

نگارش: عزیزاله نعیم و احمد اخیانی^۱

بررسی علل ترش شدن میوه انجیر در کاشان و مکانیزم انتقال عامل بیماری^۲

چکیده

ترش شدن انجیر بیماری میوه‌های رسیده است و تاسمیوها متورم و آبدار نشده و منفذ انتهائی (چشم انجیر) آنها باز نشود به این بیماری مبتلا نمی‌گردند. عامل بیماری مخمری بنام *Hanseniaspora vineae* Van der Walt et Tscheuschner است که بوسیله حشراتی از قبیل مگس‌های سرکه^۳ *Drosophila* sp. و *Zaprionus* sp. و سوسکهای میوه‌خشک *Carpophilus* spp. از کانونهای آلوده به میوه‌های روی درختان منتقل و به وسیله خود آنها و تاحدودی به وسیله شپشک آرد آلود *Planococcus ficus* Signoret و سن *Zanchius breviceps* Wagner از راه منفذ انتهائی به داخل میوه راه یافته و باعث ترش شدن آن می‌شود. از میوه‌های مبتلا شیرابه کرم‌رنگ غلیظی خارج می‌گردد که بر روی شاخ و برگ درختان چکیده و بوی تخمیر و ترشیدگی از دور به مشام می‌رسد. گوشت میوه آبکی و لزج شده و حبابهای گاز در آن دیده می‌شود. پس از اینکه محتویات میوه بصورت شیرابه خارج شد پوست آن چروکیده و سرانجام خشک شده و به همین صورت تا سال بعد روی درخت باقی می‌ماند که باعث بقاء مخمر می‌گردد. درون میوه‌های مبتلا هم شیره غلیظ و رب مانند چسبنده‌ای وجود دارد. کنه تار عنکبوتی *Tetranychus urticae* Koch که در

۱- مهندس عزیزاله نعیم و احمد اخیانی، صندوق پستی ۴۱۹، آزمایشگاه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، اصفهان.

۲- این مقاله در تاریخ ۳۰/۳/۶۵ به هیئت تحریریه رسیده است.

۳- حشرات نامبرده را متخصصین British Museum تعیین نام کرده‌اند.

ماه‌های گرم سال (خرداد تا شهریور) به‌وفور روی درختان دیده می‌شود و کنه‌های چهارپای انجیر *Aceria spp.* که گهگاه و در بعضی از باغها یافت می‌شوند، در انتقال بیماری نقشی ندارند.

نقدها

مدتها بود که باغداران کاشان از بیماری ناشناخته‌ای که باعث ترش شدن میوه‌های انجیر و جاری شدن شیرابه از انتهای میوه‌ها و چکیدن آن بر روی درختان می‌گردید شکایت داشتند و به ادعای آنها باین که به مراجع مختلفی مراجعه کرده بودند، راه معالجه‌ای پیشنهاد و توصیه نشده بود. براساس خواسته آنها و در پی شناخت بیماری این بررسی طی چهار سال (۱۳۵۹-۱۳۶۲) در باغهای روستای راوند کاشان انجام شده است.

میوه درختان انجیر برخلاف سایر میوه‌ها، بتدریج می‌رسد. میوه‌هایی که در اواخر فصل رویشی سال قبل تشکیل شده‌اند در طول زمستان بر روی درختان باقی می‌مانند. میوه‌هایی که از فندق درشت‌تر باشند در اثر سرما از بین رفته و میوه‌های کوچک‌تر که باقی می‌مانند در بهار یا تابستان سال بعد، میوه پیش‌رس (انجیربادی یا انجیر بهاره) را به وجود می‌آورند (شیبانی، ۱۳۶۲). تعداد این میوه‌ها کم و در آنها ترشیدگی دیده نمی‌شود. میوه‌هایی که در بهار، تابستان و پائیز تشکیل می‌شوند بتدریج می‌رسند و ترشیدگی در آنها همزمان با رسیدن میوه‌های همان سال (اواخر مرداد به بعد) دیده می‌شود. در میوه‌های نارس منفذ انتهائی بسته بوده و بتدریج که میوه‌ها آبدار و آماده رسیدن می‌شوند این منفذ باز می‌گردد.

