

آفات و بیماریهای گیاهی

جلد ۵۶، شماره‌های ۱ و ۲، بهمن ۱۳۶۷

نگارش: محمدصادق طاهری<sup>۱</sup> و بیژن اباذریان<sup>۲</sup>

## بررسی تأثیر گاز متیل بروماید روی لارو بید سیب زمینی

*Phthorimaea operculella* Zell.<sup>۳</sup>

### چکیده

در این بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف گاز متیل بروماید در فشار اتمسفریک، حرارت ۲۰-۲۶ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی  $50 \pm 5$  درصد روی لارو بید سیب زمینی در دوزمان ۱۵ و ۲ ساعت مورد مطالعه قرار گرفت.

هدف دستیابی به حداقل غلظت در زمانهای فوق است تا ضمن کنترل لارو حشره مزبور حداقل تأثیر را در کیفیت غده‌های خوراکی و قوه نامیه غده‌های بذری داشته باشد. در آزمایش اول اثر لاروکشی گاز متیل بروماید در ۲ ساعت تماس با غده‌های آلوده و غلظت‌های ۳-۳۰-۴۰-۵۰-۵۵ گرم در متر مکعب مطالعه که پس از بررسی و شمارش لاروها، بلافاصله پس از قطع عمل‌گاز دهی، در ۳ گرم در متر مکعب صفر درصد و در ۵۵ گرم در متر مکعب صد درصد مرگ و میر تعیین گردید.

در آزمایش دوم پس از ۲ ساعت تماس گاز با غده‌های آلوده و گذشت ۲۴ ساعت پس از قطع عمل‌گاز دهی و نگاهداری تیمارها در شرایط آزمایشگاهی (حرارت  $27 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی  $50 \pm 5$  درصد) لاروها بررسی و شمارش که با غلظت ۵ گرم در متر مکعب ۲۵ درصد و ۱۵ گرم در متر مکعب صد درصد مرگ و میر مشاهده گردید.

۱- محمد صادق طاهری، موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، صندوق پستی

۱۴۵۴-۱۹۳۹۵، تهران

۲- مهندس بیژن اباذریان، سازمان حفظ نباتات، صندوق پستی ۴۵۶۸-۱۹۳۹۵، تهران

۳- این مقاله در تاریخ ۱۳۶۶/۷/۲۶ به هیئت تحریریه رسیده است

در آزمایش سوم و این بار با زمان ۱/۵ ساعت تماس غده‌های آلوده با گاز و گذشت زمان ۲۴ ساعت پس از قطع عمل گازدهی غلظت ۱ گرم در مترمکعب ۱۲ درصد و ۲۵ گرم در مترمکعب ۹۷ درصد مرگ و میر دربر داشت.

### مقدمه

سیمب زمینی یکی از منابع عمده غذائی مردم است که در اغلب موارد میتواند جایگزین گندم و برنج شود، لذا تولید محصولی عاری از آفات و بیماریهای آن کمک بسیاری به بهبود کیفیت و در نتیجه کمیت این ماده غذائی مینماید. یکی از آفاتی که این فرآورده کشاورزی و غذائی را در مزرعه و در انبار مورد حمله قرار داده و خسارت زیادی ببار می‌آورد بید سیمب زمینی (*Phthorimaea operculella* Zell.) است.

در سال ۱۳۶۵ گزارشی توسط حبیبی مبنی بر وجود این آفت در مزارع سیمب زمینی کرج و استان فارس به هشتمین کنگره گیاهپزشکی ایران ارائه گردید. در حال حاضر وجود این آفت در برخی از نقاط کشور که در آنها کشت سیمب زمینی یا سایر سبزیانهای حشره مزبور رواج دارد گزارش گردیده است.

