصله بوده در سال ۱۳۴۹ به ۱۵۱۷۹۰۰ اصله رسیده است. متأسفانه با گسترش کشت سیب برخی از آفات آن نیز افزایش بیشتری یافته‌اند. یکی از این آفات سپردار واوی است که در بیشتر نقاط میوه‌خیز کشور بصورت یکی از بزرگترین آفات درختان سیب درآمده و انبوهی جمعیت و زیان آن گاهی بچنان شدتی میرسد که درختان چندین ساله را در مدت کوتاهی از بین می‌برد. در نتیجه زیان این آفت که در مدت کمی سرشاخه‌ها و میوه و تنه درخت را فرا گرفته و شیره گیاهی را میمکد برگها پلاسیده و زرد شده میریزند. میوه‌ها نیز کم آب و کوچک مانده و شکل طبیعی خود را از دست میدهند. سرشاخه‌ها ضعیف و خشک میشوند تنه درخت بر اثر تراکم شپشك ترك خورده و پس از چند سال می‌خشکد. این حشره در اصفهان بصورت مهمترین آفت درخت سیب شناخته شده است و در بیشتر نقاط میوه‌خیز خراسان مخصوصاً در باغات سیب مشهد و ییلاقهای اطراف آن و همچنین در مناطق ییلاقی و گرمسیر اطراف تهران مانند لواسانات و کرج و شهریار خسارت فوق العاده زیادی وارد می‌آورد.

مختصری در باره تاریخچه سپردار واوی سیب در دنیا و ایران

مطالعه منابع مختلف خارجی نشان میدهد که سپردار واوی سیب در کشورهای اروپائی و امریکائی با نام علمی (*Lepidosaphes ulmi* (L.) وجود دارد ولی بایپدایش گونه‌ای جدید در ارمنستان شوروی که توسط عالم روسی Borkhsenius بنام *L. malicola* نامگذاری گردیده و بعلت وجود اختلافات میولوژیک، اکولوژیک و مرفولوژیک بین گونه جدید و گونه قبلی این الزام پیش آمده که در ایران نیز مطالعاتی در مورد تشخیص دقیق و تعیین ویژه گیهای گونه موجود در ایران شروع شود (اسماعیلی ۱۳۴۴) و چنانچه در صفحات بعد خواهد آمد ضمن تأیید وجود این اختلافات روشن گردید که گونه موجود در ایران که به درختان سیب خسارت میزند همان گونه جدید است که تحت نام *L. malicola BORKH.* توسط حشره شناس روسی نامگذاری شده است بنظر میرسد این گونه جدید فقط دامنه انتشار آسیائی داشته باشد زیرا در منابع امریکائی و کانادائی و تعدادی از منابع اروپائی که مطالعه شده اند فقط از سپردار واوی سیب بنام (*L. ulmi* (L.) نام برده میشود.

طبقه بندی و مرفولوژی

این حشره از راسته Homoptera خانواده Diaspididae زیر خانواده Diaspidinae قبیله Diaspidini زیر قبیله Lepidosaphina میباشد.

مشخصات ظاهری :

سپر حشره ماده گلابی شکل کشیده و باریک، راست یا کمی خمیده، بطول $3/5 - 1/8$ میلیمتر و برنگ کرم تا قهوه‌ای روشن و گاهی کمی تیره است. در طرف باریک سپر پوسته پوره سن یک برنگ نارنجی طلائی، در دنباله آن پوسته پوره سن دو برنگ نارنجی متمایل بقهوه‌ای پوشیده از ترشحات موئی نازک و سفید، سپس ترشحات پوره سن دوم و حشره بالغ قرار گرفته که بخش بزرگی از ساختمان سپر را تشکیل میدهد و خطوط عرضی خمیده و موازی با هم روی آن دیده میشود.

حشره ماده برنگ سفید شیری گاهی متمایل برنگ زرد یا ارغوانی کمرنگ و بطول تقریبی $2 - 1/2$ میلیمتر است که در زیر سپر خرطوم باریک ابریشمی مانند خود را در بافت گیاه میزبان فرو برده است قسمت پیژیدیوم (Pygidium) حشره ماده کمی متمایل برنگ قهوه‌ای است.

تخمها بیضی و برنگ شیری، سطح آنها مشبك و کدر طولشان $0/5 - 0/7$ میلیمتر و بردیفهای منظم در زیر سپر پهلوی هم چیده شده اند در زیر سپرهائی که تراکم تخم زیاد است فرو رفتگیهائی در سطح پهلویی آنها بوجود میآید.

غشاء موئی نازک و سفیدی بنام پرده شکمی (voile ventral) از زیر بلبه سر چسبیده و شکاف طولی در وسط دارد که بدن حشره ماده و تخمها را در زیر سپر از اطراف دربر گرفته است.

پوپاریوم (Puparium) نر باریک و خیلی کوچکتر از سپر ماده است، کناردهای پهلویی آن موازی و رنگش

کرم متمایل بقهوه‌ایست . پوسته پوره سن يك برنگ نارنجی طلایی در طرف سر آن دیده میشود حشره‌نر که پس از گذراندن دوره شفیره‌گی از زیر قسمت عقب پوپاریوم بیرون آمده و به پرواز در می‌آید دارای يك جفت بال، چشم و شاخك و سه جفت پا وزائده‌ای در انتهای شکم می‌باشد.

مشخصات میکروسکوپيك :

ماده کامل گلابی شکل کشیده ، طرف سر آن باریك و پهن‌ترین قسمت آن در ناحیه بند اول و دوم شکم است بالها و چشمها و پاهاى آن از بین رفته و بجای شاخك يكجفت برجستگی بشکل مغزوط ناقص در سر دارد که دو موی نازك در لبه بریدگی آن روئیده است (شکل A - ۷۱) .

منافذ تنفسی (Stigmate) جلوی هر يك دارای ۳-۵ غده (Glandes peristigmatiques) هستند که معمولاً در يك ردیف قرار گرفته‌اند. منافذ تنفسی عقبی بدون این غده‌ها هستند (شکل A - ۸) .

پیش‌دیوم پهن و گرد و دارای دو جفت پالت است ، يك جفت پالتهای میانی (L1) درشت ، واضح بیرون آمده از کناره پیش‌دیوم (Saillant) ، متقارن ، سرشان گرد و کنارهای درونی آنها نسبت بهم موازی هستند. در دو گوشه سر پالت‌ها بریدگی کم و بیش کودی دیده میشود که گاهی این بریدگی‌ها تائیمه طول پالت می‌رسند (شکل A - ۲) .

يك جفت پالتهای پهلوئی (L2) هر يك بدو بخش (L2a بخش درونی) و (L2b بخش بیرونی) تقسیم شده‌اند. L2a ها درشت، سرشان گرد و بدون بریدگی در گوشه‌ها هستند. L2b ها بهمان شکل ولی خیلی کوچکتر و در کنار پیش‌دیوم فرو رفته‌اند .