در باغهای کاشان بدون توجه به اصول علمی و فنی، درختان انار، انجیر، زردآلو، گوجه، خرمالو، کاج و گاهی مو به‌طور درهم و متراکم کاشته می‌شوند. پس از رشد کافی، شاخه درختان درهم شده، فضای بسته و متراکمی را به وجود می‌آورد که حرکت در بین آنها مشکل بوده و نور آفتاب به زمین نمی‌رسد. علفهای هرز باغ که بیشتر از باریک برگان بوده مخصوصاً ارزن وحشی (*Setaria sp.*) که گیاه غالب است رشد کرده و به ارتفاع یک متر یا بیشتر می‌رسند. آبیاری هفتگی و هوای گرم منطقه محیط گرم و مرطوب غیر قابل تحملی را در باغ به وجود می‌آورد. در چنین محیطی است که میوه‌های انجیر و انار ریخته شده در پای درختان به سرعت تخمیر شده و کانونی برای آلودگی میوه‌های روی درختان می‌گردند.

روش و وسایل بررسی

جهت خالص کردن و شناخت مخمر عامل بیماری از محیطهای کشت مالت آگار، M. A. سیب زمینی، دکستروز، آگار P. D. A. و مالت هویج آگار M. C. A. (Booth, 1971) استفاده شده و برای تعیین اثر جانورانی که روی درختان انجیر وجود دارند، از سمپاشیهای هفتگی و پانزده روزه با کنه کش (امولسیون مروسید ۴٪ به نسبت ۱/۰ درصد) و حشره کش (امولسیون دیازینون ۶۰٪ به نسبت ۲/۰ درصد) بهره گرفته و به منظور جلوگیری از آلودگی میوه‌ها و تعیین

اثر عوامل انتقال، قبل از پیدایش بیماری (در خردادماه) کیسه های ململی نازک روی شاخه ها بسته شده است. برای تعیین راه نفوذ مخمر به داخل میوه ها وثبوت بیماریزائی آن از تزریق مخمر خالص شده، به وسیله سرنگ به داخل میوه ها از راه منفذ انتهائی، مالیدن آن روی میوه، زخمی کردن پوست میوه و مالیدن مخمر و بستن منافذ انتهائی میوه ها با پارافین، استفاده شده است. جدا کردن مخمر از حشرات ناقل از راه ضد عفونی آنها در هیپوکلریت سدیم تجارته در صد، شستشوی آنها در آب مقطر استریلیزه شده و کشت آنها در محیطهای فوق بهره گرفته شده و به منظور بررسی اثر سمپاشیها در جلوگیری از آلودگی، هرپانزده روز یکبار با امولسیون دیازینون ۰.۶٪ به نسبت ۲/ در صد، امولسیون مرو سید ۰.۴٪ به نسبت ۱/ در صد و کوپوس آبی (اکسی کلوروس) به نسبت ۴/ در صد استفاده شده است.

نتیجه و بحث

۱- تعیین عامل بیماری: برای شناخت عامل بیماری میوه های آلوده بطور مجزا در داخل دستمال کاغذی به آزمایشگاه منتقل شده و پس از خالص کردن قارچ روی محیطهای M. A.، P. D. A. و M. C. A معلوم گردید که مخمری بنام: *Hanseniaspora vineae* Van der walt et Tscheuschner باعث ترش شدن میوه ها می شود. این مخمر را که Centra Bureau Voor Schimmelcultures هلند تشخیص داده است باعث تخمیر گلوکز و گاهی سلویوز شده ولی نمی تواند قندهای دیگری مانند گالاکتوز، مالتوز، لاکتوز، ملی بیوز و رافینوز را تخمیر نماید. همچنین قادر است از میان ترکیبات کرین دار گلوکز و سلویوز و سالیسین را هضم و جذب نموده ولی در جذب سایر قندها ناتوان است (Lodder, 1977). پس از ابتلا قارچهای دیگری مانند *Pichia* و *Aspergillus* هم ممکن است همراه مخمر دیده شوند که عامل ثانوی بوده و بیماری در اثر قارچ اول عارض میگردد.

