Archive of SID

تعیین بهترین تراکم و الگوی کاشت در کشت توام خیار و بامیه

روح اله نادری[۱]، عبدالکریم کاشی[۲] و مرتضی سام دلیری[۳]

چکیده

به منظور ارزیابی اثر تراکم و الگوی کشت بر رشد و عملکرد خیار و بامیه در کشت توام، در سال ۸۷-۸۸ آزمایشی به‌صورت طرح فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در شهرستان نوشهر به اجرا گذاشته شد. تیمارهای الگوی کشت در چهار سطح (a_1 = الگوی کشت خالص «خیار یا بامیه»، a_2 = الگوی کشت بامیه بین بوته‌های خیار، a_3 = الگوی کشت بامیه بین ردیف‌های خیار و a_4 = الگوی کشت بامیه بین بوته و ردیف‌های خیار) و تیمارهای تراکم در سه سطح (b_1 = فاصله کشت بین بوته ۲۰ سانتی‌متر، b_2 = فاصله کشت بین بوته ۳۰ سانتی‌متر و b_3 = فاصله کشت بین بوته ۴۰ سانتی‌متر) بودند. عملکرد و اجزای عملکرد، غلظت عناصر پتاسیم، فسفر، کلسیم و نیتروژن، درصد میوه‌های درجه (۱)، (۲) و (۳) و صفات رویشی در تیمارهای آزمایشی مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که افزایش تراکم باعث افزایش عملکرد، ارتفاع بوته، کاهش وزن تر بوته و تعداد شاخه فرعی، سطح برگ، تعداد و وزن میوه در هر بوته و درصد میوه‌های درجه یک در هر دو گیاه شده است. الگوی کشت تأثیر معنی‌داری بر عملکرد خیار و بامیه داشت، به‌نحوی که بیشترین عملکرد در خیار در الگوی کشت بامیه بین ردیف‌های خیار با تراکم زیاد و بیشترین عملکرد در بامیه در الگوی کشت بامیه بین بوته و ردیف‌های خیار با تراکم متوسط به دست آمد. بر اساس نتایج حاصله، الگوی کشت بامیه بین بوته و ردیف‌های خیار با تراکم متوسط، با بیشترین میزان نسبت برابری زمین برابر با ۲/۱۵ و مجموع ارزش نسبی برابر با ۱/۸۹ به عنوان بهترین تراکم و الگوی کشت توام برای خیار و بامیه معرفی شد.

کلمات کلیدی: *الگوی کشت، بامیه، تراکم گیاه، خیار و کشت توام.*

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۱۵ تاریخ پذیرش: ۸۹/۲/۳۰

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران (نویسنده مسئول)

E- mail: roohholla _ naderi @yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه و بررسی منابع علمی

کشت توام یا مخلوط که کاشت هم زمان دو یا چند گونه گیاهی را در یک قطعه زمین شامل می‌شود، قادر است میزان و پایداری عملکرد را در مقایسه با تک کشتی بهبود بخشد. به‌طور کلی، عکس‌العمل گیاهان مختلف در کشت توام یکسان نبوده و اثرات متقابل آن‌ها بستگی زیادی به شرایط محیطی، فیزیولوژی رشد گیاه و خواص گیاه‌شناسی آن‌ها دارد. بهترین نتیجه زمانی حاصل می‌شود که نوعی تعادل اکولوژیکی بین دو گیاه در کشت توام به‌وجود آید (مظاهری، ۱۳۷۳). تراکم کاشت از جمله عواملی است که به‌طور مستقیم عملکرد و اجزای عملکرد محصول را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تراکم بوته مطلوب، تراکمی است که در نتیجه آن کلیه عوامل محیطی به‌طور کامل مورد استفاده قرار گرفته و در عین حال رقابت درون بوته‌ای و برون بوته‌ای در حداقل باشد، تا حداکثر عملکرد با کیفیت مطلوب به‌دست آید (خواجه پور، ۱۳۷٦). مونیک و امبا (۲۰۰۷) گزارش دادند که، افزایش تراکم بامیه در کشت توام با کاساوا باعث افزایش رقابت درون گونه‌ای و برون گونه‌ای برای کسب فضا و نور شد و در نتیجه باعث افزایش ارتفاع بامیه و کاهش تعداد شاخه فرعی، سطح برگ و عملکرد در بامیه شده است. اودلی و همکاران (۲۰۰۵) گزارش دادند که افزایش تراکم بوته بامیه، باعث کاهش تعداد برگ و شاخه فرعی در هر بوته و سطح برگ بامیه شده است، آن‌ها بیشترین میزان عملکرد بامیه را در تراکم ۱۲۵۰۰۰ بوته در هکتار به‌دست آوردند. میری (۱۳۸۵) در بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد بامیه، بهترین فاصله بین بوته برای بامیه را ۳۰ سانتی‌متر بیان نمود. هم‌چنین آرایش بوته‌ها در داخل یک تراکم معین نیز حایز اهمیت می‌باشد به‌طوری‌که استقرار تراکم مطلوبی از بوته‌های سالم در مناسب‌ترین الگوی آرایش بوته‌ای، اساس یک سیستم موفق تولید زراعی است. آرایش بوته‌ها یا وضعیت هندسی بوته‌ها را می‌توان با تغییر عرض ردیف و فاصله بین بوته‌های روی ردیف تغییر داد. از لحاظ نظری، انتخاب ردیف‌های باریک و افزایش فاصله بوته‌ها روی ردیف سبب استفاده مؤثرتر از منابع و تأخیر در زمان آغاز رقابت درون گونه‌ای خواهد شد (یزدی صمدی و پوستینی، ۱۳۷۳).

کاشی (۱۳۷۱) گزارش داد که بهترین الگوی کشت توام خیار با بادمجان و خیار با فلفل دلمه‌ای، به‌ترتیب الگوی کشت بادمجان بین ردیف‌های خیار با نسبت برابری زمین ۱/۷۸ و الگوی کشت فلفل دلمه‌ای بین بوته و ردیف‌های خیار با نسبت برابری زمین ۱/٦۱ می‌باشد. مونیک و اسیگبو (۱۹۹۷) در بررسی اثر تراکم و الگوهای مختلف کشت توام بر رشد و عملکرد بامیه و ذرت، بالاترین نسبت برابری زمین (۱/۳۵) را در الگوی کشت بامیه بین ردیف‌های ذرت با تراکم ۲۸۰۰۰ بوته بامیه در هکتار به‌دست آوردند. افسوآنیم و لیمبانی (۲۰۰۷) در کشت توام خیار و بامیه، بهترین الگوی کشت توام بامیه با خیار را الگوی کشت یک ردیف بامیه با یک ردیف خیار با نسبت برابری زمین ۲/٤ بیان

