مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی شهید صدوقی یزد
دوره سیزدهم، شماره پنجم، زمستان ۱۳۸٤، صفحات ۷۰-٦٥

بررسی و اندازه گیری باقیمانده سموم بنومیل و مانکوزب در خیار تولیدی استان مازندران سال ۱۳۸۲

دکتر محمد شکرزاده لموکی [1*]، حبیب واحدی [2]، بیژن شعبانخانی [3]

چکیده

مقدمه: کشاورزان چه با یا بدون آگاهی بر علیه آفات بوته و میوه خیار خصوصاً سفیدک قارچی داخلی (Pseudoperonospora cubensis) و سطحی (Sphaerotheca fuliginea) و همچنین لکه زرد باکتریایی خاک از مانکوزب و بر علیه قارچ بوتومیری از سم بنومیل استفاده می نمایند که مصرف بی رویه و عدم رعایت دوره کارنس ، این سموم از طریق میوه به انسان رسیده و در درازمدت عوارض مزمن را ایجاد می نمایند.لذا نظر به اهمیت غذا در حیات انسانها و ارزش غذایی میوه ها در رژیم روزانه، که نقش عمده ای در سلامت افراد جامعه به همراه دارند و به جهت اهمیت تحقیقات باقیمانده سموم در مواد غذایی و میوه ها و تعیین میزان باقیماندهٔ آنها که توسط FAO,WHO مکرراً پیشنهاد می گردند این تحقیق را انجام داده ایم .

روش بررسی: در این بررسی پس از تهیه میوه خیار (بوته ای و درختی) از مزارع تولیدی مناطق مورد بررسی به تعداد ۷۶ نمونه، آنها را خوب شسته و سپس خرد کرده و آنها را با n بوتیل استخراج نمودیم و سپس حلال را پرانده و حاصل استخراج را به دستگاه گازکروماتوگرافی (GC) با دتکتور ECD تزریق و مورد سنجش قرار دادیم.

نتایج: نتایج به دست آمده در مناطق مختلف را با روش آنالیزواریانس دوطرفه (ANOVA) مورد بررسی آماری قرار دادیم ، که نشان داد بین مناطق مورد بررسی و میزان سم اثر متقابل وجود دارد ($P > 0.05$) و همچنین با محاسبه میانگین مقادیر مشخص شده که اکثر مناطق مقادیر بالاتر از میزان استاندارد پیشنهادی این دو سم (0.01PPM) را دارند.

نتیجه گیری: علت عمده بالا بودن مقادیر سم می تواند مربوط به عدم آگاهی کشاورزان از سم پاشی به موقع مزارع، استفاده از مقادیر با روی سم عدم شناسایی آفات گیاهی و ... را قید کرد که نیاز به آموزش کشاورزان شدیداً احساس می شود.

واژه های کلیدی : خیار ، باقیمانده سموم ، بنومیل ، مانکوزب

مقدمه

عواملی که سبب بیماری یا آسیب گیاهان می شوند، شامل فاکتورهای غیر زنده و عوامل زنده می باشند. فاکتورهای غیرزنده که سبب بیماری می گردند شامل افزایش و یا کاهش بیش از حد دما، رطوبت، نور، مواد غذایی،PH ، آلودگی هوا و آفت کش ها می باشند. عوامل زنده بیماریزا که سبب بیماری می شوند شامل قارچها، باکتری ها، ویروس ها، میکوپلاسماها، ویروئیدها و نماتدها و انگل های گلدار هستند. بیشتر عوامل بیماریزا میکروسکوپی بوده و مواد غذایی خودشان را از گیاه میزبان به دست می آورند[1].