خارهای غده‌ای (Epines glandulaires) کنار پیش‌دیوم نسبتاً کوچک و بترتیب دوتا میان L1 ها ، دوتا میان L1 ها و L2 ها ، دو تا در طرف بیرونی بعد از L2 ها و در کنار بندهای VI و VII شکم نیز هر يك يك جفت خار غده‌ای دیده میشود.

مگاپورهای کناری پشتی (Megapores margino-dorsaux) در هر طرف پیش‌دیوم شش تا است که بترتیب یکی در کنار درونی پالت L2 (بین بندهای VII و VIII شکم) دوتا بین بندهای VI و VII ، دو تا میان بندهای VI و VII و یکی در کنار بند V شکم وجود دارد .

سوراخ آنال (Ouverture anale) در نیمه بالائی پیش‌دیوم قرار گرفته و بادسته میانی غده‌های دور تناسلی (Glandes circumgenitales) در يك تراز دیده میشود (شکل A - ۳) .

میکروپورهای پشتی نزدیک میانی (Micropores dorsaux submédians) و نزدیک کناری (Submarginaux) کوچک، کوتاه دارای دهانه بیضی شکل و تعدادشان زیاد و بدسته‌های طولی بشرح زیر قرار گرفته‌اند. یکدسته ۷-۱۰ عددی نزدیک کناری (Submarginaux) روی بند هفتم و بالای پالت L2 وجود دارد

که تا برابر سوراخ تناسلی نمی‌رسد .

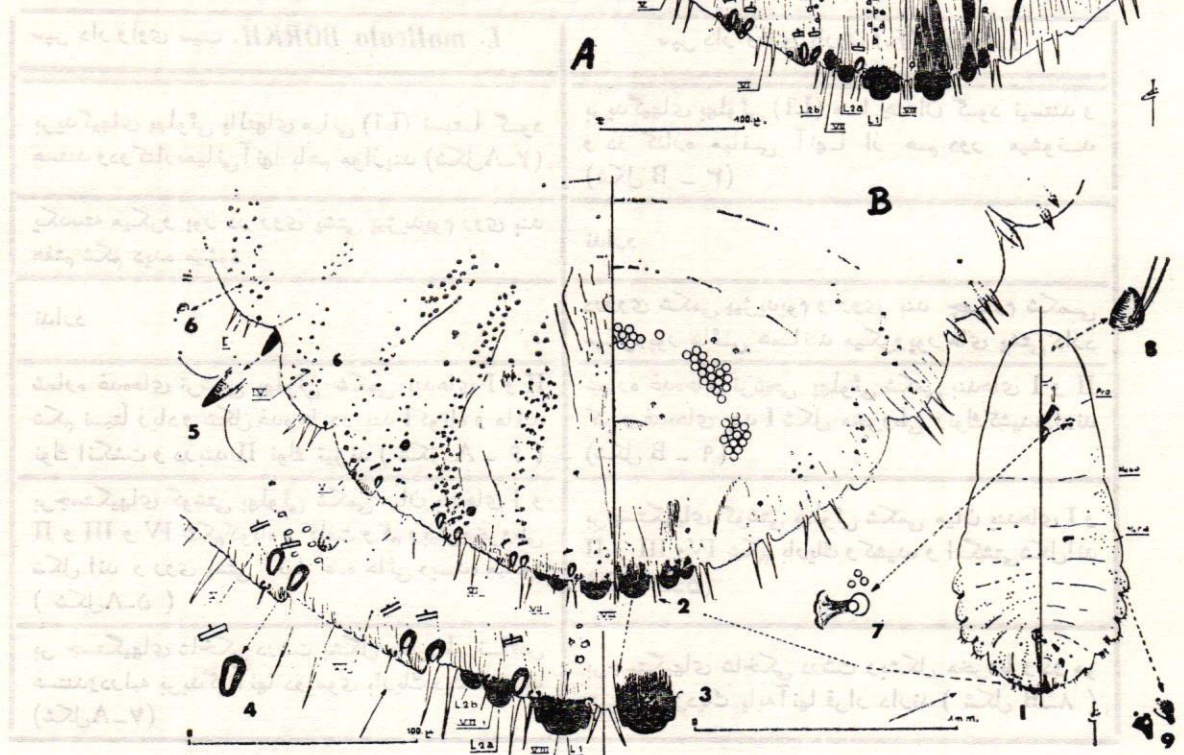


شکل ۱ - A ، نمای میکروسکپی سپردار واوی سیب

L. malicola BORKH.

B ، نمای میکروسکپی سپردار واوی نارون

L. ulmi (L.) (از بالاشوفسکی)



دسته دوم میکروپورهای نزدیک میانی (Submedians) و نزدیک کناری (Submarginaux) ۳۰-۴۰ تا هستند که از نزدیک مگاپور دوم (درز بند VI و VII شکم) آغاز میشود و روی بند VI تا برابر سوراخ آنال پیش میرود. دسته سوم بطور منظم در کنار درز بند V شکم قرار گرفته اند.

دسته چهارم بطور نامنظم روی بند V شکم در بالا و اطراف مگاپور ششم دیده میشوند.

در سطح پشتی چهار بند اول شکم (Prepygidium) میکروپورهائی همانند میکروپورهای ناحیه پیشینیدوم در یک ردیف در کنار درز بندها تا منطقه میانی بدن وجود دارند. بین حلقه های I, II, III و IV شکم برجستگیهای (Tubercles) گوشتی مخروطی شکل خیلی واضح وجود دارند که سطح پشتی آنها غدهزا (Glandifère) میباشد (شکل A - ۴).

شماره غده های دور تناسلی زیاد و در پنج دسته برابر فرمول ۲۵-۳۰، (۲۶-۳۲) ۱۰-۱۱ قرار گرفته اند. در سطح شکمی پیشینیدوم نیز میکروپورهائی با قطر خیلی کم وجود دارند که بزحمت دیده میشوند.

بعلاوه در زیر سینه عقب نزدیک منفذ تنفسی (Stigmate) یک ردیف میکروپور همانند میکروپورهای پشتی وجود دارند که در بندهای شکمی یافت نمی شوند. در سطح پهلویی شکمی بندهای I و II شکم برجستگیهای غده ای (Tubercles glandulaires) مخروطی کوتاه وجود دارند که روی بند I شکم ۷-۱۰ عدد بشکل نوک انگشت و روی بند II ۵-۱۰ عدد که نوک تیز ترند (شکل A - ۶) دیده میشوند.