در مورد بید سیمب زمینی مطالعات زیادی بخصوص توسط مرکز بین‌المللی مطالعات سیمب زمینی (CIP) انجام و روش‌های مبارزه با این آفت در مزرعه و در انبار مورد بررسی قرار گرفته است. یکی از روشهای متداول استفاده از سموم تدخینی بخصوص گاز متیل بروماید در انبار است. جهت استفاده از گاز مزبور قبلاً مبیایست مطالعاتی در زمینه خاصیت حشره کشی، باقیمانده سم، تغییر در کیفیت غده‌های خوراکی، تأثیر روی قوه نامیه غده‌های بذری و غیره انجام گیرد.

### روش و وسایل بررسی

۱- وسایل مورد استفاده

دستگاه گازدهی: برای انجام آزمایشات از دستگاه سیار گازدهی موجود در سازمان حفظ نباتات استفاده شد که از قسمتهای زیر تشکیل یافته است:

الف - اطاق گاز فلزی: این اطاق به حجم ۵ مترمکعب بوده که بوسیله لوله‌ها و شیرهای مختلف به موتور، دستگاه تبخیر و سایر قسمتهای مربوطه متصل میشود. روی این اطاق یک حرارت سنج و یک فشارسنج بمنظور کنترل حرارت و فشار تعبیه شده است.

ب - موتور دستگاه: موتور این دستگاه مدل ESLG-4L ساخت کشور آلمان غربی در سال ۱۹۷۰ میباشد که قدرت جابجائی ویا تخلیه آن ۱۹۱-۱۹۴ متر مکعب هوا در ساعت است. نیروی محرکه آن از یک موتور برقی (مدل 135-4 - 360 ولت، 50هرتز، 11.5 آمپر

و 5.5 کیلووات در ساعت) و با استفاده از تسمه‌های انتقال نیرو تأمین میگردد.  
ج - دستگاه تبخیر ( Vaporizer ) : مقدار سم لازم جهت انجام آزمایش پس از اندازه‌گیری بصورت مایع و قبل از ورود به اطاق گاز برای تبدیل سریع آن به گاز وارد این دستگاه شده و سپس بداخل اطاق فلزی هدایت میگردد. در این روی دستگاه نیز یک حرارت سنج نصب شده است. انرژی گرمایی دستگاه بوسیله برق تأمین وازگلیسیرین بعنوان واسطه انتقال حرارت استفاده شده است .

د - وسیله اندازه‌گیری سم مورد نیاز: از یک استوانه شیشه‌ای مدرج که برای حفاظت بیشتر در داخل استوانه فلزی دیگر قرار گرفته تشکیل شده است که بوسیله آن میتوان مقدار گاز مورد نیاز جهت انجام آزمایش را به‌درو صورت وزنی و حجمی اندازه گرفت.  
- ظروف آزمایش: جهت پرورش و همچنین انتقال سیب زمینی‌های آلوده به لارو بید سیب زمینی به داخل اطاق گاز از ظروف شیشه‌ای استوانه‌ای بطول ۳۰ و قطر دهانه ۱۵ سانتیمتر استفاده گردید.

- مواد غذایی : در کلیه آزمایشات از دو رقم غده سیب زمینی کوزیما و آئولا استفاده شد.

## ۲- روش انجام کار

مقدمتاً دستگاه گرم‌کننده را بکار انداخته تا حرارت آن به ۴ درجه سانتی‌گراد برسد. سپس مقدار گاز لازم توسط دستگاه مربوطه اندازه‌گیری میشود. در این مرحله ظروف حاوی سیب زمینی‌های آلوده به لارو بید سیب زمینی در داخل اطاق فلزی قرار داده میشود. همزمان با باز نمودن شیر مربوط به ورود گاز بداخل دستگاه گرم‌کننده و اطاق فلزی و ثبت زمان شروع آزمایش با روشن کردن موتور عمل گردش گاز بمدت ۱۰ دقیقه انجام میگرفت. سپس دستگاه کلا خاموش میگردد (در این لحظه حرارت دستگاه گرم‌کننده به ۶ درجه سانتی‌گراد رسیده بود).

