

بررسی جنبه های زراعی و اقتصادی زراعت مخلوط زعفران و بابونه در منطقه اصفهان

محمد رضا نادری درباغشاهی*، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان

علیرضا پازکی، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری

علیرضا بنی طباء، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گلپایگان

علیرضا جلالی زند، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی جنبه های زراعی و اقتصادی زراعت مخلوط زعفران و بابونه در منطقه اصفهان در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان در سال زراعی ۸۸ - ۱۳۸۷ انجام گرفت. در این تحقیق کشت مخلوط سه گونه بابونه آلمانی، بابونه گاوی و بابونه شیرازی در دو تاریخ کاشت پاییزه و بهاره در یک مزرعه زعفران با عمر سه ساله بررسی گردید. آزمایش به صورت اسپیلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت. تیمارهای آزمایش شامل زعفران و بدون زعفران به عنوان پلات اصلی و فاکتوریل دو تاریخ کاشت اواخر آبان (پس از اتمام برداشت گل زعفران) و اوایل اسفند و سه گونه بابونه گاوی، آلمانی و شیرازی به عنوان پلات های فرعی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که امکان کشت بابونه در بین ردیف های زعفران بدون هیچ گونه رقابت منفی بین این دو گیاه وجود دارد به طوری که عملکرد زعفران در تیمارهای زعفران خالص و تیمارهای مخلوط با بابونه هیچ تفاوت معنی داری را نشان ندادند. بهترین تیمار مخلوط زعفران و بابونه (مخلوط زعفران و بابونه آلمانی پاییزه) امکان تولید همزمان مقدار ۱/۸۳ کیلو گرم گل زعفران و ۱۳۵۴ کیلو گرم در هکتار گل خشک بابونه با یک مجموع ارزش نسبی ۳/۴۱ و نسبت برابری زمین ۱/۶۹ وجود دارد که این مقدار تولید بابونه با میزان عملکرد بابونه آلمانی در کشت خالص بابونه تفاوت معنی داری ندارد.

واژه های کلیدی: زعفران زراعی، بابونه آلمانی، بابونه شیرازی، بابونه گاوی، کشت مخلوط

* نویسنده مسئول: E-mail:mnaderi@khuisf.ac.ir

مقدمه

با ادامه روند رو به رشد جمعیت جهان، تخریب و بهم خوردن تعادل اکولوژیکی اکوسیستم های کشاورزی ادامه می یابد، لذا باید همزمان برای افزایش تولیدات کشاورزی و حفظ محیط ریست اقدام کرد. یکی از راههایی که ما را به این هدف نزدیک می سازد، کشت گیاهان به صورت مخلوط است، زیرا به تجربه دیده شده است که عملکرد کشت مخلوط بیشتر از کشت انفرادی (خالص) می باشد و از سطح زیر کشت استفاده بهتری می شود (۹). کشت مخلوط^۱ عبارت است از پرورش هم زمان دو یا چند گیاه در یک زمین که متضمن محاسن متعددی است. افزایش عملکرد مهمترین مزیت کشت مخلوط نسبت به تک کشتی است. در کشت مخلوط هنگامی حداکثر عملکرد بدست می آید که گیاهان تشکیل دهنده مخلوط از نظر نحوه و میزان استفاده از منابع طبیعی با یکدیگر کاملاً متفاوت باشند (۹). همچنین انتخاب گیاه زراعی همراه با نیازهای مشابه بسیار دارای اهمیت می باشد به عبارت دیگر گیاهان زراعی همراه باید بر مبنای نیاز آبی و تغذیه ای گیاه اصلی انتخاب شوند (۸).

