

نقش میزبانهای زراعی و علفهای هرز در زمستانگذرانی قارچ *Phytophthora drechsleri*

The role of alternative hosts in overwintering of *Phytophthora drechsleri*

احمد علوی

مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

چکیده

یکی از ایزوله‌های متعددی از قارچ *Phytophthora drechsleri* که از ساقه‌های آلوده طالبی در طول چند فصل زراعی جدا شده بودند انتخاب و بیماریزائی آن روی میزبانهای زراعی و علفهای هرز غالب سزارع جالیز مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه اینکه در شرایط *in vitro* سوژا و لوبیا و نیز علفهای هرز خرفه، تاج خروس، تاجریزی و سلمه‌تره در شمار میزبانهای این قارچ معرفی میشوند. مطالعه تشکیل انداسهای پایای هاگ ریشه و تخم در نسوج ساقه هردو گروه میزبان نشان داد که قارچ مذکور قادر است به داخل نسوج ساقه گیاهان یاد شده نفوذ کرده و اسپورهای مقاوم تشکیل دهد. قدرت تولید اسپورهای مقاوم توسط این قارچ، احتمال دوام آنرا در خاک پس از تلاشی نسوج میزبان افزایش میدهد. باتوجه به این یافته، تناوب زراعی گیاهان جالیزی با دیگر گیاهان زراعی هر چند که غیر حساس باشند، در کاهش جمعیت قارچ *P. drechsleri* تأثیر آنچنانی نداشته و مالا نمیتواند در آلودگی گیاهان جالیزی به بیماری نقش مهمی داشته باشد. توجه این امر بخاطر عدم امکان رهائی عملی از علفهای هرز در مزارع جالیز است که آنها نیز به نوبه خود میزبان مهمی برای قارچ عامل بیماری پوسیدگی طوقه جالیز بشمار می‌آیند. نظر باینکه انداسهای پایای قارچ در خاک حتی پس از گذشت ۴ سال توانسته‌اند مجدداً بصورت فعال درآمده و گیاهان میزبان را آلوده کنند لذا یک برنامه نکاشت ۵ ساله همراه با سرعی داشتن جوانب و نکات به زراعی و نیز کنترل همه جانبه علفهای هرز را میتوان بعنوان معقول‌ترین روش کنترل این قارچ تلقی کرد.

در مطالعه قارچهای خاکری قبل از هرچیز باید اندام یا اندامهائی را مورد بررسی قرار داد که در طبیعت فعال بوده و خود عامل و بوجود آورنده بیماری هستند. در مورد قارچ *P. drechsleri* هم ریشه قارچ بزودی در خاک لیز شده و نمیتواند بصورت فعال عمل کند، کاترو گرین (Cother & Griffin, 1973). دو اندامی که نهایتاً در خاک باقی مانده و در واقع اندامهای پایای قارچ بشمار میروند هاگ ریشه (کلامیدوسپور) و تخم (اسپور) هستند.

آنچه که در این بررسی مطرح نظر بود چگونگی دوام اندامهای پایا در خاک زراعی، مطالعه میزبانهای زراعی و علفهای هرز و نیز جمعیت اندامهای پایا و اهمیت آنها در انتقال آلودگی از سالی به سال دیگر میباشد.

روش بررسی

الف - مطالعه دوام اندامهای پایا در خاک و انتقال آلودگی به سالهای بعد :

در خلال بازدیدهای بعمل آمده از مزارع طالبی و راسین در چند فصل زراعی، و جمع آوری بوته های آلوده، قارچ *P. derchleri* عامل پوسیدگی طوقه جالیز بدون استئنا در تماسی موارد جدا گردید. در این بررسی یکی از این سوا شده ها که بیماریزائی آنها روی بوته طالبی *in vitro* به ثبوت رسیده بود انتخاب و مورد استفاده قرار گرفت.

نمونه های خاک آلوده از مزارع طالبی ساوه که ۸۰ تا ۹۰ درصد بوته ها آلوده بودند جمع آوری درون کیسه های پلی اتیلن (هر کدام به ظرفیت حدود ۲۰ کیلوگرم) و در شرایط گلخانه (حرارت ۱۸-۳۲°C) نگهداری گردید. به ترتیب ۱، ۲، ۳، ۴ سال بعد از نمونه برداری بذور طالبی را با ضد عفونی سطحی به کمک آب اکسیژنه در خاک مذکور و در گلدانهای استریل کاشته و رشد بوته ها و متعاقباً ظهور علائم آلودگی مورد بررسی قرار گرفت. تعداد گلدان در هر مورد ۵ و تعداد بوته در هر گلدان نگهداری شد. این آزمایش در هر سال ۳ روز بطول انجامید. آمار برداری هفتگی و چهار هفته متوالی صورت گرفت.

ب - مطالعه میزبانهای زراعی :

علاوه بر میزبانهای زراعی گزارش شده (ارشاد، ۱۹۷۷)، لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) و سوژا (*Glycine max* Merr.) که در تناوب ها و حاشیه مزارع کاشت میشود مورد بررسی و مایه زنی با ژئوسپور قارچ *P. drechsleri* قرار گرفت. برای این منظور از سوسپانسیون ژئوسپور تهیه شده در آب مقطر استریل (Alavi, 1981) و به مقدار معادل ۵ ml. سوسپانسیون (حاوی ۱-ml $\times 10^8$ ژئوسپور) برای هر گلدان حاوی ۴ بوته لوبیا یا سوژا استفاده شد. خاک گلدانها قبلاً استریل و بذور لوبیا و سوژا نیز بکمک آب اکسیژنه و در مدت ۱ دقیقه ضد عفونی سطحی و پس از جوانه زدن در محیط مرطوب پتری به گلدان ها منتقل شده بودند. تعداد گلدانها ۵ و

بوته‌ها هنگام مایه‌زنی ۳ روز سن داشتند. در هریک از دو مورد فوق تعداد ۳ گلدان بعنوان شاهد و در شرایط مشابه از نظر خاک و تعداد بوته‌های در نظر گرفته شده با آب مقطر استریل مایه‌زنی گردیدند.

با مشاهده علائم پژمردگی و تغییر رنگ طوقه و ساقه، از نسوج آلوده نمونه‌برداری و پس از ضد عفونی سطحی (در کلرور جیوه ۱٪ درصد به مدت ۱ دقیقه) و شستشو در آب مقطر استریل نمونه‌ها به محیط کشت CMA انتقال داده شدند.