www.SID.ir

Archive of SID

کرده‌اند. خیار و بامیه، از گروه سبزی‌های میوه‌ای مهم در ایران بوده و در ضمن اطلاعاتی در مورد کشت توام این دو محصول در کشور وجود ندارد از این‌رو، این آزمایش به منظور تعیین مطلوب‌ترین تراکم و الگوی کشت توام، برای خیار و بامیه به اجرا گذاشته شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۷ در مزرعه‌ی واقع در شهرستان نوشهر، با طول جغرافیایی ۵۱ و ۳۲ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ و ۳۹ درجه شمالی و ارتفاع حدود ۲۰/۹- متر از سطح دریا انجام گرفت. بافت خاک محل آزمایش رسی لومی و pH آن تا عمق گسترش ریشه ۷/۷ بوده است. آزمایش، به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی، در ٤ تکرار انجام گرفت. فاکتور الگوی کشت در چهار سطح (a_1 = الگوی کشت خالص (خیار یا بامیه)، a_2 = الگوی کشت بامیه بین بوته‌های خیار، a_3 = الگوی کشت بامیه بین ردیف‌های خیار، a_4 = الگوی کشت بامیه بین بوته و ردیف‌های خیار) و تراکم در سه سطح (b_1 = فاصله کشت بین بوته ۲۰ سانتی‌متر، b_2 = فاصله کشت بین بوته ۳۰ سانتی‌متر، b_3 = فاصله کشت بین بوته ٤۰ سانتی‌متر) بود (جدول ۱). طول و عرض کرت‌های آزمایش ٤/۵ متر و هر واحد آزمایشی دارای ۳ ردیف کاشت بوده که ردیف وسط به عنوان خط اصلی آزمایش جهت یادداشت برداری منظور شد. خیار مورد کشت، رقم سوپر دامینوس و بامیه رقم کلمسون اسپینلس ۳۰۲ بود. یادداشت برداری از صفاتی نظیر میزان سطح برگ، وزن تر بوته، ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، درصد ماده خشک برگ، تعداد و وزن میوه در هر بوته، وزن متوسط هر میوه، عملکرد، درصد ماده خشک میوه، درصد میوه‌های درجه (۱)، (۲) و (۳) و غلظت عناصر پتاسیم، فسفر، کلسیم و نیتروژن در میوه به عمل آمد. اندازه‌گیری پتاسیم، از طریق هضم به روش سوزاندن خشک و ترکیب با اسید پرکلرید و اندازه‌گیری با فلایم فتومتر، میزان فسفر کل موجود در میوه، با استفاده از معرف بارتن و با روش مولیبدات – وانادات از طریق هضم نمونه‌ها در اسید پرکلرید و به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد. نیتروژن نیتراتی میوه با روش شیمیایی اسید سولفوسالیسیلیک به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر با طول موج ٤۱۰ نانومتر اندازه‌گیری شد (غازان شاهی، ۱۳۷٦). تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار Mstatc، مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون S.N.K و ارزیابی کشت توام با روش نسبت برابری زمین (LER) و مجموع ارزش نسبی (RVT) صورت گرفت. نسبت برابری زمین بر اساس معادله‌ی زیر محاسبه شد:

$LER = (Y_{ci} / Y_{cs}) + (Y_{oi} / Y_{os})$ که Y_{oi} و Y_{ci} مقدار محصول خیار و بامیه در کشت توام و Y_{os} و Y_{cs} حداکثر محصول خیار و بامیه در کشت خالص است. نسبت برابری زمین در صورت برتری کشت مخلوط، بیشتر از یک و در حالت برتری کشت خالص کمتر از یک خواهد بود، و اگر

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- نام تیمارهای آزمایشی و تراکم گیاه در واحد متر مربع

ردیف	نام تیمار	حروف اختصاری	تعداد بوته در متر مربع
۱	خیار تک کشتی با فاصله بوته ۲۰Cm و فاصله ردیف ۱۵۰Cm	Cu20	۳/۳
۲	خیار تک کشی با فاصله بوته ۳۰Cm و فاصله ردیف ۱۵۰Cm	Cu30	۲/۲
۳	خیار تک کشتی با فاصله بوته ۴۰Cm و فاصله ردیف ۱۵۰Cm	Cu40	۱/۷
۴	بامیه تک کشتی با فاصله بوته ۲۰Cm و فاصله ردیف ۷۵Cm	O20	۶/۶
۵	بامیه تک کشتی با فاصله بوته ۳۰Cm و فاصله ردیف ۷۵Cm	O30	۴/۴
۶	بامیه تک کشتی با فاصله بوته ۴۰Cm و فاصله ردیف ۷۵Cm	O40	۳/۳
۷	کشت بامیه بین بوته های خیار با فاصله ۲۰Cm و فاصله ردیف ۱۵۰Cm	Cu+O20 m1	۳/۳ بوته خیار+۳/۳ بوته بامیه
۸	کشت بامیه بین بوته های خیار با فاصله ۳۰Cm و فاصله ردیف ۱۵۰Cm	Cu+O30 m1	۲/۲ بوته خیار+۲/۲ بوته بامیه
۹	کشت بامیه بین بوته های خیار با فاصله ۴۰Cm و فاصله ردیف ۱۵۰Cm	Cu+O40 m1	۱/۷ بوته خیار+۱/۷ بوته بامیه
۱۰	کشت بامیه بین ردیف های خیار با فاصله ۲۰Cm و فاصله ردیف ۱۵۰Cm	Cu+O20 m2	۳/۳ بوته خیار+۳/۳ بوته بامیه
۱۱	کشت بامیه بین ردیف های خیار با فاصله ۳۰Cm و فاصله ردیف ۱۵۰Cm	Cu+O30 m2	۲/۲ بوته خیار+۲/۲ بوته بامیه
۱۲	کشت بامیه بین ردیف های خیار با فاصله ۴۰Cm و فاصله ردیف ۱۵۰Cm	Cu+O40 m2	۱/۷ بوته خیار+۱/۷ بوته بامیه
۱۳	کشت بامیه بین بوته و ردیف های خیار بافاصله ۲۰Cm و فاصله ردیف ۷۵Cm	Cu+O20 m3	۳/۳ بوته خیار+۶/۶ بوته بامیه
۱۴	کشت بامیه بین بوته و ردیف های خیار بافاصله ۳۰Cm و فاصله ردیف ۷۵Cm	Cu+O30 m3	۲/۲ بوته خیار+۴/۴ بوته بامیه
۱۵	کشت بامیه بین بوته و ردیف های خیار بافاصله ۴۰Cm و فاصله ردیف ۷۵Cm	Cu+O40 m3	۱/۷ بوته خیار+۳/۳ بوته بامیه

مساوی با یک باشد محصول زراعت تک کشتی و مخلوط یکسان است (مظاهری، ۱۳۷۳). مجموع ارزش نسبی نیز بر اساس فرمول زیر محاسبه شد:

$$RVT= (aP_1+bP_2) / aM$$

در این رابطه، a قیمت محصول اصلی (که در این تحقیق گیاه خیار به‌عنوان گیاه اصلی و بامیه به عنوان گیاه ثانوی بوده، قیمت خیار در زمان برداشت ۶۰۰ تومان و قیمت بامیه ۱۲۰۰ تومان در نظر گرفته شد). b قیمت محصول ثانوی، p_1 و p_2 به ترتیب عملکرد خیار در کشت مخلوط و عملکرد بامیه درکشت مخلوط، M عملکرد خیار در کشت خالص بوده است. اگر RVT به دست آمده بیشتر از یک باشد، کشت مخلوط مزیت داشته و اگر مقدار این شاخص کمتر از یک باشد تک کشتی ترجیح داده می‌شود (جوانشیر و همکاران، ۱۳۷۹).

