

بررسی کشت توام خیار با فلفل دلمه‌ای و بادنجان^۱

عبدالکریم کاشی

دانشیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران - کرج

تاریخ وصول بیست و ششم دیماه ۱۳۶۹

چکیده

به منظور بررسی عکس العمل سبزیهای مختلف در کشت توام، آزمایشاتی به مدت سه سال (۱۳۶۱-۱۳۶۳) روی خیار، فلفل دلمه‌ای و بادنجان به صورت خالص (تک کشتی) و توام انجام گرفت. در این آزمایشات با استفاده از طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار، خیار به عنوان گیاه اصلی با روش و تراکم معمول کشت گردید و فلفل دلمه‌ای و بادنجان به عنوان گیاهان همراه با تراکم‌های متفاوت در فواصل بین بوته‌های خیار و همچنین در روی ردیف مقابل بوته‌های خیار نشاء کاری شدند. نتایج بدست آمده نشان دادند که عملکرد خیار در کشت توام با فلفل دلمه‌ای و بادنجان در مقایسه با شاهد (تک کشتی) با اختلاف معنی دار افزایش می‌یابد و به این ترتیب وجود نوعی سازگاری بین خیار و گیاهان همراه نام برده به اثبات رسید. با تجزیه عملکرد خیار مشخص گردید که وزن متوسط میوه خیار در افزایش عملکرد کشتهای توام نقش چندانی ندارد. در مقابل افزایش تعداد و وزن میوه خیار در هر بوته عامل موثری در جهت افزایش عملکرد خیار در کشت توام محسوب میگردد.

با محاسبه LER (Land equivalent ratio) یا نسبت سطح کشت معادل مشاهده شد که محصول کل دو گیاه اصلی و همراه در کشت توام خیار با فلفل دلمه‌ای بین ۵۰ تا ۶۱ درصد و خیار با بادنجان ۵۴ تا ۷۸ درصد نسبت به کشت خالص هر کدام از آنها افزایش یافته است. باتوجه به نتایج بدست آمده از این بررسیها کشت توام خیار با فلفل دلمه‌ای یا بادنجان می‌توانند با سوددهی کافی در عمل مورد استفاده کشاورزان سبزیکار قرار گیرند.

مقدمه

نوع کشت اگرچه سابقه طولانی دارد، ولی تحقیقات علمی موجود در رابطه با جنبه‌های مختلف کشتهای توام بسیار محدود می‌باشد. در اکثر منابع علمی اشاره به گیاهان خانواده حبوبات شده است که اثر متقابل آنها را با غلات و دیگر گیاهان زراعی به منظور بالا بردن عملکرد، افزایش پروتئین و جلوگیری از ریسک

بررسیهایی که درباره کشت توام گیاهان زراعی و سبزیها به عمل آمده نشان می‌دهد که بعضی از گیاهان به دلیل خواص بتانینیکی و فیزیولوژیکی خاص خود در کشت توام عملکرد مطمئن تر و حتی بیشتری در مقایسه با کشت خالص (تک کشتی) تولید می‌کنند (۲۱) این

۱- این بررسی در قالب طرح به زراعی و به نژادی مهمترین گیاهان باغی انجام شده است.