ج - اثبات بیماری‌زایی قارچ روی علفهای هرز:

علفهای هرز مزارع جالیز در اوائل فصل (حدود خردادماه) وقتی که جوان بوده و حداکثر ۱۰-۱ سانتیمتر ارتفاع داشتند با دقت خاص از مزارع کاملاً سالم جالیز و رامین جمع آوری، پس از شستشوی کامل ریشه آنها با آب مقطر استریل به گلدانهای حاوی خاک استریل منتقل شدند (تهیه بذور تمامی علفهای هرز از طبیعت ممکن نشد و اضافه بر آن جوانه‌زنی و سبز شدن پاره‌ای از بذور در شرایط آزمایشگاه و گلخانه موفق نبود. بدین لحاظ از خود گیاهان استفاده گردید). برای هرگونه علف هرز تعداد ۱۰ گلدان و در هر گلدان نهایتاً یک بوته نگهداری میشد. گلدان‌ها در شرایط گلخانه نگهداری و یکماه بعد از انتقال بوته‌های موجود در ۱۰ گلدان با ژئوسپور قارچ *P. derchsleri* به میزان ۵ ml. سوسپانسیون ژئوسپور ($5 \times 10^{-4} \text{ ml}^{-1}$) مایه‌زنی شدند. در بوته‌های موجود در گلدان‌های شاهد (۵) با آب مقطر استریل مایه‌زنی بعمل آمد. به محض مشاهده علائم پژمردگی و تغییر رنگ طوقه و ساقه، از نسوج آلوده نمونه‌برداری و پس از ضد عفونی سطحی (در کلرور جیوه ۱٪ درصد به مدت ۱ دقیقه) نمونه‌ها به محیط کشت CMA انتقال داده شدند.

علفهای هرز غالب در مزارع جالیز که در این بررسی مورد مطالعه قرار گرفت عبارت بودند از:

- آفتاب پرست *Heliotropium dulosum* L.
- تاج خروس وحشی *Amaranthus chlorostachys* L., *A. retroflexus* L.
- تاجریزی *Solanum nigrum* L.
- ختمی *Malva neglecta* L.
- خرفه *Portulaca oleracea* L.
- سلمه‌تره *Chenopodium album* L.
- فرقیون وحشی *Euphorbia petiolata* L.
- گوش‌بره *Chrosophora hierosolymitana* L.
- ینجه‌زرد *Melilotus officinalis* L.

د- بررسی تشکیل کلامیدوسپور و اسپور روی بقایای گیاهان جالیزی و دیگر میزبانهای قارچ *P. drechsleri*:

۱- گیاهان خانواده جالیز

بذور طالبی، خیار و کدو حلوایی با آب اکسیژنه (۳۰٪ و ۱۰۰ حجم) به ترتیب به مدت ۱۵ دقیقه (برای خیار و طالبی) و ۶۰ دقیقه (برای کدو حلوایی) ضد عفونی و متعاقباً دوبار با آب مقطر استریل شسته شدند. ظروف بشر (۵۰۰ ml) حاوی ماسه شسته (۱۰۰ ml) و اشباع با محلول غذائی Long Ashton (Hewitt, 1966) را بوسیله ورقه‌ای از کاغذ آلومینیوم پوشانیده و در حرارت 21°C و فشار ۱/۵-۱ اتمسفر به مدت ۴ دقیقه در دو روز متوالی استریل شدند. بذور ضد عفونی شده را در عمق ۱-۱/۵ سانتیمتری درون ماسه کاشته و پشرها در انکوباتور با حرارت 23°C در ۱ ساعت طول روشنائی شبانه روز قرار داده شدند. یک هفته پس از سبز شدن بذور که طول ساقه‌ها به ۱۰-۲ سانتیمتر رسیدند ساقه‌ها را قطع کرده، پس از توزین آنها را به قطعات ۲-۳ سانتیمتری تقسیم، پس از یک دقیقه ضد عفونی در آب اکسیژنه و متعاقباً دوبار شستشو در آب مقطر استریل قطعات را روی محیط کشت OMA+ آب گوجه فرنگی که حاوی کشت قارچ *P. drechsleri* (۵-۷ روزه بود) منتقل (۷-۱۰ قطعه در هر ظرف پتری) و در تاریکی در انکوباتور نگهداری گردیدند. بتدریج قطعات ساقه بوسیله میسلیوم‌های قارچ احاطه شده و پس از گذشت ۶-۷ روز قطعات که توسط قارچ احاطه شده بودند همراه با کمی محیط آگار اطراف آنها به ظروف پتری (۱۵ سانتیمتر قطر) حاوی خاک باغ استریل منتقل گردیدند پتری‌ها در حرارت 23°C نگهداری شدند هر چند روز یکبار تکه‌ای از نسج مدفون در خاک بطور تصادفی بیرون آورده شده پس از رنگ آمیزی در محلول الکلی لاکتوفنل کاتن بلو مورد بررسی قرار میگرفت. نهایتاً، ۸ و ۱۲ هفته بعد تمام قطعات ساقه را بیرون آورده، کاملاً تمیز کرده پس از سه بار شستشو با آب مقطر در محلول رنگی فوق به کمک دستگاه یکنواخت کننده هموژن گردیدند. محلول هموژن را در سانتریفیوژ میزی در دور کم (۱۵۰۰ RPM) به مدت ۱۰-۵ دقیقه سانتریفیوژ، قسمت فوقانی را دور ریخته و حجم رسوب مانده در لوله سانتریفیوژ را به ۱ ml رسانده آنگاه تعداد هاگ ریسه و تخم موجود به کمک لام گلبول شمار و در ۱ تکرار شمارش شدند.

۲- علفهای هرز

ساقه علفهای هرز آفتاب پرست، تاجریزی، تاج خروس، ختمی و سلمه‌تره که در گلخانه پس از انتقال از مزرعه پرورش داده شده و ۳-۳/۵ ماه سن داشتند جدا و پس از خرد کردن به قطعات کوچک و شستشو در آب مقطر طبق روشی که در بالا گذشت روی پتری حاوی کشت ۵-۷ روزه قارچ *P. drechsleri* قرار داده شدند. نحوه ادامه بررسی مانند نمونه‌های گیاهان خانواده جالیز بود. بررسی قطعات برای وجود اندامهای هاگ ریسه و تخم از ۱ تا ۳ ماه پس از مدفون ساختن قطعات ساقه در خاک عملی گردید.

