

عملکرد و اجزای عملکرد بالنگوی شهری (*Lallemantia iberica* Fisch. et Mey) در کشت مخلوط با انیسون (*Pimpinella anisum* L.) تحت آلودگی علف‌های هرز

مهدی ملک‌زاده^{۱*}، جلیل شفق‌کلوانق^۲، سعید زهتاب‌سلماسی^۳، صفر نصراله‌زاده^۲، عادل دباغ‌محمدی‌نسب^۳

تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۱/۲۳

۱- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد زراعت، گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه تبریز
۲- دانشیار، گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه تبریز
۳- استاد، گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه تبریز
*مسئول مکاتبه: Email: mehdi.malekzadeh20@gmail.com

چکیده

توجه به گیاهان دارویی در تأمین سلامت بشر و ایجاد تنوع در اکوسیستم‌های کشاورزی و همچنین تأثیر این گیاهان روی کنترل علف‌های هرز یک عامل مؤثر در طراحی سیستم‌های کشاورزی مطلوب می‌باشد. در این راستا آزمایشی به منظور بررسی عملکرد و اجزای عملکرد بالنگوی شهری (قره‌زَرک) در کشت مخلوط با انیسون در حضور علف‌های هرز انجام گرفت. این پژوهش در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا گردید. فاکتور اول شامل کنترل علف‌های هرز در دو سطح (عاری از علف‌هرز و آلوده به علف‌هرز) و فاکتور دوم شامل سه سطح کشت مخلوط افزایشی جزئی در جهت بالنگوی شهری با نسبت‌های ۲۰ درصد بالنگوی شهری و تراکم مطلوب انیسون، ۴۰ درصد بالنگوی شهری و تراکم مطلوب انیسون و ۶۰ درصد بالنگوی شهری و تراکم مطلوب انیسون و دو سطح کشت خالص بالنگوی شهری و انیسون در نظر گرفته شد. نتایج آزمایش نشان داد که اثر الگوی کشت بر وزن خشک علف‌های هرز در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. همچنین ترکیب تیماری کشت مخلوط ۲۰:۱۰۰ (بالنگوی شهری - انیسون) و عاری از علف‌هرز مناسب‌ترین ترکیب تیماری بود. بیشترین عملکرد دانه نیز در ترکیب تیماری کشت خالص عاری از علف‌هرز بدست آمد. کلیه تیمارهای کشت مخلوط، LER و RVT بالاتری نسبت به کشت خالص هر دو گونه داشتند. لازم به ذکر است که بالنگوی شهری حتی با وجود آلوده بودن به علف‌هرز توانسته عملکردی قابل توجه از نظر اقتصادی تولید کند.

واژه‌های کلیدی: الگوی کاشت، انیسون، بالنگوی شهری (قره‌زَرک)، کشت مخلوط، علف‌هرز

Yield and Yield Components of *Lallemantia* (*Lallemantia iberica* Fisch. et Mey) intercropped with Anise (*Pimpinella anisum* L.) under Weed Infestation

Mehdi Malekzadeh^{1*}, Jalil Shafagh-Kolvanagh², Saeed Zehtab Salmasi³, Safar Nasrollahzadeh², Adel Dabbagh Mohammadi Nasab³

Received: May 12, 2016 Accepted: February 11, 2017

1-MSc Student of Agronomy, Dept. of Plant Eco-physiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

2-Assoc. Prof., Dept. of Plant Eco-physiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

3-Prof, Dept. of Plant Eco-physiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

*Corresponding Author: E-mail: mehdi.malekzadeh20@gmail.com

Abstract

Medicinal plants are used for human health and creating diversity in agricultural ecosystems and have impact on the weed control. In this context, an experiment in order to evaluate the yield and yield components of *lallemantia* in intercropping with anise was carried out. The research was conducted as factorial experiment based on randomized complete block design. The first factor was weed control (Free of weeds and weed infested) and the second factor included three levels of intercropping as slight increase in the direction *lallemantia* with ratios of 20% *lallemantia* and anise favorable density ,40% *lallemantia* and anise favorable density and 60% *lallemantia* and anise favorable density and monocropping of both species. The results showed that planting pattern effect on weed dry weight was significant at the 5% level. Also intercropping 20: 100 (*lallemantia* – anise) and Free of the weed was the most suitable treatment. The highest grain yield in monocropping under weed Free condition was obtained. In all intercropping, LER and RVT were higher than both monocropping. It should be noted that the *lallemantia* even with weedy condition could produce yield economically.

Keywords: Anise, Intercropping, *Lallemantia*, Planting Pattern, Weed

مقدمه

می‌شود (توبیتا و همکاران ۱۹۹۴). کشت مخلوط به واسطه استفاده مؤثرتر از منابع و ایجاد پوشش کامل- تر، سبب کاهش رشد علف‌های هرز می‌گردد (هایمس و لی ۱۹۹۹). بنابراین تصور می‌شود که تکنیک کشت مخلوط باعث پایداری عملکرد و بهبود استراتژی‌های تولید غذا در مناطق در حال توسعه و زمین‌های حاشیه‌ای می‌شود (کاروبا و همکاران ۲۰۰۸). هدف از کشت مخلوط در سیستم‌های زراعی، بهینه‌سازی استفاده از فضا، زمان و منابع فیزیکی خاک می‌باشد (نیلسن و

با توجه به جمعیت رو به افزایش بشر، به کارگیری روش‌های علمی مؤثر در تولید هر چه بیشتر محصولات زراعی و ایجاد تنوع بیشتر در آن، امری ضروری محسوب می‌گردد (کوچکی و زند ۱۹۹۶). کشت مخلوط عبارت از تولید دو یا چند محصول به طور همزمان در یک قطعه زمین است (رحیمی و همکاران ۲۰۰۲)، که از طریق بهبود کارایی مصرف آب، نور و مواد غذایی باعث تولید دانه بیشتر در مقایسه با سیستم تک‌کشتی