نتایج و بحث

صفات رویشی خیار: الگوی کشت در سطح احتمال ۵ درصد، تعداد شاخه فرعی و در سطح احتمال ۱ درصد، وزن تر بوته‌های خیار را تحت تاثیر قرار داد. هم‌چنین، تراکم در سطح احتمال ۱ درصد بر روی تعداد شاخه فرعی و وزن تر بوته و در سطح احتمال ۵ درصد بر روی سطح برگ بوته‌های خیار اثر معنی‌دار داشته است، اما اثر متقابل این دو فاکتور بر روی صفات رویشی معنی‌دار نبود (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی در جدول (۵) نشان می‌دهد که، کاهش تراکم بوته در واحد سطح سبب افزایش تعداد شاخه فرعی، سطح برگ و وزن تر بوته شده است، که این می‌تواند به دلیل افزایش فضای در اختیار گیاه باشد، هم‌چنین، در همه الگوهای کشت توام بدلیل افزایش تراکم بوته در واحد سطح از میزان

www.SID.ir

Archive of SID

تعداد شاخه فرعی و وزن تر بوته کاسته شد و تنها در الگوی کشت بامیه بین ردیف‌های خیار میزان سطح برگ در هر بوته افزایش پیدا کرد و این نیز احتمالاً بدلیل کاهش رقابت درون گونه‌ای و برون گونه‌ای برای کسب منابع باشد. همچنین از نظر تراکم، بیشترین میزان سطح برگ در تراکم کم و کمترین میزان در تراکم زیاد حاصل شده است. بیشترین تعداد شاخه فرعی مربوط به الگوی کشت خالص خیار با تراکم کم می‌باشد و بیشترین وزن تر بوته در کشت خالص و در تراکم کم به دست آمده است. در بررسی اولاسانتان (۲۰۰۷) در کشت توام کدو تنبل و یام، تعداد برگ و شاخه فرعی در هر بوته و میزان سطح برگ کدو تنبل به طور معنی‌دار، با افزایش تراکم کاهش پیدا کرد.

عملکرد و اجزای عملکرد خیار: تجزیه واریانس مشاهدات نشان داد که الگوی کشت و تراکم و اثر متقابل الگوی کشت × تراکم در سطح احتمال ۱ درصد، تعداد و وزن میوه در هر بوته، عملکرد و درصد میوه‌های درجه (۱) را تحت تاثیر قرار داده، درصد میوه‌های درجه (۳) در سطح احتمال ۵ درصد تحت تأثیر الگوی کشت و اثر متقابل و در سطح احتمال ۱ درصد تحت تاثیر تراکم قرار گرفت. همچنین وزن متوسط هر میوه در سطح احتمال ۵ درصد، تحت تاثیر تراکم و اثر متقابل الگوی کشت × تراکم قرار گرفت (جدول ۳). میانگین تعداد میوه در هر بوته خیار در کشت توام به طور متوسط ۱۶ درصد نسبت به کشت خالص افزایش یافته است. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که با کاهش تراکم، تعداد و وزن میوه در هر بوته به‌طور معنی‌دار افزایش پیدا کرد و حداکثر تعداد و وزن میوه در هر بوته در الگوی کشت بامیه بین بوته‌های خیار با تراکم کم به‌دست آمد (جدول ٤). افسوآنیم و لیمبانی (۲۰۰۷) در کشت توام بامیه و خیار، با افزایش تعداد و وزن میوه در هر بوته خیار در کشت توام نسبت به کشت خالص مواجه شدند. میانگین وزن میوه در هر بوته در کشت توام به‌طور متوسط ۱۳٪ بیشتر از کشت خالص خیار بود. کاشی (۱۳۷۱) در کشت توام خیار با بادمجان و فلفل دلمه‌ای بیشترین تعداد و وزن میوه در هر بوته خیار را در کشت توام به دست آورد. مقایسه میانگین‌های جدول (٤) نشان داد که افزایش تراکم بوته باعث کاهش درصد میوه‌های درجه (۱) و افزایش درصد میوه‌های درجه (۳) شده است، که این می‌تواند به خاطر افزایش رقابت برای کسب منابع مورد نیاز برای رشد و نمو باشد (مونیک و امبا، ۲۰۰۷ و افسوآنیم و لیمبانی، ۲۰۰۷). بیشترین درصد میوه‌های درجه (۱) در الگوی کشت بامیه بین ردیف‌های خیار با تراکم کم به دست آمد، در حالی‌که بیشترین درصد میوه‌های درجه (۳) در الگوی کشت خالص خیار در تراکم زیاد حاصل شده است. در بررسی افسوآنیم و لیمبانی (۲۰۰۷) درصد میوه‌های یکنواخت در خیار، در کشت توام با یک ردیف بامیه افزایش پیدا کرد اما افزایش تراکم بامیه به دو ردیف باعث کاهش درصد میوه‌های یکنواخت در خیار شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات غلظت عناصر و صفات رویشی خیار در کشت توام

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		تعداد شاخه فرعی	سطح برگ	وزن تر بوته	طول بوته	نیتروژن	فسفر	کلسیم	پتاسیم
تکرار	۲	۰/۷۸۶	۰/۴۲۶	۱۳۷۹/۶۸	۷۵۸/۹۰۴	۰/۰۰۲	۰/۴۲۶	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳
الگوی کشت (A)	۳	۲/ ۶۰۳*	۲/۷۵۸	۵۴۲۴/۷۹**	۲۶۴/۸۳	۰/۰۱۴**	۲/۷۵**	۰/۱۴۶**	۰/۰۹۸**
تراکم کشت (B)	۲	۶/۱۰۴**	۸/۱۴۷*	۱۰۰۳۲/۵۶**	۲۲۹/۲۶۶	۰/۰۲۳**	۸/۱۴**	۰/۰۲۹**	۰/۰۲۴**
A*B	۶	۰/۶۷۸	۵/۸۵۴	۱۷۱۹/۷۹	۹۷/۱۵۱	۰/۰۰۸**	۵/ ۸۵**	۰/۱۰۸**	۰/۰۳۳**
خطا	۲۱	۰/۷۸۴	۱/۰۵۵	۹۷۵/۳۸	۵۴۲/۸۸	۰/۰۰۱	۱/۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
ضریب تغییرات (درصد)		۲۳/۹۷	۳/۴۳	۱۳/۵۱	۹/۷۹	۰/۲۸	۳/۴۳	۰/۳۲	۲/۸۲

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات عملکرد و اجزای عملکرد خیار در کشت توام

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		تعداد میوه در هر بوته	وزن میوه در هر بوته	وزن متوسط هر میوه	درصد ماده خشک میوه	عملکرد	درصد میوه درجه (۱)	درصد میوه درجه (۲)	درصد میوه درجه (۳)
تکرار	۳	۰/۰۷۴	۱۷۴۶/۸۲۸	۲۴/۸۷	۰/۰۴۸	۰/۳۰۳	۲۱/۷۰۳	۱۲/۳۲۲	۲۱/۰۱۵
الگوی کشت (A)	۳	۳/۳۶۶**	۱۱۷۹۱/۵۷**	۹/۰۶۹	۰/۱۰۳	۷/۱۱۹**	۱۶۲/۳۳**	۳۰/۹۷	۵۱/۷۵*
تراکم کشت (B)	۲	۱۲۶/۲۷۵**	۴۴۰۶۹۹/۴۸**	۴۷/۶۵*	۰/۳۳۷	۸/۱۹۰**	۲۳۸/۱۴۷**	۱۸/۵۶	۱۳۲/۶۰**
A*B	۶	۲/۹۸۳**	۱۶۳۲۱/۹۷**	۲۸/۴۲۸*	۰/۱۷۶	۶/۱۰۲**	۱۰۱/۵۲۲**	۳۲/۴۶	۳۳/۷۵۵*
خطا	۳۲	۰/۴۱۸	۱۰۰۳/۱۵	۱۱/۵۱۲	۰/۲۶۵	۰/۵۷۷	۲۴/۵۹۴	۱۹/۰۷۸	۱۳/۹۲
ضریب تغییرات (درصد)		۷/۰۹	۵/۴۱	۵/۲۶	۱۲/۶۵	۵/۷۷	۷/۴۲	۲۱/۳۴	۲۹/۴۳

