

بررسی الگوهای مختلف کشت مخلوط بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) با نعناع فلفلی (*Mentha piperita*) در شرایط آب و هوای مازندران

Evaluation of different intercropping patterns of Lemon balm (*Melissa officinalis*) with peppermint (*Mentha piperita*) in Mazandaran climate

سیروس صابر آملی^{۱*}، محمدرضا کدوری^۲

۱. مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران، (نگارنده مسئول)
۲. مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۰/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۴/۲۱ - شناسانه برنمود رقمی: 10.22092/mpt.2020.341559.1057

چکیده

صابر آملی، س. کدوری، م. ر.، بررسی الگوهای مختلف کشت مخلوط بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) با نعناع فلفلی (*Mentha piperita*) در شرایط آب و هوای مازندران
نشریه علمی ترویجی فناوری گیاهان دارویی ایران، دوره ۳- شماره ۱- پیاوند ۴ تابستان ۱۳۹۹ صفحه: ۱۳-۰۱

به منظور ارزیابی کشت مخلوط گیاه دارویی بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) و نعناع فلفلی (*Mentha piperita*) آزمایشی در سال ۱۳۹۲ به مدت یک سال در ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع چمستان در استان مازندران اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل کشت خالص بادرنجبویه، مخلوط ۷۵٪ بادرنجبویه + ۲۵٪ نعناع فلفلی، مخلوط ۵۰٪ بادرنجبویه + ۵۰٪ نعناع فلفلی، مخلوط ۲۵٪ بادرنجبویه + ۷۵٪ نعناع فلفلی و همچنین کشت خالص نعناع فلفلی بود که در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. به منظور ارزیابی سودمندی کشت مخلوط از نسبت برابری زمین یا LER استفاده شد. ویژگی های مورد بررسی در گیاه بادرنجبویه و نعناع فلفلی شامل ارتفاع گیاه، تعداد شاخه در بوته، وزن تر تک بوته، وزن خشک تک بوته، عملکرد وزن خشک و تر بود. نتایج نشان داد الگوی کشت بر وزن تر تک بوته، وزن خشک تک بوته، عملکرد وزن خشک و تر اندام هوایی، ارتفاع و تعداد شاخه در بوته بادرنجبویه مؤثر می باشد. بیشترین عملکرد وزن خشک و تر و نسبت برابری زمین (LER) از تیمار ۲۵٪ نعناع فلفلی + ۷۵٪ بادرنجبویه حاصل شد. بیشترین نسبت برابری زمین (LER) برابر با ۰/۹۸ بود. در تیمارهای مختلف کشت مخلوط بادرنجبویه و نعناع فلفلی نسبت برابری زمین کمتر از یک بوده که به رغم عدم برتری کشت مخلوط نسبت به تک کشتی، افزایش عملکرد وزن خشک و تر بادرنجبویه حاصل شد، که در بررسی های بعدی کشت مخلوط این گونه با سایر گونه ها از تیره ی نخود قابل ترویج می باشد.

واژه های کلیدی: آرایش کشت، تک کشتی، نسبت برابری زمین، گیاه دارویی.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: saberamolisiroos@gmail.com

مقدمه:

بادرنجبویه گیاهی علفی چند ساله و از تیره نعناع است (Omidbaigi, 2000). از اسانس و مواد موثره این گیاه، داروهایی برای درمان ناراحتی های عصبی و همچنین داروهایی برای مداوای بیماری های معده، قلبی، روده ای که منشاء عصبی دارند و آلزایمر تهیه می شود (Akhondzadeh, Daštmalchi, et al., 2008) (Omidbaigi, 2005; et al., 2003). نعناع فلفلی گونه ای هیبرید بوده و از تلاقی بین گونه های *Mentha aquatica* و *Mentha spicata* حاصل شده است (Omidbaigi, 2005). این گیاه از جمله گیاهان دارویی است که به واسطه اثرات دارویی متعدد از دیرباز توجه محققان را به خود معطوف داشته است. مصرف این گیاه در اشکال مختلف دارویی، غذایی و بهداشتی سبب امتیاز این گیاه نسبت به سایر گیاهان دارویی شده است. از مصارف دارویی آن می توان به تسکین دردهای سردرم روده تحریک پذیر، ضد نفخ، اثر بر تنفس، درمان سیاه سرفه، خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی اشاره نمود (Blumenthal, 2000; Fleming, 2001). زراعت مخلوط از سالیان دراز در بسیاری از کشورها متداول بوده است، که با انجام آن ضمن کاهش خطرات احتمالی و افزایش حاصلخیزی خاک، باعث بیشترین بهره برداری از منابع طبیعی خواهد شد. در این روش کشت، میزان سموم گیاهی و کودهای شیمیایی کاهش یافته و به همان نسبت میزان آلودگی محیط زیست نیز کمتر می شود. کشت مخلوط سیستمی است که