پس از گذشت زمان پیش بینی شده جهت آزمایش بلافاصله درب اطاق فلزی باز و ظروف حاوی سیب زمینی از آن خارج میگردد .

با توجه باین امر که در تمام آزمایشات از لاروهای سنین آخر (آماده شفیره شدن) استفاده گردید لذا برای تهیه سیب زمینی‌های حاوی چنین لاروهائی ظروف شیشه‌ای محتوی ۱۰ عدد سیب زمینی در اندازه متوسط که دهانه آنها توسط پارچه توری پوشیده شده بود آماده واز ظروف پرورش (کشت مادر) تعدادی حشره بالغ بید سیب زمینی بآنها منتقل میگردد. پس از تخمگذاری حشرات ماده و سپری شدن ۱۳ تا ۱۶ روز در شرایط آزمایشگاه (حرارت

۲۷±۲ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵۰±۵ درصد) غده‌های فوق آماده جهت انجام آزمایشات مربوطه بودند.

عمل بررسی و شمارش لاروها از داخل غده‌های سیب زمینی بدو صورت زیر انجام میگرفت:

الف - شمارش لاروها بلافاصله پس از پایان عمل گازدهی: در این آزمایشات بلافاصله پس از خارج نمودن ظروف شیشه‌ای حاوی غده‌های آلوده به لارو از اطاق گازدهی نسبت به شمارش لاروهای زنده و مرده داخل غده‌های سیب زمینی اقدام و ارقام حاصله در جداول مربوط ثبت میگردد.

ب - شمارش لاروها ۲۴ ساعت پس از قطع گازدهی: در این آزمایشات پس از خارج نمودن غده‌های آلوده به لارو بید سیب زمینی ظروف حاوی غده‌ها را در شرایط آزمایشگاهی نگاهداری و پس از گذشت ۲۴ ساعت لاروهای زنده و مرده شمارش و در جداول مربوطه ثبت میگردد.

### نتیجه و بحث

در این بررسی سعی بر این بوده است پائین‌ترین غلظت گاز در حداقل زمان تماس مشخص شود تا ضمن دارا بودن خاصیت حشره‌کشی مطلوب‌ترین تأثیر را روی کیفیت غده‌های خوراکی، قوه‌ناسیه غده‌های بذری و غیره داشته باشد ولی انجام کلیه آزمایشات مورد نظر بموازات این بررسی میسر نگردید لیکن ضمن تأکید بر لزوم انجام آزمایشات مربوطه مقایسه نتایج بدست آمده در این آزمایشات با اعداد و ارقام توصیه شده از سوی سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی FAO (۶ گرم در مترمکعب با زمان تماس ۴ ساعت) استفاده عملی از نتایج این بررسی را با رعایت کلیه موازین فنی توجیه مینماید.

آزمایشات در سه مرحله انجام شد که نتایج حاصله به شرح زیر ارائه میگردد:

شرایط آزمایش ۱: زمان تماس با گاز: ۲ ساعت

غلظت گاز: ۳ تا ۵۵ گرم در مترمکعب

زمان بررسی و شمارش لاروها: بلافاصله پس از حذف گاز

حرارت: ۲۰-۲۶ درجه سانتی‌گراد

رطوبت نسبی: ۵۰±۵ درصد

تعداد غده برای هر تکرار و هرتیمار: ۵-۷ عدد

تعداد تکرار: ۲

تعداد تیمار: ۶ (جدول ۱)

در این آزمایش ضریب همبستگی بین غلظت گاز و درصد مرگ و میر  $r = 0.918$

بوده که در سطح ۰.۰۵٪ معنی دار است. معادله رگرسیون برای بررسی و پیش بینی درصد مرگ و میر در غلظت های مختلف با فرمول زیر محاسبه میگردد :

$$y = 4/26x - 141/4 \quad y = \text{درصد مرگ و میر}$$

$$x = \text{غلظت گاز}$$

شرایط آزمایش ۲ : زمان تماس با گاز : ۲ ساعت

غلظت گاز : ۰ تا ۲ گرم در متر مکعب (در هر تیمار ۰ گرم اضافه گردید)