سپر دار واوی سیب *L. malicola* Borkh. از لحاظ اندازه و شکل ظاهری و مشخصات عمومی همانندی زیادی با سپر دار واوی نارون (*L. ulmi*) دارد که علاوه بر ویژگیهای گفته شده در بالا در باره سپر دار سیب با استفاده از اختلافهای میکروسکوپی زیر نیز میتوان این دو گونه خیلی نزدیک بهم را از یکدیگر شناخت:

سپر دار واوی سیب <i>L. malicola</i> BORKH.	سپر دار واوی نارون <i>L. ulmi</i> (L.)
بریدگیهای پهلویی پالتهای میانی (L1) نسبتاً گود هستند و دو کناره میانی آنها باهم موازیند (شکل A-۲)	بریدگیهای پهلویی (L1) ها چندان گود نیستند و دو کناره میانی آنها از هم دور میشوند (شکل B - ۳)
یک دسته میکروپور در روی پشتی پیشینیدوم روی بند هفتم شکم دیده میشود	ندارد
ندارد	در روی شکمی پیشینیدوم و روی بند چهارم شکمی میکروپورهائی همانند میکروپورهای پشتی دارد
شماره غده های ترشچی پهلویی شکمی بندهای I و II شکم نسبتاً زیاد و شکل غده ها در بند I کوتاه و مانند نوک انگشت و در بند II نوک تیزند (شکل A - ۶)	شماره غده های ترشچی پهلویی شکمی بندهای I و II کم و غده های بند I شکل مخروطی و نوک کشیده دارند (شکل B - ۹).
برجستگیهای گوشتی پهلویی شکمی میان بندهای I و II و III و IV شکم کوتاه و کلفت و کم و بیش مخروطی شکل اند و روی پشتی آنها غده های دیده میشود (شکل A-۵)	برجستگیهای گوشتی پهلویی شکمی میان بندهای I و II و III و IV شکم باریک و کشیده و انگشتی شکل اند (شکل B-۵)
برجستگیهای شاخکی درشت بشکل مخروط ناقص هستند و در لبه بریدگی آنها دو موی باریک دیده میشوند (شکل A-۷)	برجستگیهای شاخکی درشت و بشکل مخروط و دو مو در پهلوی نزدیک پایه آنها قرار دارند (شکل B-۸)

نباتات میزبان

طبق مطالعات و مشاهدات انجام شده تا کنون میزبان *L. malicola* BORKH. در درجه اول سیب بود و در صورت مجاورت نبات مذکور با درختان گلایی، هلو، گردو، تبریزی، بید، یاس خوشه‌ای زبان گنجشک و رز آلودگی در درختان مذکور باشد. کمی بیش دیده می‌شود ضمناً بین ارقام سیبهای محلی اطراف تهران و اریته‌های گلاب، شمیرانی، حاجی شفیع آبادی، مور و لاله به این آفت فوق‌العاده حساس بوده و تا کنون آلودگی روی و اریته‌های سیب‌های معروف به لبنانی (ردو گلدن) دیده نشده است. از روی سیبهای بومی دماوند (انواع علامتی و مشکلی) گونه دیگری از سپردار وای سیب جمع‌آوری گردیده که علاوه بر اختلافات مورفولوژیک، میکروسکوپی (عدم وجود میکروپور بین پالت اول و پالت دوم ناحیه پیژیدوم) رنگ سپرها نیز در این نمونه‌ها قهوه‌ای خرمائی می‌باشد این گونه *L. ulmi* است که یک نسل در سال دارد در حالیکه گونه *L. malicola* دو نسل در سال دارد (مستعان).

در منطقه اصفهان و اریته گلاب بیش از سایر و اریته‌های سیب مورد حمله این حشره قرار می‌گیرد و همچنین خسارت آن روی درختان هلو که در مجاورت درختان سیب آلوده قرار دارند بحدی شدید می‌شود که سریعاً می‌خشکند. در بعضی از باغات قریه حسن آباد نمونه‌هایی از این آفت روی بید و در باغ قهرانچی (لنجانات) از روی رز و در اکثر باغات از روی گلایی جمع‌آوری گردیده است (سیدالاسلامی).

در بررسی‌های انجام شده در خراسان مشاهده گردید که سیبهای زود رس تا پستانه بیشتر و شدیدتر آلوده می‌شوند و مخصوصاً میوه آنها شدیداً مورد حمله قرار می‌گیرد، سیبهای دیررس با نژده محلی نظیر عباسی و گلشاهی و غیره مقاومت بیشتری نشان می‌دهند و تراکم آفت روی آنها خیلی کمتر است در حالیکه انواع سیبهای لبنانی بخوبی نسبت به سپردار وای مقاومت نشان داده و بندرت آلودگی مختصر نشان می‌دهند. در دنباله مشاهدات اخیر در خراسان جهت تعیین تراکم شپشک وای روی انواع سیبها یک سری نمونه برداری و آمارگیری شده است که در جدول شماره ۱ منعکس هستند.

جدول شماره ۱

تراکم سپردار وای سیب روی انواع سیبهای زودرس و دیررس در خراسان:

سیبهای زود رس					
یک سانتیمتر مربع از شاخه			یک سانتیمتر مربع از میوه		
حد اقل	حد اکثر	متوسط	حد اقل	حد اکثر	متوسط
۸	۷۴	۳۷	۱۱	۱۳۲	۹۷
سیبهای دیر رس					
یک سانتیمتر مربع از شاخه			یک سانتیمتر مربع از میوه		
حد اقل	حد اکثر	متوسط	حد اقل	حد اکثر	متوسط
۱	۵۸	۱۱	۱	۱۹	۵

در ضمن مشاهده شده است که تراکم شپشک در جهت شمالی تنه و شاخه‌های درختان شدیدتر می‌باشد و در همین قسمت تنه است که پوست درخت شکاف می‌خورد (فریور مهین).

انتشار آفت در ایران

این آفت در مناطق آذربایجان و فارس (ناحیه اردکان) نیز خسارت قابل ملاحظه‌ای به سبب وارد می‌سازد در استان اصفهان تاکنون این آفت در باغات حومه شهر نجف‌آباد، همایونشهر، برخوار، کراچ، مهبیار، قهاب، لنجان، مبارکه، فریدن، وسمیرم شدت شیوع دارد و همچنین در باغات اردستان و نائین نیز مشاهده شده است بطور کلی می‌توان با احتمال قریب به یقین گفت که در تمام مناطق میوه خیز استان اصفهان شیوع دارد در استانهای مرکزی و خراسان می‌توان این آفت را تقریباً در تمام نقاط سبب کاری شده مشاهده نمود.

بیولوژی

این حشره دو نسل در سال دارد و زمستان را بصورت تخم می‌گذراند اوایل بهار تخمهای زمستان گذران تفریخ میشوند پوره‌های سن اول پس از خروج سفید و دارای دو چشم و دو شاخک و سه جفت پا هستند که پس از مدتی که از چند ساعت تا دو روز طول میکشد با فرو کردن داخل نبات میزبان، خود را در محل مورد تغذیه ثابت کرده و سپس شروع به ترشح پوسته سفید مومی مینمایند که بدن آنها را میپوشاند. روی این پوسته رشته‌های الیاف ماندنی تشکیل میشود که بدرختان آلوده از فاصله چندمتری منظره‌ای غبار آلود میدهد پس از تشکیل پوسته مذکور (پوسته سن اول پوره گی) بتدریج شاخکها و چشمها و پاها تحلیل رفته و رنگ پوست به قهوه‌ای متمایل به خاکستری تبدیل میگردد. اکنون به خصوصیات بیولوژیک این حشره در سه منطقه تحت مطالعه میپردازیم.

