Archive of SID

نشریه علمی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۵، شماره ۶، صفحه ۹۷۶-۹۶۷ (۱۳۹۸)

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijmapr.2019.125923.2535
شناسه دیجیتال (DOR): 98.1000/1735-0905.1398.35.967.98.6.1575.1607

اثر دو رقم خربزه و کشت مخلوط چهار گونه گیاه دارویی بر جمعیت حشرات آفت و عملکرد میوه

آمنه رئیسی[۱]، حسین آروئی[۲*]، سیدمحسن نبوی کلات[۳] و سیدحسین نعمتی[۴]

۱- دانشجوی دکترای باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲*- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران، پست الکترونیک: hossain.aroiee@gmail.com

۳- دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران

۴- دانشیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۸ تاریخ اصلاح نهایی: مهر ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۸

چکیده

به‌منظور ارزیابی کشت مخلوط افزایشی گیاهان دارویی آویشن، رزماری، اسطوخودوس و نعناع فلفلی با دو رقم خربزه (خاتونی و خاقانی)، بر عملکرد و حشرات آفت با هدف کاهش استفاده از سموم شیمیایی پژوهشی در سال زراعی ۱۳۹۷-۱۳۹۶ در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با آرایش فاکتوریل در ۳ تکرار اجرا شد. عوامل آزمایش شامل دو رقم خربزه خاتونی و خاقانی و کشت مخلوط ۴ گونه دارویی آویشن (*Thymus vulgaris* L.)، رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.)، اسطوخودوس (*Lavandula angustifolia* Mill.) و نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.) بود که به‌صورت کشت مخلوط افزایشی در بین بوته‌های خربزه کشت گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم بر جمعیت سوسک‌های سرخرطومی، تعداد میوه سالم و آسیب‌دیده و وزن میوه، اثر کشت مخلوط بر جمعیت سرخرطومی، سفیدبالک و کنه، تعداد میوه سالم و آسیب‌دیده و وزن میوه و اثر متقابل دو عامل بر جمعیت سرخرطومی و کنه و تعداد میوه سالم و آسیب‌دیده در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود. براساس نتایج آزمایش بیشترین تأثیر در کنترل جمعیت آفات در هر دو رقم تحت تأثیر کنترل شیمیایی بدست آمد. در بین تیمارهای کشت مخلوط، بیشترین تأثیر بر کاهش جمعیت سرخرطومی در کشت مخلوط هر دو رقم با نعناع فلفلی حاصل شد. همچنین کشت مخلوط رقم خاتونی با نعناع فلفلی و کشت مخلوط رقم خاقانی با نعناع فلفلی، اسطوخودوس و رزماری تأثیر مثبتی بر کاهش جمعیت کنه داشت. ولی کشت مخلوط هر دو رقم با هر ۴ گونه گیاه دارویی تأثیری در کنترل جمعیت سفید بالک نداشت. براساس نتایج این پژوهش و با هدف ایجاد پایداری در بوم‌نظام‌های زراعی در صورت تکرار نتایج، کشت مخلوط تعدادی از گیاهان دارویی مانند نعناع فلفلی می‌تواند برای کاهش جمعیت برخی آفات مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: خربزه، اسطوخودوس (*Lavandula angustifolia* Mill.)، آویشن (*Thymus vulgaris* L.)، رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.)، سفید بالک، نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.).

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

خربزه یکی از مهمترین گیاهان جالیزی است که با دارا بودن ژنوتیپ‌ها و ارقام بسیار متنوع دامنه گسترش زیادی دارد و در بسیاری از مناطق جالیزکاری ایران و همچنین در مناطق مختلف جهان کشت و پرورش داده می‌شود (Kashi *et al*., 2010). خربزه یکی از محصولات مهم صادراتی ایران در گذشته بود، ولی در حال حاضر به‌دلیل پاره‌ای از مشکلات مربوط به باقیمانده سموم، مسئله صادرات آن دچار مشکل شده است و حتی در داخل کشور نیز توصیه‌هایی از سوی بسیاری از کارشناسان تغذیه و متخصصان علوم پزشکی مبنی بر منع مصرف این محصول بیان شده است. از سال ۱۳۶۵ به بعد با افزایش جمعیت مگس خربزه در مزارع جالیزی به‌ویژه خربزه به تدریج این حشره به صورت یکی از مهمترین آفات خربزه محسوب شد. متأسفانه جالیزکاران به‌دلیل عدم شناخت کافی از بیولوژی این حشره و روش‌های مبارزه با آن زمینه فراگیر شدن و تشدید این آفت را فراهم نموده‌اند (Sarailoo, 1998).