از آنجا که گیاه زعفران بخشی از بهار و تابستان را در حالت خواب سپری می کند و مزرعه زعفران در این دوره فاقد اندام رویشی می باشد، استفاده از سایر گیاهان زراعی با نیازهای مشابه به عنوان کشت مخلوط می تواند گزینه ای مناسب برای کاربرد بهتر زمین در طول دوره خواب زعفران تلقی شود (۸). با توجه که اینکه زعفران یک گیاه دارای نیاز آبی کم است و مصرف مقدار زیاد آب باعث آسیب به این گیاه می گردد، انتخاب گیاه زراعی همراه با نیازهای مشابه بسیار دارای اهمیت می باشد (۸). به عبارت دیگر گیاهان زراعی همراه باید بر مبنای نیاز آبی و تغذیه ای کم انتخاب شوند. اگر چه تحقیق زیادی بر روی کشت مخلوط زعفران با سایر گیاهان زراعی انجام نگرفته است اما شواهدی وجود دارد که نشان دهنده مزیت نسبی کشت مخلوط این گیاه با تعدادی از گیاهان دیگر می باشد. گزارشات در زمینه کشت مخلوط زعفران با غلات و نیز بین ردیفهای درختان باغ انگور و زیتون نیز وجود دارد (۳ و ۶). به منظور ارزیابی پتانسیل کشت مخلوط زعفران با سایر گیاهان زراعی، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به صورت کشت مخلوط زعفران با تعدادی از گیاهان زراعی شامل گندم بهاره و پاییزه، عدس، نخود و گیاهان دارویی اسفرزه، خاکشیر، سیاه دانه، زنیان و زیره انجام گرفت. نتایج به دست آمده از تجزیه مرکب آزمایش نشان داد که مزیت نسبی کشت مخلوط زعفران با سایر گیاهان زراعی از لحاظ مجموع ارزش نسبی^۲ (RVT) تنها در کشت مخلوط زعفران با سیاه دانه و زنیان بدست آمد. در این مطالعه یک رابطه معکوس و معنی داری بین طول دوره رشد گیاه همراه و تعداد آبیاری لازم تا رسیدگی و عملکرد زعفران مشاهده گردید (۷). بابونه گیاهی است از خانواده کاسنی، یکساله، معطر و خوشبو با عادت رشدی مستقیم و گسترده که ارتفاع آن بین ۵۰ تا ۷۰ سانتی متر با سیستم ریشه ای کم عمق و سطحی که ریشه های افقی زیادی دارد (۱). این گیاه دارای جنس ها و گونه های متفاوت می باشد که سه گونه مهم

1- Inter Cropping

2- RVT (Relative Value Total)

آن بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla* L.)، بابونه گاوی (*Tanacetum parthenium* L.) و بابونه شیرازی (*Anthemis nobilis* L.) در ایران کشت و کار می گردد. بابونه گیاهی است که رشد به نسبت آسانی دارد و اقلیم های سردتر را ترجیح می دهد، جوانه های این گیاه یخبندان سبک را تحمل می کنند، روزبلند، سرما دوست و ماهیت آن پاییزه بوده و ارقام بهاره از آن حاصل شده اند. بذور در بهار یا پاییز کشت می شوند که تأخیر در کشت بهاره منجر به کاهش عملکرد گل و اسانس می شود (۵). بررسی خصوصیات اکولوژیکی این گیاه بیانگر امکان کشت این گیاه به صورت مخلوط با زعفران می باشد (۱۰). اگر چه کشت مخلوط زعفران و بابونه هیچ سابقه علمی و عملی ندارد ولی به واسطه تشابه در خصوصیات اکولوژیک این دو گیاه، مطالعه زراعت مخلوط این دو گیاه می تواند موضوع مناسبی باشد که این مطالعه با این هدف انجام گردید.

مواد و روش ها

این مطالعه به منظور بررسی جنبه های زراعی و اقتصادی زراعت مخلوط زعفران و بابونه در سال زراعی ۸۸ - ۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی - آموزشی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان واقع در روستای خاتون آباد انجام گرفت. مزرعه مذکور در فاصله ۱۰ کیلومتری شرق اصفهان در عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۴۸ دقیقه شرقی واقع شده است. ارتفاع منطقه از سطح تراز دریا ۱۵۵۵ متر و اقلیم منطقه بر اساس تقسیم بندی کوپن خشک بسیارگرم با تابستانهای خشک (Bwhs) می باشد. میانگین دراز مدت بارندگی و درجه حرارت سالیانه منطقه به ترتیب ۱۲۰ میلی متر و ۱۶ درجه سانتیگراد می باشد