۱ - اصفهان :

همانطور که گفته شد این آفت پائیز و زمستان را بصورت تخم در زیر سپر ماده بسر میبرد در شمارشی که از تخمهای زمستان گذران در زیر ۵۸ سپر بعمل آمده است دیده شد که حداقل تعداد تخم یک سپر ۱۴ و حداکثر ۹۷ و متوسط ۵۲ عدد بوده است.

جهت تعقیب مراحل مختلف زندگی این آفت در سال ۱۳۴۷ تعداد ۱۰ اصله درخت سبب آلوده در منطقه لغتون واقع در ۱۲ کیلومتری اصفهان انتخاب و بهمین ترتیب در سال ۱۳۴۸ دو باغ در مغرب اصفهان یکی در فاصله ۱۵ کیلومتری و دیگری در فاصله ۳۰ کیلومتری و در هر باغ ۱۰ اصله درخت انتخاب شدند که از آنها نمونه برداری بطور هفتگی بعمل آمد این فاصله زمانی یک هفته در مواقع حساس زندگی حشره نظیر تاریخ ظهور اولین پوره‌ها و شروع تخم‌ریزی به دوروز یکبار تقلیل پیدا کرد. البته همزمان با بررسی در باغات انتخابی باغات دیگری نیز در مناطق مختلف اصفهان بررسی میشدند. جهت تعیین مراحل مختلف زندگی آفت عمل بدین طریق بود که در هر نوبت نمونه برداری و از روی هر درخت ۸ شاخه انتخاب میشدند (دو شاخه از قسمتهای بالا

۲ شاخه از قسمتهای پائین و چهار شاخه از قسمتهای جانبی (درخت) سپس روی هر شاخه در سطحی معادل ۲ سانتیمتر مربع عمل شمارش انجام میشود.

طبق مشاهدات و بررسیهای انجام شده خروج پوره‌ها از تخمهای زمستان‌گذران اواخر فروردین ماه شروع میشود که دوره آن ۱۵ - ۱۶ روز است پس از آنکه در حدود ۰.۸٪ تخمها تفریخ گردیدند روی شاخه‌های آلوده کرکهای سفید مایل به نارنجی مشاهده میگردد و در این زمان هنوز سپر بطور کامل روی حشرات تشکیل نگردیده و بهترین زمان مبارزه بر علیه این آفت است پولکهای حشرات کامل از دهه سوم خرداد بتدریج ظاهر شده و از اوایل تیر ماه تخم‌ریزی نسل بعدی آغاز میگردد. دوره تخم‌ریزی این نسل (بهاره) آفت در حدود ۱۵ روز بوده که در اواخر آن پوره‌های سن اول در تخمهایی که در اوایل دوره تخم‌ریزی گذاشته شده بودند تفریخ خود را شروع میکنند دوره جنینی تخم در نسل بهاره بطور متوسط ۲۰ روز طول کشیده که حداقل آن ۱۴ روز و حداکثر ۲۴ روز میباشد و زمانی که حداکثر پوره‌های سن اول ظاهر شدند تشکیل کرکهای سفید رنگ مجدداً روی قسمتهای آلوده مشاهده میگردد. بطور کلی زمان ظهور کرکها ۱۲-۱۵ روز پس از خروج اولین پوره‌ها در هر نسل میباشد. پوره‌های نسل دوم از دهه سوم مرداد ماه بتدریج به حشره کامل تبدیل میشوند در نیمه دوم شهریور ماه تخم‌ریزی خود را آغاز مینمایند. دوره تخم‌ریزی این نسل که معمولاً تخمهای آن در زیر سپر تابهار سال بعد باقی میمانند بطور متوسط ۵۷ روز (حداقل ۵۲ و حداکثر ۶۳ روز) می‌باشد و دوره جنینی این تخمها بطور متوسط ۲۰۴ روز است (حداقل ۱۸۰ روز و حداکثر ۲۲۸ روز).

بطوریکه مشاهده شده این آفت در منطقه اصفهان دو نسل در سال دارد ولی در بازدیدیکه در تاریخ ۴۹/۷/۱ از باغی واقع در حسن آباد (۱۶ کیلومتری جنوب غربی اصفهان و در مشرق فلاورجان در دامنه کوه جنب کارخانه سیمان) بعمل آمد به يك نمونه استثنائی شپشك واوی روی درختان سیب بر خورد گردید بدین معنی که در تاریخ فوق پوره‌های سن ۱ و ۲ و همچنین پوسته تخم و تخمهای در حال تفریخ دیده شدند در صورتیکه در سایر باغات اصفهان این مراحل تمام شده بود با توجه به مشاهدات کلی در سراسر منطقه اصفهان این آفت میباید در تاریخ فوق مراحل پوره‌گی خود را تمام کرده باشد و با توجه به اینکه خسارت نسل دوم آفت نیز در مناطق سردسیر اصفهان نظیر فریدن و سمیرم طبق نمونه‌های جمع‌آوری شده ۲۰ روز دیرتر از سایر مناطق اصفهان شروع میشود وجود چنین مرحله‌ای از آفت را نمیتوان به نسل دوم نسبت داد و میباید آنرا بحساب شروع نسل سوم دانست.

يك ماه پس از تاریخ فوق یعنی ۴۹/۷/۳۰ بررسی مجدد بعمل آمد و مشاهده گردید که هنوز پوره‌های ثابت شده سنین ۱-۲ و همچنین شفیره‌نر دیده میشوند و در بازدیدهای بعدی که در زمستان از این باغ بعمل آمد دیده شد که در زیر سپرها تخمها اکثراً همراه با پوسته‌های خالی تخم هستند که مبین این نکته است که تعدادی از تخمهای زیر سپرهای ماده تفریخ شده و بقیه بهمان حالت زمستان‌گذران باقی مانده‌اند.

۲ در مشاهدات سال بعد در باغ فوق به چنین موردی برخورد نشد لذا فعلا اینطور نتیجه گیری میکنیم که شپشک واوی سیب در منطقه اصفهان دو نسل در سال دارد ولی احتمالا این امکان نیز موجود است که در صورت مناسب بودن شرایط لازم یک نسل نیز در مهرماه ایجاد نماید.

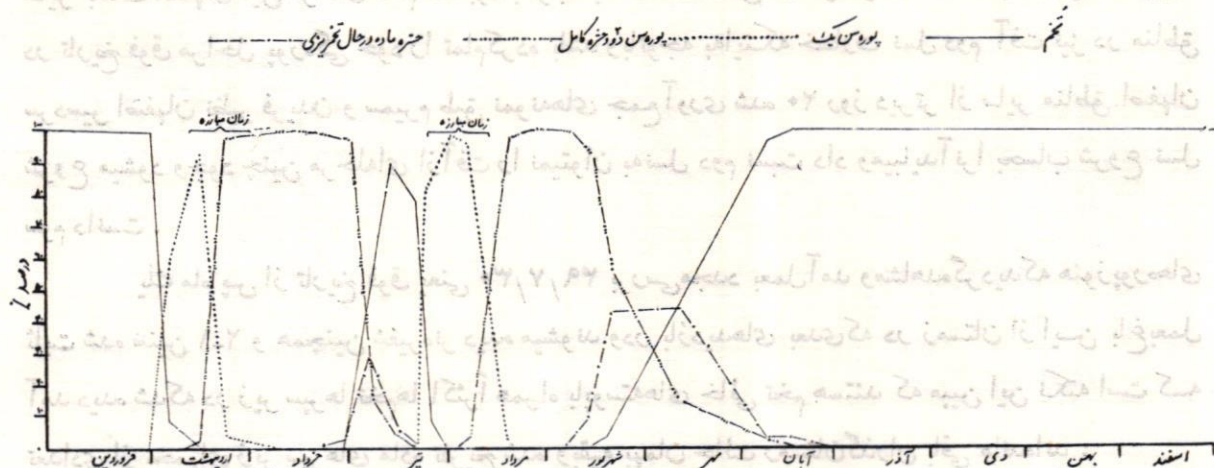
در جدول شماره ۲ دوره مراحل نشو و نماي شپشک واوی سیب در سالهای ۱۳۴۷ و ۱۳۴۸ بصورت ارقام منعکس شده اند.