ایجاد سویه‌های مقاوم آفات به آفت‌کش‌های شیمیایی، از بین بردن حشرات مفید و دشمنان طبیعی آفات، ظهور و شیوع آفت‌های جدید، تأثیر بر سایر موجودات زنده و کسانی که در تماس مستقیم با آفت‌کش‌ها هستند، کاهش تنوع زیستی و مصرف انرژی‌های مستقیم و غیرمستقیم در تولید و مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی ازجمله مهمترین مشکلات زیست محیطی ناشی از وابستگی نظام‌های کشاورزی رایج به آفت‌کش‌های شیمیایی می‌باشند. با این حال مزارع سبزی و باغ‌ها، به‌طور مداوم در معرض خطر آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز مختلف قرار دارند که مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی مختلف را در نظام‌های کشاورزی رایج امری اجتناب‌ناپذیر می‌نماید (Rafiei-Karahroodi *et al*., 2009).

امروزه استفاده از نظام‌های زراعی مناسب به‌عنوان یک راهکار مؤثر در افزایش پایداری و بهبود تولید محصولات زراعی و ایجاد امنیت غذایی در سطح جهان مورد توجه متخصصان قرار گرفته است. با ایجاد تنوع از طریق کشت مخلوط نظام‌های زراعی به منابع درونی و قابل تجدید خود وابستگی بیشتری پیدا می‌کنند و پایداری آنها افزایش می‌یابد. چنین نظام‌هایی شرایط بهینه‌ای را برای مدیریت آفات، چرخش عناصر غذایی، استفاده از منابع و افزایش عملکرد فراهم کرده، در حالیکه تنوع تولید را افزایش و مخاطره‌پذیری نظام و وقوع تلفات را کاهش می‌دهند. در بسیاری از نقاط جهان کشت مخلوط به‌دلیل استفاده حداکثر از منابع محیطی، کاهش خطر تولید، موازنه در تغذیه، حاصلخیزی خاک و نیز افزایش مقدار تولید در واحد سطح بر تک‌کشتی برتری دارد (Mazaheri, 1998). از مهمترین فواید کشت مخلوط افزایش تولید در واحد سطح نسبت به تک‌کشتی (Barker & Dennett, 2013 ؛Cao *et al*., 2015)، استفاده بهتر از عوامل محیطی مانند نور، آب و مواد غذایی موجود در خاک (Banik *et al*., 2006؛ Ibrahim *et al*., 2014)، بهبود حاصلخیزی و حفاظت خاک، کاهش آفات، بیماری‌ها، علف‌های هرز (Hamzeyei, 2012) و کاهش خطر اقتصادی می‌باشد (Ghanbari Bonjar, 2000).

کشت گیاهان دارویی از دیرباز دارای جایگاه ویژه‌ای در نظام‌های کشاورزی سنتی ایران بوده و از نظر ایجاد تنوع و پایداری، نقش مهمی ایفاء کرده است. از سویی، عوارض جانبی و ناخواسته در اثر مصرف داروهای شیمیایی استفاده از گیاهان دارویی را مورد توجه قرار داده و تمایل به تولید این گیاهان و تقاضا برای محصولات طبیعی در جهان به‌ویژه در شرایط ارگانیک در حال گسترش است (Omidbeigi, 2009). در بین گیاهان دارویی، گیاه آویشن، رزماری، اسطوخودوس و نعناع فلفلی از گیاهان دارویی و دارای اسانس ارزشمندی هستند که علاوه‌بر ارزش اقتصادی خود محصول، به‌دلیل وجود ترکیب‌های اسانس می‌توانند به‌علت عطر و بو به‌عنوان دورکننده حشرات عمل کنند. همچنین این گیاهان می‌توانند سبب کاهش برخی بیماری‌های خاکزی برای گیاه خربزه شوند (Mahmoodi & Ghanbari, 2011).

www.SID.ir

Archive of SID

کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی یکی از چالش‌های مهم در کشاورزی بوده و میزان بیماری‌هایی که به‌وسیله قارچ‌ها در گیاهان ایجاد می‌شود بسیار زیاد است. برخی از گیاهان، توانایی تولید متابولیت‌های ثانویه‌ای مانند آلکالوئیدها، ترپنوئیدها، استروئیدها و دیگر ترکیب‌های آروماتیک را دارند که بر روی موجودات دیگر اثرهای نامطلوب می‌گذارند (Kumar *et al*., 2011). پژوهش‌های متعددی در زمینه نظام‌های چند کشتی که در آنها گیاهان دارویی به‌عنوان گیاه اصلی یا گیاه همراه با کارکرد اکولوژیک خاص در ترکیب کشت قرار گرفته‌اند، وجود دارد که طیف وسیعی از گیاهان دارویی اعم از یک‌ساله، چندساله، درختچه‌ای و درختی را دربرمی‌گیرد (Tabrizi & Koocheki, 2018). ازجمله کشت مخلوط گل‌جعفری (*Tagetes erecta* L.) و گوجه‌فرنگی (*Lycopersium esculentum* Miller) (Koocheki *et al*., 2012)، باقلا (*Vicia faba* L.) و نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.) (Amani Machiani *et al*., 2017)، زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) و زعفران (*Crocus sativus* L.) (Khorramdel *et al*., 2016) را می‌توان نام برد.

