مجله علوم باغبانی ایران
دوره ۴۱، شماره ۱، ۱۳۸۹ (۶۱-۵۵)

بررسی اثر تراکم و الگوی کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد خیار و کرفس در کشت توأم

نجمه زینلی[1]*، عبدالکریم کاشی[2] و محمد رضا فتاحی مقدم[3]
۱، ۲، ۳، دانشجوی دکتری، استاد و دانشیار، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
(تاریخ دریافت: ۸۶/۸/۳۰- تاریخ تصویب: ۸۸/۳/۶)

چکیده

به منظور بررسی اثرهای متقابل خیار و کرفس در کشت توأم و اثر فاصله و الگوی کشت بر روی عملکرد این دو محصول، آزمایشی به مدت یک سال (۱۳۸۵) در مزرعه تحقیقاتی گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران با استفاده از طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با پانزده تیمار و در سه تکرار انجام شد. در این آزمایش خیار و کرفس در سه الگوی کشت توأم، شامل کشت کرفس بین بوته‌های خیار، کرفس بین ردیف‌های خیار و کرفس بین بوته‌ها و ردیف‌های خیار در سه فاصله بوته مختلف (۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر) کاشته شدند و نیز کشت خالص این دو محصول در سه فاصله بوته یاد شده انجام شد. با محاسبه نسبت برابری زمین (LER) مشخص شد که همه تیمارهای کشت توأم دارای LER بزرگ‌تر از یک هستند، بنابراین سودمندی کشت توأم این دو محصول مورد تایید قرار گرفت. همچنین تیمار کشت توأم خیار و کرفس بین ردیف‌های خیار به فاصله بوته ۳۰ سانتی‌متر از نظر تولید بیشترین عملکرد خیار تیمار برتر آزمایش شناخته شد. در این آزمایش برای خیار فاصله بوته ۲۰ سانتی‌متر و برای کرفس فاصله بوته ۳۰ سانتی‌متر بهترین تراکم از نظر تولید بیشترین عملکرد در کشت خالص بودند. طبق نتایج این تحقیق، کشت توأم خیار و کرفس می‌تواند توسط پرورش دهندگان سبزی مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: کرفس، خیار، نسبت برابری زمین (LER)، کشت توأم، فاصله کشت.

مقدمه

سابقه کشت‌های توأم به نخستین دوره‌هایی که انسان با کشاورزی آشنا شد برمی‌گردد، زیرا در زمان‌های گذشته معمولا تولید در واحدهای کوچک‌تر انجام می‌گرفته و کشاورزان ناچار بودند با حداکثر بهره‌برداری از زمین‌ها تمامی نیازهای غذایی خود را تأمین کنند (Kashi, 2007). در ایران نیز بسیاری از کشاورزان در مناطق مختلف از این روش کشت بهره می‌برند. از جمله گیاهانی که برای کشت توأم مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌توان به کشت چغندر سالادی و هندوانه داخل زراعت پنبه، کشت پنبه در فواصل بوته‌های طالبی، کشت گوجه فرنگی توأم با خیار و کشت ذرت و لوبیا اشاره کرد. بررسی در زمینه سیستم‌های کشت توأم باید همانند سیستم تک کشتی به اجرا در آید تا در آینده شرایطی فراهم شود که ماشین‌های کاشت، داشت، برداشت و ارقام گیاهی ویژه کشت توأم فراهم گردد و طولی نخواهد کشید که این سیستم جایگاه واقعی و مناسب خود را در تولیدات کشاورزی مشابه سیستم تک‌کشتی به دست خواهد آورد (Kouchaki et al., 1996).