تولید مورد بررسی قرار گرفته‌اند (۹، ۱۲، ۱۴ و ۱۸) . در همین رابطه به جنبه های مختلف فیزیولوژیکی کشتهای توام نیز پرداخته و استفاده بیشتر گیاهان از عواملی مانند نور، رطوبت، مواد غذایی و غیره را در افزایش محصول کشت توام در مقایسه با تک کشتی موثر شناخته‌اند (۳ و ۲۰) . برخی از محققین اینطور استدلال کرده‌اند که چون رقابت بین گیاهان غیرهم خانواده و یا گیاهان با خصوصیات مورفولوژیکی متفاوت در کشت توام کمتر از رقابت بین بوته های یک رقم در تک کشتی می‌باشد، بنابراین عملکرد کشتهای توام از تک کشتی آنها بیشتر خواهد بود (۱۵) . علاوه بر مسئله رقابت برای جذب نور، آب و مواد غذایی که چگونگی اثرات آن در تشکیل عملکرد گیاهان زراعی و سبزیها شناخته شده است، پدیده آللوپاتی^۱ یعنی اثر ترشحات ریشه یا ترشحات قسمت هوایی گیاهان بر یکدیگر نیز در روابط متغیر گیاهان و در نتیجه در اثرات متقابل آنها نقش مهمی دارا می‌باشد (۷، ۱۱ و ۱۲) . بررسیهای دقیق آزمایشگاهی مشخص کرده‌اند که ترشحات ریشه گیاهان مختلف از جمله گوجه فرنگی و یونجه حاوی حدود ۲۰ ترکیب آلی ازت دارمی‌باشد که می‌تواند اثر تحریک کننده یا بازدارنده رشد داشته باشد (۱۹) . همچنین جذب، ترشح و تبادل مواد غذایی معدنی بین ریشه گیاهان مختلف در کشت توام به اثبات رسیده است (۱۴) . نتیجه عملی این گونه یافته‌ها، در کشت توام نخود فرنگی و خردل سفید بدست آمد . بطوریکه محصول نخود فرنگی در کشت توام با خردل سفید در مقایسه با تک کشتی آن در تعداد زیادی از صفات مورفولوژیکی بین ۱۰ تا ۵۰ درصد (۲۰) و از نظر عملکرد نیز ۴۴ تا ۵۰ درصد افزایش نشان داد (۲) این

افزایش عملکرد در حالی بدست آمده که تراکم بوته های نخود فرنگی در تک کشتی و کشت توام یکسان بوده و نخود فرنگی در کشت توام در اثر سایه اندازی خردل نور کمتری دریافت داشته و از آب و مواد غذایی کمتری نیز استفاده کرده بود .

همانطوریکه ملاحظه می‌شود علاوه بر عوامل رقابت، اثرات آللوپاتی را نیز در روند رشد و نمو گیاهان در کشتهای توام نمی‌توان ندیده گرفت . بطور کلی موفقیت در کشتهای توام بستگی زیادی به انتخاب گیاهان اصلی و همراه و همچنین روشهای کشت آنها به صورت توام دارد . در این رابطه باید صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاهان اصلی و همراه مورد توجه قرار گیرد . در این صورت مقدار عملکرد گیاهان در سیستم کشت توام تحت تاثیر عوامل محیطی ترشحات ریشه، هماهنگی رشد دو گیاه اصلی و همراه و میزان سازگاری آنها با یکدیگر قرار خواهد گرفت .

در کشاورزی سنتی ایران نمونه‌های زیادی از کشت توام مشاهده می‌شود که اغلب آنها بر اساس تجزیه و به منظور ثبات عملکرد و افزایش ضریب اطمینان تولید انجام می‌گیرد (۲) . در دوددها اخیر نیز در غالب کشورهای اروپایی در کشورهای در حال رشد جهان کشتهای توام مورد بررسی بیشتر قرار گرفته‌اند و برای این منظور از گیاهان مختلفی استفاده شده است، از جمله کشت توام سیربالوبیا قرمز و فلفل قرمز (۵)، کشت توام ذرت و سیب زمینی (۸)، کشت توام گندم و برنج با سویا و سیب زمینی (۱۳) و کشت توام نیشکر با گوجه فرنگی و خیار (۲۲) . نتایج این بررسیها نشان می‌دهد که عملکرد کشتهای توام بر عملکرد تک کشتی برتری دارد . علاوه بر ثبات عملکرد و کاهش ریسک تولید بوسیله کشتهای توام، گاهی کشت توام و انتخاب گیاهان بر اساس خاصیت دفع

سرك در دونوبت مصرف گردید. ابعاد کرت‌های آزمایشی ۵×۴ متر، فاصله ردیف‌های کاشت ۱/۲۵ متر و فاصله بوته‌های خیار در روی ردیف ۳۰ سانتیمتر انتخاب شد. هرکرت دارای ۴ ردیف کاشت بود و به هنگام برداشت از دو ردیف کناری هرکرت به عنوان حاشیه صرف نظر گردید.