با توجه به معایب آفت‌کش‌های مصنوعی و گسترش روزافزون آگاهی‌ها در مورد مضرات کاربرد آنها یکی از روش‌های جایگزین کنترل آفات استفاده از خواص آفت‌کشی گیاهان دارویی است (Rafiei-Karahroodi *et al*., 2009). بنابراین، این پژوهش با هدف مطالعه اثر کشت مخلوط ۴ گونه گیاه دارویی در کاهش جمعیت آفات دو رقم خربزه و افزایش پایداری در بوم‌نظام‌های زراعی اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ در شهرستان بشرویه واقع در استان خراسان جنوبی با موقعیت جغرافیایی '۲۷، °۵۷ طول شرقی '۵۳، °۳۳ عرض شمالی و ۸۸۰ متر ارتفاع از سطح دریا انجام شد.

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار و با آزمایش فاکتوریل انجام شد. عوامل آزمایش شامل دو رقم خربزه خاقانی و خاتونی و کشت مخلوط ۴ گونه گیاه دارویی آویشن (*Thymus vulgaris* L.)، رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.)، اسطوخودوس (*Lavandula angustifolia* Mill.) و نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.) بود که به‌صورت کشت مخلوط افزایشی در بین بوته‌های خربزه کشت گردید و کشت خالص همراه با کنترل شیمیایی به‌عنوان شاهد بود. برای انجام آزمایش، در تاریخ ۱۵ فروردین‌ماه بذرهای دو رقم خربزه خاتونی و خاقانی تهیه و در کرت‌هایی شامل ۵ ردیف کشت با طول ۵ متر و با فاصله بین ردیف ۳ متر کشت گردید. کشت به‌صورت کپه‌ای (۳ بذر در هر کپه) و با فاصله روی ردیف ۶۰ سانتی‌متر انجام شد. گونه‌های گیاهان دارویی نیز همزمان با کشت خربزه بین هر دو کپه و با فاصله ۱۵ سانتی‌متر از یکدیگر (۲ بوته گیاه دارویی بین هر دو کپه) کشت شدند. بوته‌های خربزه در مرحله ۶-۴ برگی تنک و یک بوته در هر کپه باقی ماند.

از مرحله شروع گلدهی بر روی بوته‌های خربزه هر هفته تعداد حشرات آفت (مگس جالیز، کنه، سفید بالک و سرخرطومی) در دو پلات یک مترمربعی و بر روی دو ردیف میانی به‌طور ثابت قرار گرفته بودند شمارش گردید (بازه زمانی شمارش سرخرطومی از شروع گلدهی گیاه تا پایان فصل رشد، آفت کنه از اواخر خرداد و آفت سفید بالک در مردادماه می‌باشد). نحوه شمارش در مورد آفت سرخرطومی بدین صورت بود که تعداد سرخرطومی در زیر هر بوته شمارش و میانگین آن به‌عنوان جمعیت سرخرطومی در هر بوته لحاظ گردید. در مورد آفت سفید بالک شمارش پوره حشره آفت بر رو و پشت برگ‌های بوته انتخابی انجام شد و برای شمارش آفت کنه تعداد ۵ برگ از ۳ بوته که به‌طور تصادفی انتخاب شده بودند به‌عنوان واحد نمونه انتخاب و پس از انتقال به کلینیک گیاه‌پزشکی و استفاده از دیجیتال میکروسکوپ مدل

www.SID.ir

Archive of SID

USB (بزرگنمایی ۲۰۰x) تعداد جمعیت حشره شمارش و میانگین آن به‌عنوان جمعیت کنه بر روی سطح برگ در نظر گرفته شد. در مورد آفت مگس جالیز با شمارش تعداد میوه خسارت دیده در بوته میزان خسارت تعیین گردید و در پایان عملکرد میوه بررسی شد. در مورد تیمار کنترل شیمیایی (کشت خالص) سم‌پاشی طبق عرف منطقه از شروع گلدهی با فاصله هر ۱۴ روز انجام شد. سموم مورد استفاده برای آفات مذکور شامل: دیازینون و فوزالون به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار برای مبارزه با مگس جالیز و سرخرطومی، سم آبرون ۴۰۰CC در هکتار برای مبارزه با سفید بالک و کنه بود.