با توجه به اینکه در کشت توأم از گیاهان با مورفولوژی متفاوت از نظر ارتفاع، سیستم ریشه، ساختمان برگ و غیره استفاده می‌شود، این گیاهان در

* نویسنده مسئول: نجمه زینلی تلفن: ۰۹۱۳-۱۴۱۷۳۹۰ E-mail: najme.zeinali@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

جذب نور و استفاده از مواد غذایی و آب به طور متفاوت عمل می‌کنند و بنابراین با رقابت کمتر حداکثر استفاده از منابع موجود را به عمل می‌آورند (Kashi, 2007). رقابت بین گونه‌های گیاهی زمانی ایجاد می‌شود که در یک یا چند عامل مورد نیاز گیاهان کمبود وجود داشته باشد. با افزایش تراکم کشت، تاج پوششی[1] توسعه یافته و رقابت برای کسب نور آغاز می‌شود. رقابت نوری زمانی اتفاق می افتد که یک گیاه روی گیاه دیگر و یا حتی یک برگ روی برگ دیگر سایه‌اندازی داشته باشد و در نتیجه فتوسنتز برگ‌های زیرین تاج پوشش کاهش می‌یابد (Yazdi Samadi & Poustini, 1995). اپتیمم تراکم گیاهی در زراعت مخلوط زمانی حاصل می‌شود که در آن تراکم بتوان حداکثر محصول را به دست آورد. در کشت‌های توأم نسبت برابری زمین[2] بر اساس سطح زمین زیر کشت محاسبه می‌گردد و به وسیله آن مشخص می‌شود که برای به دست آوردن مقدار محصولی که از یک هکتار کشت توأم عاید می‌شود، چه مقدار از این زمین به صورت زراعت تک کشتی مورد نیاز است تا همان مقدار محصول برداشت شود (Mazaheri, 1998). تراکم مطلوب خیار و گوجه فرنگی را در کشت خالص ۲/۸ بوته در مترمربع برآورد کردند و در کشت توأم ترکیب ۵۰ درصد خیار+۵۰ درصد گوجه‌فرنگی با میانگین عملکرد ۴۶/۷۱ تن در هکتار تیمار برتر این آزمایش بود (Darabi, 2000). برخی گیاهان به دلیل خواص بوتانیکی و فیزیولوژیکی خاص خود در کشت توأم عملکرد مطمئن‌تر و حتی بیشتری نسبت به کشت خالص تولید می‌کنند (Kashi, 2007). همچنین رقابت بین گیاهان غیر هم خانواده و یا گیاهان با خصوصیات مورفولوژیکی متفاوت در کشت توأم کمتر از رقابت بین بوته‌های یک رقم در تک کشتی می‌باشد به همین دلیل عملکرد کشت‌های توأم از تک کشتی آنها بیشتر خواهد بود. در کشت توأم خیار با فلفل دلمه‌ای و بادمجان مشخص شد که محصول کل دو گیاه اصلی و همراه در کشت توأم خیار با فلفل دلمه‌ای بین ۵۰ تا ۶۱ درصد و خیار با بادمجان ۵۴ تا ۷۸ درصد نسبت به کشت خالص هر کدام از آنها افزایش یافته است (Kashi, 1990).

در آزمایشی به منظور ارزیابی کشت توأم عدس و گندم به این نتیجه رسیدند که LER در همه تیمارهای توأم بالاتر از یک است و بیشترین مقدار آن ۱/۵۲ بدست آمد (Akter, 2004). در بررسی کشت توأم تره فرنگی و کرفس مقادیر LER در تیمارهای کشت توأم این آزمایش بیشتر از یک بود که نشان‌دهنده سودمندی این سیستم کشت می‌باشد (Bauman, 2001). بنابراین با توجه به سودمندی کشت‌های توأم و نیز در راستای تحقق اهداف کشاورزی پایدار و اهمیتی که این نحوه کشت در افزایش تولید محصولات باغی دارد، این آزمایش به منظور شناخت اثر متقابل خیار و کرفس در کشت توأم آنها و نیز بررسی اثر تراکم و الگوی کاشت بر عملکرد این گیاهان در کشت خالص و توأم انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این بررسی که به مدت یک سال (۱۳۸۵) در ایستگاه تحقیقاتی گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در کرج انجام شد، چگونگی رشد، نمو و عملکرد خیار به عنوان گیاه اصلی و کرفس به عنوان گیاه همراه آن در کشت توأم و خالص مورد مطالعه قرارگرفت. برای اجرای آزمایش از طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و پانزده تیمار استفاده شد. شرح تیمارهای آزمایش در جدول ۱ آمده است. نتایج آزمایش تجزیه خاک، بافت خاک را لومی رسی با EC= ۲/۷۳ و pH= ۸/۱ نشان داد و بر اساس این نتایج، به زمین محل آزمایش مقدار ۵۰ کیلوگرم ازت خالص، ۱۰۰ کیلوگرم فسفر خالص و۱۵۰ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار به عنوان کود پایه داده شد. به علاوه در طی مراحل رشد و نمو نیز در دو مرحله و در هر مرحله به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سرک اوره مصرف گردید. ابعاد کرت‌های آزمایش ۵×۴/۵ متر بود. فاصله بوته‌های خیار در روی ردیف‌ها ۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. برای کرفس هم سه فاصله کشت بالا منظور شد. فاصله ردیف‌ها برای خیار ۱۵۰سانتی‌متر و برای کرفس ۵۰ سانتی‌متر بود. برای پرورش نشاء کرفس بذرهای این گیاه در تاریخ ۸۴/۱۲/۲۶ در گلخانه درون گلدان‌های پلاستیکی کاشته