در آن به منظور ایجاد تنوع در اکرواکوسیستم ها، بهره برداری بهینه از عوامل محیطی، کنترل دشمنان طبیعی و افزایش بهره وری سیستم های زراعی، دو یا چند گونه یا ارقامی از یک گونه ی خاص، در یک محیط معین کاشته می شوند (Koocheki, et al., 2009). در ارتباط با کشت مخلوط گیاهان دارویی تحقیقات کمی انجام شده است و به ویژه برای گیاه بادرنجبویه پژوهشی با موضوع کشت مخلوط وجود ندارد. ولی پژوهش های عمده ای به تأثیر عوامل فیزیولوژیک و اکولوژیک بر عملکرد گیاه بادرنجبویه پرداختند، مانند بررسی تأثیر تنش خشکی و محلول پاشی کود نیتروژن دار بر عملکرد گیاه، که عمدتاً باعث افزایش عملکرد شده اند (Abbaszadeh, et al., 2005, 2008). عمده پژوهش ها روی کشت مخلوط گیاهان با تیره لگوم و بعضاً گرامینه بوده است. بعضی از محققان به بررسی کشت مخلوط گیاهان دارویی به ویژه گیاهان تیره نعناع پرداخته اند که به تعدادی از آنها اشاره می شود. در پژوهشی به منظور بررسی جذب و کارایی مصرف نور در کشت مخلوط لویبیا^۲ و ریحان^۳، مشخص شد که میزان جذب نور در تیمارهای کشت مخلوط به طور معنی داری بالاتر از کشت خالص بود (Alizadeh, et al., 2010). نتایج بررسی کشت مخلوط آویشن دنیایی^۴ و یونجه بمی^۵، نشان داد که نسبت های کشت مخلوط بر عملکرد آویشن معنی دار بود، ولی در ماده خشک یونجه معنی دار نشد. با افزایش نسبت آویشن به یونجه،

²- *Phaseolus vulgaris*

³- *Ocimum bacilicum*

⁴- *Thymus vulgaris*

⁵- *Medicago sativa*

¹- *Intercropping*

زمین در الگوی کشت مخلوط افزایشی ۱۰۰:۴۰ به همراه مالچ و مصرف تلفیقی کود زیستی بعلاوه ۵۰ درصد کود شیمیایی حاصل شد. تعیین بهترین نسبت کشت بادرنجبویه و نعناع فلفلی جهت دستیابی به بالاترین عملکرد کمی و کیفی، ارزیابی کشت مخلوط دو گونه بادرنجبویه و نعناع فلفلی، نسبت به کشت های خالص یا تک کشتی هر کدام از گونه ها، افزایش عملکرد گیاهان دارویی بدون استفاده از کودهای شیمیایی از اهداف اجرای این پروژه بوده است. تأثیر کشت مخلوط بر عملکرد گیاهان بادرنجبویه و نعناع فلفلی در کشور تاکنون بررسی نشده است. لذا با توجه به مزایای این نوع کشت در بهره وری بهینه از اراضی و نیز اولویت های دارویی و زراعی گونه ی بادرنجبویه از جنبه های اقتصادی، اجرای این طرح ضروری به نظر می رسد.

مواد و روش ها

به منظور ارزیابی کشت مخلوط گیاه دارویی بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) و نعناع فلفلی (*Mentha piperita*) نسبت به کشت خالص هر کدام از آنها، آزمایشی در اوائل بهار ۱۳۹۲ در ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع چمستان در استان مازندران در یکسال زراعی اجرا شد. ارتفاع از سطح دریای آزاد منطقه ۱۰۰ متر و عرض جغرافیایی آن ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۲۹ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۵۹ دقیقه شرقی بوده است. میانگین درجه حرارت سالانه منطقه چمستان، ۱۶/۳ درجه سانتیگراد، میانگین حداقل سالانه ۱۱/۷ و حداکثر آن ۲۰/۶ درجه سانتیگراد

عملکرد آویشن افزایش یافت (Kodori & Sharifi Ashourabadi, 2015). نتایج بررسی و مقایسه ی ترکیب های مختلف کشت مخلوط زنیان^۱ و شنبلیله^۲ تحت تاثیر سطوح مختلف کود دامی حاکی از آن است که انشعاب ثانویه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، در زنیان و شنبلیله و وزن خشک تک بوته و شاخص برداشت در زنیان به طور معنی داری تحت تأثیر آرایش کاشت قرار گرفتند و در ارزیابی نسبت برابری زمین (LER)، بیشترین نسبت مربوط به تیمار کشت مخلوط تک ردیفی و کمترین آن مربوط به تیمار کشت مخلوط دو ردیفی بود (Mirhashemi, et al., 2009). نتایج بررسی کشت مخلوط پنبه^۳ و ریحان و تاثیرات روی آفات، عملکردها و پارامترهای اقتصادی مشخص کرد که کنترل جمعیت آفات در کشت مخلوط در مقایسه با کشت خالص پنبه بیشتر بود ولی بر عملکرد دانه پنبه تاثیر منفی داشته است (Schader, et al., 2005). (Sharifi و Ghasemi Ashoorabadi (۲۰۱۴) در بررسی کشت مخلوط گلرنگ^۴ و منداب^۵ نتیجه گرفتند که آرایش کشت مخلوط با تعداد ردیف های کشت برابر از هر دو گونه باعث افزایش عملکرد و نسبت برابری زمین شده است. Rohi Saralan و همکاران (۲۰۱۹) نیز تأثیر نهاده ها بر عملکرد در کشت مخلوط افزایشی بالنگوی شیرازی و خرفه را بررسی نمودند و نسبت برابری زمین را محاسبه کردند. بیشترین میزان نسبت برابری