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل الگوی کشت × تراکم بر روی برخی صفات مورد ارزیابی خیار در کشت توام

صفات / تیمار	وزن متوسط میوه (g)	وزن میوه در هر بوته (g)	تعداد میوه در هر بوته	عملکرد (t/ha)	درصد میوه درجه (۱)	درصد میوه درجه (۳)	غلظت عناصر (ml/100 g)			
							نیتروژن	فسفر	کلسیم	پتاسیم
Cu20	۶۶/۰۸ab	۴۰۰/۸f	۶/۱۳f	۱۳/۰۶cde	۵۳/۸۴d	۲۲/۲۱a	۰/۳۱۷i	۲۹/۱۹ab	۰/۷۸۴i	۱/۱۴c
Cu30	۶۶/۲۹ab	۵۳۲/۷e	۸/۰۷e	۱۱/۸۲ef	۵۷/۸۴cd	۱۵/۵۷b	۰/۴۶۴a	۳۱/۷۱a	۰/۹۱۳g	۱/۰۱d
Cu40	۶۴/۰۷abc	۶۸۶/۶cd	۱۰/۷۲cd	۱۱/۳۴f	۷۰/۷۷ab	۱۰/۳۷b	۰/۳۶۹c	۲۹/۷۸ab	۰/۷۶۸j	۱/۰۴d
Cu+O20 m1	۶۶/۴۸ab	۴۱۷/۴f	۶/۲۸f	۱۳/۸۹abc	۶۵/۶۳abc	۱۴b	۰/۳۵۳e	۳۰/۰۵ab	۱/۱۸ b	۱/۲۸b
Cu+O30 m1	۶۲/۹۸abc	۵۲۲/۶e	۸/۳۱e	۱۱/۶۸ef	۷۲/۳۸ab	۸/۶۹b	۰/۳۲۲h	۳۰/۸۵ab	۰/۸۵۴h	۱/۲۸b
Cu+O40 m1	۶۳/۵۶abc	۸۵۹/۱a	۱۳/۵۵a	۱۴/۳۴abc	۷۰/۰۷ab	۱۱/۳۱b	۰/۲۹۷k	۲۸/۴۴b	۱/۱۲a	۱/۳۰b
Cu+O20 m2	۶۷/۹۰a	۴۵۳/۲f	۶/۶۳f	۱۵/۳۶a	۶۳/۱۱bc	۱۴/۵۵b	۰/۲۲۷l	۳۰/۴۲ab	۰/۷۵۳k	۱/۱۷c
Cu+O30 m2	۶۷/۷۰a	۶۶۳/۹cd	۹/۸۶d	۱۴/۷۳ab	۶۴/۸۵abc	۱۴/۶۰b	۰/۳۴۰f	۲۹/۹۱ab	۱/۱۶c	۱/۱۷c
Cu+O40 m2	۵۹/۵۴c	۷۴۴/۷b	۱۲/۵۱b	۱۲/۴۰def	۷۵/۳۱a	۷/۴۱b	۰/۳۳۰g	۳۱/۴۲a	۰/۶۳۵l	۱/۰۵d
Cu+O20 m3	۶۱/۱۸bc	۳۹۶/۸f	۶/۴۷f	۱۳/۳۸bcd	۷۰/۷۷ab	۱۱/۴۳b	۰/۳۵۹d	۲۶/۶۹c	۱/۱۴d	۱/۲۸b
Cu+O30 m3	۶۵/۸۴ab	۶۴۲/۷d	۹/۸۱d	۱۴/۲۳abc	۶۹/۸۶ab	۱۱/۹۲b	۰/۴۵۳b	۳۰/۵۳ab	۱/۰۱e	۱/۰۶d
Cu+O40 m3	۶۳/۱۳abc	۷۰۶/۹bc	۱۱/۲۲c	۱۱/۸۶ef	۶۷/۸۰abc	۹/۷۵b	۰/۳۰۷j	۳۰/۵۸ab	۰/۹۵۲f	۱/۴۳a

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون طبق آزمون دانکن (حداقل در سطح ۵٪) اختلاف معنی‌دار ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- مقایسه میانگین اثرات اصلی بر روی برخی صفات مورد ارزیابی خیار و بامیه در کشت توام

صفات / تیمار	سطح برگ (cm^2)		تعداد شاخه فرعی		وزن تر بوته (g)	عملکرد (t/ha)	درصد ماده خشک برگ (g)	فسفر بامیه (ml/100 g)
الگوی کشت	بامیه	خیار	بامیه	خیار	خیار	بامیه	بامیه	بامیه
کشت خالص	۱۴۱۳۰b	۲۸۴۸b	۳/۰۸a	۴/۴۹a	۲۶۱/۵a	۳/۱۵ab	۱۹/۰۲a	۲۵/۵۸b
کشت بامیه بین بوته	۱۸۰۴۰ab	۲۵۸۰d	۲/۶۸a	۳/۳۶b	۲۰۶/۸b	۲/۸۵ab	۱۸/۹۵a	۲۶/۶۲a
کشت بامیه بین ردیف	۲۳۴۶۰a	۳۰۳۷a	۳/۴۷a	۳/۳۶b	۲۴۰/۶ab	۲/۵۵b	۱۸/۵۹ab	۲۵/۵۴b
کشت بامیه بین بوته و ردیف	۱۸۵۳۰ab	۲۷۴۹c	۲/۶۴a	۳/۵۶b	۲۱۵/۷b	۳/۸۳a	۱۸/۱۸b	۲۶/۹۸a
اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون طبق آزمون دانکن (حداقل در سطح ۵٪) اختلاف معنی‌دار ندارند.								
فاصله کشت بین بوته								
۲۰ سانتی متر	۱۳۴۵۰b	۲۴۰۰c	۱/۸۵c	۲/۸۵b	۲۰۰/۶c	۳/۳۰a	۱۸/۷۷a	۲۶/۱۵b
۳۰ سانتی متر	۱۶۵۶۰b	۲۷۸۰b	۳/۰۹b	۴/۰۸a	۲۳۲/۱b	۲/۹۴a	۱۸/۷۱a	۲۶/۶۱a
۴۰ سانتی متر	۲۵۶۰۰a	۳۲۳۱a	۳/۹۹a	۴/۱۵a	۲۶۰/۷a	۳/۰۵a	۱۸/۶۴a	۲۵/۸۰b
اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون طبق آزمون دانکن (حداقل در سطح ۵٪) اختلاف معنی‌دار ندارند.								