۱*- نویسنده مسئول: استادیار گروه سم شناسی دانشکده داروسازی
تلفن: ۰۹۱۱۱۲٦۳٤٤۸ ، نمابر:۰۱٤۲-۳۳٤۳۰۸۱
Email: mslamuk @ yahoo.com
۲- عضو هیئت علمی گروه تغذیه دانشکده بهداشت
۳- عضو هیئت علمی گروه آمار و اپیدمیولوژی دانشکده بهداشت
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مازندران
تاریخ دریافت: ۸۳/۹/۳ تاریخ پذیرش: ۸٤/۱/۲٥

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-02-04]

بیشتر بیماریهای سبزی و صیفی در اثر حمله قارچها ایجاد می شوند. وجود قارچ در داخل گیاه سبب اختلال در اعمال متابولیکی و رشد گیاه می شود.معمولاً قارچها در سطح برگها، ساقه ها یا میوه ها اسپور تولید می کنند و این اسپورها به گیاهان سالم منتقل می شوند و چرخه بیماری مجدداً تکرار می گردد.

سفیدک داخلی خیار (Pseudoperonospora cubensis) برای اولین بار درسال ۱۹۴۸ در ژاپن و در سال ۱۹۶۸ در کوبا شناسایی و گزارش شده است[۲،۳] و هم چنین سفیدک سطحی خیار (Sphaerotheca fuliginea) در سال ۱۸۰۰ در بلغارستان مشاهده شد [۶]. در ایران ابتدا در سال ۱۳۴۳ بر روی خیار در مزارع گیلان و مازندران مشاهده شد و تاکنون وجود آن در سرتاسر مناطق گیلان و مازندران به ثبت رسیده است و همچنین در مزارع بندرعباس ، جیرفت و منطقه گرگان مشاهده شده است [۲،۳]. سفیدک سطحی خیار در ایران به خصوص در مناطقی که کشت گیاهان جالیزی در آنجا معمول بوده وجود داشته و کشاورزان به خوبی آن را می شناسند و در اصفهان به آن نمکه و در آذربایجان به آق و در بعضی مناطق دیگر به نام شته سفید مشهور است و در حال حاضر در اکثر مناطق جالیزکاری از جمله مازندران، اصفهان، تهران، قم، همدان، کرج، خوزستان، شیراز، تبریز، بروجرد، ورامین و شهرری وجود دارد و علاوه بر این بر روی خیار ، خیار چنبر ، خربزه ، طالبی ، گرمک ، کدو و هندوانه گزارش شده است[۷]. اولین علایم بیماری به صورت لکه های کوچک سفید آرد آلود روی برگها و ساقه ها می باشد که به تدریج سطح آنها گرد سفید رنگی فرا می گیرد و به زودی بیماری توسعه، ظرف مدت کوتاهی پوشش قارچی، هر دو سطح برگ را فرا می گیرد. نشانه های اولیه بیماری، در واقع موقعی ظاهر می شود که اولین گلهای خیار باز شده و بوته ساقه خزنده خود را ایجاد نکرده است. در بوته های مبتلا میوه ها زودتر از موعد مقرر رسیده، شبکه پوست آنها خوب تشکیل نشده، بافت آنها نرم می گردد. علاوه بر این، گوشت میوه، بی مزه و مواد جامد محصول در آنها به طور قابل ملاحظه ای کم می گردد[۲،۵].

لذا چون بنومیل و مانکوزب دو نوع از سموم کاربامات می باشند که به عنوان قارچ کش برعلیه بیماریهای قارچی گیاهی خصوصاً سفیدک بوته خیار مورد استفاده قرار می گیرند . این سموم علی رغم اینکه نیم عمر کم یا متوسطی دارند ولیکن زیادی مصرف و اینکه این سموم اغلب به علت عدم آگاهی کشاورزان در زمانی مصرف می گردند که میوه بلافاصله یا با اندکی زمان (۱ یا ۲ روزه) کنده و به بازار عرضه می گردد می تواند عوارض حاد و مزمن را مثل بیماریهای عصبی و خونی و سرطانها را در انسان درپی داشته باشد[۹،۱۰]. لذا نظر به اهمیت موضوع بر آن شدیم تا میزان بنومیل و مانکوزب را در خیار درختی و غیردرختی (بوته ای) تولیدی استان مازندران در سال ۱۳۸۲ مورد آنالیز و بررسی قرار دهیم .