و همکاران ۲۰۰۴). این گیاه یک گیاه شیرین، گرم کننده و محرک است همچنین دارای خاصیت ضد سرفه می- باشد (بوون ۱۹۹۵ و آتش و اردوگرال ۲۰۰۳). اسانس این گیاه خاصیت حشره‌کشی و قارچ‌کشی دارد (سینگ و همکاران ۱۹۹۸). کشت مخلوط به دلیل رقابت مانع رشد علف‌های هرز می‌شود و با عدم کاربرد علف‌کش‌ها به افزایش تولید کمک می‌کند (لیمن و دیویس ۲۰۰۰). هم- چنین کشت مخلوط به سبب کاهش جمعیت علف‌های هرز و آفات باعث افزایش محصول گونه‌های شرکت‌کننده در کشت می‌شود (بوون و همکاران ۲۰۰۰). عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت می‌تواند در اولویت برنامه های اصلاحی گیاه بالنگوی شهری برای شرایط ایران قرار گیرند (آقایی و همکاران ۲۰۱۴). موحدی دهنوی (۱۹۹۹) با کشت مخلوط ذرت و لوبیا در نسبت‌های مختلف اعلام کرد که کشت مخلوط در کنترل علف‌های هرز مؤثرتر از کشت خالص بود. کشت مخلوط یونجه‌های یک‌ساله با جو سبب افزایش عملکرد شده است (عشقی‌زاده و همکاران ۲۰۰۷). کشت مخلوط به دلیل رقابت گیاهان با علف‌های هرز، از رشد و توسعه آن‌ها ممانعت به عمل می‌آورد (لیمن و دیویس ۲۰۰۰). هدف از این تحقیق دستیابی به اطلاعات جدید در مورد کشت مخلوط بالنگوی شهری همراه با انیسون و همچنین بررسی مناسب‌ترین ترکیب تیماری از نظر عملکرد در حضور و عدم حضور علف‌های هرز است که پیش‌بینی می‌شود با تعیین الگوهای کشت مناسب، عملکرد بیشتری از این گیاهان حاصل گردد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی عملکرد و اجزای عملکرد بالنگوی شهری (قره زَرک) در کشت مخلوط با انیسون با اثر کنترلی روی علف‌های هرز آزمایشی به صورت فاکتوریل بر پایه‌ی طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در سال ۱۳۹۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز اجرا شد. این منطقه در ارتفاع

همکاران ۲۰۰۱). مطالعات انجام شده روی گیاهان دارویی در اکوسیستم‌های طبیعی و زراعی گویای آن است که استفاده از نظام کشاورزی پایدار بهترین شرایط را برای تولید این گیاهان فراهم آورده و حداکثر عملکرد کمی و کیفی در چنین شرایطی حاصل می‌گردد، بنابراین رویکرد جهانی در تولید گیاهان دارویی به سمت استقرار این سیستم و به‌کارگیری روش‌های مدیریتی آن‌ها می‌باشد (درزی و همکاران، ۲۰۰۷). کشت مخلوط به عنوان یکی از الگوهای کشاورزی پایدار مطرح است، بنابراین تحقیقات علمی در این زمینه به منظور پیشبرد اهداف موردنظر مفید خواهد بود (جوانشیر و همکاران، ۲۰۰۰). بالنگوی شهری (قره زَرک) از جنس *Lallemantia iberica* از تیره لامیاسه یا نعناع بوده و در منطقه آذربایجان با نام قره زَرک شناخته می‌شود. این گیاه از گیاهان مهم تناوبی بهاره در مناطق کشت دیم و آبی اکثر مناطق آذربایجان می‌باشد (قهرمان ۱۹۷۸). این گیاه حداقل در هند و ایران باهدف تولید بذر کشت می‌شود (مورتون ۱۹۹۰). به دلیل سازگاری این گیاه در مناطق مورد کاشت، حاوی ژن‌های مطلوبی نظیر تحمل به خشکی نیز می‌باشد (اورسو و بورس ۲۰۱۲). در حال حاضر این گیاه جهت تولید دانه و استخراج روغن و موسیلاژ کشت می‌شود (کازمی و همکاران ۲۰۱۱). دانه- های این گیاه به عنوان لینت بخش در رفع سرفه ناشی از سرما خوردگی (نقیبی و همکاران ۲۰۰۵) و به عنوان تقویت کننده نیز استفاده سنتی دارد (امین ۲۰۰۵).

انیسون با نام علمی *Pimpinella anisum* L. گیاهی است علفی، یک‌ساله و دیپلوئید ($2n=4$) که به رده‌ی رزیده، راسته آریالیال‌ها و تیره‌ی چتریان تعلق دارد. مهم‌ترین ماده‌ی تشکیل دهنده‌ی اسانس انیسون، آنتول می‌باشد که ۸۰ تا ۹۰ درصد آن را شامل می‌شود (آیینه- چی ۱۹۹۱). جنس *Pimpinella* به دلیل اهمیت طبی و دارویی گیاه *Pimpinella anisum* L. معروف و شناخته شده است (دلزار و همکاران ۲۰۰۶) و دانه مهم- ترین اندام تولیدکننده اسانس این گیاه می‌باشد (ارسلان

سانتیمتر از سطح خاک کاشته شدند. گیاه بالنگوی شهری (نیمه دوم مرداد) دو هفته زودتر از گیاه انیسون (اوایل شهریور) برداشت شد و برداشت هر دو گیاه با دست صورت گرفت. به منظور تعیین عملکرد و اجزای عملکرد پس از حذف دو ردیف کناری و ۵۰ سانتی متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه، یک متر مربع به عنوان سطح نمونه برداری برای صفات عملکردی در واحد سطح در نظر گرفته شدند. پس از انجام آزمون‌های یکنواختی واریانس‌ها و نرمال بودن داده‌های بدست آمده، تجزیه آماری انجام گرفت. مقایسات میانگین با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. از نرم افزارهای MSTAT-C و EXCEL برای انجام آزمون‌های آماری و رسم نمودارها استفاده شد.

نتایج و بحث

براساس نتایج مندرج در جدول تجزیه‌ی واریانس (جدول ۱)، اثر الگوی کاشت بر وزن خشک علف‌های هرز در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود.