1. Canopy
2. Land Equivalent Ratio (LER)

Archive of SID

www.SID.ir

شدند. با مساعد شدن هوا و آماده شدن زمین، بذر خیار رقم سوپردامینوس به صورت هیرم در تاریخ‌های ۱۳۸۵/۳/۸و ۱۳۸۵/۳/۹ کشت گردید. پس از سبز شدن بذرهای خیار و انجام عمل تنک نشاهای کرفس در تاریخ‌های ۱۳۸۵/۳/۲۰ و ۱۳۸۵/۳/۲۱ به زمین اصلی طبق نقشه طرح منتقل شدند. کلیه عملیات مربوط به داشت و مراقبت در طول دوره انجام شد.

تفاوت زمانی و تاخیر در کشت گیاه کرفس نسبت به خیار ضمن اینکه باعث تقسیم کار بهتر در عملیات کشت می‌گردد، از طرف دیگر با تأثیر بر رقابت نوری، شرایط استقرار اولیه بهتر دو گیاه را فراهم می‌کند. در طی این آزمایش محصول خیار هر سه روز یکبار برداشت، شمارش و توزین شد و محصول کرفس نیز در پایان دوره، برداشت و توزین گردید. اندازه‌گیری قطر دمبرگ کرفس با استفاده از کولیس انجام شد.

مقایسه میانگین‌ها به روش LSD انجام گرفت و نرم‌افزار SAS جهت آنالیز داده‌ها به کار رفت. همچنین برای ارزیابی میزان سودمندی کشت توأم از روش محاسبه LER استفاده شد. فرمول نسبت برابری زمین (LER) به صورت روبرو خلاصه می‌شود:

$$LER = \sum_{n=1}^{m} \frac{Yi}{Yii}$$

که در آن Y_i مقدار محصول یک گونه (در واحد سطح) در کشت توأم و Yii محصول همان گونه در تک کشتی است. اگر LER=1 باشد، محصول تک کشتی و توأم یکسان می‌باشد. چنانچه LER=1+X باشد، مقدار اضافه محصول حاصل از کشت توأم برابر X۱۰۰٪ خواهد بود.

جدول۱- نوع تیمارهای آزمایش

نام تیمارها به اختصار	شرح تیمارهای آزمایش
Error! Objects cannot be created from editing field codes.	خیار تک کشتی با فاصله بوته ۲۰ سانتی‌متر و فاصله ردیف ۱۵۰ سانتی‌متر
Error! Objects cannot be created from editing field codes.	خیار تک کشتی با فاصله بوته ۳۰ سانتی‌متر و فاصله ردیف ۱۵۰ سانتی‌متر
Error! Objects cannot be created from editing field codes.	خیار تک کشتی با فاصله بوته ۴۰ سانتی‌متر و فاصله ردیف ۱۵۰ سانتی‌متر
Error! Objects cannot be created from editing field codes.	کرفس تک کشتی با فاصله بوته ۲۰ سانتی‌متر و فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر
Error! Objects cannot be created from editing field codes.	کرفس تک کشتی با فاصله بوته ۳۰ سانتی‌متر و فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر
Error! Objects cannot be created from editing field codes.	کرفس تک کشتی با فاصله بوته ۴۰ سانتی‌متر و فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر
Error! Objects cannot be	خیار+ کرفس بین بوته های خیار به فاصله ۲۰ سانتی‌متر