جدول شماره ۲
دوره مراحل نشو و نماي شپشک واوی سیب در اصفهان (سالهای ۱۳۴۷ و ۱۳۴۸)

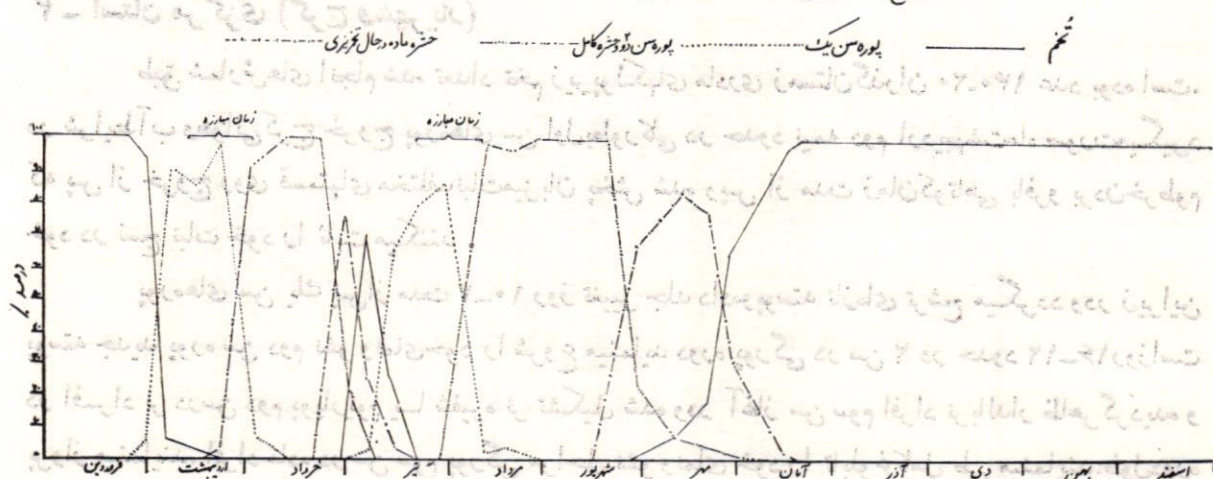
مرحله زندگی	متوسط دوره به روز	حداقل دوره به روز	حداکثر دوره به روز
دوره جنینی تخم زمستان گذران	۲۰۴	۱۸۰	۲۲۸
دوره تفریح تخم زمستانه	۱۵/۵	۱۵	۱۶
دوره زندگی پوره و حشره کامل در بهار (نسل بهاره)	۶۲	۶۱	۶۴
دوره تخم ریزی نسل بهاره (نسل اول)	۱۴/۵	۱۴	۱۵
دوره جنینی تخم در تابستان	۲۰/۲۵	۱۴	۲۴
دوره زندگی پوره و حشره کامل در تابستان (نسل تابستانه)	۸۸/۲۵	۵۸	۱۱۶
دوره تخم ریزی نسل تابستانه	۵۷/۵	۵۲	۶۳

در نمودار زیر شروع و پایان مراحل مختلف زندگی شپشک واوی سیب در منطقه اصفهان در سالهای ۱۳۴۷ و ۱۳۴۸ و بهترین موقع مبارزه که همان دوره فعالیت پوره های سن اول است منعکس هستند.

نمودار شروع و پایان مراحل مختلف زندگی شپشک واوی سیب در منطقه اصفهان در سال ۱۳۴۷



نمودار شروع و پایان مراحل زندگی ششک وادی سبب در منطقه اصفهان در سال ۱۳۴۸



در جدول شماره ۳ حرارت‌های ماهیانه منطقه اصفهان در سالهای ۱۳۴۷ و ۱۳۴۸ که از فرودگاه اصفهان دریافت شده‌اند برای استنباط بهتر و کاملتر از وضع آفت در اقلیم خاص اصفهان منعکس شده‌اند.

جدول شماره ۳

معدل حرارت ماهیانه اصفهان در سالهای ۱۳۴۷ و ۱۳۴۸ (بر حسب درجه سانتیگراد)

۱۳۴۸	۱۳۴۷
فروردین ۱۴/۳	فروردین ۱۰/۰۸
اردیبهشت ۱۹/۴	اردیبهشت ۱۷/۵۴
خرداد ۲۴/۲۵	خرداد ۲۴/۱۸
تیر ۲۸/۲	تیر ۲۸/۹۲
مرداد ۲۸/۲	مرداد ۲۸/۸
شهریور ۲۸/۰۸	شهریور ۲۴/۶۲
مهر ۲۰/۰۲	مهر ۱۹/۴۷
آبان ۱۰/۶	آبان ۱۲/۲۷
آذر ۶/۳۳	آذر ۷/۸۹
دی ۳/۷۱	دی ۱/۹۵
بهمن ۵/۶۴	بهمن ۳/۸۹
اسفند -	اسفند ۱۱/۸۴

۲ - استان مرکزی (کرج و شهریار)

طبق شمارش‌های انجام شده تعداد تخم زیرپولکهای مادری زمستان‌گذران ۲۰-۱۴۰ عدد بوده است. در شرایط آب و هوایی کرج خروج پوره‌های سن اول بطورکلی در حدود نیمه دوم اردیبهشت‌ماه صورت می‌گیرد که پس از خروج روی قسمتهای مختلف نبات میزبان پخش شده و پس از مدت زمان کوتاهی با فرو بردن خرطوم خود در نسج نبات خود را ثابت می‌کنند.

پوره‌های سن يك پس از مدت ۷-۱۰ روز تغییر جلد داده و پوسته تازه‌ای ترشح می‌گردد و در زیر این پوسته جدید پوره سن دوم نشو و نماي خود را شروع مینماید دوره پورگی در سن ۲ در حدود ۱۲-۱۶ روز است در افراد نر در سن دوم پوپاریوم یا شفیره نر تشکیل شده و در آغاز سن سوم افراد نر بالدار ظاهر گردیده و پرواز مینمایند. افراد ماده در سن سوم پورگی مراحل نشو و نماي خود را تا بلوغ کامل طی مینمایند. طول دوره سن سوم ماده‌ها (مادری) ۲۰-۲۵ روز بوده و سپس تخم‌ریزی افراد ماده بالغ این نسل در اواخر خردادماه و اوایل تیرماه شروع میشود طول دوره تخم‌ریزی این نسل در حدود ۱۵-۱۸ روز بوده و دوره جنینی تخمها ۱۵-۲۰ روز میباشد و در حدود نیمه دوم تیرماه پوره‌های افراد نسل دوم بتدریج ظاهر می‌گردند و بدین ترتیب نشو و نماي افراد نسل اول در حدود ۶۰-۷۰ روز طول میکشد.