خاک محل مورد مطالعه دارای بافت سیلتی لومی با هدایت الکتریکی ۳/۵ دسی زمینس بر متر با اسیدیته ۷/۸ و ۰/۸ درصد کربن آلی بود. در این مطالعه کشت مخلوط سه گونه بابونه آلمانی، بابونه گاوی و بابونه شیرازی در دو تاریخ کاشت پاییزه و بهاره در یک مزرعه زعفران با عمر سه ساله بررسی گردید. آزمایش به صورت اسپیلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت که تیمار زعفران و بدون زعفران به عنوان پلات اصلی و فاکتوریل دو تاریخ کاشت اواخر آبان (پس از اتمام برداشت گل زعفران) و اوائل اسفند و سه گونه بابونه گاوی، آلمانی و شیرازی به عنوان پلات های فرعی در نظر گرفته شد. هر کرت آزمایشی شامل ۵ خط زعفران به طول ۵ متر و فاصله بین خطوط ۳۰ سانتی متر و فاصله روی خط ۲۰ سانتی متر بود که در سال سوم کاشت قرار داشتند. کاشت بابونه در هر دو تاریخ به صورت خطی بین ردیفهای زعفران در عمق یک سانتیمتری و با فواصل بوته ۵ سانتی متر انجام گرفت. در ضمن در کرت های شاهد بابونه، بابونه به صورت خطی و به فاصله ۳۰ سانتی متر کشت گردید و در کرت زعفران خالص بابونه کشت نگردید. در این مطالعه عملکرد کلانه

خشک زعفران در پاییز ۱۳۸۸، وزن خشک اندام هوایی زعفران در بهار ۱۳۸۹، نسبت برابری زمین، مجموع ارزش نسبی و عملکرد گل خشک بابونه اندازه گیری شد. در این مطالعه شاخص مجموع ارزش نسبی از طریق معادله شماره ۱ محاسبه گردید (۷). در این معادله P1: قیمت زعفران، Y1: عملکرد زعفران، P1: قیمت بابونه و Y2: عملکرد بابونه می باشد.

$$RVT = (P1Y1 + P2Y2) / P1Y1 \quad (1)$$

که در فرمول فوق بر اساس اطلاعات روز قیمت هر کیلو کلاله خشک زعفران ۳ میلیون تومان و قیمت هر کیلو گل خشک بابونه ۷ هزار تومان اعمال گردید. همچنین نسبت برابری زمین از فرمول شماره ۲ محاسبه گردید (۹).

$$LER = \sum Y_i / Y_{ij} \quad (2)$$

در این معادله Y_i مقدار محصول یک گونه (در واحد سطح) در کشت مخلوط و Y_{ij} عبارت از محصول همان گونه در زراعت تک کشتی است.

کلیه داده های حاصله با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C بر اساس مدل آماری طرح اسپلیت فاکتوریل تجزیه گردیدند. ضمن اینکه پارامترهای مربوط به خصوصیات زعفران براساس نمونه برداری از پلات زعفران و بر اساس طرح بلوک کامل تصادفی تجزیه واریانس گردید. میانگین ها براساس آزمون چند دامنه دانکن در سطح آماری ۵ درصد مقایسه گردیدند و برای رسم نمودارها از نرم افزار آماری Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

عملکرد زعفران

نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای آزمایشی بیانگر عدم تاثیر معنی دار کشت مخلوط بابونه بر عملکرد زعفران می باشد (جدول ۱). بر اساس نتایج مقایسه میانگین ها عملکرد زعفران در کشت مخلوط با بابونه با یک دامنه از ۱/۱۶ کیلوگرم در هکتار مربوط به مخلوط زعفران با بابونه شیرازی پائیزه تا ۱/۸۳ کیلوگرم در هکتار مربوط به مخلوط زعفران با بابونه آلمانی پائیزه با یک گروه آماری تفاوت معنی داری با عملکرد زعفران در تیمار زعفران خالص با میزان ۱/۹۳ کیلوگرم در هکتار نداشت (جدول ۲).

نتایج حاصله در خصوص عملکرد زعفران در تیمارهای زعفران خالص و مخلوط زعفران با بابونه بیانگر این واقعیت می باشد که ظاهراً حضور گیاه بابونه در کنار بوته های زعفران در طی دوران رشد و نمو زعفران هیچ گونه خسارتی به رشد و نمو زعفران و تجمع ماده خشک در کورم ها وارد ننموده است. همچنین حضور ریشه های بابونه در کنار بنبه های زعفران در خاک و همچنین رطوبت خاک به واسطه

آبیاری های اضافی تا رسیدگی فیزیولوژیکی بابونه نتوانسته است تأثیر منفی بر رشد بانه های زعفران و تابستان گذرانی این بانه ها داشته باشد چرا که در صورتیکه آبیاری اضافی تیمارهای مخلوط تا رسیدگی بابونه باعث خسارت به بانه ها و پوسیدگی بانه ها گردیده بود، مسلماً عملکرد زعفران که نتیجه عمل بانه ها در سال بعد می باشد کاهش می یافت.