به‌طور کلی کشت توام باعث افزایش ۱۴ درصدی میوه‌های درجه یک و کاهش ۲۸ درصدی میوه‌های درجه سه نسبت به کشت خالص خیار شد. مقدار عملکرد در کشت توام نسبت به کشت خالص ۱۲ درصد افزایش داشت. مقایسه میانگین‌ها در جدول (٤) نشان می‌دهد که عملکرد خیار در اکثر الگوهای کشت توام نسبت به کشت خالص افزایش یافته، بیشترین میزان عملکرد مربوط به الگوی کشت بامیه بین ردیف‌های خیار با تراکم زیاد و کمترین عملکرد در الگوی کشت خالص خیار با تراکم کم به دست آمده است. افسوآنیم و لیمبانی (۲۰۰۷) بیشترین عملکرد خیار را در الگوی کشت توام یک ردیف بامیه با یک ردیف خیار به دست آوردند. کاشی (۱۳۷۱) بیشترین عملکرد خیار را در کشت توام با بادمجان، در الگوی کشت بادمجان بین ردیف‌های خیار به دست آورد. در تیمار کشت بامیه بین ردیف‌های خیار با تراکم زیاد به دلیل اثر بادشکنی بامیه و تراکم بالا و هم‌چنین، کاهش رقابت برون گونه‌ای عملکرد محصول نسبت به بقیه تیمارها افزایش معنی‌داری داشته است. اثرات مثبت بادشکنی گیاهان همراه در کشت توام دو گونه مختلف بر روی عملکرد خیار توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است (کاشی، ۱۳۷۱ و مظاهری، ۱۳۷۳).

صفات رویشی بامیه: از میان صفات رویشی اندازه‌گیری شده در بامیه الگوی کشت در سطح احتمال ۱ درصد و ۵ درصد به ترتیب بر وزن تر بوته و درصد ماده خشک برگ و تراکم در سطح احتمال ۱ درصد بر ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، سطح برگ و وزن تر بوته و اثر متقابل الگوی کشت × تراکم درسطح احتمال ۵ درصد بر ارتفاع و وزن تر بوته بامیه اثر معنی‌دار داشته است (جدول ٦). مقایسه میانگین داده‌ها در جدول (۸) نشان می‌دهد که افزایش تراکم در کشت خالص و توام باعث افزایش ارتفاع بوته شده است. بیشترین ارتفاع بوته در الگوهای کشت بامیه بین ردیف‌های خیار و

www.SID.ir

Archive of SID

کشت خالص بامیه با تراکم زیاد حاصل شده و کمترین ارتفاع در کشت خالص بامیه با تراکم متوسط به دست آمده است. میری (۱۳۸۵) در بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد بامیه بیان کرد که افزایش تراکم بامیه باعث افزایش رقابت درون گونه‌ای برای کسب فضا و نور شده و در نتیجه ارتفاع بامیه افزایش می‌یابد. افسوآنیم و لیمبانی (۲۰۰۷) دلیل افزایش ارتفاع بامیه در کشت توام با خیار را به دلیل کوتاه بودن دوره رویش خیار و حفظ رطوبت اطراف گیاه از طریق پوششی که بوته‌های خیار فراهم کردند عنوان نمودند. به عقیده مونیک و امبا (۲۰۰۷) با افزایش تراکم و افزایش رقابت برای کسب فضا و نور، ارتفاع بوته افزایش می‌یابد، به دنبال افزایش ارتفاع بوته تعداد شاخه فرعی در هر بوته کاسته شده و هم‌چنین، فاصله بین میانگره‌ها افزایش و از تعداد برگ در هر بوته کاسته می‌شود، در نتیجه سطح برگ گیاه کاهش می‌یابد. همان طوری‌که در جدول (۵) نشان داده شده است بیشترین تعداد شاخه فرعی و سطح برگ در الگوی کشت بامیه بین ردیف‌های خیار و در تراکم کم به دست آمده و کمترین تعداد شاخه فرعی در تراکم زیاد و کمترین میزان سطح برگ در الگوی کشت خالص بامیه در تراکم زیاد به دست آمده است. اولاسانتان (۲۰۰۱) گزارش داد که افزایش تراکم بامیه در کشت توام با کاساوا باعث افزایش ارتفاع، کاهش تعداد شاخه فرعی و سطح برگ بامیه شده است. اودلی و همکاران (۲۰۰۵) نیز افزایش ارتفاع، کاهش تعداد شاخه فرعی و سطح برگ بامیه را در تراکم‌های بالای بامیه گزارش دادند. مقایسه میانگین درصد ماده خشک برگ در الگوهای مختلف کشت توام نشان می‌دهد که افزایش تراکم بوته در کشت توام باعث کاهش درصد ماده خشک برگ بامیه شده است (جدول ۵). بیشترین درصد ماده خشک برگ بامیه در الگوی کشت خالص بامیه و کمترین درصد ماده خشک برگ در الگوی کشت بامیه بین بوته و ردیف‌های خیار به‌دست آمده است. این نتایج با یافته‌های مونیک و اسیگبو (۱۹۹۷) در بررسی اثر تراکم و الگوهای مختلف کشت توام بر رشد و عملکرد بامیه و ذرت، مطابقت دارد. مقایسه میانگین‌ها در جدول (۸) نشان می‌دهد که به موازات افزایش تراکم و کاهش فضای در اختیار گیاه، وزن تر بوته نیز کاهش پیدا کرده، به طوری‌که بیشترین وزن تر بوته در الگوی کشت بامیه بین ردیف‌های خیار با تراکم کم و کمترین وزن تر بوته در کشت خالص بامیه با تراکم متوسط به دست آمد. در بررسی مونیک و امبا (۲۰۰۷) در کشت توام بامیه با کاساوا نیز افزایش تراکم بامیه باعث افزایش ارتفاع و کاهش وزن تر بوته در هر دو گیاه شد.

عملکرد و اجزای عملکرد بامیه: نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین الگوهای مختلف کشت از لحاظ آماری در صفات وزن و تعداد میوه در هر بوته و عملکرد بامیه در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. از طرفی تراکم در سطح احتمال ۱ درصد بر روی تعداد و وزن میوه در هر بوته اثر

www.SID.ir

Archive of SID

معنی دار داشته، هم‌چنین، اثر متقابل این دو فـاکتور احتمال ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۷).

تنها بر روی تعداد و وزن میوه در هر بوته در سطح

جدول ۶- تجزیه واریانس غلظت عناصر و صفات رویشی در بامیه در کشت توام

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات								
		تعداد شاخه فرعی	سطح برگ	وزن تر بوته	درصد ماده خشک برگ	ارتفاع بوته	نیتروژن	فسفر	کلسیم	پتاسیم
تکرار	۲	۰/۴۰۸	۵۶۸۳۱۳/۶۱	۱۶۱۷۰۹/۱۶	۰/۰۰۹	۲۷۰/۶۱	۰/۰۰۲	۰/۰۹۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴
الگوی کشت (A)	۳	۱/۳۲۵	۱۲۶۳۸۹۴۲۳/۵	۶۱۷۱۷۸/۲۴**	۱/۳۳*	۴۱۶/۷۰	۰/۰۰۵**	۴/۷۸**	۰/۱۹۷**	۰/۰۰۲
تراکم کشت (B)	۲	۱۲/۴۴**	۴۰۲۷۲۷۱۹۱/۷۷**	۶۲۰۰۱۵/۱۶**	۰/۰۸	۱۳۷۴/۱**	۰/۰۰۱**	۱/۶۸**	۰/۱۱۹**	۰/۰۰۳
A*B	۶	۰/۹۲۷	۶۱۶۷۳۲۰۳/۹	۲۰۸۰۷۸/۸۹*	۰/۵۴۷	۳۹۶/۸۹*	۰/۰۰۶**	۰/۵۰	۰/۳۵۷**	۰/۰۰۱
خطا	۲۱	۱/۳۸۶	۶۳۰۰۴۶۰۱/۷	۷۸۵۴۶/۳۵	۰/۳۱۴	۱۶۸/۱۳	۰/۰۰۱	۰/۲۷۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲
ضریب تغییرات (درصد)		۳۹/۶۱	۴۲/۸۲	۱۸/۴۸	۳/۰۰	۸/۲۹	۰/۲۵	۲/۰۱	۱/۴۳	۸/۲۷