افراد نسل دوم نیز مانند افراد نسل اول روی قسمتهای مختلف نبات (برگ و میوه و شاخه) منتشر می‌گردند. افراد این نسل مراحل مختلف زندگی خود را تا اواسط شهریورماه تکمیل نموده و از این تاریخ شروع بتخم‌ریزی مینمایند. دوره تخم‌ریزی افراد این نسل برعکس افراد نسل اول بسیار طولانی بوده بطوریکه تا اواخر آبانماه افراد ماده در حال تخم‌ریزی دیده میشوند ماده‌ها پس از خاتمه تخم‌ریزی مرده و بحالت چروکیده در قسمت باریك سپر جمع میشوند.

طبق مطالعات انجام شده طول دوره تفریخ تخمهای زمستانی کوتا‌تر از طول دوره تفریخ تخمهای نسل بعدی میباشد. و این موضوع از لحاظ موقع مبارزه اهمیت زیادی دارد و نشان میدهد که مبارزه با نسل اول راحت‌تر و با صرفه‌تر از مبارزه با افراد نسل دوم میباشد.

در خاتمه نتیجه‌گیری میشود که سپردار واوی سیب در منطقه کرج و شهریار دو نسل در سال دارد که البته در مناطق سرد و کوهستانی ییلاقات اطراف تهران (دماوند، لواسات، ارنگه و ابرک) دوره نشو و نماي این آفت با تأخیری نسبتاً قابل توجه طی میشود بطوریکه خروج پوره‌های سن اول بهاره در این مناطق در نیمه دوم خرداد و پوره‌های سن اول تابستانه در دهه اول مردادماه ظاهر میشوند که با توجه به تاریخیهای منطقه کرج در حدود ۲۰-۳۰ روز تأخیر دارد.

۳ - خراسان

برای بررسی زندگی این حشره هر هفته بطور مرتب از مناطق آلوده نمونه برداری گردید این نمونه‌ها از جهات و قسمتهای مختلف درخت برداشته میشدند طبق این بررسیها سپردار واوی سیب در شرایط اقلیمی

مشهد و حومه دارای دو نسل در سال است در نیمه اول اردیبهشت تخمهای زمستان گذران تفریخ شده و نسل اول فعالیت خود را شروع مینماید در این موقع اجتماع پوره‌ها بصورت قشر خاکستری رنگی تمام سطح تنه و شاخه و برگ و میوه را میپوشاند نسل اول در طی ۹-۸ هفته تکمیل شده و ماده‌های بالغ آن شروع به تخم‌ریزی میکنند این زمان مصادف با اوائل تیر در خراسان میباشد شروع نسل دوم از دهه دوم تیر ماه بعد میباشد. برخلاف نسل اول که خروج پوره‌ها در مدت کمی صورت میگرفت در نسل دوم تفریخ تدریجی بوده و مدت زمان طولانی برای تفریخ تمام آنها لازم است. تخم‌ریزی نسل دوم از اواسط شهریور ماه شروع شده و تا اواخر آبان ادامه دارد که پس از آن در زیر سپرها تخمها همراه با ماده‌های مرده مشاهده میشوند حداکثر تخمی که تاکنون در زیر سپر ماده مشاهده شد ۱۲۴ عدد و حداقل ۱۶ عدد و متوسط ۶۰-۷۰ عدد بوده است.

دشمنان طبیعی سپردار واوی سیب

در مطالعات انجام شده در کرج و شهریار و میگون و آبدلی (مستغان) دو زنبور پارازیت گرفته شدند که هر دو از خانواده Aphelinidae بوده و یکی برنگ قهوه‌ای روشن و بنام *Physcus testaceus Masi* و دیگری از جنس *Aphytis* (صفوی) میباشد. در ضمن توام با این دو زنبور عده‌ای دیگر نیز زنبور پارازیت و هیپر پارازیت گرفته شده‌اند که فعلا در دست مطالعه میباشد. از شکاریهای مهم سپردار واوی سیب که از مناطق مختلف سیب کاری اطراف تهران جمع آوری شده عبارتند از *Chilocorus bipustulatus L.* بنام يك كفشدوزك و *Thea vigintiduopunctata L.* که ۲۲ نقطه‌ای میباشد. که هم لارو و هم حشره کامل آن از پوره‌های سپردار واوی سیب در سنین ۱ و ۲ تغذیه مینمایند و يك كفشدوزك دیگر بنام علمی *Thea vigintiduopunctata L.* که ۲۲ نقطه‌ای میباشد.

در منطقه خراسان (فریور مهین) كفشدوزك *C. bipustulatus L.* بیش از هر دشمن طبیعی دیگری فعالیت دارد و در تمام نقاط استان خراسان بفرآوری دیده میشوند حشرات مفید دیگری که در این استان روی شپشک واوی سیب جمع آوری شده عبارتند از كفشدوزك بنام *Scymnus sp.*، دو زنبور از خانواده Aphelinidae بنام‌های *Aphytis sp.* و *Physcus testaceus* و يك نوع کنه با نام احتمالی *Hemisarcoptes sp.* که در زیر اغلب سپرها بخصوص در زمستان مشاهده میشود رنگ این کنه شیری متمایل به زرد بوده و بیشتر از تخم سپردار واوی سیب تغذیه میکند.

در منطقه اصفهان نیز چندین گونه حشره مفید از روی شپشک واوی سیب جمع آوری گردیده‌اند که هنوز تعیین نام نشده‌اند.

مبارزه

بطور کلی مبارزه بر علیه این آفت در سه منطقه تحت آزمایش (استانهای مرکزی و اصفهان و خراسان) بر این پایه استوار بود که سعی گردد حساسترین مرحله زندگی این آفت در معرض سم قرار داده شود. طبق بررسیهای انجام شده دوره خروج پوره‌های سن اول حاصله از تخمهای زمستان گذران بهترین موقع از نظر مبارزه شیمیائی است زیرا اولاً پوره‌های سن اول مدتی بدون سپر هستند و پس از ثابت کردن خود در محل مورد

نظر سپر درست مینمایند و در نتیجه مستقیماً در معرض خطر سم قرار میگیرند. وثانیاً دوره خروج پوره‌های سن اول حاصله از تخمهای زمستان‌گذران با مقایسه با دوره خروج پوره‌های سن اول نسلهای بعدی کوتاهتر است و لذا دفعات سمپاشی کمتری مورد نیاز است. ولی از آنجائیکه این آفت زمستان را بصورت تخم در زیر سپر میگذراند این فکر پیش میآید که شاید با سمپاشی‌های زمستانه و با استفاده از سموم قوی با میزان نسبتاً بالا بتوان این آفت را کنترل کرد بر اساس بحث فوق در هر سه منطقه آزمایش سمپاشیهائی در بهار و زمستان بر علیه شپشک واوی سیب انجام گردید که بترتیب به ذکر آنها میپردازیم.