۱۳۶۰ متری از سطح دریا با عرض جغرافیایی $38^{\circ}05'$ شمالی و طول جغرافیایی $46^{\circ}17'$ شرقی قرار گرفته و بارندگی سالانه آن ۲۸۵ میلی‌متر می‌باشد. فاکتور اول شامل کنترل علف‌های هرز در دو سطح (عاری از علف‌هرز و آلوده به علف‌هرز) و فاکتور دوم شامل سطوح کشت مخلوط افزایشی جزئی با نسبت‌های ۲۰ درصد بالنگوی شهری و تراکم مطلوب انیسون، ۴۰ درصد بالنگوی شهری و تراکم مطلوب انیسون و ۶۰ درصد بالنگوی شهری و تراکم مطلوب انیسون و همچنین دو سطح کشت خالص بالنگوی شهری و انیسون در نظر گرفته شد. در این آزمایش انیسون و بالنگوی شهری به ترتیب به عنوان گیاه اصلی و فرعی در نظر گرفته شدند. روش مورد استفاده در کشت مخلوط از نوع افزایشی در جهت گیاه بالنگوی شهری بود. کاشت به صورت کرتی، هر کرت شامل ۶ ردیف کاشت با فاصله بین ردیف ۲۰ سانتی‌متر بود. فاصله بذور روی ردیف برای انیسون و بالنگوی شهری به ترتیب ۱۰ و ۱ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. بذور انیسون و بالنگوی شهری در عمق کمتر از سه

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر الگوی کاشت بر وزن خشک علف‌های هرز

میانگین مربعات		منابع تغییر
وزن خشک علف‌های هرز	درجه آزادی	
۴۵/۸ns	۲	تکرار
۱۰۷۰/۳*	۴	الگوی کاشت (B)
۱۷۵/۲	۸	خطا
۸/۴	-	ضریب تغییرات (%)

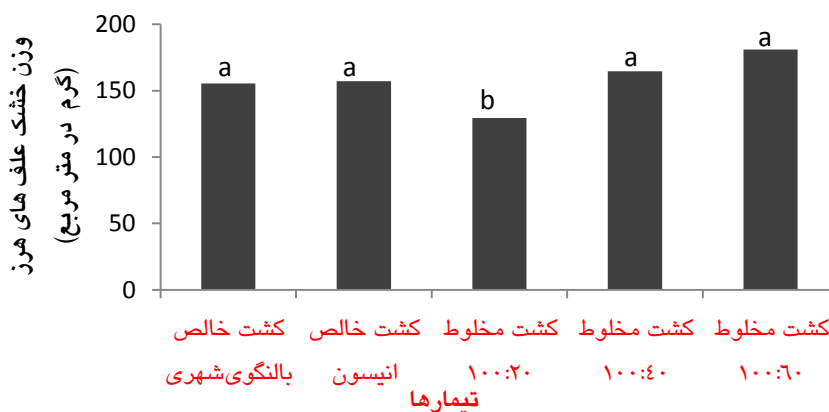
ns و * : به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می باشد.

می‌باشد (شکل ۱). به نظر می‌رسد که آرایش کشت مخلوط افزایشی ۲۰:۱۰۰ (بالنگوی شهری - انیسون) توانسته باعث کاهش معنی‌دار وزن خشک علف‌های هرز نسبت به تک‌کشتی انیسون و بالنگوی شهری شود که این موضوع با توجه تراکم کمتر

میانگین وزن خشک علف‌های هرز تحت تأثیر تیمار الگوهای مختلف کشت قرار گرفت به طوری که تیمار کشت مخلوط افزایشی ۱۰۰:۶۰ (بالنگوی شهری - انیسون) دارای بیشترین و تیمار کشت مخلوط افزایشی ۱۰۰:۲۰ (بالنگوی شهری - انیسون) دارای کمترین وزن خشک

به حالت تک‌کشتی را گزارش کردند (شایگان و همکاران ۲۰۰۸).

بالنگوی شهری و در نتیجه پرکردن فضای خالی توسط این گیاه دور از انتظار نیست. محققان نیز کاهش وزن خشک علف‌های هرز در سیستم‌های کشت مخلوط نسبت



شکل ۱- میانگین وزن خشک علف‌های هرز تحت تأثیر تیمار الگوهای مختلف کشت

میانگین‌ها یا حروف متفاوت بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی دار دارند.

تحت تاثیر الگوهای مختلف کشت مخلوط و کنترل علف‌های هرز قرار گرفت. اما اثر متقابل تیمارها بر این صفت غیر معنی دار به دست آمد. بیشترین RVT و LER نیز به تیمار کشت مخلوط ۱۰۰:۲۰ (بالنگوی شهری - انیسون) آلوده به علف‌هرز تعلق داشت.

بر اساس نتایج مندرج در تجزیه‌ی واریانس (جدول ۲)، اثر الگوهای مختلف کشت مخلوط و کنترل علف‌های هرز و اثر متقابل آنها بر تعداد فندقه ساقه اصلی و شاخه‌ی فرعی، تعداد دانه در بوته، عملکرد دانه در واحد سطح و شاخص برداشت معنی دار بود. میانگین وزن هزار دانه بالنگوی شهری هم به طور معنی داری

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثر الگوهای مختلف کشت و کنترل علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد بالنگوی شهری (قره زَرک) و عملکرد دانه انیسون

میانگین مربعات (MS)								منابع تغییر
عملکرد دانه	شاخص برداشت	عملکرد دانه در متر مربع	وزن هزار دانه	تعداد دانه در بوته	تعداد فندقه شاخه فرعی	تعداد فندقه ساقه اصلی	درجه آزادی	
۲/۳ ^{ns}	۰/۱۶ ^{ns}	۹/۲ ^{ns}	۰/۰۱۱*	۵۳۰/۹*	۲۷/۷ ^{ns}	۱۹/۶ ^{ns}	۲	تکرار
۳۷۵۶/۳**	۵۳/۴**	۱۳۵۵۵/۱**	۰/۰۵۲**	۱۷۰۰۵۰/۳**	۱۸۹۵۶/۳**	۱۶۳۵/۱**	۱	کنترل علف‌هرز (A)
۴۳۳/۶**	۳۵/۸**	۲۸۱۶/۴**	۰/۰۲۷**	۴۸۵۵/۶**	۲۷۶۱/۸**	۵۰۶/۶**	۳	الگوی کاشت (B)
۵۲/۵**	۱۸/۵**	۲۲۳/۶**	۰/۰۰۱ ^{ns}	۱۰۹۶۶/۳**	۲۰۳۸/۳**	۱۴۸/۳**	۳	A×B
۳/۸	۱/۰۴	۳۹/۸	۰/۰۰۲	۱۰۷/۹	۱۶/۶	۱۶/۱	۱۴	خطا
۶/۶۷	۲/۹۵	۵/۷۴	۰/۹۵	۴/۳۷	۸/۴۲	۸/۱۲		ضریب تغییرات (%)

ns, * و **: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد می باشد.

