

## ارزیابی کارایی قارچ کش تتراکونازول روی سفیدک پودری درختان سیب (*Podosphaera leucotricha* Ellis. & Everh.)

احمد حیدریان\*<sup>۱</sup>، محمود رضا کریمی شهری<sup>۲</sup>

۱. بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، ایران. ۲. بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۵/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۱۸

### چکیده

سفیدک پودری درختان سیب در تمام مناطق سیب کاری جهان وجود دارد و در غالب کشورها از جمله ایران روی بعضی ارقام به عنوان یکی از بیماری های مهم محسوب می شود. به منظور ارزیابی کارایی قارچ کش تتراکونازول در کنترل بیماری سفیدک پودری سیب درختی آزمایشی در دو استان اصفهان و خراسان رضوی روی رقم حساس گلاب و در باغ هایی که سال های قبل سابقه آلودگی داشته و درختان از نظر سن، پایه و شرایط رشدی تقریباً مشابه بودند اجرا شد. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار بود. تیمارها شامل قارچ کش های کروزاکسیم متیل (استروبی® WG 50%)، ۰/۲ در هزار، تری فلوکسی استروبین (فلینت® WG 50%) ۰/۲ در هزار و تتراکونازول (دومارک® EC 100) به نسبت های ۰/۲، ۰/۲۵ و ۰/۳ در هزار و شاهد بود. سم پاشی در ۳ نوبت شامل صورتی شدن جوانه ها، اواسط گلدهی و بعد از ریزش کامل گل ها انجام شد. ۲۰ روز بعد از آخرین سم پاشی ۵ شاخه حاصل رشد سال جاری، از هر درخت تیمار شده برداشته و در یک کیسه پلاستیک گذاشته شد. کل برگ های مربوط به هر تکرار پس از جدا نمودن از شاخه، در ظرفی ریخته و مخلوط کرده، بعد ۱۰۰ برگ به صورت تصادفی انتخاب و از نظر درصد (تعداد آلوده از ۱۰۰ برگ) و شدت بیماری با توجه به مقیاس های در نظر گرفته شده مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل از تجزیه واریانس در استان های اصفهان و خراسان رضوی نشان داد که اثر تیمار (قارچ کش) بر کاهش درصد و شدت آلودگی به سفیدک پودری معنی دار است. مقایسه میانگین تیمارها از نظر درصد و شدت آلودگی نشان داد که تمامی قارچ کش ها نسبت به شاهد توانسته اند کاهش معنی داری را از نظر شدت و درصد آلودگی ایجاد کنند. نتایج حاصل از آنالیز داده های دو استان نشان داد که قارچ کش دومارک ۰/۳ در هزار تاثیر مطلوبی روی کنترل بیماری دارد. بنابراین بر اساس نتایج حاصل از تجزیه داده ها، قارچ کش دومارک ۰/۳ در هزار برای کنترل بیماری سفیدک پودری سیب قابل توصیه می باشد.

**واژه های کلیدی:** استروبی، دومارک، شدت آلودگی، فلینت، کنترل شیمیایی.

## To Evaluate the Efficacy of the Fungicide tetraconazole against Apple Powdery Mildew (*Podosphaera leucotricha* Ellis. & Everh.)

Ahmad Heidarian<sup>\*1</sup>, Mahmoud Reza Karimi Shari<sup>2</sup>

1. Department of Plant Protection, Isfahan Center for Research of Agricultural Science and Natural Resources, Iran. 2. Department of Plant Protection, North Khorasan Center for Research of Agricultural Science and Natural Resources, Iran.