Archive of SID

www.SID.ir

Objects cannot be created from editing field codes.	خیار+ کرفس بین ردیف‌های خیار به فاصله بوته ۲۰ سانتی‌متر
Objects cannot be created from editing field codes.	خیار+ کرفس بین بوته‌ها و ردیف‌های خیار به فاصله ۲۰ سانتی‌متر
Objects cannot be created from editing field codes.	خیار+ کرفس بین بوته‌های خیار به فاصله ۳۰ سانتی‌متر
*Cu+CeR*30	خیار+ کرفس بین ردیف‌های خیار به فاصله بوته ۳۰ سانتی‌متر
Objects cannot be created from editing field codes.	خیار+ کرفس بین بوته‌ها و ردیف‌های خیار به فاصله ۳۰ سانتی‌متر
Objects cannot be created from editing field codes.	خیار + کرفس بین بوته‌های خیار به فاصله ۴۰ سانتی‌متر
Objects cannot be created from editing field codes.	خیار+ کرفس بین ردیف‌های خیار به فاصله بوته ۴۰ سانتی‌متر
Objects cannot be created from editing field codes.	خیار+ کرفس بین بوته‌ها و ردیف‌های خیار به فاصله بوته ۴۰ سانتی‌متر

نتایج و بحث

نتایج حاصل از جدول ۲ نشان می‌دهد که در کشت خالص خیار از میان سه فاصله کشت و تراکم مختلف، بیشترین عملکرد مربوط به تیمار *Cu20* با تراکم ۳/۳ بوته در مترمربع می‌باشد که این افزایش عملکرد به دلیل افزایش تراکم در واحد سطح است. به عبارتی در این آزمایش بالاترین عملکرد مربوط به بیشترین تراکم است و چون رقابت درون‌گونه‌ای بین گیاهان یک گونه بعلت مورفولوژی یکسان آنها بیش از رقابت برون‌گونه‌ای است، همین عامل باعث می‌شود تا با افزایش تراکم به افزایش عملکرد برسیم. این نتیجه با نتیجه بررسی کشت توأم خیار و کرفس که توسط Kashi (1992) انجام گرفت مطابقت دارد. اما در بین تیمارهای توأم آزمایش، بیشترین عملکرد خیار در کشت توأم با کرفس مربوط به تیمارهای *Cu+CeR*30 و *Cu+CeRB*30 می‌باشد. مشخص شد که همین تیمارها دارای بیشترین وزن متوسط میوه در هر بوته در بین کلیه تیمارها نیز می‌باشند. بنابراین فاصله کشت ۳۰ سانتی‌متر بین کلیه تیمارهای توأم، دارای عملکرد بیشتری است و در مجموع از نظر تولید عملکرد در تیمارهای توأم این آزمایش الگوهای کشت کرفس بین ردیف‌های خیار و نیز کشت کرفس هم بین ردیف‌ها و هم بوته‌های خیار نسبت به الگوی کشت کرفس بین بوته‌ها وضعیت بهتری داشتند. با بررسی اثر تراکم در تک کشتی و مخلوط

Archive of SID

www.SID.ir

سیب زمینی و ذرت نیز به این نتیجه رسیدند که تراکم و الگوی کاشت هر دو بر عملکرد غده در بوته اثر بسیار معنی‌دار داشتند (Behbahani, 1997). در سیستم کشت توأم خیار و کرفس وجود نوعی از سازگاری و هماهنگی که می‌تواند حاصل ویژگی‌های فیزیولوژیکی و بوتانیکی و نیز عوامل مساعد اکولوژیکی باشد، منجر به افزایش عملکرد خیار شده است. در واقع در این آزمایش نوعی کشت توأم ردیفی به کار رفته که بر اساس آن مجموع فعالیتهای زراعی روی گیاه اصلی (خیار) و با توجه به نیازهای آن صورت گرفته و از جمله مزایای آن عدم ازدحام و تداخل عملیات کشت در یک زمان است. مورد دیگری که می‌تواند در توجیه علت افزایش عملکرد خیار در کشت توأم مورد بحث قرار گیرد حساسیت این گیاه به باد و اثر گیاه همراه آن کرفس تا حدودی به عنوان بادشکن مربوط است و اثر بادشکن در کشت توأم نیز به خوبی مشخص شده است که می‌تواند اثر مطلوب بر رشد و عملکرد گیاه حساس به باد دارا باشد.