۲- زمان بروز و شیوع بیماری: همزمان با رسیدن انجیرهای بی دانه (اسم محلی واریته ای از انجیر) که در اواخر مردادماه انجام می گیرد بیماری ظاهر شده و در شهریور، مهر و آبان که انجیرهای دانه دار به تدریج می رسند شدت بیماری به اوج خود می رسد.

۳- عوامل انتقال: در نمونه برداریهایی که طی چهار سال (۱۳۵۹-۱۳۶۲) انجام شده روی درختان انجیر در کاشان کنه ها و حشرات زیر دیده می شوند:

1 - *Tetranychus urticae* Koch (Tetranychidae)

2. *Aceria ficus* (Cotte)

3. *Aceria* sp.

(Eriophyidae)

4. *Carpophilus froemani* Dobson

5. *Carpophilus obsoletus* Erichson

(Nitidulidae)

6. *Drosophila* sp.

7. *Z. aprionus* sp.

(Drosophilidae)

8. *Zanchius breviceps* (Wagner) (Miridae)

9. *Planococcus ficus* (Signoret) (Pseudococcidae)

الف- اثرکنه‌ها درانتقال بیماری: برای تعیین اثرکنه‌ها در انتقال بیماری، در آزمایشی از نیمه تیر تا اول مهرماه ۱۳۵۹، تعداد ۴ اصله درخت انجیر را که بطور تصادفی انتخاب شده بود (M1.M6.) هفته‌ای یک بار با آمولسیون مروسید ۰.۴٪ به نسبت ۱/۰ درصد سمپاشی گردید. همچنین ۴ درخت دیگر به عنوان شاهد و بدون سمپاشی منظور شد. قبل از سمپاشی از هر درخت ۵ برگ برداشت و تعداد کنه (کنه تار عنکبوتی، *T. urticae* Koch) در امتداد سه رگ برگ بزرگ پشت هر برگ در میدان دید بینو کولر زایس با عدسی چشمی ۱۰ در درجه یک شمارش گردید که از ۹۰ عدد متغیر بود. پس از سمپاشی‌های مکرر نیز این عمل تکرار شد که روی درختان سمپاشی شده کنه‌ای مشاهده نگردید ولی روی درختان شاهد تعداد آنها از ۵۰-۴ عدد (در دفعات و درختان مختلف) متغیر بود. در مهرماه همان سال، ترش شدن میوه‌ها روی درختان سمپاشی شده و شاهد یکسان و بالغ بر ۷۰ درصد از میوه‌ها را شامل می‌شد. کنه‌های چهارپا *Aceria* spp. چون در بعضی از سالها و در پاره‌ای از باغها وجود دارند و همه ساله در اکثر باغها میوه‌ها ترش می‌شوند، نمی‌توانند در ترش شدن میوه‌ها نقشی داشته باشند.

از حشرات نامبرده شپشک آردآلود *Planococcus ficus* Sig. و سن *Zanchius breviceps* Wag. که در تمام دوران رویشی درختان انجیر وجود دارند و سوسکهای میوه خشک *Carpophilus* spp. و مگس‌های سرکه *Drosophila* sp. و *Zaprionus* sp. که همزمان با رسیدن میوه‌های انجیر و آبدار شدن و ترکیدن میوه‌های انار جمعیت آنها بشدت بالا می‌رود، می‌توانند عوامل انتقال بیماری باشند.

ب- اثر حشرات: برای ثبوت اثر حشرات درانتقال عامل بیماری در نیمه تیرماه ۱۳۵۹ روی ۴ اصله درختی که در آزمایش قبل به عنوان شاهد انتخاب شده بودند ۱۲ کیسه مملی بسته شد. از اوایل شهریور تا اواخر مهرماه که بتدریج میوه‌ها مورد بررسی قرار گرفت، در میوه‌های رسیده (از ۲۳-۲۴ عدد میوه) داخل کیسه‌ها موردی از ترش شدن مشاهده نشد، در حالی که ۷۰ درصد از میوه‌های همان درختان ترش شده بودند.