روش بررسی

روش نمونه گیری: با مراجعه به سازمان کشاورزی استان و براساس سطح زیر کشت خیار تولیدی در سال ۱۳۸۲ از شهرستانهایی که مطابق آمار اخذ شده از سطح کشت بالایی برخوردار بوده اند براساس جدول (۱) تعداد ۷۶ نمونه خیار درختی، غیردرختی به طریق تصادفی از مزارع تولیدی نمونه انتخاب و تهیه گردیده اند.

جدول ۱: نحوه ی انتخاب نمونه ها براساس سطح زیر کشت خیار در مناطق مورد بررسی استان مازندران ۱۳۸۲

شهرستان	نکاء	ساری	جویبار	قائمشهر	بابل	بابلسر
سطح زیر کشت به هکتار	۱۸۵	۵۰۰	۳۹۵	۲۵۰	۸۰	۴۰۰
تعداد نمونه درختی	۴	۱۰	۸	۶	۲	۸
تعداد نمونه غیردرختی	۴	۱۰	۸	۶	۲	۸

مواد و تجهیزات مورد استفاده عبارتنداز :

۱- نمونه خیار

۲- وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی شامل : موادشیمیایی: (استون، متانول، n هگزان، n بوتیل استات، اسیدنیتریک ـ اسید سولفوریک ـ اسید کلریدریک، سولفات سدیم انیدرید، استاندارد بنومیل و مانکوزب) و تجهیزات: پی پیت، ترازو آنالیتیک، بالون ژوژه، بشر، کاغذ صافی، قیف، شیکر،دستگاه گازکروماتوگرافی، روتاری (دستگاه تقطیر در خلا).

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-02-04]

روش آماده سازی نمونه ها:

ابتدا کلیه لوزام و وسایل مورد نیاز را ۲۴ ساعت در اسیدسولفوریک ۵٪ اسید شسته و توسط اسیدکلریدریک ۱ نرمال خوب می شوییم و سپس توسط آب ۲ بار تقطیر کُر می گیریم و سپس توسط استون خشک نموده تا آلودگی احتمالی از بین برود.

نمونه های خیار تهیه شده از مناطق نمونه برداری را در آزمایشگاه (به شکلی که اصولاً مورد مصرف انسان قرار می گیرند) آماده سازی می نمایم، و نمونه های تهیه شده را خوب شسته و بعد از آب کشی و خشک نمودن آنها را پوست کنده و ۱۰۰ گرم نمونه خیار را توسط مخلوط کن خرد کرده و مخلوط همگنی از آن به دست می آوریم ، نمونه را صاف کرده تا تفاله آن جدا گردد به نمونه صاف شده ۱۰۰ cc حلال n هگزان یا n بوتیل استات اضافه و آنها را در قیف دکانتور خوب دکانته یا به مدت ۲۰ دقیقه تکان می دهیم تا تمام سموم مورد بررسی به فازآلی بیایند و در مخلوط حاصل ۲ فاز تشکیل می گردد. فازآلی را جدا نموده و برای اینکه آبی داخل آن نباشد آن را با سولفیت انیدرید آبگیری می نماییم و سپس توسط دستگاه تقطیر در خلاء حلال را پرانده و ماحصل آن را به منظور آنالیز دستگاهی نگه داری می نماییم[۱۱،۱۲،۱۳،۱۴].

روش دستگاهی:

برای انجام سنجش دستگاهی نمونه ها، از دستگاه گاز کروماتوگرافی (GC) با دتکتورECD استفاده به عمل آمده است که دارای حساسیت و دقت کافی برای سنجش سموم می باشد.[۱۳،۱۴] ابتدا دستگاه را توسط غلظتهای استانداردسموم بنومیل و مانکوزب آماده سازی کرده و بعد از به دست آوردن شرایط استاندارد (رزلوشن مناسب) شروع به تزریق نمونه های آماده شده خیار (از مرحله قبلی) نموده و دستگاه به طور اتوماتیک با مقایسه هر نمونه با نمونه استاندارد میزان غلظت سم در نمونه های مورد آنالیز را بر حسب ppm به ما گزارش می نمایند. و سپس از این مقادیر میانگین و انحراف معیار را با توجه به تعداد نمونه ها در هر شهرستان مربوط به هر نوع خیار به دست آوردیم .