جدول ۱: نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر رشد و عملکرد زعفران

میانگین مربعات		درجه آزادی	منابع تغییرات
ماده خشک کل اندام هوایی	عملکرد زعفران		
۲۹۷۰/۲۱	۴/۵۳**	۲	تکرار
۷۹۸/۶۲	۰/۴۵	۶	تیمار
۹۳۷/۵۸	۰/۵۵	۱۲	خطا
۱۵/۶۳	۹/۳۶	---	ضریب تغییرات

* و **: به ترتیب بیانگر تفاوت معنی دار در سطح آماری ۵ درصد و ۱ درصد می باشند

جدول ۲: نتایج مقایسه میانگین های اثرات تیمارهای آزمایشی بر عملکرد و ماده خشک کل اندام هوایی زعفران

ماده خشک کل اندام هوایی (gr/m ²)	عملکرد زعفران (kg/ha)	تیمار
۸۶/۳۰a	۱/۸۳a	مخلوط زعفران + بابونه آلمانی پائیزه
۹۲/۷۷a	۱/۱۶a	مخلوط زعفران + بابونه شیرازی پائیزه
۹۸/۴۷a	۱/۷۶a	مخلوط زعفران + بابونه گاوی پائیزه
۱۰۶/۲a	۱/۲۰a	مخلوط زعفران + بابونه آلمانی بهاره
۸۲/۰۴a	۱/۴۳a	مخلوط زعفران + بابونه شیرازی بهاره
۱۰۱/۴۰a	۱/۷۶a	مخلوط زعفران + بابونه گاوی بهاره
۱۲۷/۹۰a	۱/۹۳a	زعفران خالص

اعداد هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند فاقد تفاوت معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشد

در مطالعه کوچکی و همکاران (۱۳۸۸) کشت خالص زعفران با ۱/۰۶ و مخلوط آن با زنیان با ۰/۱۲ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین میزان عملکرد را دارا بودند. در این مطالعه با افزایش تعداد دفعات آبیاری (آب مورد نیاز برای گیاه زراعی همراه)، از میزان عملکرد زعفران کاسته شد. در مطالعه ایشان یک رابطه معکوس و معنی داری بین طول دوره رشد گیاه همراه و تعداد آبیاری لازم تا رسیدگی و عملکرد زعفران مشاهده گردید به طوری که گیاه زنیان که بالاترین دوره رشد (تا اواخر شهریور) و بیشترین تعداد آبیاری را نیاز داشت باعث بیشترین خسارت به زعفران و کمترین عملکرد

زعفران گردید. بنی طباء و همکاران (۱۳۸۷) زراعت مخلوط زعفران و زیره سبز را در اصفهان مورد مطالعه قرار دادند. در مطالعه ایشان کشت زیره سبز در بین ردیف های زعفران تاثیر سوئی بر عملکرد زعفران نداشت. نتایج مطالعه ایشان بیانگر موفقیت زراعت مخلوط زیره و زعفران می باشد. ایشان دلیل این موفقیت را انطباق نیازهای زراعی و اکولوژیکی گیاه زعفران و زیره سبز گزارش نموده است.