۱ - اصفهان

آزمایش سموم زمستانه در بهمن ماه ۱۳۴۶ و آزمایش سموم بهاره در اردیبهشت ۱۳۴۷ و ۱۳۴۸ انجام شد محل آزمایش در زمستان ۱۳۴۶ و بهار ۱۳۴۷ در ده جلوان واقع در شمال اصفهان و بهار ۱۳۴۸ در منطقه میار واقع در جنوب اصفهان بوده است. آزمایش با استفاده از طرح بلوکهای تصادفی انجام شد سمپاشی در بهار دومر تبه بقاصله ۱۰ روز که نوبت اول زمانی بود که در حدود ۰.۸٪ پوره‌های سن اول خارج گردیده بودند تا این زمان ۱۴ روز پس از ظهور اولین پوره و مصادف با تشکیل کرکهای سفید رنگ بر روی تنه و شاخه‌های آلوده بوده است نتایج این آزمایشها در جداول ۴ و ۵ منعکس هستند در این جداول برای تعیین درصد تلفات از فرمول هندرسن و تیلتون استفاده شده است.

جدول شماره ۴ - اثر سموم حشره کش روی پوره‌های سن اول شپشک واوی سیب در بهار (اصفهان)

بهار سال ۱۳۴۸					بهار سال ۱۳۴۷				
نام سم	غلظت سم	غلظت روغن	تاریخ سمپاشی اول	تاریخ سمپاشی دوم	درصد تلفات ۳۰ روز بعد از سمپاشی اول	غلظت سم	غلظت روغن	تاریخ سمپاشی اول	تاریخ سمپاشی دوم
سوپر اسید امولسیون ۲۰٪	۲ در هزار	۱۰ در هزار	۴۸/۲/۱۳	۴۸/۲/۲۳	۹۹/۷۳	۲ در هزار	۱۰ در هزار	۴۷/۲/۱۶	۴۷/۲/۲۶
گوزاتیون امولسیون ۲۰٪	۲ در هزار	۱۰ در هزار	۴۸/۲/۱۳	۴۸/۲/۲۳	۹۹/۴۱	۲ در هزار	۱۰ در هزار	۴۷/۲/۱۶	۴۷/۲/۲۶
مالادرکس	۲ در هزار	۱۰ در هزار	۴۸/۲/۱۳	۴۸/۲/۲۳	۹۹/۴۵	۲ در هزار	۱۰ در هزار	۴۷/۲/۱۶	۴۷/۲/۲۶
رکسیون (۴۰٪)	۱ در هزار	۱۰ در هزار	۴۸/۲/۱۳	۴۸/۲/۲۳	۹۹/۰۵	۱ در هزار	۱۰ در هزار	۴۷/۲/۱۶	۴۷/۲/۲۶
آنتیو (۴۰٪)	۱ در هزار	۱۰ در هزار	۴۸/۲/۱۳	۴۸/۲/۲۳	۹۸/۸۵	۱ در هزار	۱۰ در هزار	۴۷/۲/۱۶	۴۷/۲/۲۶

جدول شماره ۵ - اثر سموم حشره کش روی تخم شپشک واوی سیب در زمستان ۱۳۴۶ (اصفهان)

نام سم	غلظت سم	غلظت روغن و لك	تاریخ سمپاشی	درصد تلفات ۲۸ روز بعد از سمپاشی	درصد تلفات ۱۰۰ روز بعد از سمپاشی
گبوتكس	۷/۵ در هزار	۱۰ در هزار	۴۶/۱۱/۲	۳۹	۹۹
گبوتكس	۷/۵ در هزار	-	۴۶/۱۱/۲	۲۳	۹۵/۶
دیازتیون امولسیون ۲۰٪	۱ در هزار	۱۰ در هزار	۴۶/۱۱/۲	۲۰	۸۵
روغن و لك	-	۳۰ در هزار	۴۶/۱۱/۲	۴۴	۸۴

بطوریکه در جدول شماره ۴ گفته شد کلیه سموم آزمایش شده در بهار (در موقع خروج حداکثر پوره های سن اول) تلفات قاطعی به پوره های این آفت وارد می آورند (۹۸-۱۰۰ درصد) البته لازم ییاد آوری است که به تمام این سموم روغن به میزان ده در هزار اضافه شده است و در ضمن تعیین درصد تلفات ۲۰ روز بعد از سمپاشی اول و یا عبارت دیگر ۱۰ روز بعد از سمپاشی دوم انجام گردیده است در سمپاشی زمستانه آنطور که در جدول شماره ۵ منعکس است مخلوط سم گبوتكس (بامیزان ۷/۵ در هزار) و روغن (بامیزان ده در هزار) اثر مطلوبی برای از بین بردن تخم های این آفت داشته است و از درختان آزمایشی صد روز پس از سمپاشی یعنی درست زمانی که ۸۰٪ پوره های شپشک واوی سیب ظاهر شده بودند باز دید بعمل آمد و مشاهده گردید که روی این نوع درختان در تاً پوره دیده میشود و تخمها که در اثر سم تغییر رنگ داده بودند در گرمخانه نیز بهمان حالت ماندند در حالیکه تخمهای شاخه های سمپاشی نشده تفریخ شدند. متأسفانه در اصفهان مسئله ایجاد سوختگی ناشی از سم گبوتكس روی درختان میوه زیاد مورد دقت قرار نگرفته است در حالیکه طبق آزمایشهای انجام شده در دو منطقه دیگر تحت آزمایش مشاهده گردیده که این سم با غلظت های مشابه مورد عمل در اصفهان ممکن است اثرات نامطلوب روی نبات داشته باشد و لذا همانطور که در آزمایشهای سایر مناطق آورده شده سمپاشی زمستانه فعلاً توصیه نمیگردد.

۲ - استان مرکزی (کرج و شهریار)

موقع مبارزه در آزمایشهای این استان نیز بر اصل ظاهر شدن پوره های سن اول و پیدا شدن منظره غبار آلود روی تنه درختان استوار بوده است این موقع از نظر وضع رویشی درختان سیب تقریباً مصادف با ۲۰ روز پس از ریختن کامل گلبرگهای درختان سیب بوده و اندازه میوه های سیب در این زمان قدری درشت تر از يك فنديق

میباشد. آزمایش سموم بهاره در قریه ولدآباد کرج در قطعه باغی دهساله که فواصل درختان آن ۵ متر هستند انجام شد تعداد درختان انتخابی یکصد و بیست اصله سیب با آلودگی تقریباً یکنواخت بود و از طرح بلوکهای کاملاً تصادفی استفاده شد بدین معنی که آن را به ۵ بلوک که هر یک دارای ۶ پلات و هر پلات دارای ۴ اصله درخت (واحد آزمایشی) بود تقسیم کردیم. نوع سمپاش هولدر موتوری صد لیتری با فشار کم و نوبت دوم سمپاشی ۱۵ روز بعد از سمپاشی اول بوده است نتایج حاصله از این آزمایش در جدول شماره ۶ منعکس می باشد.