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C انجام شد. مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج

جمعیت حشرات آفت

تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم تنها بر جمعیت سرخرطومی، اثر کشت مخلوط بر جمعیت سرخرطومی، سفید بالک و کنه و اثر متقابل دو عامل (رقم و کشت مخلوط) بر جمعیت سرخرطومی و کنه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). بررسی میانگین جمعیت سرخرطومی تحت تأثیر رقم نشان داد که کمترین تعداد حشره در رقم خاقانی مشاهده شد و نشان می‌دهد که این رقم نسبت به رقم خاتونی از مقاومت بیشتری در مقابل سرخرطومی برخوردار است (شکل ۱). مطالعه اثر متقابل رقم و گیاه دارویی بر جمعیت حشرات آفت نشان داد که کمترین تعداد سرخرطومی در هر دو رقم در کشت خالص (کنترل شیمیایی دیازینون ۱/۵ لیتر در هکتار) مشاهده شد. ولی در بین تیمارهای کشت مخلوط کمترین تعداد حشره در کشت مخلوط هر دو رقم همراه با نعناع فلفلی مشاهده شد. در رقم خاقانی تفاوتی بین جمعیت سرخرطومی در گیاهان دارویی مشاهده نشد (جدول ۳). براساس این بررسی کمترین تعداد کنه در بوته نیز در مبارزه شیمیایی هر دو رقم دیده شد. کشت مخلوط هر دو رقم خربزه و آویشن کمترین تأثیر در کاهش جمعیت کنه را داشت. بعد از کنترل شیمیایی کشت مخلوط رقم خاتونی با نعناع فلفلی و کشت مخلوط رقم خاقانی با نعناع فلفی، اسطوخودوس و رزماری تأثیر مثبتی بر کنترل کنه داشتند (جدول ۳). مقایسه میانگین جمعیت سفید بالک تحت تأثیر رقم و کشت مخلوط نشان داد که اثر معنی‌داری بر کنترل سفید بالک نداشته است و کمترین تعداد سفید بالک در کنترل شیمیایی هر دو رقم مشاهده شد (جدول ۳).

اثر کشت مخلوط و رقم بر تعداد میوه سالم و آسیب دیده و عملکرد میوه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم و کشت مخلوط بر تعداد میوه سالم و آسیب دیده و عملکرد میوه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). اثر متقابل رقم و کشت مخلوط بر تعداد میوه آسیب دیده در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود و بر عملکرد میوه تأثیری نداشت (جدول ۴). بررسی مقایسه میانگین صفات نشان داد که کمترین تعداد میوه آسیب دیده در رقم خاتونی در کشت مخلوط با نعناع فلفلی مشاهده شد ولی در رقم خاقانی تفاوت معنی‌داری بین گیاهان دارویی در تعداد میوه آسیب دیده مشاهده نشد (در سطح احتمال ۵٪). بیشترین وزن میوه در هر دو رقم در کشت مخلوط نعناع فلفلی مشاهده شد و مشابه تیمار کنترل شیمیایی (کشت خالص) بود (جدول ۴).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر کشت مخلوط گیاهان دارویی رزماری، اسطوخودوس، آویشن، نعناع فلفلی و دو رقم خربزه بر روی آفات سفید بالک، سرخرطومی و کنه (میانگین مربعات)

منابع تغییر	درجه آزادی	سرخرطومی (تعداد در بوته)	سفید بالک (تعداد در بوته)	کنه (تعداد در بوته)
بلوک	۲	۰/۳۶ ns	۰/۱۶ ns	۰/۱۳ ns
رقم	۱	۸/۱۲ **	۳/۰۱ ns	۰/۹۷ ns
کشت مخلوط	۴	۱۸/۱۳ **	۵۹/۱۶ **	۳۶/۴۴ **
کشت مخلوط × رقم	۴	۵/۴۷ **	۳/۴۲ ns	۳/۳۱ **
خطا	۱۸	۰/۴۲	۰/۳۱	۰/۴۵

* و **: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و ns: تفاوت معنی‌داری ندارد.

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر کشت مخلوط گیاهان دارویی رزماری، اسطوخودوس، آویشن، نعناع فلفلی و دو رقم خربزه بر روی وزن میوه، تعداد میوه سالم و آسیب دیده (میانگین مربعات)

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد میوه سالم	تعداد میوه آسیب دیده	وزن میوه
بلوک	۲	۰/۱۳ ns	۰/۰۷ ns	۰/۲۴ ns
رقم	۱	۱/۶۶ **	۱/۳۳ **	۱/۰۰۴ **
کشت توأم	۴	۲/۸۴ **	۵/۰۷ **	۱/۱۶ **
کشت توأم × رقم	۴	۰/۵۷ *	۰/۹۵ **	۰/۲۵ns
خطا	۸	۰/۱۲	۰/۰۸۵	۰/۲۳

* و **: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و ns: تفاوت معنی‌داری ندارد.