نتیجه و بحث

الف - دوام اندامهای پا یا در خاک و میزان انتقال آلودگی به سالهای بعد .
جدول شماره (۱) تعداد بوته‌های آلوده را در طول مدت آزمایش (۳ روز) در هر گلدان نشان میدهد.
جدول شماره (۱) - تعداد بوته‌های آلوده طالبی در گلدان‌های حاوی خاک آلوده از مزارع طالبی ساوه (تعداد تکرار: ۵ گلدان، هر گلدان حاوی ۴ بوته).

Table 1 - Number of diseased cantaloup plants in pots containing contaminated soil collected from cantaloup fields in Saveh (no. of replicates : 5 pots each containing 4 plants)

سال	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم
year	1st WK	2nd WK	3rd WK	4th WK
اول (1st)	5	12	13	16
دوم (2nd)	6	7	14	17
سوم (3rd)	3	8	11	12
چهارم (4th)	1	4	8	8
پنجم (5th)	—	—	1	1

همانطور که از جدول فوق استنباط میشود چنانچه خاک زراعی آلوده به قارچ *P. drechsleri* را آزاد نگه داشته و یا گیاهی را که سبزیان قارچ مذکور نباشد، در آن کشت کنیم پس از گذشت ۴ سال با اطمینان میتوان نسبت به کاشت گیاهان خانواده جالیز در خاک مزبور اقدام نمود.

ب - مطالعه میزبانهای زراعی

علاوه بر میزبانهای زراعی که قبلاً گزارش شده بودند لوبیا و سویا که در این بررسی مورد مطالعه قرار گرفت نیز ۱۰ روز پس از مایه زنی با ژئوسپور قارچ علائم پژمردگی و زردی بوته‌ها را نشان داده و با پیشرفت زمان خشکیدگی بوته‌ها مشهود بود، بطوریکه ۲۰ روز پس از مایه زنی تمامی بوته‌ها بکلی از بین رفتند، در حالیکه بوته‌های شاهد همچنان سالم و شاداب بودند. با کشت نسج طوقه این گیاهان در آغاز بروز علائم پژمردگی قارچ *P. drechsleri* جدا گردید و بدین ترتیب بیماریزائی قارچ روی این دو میزبان زراعی نیز به ثبوت رسید.

ج - اثبات بیماریزائی قارچ روی علفهای هرز

از علفهای هرز غالب در مزارع جالیز تعدادی که نگهداری و ادامه رشد آنها در گلخانه میسر بود در این بررسی مورد مطالعه قرار گرفتند که پس از مایه زنی حساسیت هر کدام در برابر حمله قارچ *P. drechsleri* متفاوت بود. علائم بیماری در این گیاهان پژمردگی عمومی و تغییر رنگ طوقه بود که نهایتاً سرگ نبات را همراه داشت. جدول شماره (۲) بیان کننده درجه حساسیت علفهای هرز در برابر حمله قارچ است.

جدول شماره (۲) - حساسیت علفهای هرز به قارچ *P. drechslari*

Table 2 - Susceptibility of weeds to infection by *P. drechslari*

علف هرز	درجه حساسیت	زمان بروز علائم (روز پس از مایه زنی)	زمان سرگنبات (روز پس از مایه زنی)	occurrence of the first symptoms (days after inoculation)	occurrence death of the weed (days after inoculation)
خرقه	+++ (خیلی حساس)	< 3	< 5		
<i>Portulaca oleracea</i>	very susceptible	3-6	5-12		
تاجریزی	+++ (حساس)	3-6	5-12		
<i>Solanum nigrum</i>	susceptible	3-6	5-12		
سلمه ترو	+++ (حساس)	3-6	5-12		
<i>Chenopodium album</i>	susceptible	6-10	12-20		
تاج خروس وحشی	+++ (نیمه حساس)				
<i>Amaranthus choros</i> -	semi - susceptible				
<i>tachys</i> , <i>A. retrofractus</i>	— (متحمل)				
آفتاب پرست	tolerant				
<i>Heliotropium dulosum</i>	— (متحمل)				
خشی	tolerant				
<i>Malva neglecta</i>	— (متحمل)				
فرین وحشی	tolerant				
<i>Euphorbia petiolata</i>					

گشت جاو ، پرنجه زرد، گوش بره در گلخانه موفق نبود.

د - بررسی تشکیل کلامیدوسپور و اسپور روی بقایای گیاهان جالیزی و دیگر میزبانهای قارچ *P. drechsleri*
۱- گیاهان خانواده جالیز ولریا

نتیجه حاصل از این بررسی در جدول شماره ۳ منعکس است.

جدول شماره (۳) - تعداد کلایدوسپور و اسپور در گرم وزن اولیه ساده ساقه گیاهان جالیز ولریا

Table 3 - Number of chlamydospores and oospores in g. f. w. of stem material of cucurbit plants and bean.

تعداد تخم در گرم وزن اولیه ساقه	تعداد هاگ ریشه در گرم وزن اولیه ساقه	زمان مدفون ساختن ساقه در خاک (ماه)	دوامت of burial of stem in soil (month)	نبت plant
no. of oospores in g. f. w. of stem	no. of chlamydospores in g. f. w. of stem			
4. 15×10^5	1. 39×10^4	2	2	کدو <i>Cucurbita pepo</i>
1. 63×10^3	2. 30×10^4	2	2	طالبی <i>Cucumis melo</i> var <i>cantalupensis</i>
not observed	2. 10×10^3	2. 5		لوبیا <i>Phaseolus vulgaris</i>
not observed				

۲- علوفهای هوز
نتیجه حاصل از این بررسی در جدول شماره ۴ منعکس است.

جدول شماره (۴)- تعداد کلایدوسپور و اسپور در گرم وزن اولیه ماده ساقه علوفهای هوز

Table 4 - Number of chlamydospores and oospores in g. f. w. of stem material of dominant cucurbit weeds

تعداد تخم	تعداد هاگ ریشه	زمان مدفون ساختن در خاک (ماه)	علف هوز
no. of oospores in g. f. w. of stem	no. of chlamydospores in g. f. w. of stem	duration of burial in soil (month)	weed
not observed	7.3×10^4	1	خرقه
مشاهده نشد			<i>portulaca oleracea</i>
not observed	1.00×10^3	4	تاجریزی
مشاهده نشد			<i>Solanum nigrum</i>
3.50×10^3	2.50×10^4	1 1-4	سلمه تره
			<i>Chenopodium album</i>
6.00×10^2	not observed		تاج خروس وحشی
	مشاهده نشد		<i>Amaranthus chloroticus</i>
1.40×10^3	1.10×10^3	4	آفتاب پرست
			<i>Heliotropium dulosum</i>
1.40×10^3	1.10×10^3	4	خفتی
			<i>Malva neglecta</i>
5.00×10^2	not observed	5	فزیون وحشی
	مشاهده نشد		<i>Euphorbia petiolata</i>