نتایج کلی مطالعات انجام یافته در مورد زراعت مخلوط زعفران و گیاهان دیگر بیانگر این مطلب می باشد که هر چقدر نیازهای زراعی و اکولوژیکی گیاه همراه با گیاه زعفران تطابق بیشتری داشته باشد اثر سوی گیاه همراه بر عملکرد زعفران کمتر می باشد. به نظر می رسد در مطالعه حاضر دلیل عدم تاثیر منفی گیاه بابونه در هر دو تاریخ کاشت و در مورد هر سه گونه تطابق مناسب نیازهای اکولوژیکی و زراعی این گیاه در هر دو تاریخ کاشت می باشد به اینصورت که تا اوائل فروردین که گیاه زعفران نیاز بالائی به نور و آب و مواد غذایی خاک دارد بوته های بابونه هنوز دارای یک رشد ابتدائی بوده و در حالت رزت می باشد و هیچگونه رقابت نوری با زعفران نداشته و از نظر آب و مواد غذایی هم رقابت شدیدی ایجاد نمی شود و از طرفی از اوائل فروردین به بعد که رشد سریع و انبوه گیاه بابونه شروع می گردد رشد بوته های زعفران تقریباً کند و شروع به اتمام می باشد و تقریباً رقابت قابل توجهی بین این دو گیاه ایجاد نمی شود که البته این عدم تداخل رشدی و رقابت در مورد کشت بهاره که رشد انبوه بوته های بابونه از اواخر فروردین شروع گردید بیشتر مشهود بود. از طرفی با توجه به اینکه گیاه بابونه بسته به گونه و تاریخ کاشت از اواسط خرداد تا اواسط تیر ماه به مرحله رسیدگی وارد می گردد و تا این زمان نیاز به آبیاری وجود دارد به نظر می رسد این مدت تداخل نیاز آبی بین زعفران و بابونه نتوانسته است خسارت قابل توجهی به عملکرد زعفران وارد نماید که البته این تداخل نیاز آبی در کشت پاییزه بابونه و خاصه در مورد بابونه آلمانی که نسبت به دو گونه دیگر زودرس تر بود و تقریباً در اوائل خرداد قابل برداشت بود بسیار کمتر بود و در مقابل در کشت بهاره بابونه و خاصه در مورد گونه گاوی که از دو رقم دیگر دیررس تر بود مشهود تر بود. البته در کل علت عدم تفاوت معنی دار بین دو تاریخ کاشت و سه گونه بابونه در این مطالعه شاید به این دلیل می باشد که شاید اثر رقابتی زودتر گیاهان بابونه در کشت پاییزه و اثر تداخلی آبیاری طولانی مدت تر در کشت بهاره بابونه در مقابل هم عمل کرده است و اثرات منفی یکدیگر را خنثی نموده است.

ماده خشک اندام هوایی زعفران

نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای آزمایشی بیانگر عدم تاثیر معنی دار کشت بابونه به صورت مخلوط با زعفران بر ماده خشک کل اندام هوایی زعفران می باشد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین های اثر تیمارهای آزمایشی بر این صفت رویشی زعفران نشان می دهد که میزان ماده خشک تولیدی زعفران در بخش اندام هوایی در تیمارهای مختلف اجرا شده در این آزمایش با یک دامنه از ۸۶/۳۰ گرم در متر مربع

در تیمار مخلوط زعفران با بابونه آلمانی پاییزه تا ۱۲۷/۹۰ گرم در مترمربع در تیمار زعفران خالص همگی در یک گروه آماری قرار داشتند (جدول ۲). در کل نتایج بیانگر این مطلب می باشد که اگرچه کشت بابونه درون زعفران باعث کاهش ماده خشک تولیدی در هر دو تاریخ کاشت و در مورد هر سه گونه بابونه نسبت به کشت خالص زعفران شده است ولی این کاهش در هیچکدام از تیمارها معنی دار نشده است، اگرچه بر اساس اعداد و ارقام مربوط به میانگین ها بیشترین اثر منفی بابونه بر ماده خشک اندام هوایی زعفران مربوط به بابونه آلمانی در کشت پاییزه و کمترین اثر منفی مربوط به بابونه آلمانی در کشت بهاره می باشد که شاید دلیل آن رشد زودتر و سریعتر بابونه آلمانی در کشت پاییزه و رقابت بیشتر با زعفران در مقایسه با گونه های دیگر بابونه در کشت پاییزه و در مقابل شروع رشد دیرتر و رقابت کمتر بابونه آلمانی در کشت بهاره در مقایسه با کشت پاییزه و زودرس تر بودن و قطع آبیاری زودتر در بابونه آلمانی بهاره نسبت به دو گونه دیگر بابونه در کشت بهاره باشد.