جدول ۳- اثر متقابل دو رقم خربزه با چهار گونه گیاه دارویی روی تعداد آفات مشاهده شده

رقم	تیمار	سرخرطومی (تعداد در بوته)	سفید بالک (تعداد در برگ)	کنه (تعداد در برگ)
خاتونی	کشت خالص	۰/۰d	۱/۳۳b	۰/۶۶ed
	آویشن	۷/۳۳a	۱۰a	۷/۳۳a
	نعناع فلفلی	۳c	۱۰a	۱/۶۶dc
	اسطوخودوس	۴/۳۳b	۱۰a	۳b
	رزماری	۴/۳۳b	۱۰a	۲bc
خاقانی	کشت خالص	۰/۰d	۱/۳۳b	۰/۰e
	آویشن	۳/۳۳bc	۱۰a	۷a
	نعناع فلفلی	۳c	۱۰a	۱edc
	اسطوخدوس	۳/۳۳bc	۱۰ a	۱edc
	رزماری	۳/۳۳bc	۱۰ a	۱edc

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

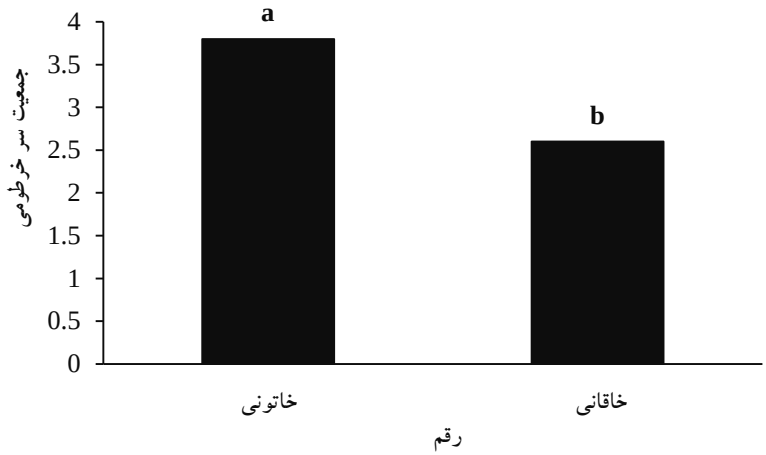
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- اثر متقابل دو رقم خربزه و چهار گونه گیاه دارویی بر تعداد میوه سالم، آسیب دیده و وزن میوه

رقم	تیمار	تعداد میوه سالم	تعداد میوه آسیب دیده	وزن میوه (کیلوگرم)
خاتونی	کشت خالص	۳ a	۰/۰c	۴/۲۶a
	آویشن	۱c	۳a	۳/۰۱cb
	نعناع فلفلی	۲/۳۳b	۲b	۴/۲۶a
	اسطوخودوس	۱c	۳a	۲/۶۱c
	رزماری	۱c	۳a	۲/۴۶c
خاقانی	کشت خالص	۲/۳۳b	۰/۰c	۴/۵a
	آویشن	۱c	۲b	۳/۷۷ab
	نعناع فلفلی	۱c	۲b	۴a
	اسطوخدوس	۱c	۲b	۳/۰۱cb
	رزماری	۱c	۲b	۲/۷۳c

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.



شکل ۱- اثر رقم بر جمعیت سرخرطومی

بحث

استفاده از گیاهان دارویی در کشت مخلوط می‌تواند به‌عنوان گیاهان دورکننده حشرات تلقی شود که در این شرایط جمعیت آفات در مزرعه به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد، در نتیجه میزان خسارت وارده به گیاه نیز کم می‌شود (Francis *et al*., 1983). در یک بررسی انجام شده در ارتباط با کشت مخلوط ذرت با لوبیا، کشت مخلوط باعث کاهش خسارت لارو شب‌پره زمستانی شد (Francis *et al*., 1983). همچنین Singh و Kothari (۱۹۹۷) طی بررسی در ارتباط با کشت مخلوط خردل با رازیانه گزارش کردند که در کشت مخلوط جمعیت شته (*Brevicoryne brassicae*) به‌طور معنی‌داری کمتر از کشت خالص بود. در