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

جدول ۷- تجزیه واریانس صفات عملکرد و اجزای عملکرد بامیه در کشت توام

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		تعداد میوه در هر بوته	وزن میوه در هر بوته	وزن متوسط هر میوه	درصد ماده خشک میوه	عملکرد	درصد میوه درجه (۱)	درصد میوه درجه (۲)	درصد میوه درجه (۳)
تکرار	۳	۲/۰۳۱	۱۶۸/۵۲	۳۹۵۲۷۶/۵۵	۱/۴۶	۰/۳۲۱	۱۰/۶۳	۶/۱۷	۰/۹۴
الگوی کشت (A)	۳	۲۶۹/۸۷**	۹۳۳۴/۴۵**	۳۸۷۸۹۲/۶۶	۰/۲۳	۳/۵۱۱**	۸/۸۴	۴/۲۹	۴/۸۱
تراکم کشت (B)	۲	۶۲۰/۹۲**	۱۸۴۹۵/۷۹**	۳۸۹۰۵۹/۹۶	۰/۵۳۷	۰/۴۴۰	۵/۲۷	۵/۰۹	۶/۱۶
A*B	۶	۶۶/۲۷**	۲۲۵۶/۱۰**	۳۹۲۹۴۷/۰۲	۰/۵۳۰	۰/۸۹۸	۹/۲۱	۷/۸۷	۲/۳۲
خطا	۳۲	۱۳/۹۳	۴۳۰/۹۸	۴۰۸۰۵۳/۶۶	۰/۶۶۲	۰/۵۸۳	۴/۹۲	۲/۳۳۶	۲/۴۹
ضریب تغییرات (درصد)		۲۱/۲۴	۲۰/۷۵	۶۱/۵۷	۶/۵۵	۲۴/۶۴	۲/۴۴	۲۸/۰۷	۴۳/۷۶

*و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

جدول ۸- مقایسه میانگین اثرات متقابل الگوی کشت × تراکم بر روی برخی صفات مورد ارزیابی بامیه در کشت توام

صفات / تیمار	ارتفاع بوته	وزن تر بوته (g)	تعداد میوه در هر بوته	وزن میوه در هر بوته (g)	غلظت عناصر (ml/100g)	
					کلسیم	نیتروژن
O20	۱۷۷/۹ a	۱۱۱۷ cd	۱۰/۰۴ d	۵۷/۴۰ c	۰/۶۵۹ k	۰/۲۹۷ e
O30	۱۵۱/۶ ab	۹۷۴d	۱۲/۲۴ cd	۶۷/۰۴ c	۱/۴۵ b	۰/۳۱۹ de
O40	۱۵۹/۴ ab	۱۶۹۹ bc	۱۴/۶۸ cd	۷۹/۰۱ c	۱/۲۴ d	۰/۲۶۴f
Cu+O20 m1	۱۵۱/۰ ab	۱۶۲۴ bcd	۱۲/۸۱ cd	۷۸/۲۰ c	۱/۴۲ c	۰/۳۱۵e
Cu+O30 m1	۱۵۲/۷ab	۱۶۶۱ bc	۲۳/۱۳ b	۱۲۶/۴ b	۰/۶۷۷ j	۰/۳۶۱c
Cu+O40 m1	۱۴۱/۴ b	۱۵۰۲ bcd	۳۳/۴۴ a	۱۹۱/۴ a	۱/۵۴ a	۰/۳۳۴d
Cu+O20 m2	۱۷۸/۲ a	۱۳۹۴ bcd	۱۴/۶۵ cd	۸۶/۴۰ bc	۱/۰۵ e	۰/۳۱۲e
Cu+O30 m2	۱۳۸/۳ b	۱۸۱۷ b	۱۵/۴۴ cd	۸۷/۳۱ bc	۰/۹۰۷ g	۰/۳۰۱e
Cu+O40 m2	۱۵۳/۰ ab	۲۳۸۳ a	۳۰/۰۴ a	۱۷۱/۵ a	۰/۸۹۹ g	۰/۴۰۹ a
Cu+O20 m3	۱۶۱/۲ ab	۱۱۲۱ cd	۱۰/۴۸ cd	۵۸/۶۱ c	۰/۸۱۸ i	۰/۳۹۳ b
Cu+O30 m3	۱۵۹/۴ ab	۱۳۱۹ bcd	۱۴/۸۸ cd	۹۰/۹۲ bc	۰/۸۵۹ h	۰/۳۰۵ e
Cu+O40 m3	۱۵۲/۳ ab	۱۵۸۹ bcd	۱۹/۰۵ bc	۱۰۶/۵ bc	۰/۹۹۵ f	۰/۳۳۳d

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون طبق آزمون دانکن (حداقل در سطح ۵٪) اختلاف معنی‌دار ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسه میانگین‌ها در جدول (۸) نشان داد که با افزایش تراکم از تعداد میوه در هر بوته کاسته شد. بیشترین تعداد و وزن میوه در هر بوته در الگوی کشت بامیه بین بوته‌های خیار با تراکم کم و کمترین تعداد و وزن میوه در هر بوته در الگوی کشت خالص بامیه با تراکم زیاد حاصل شد. کاهش تعداد و وزن میوه در هر بوته در تراکم زیاد می‌تواند به‌خاطر افزایش رقابت درون و برون گونه‌ای برای کسب منابع مورد نیاز برای رشد و نمو باشد که در تراکم‌های کم، این رقابت کمتر شده است (مونیک و امبا، ۲۰۰۷). تعداد و وزن میوه در هر بوته در کشت توام به ترتیب ۵۷ و ۷۹ درصد بیشتر از کشت خالص بامیه بود. پیتان و التوند (۲۰۰٦) نیز افزایش تعداد میوه در هر بوته بامیه را در کشت توام با گوجه فرنگی گزارش دادند. کشت توام به طور معنی‌داری باعث افزایش عملکرد بامیه شد. بر اساس نتایج مقایسه میانگین‌ها در جدول (۵) بیشترین عملکرد بامیه مربوط به الگوی کشت بامیه بین بوته و ردیف‌های خیار می‌باشد. افسوآنیم و لیمبانی (۲۰۰۷) بیشترین عملکرد محصول در بامیه را در الگوی کشت دو ردیف بامیه با یک ردیف خیار با تراکم زیاد به دست آورند و افزایش عملکرد در این تیمار را به خاطر افزایش تراکم بوته در واحد سطح دانستند. مونیک و امبا (۲۰۰۷) بیان کردند که از میزان عملکرد و اجزای عملکرد بامیه در کشت توام با کاساوا با افزایش تراکم بامیه کاسته شده است که این می‌تواند به‌خاطر تشدید رقابت برای کسب منابع، در تراکم بالا باشد. از طرفی عملکرد محصول در واحد سطح، با افزایش تراکم، افزایش می‌یابد.