بدتعیین اثر هر یک از حشرات درانتقال بیماری: به این منظور در نیمه خردادماه ۱۳۶۰ آزمایشی در چهار تیمار:

A- برای رها کردن ۱۰۰ عدد شپشک آرد آلود

B- برای رها کردن ۵۰ عدد سوسکهای میوه خشک

C- برای رها کردن . ه عدد مگس های سرکه

D- شاهد (بدون آلودگی)

وسه تکرار انجام گرفت. به این معنی که روی چهار شاخه یک درخت (بلوک ۱) پس از شمارش تعداد میوه ها کیسه های ململی بسته شد و این عمل در مورد سه درخت دیگر نیز تکرار گردید. در اواسط مهرماه همان سال داخل هر کیسه به شرح فوق حشره رها شد. در اوایل آبانماه که از میوه های رسیده داخل کیسه ها بازدید به عمل آمد، در تمام کیسه های حاوی حشرات میوه ها ترش شده بودند، در حالی که شاهد آلودگی نشان نمی داد (جدول ۱).

جدول ۱- وضعیت ترش شدن میوه های انجیر در تیمارهای مختلف (۱۳۶۰)

Table 1 - Fig souring in different conditions (1981)

تیمارها Treatments	تکرارها Repetitions		
	3	2	1
A- حاوی شپشک آرد آلود	+	+	— (with <i>Planococcus</i>)
B- حاوی سوسکهای میوه خشک	+	+	» (<i>Carpophilus</i>)
C- حاوی مگسهای سرکه	+	+	» (<i>Drosophila</i>)
D- شاهد (بدون حشره)	—	—	(without any insects)

برای تأیید اثر حشرات فوق در انتقال بیماری این آزمایش در سال ۱۳۶۱ هم تکرار شد. در اوایل مرداد ماه همان سال آزمایشی در چهار تیمار:

A- برای رها کردن . . ۱ عدد مگسهای سرکه

B- برای رها کردن . . ۱ عدد سوسکهای میوه خشک

C- برای رها کردن . . ۱ عدد شپشک آرد آلود

D- شاهد (بدون آلودگی)

و چهار تکرار انجام گردید. آزمایش مانند سال قبل از طریق بستن چهار کیسه روی چهار شاخه یک درخت (بلوک ۱) و تکرار آن روی سه درخت دیگر انجام گرفت. در نتیجه ۱۶ کیسه ململی روی ۱۶ شاخه چهار درختی که در سال قبل آلوده بوده بسته شد و میوه های درون کیسه ها نیز شمارش گردید.

در ۲۲ شهریور ماه حشرات مزبور از روی درختان همان باغ جمع آوری و درون کیسه ها رها شدند. در نیمه مهرماه که میوه های رسیده درون کیسه ها مورد بررسی قرار گرفتند، میوه هایی که در معرض فعالیت حشرات قرار داشتند ترش شده، در حالی که میوه های کیسه های شاهد همه سالم باقی مانده بودند (جدول ۲).

جدول ۲- درصد میوه‌های ترش شده در اثر حشرات مختلف (۱۳۶۱)
Table 2 - Percentage of fruit souring in different conditions (1982)

تیمارها		تکرارها		Repet.		میانگین		
Treatments		I		3			4	
Av.		100		80		71/43	88/89	85/08
A- مگسهای سرکه		100		80		71/43	88/89	85/08
(Drosophila)								
B- سوسکهای میوه خشک		43/75		25		28/58		34/33
(Carpophilus)								
D- شپشک آردآلود		0		10/53		20		20/13
(Planococcus)								
C- شاهد		0		0		0		0
(Control)								

چون در آزمایش‌های سالی‌گذشته سن منظور نشده بود، در اواخر مردادماه ۱۳۶۲

آزمایشی در پنج تیمار:

A- برای رها کردن ۱۰۰ عدد مگس‌های سرکه

B- برای رها کردن ۱۰۰ عدد سوسک‌های میوه

C- برای رها کردن ۱۰۰ عدد شپشک آردآلود

D- برای رها کردن ۱۰۰ عدد سن

E- شاهد (بدون آلودگی)

و پنج تکرار انجام گرفت. در نیمه دوم شهریورماه همان سال پس از حذف میوه‌های رسیده و یا افتاده در داخل کیسه‌ها، درون هر کیسه بشرح بالا حشره رها گردید. درصد ترشیدگی میوه‌ها پس از دو بازدید که در اواسط ماه‌های مهر و آذر انجام گرفت تعیین شد (جدول ۳).