عملکرد بابونه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، عملکرد بابونه به طور بسیار معنی داری تحت تاثیر تاریخ کاشت و نوع بابونه قرار گرفته است ولی نوع کشت مخلوط بر عملکرد بابونه تاثیر معنی داری نداشت (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد که عملکرد بابونه در کشت خالص بابونه و کشت مخلوط زعفران با بابونه به ترتیب با میزان ۶۱۷ و ۶۰۳ کیلو گرم بر هکتار در یک گروه آماری قرار دارند ولی عملکرد بابونه در تاریخ کاشت پاییزه با میزان ۸۲۱ کیلو گرم بر متر مربع به طور معنی داری بیشتر از تاریخ کاشت بهاره با میزان ۳۹۹ کیلو گرم بر هکتار می باشد. همچنین بابونه آلمانی با عملکرد معادل ۱۰۲۷ کیلو گرم بر متر مربع بطور معنی داری عملکرد بالاتری نسبت به بابونه شیرازی و بابونه گاوی به ترتیب با میزان ۴۷۳ و ۳۲۹ داشت (جدول ۴). اثرات متقابل نوع کشت مخلوط و نوع بابونه و تاریخ کاشت معنی دار گردید ولی اثر متقابل نوع کشت مخلوط و تاریخ کاشت معنی دار نگردید (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین های اثرات متقابل نوع کشت و تاریخ کاشت بیانگر این مطلب است که هم در کشت خالص و هم در کشت مخلوط عملکرد بابونه در کشت پاییزه به طور معنی داری بیشتر از کشت بهاره بود (شکل ۱). اثر متقابل نوع کشت و نوع بابونه نیز بیانگر این مطلب است که بابونه آلمانی در هر دو حالت خالص و مخلوط با زعفران عملکرد بالاتری نسبت به دو نوع دیگر بابونه داشته است در حالیکه بابونه شیرازی در وضعیت مخلوط عملکرد بالاتری نسبت به حالت خالص داشته است اگر چه این تفاوت معنی دار نمی باشد (شکل ۲). اثر متقابل تاریخ کاشت و نوع بابونه نیز نشان داد که در کشت پاییزه، بابونه آلمانی به طور معنی داری از دو نوع دیگر برتری داشته است ولی در کشت بهاره تفاوت عملکرد چندانی با دو نوع دیگر نداشته است به طوری که در کشت بهاره عملکرد بابونه آلمانی و بابونه شیرازی تقریباً برابر می باشد (شکل ۳). اثرات متقابل تاریخ کاشت، نوع بابونه و نوع مخلوط نیز بیانگر این مطلب است که

بابونه آلمانی در کشت پاییزه چه در حالت مخلوط و چه در حالت خالص عملکرد بالاتری نسبت به حالت بهاره داشته است ولی عملکرد بابونه شیرازی و بابونه گاوی در هر دو حالت مخلوط و حالت خالص تفاوت معنی داری در هر دو تاریخ کاشت ندارند (جدول ۵).

نتیجه کلی در مورد عملکرد بابونه در تمام حالات بیانگر این واقعیت می باشد که در کشت مخلوط بابونه با زعفران، به همان نسبتی که بوته های بابونه اثرات رقابتی منفی با بوته های زعفران نداشته است، بوته های زعفران نیز اثرات رقابتی منفی روی رشد و نمو و عملکرد بابونه ایجاد ننموده است که دلیل آن این نکته می باشد که هر چقدر نیازهای زراعی و اکولوژیکی گیاه همراه با گیاه بابونه تطابق بیشتری داشته باشد اثر سوء گیاه همراه بر عملکرد بابونه کمتر می باشد (۷). به نظر می رسد در مطالعه حاضر دلیل عدم تاثیر منفی گیاه زعفران در هر دو تاریخ کاشت و در مورد هر سه گونه بابونه تطابق مناسب نیازهای اکولوژیکی و زراعی این گیاه در هر دو تاریخ کاشت می باشد به اینصورت که تا اوائل فروردین که گیاه زعفران نیاز بالایی به نور و آب و مواد غذایی خاک دارد و دارای اندام هوایی انبوه و رقابت کننده با بابونه می باشد بوته های بابونه هنوز دارای یک رشد ابتدائی بوده و در حالت رزت می باشند و هنوز نیاز نوری قابل توجه ای نداشته و اندام هوایی زعفران اثرات منفی قابل توجه ای روی بوته های بابونه ندارد و از طرفی از اوائل فروردین به بعد که رشد سریع و انبوه گیاه بابونه شروع می گردد و بوته های بابونه نیاز نوری، رطوبت و تغذیه ای بالائی دارند رشد بوته های زعفران تقریباً کند و شروع به اتمام می باشد و تقریباً رقابت قابل توجه ای بین این دو گیاه ایجاد نمی شود که البته این عدم تداخل رشدی و رقابت در مورد کشت بهاره که رشد انبوه بوته های بابونه از اواخر فروردین شروع گردید بیشتر مشهود بود. نتایج حاصله در خصوص مقایسه کشت بهاره و پاییزه بابونه بیانگر این مطلب است که عملکرد در کشت پاییزه تقریباً دو برابر کشت بهاره می باشد که با توجه به اینکه گیاه بابونه سازگاری بهتری به شرایط آب و هوایی خنک دارد این نتیجه قابل توجیه می باشد (۱۱)،