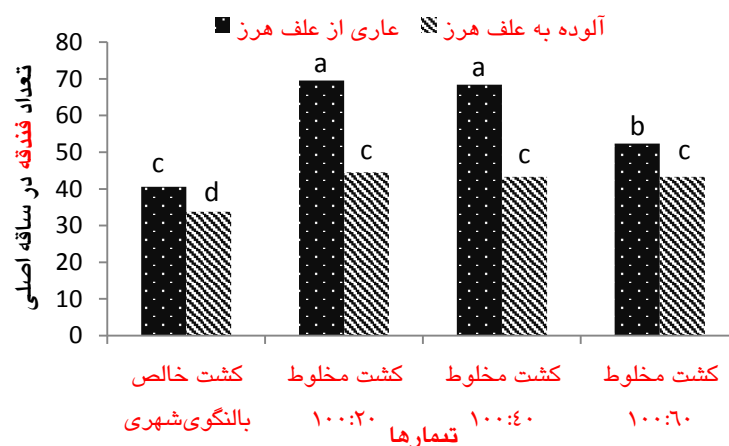
جدول ۳- مقادیر LER های جزء و LER کل و RVT

معیار ارزیابی کشت مخلوط					تیماها
مجموع ارزش نسبی (RVT)	نسبت برابری زمین LER=RVT	عملکرد نسبی جزء بالنکو (LERL)	عملکرد نسبی جزء انیسون (LERA)	الگوهای کاشت	زمان کنترل علف‌هرز
۱/۲۱	۱/۳۴	۰/۶۷۶	۰/۶۶۹	b ₁	عاری
۱/۱۱	۱/۲۷	۰/۶۵۲	۰/۶۱۹	b ₂	از
۱/۰۹	۱/۲۶	۰/۷۱	۰/۵۴۸	b ₃	علف‌هرز
۱/۲۹	۱/۳۶	۰/۶۸۶	۰/۶۷۲	b ₁	آلوده
۱/۱۶	۱/۳۲	۰/۷۳۳	۰/۵۸۵	b ₂	به
۱/۲۲	۱/۳۵	۰/۸	۰/۵۵۴	b ₃	علف‌هرز

LERA: نسبت برابری زمین جزئی انیسون و LERL: نسبت برابری جزئی بالنگوی شهری

میانگین تعداد فندقه در ساقه‌ی اصلی تحت الگوهای مختلف کشت در صورت آلوده بودن به علف‌هرز کاهش می‌یابد. کمترین تعداد فندقه در ساقه‌ی اصلی در صورت عاری بودن یا آلودگی به علف‌هرز به کشت خالص مربوط بود. در مجموع، کشت مخلوط بالنگوی شهری با انیسون، تعداد فندقه ساقه‌ی اصلی را بهبود بخشید. با این حال بین تیمار a₂ و a₃ در صورت عاری بودن و بین a₁، a₂ و a₃ در صورت آلودگی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۲). به گزارش مظاهری و همکاران (۲۰۰۱) با

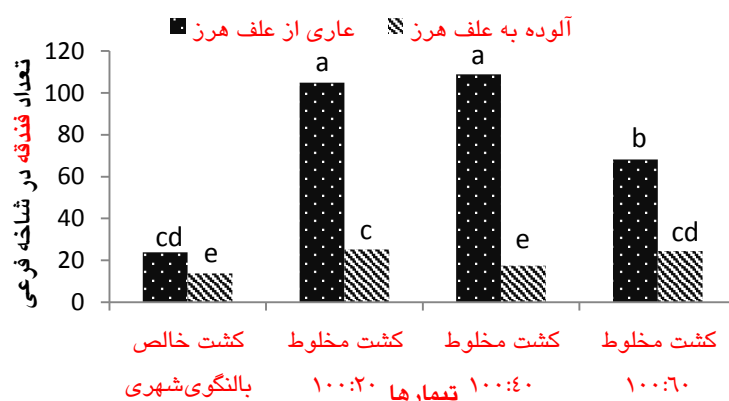
افزایش تراکم در سویا به دلیل رقابت درون گونه‌ای و افزایش تراکم گیاهی، تعداد نیام در بوته به شدت کاهش یافت. تعداد نیام در بوته سویا در کشت مخلوط سویا و نعنای بالاتر از کشت خالص سویا بود که باعث افزایش تعداد دانه نیز شده است (مافی و ماکسیاریل ۲۰۰۳).



شکل ۲- تعداد فندقه در ساقه اصلی بالنگوی شهری در الگوهای مختلف کشت و کنترل علف‌های هرز میانگین‌ها یا حروف متفاوت بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار دارند.

۳). افزایش تعداد فندقه در شاخه‌های جانبی در تراکم‌های کمتر و عاری از علف‌هرز می‌تواند به دلیل افزایش تعداد شاخه‌های جانبی و افزایش فضا و منابع محیطی در دسترس گیاه و کاهش رقابت گیاه با علف‌های هرز باشد. آقایی و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی اثر تراکم کاشت و تیمار آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد بالنگوی شهری بالاترین تعداد فندقه در بوته و تعداد فندقه در شاخه‌فرعی را از تراکم کاشت ۲۰۰ بذر در متر مربع به دست آوردند. به گزارش مندل و همکاران (۱۹۹۰) گیاه ماش در ترکیب‌های مختلف کشت مخلوط با برنج از تعداد نیام بیشتری نسبت به کشت خالص برخوردار است که دلیل آن استفاده کارآمدتر از فضای کانوپی و سایر منابع بوده است.