جدول ۳- درصد ترشیدگی میوه‌های رسیده انجیر در اثر حشرات ناقل بیماری (۱۳۶۲)

Table 3 - Percentage of fruit souring in different conditions (1983)

میانگین Av.	تکرارها Repet.					تیمارها Treatments
	5	4	3	2	1	
97	100	94/11	100	100	91/66	A- مگسهای سرکه (<i>Drosophila</i>)
67	58/82	76/47	58/33	42/85	100	B- سوسکهای میوه خشک (<i>Carpophilus</i>)
3	0	7/69	7/69	0	0	C- شپشک آرد آلود (<i>Planococcus</i>)
9	6/25	9/23	18/18	0	12/5	D- سن (<i>Zanchius</i>)
0	0	0	0	0	0	E- شاهد (Control)

باتوجه به آزمایشهای انجام شده در سال ۱۳۵۹ و جدولهای ۱-۳ چون تیمارهای شاهد آلودگی نشان نمی‌دهند، پس عامل بیماری حتماً باید به وسیله حشرات به میوه‌ها انتقال یابد. هوا نمی‌تواند عامل انتقال مخمر باشد زیرا میوه‌های درون کیسه‌های سلفی نازک به هیچ وجه آلوده نمی‌شوند. (Leach, 1940) عوامل انتقال بیماری را مگس سرکه *Drosophila ampelolophila* Leow، سوسک میوه‌خشک *Carpophilus hemipterus* L. و تریپس‌ها و کنه‌ها می‌دانند که به اعتقاد وی دو جانور اخیر قبل از رسیدن میوه و باز شدن منفذ انتهائی آن از لابلای برگچه‌های پوشاننده منفذ وارد میوه شده و در ۱۰ درصد از موارد باعث ترش شدن آنها می‌گردند. در کاشان تریپس و کنه‌ها نقشی در ترش شدن میوه‌ها ندارند، زیرا در هیچ مورد کنه‌ها یا تریپس درون میوه‌ها دیده نشده و با حذف کنه‌ها در اثر سمپاشی‌های مکرر هفتگی میزان ترشیدگی در درختان شاهد و سمپاشی شده یکسان بوده است. همانطوری که جدولهای ۱-۳ نشان می‌دهند، مگسهای سرکه و سوسکهای میوه‌خشک از عوامل اصلی انتقال بیماری بوده که همزمان بارسیدن میوه‌های انار و انجیر (اواخر مرداد و بعد) جمعیت آنها به شدت افزایش یافته و باعث آلودگی و اشاعه بیماری می‌شوند. با اینکه این دو حشره درون کیسه‌ها تا ۶۷ و ۹۷ درصد از میوه‌های رسیده را مبتلا می‌کنند ولی در طبیعت که حشره آزادی و میدان عمل بیشتری دارد، ممکن است درصد آلودگی میوه‌ها

کمتر باشد. این حالت در مورد دوحشده دیگر یعنی شپشک آردآلود و سن انجیر هم صادق است، زیرا پس از آلودگی میوه‌ها و چکیدن شیر حوای مخمر از میوه‌های شاخه‌های بالاتر و آلوده شدن شاخ و برگ درختان حشراتی که روی این درختان به سر می‌برند نیز آلوده می‌شوند. حال هرگاه حشرات مزبور به درون کیسه و روی میوه‌های سالم منتقل شوند در اثر محدودیت میدان عمل با میوه‌ها تماس بیشتری داشته و آنها را آلوده می‌کنند، درحالی که چنانکه بعداً خواهد آمد لازمه آلودگی میوه‌ها، ورود حشره حامل قارچ به دهانه منفذ انتهائی انجیر است و گر نه هرگز میوه آلوده نخواهد شد. در طبیعت دو حشره نامبرده وارد منفذ انتهائی میوه‌ها نمی‌شوند.