نسبت برابری زمین

نسبت برابری زمین به طور معنی داری در سطح ۵ درصد تحت تاثیر تیمار های آزمایشی قرار گرفت (جدول ۶). براساس نتایج مقایسه میانگین ها نسبت برابری زمین در تمام تیمارهای کشت مخلوط نسبت به تیمار زعفران خالص به طور معنی داری بیشتر بود که در این میان تیمار کشت مخلوط زعفران با بابونه شیرازی پاییزه با نسبت برابری ۱/۹۸ بالاترین نسبت برابری را به خود اختصاص داد همچنین از نظر آماری تمام تیمارهای زراعت مخلوط بدون تفاوت آماری همگی نسبت برابری بالاتر از ۱ را به خود اختصاص دادند (جدول ۷).

در زراعت مخلوط اگر نسبت برابری زمین بیشتر از ۱ باشد به عبارتی اگر $ELR = 1+x$ باشد به این مفهوم می باشد که مقدار x (در واحد سطح) زمین اضافه در کشت تک کشتی مورد نیاز است تا بتوان

همان مقدار محصولی که در واحد سطح از کشت مخلوط به دست آمده است برداشت نمود (۹). به طور مثال نسبت برابری ۱/۶۹ در تیمار مخلوط زعفران و بابونه آلمانی پاییزه بیانگر این مطلب می باشد که برای تولید مقدار محصول زعفران و بابونه تولیدی در این تیمار مخلوط در یک هکتار نیاز به ۱/۶۹ هکتار زمین در حالت کشت خالص این دو می باشد که بیانگر کاهش زمین مورد نیاز از ۱/۶۹ هکتار در کشت تک کشتی این دو محصول به ۱ هکتار در کشت مخلوط این دو گیاه می باشد که نشان دهنده افزایش راندمان استفاده از زمین و بقیه نهاده ها در کشت مخلوط این دو گیاه می باشد. با توجه به اینکه در این مطالعه نسبت برابری زمین در تمام تیمارهای مخلوط بالاتر از ۱ بوده است نتیجه بیانگر راندمان بهره وری بالاتر از زمین و بقیه نهاده های کشاورزی در زراعت مخلوط این دو گیاه می باشد. نتایج فوق با نتایج تحقیقات سایر محققین در این زمینه تطابق دارد (۳، ۶، ۷ و ۸).

مجموع ارزش نسبی

مجموع ارزش نسبی به طور معنی داری در سطح ۱ درصد تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت (جدول ۶). بر اساس نتایج مقایسه میانگین ها مجموع ارزش نسبی در تمام تیمارهای کشت مخلوط نسبت به تیمار زعفران خالص به طور معنی داری بیشتر بود که در این میان تیمار کشت مخلوط زعفران با بابونه آلمانی پاییزه با مجموع ارزش نسبی ۳/۴۱ بالاترین مجموع ارزش نسبی را به خود اختصاص داد. همچنین از نظر آماری تمام تیمارهای زراعت مخلوط بدون تفاوت آماری همگی مجموع ارزش نسبی بالاتر از ۱ را به خود اختصاص دادند (جدول ۷). با توجه به اینکه مجموع ارزش نسبی بیانگر میزان در آمد حاصله از کشت مخلوط در مقایسه با تک کشتی می باشد نتایج حاصله بیانگر این مطلب می باشد که در تمام تیمارهای کشت مخلوط درآمد حاصل از کشت مخلوط نسبت به کشت زعفران خالص یا بابونه خالص زیادتر بوده است که این افزایش در آمد در تیمار کشت مخلوط زعفران با بابونه آلمانی پاییزه ۳/۴۱ برابر کشت خالص بوده است. کوچکی و همکاران (۱۳۸۸) در ارزیابی پتانسیل کشت مخلوط زعفران با تعدادی از گیاهان زراعی، شامل گندم بهاره و پاییزه، عدس نخود و گیاهان دارویی اسفرزه، خاکشیر، سیاه دانه، زینا و زیره سبز که به صورت ردیف های جایگزین کشت شدند گزارش نمودند که کشت مخلوط زعفران با سایر گیاهان زراعی از لحاظ مجموع ارزش نسبی تنها در کشت مخلوط زعفران با سیاه دانه و زینا برتر بوده است. در مطالعه ایشان مقادیر مجموع ارزش نسبی در کشت مخلوط زعفران با سیاه دانه و زینا به ترتیب ۱/۸۵ و ۲/۱۶ بود. به نظر می رسد که میزان مجموع ارزش نسبی در یک کشت مخلوط به میزان سازگاری گیاه همراه با گیاه اصلی و البته قیمت و میزان عملکرد گیاه همراه در کشت مخلوط وابسته است که با توجه به نتیجه حاصله در این آزمایش سازگاری مناسب بین زعفران با هر سه گونه بابونه مورد مطالعه در هر دو تاریخ کاشت و البته قیمت نسبتاً بالای گل خشک بابونه باعث این مزیت نسبی کشت مخلوط نسبت به کشت تک کشتی گردیده است.