از آنچه که گذشت استنتاج میشود که عکس العمل نباتات بستمگی کامل به میزان حساسیت آنها به آلودگی دارد. دامنه میزبانی قارچ *P. drechsleri* قبلا توسط کاتر (1975)، Cother (منتشر شده است که در آن ۲۶ گونه گیاهی فهرست شده اند. اما لوبیا روغنی (سوژا) گیاهی است که در این بررسی به فهرست مذکور اضافه میشود. سنت-مایر و اروین (1970)، Zentmyer & Erwin) هاگ ریسه را اندام اولیه و تنها اندامی میدانند که در بقای قارچ فیتوفتورا نقش بسزائی دارد. نامبردگان و پاره ای دیگر از دانشمندان این رشته دوام قارچ را به بقایای گیاهی درون خاک کمتر نسبت داده و وجود میزبان حساس را ضروری میدانند پرات و همکاران (Pratt, et. al. 1974) جدا سازی قارچ *P. drechsleri* را از خاک حاوی بقایای گیاهی میزبانهای حساس به قارچ مذکور بسته به درجه حساسیت میزبان متفاوت اعلام کرده اند. در مطالعات بعمل آمده در این بررسی بخوبی مشاهده و به ثبوت رسید که قارچ در غیاب میزبان زراعی حساس در خاک و در بقایای گیاهی موجود در خاک حتی تا مدت ۵ سال زنده میماند و به محض فراهم شدن شرایط مجددا فعال میگردد. کاتروگری فین (۱۹۷۳) وجود انداسهای پایای هاگ ریسه و تخم را مسئول بقای قارچ در خاک و عامل اصلی انتقال آلودگی حتی برای سالهای بعد ذکر کرده اند. نامبردگان میزبان حساس را برای این انتقال ضروری ندانسته و برای بقای قارچ وجود این انداسها را در ریزو سفر نبات هر چند که میزبان آن نباشد کافی ذکر کرده اند. محققین یاد شده در یک بررسی همه جانبه خاطرنشان میسازند که بعضی از گونه های علف هرز میتوانند نقش ناقل عامل بیماری را داشته بدون اینکه حتی علامتی از آلودگی در آنها نمایان باشد. این درست همان موضعی است که *P. drechsleri* در مزارع جالیز در نقاط آلوده ایران دارد. نهایتا میتوان چنین برداشت نمود که پارازیتسم و بیماریزائی ضرورتا دو فاکتور لاینفک نیستند. در این ارتباط میتوان عوامل مختلف ژنتیکی و محیطی را تعیین کننده نهائی سرنوشت میزبان و پارازیت دانست. نتیجه نهائی اینکه تناوب حتی با نباتات زراعی غیر میزبان تا وقتی که مبارزه با علفهای هرز بطور جدی محقق نشود نمیتواند تضمین کننده ریشه کن شدن قارچ و عدم بروز آلودگی در سالهای بعد باشد و ضرورتا اعمال کلیه موارد و نکات به زراعی با تکیه خاص روی روش آبیاری صحیح جوی پشته بطوریکه طوقه نبات میزبان مصون بماند و همزمان با آن کنترل همه جانبه علفهای هرز میتواند بعنوان معقول ترین روش کنترل قارچ *P. drechsleri* عامل پوسیدگی طوقه جالیز تلقی گردد.

سپاسگزاری

بخشی از کارهای آزمایشگاهی این تحقیق توسط خانم سریم صابر انجام شده است که بدینوسیله از مشارالیها قدردانی میشود. از آقای محسن انشائی در انجام آزمایشهای گلخانه ای

یزیز تشکر میگردد. آقایان دکتر جعفر ارشاد، دکتر محمد اشکان و دکتر جواد زاد مقاله را با دقت مطالعه از نظرات پیشنهادی ایشان نهایت سپاسگزاری را دارم.

نشانی نگارنده: دکتر احمد علوی - بخش تحقیقات بیماریهای گیاهان، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵

کنه زرد سیب و مطالعه روشهای مبارزه با آن

Eotetranychus pruni (Oudemans)

(Acari : Tetranychidae)

Eotetranychus pruni (Oud.) and the control measures of this mite.

محمد باقر شاهرخی و فیروز نیکخوا

موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

چکیده

کنه زرد سیب از آفات مهم سیب مناطق میوهخیز شمال خراسان میباشد. این کنه همچنین در برخی دیگر از استانهای کشور کم و بیش وجود دارد و علاوه بر سیب روی تعدادی از سایر درختان مثمره و زینتی فعالیت مینماید. رنگ عمومی این کنه زرد روشن است. ماده‌ها بیضی کشیده و اندازه آنها حداکثر به ۰.۴ میلیمتر میرسد. نرها دوکی شکل و کوچکتر بوده و تخمها کروی و برنگ روشن هستند.

کنه زرد سیب زمستان را بصورت ماده کامل در زیر پوست درختان و یا زیر خاک بسر میبرد. دوره فعالیت این کنه از اواخر فروردین تا اواخر آبان ادامه داشته و در این مدت بر اساس بررسیهاییکه انجام گرفت تا یازده نسل ایجاد میکند. محل فعالیت کنه زرد سیب بیشتر در نقاط کوهپایه میباشد. انبوهی کنه در اواسط تابستان به حداکثر رسیده و با مکیدن محتویات سلولهای پارانشیمی برگها موجب زرد شدن آنها و بالاخره ریزش قسمت عمده برگها و توقف رشد میوه‌ها میگردد. تمرکز کنه زرد بیشتر در پشت برگهاست و معمولا ایجاد تار نمیکند.

برای مبارزه با کنه زرد سیب انجام عملیات صحیح و منظم باغبانی بویژه آبیاری خیلی موثر است. همچنین فعالیت شکارگرها در شرایط مناسب در تنظیم جمعیت کنه نقش قابل توجهی دارد. بالاخره براساس آزمایشات انجام شده بعضی ترکیبات کنه کش مانند بروموپرو

پیلات ۲۵ درصد امولسیون (نئورون) و پروپارزیت ۵۷ درصد امولسیون (اوسایت) تا دو بار در سال خسارت آنرا کنترل می‌نماید.