^۱- *Trachyspermum ammi*

^۲- *Trigonella sativa*

^۳- *Gossypium herbaceum*

^۴- *Carthamus tinctorius*

^۵- *Eruca sativa*

از آن هر ۱۰ روز یا در روزهای با بارندگی بعد از ارزیابی باران موثر نسبت به آبیاری اقدام شد. در طول دوره رشد، ویژگی های مورفولوژیک برای هر کدام از گونه‌ها یادداشت برداری شد. گیاه بادرنجبویه در مرحله رویشی و قبل از گلدهی و گیاه نعنای فلفلی نیز در مرحله قبل از گلدهی به صورت دستی برداشت شد. هنگام برداشت، از هشت خط موجود در هر کرت، دو خط از طرفین حذف و از هر طرف کرت نیز یک متر به عنوان حاشیه در نظر گرفته شده و هر کدام از اجزاء مخلوط در کرت به طور جداگانه از سطحی معادل ۱۶ متر مربع برداشت و وزن تر آن‌ها بدست آمد. از هر دو جزء گیاهان تشکیل دهنده مخلوط، نمونه ای انتخاب شد، سپس برگ و ساقه در سایه و در هوای آزاد خشک شده و وزن خشک آن‌ها بدست آمد. ویژگی های مورد مطالعه در گیاه بادرنجبویه و نعنای فلفلی شامل ارتفاع گیاه، تعداد شاخه در بوته، وزن تر تک بوته، وزن خشک تک بوته، عملکرد وزن خشک و تر گیاه اندازه گیری شد. برای اندازه گیری عملکرد، تولید در واحد سطح بر حسب هکتار محاسبه شد. داده ها با نرم افزار SPSS 20 تجزیه و تحلیل شد. پس از تجزیه واریانس و مشخص شدن اختلاف بین تراکم های گیاهی برای خصوصیات مورد نظر مقایسه ی میانگین های صفات مختلف با روش آزمون چند دامنه ای دانکن در سطوح یک و پنج درصد انجام گرفت و در نتیجه بهترین نسبت کاشت بادرنجبویه و نعنای فلفلی در شرایط آب و هوایی منطقه تعیین شد. به منظور ارزیابی سودمندی کشت مخلوط نسبت به تک

می باشد. متوسط بارندگی سالانه منطقه ۸۶۴/۳ میلی متر است. کمترین بارندگی سالانه ۵۴۷ میلیمتر و بیشترین بارندگی ۱۲۰۷/۴ میلیمتر بوده است. خاک عرصه عمیق به رنگ قهوه ای تیره و خیلی تیره تا قهوه ای متمایل به خاکستری با بافت متوسط لومی و ساختمان فشرده است. پنج تیمار آزمایشی شامل کشت خالص بادرنجبویه، مخلوط ۷۵٪ بادرنجبویه + ۲۵٪ نعنای فلفلی، مخلوط ۵۰٪ بادرنجبویه + ۵۰٪ نعنای فلفلی، مخلوط ۲۵٪ بادرنجبویه + ۷۵٪ نعنای فلفلی و همچنین کشت خالص نعنای فلفلی بوده که در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. روش کاشت ردیفی و تاریخ انتقال و کاشت نهال اوایل ماه فروردین بود. به منظور اجرای طرح، در اواخر زمستان نسبت به آماده سازی زمین در منطقه اقدام شد و در اوایل بهار نهال های بادرنجبویه با تراکم ۷۰ هزار بوته در هکتار (Omidbaigi, 2000) به زمین اصلی منتقل گردید. نعنای فلفلی نیز در همین زمان به صورت کشت مستقیم نهال در زمین اصلی با تراکم معادل ۸۰ هزار بوته در هکتار (Omidbaigi, 2000) کشت شد. هر کرت آزمایشی شامل ۸ خط به طول ۶ متر و با فاصله بین ردیف ها در کشت مخلوط و خالص ۵۰ سانتیمتر بود. فاصله بوته ها در هر ردیف برای بادرنجبویه ۳۰ سانتی متر (۲۰ بوته در هر ردیف) و برای نعنای فلفلی ۲۰ سانتیمتر (۳۰ بوته در هر ردیف) و فواصل بین تکرارها نیز ۲ متر در نظر گرفته شد. در این آزمایش هیچگونه کود و سموم شیمیایی استفاده نشد و مبارزه با علف های هرز به صورت دستی انجام شد. آبیاری بلافاصله پس از کاشت و پس

۳/۷۵ گرم در مترمربع در بوته بود (جدول ۴). نتایج همچنین نشان دادند الگوی کشت تاثیر معنی داری در سطح یک درصد بر وزن تر اندام هوایی بادرنجبویه و نعنای فلفلی داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین تیمارها مشخص نمود که بیشترین وزن تر اندام هوایی بادرنجبویه، از الگوی کشت ۲۵٪ نعنای فلفلی + ۷۵٪ بادرنجبویه معادل ۲۳۹ گرم در مترمربع و کمترین آن از الگوی کشت ۷۵٪ نعنای فلفلی + ۲۵٪ بادرنجبویه معادل ۲۱۴/۶ گرم در مترمربع بود (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارها مشخص نمود که بیشترین وزن تر اندام هوایی نعنای فلفلی، از الگوی کشت خالص نعنای معادل ۱۶/۴۴ گرم در مترمربع و کمترین آن از الگوی کشت ۷۵٪ بادرنجبویه + ۲۵٪ نعنای معادل ۱۱/۱۱ گرم در مترمربع بود (جدول ۴). در بررسی اثر ترکیب های مختلف کشت مخلوط بادرنجبویه و نعنای فلفلی بر عملکرد بادرنجبویه مشاهده شد که الگوهای کشت مخلوط بادرنجبویه و نعنای فلفلی اثر معنی داری بر عملکرد بادرنجبویه داشت و با افزایش درصد بادرنجبویه نسبت به درصد نعنای فلفلی در کشت مخلوط عملکرد بادرنجبویه افزایش نشان داد به طوری که بیشترین وزن تر و عملکرد وزن تر به ترتیب از کشت مخلوط ۷۵ درصد بادرنجبویه و کمترین آن از ۲۵ درصد بادرنجبویه بدست آمد. عملکرد بادرنجبویه از یک طرف، با افزایش نسبت نعنای فلفلی کاهش یافته که احتمالا به دلیل اثر منفی گسترش ریزوم های نعنای فلفلی بر رشد گیاهان مجاور بوده است. نتایج بررسی Jalilian و همکاران (۲۰۱۷) نیز

کشتی از نسبت برابری زمین (Land Equivalent Ratio) از رابطه ۱ استفاده شد (Fetene 2003).

$$LER = \sum (Y_i / Y_s)$$

در این رابطه، LER: نسبت برابری زمین، Y_i : عملکرد یک گونه در کشت مخلوط Y_s : عملکرد همان گونه در کشت خالص می باشد. اگر نسبت برابری زمین برابر یک باشد هیچ گونه اضافه یا کاهش محصولی از کشت مخلوط به دست نمی آید. چنانچه نسبت برابری زمین از یک بزرگتر باشد مقدار محصول در زراعت مخلوط بیش از تک کشتی است. چنانچه نسبت برابری زمین از یک کوچکتر باشد تاثیر مخلوط منفی است یعنی محصول زراعت مخلوط کمتر از تک کشتی است (Fetene 2003; Wahla et al. 2009).