Received: Aug. 19, 2013

Accepted: Dec. 9, 2013

### Abstract

Apple powdery mildew is one of the most important fungal diseases in the world and on some cultivars in Iran. In order to evaluate the efficacy of the fungicide tetraconazole for the control of apple powdery mildew an experiment was conducted on a susceptible cultivar (Golab) in the orchards with previous records of the disease on trees with similar age and conditions of cultivation in Isfahan and Khorasan-Razavi provinces. The experiment was performed in a randomized complete blocks design with 6 treatments and four replications. Treatments included fungicides, kresoxim-methyl (Stroby<sup>®</sup> WG 50%), 0.2 g/1000 L, trifloxystrobin (Flint<sup>®</sup> WG 50%), 0.2 g/1000 L and tetraconazole (Domark<sup>®</sup> EC 100), 0.2, 0.25, 0.3 ml/1000 L and control. Fungicides were applied at three stages of pink buds, mid of blooming and at the end of the flowering period. Five new shoots were collected from each tree in the treated plots twenty days after the last fungicide spraying and were placed in plastic bags. All the leaves from each replication were removed from the branches collected and were mixed in a dish, and hundred leaves were chosen randomly and the percent incidence and severity of the infection was evaluated. The results obtained in Isfahan and Khorasan Razavi provinces were analyzed statistically by analysis of variance and it is observed that the effect of the treatments (fungicides) on the incidence and severity of powdery mildew infection were significant. The results show that all the treatments with the fungicides have decreased the severity and incidence of infection significantly compared with the control. The results obtained in both the regions show that Domark (0.3 ml/1000 L) fungicides had the best effects in controlling apple powdery mildew. Therefore Domark with the concentration of 0.3 ml/1000 L could be recommended for control of apple powdery mildew.

**Keywords:** Stroby, Domark, Severity of infection, Flint, Chemical control.

---

\* Corresponding author: Ahmad Heidarian, Email: ahmadheidarian@yahoo.com

## مقدمه

منطقی‌ترین راه کنترل بیماری سفیدک پودری سبب درختی (*Podosphaera leucotricha* Ellis. & Everh.) استفاده از ارقام مقاوم یا متحمل است اما در بعضی موارد استفاده از قارچ‌کش‌ها در کنترل بیماری اجتناب ناپذیر است. در ایران بسته به شرایط اقلیمی، شدت و درصد آلودگی روی ارقام مختلف، متفاوت است و غالباً نیاز به سم‌پاشی‌های متوالی جهت کنترل این بیماری می‌باشد. در خصوص کنترل شیمیایی سفیدک پودری سبب درختی مطالعات زیادی در خارج بعمل آمده است، نتایج حاصل نشان می‌دهد که قارچ‌کش‌های گوگرد و تابل، دینوکاپ، کاربندازیم، توپسین، تریمیدال، توپاس، استروبی، فلینت و دومارک به صورت مستقل یا توأم با قارچ‌کش‌های حفاظتی تاثیر خوبی در کنترل بیماری داشته‌اند (Gupta and Sharma, 2003; Sirvastava and Roy, 1988; Karaoglanidis and Karadimos, 2006, Reuveni *et al.*, 2006) در ایران استفاده توأم هرس سرشاخه‌های آلوده و قارچ‌کش‌های گوگرد و تابل یا کاراتان و قارچ‌کش پلی‌سولفور برای مبارزه زمستانه با بیماری موثر دانسته شده است (Banihashemi, 1960)، همچنین تاثیر قارچ‌کش‌های گوگرد و تابل، کاپتان، دینوکاپ، کالیکسین، کاربندازیم، توپسین، دودین، تریمیدال و توپاس در چهار نوبت سم‌پاشی مورد بررسی قرار گرفته که بهترین تاثیر مربوط به قارچ‌کش‌های تریمیدال و توپاس بوده است (Filsoof *et al.*, 1998). تاثیر گوگرد و تابل، تیوفانات متیل، بنومیل و دینوکاپ در دو زمان سم‌پاشی (سبز کامل غنچه‌ها و صورتی شدن جوانه‌های گل) مورد بررسی قرار گرفته و مشخص گردیده که قارچ‌کش بنومیل تاثیر معنی‌داری در کنترل بیماری ندارد (Irani and Ashkan, 1998). اثر قارچ‌کش‌های استروبی و فلینت بر روی سفیدک پودری سبب مورد بررسی قرار گرفته و مشخص گردیده که قارچ‌کش‌های فوق‌الذکر با میزان مصرفی ۰/۲ در هزار نتایج مطلوبی در مقایسه با سموم متداول داشته‌اند (Irani *et al.*, 2002).