تجزیه و تحلیل داده ها:

۱- **توصیفی:** نتایج حاصل از میانگینهای مقادیر در مناطق مختلف را با یکدیگر و استاندارد پیشنهادی WHO مقایسه می نمائیم .

۲- **تحلیلی:** از آنالیز واریانس دو طرفه (ANOVA) به منظور مقایسه مقادیر بین مناطق مورد بررسی استفاده شده است.

نتایج

نتایج حاصل از این پژوهش که در جداول (۲و۳) به صورت توصیفی بیان شده که مقایسه میانگینها و انحراف معیار محاسبه شده از دو نوع سم مورد بررسی در نمونه های خیار را در شهرهای مورد نظر نشان می دهد.

جدول (۲): مقایسه میانگین و انحراف معیار سم بنومیل محاسبه شده در خیار (درختی و غیردرختی) درمناطق مورد بررسی استان مازندران(PPM)

شهرستان	تعداد نمونه	غیر درختی	درختی
نکا	8	0.037± 0.002	0.043 ± 0.003
ساری	20	0.021 ± 0.001	0.039 ± 0.003
جویبار	16	0.038 ± 0.004	0.041 ± 0.002
قائمشهر	12	0.028 ± 0.003	0.032 ± 0.001
بابل	4	0.024 ± 0.001	0.042 ± 0.003
بابلسر	8	0.051 ± 0.004	0.026 ± 0.002
جمع	72	0.032 ± 0.002	0.036 ± 0.002

جدول (۳): جدول مقایسه ای میانگین و انحراف معیار مانکوزب محاسبه شده در خیار (درختی و غیردرختی) درمناطق مورد بررسی استان مازندران(PPM)

شهرستان	تعداد نمونه	غیر درختی	درختی
نکا	8	0.029 ± 0.004	0.030 ± 0.003
ساری	20	0.033 ± 0.002	0.039 ± 0.004
جویبار	16	0.046 ± 0.002	0.035 ± 0.003
قائمشهر	12	0.030 ± 0.001	0.021 ± 0.002
بابل	4	0.031 ± 0.001	0.034 ± 0.004
بابلسر	8	0.035 ± 0.002	0.048 ± 0.005
جمع	72	0.035 ± 0.002	0.036 ± 0.003

با توجه به جدول (۲) که میانگین و انحراف معیار سم بنومیل در دو نوع خیار در شهرستانهای مورد بررسی استان را نشان می دهد

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-02-04]

مشخص می شود که میزان این سم در خیار درختی بیشتر از خیار غیردرختی می باشد و همچنین در بین شهرستانهای مورد بررسی در خصوص خیار درختی میزان سم بنومیل در نمونه شهرستان نکاء با میانگین 0.003 ± 0.043 بالاترین میزان را داشته که در رتبه های بعدی شهرستان بابل و جویبار به ترتیب با مقادیر 0.003 ± 0.042 و 0.002±0.041 قرار دارند. در خصوص خیار غیردرختی (بوته ای) بالاترین میزان را شهرستان بابلسر (که حتی از نوع درختی نیز بیشتر می باشد) با میزان 0.004±0.051 و در رتبه های بعد شهرستان جویبار و نکاء به ترتیب با میزان 0.004 ± 0.0386 و 0.002 ± 0.037 قرار دارند.

با توجه به جدول (۳) که میانگین و انحراف معیار سم مانکوزب را در دو نوع خیار در شهرستانهای مورد بررسی در سطح استان را نشان می دهد مشخص می شود که میزان سم در خیار درختی بیشتر از خیار غیردرختی در مناطق مورد بررسی می باشد و همچنین بین شهرستانهای مورد بررسی در خصوص خیار درختی میزان سم مانکوزب در نمونه های بررسی شده ، در شهرستان بابلسر با میانگین 0.005±0.048 بالاترین میزان را داشته که در مراحل بعدی شهرستان ساری و بابل به ترتیب با میانگین 0.004±0.039 و 0.004 ±0.034 قرار دارند .