نتایج و بحث

وزن خشک و تر بوته

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس مشخص گردید که تأثیر الگوی کشت در سطح یک درصد بر وزن خشک اندام هوایی بادرنجبویه و نعنای فلفلی معنی دار است (جدول ۱ و ۳). مقایسه میانگین تیمارها مشخص نمود که بیشترین وزن خشک اندام هوایی بادرنجبویه، از الگوی کشت ۲۵٪ نعنای فلفلی + ۷۵٪ بادرنجبویه معادل ۱۱۸ گرم در مترمربع و کمترین آن از تیمار ۷۵٪ نعنای فلفلی + ۲۵٪ بادرنجبویه معادل ۱۰۷/۳ گرم در مترمربع در بوته بود (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارها مشخص نمود که بیشترین وزن خشک اندام هوایی نعنای فلفلی، از الگوی کشت خالص نعنای معادل ۵/۶۶ گرم در مترمربع و کمترین آن از تیمار ۷۵٪ بادرنجبویه + ۲۵٪ نعنای معادل

شد که احتمالاً بدلیل سایه اندازی بادرنجبویه بر روی نعنای فلفلی بوده است. زیرا گونه بلندتر در کشت مخلوط بر روی گونه کوتاه تر سایه اندازی نموده و لذا عملکرد در جزء کوتاه تر کاهش می یابد، ولی بالعکس افزایش ارتفاع نعنای فلفلی در کشت مخلوط نسبت به خالص را مشاهده می کنیم که می تواند بعلاوه رقابت برون گونه ای (با بادرنجبویه) جهت کسب نور بیشتر باشد، که فقط از طریق افزایش طول میان گره ها و نه اجزای دیگر عملکرد، صورت می پذیرد. این نوع رقابت بین گونه ای در نتایج بررسیهای Zhang و همکاران (۲۰۰۷) در کشت مخلوط پنبه و گندم (*Triticum aestivum*) و Li و همکاران (۲۰۰۱) در کشت مخلوط گندم و سویا (*Glycine max*) یا گندم و ذرت (*Zea mays*) نیز مشاهد شده است و این محققان نتیجه گرفتند که رقابت بین گونه ای، شامل رقابت رو و زیرزمینی، که درواقع برهم کنش بین دو گونه تعریف می شود، باعث کاهش تناسب اندامهای رویشی یک یا هر دوی گونه ها خواهد شد و قویاً نقشی مهم در تعیین عملکرد گونه ها در یک سیستم کشت مخلوط بازی می کند.

ارتفاع گیاه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که الگوی کشت در سطح پنج درصد بر ارتفاع بوته بادرنجبویه (جدول ۱) و یک درصد بر ارتفاع گیاه نعنای فلفلی به طور معنی داری مؤثر است (جدول ۳). مقایسه میانگین تیمارها مشخص نمود که بیشترین ارتفاع بوته بادرنجبویه، از الگوی کشت خالص بادرنجبویه معادل ۶۷/۵۰ سانتی متر بوده و کمترین آن از الگوی کشت

بر تأثیر مثبت و معنی دار الگوی کشت مخلوط ۲:۲ بر عملکرد و اجزای عملکرد مانند وزن خشک و تر در کشت مخلوط گلرنگ و گاودانه (*Vicia ervilia*) صحنه گذاشته است.

عملکرد وزن خشک و تر

تجزیه واریانس مشخص کرد که تأثیر الگوی کشت در سطح معنی داری پنج درصد بر عملکرد وزن تر و خشک بادرنجبویه (جدول ۱) و یک درصد بر عملکرد وزن خشک و تر نعنای فلفلی معنی دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین تیمارها مشخص نمود که بیشترین عملکرد وزن خشک و تر بادرنجبویه از الگوی کشت ۲۵٪ نعنای فلفلی + ۷۵٪ بادرنجبویه بترتیب معادل ۷۵۳۳ و ۱۵۷۶۵/۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن از تیمار کشت خالص بادرنجبویه بترتیب معادل ۶۷۸۰ و ۱۳۶۲۱/۳ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارها مشخص نمود که بیشترین عملکرد وزن خشک و تر نعنای فلفلی از الگوی کشت ۰٪ بادرنجبویه + ۱۰۰٪ نعنای بترتیب معادل ۵۲۵/۷۸ و ۱۵۸۰/۳۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن از تیمار ۷۵٪ بادرنجبویه + ۲۵٪ نعنای بترتیب معادل ۳۱۷/۳۳ و ۹۹۹/۳۳ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۴). نتایج آزمون دانکن نشان داد که به تدریج و با تغییر الگوی کشت مخلوط ردیفی به کشت خالص، عملکرد وزن تر، خشک اندام های هوایی و اقتصادی نعنای فلفلی افزایش داشته و با دیگر تیمارها اختلاف معنی داری مشاهده شد. بیشترین وزن تر نعنای فلفلی از کشت خالص و کمترین آن از الگوی کشت ۲۵ درصد نعنای فلفلی + ۷۵٪ بادرنجبویه مشاهده