## مواد و روش‌ها

**محل‌های آزمایش:** آزمایش در دو استان اصفهان (شهرستان سمیرم) و خراسان رضوی (شهرستان گل‌مکان) روی رقم حساس گلاب اصفهان که جزو حساس‌ترین ارقام نسبت به سفیدک پودری است (Heidarian and Pirmoradian, 2012) و در باغ‌هایی که سال‌های قبل سابقه آلودگی داشته و درختان از نظر سن، پایه و شرایط رشدی تقریباً مشابه بودند اجرا شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل ۶ تیمار و ۴ تکرار (هر پلات آزمایش شامل ۳ اصله درخت) بود. برای جلوگیری از همپوشانی تیمارها، در بین پلات‌ها یک درخت بدون هیچ‌گونه بیماری در نظر گرفته شد.

**تیمارهای آزمایشی:** قارچ‌کش کروزکسیم (استروبی® WG 50%) به نسبت ۰/۲ در هزار، قارچ‌کش تری‌فلوکسی استروبین (فلینت® WG 50%) به نسبت ۰/۲ در هزار، قارچ‌کش تتراکونازول (دومارک® EC 100) به نسبت ۰/۲، ۰/۲۵ و ۰/۳ در هزار و آب معمولی به عنوان شاهد بودند.

۰/۲۵ در هزار مبنای میزان در نظر گرفته شده برای قارچ‌کش دومارک بود که براساس استعمال از دز توصیه شده در بیش از ۱۰ کشور می‌باشد (استعلام از شرکت تولید کننده).

**زمان‌های سم‌پاشی:** برای همه تیمارها، سم‌پاشی‌ها به‌طور یکنواخت (به‌صورتی که یک پوشش یکنواخت کل سطح درخت را بگیرد) و با سم‌پاش ماتابی برقی پشتی تک لانس با نازل مخروطی و با فشار ۵-۴ اتمسفر انجام شد. سم‌پاشی در سه نوبت: صورتی شدن جوانه‌ها (Pink buds)، اواسط گلدهی (Mid of blooming) و بعد از ریزش کامل گل‌ها انجام شد.

**زمان و روش نمونه‌برداری:** ۲۰ روز بعد از آخرین سم‌پاشی ۵ شاخه در حال رشد سال جاری (۳ نمونه از اطراف و ۲ نمونه از شاخه‌های بالایی تاج) از هر درخت

### نتایج

#### تجزیه مرکب داده‌های دو استان اصفهان و

**خراسان رضوی:** به منظور تجزیه مرکب داده‌های حاصل از دو منطقه، ابتدا آزمون یکنواختی واریانس‌های خطای دو آزمایش برای دو صفت تحت مطالعه صورت پذیرفت و آزمون بارتلت غیرمعنی‌دار شد، سپس تبدیل داده‌ها انجام و تجزیه مرکب صورت گرفت. نتایج تجزیه مرکب نشان می‌دهد که اثر مکان، تیمار و تیمار در مکان بر صفات مورد مطالعه معنی‌دار است که تفاوت بین استان‌های اصفهان و خراسان رضوی از نظر کاهش درصد و شدت آلودگی به سفیدک پودری سیب را مشخص می‌کند. همچنین نتایج تجزیه مرکب حاکی از آن است که اثر تیمار نیز معنی‌دار است (جدول ۱).

تیمار شده برداشته و در یک کیسه پلاستیک گذاشته شد. بعد از انتقال به آزمایشگاه کل برگ‌های مربوط به هر تیمار پس از جدا نمودن از شاخه، در ظرفی ریخته و مخلوط کرده، بعد ۱۰۰ برگ به صورت تصادفی انتخاب و از نظر درصد (تعداد آلوده از ۱۰۰ برگ) و شدت بیماری با توجه به مقیاس‌های مورد استفاده توسط (Irani et al., 2002) مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج به دست آمده حاصل از درصد آلودگی با استفاده از فرمول  $\sqrt{x+1}$  تبدیل و همراه با نتایج شدت آلودگی براساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه واریانس انجام گردید و مقایسه میانگین با استفاده از روش چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد انجام شد. تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب داده‌ها برای صفات درصد و شدت آلودگی در دو استان اصفهان و خراسان رضوی.

Table 1. Compound analysis of variance of disease incidence and severity in Isfahan and Khorasan Razavi province.