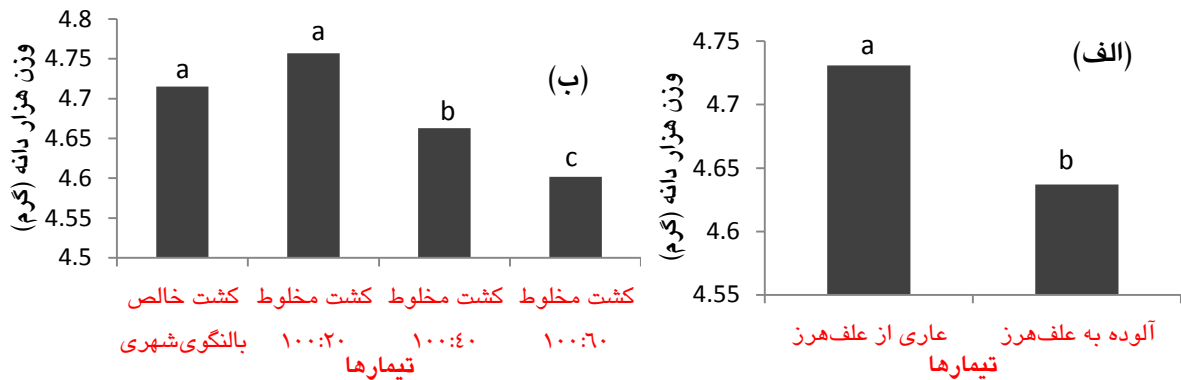
در تمامی الگوهای کشت مورد بررسی، میانگین تعداد فندقه شاخه‌ی فرعی در شرایط عاری از علف‌هرز به طور معنی‌داری بیشتر از تیمار آلوده به علف‌هرز بود که این اختلاف در کشت مخلوط ۱۰۰:۲۰ (بالنگوی شهری - انیسون) حداکثر بود. تحت تیمار آلوده و عاری از علف‌هرز، کشت گیاه دارویی بالنگوی شهری به صورت مخلوط با انیسون به افزایش تعداد فندقه در شاخه‌ی فرعی منجر شد که این برتری در شرایط عاری از علف‌هرز بسیار چشمگیر بود. بیشترین تعداد فندقه در شاخه فرعی به تیمار ۱۰۰:۲۰ (بالنگوی شهری - انیسون) و عاری از علف‌هرز مربوط بود که از لحاظ آماری با کشت مخلوط ۱۰۰:۴۰ (بالنگوی شهری - انیسون) در این شرایط اختلاف معنی‌داری نداشت (شکل



شکل ۳- تعداد فندقه در شاخه فرعی بالنگوی شهری در الگوهای مختلف کشت و کنترل علف‌های هرز میانگین‌ها یا حروف متفاوت بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی دار دارند

فندقه و تعداد برگ مربوط است. کاهش وزن هزار دانه در واکنش به تداخل علف‌های هرز طبیعی مزرعه در سویا (شفق‌کلوانق ۲۰۰۸) و کلزا (حمزه‌ئی و همکاران ۲۰۱۲) نیز گزارش شده است. رضوانی مقدم و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی ترکیب‌های مختلف کاشت و اثر کنترل علف‌های هرز در کشت مخلوط ماش و سیاه دانه دریافتند که در کشت خالص ماش به دلیل کم بودن تعداد دانه در نیام، وزن هزار دانه در کشت خالص نسبت به کشت مخلوط شده افزایش یافته است.

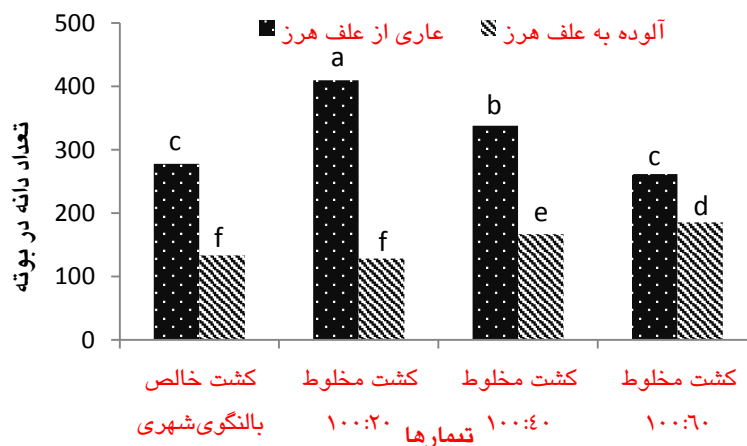
تیمار عاری از علف‌هرز باعث افزایش وزن هزار دانه بالنگوی شهری شد. میانگین وزن هزار دانه‌ی این گیاه دارویی در شرایط کنترل علف‌های هرز ۲/۰۳ درصد بیشتر از تیمار آلوده به علف‌هرز بود (شکل ۴- الف). بیشترین و کمترین وزن هزار دانه بالنگوی شهری به ترتیب به کشت مخلوط ۱۰۰:۲۰ (بالنگوی شهری - انیسون) و ۱۰۰:۶۰ (بالنگوی شهری - انیسون) مربوط بود که از این نظر اختلاف معنی‌داری بین a_1 و a_2 و نیز بین a_1 و a_3 وجود نداشت (شکل ۴- ب). کاهش وزن هزار دانه در تیمار آلوده به علف‌هرز به کاهش تعداد



شکل ۴- میانگین وزن هزار دانه بالنگوی شهری در واکنش به کنترل علف‌هرز (الف) و الگوهای مختلف کشت (ب) میانگین‌ها یا حروف متفاوت بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی دار دارند.

دلیل افزایش تراکم گیاهی و بروز رقابت درون گونه‌ای و برون گونه‌ای باشد. بالا بودن تعداد دانه در بوته در تیمار ۱۰۰:۲۰ (بالنگوی شهری - انیسون) را می‌توان به بیشتر بودن تعداد فندقه آن نسبت داد. به گزارش مدنی و همکاران (۲۰۰۸)، در گیاه لوبیا چشم بلبلی هم با افزایش تراکم، تعداد دانه در بوته کاهش می‌یابد. آقای و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی اثر تراکم کاشت و تیمار آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد بالنگوی شهری بالاترین تعداد دانه در بوته را از تراکم کاشت ۲۰۰ بذر در متر مربع به دست آوردند.

میانگین تعداد دانه در بوته در شرایط آلودگی در تمام الگوهای کشت مورد بررسی کمتر از تیمار عاری از علف‌هرز بود که این اختلاف در کشت مخلوط ۱۰۰:۲۰ (بالنگوی شهری - انیسون) بیشتر بود. بالا ترین تعداد دانه در بوته به کشت مخلوط ۱۰۰:۲۰ (بالنگوی شهری - انیسون) تحت شرایط عاری از علف‌هرز مربوط بود. میانگین تعداد دانه در بوته تحت تیمار a_1 و a_2 در صورت عدم وجود علف‌هرز و تحت تیمار a_1 و a_2 در صورت وجود علف‌هرز مشابه بود (شکل ۵). کاهش تعداد دانه در شرایط آلودگی به علف‌هرز می‌تواند به



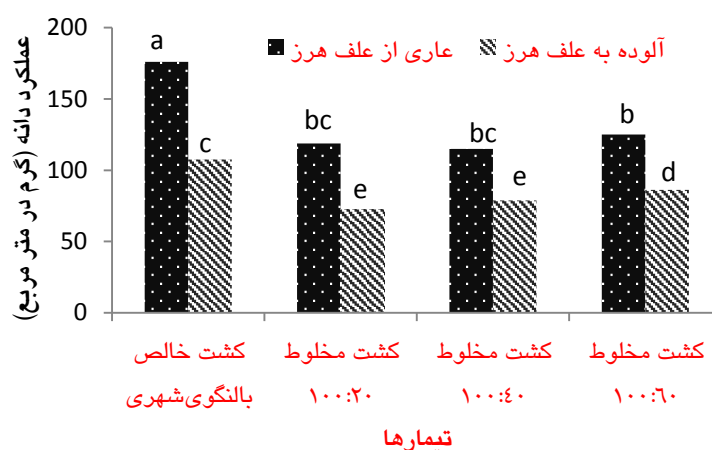
شکل ۵- تعداد دانه در بوته بالنگوی شهری تحت الگوهای مختلف کشت و کنترل علف‌های هرز میانگین‌ها یا حروف متفاوت بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی دار دارند.