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی اکولوژیک الگوهای مختلف کشت مخلوط ردیفی گاوزبان اروپایی و لوبیا مشخص شد که بیشترین جمعیت شکارگرهای طبیعی در کشت مخلوط دو ردیف لوبیا و دو ردیف گاوزبان و بیشترین جمعیت آفات در کشت خالص لوبیا بدست آمد (Koocheki *et al*., 2012). همچنین نتایج تحقیق دیگری نشان داد که جمعیت آفات در کشت مخلوط به‌دلیل دشمنان طبیعی کاهش می‌یابد (Rao *et al*., 2012). Wang و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که در کشت مخلوط گندم و کلزا جمعیت شته‌ها به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. آنان علت کاهش جمعیت شته را به افزایش جمعیت شکارگرهای طبیعی و مقاومت گندم در برابر شته‌ها نسبت دادند، زیرا گندم میزبان اصلی شته‌ها محسوب نمی‌شود و شته‌ها در پیدا کردن میزبان اصلی خود (کلزا) دچار سردرگمی می‌شوند. Rezae Chyaneh و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند که کشت مخلوط لوبیا و شوید موجب افزایش جمعیت دشمنان طبیعی و کاهش جمعیت آفات در مقایسه با کشت خالص شد. اتفاق نظر بر این است که تنوع گونه‌ها در سیستم کشت مخلوط بیشتر مشکلات ناشی از آفات را کاهش می‌دهد که ممکن است به‌دلیل افزایش جمعیت شکارگرها و پارازیت‌ها، سیستم منابع غذایی متعدد و کافی در زمان‌های متفاوت در طی فصل رشد برای دشمنان طبیعی، کاهش جمعیت یا تکثیر آفات، وجود مواد شیمیایی بازدارنده، سردرگمی آفات در پیدا کردن میزبان، تغییر در شرایط میکروکلیماتیکی کانوپی و حضور گیاه غیرمیزبان در این سیستم باشد (Bukovinszky *et al*., 2005). همچنین ترکیب‌های آروماتیک بعضی گیاهان به‌ویژه گیاهان دارویی می‌تواند رفتار حشرات را تغییر دهد. زیرا بعضی از این ترکیب‌ها جذب‌کننده و برخی دفع‌کننده حشرات هستند (Hassanzadeh Ghourtepe & Salehzadeh, 2010؛ Vandermeer *et al*., 2002). کشت مخلوط از طریق کاهش تراکم گیاه میزبان و علف‌های هرز، تغییر کیفیت میزبان از طریق تأثیرات متقابل گیاه و افزایش جمعیت دشمنان طبیعی می‌تواند سبب کاهش جمعیت آفات شود (Fink & Karpenstein-Machan, 2002؛ Johnston *et al*., 1979). در همین راستا برخی محققان معتقدند که کشت مخلوط با افزایش جمعیت دشمنان طبیعی موجب کاهش جمعیت حشرات آفت می‌شود. دلیل آن کاهش، نوسان جمعیت دشمنان طبیعی در کشت مخلوط به علت کاهش تنوع گونه‌های شکارگر و گیاه میزبان و همچنین ایجاد پناهگاهی برای شکار است (Bukovinszky *et al*., 2005). در کشت مخلوط شنبلیله و گل داودی بیشترین تعداد آفات در کشت‌های خالص و بیشترین تعداد دشمنان طبیعی در کشت مخلوط مشاهده شد (Vojodi Mehrabani & Azimi, 2017). همچنین گزارش شده است که کشت مخلوط گیاه لوبیا با گیاه گاوزبان سبب کاهش جمعیت شته و ملخ گردید، در حالیکه جمعیت کفشدوزک هفت نقطه‌ای و زنبور تریکوگراما افزایش پیدا کرد. به‌طوری که نتایج این پژوهش دلیل کاهش آفات را به‌دلیل افزایش جمعیت شکارگرها دانسته است (Koocheki *et al*., 2001). Hooks و Johnson (۲۰۰۳) گزارش نمودند که ازجمله دلایل تغییر جمعیت حشرات در الگوهای کشت مخلوط، کاهش ساکن شدن حشرات آفت و تداخل در تخم‌گذاری آنها می‌باشد. Gianoli و همکاران (۲۰۰۶) با مقایسه فراوانی حشرات و دشمنان طبیعی ذرت و لوبیا در شرایط مخلوط و خالص دو گیاه بیان کردند اگرچه فراوانی کل حشرات در بین تیمارهای مختلف کشت مخلوط اختلاف معنی‌داری نداشت، ولی کشت مخلوط باعث کاهش جمعیت آفات گردید.

به‌طور کلی براساس نتایج این مطالعه که در یک پژوهش یک‌ساله حاصل شده است تفاوت میانگین جمعیت آفات در کنترل شیمیایی در مقایسه با کشت مخلوط ۴ گونه گیاه دارویی و رقم‌های خربزه مورد مطالعه از نظر آماری معنی‌دار بود و نشان داد که کشت مخلوط این گونه‌های گیاهی در کنترل جمعیت آفات مهم خربزه به میزان کنترل شیمیایی مؤثر نبوده است. اما کشت مخلوط برخی از گونه‌ها مانند نعناع فلفلی در کاهش جمعیت آفاتی مانند سرخرطومی و کنه در هر دو رقم خربزه مؤثر بود. بنابراین در صورتی که با تکرار آزمایش و یا در مطالعات مشابه چنین نتایجی حاصل شود می‌توان کشت مخلوط چنین

www.SID.ir

Archive of SID

گونه‌هایی را در کشت خربزه و با هدف کاهش آفت‌کش‌های شیمیایی در یک نظام زراعی کم‌نهاده و افزایش پایداری بوم‌نظام مورد توصیه قرار داد.