با توجه به نتایج بدست آمده در این مطالعه در مقایسه بین سه گونه بابونه و دو تاریخ کاشت، از نظر میزان عملکرد زعفران و بابونه تولیدی، کشت مخلوط زعفران با بابونه آلمانی بعد از اتمام برداشت گل زعفران با تولید ۱/۸۳ کیلو گرم در هکتار کلالة خشک زعفران و ۱۳۵۴ کیلو گرم در هکتار گل خشک بابونه بهترین درآمد و مجموع ارزش نسبی را به خود اختصاص داده است و قابل توصیه جهت اجراء تحت شرایط مشابه منطقه مورد مطالعه به زارعین زعفران کار جهت افزایش درآمد و افزایش بهره وری از زمین و کلیه نهاده های کشاورزی و افزایش دوره اشتغال کارگران در منطقه می باشد.

منابع

- ۱- امید بیگی، ر. ۱۳۷۸. بررسی تیپ های شیمیایی بابونه های خودروی ایران و مقایسه آن با انواع اصلاح شده. مجله علوم کشاورزی، ۱: ۵۳-۴۵.
- ۲- امید بیگی، ر. ۱۳۸۱. کشت گیامان داروئی و نکاتی مهم پیرامون آنها. مجله رازی، ۵: ۳۹-۲۴.
- ۳- بنی طباء، ع. ۱۳۸۷. بررسی کشت مخلوط زیره و زعفران در منطقه اصفهان. گزارش طرح پژوهشی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد گلپایگان.
- ۴- حاج هاشمی، و. ۱۳۷۸. بررسی گونه های مختلف بابونه در استان اصفهان و بررسی چگونگی کشت و اهلی کردن گونه استاندارد آن از نظر گیاهشناسی، فیتوشیمیایی و تعیین مواد مؤثره. پایان نامه دکترای داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.
- ۵- حاج سید هادی، م.، خدابنده، ن.، یاسا، ن. و درزی، م. ت. ۱۳۸۱. بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم گیاه بر روی عملکرد گل و مقدار ماده مؤثره گیاه داروئی بابونه. مجله علوم زراعی ایران، ۴، (۳): ۲۱۷-۲۰۸.
- ۶- کافی، م. ۱۳۸۱. زعفران (فناوری، تولید و فرآوری). انتشارات زبان و ادب، ۲۷۶ صفحه.
- ۷- کوچکی، ع.، نجیب نیا، س. و لله گانی، ب. ۱۳۸۸. ارزیابی عملکرد زعفران (*Crocus sativus* L.) در کشت مخلوط با غلات، حبوبات و گیاهان داروئی. مجله پژوهشهای زراعی ایران، ۷(۱): ۱۷۲-۱۶۳.
- ۸- فرهودی، ر.، رهنما، ا. و اسماعیل زاده، ح. ۱۳۸۲. جایگاه کشت زعفران در کشت مخلوط. سومین همایش ملی زعفران، مشهد، دانشگاه فردوسی، ۱۲-۱۱ آذر.
- ۹- مظاهری، د. ۱۳۷۳. زراعت مخلوط. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۲۶۲ صفحه.

10- Azizi, M. 2006. Study of Four Improved Cultivars of *Matricaria chamomilla* L. in Climatic Condition of Iran, Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 22, (4):

11- Salamon, I. 1994. Growing condition and essential oil of chamomile, *Chamomilla recutita* L.(Rauschert). Journal of Herb Spices & Medicinal plants, 22: 31-37.