غلظت عناصر در میوه خیار و بامیه: تجزیه واریانس مشاهدات نشان داد که الگوی کشت و تراکم و اثر متقابل الگوی کشت × تراکم در سطح احتمال ۱ درصد بر غلظت عناصر پتاسیم، فسفر، کلسیم و نیتروژن در میوه خیار و غلظت نیتروژن و کلسیم میوه بامیه اثر معنی‌دار داشته است (جداول ۲ و ٦). نتایج مقایسه میانگین‌ها در جدول (٤) نشان داد که بیشترین غلظت فسفر در خیار در الگوی کشت خالص خیار با تراکم متوسط و کمترین غلظت فسفر در خیار در الگوی کشت بامیه بین بوته و ردیف‌های خیار با تراکم زیاد به دست آمده است. در بامیه غلظت فسفر تنها تحت تاثیر الگوی کشت و تراکم (در سطح ۱ درصد) قرار گرفت (جدول ٦). بر اساس مقایسه میانگین‌های جدول (۵)، بیشترین غلظت فسفر در بامیه، در الگوی کشت بامیه بین بوته و ردیف‌های خیار در تراکم متوسط به‌دست آمد. این الگوی کشت بیشترین میزان عملکرد در بامیه را نیز داشت. گونز و همکاران (۲۰۰۷) در کشت توام گندم با عدس و نخود ایرانی، یکی از دلایل افزایش عملکرد در گندم را بهبود تغذیه فسفر توسط نخود و عدس عنوان کردند و افزایش غلظت فسفر در شاخه‌های گندم را از نشانه‌های بهبود تغذیه فسفر در گندم بیان نمودند. لی و همکاران (۲۰۰۳) بیان نمودند که، غلظت و جذب فسفر در باقلا در زمانی که این دو گیاه با هم کشت شدند و ریشه‌های این دو با

www.SID.ir

Archive of SID

هم در تماس بودند بیشتر از زمانی بوده که ریشه‌های این دو گیاه از هم جدا بوده است. اینال و همکاران (۲۰۰۷) در کشت توام بادام زمینی با ذرت و بادام زمینی با جو دلایل افزایش غلظت فسفر در شاخه‌های ذرت و جو را، کاهش pH ریزوسفر گیاه و افزایش فعالیت آنزیم فسفاتاز در خاک و ریشه این دو گیاه بیان نمودند.

بر اساس داده‌های جدول (٤)، الگوی کشت بامیه بین بوته و ردیف‌های خیار با تراکم کم که بیشترین غلظت پتاسیم میوه خیار را دارد، از لحاظ غلظت نیتروژن مقدار کمی را به خود اختصاص داد. بیشترین غلظت نیتروژن در میوه خیار، در الگوی کشت خالص خیار با تراکم متوسط به‌دست آمد، این تیمار از لحاظ غلظت پتاسیم کمترین میزان را داشت. از نظر غلظت کلسیم میوه در خیار، بیشترین میزان مربوط به الگوی کشت بامیه بین بوته‌های خیار با تراکم کم و کمترین میزان در الگوی کشت بامیه بین ردیف‌های خیار با تراکم کم حاصل شد.

در بامیه نتایج مقایسه میانگین‌ها در جدول (۸) نشان می‌دهد که الگوی کشت بامیه بین بوته‌های خیار با تراکم کم، بیشترین غلظت کلسیم و کمترین غلظت کلسیم مربوط به الگوی کشت خالص بامیه با تراکم زیاد می‌باشد. بیشترین غلظت نیتروژن در بامیه، در الگوی کشت بامیه بین ردیف‌های خیار با تراکم کم و کمترین غلظت نیتروژن در کشت خالص بامیه با تراکم کم به‌دست آمده است. اینال و همکاران (۲۰۰۸) در کشت توام بادام زمینی با ذرت، عنوان کردند که غلظت پتاسیم در شاخه به‌طور معنی‌داری در دو گیاه افزایش و غلظت کلسیم کاهش پیدا کرد، آن‌ها دلیل این امر را اثرات آنتاگونیسمی بین پتاسیم و کلسیم عنوان نمودند. این احتمال وجود دارد که وجود اثرات آنتاگونیسمی بین این عناصر، عامل تفاوت در میزان جذب این عناصر باشد.

ارزیابی کشت توام: جدول (۹) نسبت برابری زمین (LER) و مجموع ارزش نسبی (RVT) را در کشت توام نشان می‌دهد. بیشترین مقدار (LER) به‌دست آمده، مربوط به تیمارهای کشت بامیه بین بوته و ردیف‌های خیار با تراکم زیاد و متوسط می‌باشد که نسبت برابری زمین به ترتیب ۲/۱٤ و ۲/۰۵ داشته‌اند، که نشان می‌دهد کشت توام نسبت به کشت خالص به‌ترتیب ۱۱٤٪ و ۱۰۵٪ برتری دارد، هم‌چنین محاسبه جداگانه LER به تفکیک هر گیاه در کشت توام نشان می‌دهد که بیشترین میزان LER در خیار و بامیه، به ترتیب در الگوی کشت بامیه بین ردیف‌های خیار با تراکم زیاد و الگوی کشت بامیه بین بوته و ردیف‌های خیار با تراکم متوسط به دست آمده است. جان و مینی (۲۰۰۵) در کشت توام بامیه با خیار و بامیه با لوبیا چشم بلبلی با به دست آوردن LER به‌ترتیب ۲/٦۹ و ۲/۲٤ و افسوآنیم و لیمبانی (۲۰۰۷) در کشت توام بامیه و خیار با به دست آوردن نسبت برابری زمین ۲/٤ و ۲/۲ سودمندی کشت توام این گیاهان را ثابت کردند. بیشترین مقدار RVT، مربوط به الگوی کشت بامیه بین بوته

www.SID.ir

Archive of SID

و ردیف‌های خیار با تراکم متوسط برابر با ۱/۸۹ و کمترین مقدار RVT مربوط به الگوی کشت بامیه بین بوته‌های خیار با تراکم متوسط با مجموع ارزش نسبی برابر با ۱/٤٦ به دست آمده است. ارزیابی کشت توام با نسبت برابری زمین (LER) و مجموع ارزش نسبی (RVT) نشان داد که در همه تیمارهای کشت توام LER و RVT بزرگتر از یک می‌باشد و این نشان دهنده این است که در همه تیمارهای کشت توام در این آزمایش، استفاده بهتری از منابع خاک و آب به عمل آمده و زمین مورد کشت در این تیمارها بازده عملکرد بیشتری داشته است. به عقیده مظاهری (۱۳۷۳)، افزایش محصول در کشت توام زمانی به دست می‌آید که، یا گیاهان از نظر مرفولوژی با هم تفاوت داشته که در نتیجه آن، فضاهای هوایی و زمینی متفاوتی را اشغال کرده و نیازهای خود را از مکان‌های متفاوتی تأمین می‌کنند، یا گیاهان از نظر مدت زمان رویش با یکدیگر اختلاف داشته که سبب می‌شود تا گیاهان مواد مورد نیاز خود را در زمان‌های متفاوتی تأمین کنند. در این آزمایش نیز خیار و بامیه نه تنها از نظر مرفولوژیکی تفاوت زیادی دارند، بلکه اختلاف دوره رویش آن‌ها نیز قابل ملاحظه می‌باشد هم‌چنین عواملی مانند اثرات بادشکنی بامیه بر عملکرد خیار (کاشی، ۱۳۷۱)، جلوگیری از رشد علف‌های هرز و حفظ رطوبت و تعدیل دمای خاک (نجوکوس و همکاران، ۲۰۰۷، اولاسانتان و بلو، ۲۰۰٤) در افزایش عملکرد، در کشت توام بامیه و خیار موثر بوده است.