طبق جدول ۲ در بین تیمارهای کشت خالص کرفس، بیشترین عملکرد مربوط به تیمار *Ce30* می‌باشد. در کشت‌های توأم آزمایش، بیشترین عملکرد در تیمار *Cu+Ce RB20* بدست آمد. چه در کشت خالص و چه در کشت‌های توأم آزمایش، تیمارهایی که در هر فاصله کاشت (هر کدام از فواصل کشت ۲۰، ۳۰ و۴۰ سانتی‌متر) دارای بیشترین عملکرد می‌باشند، بیشترین قطر دمبرگ کرفس را نیز دارا هستند. بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که افزایش قطر دمبرگ این گیاه به خوبی در جهت افزایش عملکرد آن بوده است. در مجموع کلیه تیمارهای کشت توأم عملکرد کمتری نسبت به تیمارهای کشت خالص کرفس داشتند، شاید به این دلیل که در تیمارهای کشت توأم، تراکم برای این گیاه در حد استاندارد تراکم تیمارهای کشت خالص نبوده است، همچنین در کشت‌های توأم آزمایش، افزایش عملکرد کل بیشتر در جهت افزایش عملکرد گیاه اصلی (خیار) بوده تا در جهت افزایش عملکرد کرفس که در این آزمایش گیاه همراه بوده است. عملکرد خیار در واقع مربوط به وزن متوسط میوه‌های هر بوته و تعداد میوه هر بوته است. در مورد وزن میوه‌های خیار در هر بوته بیشترین مقادیر میانگین‌ها در تیمار *Cu+CeR30* مشاهده می شد. با توجه به جدول ۳، مشخص می‌شود که در تراکم متوسط (یعنی فاصله کشت ۳۰ سانتی‌متر) در تیمارهای توأم آزمایش، الگوی کاشت کرفس بین ردیف‌های خیار دارای بیشترین وزن میوه در هر بوته می‌باشد و الگوی کاشت کرفس بین بوته‌ها دارای کمترین وزن میوه در هر بوته است. در مجموع در همان تیمارهایی که وزن میوه هر بوته دارای بیشترین مقدار است بیشترین عملکرد خیار نیز مشاهده شده است. بنابراین وزن میوه خیار در هر بوته عامل موثری در جهت افزایش عملکرد خیار در کشت توأم در این آزمایش محسوب می‌شود و این نتیجه با نتایج بررسی کشت توأم خیار با فلفل دلمه‌ای و بادمجان مطابقت دارد (Kashi, 1990). از نظر تعداد میوه در هر بوته، بیشترین تعداد مربوط به تیمار *Cu+Ce R30* است. در تراکم ۲/۲ بوته در مترمربع (فاصله کشت ۳۰ سانتی‌متر) در هر سه الگوی کاشت تیمارهای توأم، تعداد میوه در هر بوته نسبت به کشت خالص و دو تراکم دیگر افزایش یافته است و در مجموع در همان تیمارهایی که بیشترین تعداد میوه در هر بوته به دست آمده است بیشترین عملکرد خیار نیز مشاهده شده است. این فاکتور نیز در افزایش عملکرد خیار موثر می‌باشد. در کلیه تیمارهای کشت توأم این آزمایش وزن متوسط میوه خیار افزایش یافته است و بیشترین وزن متوسط میوه خیار در فاصله کشت ۴۰ سانتی‌متر به دست آمده است، اما در مجموع وزن متوسط میوه خیار در افزایش عملکرد کشت‌های توأم نقش چندانی نداشته که این مطلب در آزمایش در کشت توأم خیار با فلفل دلمه‌ای و بادمجان نیز تایید شده است (Kashi, 1990).