S.O.V.	D.F.	Mean squares	
		incidence	severity
Place	1	1.25**	0.00005**
Place×Replicate	6	0.54 <sup>n.s.</sup>	0.014 <sup>n.s.</sup>
Treatment	6	25.25**	0.379**
Treatment×Place	6	2.29**	0.089**
Error	36	0.57	0.007
(C.V.%)	-	13.29	4.91

\*\* Significant at 1% level

n.s. not significant

نتایج تجزیه واریانس آزمایش قارچ‌کش‌های مورد نظر در اصفهان نشان داد که اثر تیمار (قارچ‌کش) بر کاهش درصد و شدت آلودگی سفیدک پودری بسیار معنی‌دار است (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارها از نظر آلودگی (با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۱ درصد) نشان داد که تمامی قارچ‌کش‌ها نسبت به شاهد توانسته‌اند کاهش معنی‌داری را از نظر شدت و درصد آلودگی به بیماری ایجاد کنند (جدول ۳).

**استان اصفهان:** در سال‌های قبل درختان مورد آزمایش شدیداً به سفیدک پودری آلوده و جوانه‌های گل از بین رفته بودند، لذا هیچ‌گونه میوه‌ای در زمان اجرای آزمایش جهت ارزیابی وجود نداشت. سم‌پاشی‌های نوبت اول و دوم باعث عدم پیدایش سفیدک پودری روی کلیه تیمارها (بجز شاهد و درختان حاشیه‌ای) گردید و فقط غالب تیمارها در آخرین نوبت نمونه‌برداری آلودگی نشان دادند. بنابراین فقط نتایج مرحله سوم نمونه‌برداری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

جدول ۲- تجزیه واریانس داده های درصد و شدت آلودگی برگ های آلوده به سفیدک پودری (استان اصفهان).

Table 2. Analysis of variance of incidence and severity of leaves infected in Isfahan province.

S.O.V.	D.F.	Mean squares	
		Disease incidence	Disease severity
Replicate	3	0.117 <sup>n.s.</sup>	0.016 <sup>n.s.</sup>
Treatment	5	10.9 <sup>**</sup>	0.283 <sup>**</sup>
Error	15	0.099	0.015
(C.V.%)	-	5.73	7.01

\*\* Significant at 1% level

n.s. not significant

جدول ۳- مقایسه میانگین داده های درصد و شدت آلودگی برگ های آلوده به سفیدک پودری (استان اصفهان).

Table 3. Mean comparison of incidence and severity of infected leaves to powdery mildew in Isfahan province.

Treatment	Mean of disease incidence* (1%)	Mean of disease severity* (1%)
Domark (0.3 ml/l)	13.25e	1.28c
Stroby (0.2 g/l)	20.75d	1.66b
Flint (0.2 g/l)	18.25de	1.71b
Domark (0.2 ml/l)	27.5c	1.79ab
Domark (0.1 ml/l)	44.5ab	1.89a
Control	65.5a	2.07a

\* The means of each column has at least one common letter are not significantly different (Duncan's multiple range test  $\alpha=1\%$ )

نتایج مقایسه میانگین تیمارها از نظر شدت آلودگی برگ ها (آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد) نشان داد که در شرایط این استان نیز تمامی قارچ کش ها اختلاف معنی داری را در کاهش شدت آلودگی برگ ها داشته اند (جدول ۵).

**استان خراسان رضوی:** آزمایش در منطقه گلکان روی سیب گلاب اجرا گردید، در این آزمایش آلودگی روی میوه ها مشاهده نگردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که قارچ کش ها بر کاهش درصد و شدت آلودگی برگ ها به بیماری سفیدک پودری اختلاف معنی داری با شاهد دارند (جدول ۴).

جدول ۴- تجزیه واریانس داده های درصد و شدت آلودگی برگ های آلوده به سفیدک پودری سیب (استان خراسان رضوی).

Table 4. Analysis of variance of incidence and severity of infected leaves in Khorasan Razavi province.

S.O.V.	D.F.	Mean squares	
		Disease incidence	Disease severity
Replicate	3	4.65 <sup>n.s.</sup>	0.02 <sup>n.s.</sup>
Treatment	5	4089.30 <sup>**</sup>	2.78 <sup>**</sup>
Error	15	3.408	0.02
(C.V.%)	-	4.97	7.25

\*\* -Significant at 1% level

n.s. not significant

جدول ۵- مقایسه میانگین داده‌های شدت و درصد آلودگی برگ‌های آلوده به سفیدک پودری سیب (استان خراسان رضوی).

Table 5. Mean comparison of incidence and severity of infected leaves to powdery mildew in Khoasan Razavi province.