در خصوص خیار غیردرختی (بوته ای) بالاترین میزان را شهرستان جویبار با میانگین 0.002 ±0.046 و در رتبه های بعدی شهرستانهای بابلسر و ساری به ترتیب با میانگین 0.002 ±0.035 و 0.002 ± 0.033 قرار دارند.

با نظر به انجام روش آنالیز واریانس دو طرفه و مقایسه میانگینهایی سم بنومیل و مانکوزوب در دو نوع خیار در مناطق مورد بررسی مشخص شده که اولاً بین دو فاکتور شهرستانهای مورد بررسی و نوع خیار در میزان سم بنومیل ارتباط وجود دارد ($P<0.05$) یا به عبارت دیگر میزان سم بنومیل هم به نوع خیار و هم به مناطق نمونه برداری وابسته است ولی اختلافی بین میزان بنومیل محاسبه شده در دو نوع خیار وجود ندارد($P<0.05$).

ثانیاً بین دو فاکتور شهرستانهای مورد بررسی و نوع خیار در میزان سم مانکوزب ارتباطی وجود ندارد($P>0.05$).یا به عبارت دیگر میزان سم مانکوزب به نوع خیار و مناطق مورد بررسی وابسته نیست و هم چنین اختلافی بین میزان سم مانکوزب محاسبه شده در دو نوع خیار وجود ندارد.

بحث

نکته مهم در این است که استاندارد پیشنهادی درخصوص میزان سموم بنومیل ومانکوزب در صیفی جات مثل خیار توسط FAO , WHO به میزان 0.01ppm می باشد[۱۴] که در تمام شهرستانهای مورد بررسی و در دو نوع نمونه خیار میزان محاسبه شده بالاتر از حد موردنظر می باشد که با توجه به عوارضی را که این سموم ایجاد می نماید اهمیت والایی داشته تا به آموزش و ترویج در زمینه استفاده از سموم جایگزین و یا به عوض نمودن شیوه مبارزه و یاروش سم پاشی توجه داشته باشیم.

با نظر اجمالی به نتایج نهایی میانگین سموم بر اساس جداول(۲و۳) در مورد مصرف سم (بنومیل و مانکوزب) در خیار تولیدی (درختی و غیردرختی) مشخص می گردد که :

۱- میزان این دو نوع سم با میانگین کلی 0.036 ppm در مورد سم بنومیل و 0.035 ppm در مورد سم مانکوزب در خیار درختی نسبت به خیار غیردرختی (بوته ای) بالاتر می باشد که نشانه اهمیت موضوع در مورد تهیه این نوع خیار است، که اصولاً در فضای بسته و رطوبت بالای محیط کاشت می باشد . و بیماریهای قید شده مثل سفیدک بوته خیار و بوته میری خاک در این حالت شیوع آنها احتمالاً بالاتر بوده و کشاورز مجبور به مصرف بیشتر سم می گردد ،که به علت عدم رعایت دورهٔ کارنس ۱۴ روزه از زمان سم پاشی تا به بازار مصرف رسیدن محصول باعث گردیده این سموم در میوه خیار به میزان بالاتری نسبت به نوع بوته ای آن برسد.

۲- با توجه به میانگین کلی سم بنومیل در خیار تولیدی به میزان 0.035 و سم مانکوزب در خیار تولیدی به میزان 0.035 ppm مشخص می گردد که میزان سنجش شده این دو سم نزدیک به یکدیگر می باشد که نشان می دهد که کشاورزان با یا بدون آگاهی از این دو نوع سم احتمالاً به نسبتهای برابر از آنها استفاده می نمایند.

۳- نکته مهم دیگر زاویه ساختن گل خانه خیار نسبت به نور خورشید و همچنین ارتفاع گل خانه بوده که اهمیت زیادی در

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-02-04]

رشد قارچ و هم چنین میزان رطوبت فضا داشته و مجدداً تأکید بر آموزش را می توان برشمرد. و لذا از راهکارهای برای آینده می توان به موارد ذیل اشاره داشت.