عاری از علف‌هرز بود. بیشترین عملکرد دانه در واحد سطح در شرایط آلوده و عاری از علف‌هرز به کشت

در همه الگوهای کشت مخلوط، عملکرد دانه در واحد سطح در صورت آلودگی به طور معنی‌دار کمتر از تیمار

گیاهان کاهش یافت که این نتایج با یافته‌های سیدی و همکاران (۲۰۱۲) همخوانی دارد. پانديتا و همکاران (۲۰۰۰) در بررسی کشت مخلوط ماش و ذرت نشان دادند که عملکرد ماش در کشت مخلوط کمتر از کشت خالص می‌باشد. رضوانی مقدم و همکاران (۲۰۰۹) نیز در مطالعه خود روی کشت مخلوط ماش و سیاه دانه اظهار نمودند که عملکرد ماش و سیاه دانه در کشت خالص و کنترل علف‌های هرز بیشتر از کشت مخلوط و عدم کنترل بوده است.

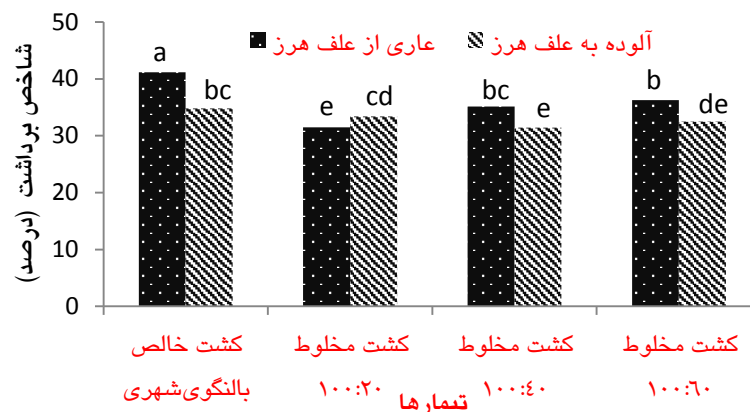
خالص بالنگوی شهری اختصاص داشت. کشت مخلوط بالنگوی شهری با نسبت‌های مختلف تحت تیمار عاری و آلوده به علف‌هرز به کاهش معنی‌دار عملکرد دانه‌ی این گیاه دارویی منجر شد (شکل ۶). اگرچه میانگین تعداد فندقه در شکل‌های ۱ و ۲ و تعداد دانه در بوته در شکل ۴ تحت تیمار (۱۰۰:۲۰) بیشتر از کشت خالص بالنگو بود ولی کمترین عملکرد دانه در واحد سطح از این تیمار کشت به دست آمد که این امر با کم بودن تراکم گیاهی در ارتباط است. در الگوی کشت مخلوط به دلیل افزایش رقابت و کاهش منابع محیطی در دسترس، عملکرد



شکل ۶- عملکرد دانه بالنگوی شهری تحت الگوهای مختلف کشت و کنترل علف‌های هرز میانگین‌ها یا حروف متفاوت بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار دارند.

عملکرد اقتصادی خود را افزایش دهد. سیدی و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که شاخص برداشت تیمارهای بدون کنترل علف‌های هرز پایین‌تر از تیمار کنترل علف‌های هرز بود. نتایج این بررسی با یافته‌های بسم‌اله‌خان و عبدالخالق (۲۰۰۴) که بیشترین شاخص برداشت را برای کشت خالص ماش و کمترین شاخص برداشت را در الگوهای مختلف کشت مخلوط گزارش کردند، مطابقت دارد. رستمی و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی اثر کشت مخلوط ذرت و لوبیا، برتری شاخص برداشت لوبیا را در کشت خالص و کنترل علف‌های هرز گزارش کردند.

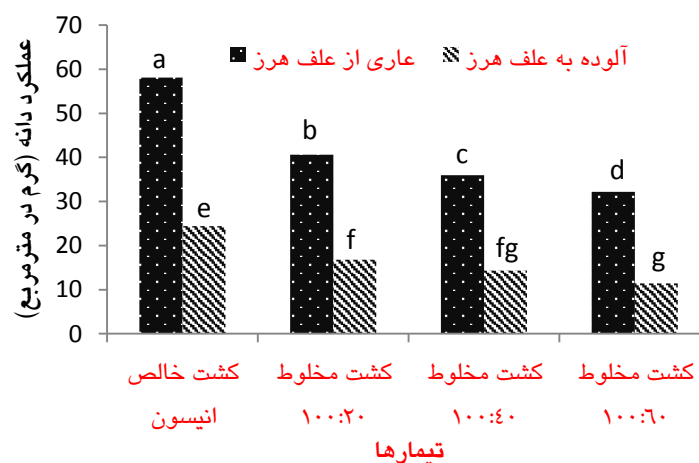
بیشترین شاخص برداشت در شرایط آلوده و عاری از علف‌هرز به کشت خالص بالنگوی شهری مربوط بود. کشت مخلوط بالنگو با نسبت‌های مختلف به کاهش معنی‌دار شاخص برداشت در شرایط وجود و عدم وجود علف‌هرز منجر شد. در صورت کنترل علف‌های هرز، شاخص برداشت بالنگوی شهری تحت تیمارهای a_1 ، a_3 و a_4 بیشتر از تیمار آلوده بدست آمد. اما کشت مخلوط بالنگو با انیسون با نسبت ۱۰۰:۲۰ (a_2)، به افزایش شاخص برداشت در شرایط آلودگی انجامید (شکل ۷). کنترل علف‌های هرز، رقابت گیاه زراعی با علف‌هرز را کاهش می‌دهد، بنابراین گیاه زراعی می‌تواند از نور و منابع در دسترس به خوبی استفاده کرده و



شکل ۷- اثر الگوهای مختلف کشت بر شاخص برداشت بانگویی شهری در شرایط آلوده و عاری از علف هرز میانگین ها یا حروف متفاوت بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی دار دارند.