بادرنجبویه + ۲۵٪ نعناع معادل ۳۱/۳۳ عدد و کمترین آن از الگوی کشت ۲۵٪ بادرنجبویه + ۷۵٪ نعناع معادل ۲۰/۶۶ عدد بود. (جدول ۴). رقابت کمتر درون گونه ای باعث افزایش بیشتر تعداد شاخه در بوته بادرنجبویه در کشت مخلوط نسبت به خالص شده است. در نعناع فلفلی نیز این روند در تعداد شاخه در بوته مشابه بادرنجبویه بوده است. این نتایج با نظر Vandermeer (۲۰۱۱) مطابقت دارد، نظریه ای که بیان می دارد: کشت مخلوط براساس اصول اکولوژیکی رقابت عمل می کند و زمانی که رقابت برون گونه ای برای فاکتورهای رشد از درون گونه ای در کشت مخلوط کمتر باشد گونه ها فقط یک بخشی از آشیانه اکولوژیکی خود را که مشابه می باشد، به اشتراک می گذارند که در نتیجه باعث کاهش رقابت در کشت مخلوط و افزایش محصول خواهد شد. مقایسه میانگین تیمارها مشخص نمود که بیشترین عملکرد وزن خشک و تر بادرنجبویه از الگوی کشت ۲۵٪ نعناع فلفلی + ۷۵٪

۵۰٪ نعناع + ۵۰٪ بادرنجبویه معادل ۵۷/۰۳ بود. (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارها مشخص نمود که بیشترین ارتفاع بوته نعناع فلفلی، از الگوی کشت ۵۰٪ بادرنجبویه + ۵۰٪ نعناع معادل ۳۴/۷۲ سانتی متر و کمترین آن از الگوی کشت ۷۵٪ بادرنجبویه + ۲۵٪ نعناع معادل ۲۳/۰۶ سانتی متر بود. (جدول ۴). ارتفاع بوته نعناع فلفلی و بادرنجبویه در نسبت های مختلف کشت مخلوط و خالص تفاوت محسوسی داشت.

تعداد شاخه در بوته

تأثیر الگوی کشت در سطح یک درصد بر تعداد شاخه در بوته بادرنجبویه و نعناع فلفلی بر طبق نتایج حاصل از تجزیه واریانس معنی دار است (جدول ۱ و ۳). مقایسه میانگین تیمارها مشخص نمود که بیشترین تعداد شاخه در بوته بادرنجبویه، از الگوی کشت ۲۵٪ نعناع فلفلی + ۷۵٪ بادرنجبویه معادل ۵۰/۵۰ عدد بوده و کمترین آن از الگوی کشت ۷۵٪ نعناع + ۲۵٪ بادرنجبویه معادل ۳۴/۶۶ عدد بود. (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارها مشخص نمود که بیشترین تعداد شاخه در بوته نعناع فلفلی، از الگوی کشت ۷۵٪

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر آرایش کشت بر تعدادی از ویژگی های بادرنجبویه (*Melissa officinalis*)

میانگین مربعات		درجه آزادی					منابع تغییرات
عملکرد وزن خشک	عملکرد وزن تر	تعداد شاخه در بوته	ارتفاع بوته	وزن تر بوته	وزن خشک بوته		
۶۳۰۰ ^{ns}	۳۵۴۵۰۱/۳۳ ^{ns}	۶/۴۳ ^{ns}	۲۷/۴۵ ^{ns}	۱۰/۳۳ ^{ns}	۲/۸۵ ^{ns}	۲	تکرار
۲۹۳۰۰۸/۳۳ ^o	۲۴۵۵۷۱۶/۵۵ ^o	۱۶۰/۹۱ ^{oo}	۶۴/۲۱ ^o	۴۲۸/۵۲۸ ^{oo}	۷۰/۹۲ ^{oo}	۴	تیمارها
۵۹۱۳۳/۳۳	۴۴۷۳۸۸/۲۲	۳/۱۶	۱۰/۴۳	۲۹/۴۴	۱۳/۱۹	۸	خطا
						۱۴	کل
۳/۴	۴/۶	۴/۴	۵/۲	۲/۴	۳/۲		c.v(%)

ns: عدم وجود اختلاف معنی دار، *، ** به ترتیب در سطح پنج و یک درصد معنی دار است.

جدول ۲- مقایسه میانگین آرایش کشت بر تعدادی از ویژگی‌های بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) در کشت‌های خالص و مخلوط

صفات تجارها	وزن خشک بوته (گرم در بوته)	وزن تر بوته (گرم در بوته)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد شاخه در بوته	عملکرد وزن خشک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد وزن خشک (کیلوگرم در هکتار)
۱۰۰٪ نعناع + ۱۰۰٪ بادرنجبویه	۱۰۸/۰۸ ^b	۲۱۵/۶ ^b	۶۷/۵۰ ^a	۳۵/۳۳ ^c	۱۳۶۲۱/۳ ^b	۶۷۸۰ ^c
۲۵٪ نعناع + ۷۵٪ بادرنجبویه	۱۱۸ ^a	۲۳۹ ^a	۶۵/۰۰ ^{ab}	۵۰/۵۰ ^a	۱۵۷۶۵/۳ ^a	۷۵۳۳ ^a
۵۰٪ نعناع + ۵۰٪ بادرنجبویه	۱۱۱/۳ ^{ab}	۲۱۵ ^b	۵۷/۰۳ ^c	۴۱/۰۰ ^b	۱۴۴۷۳ ^{ab}	۷۲۳۳ ^{ab}
۷۵٪ نعناع + ۲۵٪ بادرنجبویه	۱۰۷/۳ ^b	۲۱۴/۶ ^b	۶۰/۷۵ ^{bc}	۳۴/۶۶ ^c	۱۴۲۱۱/۶ ^b	۷۰۸۰ ^{bc}
۱۰۰٪ نعناع + ۰٪ بادرنجبویه	-	-	-	-	-	-

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار است.