زمان بررسی و شمارش لاروها : ۲۴ ساعت پس از حذف گاز

حرارت : ۲۰-۲۶ درجه سانتی گراد

رطوبت نسبی : ۰.۰ ± ۰.۵ درصد

تعداد غده ها برای هر تیمار : ۰ تا ۶ عدد

تعداد تکرار : ۲

تعداد تیمار : ۴ (جدول ۲)

در این آزمایش ضریب همبستگی  $r = 0.948$  بوده و معادله رگرسیون برای تخمین و پیش بینی و انحرافات درصد مرگ و میر در غلظت های مختلف بقرار زیر است :

$$y = 4/34x + 5 \quad y = \text{درصد مرگ و میر}$$

$$x = \text{غلظت گاز}$$

شرایط آزمایش ۳ : زمان تماس غده ها با گاز : ۱/۵ ساعت

غلظت گاز : ۱۰ تا ۲۰ گرم در متر مکعب (در هر تیمار ۰ گرم اضافه

گردید)

زمان بررسی و شمارش لاروها : ۲۴ ساعت پس از حذف گاز

حرارت : ۲۰-۲۶ درجه سانتی گراد

رطوبت نسبی : ۰.۰ ± ۰.۵ درصد

جدول ۱- تأثیر گاز متیل بروماید روی لاروهای بید سیمب زمینی (آزمایش شماره ۱)

Table 1 - Effect of Methyl Bromide on Potato Tuber Moth in fumigation chambre (Experiment 1)

درصد تلفات Mortality (%)	II		I		تکرار R. گاز (گرم / مترمکعب) Gas (g./m <sup>3</sup> )
	مرده dead	زنده survived	مرده dead	زنده survived	
0	—	18	—	24	30
9.6	4	21	1	30	35
15.25	7	45	8	38	40
23.24	11	39	12	37	45
89.3	44	4	27	4	50
100	96	—	134	—	55

Period of fumigation : 2 hours      زمان تماس با گاز ۲ ساعت

زمان بررسی و شمارش: بلافاصله پس از حذف گاز

Evaluation of gas effect : immediately after fumigation

جدول ۲- تأثیر گاز متیل بروماید روی لاروهای بید سیمب زمینی (آزمایش شماره ۲)

Table 2 - Effect of Methyl Bromide on Potato Tuber Moth in fumigation chambre (Experiment 2)

درصد تلفات Mortality (%)	II		I		تکرار R. گاز (گرم / مترمکعب) Gas (g. /m <sup>3</sup> )
	مرده dead	زنده survived	مرده dead	زنده survived	
25.35	18	48	12	39	5
57.75	12	16	32	12	10
100	38	—	70	—	15
100	45	—	103	—	20

Period of fumigation : 2 hours      زمان تماس با گاز دو ساعت

زمان بررسی و شمارش: ۲۴ ساعت پس از حذف گاز

Evaluation of gas effect : 24 hours after fumigation

جدول ۳- تأثیر گاز متیل بروماید روی لاروهای بید سیب زمینی (آزمایش شماره ۳)

Table 3 - Effect of Methyl Bromide on Potato Tuber Moth in fumigation chambre (Experiment 3)

درصد تلفات Mortality (%)	II		I		تکرار R. (گاز گرم / متر مکعب) Gas(g./m <sup>3</sup> )
	مرده dead	زنده survived	مرده dead	زنده survived	
11.75	5	26	3	37	10
74.3	56	20	69	23	15
90.4	46	4	32	4	20
96.7	68	1	79	4	25

Period of fumigation : 1.5 hours

زمان تماس با گاز ۱/۵ ساعت

زمان بررسی و شمارش: ۲ ساعت پس از حذف گاز

Evaluation of gas effect : 24 hours after fumigation

تعداد غده‌ها برای هر تیمار : ۶-۵ عدد

تعداد تکرار : ۲

تعداد تیمار : ۴ (جدول ۳)