ت- بیماریزائی، راه نفوذ قارچ و سرایت بیماری: به منظور ثبوت بیماریزائی قارچ و راه سرایت بیماری در نیمه خردادماه ۳۶، آزمایشی در سه تیمار:

A- برای مالیدن شیر میوه‌ترش شده به منفذ انتهائی میوه‌ها

B- برای مالیدن شیر میوه‌ترش استریزه شده به منفذ انتهائی میوه‌ها

C- شاهد (بدون آلودگی)

و سه تکرار انجام گرفت. در این آزمایش قبل از شیوع بیماری و آلوده شدن میوه‌ها (نیمه خردادماه) پس از شمارش میوه‌های سه شاخه از یک درخت، آنها را در داخل سه کیسه سلفی مجزا قرار داده و این عمل در مورد دو درخت دیگر نیز تکرار گردید. در اواسط مهرماه (زمان شدت بیماری) به منفذ انتهائی یکایک میوه‌های درون کیسه‌ها که سالم باقی مانده بود به ترتیب شیر میوه ترش شده، شیر ترش استریزه شده و آب مقطر مالیده شد. در اوایل آبان‌ماه همان سال، میوه‌های تیمار A ترش شدند، درحالی که میوه‌های تیمارهای B و C سالم باقی ماندند (جدول ۴).

جدول ۴- آلودگی میوه‌های انجیر در اثر مالیدن شیر میوه‌های ترش شده

Table 4 - Effect of exudate of soured fruits spread on healthy ones

تیمار	تکرار	Repet.	Treatments
A- شیر میوه‌ترش شده Not sterilized exudate	1	+	B- شیر ترش استریزه شده Sterilized exudate
	2	+	
	3	+	
C- شاهد (بدون آلودگی)			Control

در سال بعد آزمایش در پنج تکرار:

A - کیسه حاوی میوه‌های سالم برای آلوده کردن با شیر میوه ترش شده

B - کیسه حاوی میوه‌های سالم برای آلوده کردن با شیر ترش استریل‌شده

C - کیسه حاوی میوه‌های سالم برای آلوده کردن با مخمر خالص شده در آزمایشگاه

D - کیسه حاوی میوه‌های سالم برای آلوده کردن با آب مقطر

E - کیسه حاوی میوه‌های سالم بدون آلودگی به عنوان شاهد

و چهار تکرار انجام شد. در اوایل مردادماه روی میوه‌های نارس پنج شاخه یک درخت پس از شمارش کیسه بسته شده و این عمل در مورد سه درخت دیگر هم تکرار شد که مجموعاً ۲ کیسه حاوی میوه منظور گردید. در اواخر شهریور میوه‌های داخل کیسه‌ها به ترتیب بالا آلوده و یکماه بعد نتیجه آن مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۵).

جدول ۵ - درصد ترشیدگی در میوه‌های رسیده انجیر پس از آلوده کردن

Table 5 - Percentage of soured figs after inoculation

تیمار Treatments	تکرار Repet.				میانگین Av.
	1	2	3	4	
A - آلوده با شیر میوه ترش شده Not sterilized exudate	50	42/86	42/86	77/78	55/4
B - آلوده با شیر ترش استریل‌شده Sterilized exudate	0	0	0	0	0
C - آلوده با اسپانسیون مخمر yeast suspension	18/18	38/46	0	0	14/16
D - آلوده با آب مقطر Distilled water	0	0	0	0	0
E - شاهد (بدون آلودگی) Control	0	0	0	0	0

به منظور تکرار آزمایش، در اواخر مردادماه سال بعد (۱۳۶۲/۵/۲۶) آزمایشی در ۶

تیمار:

A - کیسه حاوی میوه‌های سالم برای تزریق مخمر خالص شده از راه منفذ انتهائی

- B- کیسه حاوی میوه‌های سالم برای تزریق آب مقطر از راه منفذ انتهائی
 C- کیسه حاوی میوه‌های سالم برای مالیدن آب مقطر روی پوست میوه و سوزن زدن آن
 D- کیسه حاوی میوه‌های سالم برای مالیدن مخمر خالص شده و سوزن زدن آن
 E- کیسه حاوی میوه‌های سالم برای مالیدن مخمر خالص روی پوست آن بدون سوزن زدن
 F- شاهد (بدون آلودگی)

و پنج تکرار انجام شد. در تاریخ فوق روی میوه‌های ۴ شاخه یک درخت با سابقه آلودگی در سالهای قبل پس از شمارش میوه‌ها ۴ کیسه بسته شد و این عمل در مورد چهار درخت دیگر نیز تکرار گردید. در اواخر شهریور همان سال بجز کیسه‌های تیمار شاهد، میوه‌های بقیه کیسه‌ها به ترتیب فوق‌الوده گردیدند. در بازدیدهایی که طی اواسط مهرماه تا اواسط آذر انجام شد، تنها میوه‌های تیمار A آلوده بوده و بقیه میوه‌ها سالم باقی ماند. در این آزمایش حداقل آلودگی ۷۱٫۴، حداکثر ۹۲/۳ و متوسط ۸۷/۱ درصد بوده است.

نقش منافذ انتهائی میوه‌ها در آلودگی: در اواسط شهریورماه ۱۳۶۲ روی هریک از ۵ درختی که در آزمایش قبل به عنوان یک بلوک برگزیده شده بود ۳ عدد میوه نیمه رسیده‌ای که منفذ انتهائی آنها باز نشده بود انتخاب و دهانه منافذ یکایک آنها با پارافین بسته شد. سه هفته بعد میوه‌های پارافین زده رسیده مورد ارزیابی قرار گرفتند و در هیچیک از آنها حالت ترشیدگی دیده نشد در حالیکه در سایر میوه‌ها درصد ترشیدگی بین ۶۰ تا ۹۰ درصد بوده است.

بنابراین معلوم می‌شود که نفوذ مخمر و سرایت بیماری تنها از راه منفذ انتهائی میوه انجام می‌گیرد و تماس میوه با عامل بیماری، حتی اگر محل تماس آسیب دیده و زخمی هم باشد، آنرا آلوده نمی‌کند. چکیدن شیره میوه‌های مبتلا از شاخه‌های بالائی درختان بر روی میوه‌های قسمت‌های پائین وقتی می‌تواند میوه‌ها را مبتلا کند که شیره با منفذ انتهائی تماس یابد. در طبیعت این عمل کمتر اتفاق می‌افتد زیرا منفذ انتهائی میوه‌ها کمتر رو به بالا می‌باشد. بنابراین علاوه بر نقش حشرات، چکیدن شیره می‌تواند تعداد کمی از میوه‌ها را مبتلا کند.

ث- جداسازی مخمر از حشرات و ثبوت بیماریزائی آن: حشرات جمع‌آوری شده از محیط آلوده باغ را پس از کشتن با محلول ۵ درصد هیپوکلریت سدیم تجزیه (وایتکس ۴ درصد) در آب ضد عفونی سطحی کرده و پس از شستشو با آب مقطر، روی محیط M.C.A. کشت داده و از همه آنها (مگس‌های سرکه، سوسک‌های میوه خشک، شپشک آردآلود و سن) مخمر جدا کردیم که توسط مخمر جدا شده میوه‌های سالم آلوده گردیدند.

۴- مبارزه و جلوگیری از آلودگی
 به منظور بررسی اثر سمپاشیها برای جلوگیری از آلودگی در سال ۱۳۶۰ آزمایشی در چهار تیمار:

A- سمپاشی درختان باسروسید . ۴٪ به نسبت ۱/۱ درصد بمنظور حذف کنه ها

B- سمپاشی درختان بادبازینون . ۶٪ به نسبت ۲/۱ درصد برای حذف حشرات

C- سمپاشی درختان باکوبوکس آبی (اکسی کلوروسس) به نسبت ۴/۱ درصد برای حذف مخمر .