Treatment	Mean of disease incidence*	Mean of disease severity*
	(5%)	(5%)
Domark (0.3 ml/l)	13.05f	1.05f
Stroby (0.2 g/l)	16.25e	1.27e
Domark (0.2 ml/l)	20.10d	1.6d
Flint (0.2 g/l)	25.35c	1.85c
Domark (0.1 ml/l)	50.52b	2.69b
Control	95.70a	3.19a

\* The means of each column has at least one common letter are not significantly different (Duncan's multiple range test  $\alpha=5\%$ )

## بحث

۰/۲ در هزار (۱/۲۷)، دومارک ۰/۲ در هزار (۱/۶)، فلینت ۰/۲ هزار (۱/۸۵) و دومارک ۰/۱ در هزار (۲/۶۹) با اختلاف معنی‌دار نسبت به همدیگر قرار دارند (جدول ۵).

نتایج مقایسه میانگین قارچ‌کش‌ها از نظر کاهش درصد آلودگی برگ‌ها نشان داد اگرچه کمترین درصد آلودگی در قارچ‌کش دومارک ۰/۳ در هزار به میزان (۱۳/۰۵ درصد) است، اما قارچ‌کش‌های استروبی ۰/۲ در هزار (۱۶/۲۵ درصد)، دومارک ۰/۲ در هزار (۲۰/۱۰ درصد)، فلینت ۰/۲ در هزار (۲۵/۳۵ درصد) نیز با اختلاف معنی‌دار با یکدیگر، میزان درصد آلودگی کمتری نسبت به دومارک ۰/۱ در هزار (۵۰/۵۲ درصد) و شاهد (۹۵/۷۰ درصد) دارا بودند و سایر قارچ‌کش‌ها نیز برتری معنی‌داری از نظر کاهش درصد آلودگی نسبت به شاهد نشان دادند (جدول ۵). در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که قارچ‌کش‌های دومارک ۰/۳ در هزار و استروبی ۰/۲ در هزار بیشترین تاثیر را از نظر کاهش شدت و درصد آلودگی داشته و با اطمینان بیشتری در شرایط استان خراسان رضوی برای کنترل بیماری سفیدک پودری سیب توصیه می‌شوند.

با توجه به نتایج بدست آمده از دو استان در طی یکسال آزمایش به نظر می‌رسد که قارچ‌کش دومارک ۰/۳ در هزار نتایج مطلوبی بر شاخص‌های اندازه‌گیری بخصوص شدت آلودگی برگ که مهم‌ترین صفت در این گونه

تجزیه مرکب داده‌های دو استان اصفهان و خراسان رضوی نشان داد که اثر مکان، تیمار و تیمار در مکان در سطح ۱ درصد معنی‌دار است (جدول ۱)، بنابراین نتایج داده‌های دو استان به صورت مستقل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

در استان اصفهان قارچ‌کش دومارک با غلظت ۰/۳ در هزار بیشترین تاثیر را داشته و کمترین میزان شدت (۱/۲۸) و درصد آلودگی (۱۳/۲۵) را نسبت به سایر قارچ‌کش‌ها دارا می‌باشد. از نظر شدت آلودگی قارچ‌کش‌های استروبی (۱/۶۶)، فلینت (۱/۷۱) و دومارک ۰/۲ در هزار (۱/۷۹) در گروه بعدی قرار گرفته‌اند و تفاوتی بین دومارک ۰/۱ در هزار (۱/۸۹) و شاهد (۲/۰۷) مشاهده نمی‌شود در حالی که از نظر درصد آلودگی قارچ‌کش‌های استروبی (۲۰/۷۵ درصد) و فلینت (۱۸/۲۵ درصد) در یک گروه و دومارک ۰/۲ در هزار (۲۷/۵ درصد) در گروه سوم قرار گرفته است. تفاوتی بین دومارک ۰/۱ در هزار (۴۴/۵ درصد) و شاهد (۶۵/۵ درصد) از نظر کاهش شدت آلودگی مشاهده نشد (جدول ۳).