کنه زرد سیب در ایران اولین بار در سال ۱۳۴۶ در منطقه زشک که از مناطق کوهستانی و میوه‌خیز اطراف مشهد است روی درختان سیب مشاهده گردید (شاهرخی و همکاران ۱۹۸۶) و در موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی تحت نام *Eotetranychus pruni* Oud. تعیین نام شد. در منابع علمی ژپسون (Jeppson, 1975) از این کنه بنامهائی چون *E. viticola* (Reck), *E. aceri* (Reck), *E. coryli* (Reck), *E. pomii* Sepas. *E. pruni* (Oudemans), *E. aesculi* (Reck) نام برده شده است.

این کنه بعدها در چند ناحیه دیگر استان خراسان نیز انتشار پیدا کرده بطوریکه در حال حاضر در شهرستانهای مشهد، نیشابور، اسفراین، قوچان و جعفریه فعالیت دارد، در سایر استانهای ایران از وجود کنه گزارشی در دست نیست. در خارج از ایران در کشورهایی مانند ایالات متحده آمریکا، انگلستان، روسیه شوروی و چند کشور دیگر اروپائی پراکنده است (Jeppson, 1975). در مناطق کوهستانی فعالیت کنه زرد نسبت به کنه دو لکه‌ای عمومی [*Tetranychus urticae* (group)] و کنه قرمز اروپائی [*Panonychus ulmi* (Koch)] شدیدتر است و در مناطق دشت این مسئله برعکس میباشد. علاوه بر سیب روی درختان گلابی، آلو، گیلاس، سو و انجیر نیز کم و بیش فعالیت دارد.

روش بررسی

به منظور شناسائی این کنه از روشهای معمول استفاده گردید و سایر مطالعات بطور عمده در زشک مشهد (ارتفاع ۱۴۰۰ متر) و خرو نیشابور (ارتفاع ۱۷۰۰ متر) انجام گرفت. به منظور تعیین تغییرات جمعیت کنه یک باغ سمپاشی نشده در زشک انتخاب شده و بطور هفتگی از اوائل فروردین تا اوائل آذرماه ده درخت، از هر درخت چهار شاخه و از هر شاخه یک برگ (جمعاً ۴۰ برگ) انتخاب و تعداد مراحل مختلف موجود در روی آنها شمارش و یادداشت گردید. ضمناً تغییرات تراکم جمعیت کنه‌ها در باغاتیکه اصول صحیح باغداری از قبیل شخم و آبیاری، کودپاشی و سمپاشی بموقع و درست در آنها رعایت شده بود جهت مقایسه بررسی میشدند. تمام این بررسیها در خرو نیشابور نیز تکرار گردید. برای تعیین تعداد نسل هر هفته ده شاخه کوچک سیب، هر شاخه شامل یک برگ بطور جداگانه در داخل شیشه‌های استوانه‌ای شکل حاوی آب به ارتفاع تقریبی ۱۵ سانتیمتر قرار میگرفته و روی هر برگ یک عدد کنه ماده بالغ رها میشد. ماده‌ها پس از تخم‌ریزی از برگ جدا شده و سپس مراحل مختلف زندگی (تخم، پوره

وبالغ همه روزه و بطور منظم مطالعه و یادداشت میشدند. این بررسی در محوطه باز آزمایشگاه از فروردین ماه (شروع فعالیت کنه) تا ریزش برگها و آغاز مرحله زمستان گذرانی انجام گرفت. آزمایش سموم با کنه کش هائی از قبیل تترادیفون، دیکوفول، بیناپاکریل، بروپروپیلات و پروپارزیت وحشره کشهائی چون آزینفوس متیل، متیداتیون و دیمتوات انجام گرفت. پس از بررسی میزان آلودگی اولیه در نقاط مختلف استان خراسان در منطقه خروعلیا یک باغ سیب که پس از نمونه برداری قبلی از نقطه نظرهای شدت آلودگی، بکر بودن از لحاظ سمپاشیهای قبلی، هم سن وردیفی بودن درختان و سایر عوامل موثر در آزمایش، مناسب تشخیص داده شد، انتخاب گردید و در آن برنامه مقایسه پنج کنه کش به شرح زیر پیاده گردید:

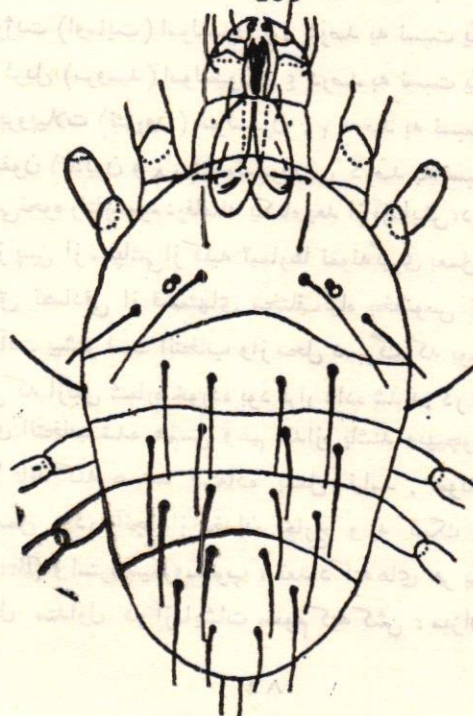
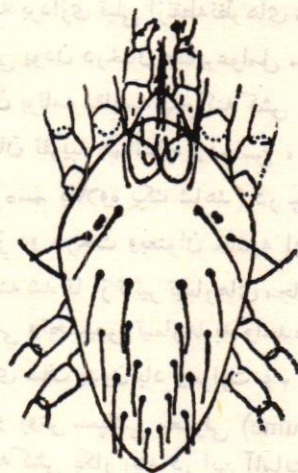
پس از انتخاب درختان تقریباً هم اندازه و هم سن، آزمایش در یک طرح بلوکهای کامل تصادفی باشش تیمار (سم بعلاوه یک شاهد) در چهار تکرار پیاده گردید. هر واحد آزمایش (Plot) عبارت بود از دو درخت و بعنوان حاشیه ایمنی یک درخت نیز بین هر دو واحد آزمایشی مجاور در نظر گرفته شد تا از تاثیر تیمارهای مجاور بر روی هم جلوگیری بعمل آید. پس از پیاده شدن طرح آزمایشی و تخصیص تیمارها به واحدهای آزمایش، نمونه برداری قبل از آزمایش بعمل آمد و در هوای صاف بدون باد و حرارت ۲۴ درجه سانتیگراد با استفاده از یک سمپاش موتوری یکصد لیتری و روش سمپاشی معمولی (High volume) سمپاشی با سموم مورد آزمایش انجام گردید. سموم کنه کش بکار رفته در این آزمایش عبارت بودند از:

- ۱- دیکوفول (کلتان) امولسیون ۱۸۵ درصد به نسبت ۲ در هزار.
 - ۲- پروپارزیت (اومایت) امولسیون ۵۷ درصد به نسبت یک در هزار.
 - ۳- بیناپاکریل (مروکید) امولسیون ۴۰ درصد به نسبت یک در هزار.
 - ۴- بروپروپیلات (نتورون) امولسیون ۲۰ درصد به نسبت ۱۰۰ در هزار.
 - ۵- تترادیفون (تدیون و ۱۸) امولسیون ۱۸ درصد به نسبت ۲ در هزار.
- برای بررسی نحوه رفتار سموم در فاصله یکماه بعد از آزمایش، در فواصل زمانی ۱-، ۴-، ۷-، ۱۰-، ۱۴- و ۳۰ روز پس از سمپاشی از کلیه تیمارها نمونه گیری بعمل آمد. هر نمونه شامل ۱۰ برگ بود که بطریق تصادفی از قسمتهای مختلف گیاه بخصوص ناحیه تحتانی و داخل تاج درخت که تراکم آفت بیشتر است انتخاب و از محل دمبرگ که بوسیله قیچی قطع و در داخل کیسه های نایلونی که از قبل شماره خورده بود قرار داده شدند. در نمونه برداریها سعی شد که حتی المقدور برگهای انتخاب شده هم سن و هم اندازه باشند و هیچوجه از برگهای جوان تازه روئیده که معمولاً فاقد کنه هستند استفاده بعمل نیامد. نمونه های اخذ شده به سرعت به آزمایشگاه حمل و در آنجا از یخدان خارج و به کمک ماشین کنه جمع کن برقی (Brushing machine) و استروسیکروسکوپ، تعداد کنه های هر برگ شمارش گردید. بر طبق روال متداول در آزمایشات سموم کنه کش، میزان تلفات (درصد کاهش

جمعیت) کنه‌ها به روش هندرسون و تیلتون (Henderson and Tilton) محاسبه گردید. ارقام بدست آمده از نمونه‌گیری‌ها یکبار بصورت مجزا برای هر نمونه‌گیری و یکبار برای مجموعه نمونه‌گیری‌ها با استفاده از روش فاکتوریل که در آن نمونه‌گیری یکی از فاکتورها و نوع سم فاکتور دیگر بوده مورد محاسبه قرار گرفتند. میانگین‌ها با استفاده از تست جدید چند دامنه‌ای دانکن با یکدیگر مقایسه شدند (Duncan's New Multiple Range Test)

نتیجه و بحث

الف - مشخصات مولولوژیک (شکل ۱)



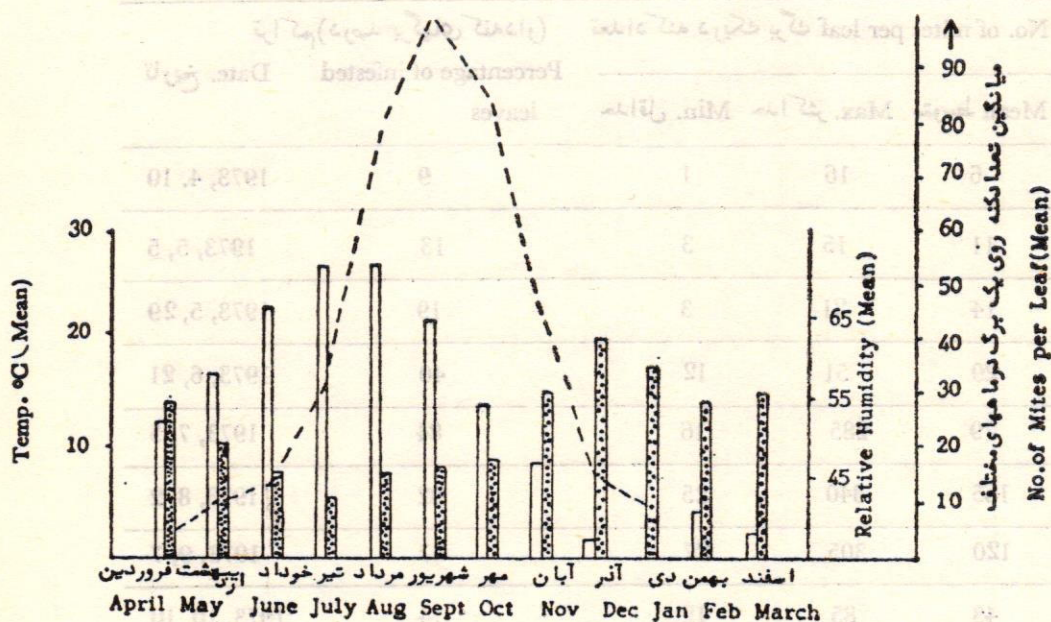
100

کنه های ماده نسبتاً کشیده و پرنگ زرد روشن میباشند که در زمستان تا زرد لیموئی تغییر میکند. طول بدن ماده ها حداکثر ۴ ر. میلیتر و عرض آنها ۲ ر. میلیتر است، نرها کوچکتر بطول تقریبی ۳ ر. میلیتر و بصورت گلابی شکل هستند. تخم ها کروی پرنگ روشن با قطر کمتر از ۱ ر. میلیتر است. در کنه زرد Peritreme ساده و کج بوده و از هم دور میشوند و به همین خاطر با گونه *E. carpini* اختلاف دارد (Pritchard and Backer, 1955)

Aedeagus بلند و باریک و نوک تیز و خیلی موجدار است. ماده ها ۹ موی حسی در I Tibia و ۸ موی حسی در II Tibia و ۵ موی حسی در Tarsus I دارند که نسبت به دوتائی در حالت Proximal قرار دارند. در نرها I Tibia و II Tibia شبیه ماده هاست. ۴ موی حسی نیز که نسبت به موهای دوتائی در حالت Proximal قرار دارند در Tarsus I وجود دارد.