در بررسی‌های کشت توأم نه تنها عملکرد گیاه اصلی و همراه بلکه عملکرد کل (عملکرد گیاه اصلی+ گیاه همراه) نیز مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و سودمندی کشت‌های توأم معمولاً براساس معادل عملکرد کل مشخص می‌گردد. بنابراین زمانی کشت توأم سودمند تلقی می‌شود که مقدار محصول به دست آمده در واحد سطح کشت توأم با مقدار محصول معادل عملکرد کل بیشتر از عملکرد هر یک از گیاهان در کشت خالص باشد. در این صورت همان طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود بین تیمارهای مختلف آزمایش از نظر معادل

Archive of SID

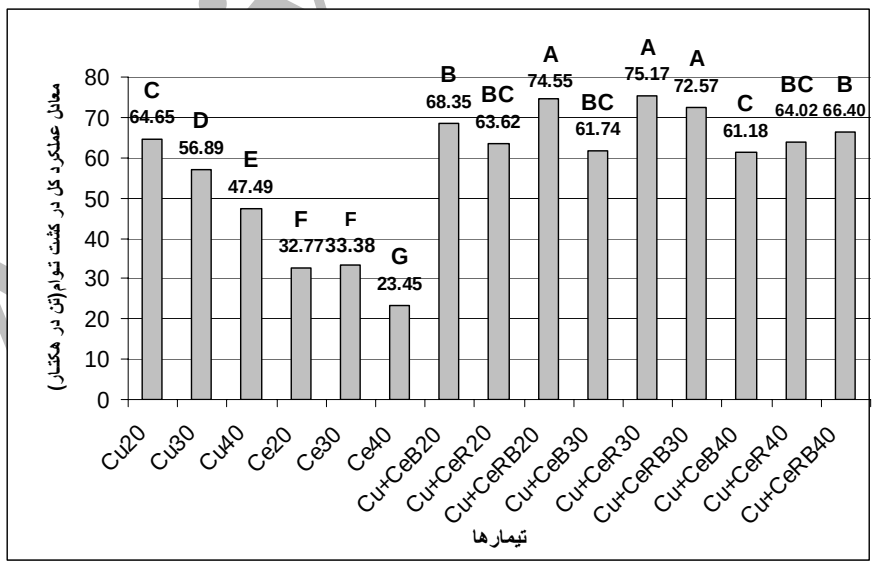
www.SID.ir

عملکرد کل دو گیاه اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود دارد و مقدار محصول معادل عملکرد کل در اکثر تیمارهای توأم بر کشت خالص هر یک از گیاهان برتری داشته است.

جدول ۲- LER و مقایسه میانگین عملکرد خیار، اجزای عملکرد خیار و عملکرد کرفس در کشت خالص و توأم