جدول ۹- مقایسه میانگین نسبت برابری زمین (LER) و مجموع ارزش نسبی (RVT) در تیمارهای مختلف کشت توام

صفات / تیمار	LER		مجموع LER	RVT
	خیار	بامیه		
کشت خالص خیار (تراکم زیاد)	-----	-----	-----	-----
کشت خالص خیار (تراکم متوسط)	-----	-----	-----	-----
کشت خالص خیار (تراکم کم)	-----	-----	-----	-----
کشت خالص بامیه (تراکم زیاد)	-----	-----	-----	-----
کشت خالص بامیه (تراکم متوسط)	-----	-----	-----	-----
کشت خالص بامیه (تراکم کم)	-----	-----	-----	-----
کشت بامیه بین بوته (تراکم زیاد)	۱/۰۶ab	۰/۶۸ab	۱/۷۴bc	۱/۴۷b
کشت بامیه بین بوته (تراکم متوسط)	۰/۸۹d	۰/۷۴ab	۱/۶۳c	۱/۴۶b
کشت بامیه بین بوته (تراکم کم)	۱/۱ab	۰/۸۳ab	۱/۹۳abc	۱/۸۲ab
کشت بامیه بین ردیف (تراکم زیاد)	۱/۱۸a	۰/۷۵ab	۱/۹۳abc	۱/۶۲ab
کشت بامیه بین ردیف (تراکم متوسط)	۱/۱۲ab	۰/۵۱b	۱/۶۳c	۱/۵۸ab
کشت بامیه بین ردیف (تراکم کم)	۰/۹۴cd	۰/۷۵ab	۱/۶۹bc	۱/۶۰ab
کشت بامیه بین بوته و ردیف (تراکم زیاد)	۱/۰۲bc	۱/۰۳a	۲/۰۵ab	۱/۶۳ab
کشت بامیه بین بوته و ردیف (تراکم متوسط)	۱/۰۸ab	۱/۰۶a	۲/۱۴a	۱/۸۹a
کشت بامیه بین بوته و ردیف (تراکم کم)	۰/۹۱d	۰/۹۳ab	۱/۸۴abc	۱/۶۸ab

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون طبق آزمون دانکن (حداقل در سطح ۵٪) اختلاف معنی‌دار ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

سپاس‌گزاری

بدین وسیله از جناب آقایان مهندس حسین سالاری بنا، مهندس گلستانی و مهندس موسوی که در اجرای این پژوهش همکاری داشته‌اند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

منابع مورد استفاده

✓ جوانشیر، ع.، ع. دباغ محمدی نسب.، آ. حمیدی. و م. قلی پور. ۱۳۷۹. اکولوژی کشت مخلوط (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۲۲ صفحه.

✓ خواجه پور، م.ر. ۱۳۷٦. اصول و مبانی زراعت. جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان. ۳۸٦ صفحه.

✓ غازان شاهی، ج. ۱۳۷٦. آنالیز خاک و گیاه. ناشر مترجم. ۳۱۱ صفحه.

✓ کاشی، ع. ۱۳۷۱. بررسی کشت توام خیار با فلفل دلمه‌ای و بادمجان. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۳. شماره ۳: ۱۹- ۲۹.

✓ مظاهری، د. ۱۳۷۳. زراعت مخلوط. انتشارات دانشگاه تهران. ۲٦۲ صفحه.

✓ میری، خ. ۱۳۸۵. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد بامیه در ایرانشهر. مجله نهال و بذر. شماره ۳، جلد ۳۲: ۳٦۹- ۳۷۹.

✓ یزدی صمدی، ب. و ک. پوستینی. ۱۳۷۳. اصول تولید گیاهان زراعی (ترجمه). مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۳۰۰ صفحه.

✓ Gunes, A., A. Inal, M.S. Adak, and M. Alpaslan. 2007. Mineral nutrition of wheat/ckickpea and lentil as affected by mixed cropping and soil moisture. Nutrient Cycle of Agroecology. 78: 83- 96.

✓ Inal, A., A. Gunes, F. Zhang, and I. Cakmak. 2007. Peanut/maize intercropping induced changes in rhizosphere and nutrient concentrations in shoots. Journal of Plant Physiology and Biochemistry. 45: 350- 356.

✓ Inal, A. and A. Gunes. 2008. Interspecific root interaction and rhizosphere effects on salt ions and nutrient uptake between mixed grown peanut/maize and peanut/barley in orginal salin-sodic–boron toxic soil. Journal of Plant Physiology. 165: 490- 503.

✓ John, S.A. and C. Mini. 2005. Biological efficiency of intercropping in okra (*Abelmoschus esculentus* L.). Journal of Tropical Agriculture. 43: 33- 36

✓ Li, L., F. Zhang, X. Lin, P. Tie, J. Sun, S. Yang, and C.Tang. 2003. Interspecific facilitation of nutrient uptake by intercropped maize and fababean. Nutrient Cycle of Agroecology. 65: 61- 71

✓ Muoneke, C.O. and E.U. Mbah. 2007. Productivity of cassava/okra intercropping systems as influenced by okra planting density. African Journal of Agriculture Research. 2 (5): 223- 231

✓ Muoneke, C.O. and J.E. Asiegbu. 1997. Effect of Okra planting density and arrangement in intercrop with Maize on the growth and yield of the component species. Journal of Agronomy and Crop Science. 179: 201- 207.

www.SID.ir

Archive of SID

✓ Njokus, C., C.O. Muoneke, D.A. Okpara, and F.M.O. Agbo. 2007. Effect of intercropping varieties of sweet potato and okra in an ultisol of southeastern Nigeria. African Journal of Biotechnology. 6 (14): 1650- 1650.

✓ Odeleye, F.O., O.M.O. Odeleye, O.A. Dada, and A.O. Olaleye. 2005. The response of okra to varying levels of poulatry manure and plant population density under sole cropping. Journal of Food, Agriculture and Environment. 3 (3&4): 68- 74.

✓ Ofosu-Anim, J. and N.V. Limbani. 2007. Effect of intercropping on the growth and yield of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) and Okra (*Abelmoschus esculentus* L.). I. Journal of Agriculture and Biology. 594- 597.

✓ Olasantan, F.O. 2001. Optimum plant population for okra in a mixture with cassava and its relevance to rainy season–based cropping system in southwestern Nigeria. Journal of Agriculture Science. 136: 207- 214.

✓ Olasantan, F.O. 2007. Effect of population density and sowing date of pumpking on soil hydrothermal regime, weed control and crop growth in a Yam–pumpking intercropping. Expl. Agric. 43: 365- 380.

✓ Olasantan, F.O. and N.J. Bello. 2004. Optimum sowing dates for okra in monoculture and mixture with cassava during the rainy season in the southwest of Nigeria. Journal of Agriculture Science. 142: 49- 58.

✓ Pitan, O.O.R. and G.O. Olatunde. 2006. Effect of intercropping tomato at different times with cowpea or okra on crop damage by major insect pests. Journal of Agriculture Science. 144: 361-368.

www.SID.ir