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر آرایش کشت بر تعدادی از ویژگی‌های نعناع فلفلی (*Mentha piperita*)

میانگین مربعات						
منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن خشک بوته	وزن تر بوته	ارتفاع بوته	تعداد شاخه در بوته	عملکرد وزن تر خشک
تکرار	۲	۰/۳۳ ^{ns}	۱/۱۴ ^{ns}	۰/۵۰ ^{ns}	۱/۵۸ ^{ns}	۱۰۰۳/۴۷ ^{ns}
تیمار	۴	۲/۳۱ ^{**}	۱۵/۱۷ ^{**}	۷۰/۰۸ ^{**}	۶۰/۹۶ ^{**}	۱۷۴۴۵۶/۷۳ ^{**}
خطا	۸	۰/۱۹	۱/۰۱	۲/۴۷	۳/۴۷	۹۶۸۰/۰۳
کل	۱۴					
c.v(%)	۱۰	۷/۶	۵/۴	۷/۴	۷/۹	۵/۴

^{ns}: عدم وجود اختلاف معنی دار، *، ** به ترتیب در سطح پنج و یک درصد معنی دار است.

جدول ۴- مقایسه میانگین آرایش کشت بر تعدادی از ویژگی‌های نعنای فلفلی در کشت‌های خالص و مخلوط

عملکرد وزن خشک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد وزن تر (کیلوگرم در هکتار)	تعداد شاخه در بوته	ارتفاع بوته (سانتی متر)	وزن تر بوته (گرم در بوته)	وزن خشک بوته (گرم در بوته)	صفات
						تیمارها
۵۲۵/۷۸ ^a	۱۵۸۰/۳۳ ^a	۲۳/۶۶ ^{bc}	۳۰/۴۴ ^b	۱۶/۴۴ ^a	۵/۶۶ ^a	۰٪ بادرنجبویه + ۱۰۰٪ نعنای
۳۱۷/۳۳ ^c	۹۹۹/۳۳ ^c	۳۱/۳۳ ^a	۲۳/۰۶ ^c	۱۱/۱۱ ^b	۳/۷۵ ^b	۷۵٪ بادرنجبویه + ۲۵٪ نعنای
۳۸۸/۶۶ ^b	۱۲۱۸/۸۹ ^b	۲۶/۰۰ ^b	۳۴/۷۳ ^a	۱۲/۶۶ ^b	۴/۱۳ ^b	۵۰٪ بادرنجبویه + ۵۰٪ نعنای
۴۰۱/۱۱ ^b	۱۲۱۰/۵۵ ^b	۲۰/۶۶ ^c	۲۸/۶۶ ^b	۱۳/۰۰ ^b	۳/۹۳ ^b	۲۵٪ بادرنجبویه + ۷۵٪ نعنای
-	-	-	-	-	-	۱۰۰٪ بادرنجبویه + ۰٪ نعنای

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار است.

بیشترین LER متعلق به تیمار ۷۵٪ بادرنجبویه + ۲۵٪ نعنای فلفلی معادل ۰/۹۸ می باشد. این مقدار خیلی نزدیک به یک است که در این حالت از LER، محصول زراعت های تک کشتی و مخلوط یکسان می باشد و میزان کاهش محصول یک گیاه در مخلوط با افزایش محصول دیگر برابر است (Mazaheri, 1998). نزدیک بودن مقدار شاخص LER به عدد یک و افزایش عملکرد اقتصادی گیاه بادرنجبویه در الگوی مذکور بیانگر پتانسیل افزایش تولید این تیمار در کشت مخلوط است. ارزیابی عملکرد با استفاده از روش نسبت برابری زمین نشان داد که بالاترین LER آن ۰/۹۸ بود و این موضوع نشان می دهد که با استفاده از روش کشت مخلوط به رغم این که نمی توان اضافه محصول برداشت نمود، ولی به دلیل نزدیکی شاخص LER به عدد یک، کاهشی در محصول اتفاق نیافتاده و علاوه بر این مزایای کشت مخلوط نیز حاصل شده است. غالباً عملکرد یک یا هر

بادرنجبویه بترتیب معادل ۷۵۳۳ و ۱۵۷۶۵/۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن از تیمار ۰٪ نعنای + ۱۰۰٪ بادرنجبویه بترتیب معادل ۶۷۸۰ و ۱۳۶۲۱/۳ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۲).

نسبت برابری زمین

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می شود در تیمارهای مختلف کشت مخلوط بادرنجبویه و نعنای فلفلی، نسبت برابری زمین کمتر از یک بوده و این نشان دهنده ی عدم برتری نسبی کشت مخلوط نسبت به تک کشتی در این الگوهای کشت می باشد. الگوی کشت ۷۵٪ بادرنجبویه + ۲۵٪ نعنای فلفلی بیشترین مقدار LER را نسبت به سایر الگوهای کشت دارا است، که با مقدار ۰/۹۸ بسیار نزدیک به یک است. در تیمارهای مختلف کشت مخلوط بادرنجبویه و نعنای فلفلی نسبت برابری زمین کمتر از یک بوده و این نشان دهنده ی عدم برتری کشت مخلوط نسبت به تک کشتی در این الگوهای کشت می باشد. مقایسه ی اعداد نشان می دهد

جدول ۵- اثر آرایش کشت بر نسبت برابری زمین در ترکیب‌های مختلف کشت در مخلوط بادرنجبویه و نعنای فلفلی