رقابت در کشت مخلوط و کاهش منابع محیطی، عملکرد گونه‌ها در کشت مخلوط کاهش یافته باشد. علی‌زاده و همکاران (۲۰۱۰) بیان کردند که بالاترین عملکرد دانه در کشت مخلوط لوبیا و ریحان بذری مربوط به کشت خالص لوبیا بود. جهانی و همکاران (۲۰۰۸) در تحقیق خود روی کشت مخلوط عدس و زیره سبز بیشترین عملکرد دانه عدس را در کشت خالص عدس و کمترین عملکرد دانه عدس را در کشت مخلوط گزارش کردند.

در همه الگوهای کشت مخلوط، عملکرد دانه در واحد سطح در تیمار عاری از علف هرز به طور معنی‌داری بیشتر از تیمار آلوده به علف هرز بود. بیشترین عملکرد دانه در واحد سطح در شرایط آلودگی و عاری بودن از علف هرز به کشت خالص انیسون اختصاص داشت. کشت خالص انیسون اختلاف معنی‌داری با بقیه تیمارها داشت ولی تیمارهای کشت مخلوط اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند (شکل ۸). به نظر می‌رسد بر اثر افزایش



شکل ۸- عملکرد دانه انیسون تحت الگوهای مختلف کشت و کنترل علف‌های هرز میانگین ها یا حروف متفاوت بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی دار دارند.

آلوده به علف هرز با مقدار $1/36$ تعلق داشت (جدول ۳). به این معنی که برای دستیابی به همین مقدار عملکرد از کشت خالص این دو گیاه به $1/36$ هکتار زمین نیاز است

کلیه تیمارهای کشت مخلوط، LER بالاتری نسبت به کشت خالص هر دو گیاه داشتند. بیشترین میزان LER به تیمار کشت مخلوط ۱۰۰:۲۰ (بانگویی شهری - انیسون) و

مبارزه کرده و عملکرد خود را در شرایط آلودگی به علف‌هرز در تیمارهای مورد بررسی تا حد قابل قبولی حفظ کند. همچنین ترکیب تیماری کشت مخلوط ۱۰۰:۲۰ (بالنگوی شهری - انیسون) در شرایط آلوده و عاری از علف‌هرز به دلیل بالا بودن LER (از نظر سودمندی کشت مخلوط نسبت به کشت خالص) و بالا بودن RVT (از نظر مزیت اقتصادی) دارای مناسب‌ترین ترکیب تیماری بود.

سیاس‌گذاری

بدین وسیله از زحمات استادان ذکر شده در این پژوهش و همچنین مسول بخش تحقیقات کشاورزی دانشگاه تبریز به خاطر همکاری صمیمانه در اجرای این پژوهش قدردانی و تشکر می‌شود.

و ۰/۳۶ هکتار زمین صرفه جویی شده است. کشت مخلوط زمانی سودمند است که عملکرد دانه مخلوط، بیشتر از حداکثر محصول تک‌کشتی باشد. اضافه عملکرد بدست آمده را می‌توان به استفاده بهتر از منابع موجود توسط دو گیاه و اختلاف مورفولوژیک بین آنها و کمتر بودن علف‌هرز در الگوی کشت مخلوط نسبت داد (حمایتی و همکاران، ۲۰۰۲). همچنین کلیه تیمارهای کشت مخلوط RVT بیشتر از یک داشتند که نشان‌دهنده سودمندی اقتصادی این نسبت‌های کاشت در مقایسه با کشت خالص است. بالاترین RVT به تیمار کشت مخلوط ۱۰۰:۲۰ (بالنگوی شهری - انیسون) آلوده به علف‌هرز با مقدار ۱/۲۹ تعلق داشت (جدول ۳).

نتیجه‌گیری

گیاه بالنگوی شهری در کشت مخلوط با انیسون با توجه به رشد سریع به خوبی توانست با علف‌های هرز

منابع مورد استفاده

- Alizadeh Y, Koocheki A and Nasiri Mahallati M, 2010. Investigating of growth characteristics, yield, yield components and potential weed control in intercropping of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and vegetative sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). *Journal of Agroecology*, 2(3): 541-553. (In Persian).
- Aghaei-Gharachorlou P, Nasrollahzadeh S and Shafag-Kolvanagh J, 2013. Effect of different irrigation treatments and plant density on yield and yield components of Dragon's head (*Lallemantia iberica* Fisch. et Mey). *International Journal of Biosciences*, 8: 144 – 149.
- Aghaei-Gharachorlou P, Nasrollahzadeh S and Shafag-Kolvanagh J, 2014. Correlation and path coefficient analysis for yield and its components in Dragon's head (*Lallemantia iberica* Fisch. et Mey). *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 4: 157-163.
- Arslan N, Gurbuz B and Sarihan EO, 2004. Variation in essential oil content and composition in Turkish anise (*Pimpinella anisum* L.). *Turkish Journal of Agriculture*, 28: 173-177.
- Atesh DA and Erdogru OT, 2003. Antimicrobial activities of various medicinal and commercial plant extracts. *Turkish Journal of Biology*, 27: 157-162.
- Aynehchi Y, 1991. *Medicinal Plants and Materia Medica*. Tehran University Press, 1069 P. (In Persian).
- Amin GR, 2005. *Popular Medicinal Plants of Iran*. Publications of Tehran University of Medical Sciences, Tehran. 66-67 p. (In Persian).
- Baumann DT, Kropff MJ and Bastiaans L, 2000. Intercropping leeks to suppress weeds. *Weed Research*, 40: 359-374.
- Bismillah Khan M and Khaliq A, 2004. Study of mungbean intercropping in cotton planted with different techniques. *Journal of Research, Bahuaddin Zakanya University, Multan, Pakistan*, 15: 23-31.