D- شاهد (بدون سمپاشی)

وچهار تکرار انجام گرفت که طی آن در نیمه اردیبهشت ماه جمعاً ۱ درخت منظور شدند. چهار درخت باسروسید، چهار درخت بادبازینون و چهار درخت باکوبوکس هر دو هفته یکبار سمپاشی شده و چهار درخت بعنوان شاهد دست نخورده باقی ماندند. درختان مزبور تا نیمه شهریور جمعاً ۸ بار سمپاشی شدند. در این زمان درهمه درختان آلودگی مشاهده گردید و یک ماه بعد تفاوتی بین درختان سمپاشی شده و شاهد دیده نشد. از آنجائی که بیماری مخصوص میوه های رسیده است مسلماً سمپاشی نمی تواند در کاهش میزان آلودگی مؤثر باشد، زیرا بفرض اینکه حشره ناقل ضمن تماس با میوه سمپاشی شده از بین برود، بهرحال مخمر را منتقل می نماید، به علاوه هنگام رسیدن تدریجی میوه ها هیچ نوع حشره کشی قابل توصیه نمی باشد.

همانطوری که در مقدمه هم اشاره شد عدم رعایت اصول باغداری و کاشت درهم و تراکم درختان، وجود علفهای هرز در زیر درختان که گاهی ارتفاع آنها بیک متر یا بیشتر می رسد، گرمی هوا و آبیاری های پیاپی باعث می شود که میوه های انجیر و انار ریخته شده در پای درختان و لابلای علفهای هرز به سرعت تخمیر شوند. بوی تخمیر باعث جلب و تکثیر مگسهای سرکه و سوسکهای میوه شده و منبعی برای آلوده شدن میوه درختان باغ می گردد. (Leach, 1940) منابع دیگری از قبیل خربوزه های پوسیده در مزارع را عامل پایداری و اشاعه بیماری می داند ولی در کاشان مزارع گرمک و طالبی قبل از رسیدن میوه های انجیر برداشت شده و بنظر نمی رسد اثری داشته باشند. بهرحال برای جلوگیری از اشاعه بیماری و افزایش آلودگی باید :

الف - از کشت درهم درختان مختلف جلوگیری شده و درختان انجیر را بافاصله لازم کشت نمایند بطوری که آفتاب بتواند میوه های ریخته شده را به سرعت خشک نماید.

ب- از رشد بیش از حد علفهای هرز زیر درختان جلوگیری شود.

پ- از آبیاری های بیش از حد و بی رویه تاجائی که آسیبی به درختان نرساند سمانعت گردد. ت- میوه های آلوده ای را که از سال قبل بروی درختان باقیمانده و باعث دوام و بقای مخمر میشوند معدوم نمایند.

ث- در صورت لزوم میوه های انجیر و انار تازه ریخته شده در پای درختان جمع آوری و معدوم گردند.

ج- از میوه های جمع آوری شده بشرطی که در محیط مرطوب و سایه دار نگهداری شده و

با حشره کشی مسموم شوند می توان بعنوان تله برای نابودی مگسها و سوسکهای ناقل استفاده نمود.

ج- تنه‌اره مبارزه قاطع که زحمت و هزینه اضافی دربر ندارد کاشت درختانی است که منفذ انتهائی سیوه به هنگام رسیدن باز نشود. در این مورد انجیر قهوه‌ای هنجن (روستائی بین کاشان و نظنر) که پس از رسیدن منفذ آن بسته است بشرطی که از نظر اکولوژیک با هوای گرمتر کاشان سازگاری داشته باشد قابل توصیه است.

سپاسگزاری

از همفکری و مساعدت آقای دکتر ابراهیم بهداد رئیس آزمایشگاه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی اصفهان، همکاری آقایان مهندس بهرام منصوری پژوهنده آزمایشگاه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی جیرفت و آقای حسین حسن پور تکسین آزمایشگاه اصفهان و کمکهای مسئولین اداره کشاورزی کاشان به ویژه آقای تقی اعتمادی کمک کارشناس حفظ نباتات سپاسگزاری میشود.