جدول شماره ۶

اثر سموم حشره کش روی پوره های سن اول شپشک و اوی سیب در بهار (کرج ۱۳۴۷)

نوع سم	میزان مصرف سم	میزان روغن اضافه شده	در صد تلفات ۱۵ روز بعد از سمپاشی اول	در صد تلفات ۱۵ روز بعد از سمپاشی دوم
سوپر اسید امولسیون ۰/۰۲۰	۲ در هزار	ده در هزار	۸۲	۹۹
گوزاتیون امولسیون ۰/۰۲۰	۲ در هزار	۴	۸۱	۹۹
امولسیون مالاتیون ۰/۰۵۷	۲ در هزار	۴	۸۵	۹۹
رکسیون ۰/۰۴۰	۱ در هزار	۴	۸۲	۹۹
آنتیو ۰/۰۴۰	۱ در هزار	۴	۸۰	۱۹

همانطور که در جدول شماره ۶ منعکس است نتایج حاصله از استان مرکزی نیز مؤید اثر قاطع سموم مصرف شده در آزمایشهای بهاره است که البته در صورتی است که سمپاشی بموقع انجام شود. آزمایش سموم در زمستان نیز در قریه ولدآباد کرج (اسفند ماه ۱۳۴۶) و در همان باغ انجام شد برای این منظور یکصد اصله درخت با آلودگی نسبتاً یکنواخت جهت این آزمایش انتخاب شدند طرح نیز همان طرح بلوکهای کاملاً تصادفی بود که در پنج تکرار و هر تکرار شامل ۴ درخت (واحد آزمایشی) انجام شد. نتایج حاصله از این آزمایش در جدول شماره ۷ منعکس می باشد.

جدول شماره ۷

اثر سموم حشره کش روی تخم شپشک و اوی سیب در زمستان (کرج ۱۳۴۶)

نوع سم	میزان مصرف	میزان مصرف روغن	درصد تلفات
گبوتکس	۴ در هزار	۱۰ در هزار	۹۱/۹
گبوتکس	۴ در هزار	—	۸۳
دیازینون ۰/۲۰	۱ در هزار	۳۰ در هزار	۶۴
—	—	۳۰ در هزار	۲۳

آنطور که در جدول شماره ۷ مذکور است سمپاشیهای زمستانه اثر چندانی نداشته اند زیرا بالاترین تلفات ۹۱/۹٪ بوده است که کافی نیست چون بقیه افراد قادرند در بهار سال بعد آلودگی را گسترش دهند.

۳ - خراسان

در بهار هنگامیکه ۹۰٪ از تخمها تفریح شدند آزمایش با همان میزان ۵ نوع سم و روغن آزمایش شده در سمپاشیهای بهاره مناطق اصفهان و استان مرکزی انجام شد. این سمپاشی ۱۰ روز بعد تکرار گردید. در این آزمایش مشاهده شد که تمام سموم بکار برده شده با اختلافی جزئی که از نظر آماری معنی دار نیستند روی پوره های سن اول اثری قاطع دارند نتایج حاصله از سمپاشی زمستانه در جدول شماره ۸ نشان داده شده است.

جدول شماره ۸

اثر سموم حشره کش روی تخم شپشک و اوی سیب در زمستان خراسان

نوع سم	میزان مصرف	میزان مصرف روغن	درصد تلفات
گبوتکس	۷/۵ در هزار	۱۰ در هزار	۹۰
گبوتکس	۷/۵ در هزار	—	۷۳/۷
دیازینون ۰/۲۰	۱ در هزار	۱۰ در هزار	۶۸/۴
—	—	۳۰ در هزار	۴۲/۴

طبق جدول شماره ۸ سموم زمستانه بامیزانی که بکار برده شده اند اثر اطمینان بخشی در تقلیل جمعیت

این آفت ندارند و گذشته از آن مصرف سم گبوتکس بامیزان بکار برده شد و علائم اولیه سوختگی در درختان سیب پدید آورده است (فریور مهین).

نتیجه کلی از نظر اثر مبارزه شیمیائی در بهار زمستان

اگر مبارزه بهاره بهنگام خروج حداکثر پوره های سن اول آفت (در حدود ۸۰-۹۰ درصد) انجام شود و ۱۵-۱۰ روز بعد نیز تکرار گردد و در صورت استفاده از یکی از سموم توصیه شده در آزمایشهای اصفهان و استان مرکزی و خراسان و یا سمومی مشابه آنها بامیزان مصرف رایج میتوان مطمئن بود که نتیجه مثبت و قاطعی عاید خواهد شد خوشبختانه موقع سمپاشی بر علیه شپشک و اوی سیب تقریباً همزمان با شروع اولین سمپاشی بر علیه کرم سیب و سپردار بنفش است و چون طبق مطالعات دواچی و اسماعیلی سموم سوپر اسید و گوزاتیون اثر قاطعی روی کرم سیب دارند لذا می توان از دو سم فوق را برای کنترل هر سه آفت شپشک و اوی سیب، کرم سیب و سپردار بنفش بکار برد. موضوع مهمی که لازم به یادآوری است اینست که سمپاشی باید شامل تمام قسمتهای درخت و همچنین تمام درختان آلوده باغ و با استفاده از سمپاشهای موتوری با فشار قوی باشد.

در مورد سمپاشی زمستانه به دلایل زیر فعلاً هیچگونه توصیه ای نمیشود:

۱- انجام سمپاش زمستانه طبق نتایج کلی حاصله مخصوصاً در دو منطقه استان مرکزی و استان خراسان مبارزه بهاره را منتفی نمیسازد زیرا تلفات حاصله از آن کافی نیست و همان افراد باقیمانده قادرند که در بهار سال بعد گسترش یافته و دامنه فعالیت خود را به میزان قبلی برسانند (در صورت مناسب بودن شرایط اکولوژیک) و لذا ناچاریم در بهار نیز سمپاشی کنیم که اینکار هم مقرون بصرفه نیست و هم بدلیل دفعات زیاد سمپاشی ضربه مهلکی به جمعیت دشمنان طبیعی آفت وارد می آید.

۲- بکار بردن سم گبوتکس که در سمپاشیهای زمستانه در هر سه منطقه بهترین نتیجه نسبی را داده است باعث از بین رفتن شادابی و شفافیت شاخه ها در سال بعد میگردد و عبارت دیگر بکار بردن گبوتکس بامیزانی که نتیجه نسبتاً مطلوب بدهد سوختگی خفیف در درختان سیب بوجود می آورد و بامیزانهای کمتر نیز اصولاً اثر قابل توجهی در تقلیل تخمها ندارد.

۰.۶	۰.۱	۵۱۷	۰.۱
۷۱۲۷	-	۵۱۷	۰.۱
۷۱۸۶	۰.۱	۰.۱	۰.۱
۷۱۲۶	۰.۶	-	-