۱- بررسی ادواری میزان با قیمانده حشره کشها در انواع محصولات کشاورزی در سطح استان

۲- بررسی ادواری میزان با قیمانده حشره کشها در مواد غذایی تولید شده در سطح استان

۳- تأسیس آزمایشگاه مجهز که بتواند آنالیز باقیمانده حشره کشها را انجام دهد

۴- استفاده از روشهای جدید و علمی در خصوص چگونگی سم پاشی، زمان سم پاشی و ...

۵- دادن اطلاعات آموزش ترویج به کشاورزان در خصوص چگونگی استفاده از سموم

۶- همکاری بین بخشی بین سازمان جهاد کشاورزی،دانشگاه علوم پزشکی و مراکز مطالعات حفظ نباتات ، تا از روشهای جدیدتر مبارزه بر علیه آفات نباتی استفاده شود.

۷- ایجاد یک بانک اطلاعاتی در سطح استان تا پروژه های این چنین را تحت حمایت مالی قرار داده و از نتایج آن استفاده عملیاتی گردد.

۸- استفاده از تجارب سایر کشورها مثل ژاپن که شرایط آب و هوایی مشابه ایران داشته و اینکه چگونه و از چه متدهایی بر علیه مبارزه با قارچهای آفات صیفی جات استفاده می نمایند.

تقدیر و تشکر

از آنجایی که هیچ طرح تحقیقاتی بدون همکاری و مساعدت دیگران به نتیجه نمی رسد لذا وظیفه خود می دانم از بزرگوارانی که مرا در این پژوهش یاری نمودند همانند همکاران معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازندران تقدیر و تشکر نمایم.

References

1- Daayf F., Schmitt, A, Belanger R ***Evidence of phytoalexins in cucumber leaves infected with powdery mildew following treatment with leaf extract of Reynoutria sachalinensis***. Plant Physiology 1997; 113: 719-727.

2- Elad Y., Malathrakis N E, Dik A. ***Biological control of Botryis-incited diseases and powdery mildews in greenhouse crops.*** Crop Protection J. 1996; 15: 229-240.

3- Eppo Guidelines. ***Guideline for the efficacy evaluation of fungicides against powdery mildews on cucurbits and other vegetables*** No.57.EPPO Bulletin 1990; 20:541-463.

٤- موسوی- محمدرضا، رستگار- محمدعلی. ***آفت کش ها در کشاورزی***. چاپ اول ـ انتشارات برهمند، ۱۳۷۹، صص ۵۴-۴۱.

5- Thomson W T, ***Agricultural Chemicals Book IV.*** Fungicides, Thomson publications 1994.

6- Vakalounakis D J, Klironomou E, Papadakis A. ***Species spectrum. Host range and distribution of powdery midews on cucubitacae in Crete***. Plant Pathology 1994; 43: 813-818.

۷- بامدادیان - علی. ***قارچ کش ها و کاربرد آن در کشاورزی***. چاپ اول، انتشارات برهمند ـ ۱۳۷۷ـ صص ۷۵ ـ ۵۵.

8- Konstantinidou - Doltsinis S. ***Efficacy of Reynoutria sachalinensis against powdery mildew in cucumber under Greek environmental conditions.*** Phytopathologia Mediterranea 1996; 35: 225.

9- Thapar S Bhusham R, Mathur-RP ***Degradation of organophosphaus and carbamate pesticides in soils- Hple derermination*** . 1995 tan- fed: 9 (1): 18-22.

10- Ipcs/ ***Enviranmental health criteria***. 1988;

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-02-04]

134-136.

11- A Di Muccio*, I Camoni, M Ventriglia, et al ***Simplified clean-up for the determination of benzimidazolic fungicides by high-performance liquid chromatography with UV detection*** .Journal of Chromatography A. 1995; 697: 145-152.

12- Daayf F, Schmitt A, Belanger R. ***The effects of plant extracts of Reynoutria sachalinensis on powdery mildew development and leaf physiology of long English cucumber.*** Plant Disease 1995; 79: 577-580.

13- ***Association of official analytical*** (AOAC), vol2: 1988

14- UNEP/Gems, ***Environmental library Nos***, 1987; 721.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-02-04]