نسبت برابری زمین (LER)	آرایش کاشت:
۰/۹۸	۷۵٪ بادرنجبویه + ۲۵٪ نعنای
۰/۸۸	۵۰٪ بادرنجبویه + ۵۰٪ نعنای
۰/۸۳	۲۵٪ بادرنجبویه + ۷۵٪ نعنای

کشتی ندارد و تا حدی معادل و برابر با آن است. بنابراین با در نظر گرفتن این که تنوع محصول و همچنین کاهش ریسک در تولید، یک عامل پایداری مهم در اقتصاد تولید است، که نباید این عامل با ارزش را از نظر دور داشت، لذا برای پایداری در تولید شاید در برخی مناطق بتوان کشت مخلوط ۷۵٪ بادرنجبویه و ۲۵٪ نعنای فلفلی را ترویج کرد. کشت مخلوط با سایر گونه‌ها به ویژه تیره نخود نیز به علت تکمیل و همکاری در رقابت غذایی و افزایش بیشتر عملکرد، پس از انجام پژوهش‌های بعدی قابل ترویج است.

سپاسگزاری

بر خود لازم می‌دانیم از آقای دکتر ابراهیم شریفی عاشورآبادی بخاطر ارائه نظرات ارزنده در تدوین مقاله و نیز همکاری همکاران محترم بخش منابع طبیعی و ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع چمستان، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران در مراحل اجرای پژوهش تشکر و قدردانی نماییم.

دو گیاه زراعی در مقایسه با کشت خالص آنها کمتر است، البته ترکیب عملکرد آنها بیشتر خواهد بود (Koocheki, et al., 2005). این افزایش عملکرد در بررسی حاضر بطور کامل حاصل نشده است که می‌تواند بعلت عدم بکارگیری گونه‌ی دوم از گیاهان تیره نخود یا گندم و نبود تأثیر همکاری در رقابت باشد. محققین دیگر برتری نسبت برابری زمین را در کشت مخلوط نسبت به کشت خالص گیاهانی مانند زیره سبز (*Cuminum cyminum*)، عدس (*Lens culinaris*)، شوید (*Anethum graveolens*)، سویا، گلرنگ و نخود (*Cicer arietinum*) گزارش نموده‌اند (Zafarani, 2015؛ Roštai, et al., 2018؛ و Jahani, et al., 2008).

یافته‌های ترویجی

یافته‌های این بررسی نشان داد که شاخص نسبت برابری زمین (LER) در تمام تیمارهای کشت مخلوط کمتر از یک بود. این مطلب در ابتدای امر حاکی از فقدان مزیت کشت مخلوط نسبت به تک کشتی گونه‌های نعنای فلفلی و بادرنجبویه است و عملاً با توجه به شاخص LER، کشت خالص بادرنجبویه در منطقه با داشتن عملکرد اقتصادی بیشتر نسبت به کشت مخلوط ارجحیت دارد، اما در عین حال عملکرد کشت مخلوط بدلیل تفاوت بسیار کم شاخص LER با عدد یک فاصله چندانی با عملکرد تک

References:

- Abbaszadeh, B., Sharifi Ashourabadi, E., Ardakani, M.R., Rezaee, M.B. and Paknejad, F., 2005. Effect of spraying of nitrogen fertilizer on *Melissa officinalis* L. yield in the greenhouse condition. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 21 (2); 213-223.
- Abbaszadeh, B., Sharifi ashourabadi, E., Lebaschi, M.H., Naderi Hajibagher Kandy and, Moghadami, F., 2008. The effect of drought stress on proline contents, soluble sugars, chlorophyll and relative water contents of balm (*Melissa officinalis* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 23(4); 504-513.
- Akhondzadeh, S., Noroozian, M., Mohammadi, M., Ohadinia, S., Jamshidi, A. and Khani T.M., 2003. Melissa officinalis extract in the treatment of patients with mild to moderate alzheimer's disease: a double blind, andomised, placebo controlled trial. Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry, 74(7); 863-866.
- Alizadeh, Y., Koocheki, A., Nassiri Mahallati, M., 2010. Yield, yield components and potential weed control of intercropping bean (*Phaseolus vulgaris*) with sweet basil (*Ocimum basilicum*). Iranian Journal of Field Crops Research, 7(2); 541-553.
- Blumenthal, M., 2000. Response of mint species to nitrogen fertilization. Journal of Agricultural Science 55(5); 119-130.
- Daštmalchi, K., Damien Dorman, H.J., Oinonen, P.P., Darwis, Y. and Hiltunen, L.R., 2008. Chemical Composition and In Vitro Antioxidative Activity of A Lemon Balm (*Melissa Officinalis* L.) Extract. LWT - Food Science and Technology, 41 (3); 391-400.
- Fetene, M. 2003. Intra-and inter-specific competition between seedlings of *Acacia etbaica* and a perennial grass (*Hyparrhenia hirta*). Journal of Arid Environment, 55:441-451.
- Fleming, B. 2001. Optimum nitrogen fertilizer rate for peppermint (*Mentha piperita* L.) in Ontario. Canadian Journal of Essential Oil Research, 9; 119-124.
- Francis, C.A., Prager, M., Laing, D.R. and Flor., C.A., 1978. Genotype environment