تیمارها	خیار	اجزای عملکرد خیار			کرفس		کشت توأم
	عملکرد (t/ha)	تعداد میوه در هر بوته	وزن میوه هر بوته (gr)	وزن متوسط هر میوه (gr)	عملکرد (t/ha)	قطر دمبرگ (cm)	نسبت برابری زمین (LER)
Cu20	۶۴/۶۵ a	۲۱/۱۳ i	۲۰۸۲e	۹۸/۳۳ f			
Cu30	۵۶/۸۹ bc	۳۰/۶۰d	۳۰۵۱c	۱۰۰/۰ef			
Cu40	۴۷/۴۹ d	۲۶/۱۷g	۲۶۶۶d	۱۰۰/۷e			
Ce20					۳۲/۷۶ a	۲/۹۶ abc	
Ce30					۳۳/۳۸ a	۳/۱۴ ab	
Ce40					۲۳/۴۵ b	۲/۹۸ abc	
Cu+CeB20	۶۱/۱۱ b	۱۷/۷۰ k	۱۸۵۶ fg	۱۰۴/۵ cd	۷/۲۴ cdef	۲/۵۶ d	۱/۱۶
Cu+CeR20	۵۷/۹۹ bc	۱۷/۳۸ k	۱۷۹۴ g	۱۰۵/۳ bc	۵/۶۷ ef	۲/۸۰bcd	۱/۰۷
Cu+CeRB20	۶۰/۸۹ b	۱۹/۳۳ j	۲۰۳۲ef	۱۰۴/۸ cd	۹/۶۶ c	۲/۹۵ abcd	۱/۲۹
Cu+CeB30	۵۴/۹۵ bc	۳۲/۷۰ e	۳۴۱۴b	۱۰۳/۷ d	۶/۸۰ def	۲/۶۰ cd	۱/۰۵
Cu+CeR30	۶۶/۶۹ a	۳۶/۴۷ a	۳۹۲۰ a	۱۰۱/۷e	۸/۴۷ cd	۳/۰۸ ab	۱/۲۸
Cu+CeRB30	۶۴/۶۸ a	۳۵/۵۳b	۳۸۰۴ a	۱۰۴/۷ cd	۷/۸۸ cde	۲/۸۶ bcd	۱/۲۴
Cu+CeB40	۵۴/۹۳ c	۲۴/۳۷ h	۲۶۳۸d	۱۰۷/۰ a	۶/۲۵ def	۲/۸۱ bcd	۱/۰۴
Cu+CeR40	۵۹/۱ b	۲۹/۰۳ e	۳۰۶۳ c	۱۰۵/ bcd	۴/۹۶ f	۲/۲۹ e	۱/۰۶
Cu+CeRB40	۵۹/۸۳ b	۲۸/۳۰ f	۳۰۳۱c	۱۰۶/۷ ab	۶/۵۷۷def	۲/۹۰ abcd	۱/۱۲
LSD (p<%1)	۰/۸۲۷	۰/۳۶۷	۱۹۸/۹۱	۰/۸۹۶	۲/۴۲۳	۰/۲۹۲	

میانگین‌های هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند.



شکل ۱- اثر کشت توأم بر معادل عملکرد کل خیار و کرفس (P≤ %1)

در این مورد بیشترین معادل عملکرد این دو گیاه در تیمار *Cu+CeR30* به دست آمده است که در این تیمار میزان LER نیز ۱/۲۸ می‌باشد و دلالت بر استفاده بهتر از زمین دارد.

به منظور ارزیابی میزان سودمندی کشت توأم از شاخص LER استفاده شده است که بر اساس آن بیشترین مقدار LER درتیمار *Cu+CeRB20* به دست آمده که این نتیجه نشان‌دهنده سازگاری و حمایت

Archive of SID

www.SID.ir

مناسب این دو گیاه از هم است. بنابراین احتمال داده می‌شود که باید رقابت بین گیاهان مذکور بر سر عوامل محیطی به حداقل ممکن رسیده باشد. انتخاب این دوگیاه در کشت توأم بر اساس تفاوت‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی آنها از جمله تفاوت‌هایی در نوع برگ‌ها، نحوه استقرار برگ‌ها بر روی ساقه، سیستم ریشه، فرم بوته‌های دو گیاه از نظر ایستاده و خزنده بودن و نیازهای غذایی آنها می‌باشد، این موارد باعث استفاده بهتر از منابع آب و غذا می‌باشند. در این آزمایش تامین نیازهای تغذیه‌ای و آب براساس نیاز گیاه خیار می‌باشد و هیچگونه عملیات کوددهی و هزینه اضافی از این نظر برای کرفس در نظر گرفته نشده و علاوه بر حفظ عملکرد خیار در کشت توأم در اکثر تیمارهای این آزمایش، سود حاصل از عملکرد کرفس نیز در این نحوه کشت ضمن جبران هزینه‌های مربوط به بذر و نشاء، عاید می‌گردد. در واقع متفاوت بودن گیاهان از نظر سازگاری با عوامل محیطی در کشت توأم این امکان را ایجاد کرده تا از کاهش عملکرد احتمالی، از طریق افزایش سطح کشت جلوگیری شود. علاوه بر این از آنجا که طبق محاسبه LER، اعداد به دست آمده بزرگ‌تر از یک هستند، بنابراین سودمندی کشت توأم دو گیاه خیار و کرفس در کلیه تیمارها از نظر راندمان استفاده از زمین تایید می‌شود. Kashi (1992) نیز در بررسی کشت توأم خیار و کرفس سودمندی این سیستم کشت را مورد تایید قرار داد، البته در محاسبه سودمندی و ارزیابی کشت توأم، از روش محاسبه عملکرد نسبی کل استفاده کرد. Bauman et al. (2001) در آزمایش خود مبنی بر اثر رقابت در کشت توأم کرفس و تره فرنگی سودمندی این نحوه کشت را مورد تایید قرار دادند. همچنین در کشت توأم بامیه و خیار (John & Mini, 2005)، در کشت توأم ذرت و سیب‌زمینی (Ebwongu et al., 2001)، در کشت توأم کلم گل با کاهو، تربچه، پیاز و لوبیا (Yldrim & Guvenk, 2005) مقادیر LER بیشتر از یک به دست آمد که نشان‌دهنده سودمندی کشت‌های توأم می‌باشد. بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده در این آزمایش در مجموع سودمندی این نحوه کشت تایید می‌شود.