ب. طرز زاده گی

بر اساس نتایج بدست آمده از بررسیهای انجام یافته در مناطق زشک و خرو نیشابور کنه زرد سیب زمستانرا بصورت ماده بارور سپری نموده و بر حسب شرایط جوی سال از اواسط تا اواخر فروردین ماه همزمان با بیداری و نشو و نماي درختان سیب ارقام دیررس بتدریج محل زمستانگذرانی را ترک و خود را به قسمت پشته برگها رسانده و از سلولهای پارانشیمی تغذیه



شماره ۱- تغییرات جمعیت کنه زرد سیب در منطقه زشک (۱۳۶۳)
 Fig.1. population fluctuations of *E. pruni* in Zoshk (1984)

مینماید. پس از گذشت حدود یک هفته تخم‌ریزی شروع میشود. هر کنه ماده ۶۵-۲۱ عدد تخم میگذارد. فعالیت کند در فروردین ماه بعثت پائین بودن درجه حرارت زیاد نیست و در نتیجه تراکم آنها نیز ضعیف است و بطور کلی تراکم کنه‌ها تا اواسط خرداد از شدت زیادی برخوردار نیست و حداکثر تراکم در اوایل این ماه در هر برگ از ۲۱ عدد کنه تجاوز نمی‌کند (جدول شماره ۱) از این موقع ببعد انبوهی آن بشدت بالا رفته و در تیرماه تقریباً تمام برگ‌های درختان را در بر میگیرد و در آخر تیرماه تعداد کنه در هر برگ حداکثر به ۵۰۰ عدد میرسد. شدت تراکم تا اواخر شهریور تقریباً در همان سطح باقی میماند و در صورتیکه مبارزهای علیه آن انجام نگیرد موجب خسارت شدید میشود. از مهرماه بتدریج جمعیت پائین آمده و ماده‌ها بطرف پناهگاه‌های زمستانی شروع به مهاجرت مینمایند. مهاجرت کنه‌ها تا اوایل آذر ماه و ریزش برگ‌ها ادامه دارد. لرها در این موقع از بین میروند. جدول شماره ۱ روند انبوهی کنه زرد سیب در ماه‌های مختلف سال ۵۲ در منطقه زشک را نشان میدهد.

جدول شماره ۱- روند انبوهی کنه زرد سیب در ماه‌های مختلف سال ۵۲ در زشک.

Table 1 - Population density of *E. pruni* in different months of the year, 1973 (Zoshk, Khorasan).

تراکم (درصد برگ‌های کنه‌دار)			تعداد کنه در یک برگ		تاریخ
Percentage of infested leaves			حداکثر	حداقل	
			Max.	Min.	Date.
			متوسط	Mean	
6	16	1	9	10	1973, 4, 10
11	15	3	13	5	1973, 5, 5
14	21	3	19	29	1973, 5, 29
29	51	12	40	21	1973, 6, 21
79	285	16	84	5	1973, 7, 5
165	340	25	82	2	1973, 8, 2
120	305	27	87	7	1973, 9, 7
43	85	12	74	10	1973, 10, 10
16	21	4	27	6	1973, 11, 6

نتیجه بررسی در محوطه آزمایشگاه (طرق مشهد) در سال ۱۳۶۳ نشان میدهد که کنه زرد سیب تا یازده نسل در سال دارد. بدیهی است که این نتیجه در شرایط خاص و در محوطه باز آزمایشگاه در طرق مشهد انجام گرفته که میتواند با تعداد نسل در شرایط طبیعی مناطق خرو نیشابور و زشک قدری متفاوت باشد.

جدول شماره ۲- رابطه انبوهی کنه با نوع عارضه و خسارت ایجاد شده روی درختان سیب.

Table 2 - Relation between the population density and types of injuries .

خسارت Infestation	آثار و عوارض حمله روی برگ و میوه Types of injuries	دامنه انبوهی کنه در یک برگ No. of mites/leaf
نامحسوس	تغییر رنگ مشخصی روی برگ و میوه معمولا نمایان نیست	۱-۲۰ عدد
Invisible	Discoloration of leaves and fruits invisible .	1 - 20
محسوس	تغییر رنگ برگها نمایان میباشد.	۲۰-۵۰ عدد
Visible	Discoloration of leaves are visible	20 - 50
قابل توجه	تغییر رنگ برگ نسبتاً شدید و ریزش برگها کم و بیش مشاهده میشود. میوهها رشد و ظاهر طبیعی ندارند.	۵۰-۱۰۰ عدد
Severe	The injuries intensified.	50 - 100
شدید	برگها بشدت رنگ پریده و سوخته و قسمت عمده آنها ریزش مینمایند. میوهها کمرنگ و بدون رشد میباشد.	۱۰۰ به بالا
Very severe	Very severe discoloration of the leaves , occurrence of leaf falls. Fruits are discolored and their growth is retarded.	Over 100

شدت آلودگی به کنه و خسارت ناشی از آن تا حد زیادی با عملیات باغبانی بویژه آبیاری منظم تعدیل میگردد ، بطوریکه درختان باغاتیکه اصول نسبتاً صحیح باغداری در آنها رعایت شده بود در اوج تراکم کنهها نیز حتی المقدور شادابی خود را حفظ نموده و ریزش برگها در آنها کمتر بوده است.

ج - عوامل مؤثر در تراکم کنه‌ها و کاهش عوارض ناشی از آن با توجه به نحوه زمستانگذرانی، شخم و زیر و رو کردن خاک پای درختان ذخیره زمستانی را کاهش می‌دهد، به همین نحو بررسیهای انجام شده در زشک نشان داد که رعایت اصول باغداری بخصوص آبیاری مطلوب عوارض ناشی از فعالیت کنه را تعدیل مینماید و این واقعیت بامقایسه درختان دو باغ مختلف که از نظر اصول باغداری در شرایط متفاوتی قرار داشته بوضوح مشهود بود.

در باغاتیکه در اثر رعایت احتیاطهای لازم و پرهیز از بکار بردن بی رویه سموم در آنها انجام شده است فعالیت بندپایان مفید مانند کنه‌های شکارگر از خانواده *Phytoseiidae*، کفشدوزها *Coccinellidae* بخصوص سوسک ریز سیاهرنگ *Chilocornus bipustulatus* L. و سوسک دو نقطه‌ای *Stethorus* sp. نمایان و در نتیجه در تنظیم جمعیت این کنه زیان‌آور و کاهش خسارت مؤثر بوده است.

د - نتیجه آزمایش سموم ترکیبات شیمیائی متعددی اعم از کند کشها و حشره کشهای عمومی و اختصاصی روی کنه زرد سیب در زشک و خرو نیشابور آزمایش شده‌اند که تاکنون تعداد زیادی از آنها بعلت ایجاد مقاومت احتمالی در کنه و خطرناک بودن حذف شده‌اند و فقط معدودی از آنها باقی مانده‌اند. در اینجا نتایج آزمایش سموم انجام شده در خرو نیشابور در جداول ۴، ۳ و ۵ ارائه میگردد.