- Bown D, 1995. The royal horticultural society encyclopedia of herbs and their uses. Dorling Kindersley Ltd. London, Pp. 424.
- Carrubba A, Torre R, Saiano F and Aiello P, 2008. Sustainable production of fennel and dill by intercropping. *Agronomy for Sustainable Development*, 28: 247-256.
- Delazar A, Biglari F, Esnaashari S, Nazemiyeh H, Talebpour AH, Nahar L and Sarker SD, 2006. GC-MS analysis of the essential oils and the isolation of phenylpropanoid derivatives from the aerial parts of *Pimpinella aurea*. *Phytochemistry*, 67: 2176-2187.
- Darzi MT, Ghalavand A, Rejali F, Sefidkon F, 2007. Effects of Biofertilizers Application on yield and yield components in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 22(4): 276-292. (In Persian).
- Eshgizadeh HR, Chaichi MR, Ghalavand A, Shabani G, Azizi Kh, Tourknejad A, Raeisi Yazdi H and Papizadeh A, 2007. Evaluation of annual medic and barley intercropping on forage yield and protein content in dry farming system. *Pajouhesh and Sazandegi*, 75: 102-112. (In Persian).
- Ghahreman A, 1978. Color full Flora of Iran, Environmental Protection Organization, and Research Institute Forestes and Rangelands Press, Tehran. (In Persian).
- Haymes R and Lee HC, 1999. Competition between autumn and spring planted grain intercrops of wheat (*Triticum aestivum*) and field bean (*Vicia faba*). *Field Crop Research*, 62: 167-176.
- Hamzei J, Seyedi M, Ahmadvand G and Abutalebian MA, 2012. The effect of additive intercropping on weed suppression, yield and yield component of chickpea and barley. *Journal of Crop Production and Processing*, 2(3): 43-56. (In Persian).
- Hemayati S, Siadat A and Sadeghzade F, 2002. Evaluation of intercropping of two corn hybrids SC704 and SC711 in different densities, *Iranian Journal of Agricultural Science*, 25: 73-87. (In Persian).
- Javanshir A, Dabbagh Mohammadi Nasab A, Hamidi A and Gholipour M, 2000. Ecology of intercropping. Publications Mashhad University Jihad, 217 P. (In Persian).
- Jahani Kondori M, Koocheki A and Nassiri Mahallati 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. (In Persian).
- Kazmi A, Clark H, James A and Kraus G, 2011. Advanced oil croBiorefineries (RSC Green Chemistry). Royal Society of Chemistry (Nov 25, 2011). RSC Publishing.
- Koocheki A and Zand A, 1996. Agriculture from the perspective of Ecology (Translation). Press SID, Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian).
- Liebman M and Davis AS, 2000. Integration of soil, crop and weed management in Low- input farming systems. *Weed Research*, 40: 27-47.
- Mazaheri D, Parsio B and Peighombari SA, 2001. Study of growth analysis in monoculture and intercropping of soybean. *Journal of Research and Construction* 54:37-54.
- Morton JF, 1990. Mucilaginous plants and their uses in medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, 29: 245-266.
- Maffei M and Mucciarelli M, 2003. Essential oil yield in peppermint soybean strip intercropping. *Field Crops Research*, 48: 229-240.
- Mandal BK, Dhara MC, Mandal BB, Das SK and Nandy R, 1990. Rice, mung bean, soybean and blackgram yield under different intercropping systems. *Agronomy Journal*, 82: 1063- 1066.
- Madani H, Shirzadi MH and Doreyni F, 2008. Effect of plant density on yield and yield components in black-eyed bean and Tapari local bean of Jiroft county. *Journal Agriculture. Modern Finding*, 3(1): 93-104. (In Persian).

- Movahedi Dehnavi M, 1999. Corn and bean intercropping and its effects on weed control. M. Sc. thesis, University of Tehran, Iran. (In Persian).
- Nielsen HH, Ambus P and Jensen ES, 2001. Interspecific competition N use and interference with weeds in pea – barley intercropping. *Field Crops Research*, 70: 101-109.
- Naghbi F, Mosaddegh M, Motamed SM and Ghorbani A, 2005. Labiatae family infolk medicine in Iran: from ethnobotany to pharmacology. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 2: 63-79. (In Persian).
- Pandita AK, Saha MH and Bali AS, 2000. Effect of row ratio in cereal-legume intercropping systems on productivity and competition functions under Kashmir conditions. *Indian Journal of Agronomy*, 45: 48-53.
- Rahimi MM, Mazaheri D, Khodabandeh N and Heidari Sharif Abad A, 2002. Study of yield and yield components in corn and soybean intercropping. *Pajouhesh-va-Sazandegi*, 55: 45-51. (In Persian).
- Rostami L, Mondani F, Khuramdel S, Koocheki A and Nassiri Mahallati M, 2009. Effect of various corn and bean intercropping densities on weed populations. *Weed Research Journal*, 1(2): 37-51. (In Persian).
- Rezvani Moghadam P, Raoofi MR, Rashed Mohassel MH and Moradi R, 2009. Evaluation of sowing patterns and weed control on mung bean (*Vigna radiate* L. Wilczek)-black cumin (*Nigella sativa* L.) intercropping system. *Journal of Agroecology*, 1(1): 65-79. (In Persian).
- Singh SP, Rao GP and Upadhyaya PP, 1998. Fungitoxicity of essential oils of some aromatic plants against sugarcane pathogens. *SugarCane*, 2: 14 – 17.
- Seyedi M, Hamzei J, Ahmadvand G and Abutalebian MA, 2012. Possible replacement intercropping of chickpea and barley in Hamedan, with an emphasis on grain yield and weed control. *Iranian Journal of Crop Sciences*, 12: 35 – 42. (In Persian).
- Shaygan M, Mazaheri D, Rahimian Mashhadi H and Peyghambari SA, 2008. Effect of planting date and intercropping maize (*Zea mays* L.) and foxtail millet (*Setaria italica* L.) on their grain yield and weeds control. *Journal of Crop Science*, 10: 31- 46. (In Persian).
- Shafagh-Kolvanagh J, 2008. Eco physiologic Effects of various Nitrogen Amounts on Critical Periods of Weed Interference and Qualitative and Quantitative Yield of Soy Bean. PhD Thesis in Agronomy. Agricultural Department, Tabriz University. (In Persian).
- Tobita S, Ito O, Matsunaga R, Rao TP, Rego TJ, Johansen C and Yoneyama NS, 1994. Field evaluation of nitrogen fixation and use of nitrogen fertilizer by sorghum/pigeon pea intercropping on an Alfisol in the Indian semi-arid tropics. *Biology and Fertility of Soils*, 17: 241-248.
- Ursu B and Borcean I, 2012. Researches concerning the sowing technology at *Lallemantia iberica* F. & C. M., University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of the Banat Timisoara, *Research Journal of Agricultural Science*, 44: 168-171.