منابع مورد استفاده

- Amani Machiani, M., Javanmard, A., Nasiri, M. and Morshedlo, M., 2017. Advantage of pepper mint (*Mentha piperita* L.) and faba bean (*Vicia faba* L.) intercropping in different cropping patterns. Journal of Agricultural Science and Sustainable Production, 27(3): 45-62.
- Banik, P., Midya, A., Sarkar, B.K. and Ghose, S.S., 2006. Wheat and chickpea intercropping systems inadditive series experiment: advantages and smothering. European Journal of Agronomy, 24: 324-332.
- Barker, S. and Dennett, M.D., 2013. Effect of density, cultivar and irrigation on spring-sown monocrops and intercrops of wheat (*Triticum aestivum* L.) and faba beans (*Vicia faba* L.). European Journal of Agronomy, 51: 108-116.
- Bukovinszky, T., van Lenteren, J.C. and Vet, L.E.M., 2005. Functioning of Natural Enemies in Mixed Cropping Systems. Encyclopedia of Pest Management, 1-4.
- Cao, S., Luo, H., Jin, M., Jin, S., Duan, X., Zhou, Y., Chen, W., Liu, T., Jia, Q., Zhang, B., Huang, J., Wang, X., Shang, X. and Sun, Z., 2015. Intercropping influenced the occurrence of stripe rust and powdery mildew in wheat. Crop Protection, 70: 40-46.
- Fink, M.R. and Karpenstein-Machan, M., 2002. Intercropping for pest management: 423-430. Encyclopedia of Pest Management. CRC Press, 931p.
- Francis, C.A., Prage, M., Tejada, G. and Laing, D.J., 1983. Maize genotype by cropping pattern interactions: monoculture vs. intercropping. Crop Science, 23(2): 302-306.
- Ghanbari Bonjar, A., 2000. Wheat-Been Intercropping as Alow-Input Forage. Ph.D. Thesis University of London.
- Gianoli, E., Ramos, I., Alfaro-Tapia, A., Valdez, Y., Echegaray, E.R. and Yabar, E., 2006. Benefits of maizebean-weeds mixed cropping system in Urubamba valley, Peruvian Andes. International Journal of Pest Management, 52: 283-289.
- Hamzeyei, J., 2012. Evaluation of yield, SPAD index, landuse efficiency and system productivity index of barley (*Hordeum vulgare*) intercropped with bitter vetch (*Vicia ervilia*). Journal of Crop Production and Processing, 2(4): 79-92.
- Hassanzadeh Ghourtepe, A. and Salehzadeh, H., 2010. Biodiversity in Natural and Agricultural Ecosystems. Publication Jahad University of Urmia Branch, 266p. (In Persian).
- Hooks, G.R.R. and Johnson, MW., 2003. Impact of agricultural diversification on the insect community of cruciferous crops. Crop Protection, 22: 223-238.
- Ibrahim, M., Ayub, M., Maqbool, M.M., Nadeem, S.M., Haq, T., Hussain, S., Ali, A. and Lauriault, L.M., 2014. Forage yield components of irrigated maize-legume mixtures at varied seed ratios. Field Crops Research, 169: 140-144.
- Johnston, S.A., Springer, J.K. and Lewis, G.D., 1979. Fusarium moniliform as a cause of stem and crown rot of asparagus and its association with asparagus decline. Phytopathology, 69: 778-780.
- Kashi, A., Salehi, R. and Jahnpour, R., 2010. Bonding technology in the cultivation and production of vegetables. Agricultural Education Publication, 221p.
- Khorramdel, S., Rezvani Moqadam, P., Asadi, A. and Mirashkari, A., 2016. Effects of cumin (*Cuminum cyminum* L.) on saffron (*Crocus sativus* L.) on performance and yield. Saffron Research Journal, 4(1): 71-53.
- Koocheki, A., Jami Al-Ahmadi, M., Kamkar, B. and Mahdavi Damghani, A.S., 2001. Principles of Agricultural Ecology (translation). Publications University of Mashhad. 471p. (In Persian).
- Koocheki, A., Shabahang, J., Khorramdel, A. and Ghafouri, A., 2012. Row intercropping of borage with bean on pos-sible evaluating of the best stripwidth and assessing of its ecological characteristic. Agroecology, 2(1): 1-11.
- Kumar, P., Mishra, S., Malik, A. and Satya, S., 2011. Insecticidal properties of *Mentha* species: A review. Indian Crop Production, 34: 802-817.
- Mahmoodi, G. and Ghanbari, A., 2011. Investigation of multiple competitions of weeds at different corn (*Zea mays* L.) densities. Journal of Plant Protection (Agricultural Science and Technology), 27(1): 26-36.
- Mazaheri, D., 1998. Mixed Agriculture. Tehran University Press, 262p.
- Omidbeigi, R., 2009. Production and Processing of Medicinal Plants (Vol. 2). Astaneh Ghods-e-Razavi Pubications, Mashhad, 347.
- Rafiei-Karahroodi, Z., Moharramipour, S., Rahbarpoor, A., Zahabi, P. and SalehiMarzijarani, M., 2009. Introduce RZR olfactometer for evaluation of repellency effect of herbal essences. Plant protections eighteenth congress of Iran, Hamedan, 144p.
- Rao, M.S., Rama Rao, C.A., Srinivasc, K., Pratibha, S.M., Vidya Sekhar, G., Sree Vani, G. and Venkateswarlu, B., 2012. Intercropping for