در آزمایش مزبور ضریب رگرسیون  $r = 0.90$  و معادله آن بقرار زیر است :

$$y = 0.42x - 2.6/6$$

درصد مرگ و میر  $y =$

غلظت گاز  $x =$

نتایج حاصل در دو آزمایش ۱ و ۲ که تنها از لحاظ زمان بررسی و شمارش لاروها بایکدیگر اختلاف دارند ثابت میکنند که لاروها در اثر تماس با گاز متیل بروماید دچار سمومیت مزمن میشوند. در آزمایش ۱ پس از ۲ ساعت تماس غده‌های حاوی لارویا گاز مزبور بلافاصله بررسی و شمارش لاروها انجام که حداکثر مرگ و میر (۱۰۰٪) با غلظت ۵ گرم در متر مکعب و حداقل مرگ و میر (صفر درصد) در ۳ گرم در متر مکعب مشاهده گردید، در حالیکه در آزمایش ۲ تنها با گذشت ۲ ساعت پس از حذف گاز حداکثر مرگ و میر (۱۰۰٪) با غلظت ۵ گرم در متر مکعب و حداقل مرگ و میر (۲۰٪) با غلظت ۵ گرم در متر مکعب تعیین شد.

تفاوت غلظت گاز مورد نیاز جهت اخذ نتیجه مطلوب (۰.۱٪ مرگ و میر) از نظر اقتصادی و بهداشتی قابل ملاحظه می باشد.

بمنظور دستیابی به حداقل زمان تماس آزمایش فوق در ۱/۵ ساعت تماس غده ها با غلظت های ۱۰ تا ۲۰ گرم در متر مکعب گاز متیل بروماید و گذشت ۲۴ ساعت پس از حذف گازتا زمان شمارش لاروها تکرار شد (آزمایش ۳). در این آزمایش حداکثر مرگ و میر (۹۷٪) در غلظت ۲۰ گرم در متر مکعب و حداقل مرگ و میر (۱۲٪) با غلظت ۱۰ گرم در متر مکعب بدست آمد.

لازم به توضیح است این بررسیها تماماً روی تعداد کمی غده سیمب زمینی (۵-۷ عدد در هر تیمار) انجام گردیده است لذا در صورت نیاز به کاربرد گاز سزبور جهت مبارزه با لارو بید سیمب زمینی در سطح وسیع توجه به نکات زیر ضروریست:

۱- مقدار گاز هدر رفته در بررسیهای فوق ناچیز و تقریباً نزدیک به صفر بوده است لذا در صورت انجام عمل گازدهی در سطحی وسیع مقدار گازی که بطرق گوناگون از قبیل جذب توسط غده ها، نشت گاز بخارج و غیره که از دسترس خارج میشود بایستی محاسبه و هنگام تعیین مقدار سم لازم در نظر گرفته شود.

۲- باتوجه به منابع موجود (Bond & Svec, 1977) کاربرد گاز متیل بروماید در حرارت بالاتر از ۲۰ درجه سانتی گراد و غلظت بیشتر از ۸ گرم در متر مکعب موجب خسارت دیدن برخی ارقام سیمب زمینی میشود لذا باتوجه باین امر که این گاز از هوا سنگینتر است و این ویژه گی بخاطر نشست گاز در کف اتاق تدخین کمک به وارد آمدن خسارت به سیمب زمینی میکند انجام عمل گردش گاز اجتناب ناپذیر میباشد.

۳- باتوجه به خاصیت نبات سوزی شدید کلروپیکرین و وجود ۲٪ از این ماده همراه با گاز متیل بروماید در کپسول های رایج بعنوان اخطار کننده (Bond, 1984) ضروریست از گاز متیل بروماید خالص استفاده گردد.

### سپاسگزاری

بدینوسیله از زحمات بیدریغ آقای دکتر خسروشاهی در زمینه تنظیم اطلاعات و داده های آماری مربوط به این آزمایشات قدردانی میشود.