جدول شماره ۳- تجزیه و تحلیل آماری واریانس کلی برای هفت بار نمونه برداری بصورت فاکتوریل.

Table 3 - Factorial analysis of variance for different chemicals and sampling dates.

S. O. V.		DF	SS	MS
Reps.	تکرار	3	358/065	119/355
Trs.	تیمار	34	12953/632	380/989**
Acaricides	سموم	4	8304/213	2076/053**
Dates.	زمان	6	1679/93	279/988**
Dates x Acaricides	سم x زمان	24	2969/489	123/728*
Error	اشتباه	102	7532/343	73/84
Total	کل	139	20844/04	

جدول شماره ۴- مقادیر محاسبه شده F در تجزیه های آماری مستقل ارقام بدست آمده در هربار نمونه گیری.

Table 4 - Estimated F values for separate analysis at different sampling .

منبع تغییرات S. O. V.	زمان نمونه گیری (روز پس از سمپاشی) Dates of sampling (days afer treatments)						
	one day روز ۱	4days روز ۴	7 days روز ۷	10 days روز ۱۰	14 days روز ۱۴	20 days روز ۲۰	30 days روز ۳۰
Reps. تکرار	0/93 **	1/44 **	0/44 **	0/03	0/92 **	0/92 **	1/96
Trs. تیمار	13/05	6/29	5/56	2/84	7/34	5/50	1/85

F های حاوی ۲ ستاره در سطح ۱٪ معنی دار شده اند $P < 0.01 = \text{Sig. at } 1\% \text{ level}$

جدول شماره ۵- مقایسه آماری میانگین ها و میزان LSR محاسبه شده

Table 5 - Values of L. S. R. for different means .

میانگین سم کنه کش ها	Time of sampling زمان نمونه گیری							Mean
	one day روز ۱	4 days روز ۴	7 days روز ۷	10 days روز ۱۰	14 days روز ۱۴	20 days روز ۲۰	30 days روز ۳۰	
Acaricides	92.46	95.95	94.57	92.28	98.15	99.88	99.08	96.05
Dichof-ol 18.5%								
Propar-gite 57%	90.66	93.47	93.99	87.40	95.29	99.21	99.63	94.24
Binapa-cryl. 40%	98.72	96.00	97.84	88.95	84.05	94.23	88.96	92.67
Bromop-ropilate. 20%	92.22	96.08	93.80	95.82	98.69	98.69	92.98	95.47
Tetradi-fon 8%	57.15	81.82	74.79	68.40	73.23	93.21	80.41	75.57

L. S. R = 4.54 — 4.78 — 4.94 — 5.05

نتایج تجزیه و تحلیل آماری واریانس و مقایسه میانگین‌ها در جداول ۳ الی ۵ نشان داد، شده است. همانطوریکه مستفاد میگردد عامل زمان و زمان $\times$ سموم و سموم بیشتر واریانس‌های بدست آمده را بخود اختصاص داده و معنی دارگشته است. معنی دار شدن عامل زمان بیشتر بعلت تلفات حاصله در نمونه برداریهای ششم و هفتم (۲۰ روز و ۳۰ روز پس از سمپاشی) بوده که احتمالاً سرمای شدید اواسط شهریور ماه و پیدایش پدیده دیابوز باعث نقصان جمعیت و بالا رفتن درصد تلفات گشته است. ضمناً بعضی از سموم تاثیر متفاوتی را در زمانهای مختلف از هم نشان داده که باعث معنی دار شدن عامل زمان $\times$ سم گردیده است.

گروه بندی سموم مورد آزمایشی برقرار زیر است:

a	a	a	a
۹۲۷ = مرسید	۹۴۲ = اومایت	۹۵۵ = ثورون	۹۶۱ = کلتان

b

۷۵۶ = تدیون

همانطوریکه مشخص است سموم کلتان، ثورون، اومایت و مرسید در گروه اول تاثیر قرار گرفته‌اند و با سم تدیون اختلاف آماری در حد $p < 0.01$ را دارا میباشند که در ناحیه خراسان برای مبارزه با کنه زرد سیب میتوان از هر یک از سموم کنه کش گروه اول یعنی کلتان، ثورون، اومایت و مرسید استفاده نمود و اطمینان داشت که سموم مزبور حداقل تا ۱ روز و تحت شرایط خاص تا ۳۰ روز دارای دوام کافی برای کنترل آفت کنه خواهند بود.

در خاتمه لازم به یادآوری است باتوجه به اینکه احتمال سرطانی دیکوفول برطبق مدارک واصله از مرکز تحقیقات سرطان وابسته به سازمان جهانی بهداشت (IARC) و سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا (EPA) در انسان قطعیت ندارد ولی از طرفی طبق آزمایشهای انجام شده در بعضی از حیوانات آزمایشگاهی بخصوص موش خانگی ایجاد غده‌های سرطانی و یا سایر عوارض نامطلوب نموده است. هیئت نظارت بر سموم در تاریخ ۱۳۶۴/۷/۲۹ توصیه نموده است که مصرف سم دیکوفول فعلاً به موارد ضروری و حتی المقدور روی نباتاتی که مستقیماً مصرف خوراکی ندارند محدود شود.

سپاسگزاری

نگارندگان مقاله بدینوسیله از آقای دکتر بهمن پارسی بخاطر راهنماییهای ارزنده و تشخیص نام کنه و همچنین از آقایان دکتر مهدی خسروشاهی، دکتر هوشنگ دانشور، دکتر علی رضوانی و دکتر هوشنگ بیات اسدی که در انجام محاسبات آماری آزمایش سموم و تصحیح قسمتی از مقاله به نگارندگان کمک نموده‌اند صمیمانه سپاسگزاری مینمایند. همچنین نگارندگان خود را بدیون و مروهون همکارهای و زحمات پیدریغ آقایان عباسعلی زارع و محمد علی فولادی

تکنسین‌های بخش تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی مشهد در طول مدت بررسیهای بعمل آمده در این زمینه میدانند که بدینوسیله از تلاش وزحمات آنان خالصانه تشکر و قدردانی میگردد .

نشانی نگارندگان :

- ۱- مهندس محمدباقر شاهرخی - بخش تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی مشهد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان ، طرق صندوق پستی ۹۱۳۷۵-۴۸۸
- ۲- مهندس فیروز نیکخوا - بخش تحقیقات آفت کش ها ، موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی ، صندوق پستی ۱۴۵۴ ، تهران ۱۹۳۹۵ .