www.SID.ir

Archive of SID

- Vandermeer, J., Lawrence, D., Symstad, A. and Hobbie, S., 2002. Effect of biodiversity on ecosystem functioning in managed ecosystems: 221-233. In: Loreau, M., Naeem, Sh. and Inchausti, P., (Eds.). Biodiversity and Ecosystem Functioning: Synthesis and Perspectives. Oxford University Press, Oxford, 294p.
- Vojodi Mehrabani, L. and Azimi, S., 2017. Evaluation of fenugreek (*Trigonella foenum graecum*) and florists daisy (*Chrysanthemum morifolium*) intercropping and its effects on insect population. Journal of Agricultural Science and Sustainable Production, 27(4): 247-259.
- Wang, W., Liu, Y., Chen, J., Xianglong, J., Zhou, H. and Wang, G., 2009. Impact of intercropping aphid-resistant wheat cultivars with oilseed rape on wheat aphid (*Sitobion avenae*) and its natural enemies. Acta Ecologica Sinica, 29: 186-191.

management of insect pests of castor, *Ricinus communis*, in the semi-arid tropics of India. Journal of Insect Science, 12: 1-14.
- Rezae Chyaneh, E., Valezadegan, O., Tajbakhsh, M., Dabag Mohamadi Nasab, A. and Remaz, V., 2014. Evaluation of agronomical yield and insect diversity at diffirent intercropping patterns of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and dill (*Anethun graveolens* L.). Journal of Crop Improvement, 16(2): 353-368.
- Sarailoo, M.H., 1998. A Text Book of Insect Toxicology. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resource, 129.
- Singh, D. and Kothari, S.K., 1997. Intercropping effects on mustard aphid (*Lipaphis erysimi* Kaltenbach.) populations. Crop Science, 37: 1263-1264.
- Tabrizi, L. and Koocheki, A., 2018. Medicinal Herbs Ecology, Production and Sustainable Use. Tehran University Press. 441p.

www.SID.ir

Archive of SID

Intercropping effect of two melon cultivars and four medicinal plant species on the pest control and fruit yield in melon

A. Raisi[1], H. Aroiee[2*], M. Nabavi Kalat[3] and H. Nemati[4]

1- Ph.D. student of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University, Mashhad, Iran
2*- Corresponding author, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University, Mashhad, Iran E-mail: hossain.aroiee@gmail.com
3- Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran
4- Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University, Mashhad, Iran

Received: May 2019 Revised: October 2019 Accepted: October 2019

Abstract

In order to evaluate the effects of medicinal plants (*Thymus vulgaris* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Mentha piperita* L.) with melon intercropping on pests control and fruit yield in melon, and to reduce the use of chemical pesticides, a factorial experiment was performed based on a completely block randomized design with three replications in 2017. Experimental factors included two melon cultivars ("Khatoni" and "Khaghani"), chemical control and four medicinal plant species (thyme, rosemary, lavender, and peppermint) that were cultivated as additive intercropping among melon bushes. The ANOVA results showed that the effects of cultivar on weevil (*Acythopeus curviostris*) population, number of healthy and damaged fruit and fruit weight, the effects of intercropping on weevil, whitefly and aphid population, number of healthy and damaged fruit and fruit weight, and the interaction effects of two factors on weevil and aphid population and number of healthy and damaged fruit were significant at 5% probability level. Based on the results of the experiment, chemical control had the greatest effect on pest population control in both melon cultivars. Among the intercropping treatments, peppermint had the greatest effect in reducing the weevil population in both melon cultivars. Moreover, intercropping of "Khatoni" with peppermint and "Khaghani" with peppermint, lavender, and rosemary had positive effects on reducing the aphid population. However, intercropping of both melon cultivars with all four medicinal plant species had no effect on whitefly population control. Based on the results of this study, and in order to keep the sustainability of crop ecosystems, intercropping of melon with some medicinal plants such as peppermint can be considered to reduce the population of some pests on melon.

Keywords: Melon, lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.), thyme (*Thymus vulgaris* L.), rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.), pest, peppermint (*Mentha piperita* L.).

www.SID.ir