سپاسگزاری

از همکاری صادقانه آقای مهندس سعید ایلخانی در انجام مراحل عملی این تحقیق صمیمانه قدردانی می‌شود.

REFERENCES

1. Akter, N., Alim, M. A., Mahbubul Islam, M., Naher, Z., Rahman, M. & IgbalHossain, A. S. M. (2004). Evaluation of mixed and intercropping of Lentil and Wheat. *Journal of Agronomy*, (3), 48-51.
2. Banik, P., Midya, A., Sarkar, B. K. & Ghosh, S. S. (2006). Wheat and chick-pea intercropping systems in an additive series experiment: advantages and weed smothering. *European Journal of Agronomy*, (24), 325-332.
3. Bauman, D. T., Lammert, B. & Kropff, M. J. (2001). Competition and crop performance in a leek-celery intercropping system. *Crop Science*, (41), 764-774.
4. Behbahani, A. (1997). *Study of density effect on mono and mix culture of potato and corn*. M. Sc. thesis of agriculture faculty of Azad University of Karaj. (In Farsi).
5. Darabi, A. & Kashi, A. (2000). Study of intercropping between tomato and cucumber. *Nahal va Bazr Journal*, 16 (1), 77-87. (In Farsi).
6. Ebwongu, M., Adipala, E., Ssekabemeb, C. K., Kyamanya, S. & Bhagsari, A. S. (2001). Effect of intercropping maize and potato on yield of the component crops in central uganda. *Journal of African Crop Science*, (9), 83-96.
7. Hiebsch, C. K., Tetiokagho, F., Chirembo, A. M. & Gardner, F. P. (1995). Plant density and soybean maturity in a soybean –maize intercropping. *Agron Journal*, (89), 976-989.
8. John, S. A. & Mini, C. (2005). Biological efficiency of intercropping okra (*Abelmoschus esculents* L. Moench). *Journal of Tropical Agriculture*, (43), 33-36.
9. Kashi, A. (2007). *Intercropping systems in horticulture plants*. Handbook of Tehran University.
10. Kashi, A. (1990). Study of intercropping among cucumber, peppermint and eggplant. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 23(2), 53-56. (In Farsi).
11. Kashi, A. (1992). Study intercropping between celery and cucumber. Abst in *2nd oreliculture researches Seminar*. Agriculture education center. Karaj. (In Farsi).

Archive of SID

www.SID.ir

12. Kouchaki, A., Hosseini, M. & Dezfooli, A. H. (1996). *Maintenance agriculture*. Jahad-e- Daneshgahi of Mashhad Publication. 118 pages. (In Farsi).
13. Mazaheri, D. (1998). *Mixed agriculture*. Tehran University Publication. 262 pages.
14. Tsubo, M., Walker, S. & Ogindo, H. O. (2004). A simulation model of cereal-legume intercropping system for semi- arid regions. *Crop Research*, (93), 23-33.
15. Yazdi Samadi, B. & Poustini, K. (1995). *Principles of agriculture plant production*. Nashr-e-Daneshgahi Publication. 300 pages. (In Farsi).
16. Yildrim, E. & Guvenc, I. (2005). Intercropping based on cauliflower: more productive, profitable and highly sustainable. *European Journal of Agronomy*, (22), 11-18.

Archive of SID

www.SID.ir