در استان خراسان رضوی تمامی قارچ‌کش‌ها اختلاف معنی‌داری با شاهد از نظر کنترل بیماری (شدت و درصد آلودگی) نشان دادند. بیشترین تاثیر در خصوص کاهش شدت آلودگی مربوط به قارچ‌کش تتراکونازول ۰/۳ در هزار (۱/۰۵) و پس از آن به ترتیب، قارچ‌کش‌های استروبی

معالجه کنندگی برای کنترل سفیدک های پودری است. ماده موثر آن تتراکونازول می باشد و از نسل جدید قارچ کش های (Dimethylation Inhibitors) DMI می باشد و متعلق به خانواده قارچ کش هایی است که مانع تولید استرول ها (Strols) می شوند. استرول ها برای رشد دیواره سلولی قارچ ها لازم می باشند (Beresford *et al.*, 2013).

بهرتر است برای جلوگیری از بروز مقاومت آن را همراه با یک قارچ کش حفاظتی یا در تناوب با سایر قارچ کش های توصیه شده و با مکانیسم اثر متفاوت بکار برد.

ارزیابی ها می باشد و درصد آلودگی برگ در هر دو منطقه داشته و بیماری را به طور محسوسی کنترل می کند. قارچ کش های فلینت و استروبی قبلا برای کنترل سفیدک پودری سیب درختی توصیه شده اند (Irani *et al.*, 2002).

بر اساس این آزمایش دوماک ۰/۳ در هزار برای کنترل سفیدک پودری در ۳ نوبت (موقع صورتی شدن جوانه ها، اواسط دوره گلدهی و بعد از ریزش کامل گل ها) قابل توصیه می باشد (لازم به ذکر است در صورتی که شدت و درصد بیماری در منطقه ای بالا باشد می توان نوبت چهارم را به فاصله ۱۴ روز بعد از آخرین سم پاشی نیز اقدام نمود).

دوماک یک قارچ کش سیستمیک با خواص پیشگیری و

#### References:

- Banihashemi, Z. 1960.** Apple powdery mildew and its control. M.Sc. Thesis, Tehran University, Karaj, Iran. (In Persian with English summary).
- Beresford, R. M., Wright, P. J., Wood, P. N., Park, N. M., Larson, N. J. and Fisser, B. M. 2013.** Resistance of *Venturia inaequalis* to demethylation inhibitor and dodine fungicides in four New Zealand apple growing regions. *New Zealand Plant Protection*. 66: 274-283.
- Filsoof, F., Behdad, E. and Hassan-Pour, H. 1998.** Studies on the powdery mildew of apple in Semirrom and its chemical control. Proceeding of the 13<sup>th</sup> Iranian Plant Protection congress. 23-27 August 1998 Karaj, Iran, p. 234. (In Persian).
- Gupta, J. and Sharma, N. L. 2003.** Chemical control of powdery mildew of apple in warmer climate of Himachal Pradesh, India. *Ishsacta. Horti*. 696: 7.
- Heidarian, A. and Pirmoradian, M. 2012.** Relative susceptibility of some commercial and native apple cultivars to powdery mildew (*Podosphaera leucotricha*) under natural conditions. *Iranian Journal of Plant Pathology*. 48(1): 41-42. (In English with Persian Summary).
- Irani, H. and Ashkan, M. 1998.** Study of the effectiveness of some fungicides against powdery mildew of apple in western Azarbaijan province. Proceeding of the 13<sup>th</sup> Iranian Plant Protection congress. 23-27 August 1998 Karaj, Iran, p. 216. (In Persian).
- Irani, H., Karbalai, H. and Khabbaz Jolfaii, H. 2002.** Study of the effectiveness of two new fungicides against powdery mildew of apple in West Azarbaijan and Ardebil provinces. Proceeding of the 15<sup>th</sup> Iranian Plant Protection congress. 7-11 sep. 2002 Razi University of Kermanshah, Iran, p. 135. (In Persian).
- Karaoglandis, G. S. and Karadimos, D. A. 2006.** Efficacy of strobilurins and mixtures with DMI fungicides in controlling powdery mildew in field grown sugarbeet. *Crop Protection*. 25: 977-983.
- Reuveni, M., Cohen, M. and Itach, N. 2006.** Occurrence of powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa*) in Japanese plum in Northern Israel and its control. *Crop Protection*. 25: 318-323.
- Srivastava, K. L. and Roy, A. J. 1988.** Effect of different fungicides on powdery mildew of apple (*Malus domestica*). *Plant Pathology*. 65(3): 2197.