- intractions in bush bean cultivars in monoculture and associated with maize. *Crop Science*, 18; 237-242.
- Ghasemi, S.P. and Sharifi Ashoorabadi, E., 2014. Effects of density and intercropping of safflower (*Carthamus tinctorious* L.) and rocket sativa (*Eruca sativa* L.) on yield and land equivalent ratio. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 30(2); 342-352.
- Jahani, M., Koochaki, A. and Nassiri Mahalati M., 2008. Comparison of different intercropping arrangements of cumin (*Cuminum cyminum*) and lentil (*Lens culinaris*). *Iranian Journal of Field Crops Research*, 6 (1); 67-78.
- Jalilian, J., Najafabadi, A. and Mohammad Reza Zardashti, M.R., 2017. Intercropping patterns and different farming systems affect the yield and yield components of safflower and bitter vetch. *Journal of Plant Interactions*, 12:1, 92-99
- Kodori, M.R. and Sharifi Ashourabadi, E., 2015. Evaluation of the quantitative yield in intercropping ratios of Thyme (*Thymus daenensis*) and Alfalfa (*Medicago sativa*). *Research in Crop Ecosystems*, 2(3); 1-12.
- Koocheki, A., Gholami, A., Mahdavi Damghani, A. and Tabrizi, V., 2005. Organic farming, Ferdosi University press, Mashhad, 385p.
- Koocheki, B., Lalehgani, S. and Najibnia, F., 2009. Evaluation of productivity in bean and corn intercropping. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 17(3); 605-625.
- Li, L., Sun J., Zhang F., Li X., Yang S., Rengel Z., 2001. Wheat/maize or wheat/soybean strip intercropping: I. Yield advantage and interspecific interactions on nutrients. *Field Crops Research*, 71:123-137.
- Mazaheri, D., 1998. Intercropping. Tehran university press, Tehran, 262p.
- Mirhashemi, S.M., Koocheki, A., Parsa, M. and Nassiri Mahallati, M., 2009. Evaluating the benefit of Ajowan and Fenugreek intercropping in different levels of manure and planting pattern. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 7(1); 269-278.
- Omidbaigi, R., 2000. *Melissa officinalis*. Publications of the Ministry of Agriculture's Extension Office, Tehran, 25p.

- Omidbaigi, R., 2005. Production and processing of medicinal plants. Astan Ghods Razavi Publications, Mashhad, 3; 295p.
- Rohi Saralan, A., Shafagh- Kolvanagh, J., Dabbagh Mohammadi Nassab A. and Saeidi, M., 2019. Effect of biofertilizers and mulching on growth, yield and omega-3 fatty acid of Purslane (*Portulaca oleracea* L.) Intercropped with Dragon's head (*Lallemantia iberica* Fischer & C.A. Meyer). Agricultural science and sustainable production, 29(2); 267-283.
- Rostaiei, M., Fallah, S., Abbasi Sorki, A. and Tadayon, A., 2018. Effects of organic manure and chemical fertilizers on yield and essential oil of dill (*Anethum graveolens* L.) in intercropping with soybean (*Glycine max* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 34 (4); 645-661.
- Schader, C., Zaller, J.G. and Köpke, U., 2005. Cotton-Basil intercropping: effects on pests, yields and economical parameters in an organic field in Fayoum. Biological Agriculture & Horticulture, 23; 59-72.
- Vandermeer J.H., 2011. The ecology of agroecosystems. Burlington (MA): Jones and Bartlett Learning. 392 pp.
- Wahla I.H., Ahmad R., Ehsanullah A., Ahmad A., Jabbar A., 2009. Competitive functions of components crop in some barley based intercropping systems. International Journal of Agriculture and Biology, 11:69-72.
- Zafarani M., 2015. Effect of various combinations of safflower and chickpea intercropping on yield and yield components of safflower. Agriculture Science Developments, 4:31-34
- Zhang L., Van Der Werf W., Zhang S., Li B., Spiertz J.H.J., 2007. Growth, yield and quality of wheat and cotton in relay strip intercropping systems. Field Crops Research, 103:178-188.

Evaluation of different intercropping patterns of lemon balm (*Melissa officinalis*) with peppermint (*Mentha piperita*) in Mazandaran climate

Siroos Saberamoli^{1*}, Mohammad Reza Kodori²

1. Mazandaran Agriculture and Natural Resources Research Center, AREEO, Sari, Iran . (Corresponding author)
2. Kerman Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kerman, Iran

Received: January 2020 Accepted: July 2020 - DOI: 10.22092/mpt.2020.341559.1057

Abstract

Saberamoli, S., Kodori, M., R., Evaluation of different intercropping patterns of lemon balm (*Melissa officinalis*) with peppermint (*Mentha piperita*) in Mazandaran climate

Iranian Medicinal Plant Technology, Vol 3, No. 1, 2020 1-1: 1-13(in Persian)

Abstract:

To evaluate the intercropping of lemon balm and peppermint, an experiment was conducted in a randomized complete block design with three replications in the Forest and Rangeland Research Station of Chamestan for one year in 2013.. The treatments consisted of lemon balm single cropping, lemon balm intercropped with 75% + 25% peppermint, lemon balm intercropped 50% + 50% peppermint, lemon balm intercropped with 25% + 75% peppermint and peppermint sole cropping. Land equivalence ratio (LER) was used to evaluate the usefulness of intercropping. The plant height, number of branches per plant, fresh and dry weight per plant, and fresh and dry of aerial parts weight yield were measured in lemon balm and peppermint . The results showed that some of the intercropping patterns were influenced on the lemon balm in some of the properties such as fresh and dry weight per plant, fresh and dry of aerial parts weight yield, and plant height and the number of branches per plant. The highest fresh and dry weight of the aerial parts and LER (0.98) were obtained from 25% peppermint + 75% peppermint intercropping pattern.. The ratio of land equivalence in all of the intercropping patterns was less than one. In spite of the lack of superiority of intercropping to single cropping, due to the increased yield of fresh and dried yield lemon balm in intercropping, this method of cultivation is recommended for further studies with other legume species.

Keywords: Cultivation patterns, Single cropping, Land Equivalent Ratio, Medicinal plant.

Email address of the corresponding author: saberamolisiroos@gmail.com