برای پرورش نشاء گیاهان همراه مذکور در اواسط تا اواخر فروردین ماه هر سال بذراً نهادر گلخانه و درون گلدانهای پلاستیکی کاشته شد. با مساعد شدن هوا و آماده شدن زمین بذرخیار رقم بت آلفا به صورت هیرم در تاریخهای ۶۱/۳/۴، ۶۲/۲/۲۶ و ۶۳/۲/۵ کشت گردید. پس از سبز شدن خیار و انجام عمل تنك کردن و خاک دادن بوته‌ها، نشاء گیاهان همراه را به مزرعه انتقال داده و طبق جدول ۱ نشاء کاری شدند.

پس از نشاء کاری، کلیه عملیات مربوط به داشت و مراقبت طبق روال معمول برای هر یک از گیاهان کشت توام انجام گرفت. محصول خیار هر سه روز یکبار برداشت شد و محصول برداشت شده هرکرت از نظر بازارپسندی به درجه ۱ و ۲ تفکیک، شمارش و توزین گردید. همچنین برداشت، شمارش و توزین محصول گیاهان همراه نیز به موقع انجام گرفت.

برای مقایسه بهتر فلفل دلمه‌ای کسه ارزش اقتصادی و قیمت آن در بازار تقریباً " دو برابر خیار بود، عملکرد آن به دو برابر افزایش داده شد و لسی ارزش اقتصادی بادمجان را معادل ارزش خیار در نظر گرفته و در محاسبات منظور شد. به این ترتیب مقایسه کشت خالص و عملکرد کل (خیار + گیاه همراه) امکان پذیر گردید (۱).

محاسبه نتایج آزمایشات بر اساس LSD صورت گرفت و برای ارزیابی میزان سودمندی کشتهای توام

آفات آنها انجام می‌گیرد مانند کاشت شاهدانه در فواصل ردیف‌های باقلا به منظور دفع شته سیاه باقلا یا کاشت توام تره فرنگی و هویج جهت دفع مگس پیاز و هویج (۱۰). بنابراین و به استناد پاره‌ای از بررسیها از کشتهای توام می‌توان به عنوان روشی جهت مبارزه تلفیقی با آفات و امراض نیز استفاده کرد. در این رابطه روست و همکاران (۱۶) توانستند با کشت توام گوجه فرنگی و لوبیا برخی از آفات گوجه فرنگی را کنترل کرده و سودی معادل ۱/۱ تا ۲/۲ برابر بیشتر از کشت خالص گوجه فرنگی بدست آورند. همچنین آکاو و همکاران (۶) با کشت توام کدو با ذرت، فلفل و بادمجان موفق به کاهش شیوع بیماری موزائیک کدو شدند. با توجه به بررسیها و مطالعات انجام شده در زمینه نقش کشتهای توام در افزایش تولیدات گیاهی، این بررسی به منظور شناخت اثرات متقابل خیار در کشت توام با فلفل دلمه‌ای و بادمجان انجام گرفت.

مواد و روشها

در این بررسی که به مدت سه سال (۱۳۶۱-۱۳۶۳) در مزرعه تحقیقاتی گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران انجام شد، چگونگی رشد و نمو و عملکرد خیار و گیاهان همراه (فلفل دلمه‌ای و بادمجان) در کشت خالص و توام مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفته است. برای اجرای آزمایشات از طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار استفاده شد. به زمین مورد آزمایش که از جنس رسی شنی بود همه ساله قبل از کاشت مقدار ۵۰ کیلوگرم ازت خالص، ۱۰۰ کیلوگرم فسفر خالص، ۱۵۰ کیلوگرم پتاس خالص در هکتار داده شد. به علاوه در طی مراحل رشد و نمو نیز مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص به صورت اوره و به عنوان کود

از واحد LER استفاده شد.

جدول ۱: تیمارهای آزمایش در سالهای ۱۳۶۱ تا ۱۳۶۳

شماره ردیف	تیمارها
۱	خیار، کشت خالص
۲	لفل دلمه‌ای، کشت خالص
۳	بادمجان، کشت خالص
۴	خیار + فلفل دلمه‌ای بین بوته‌های خیار ۱:۱
۵	خیار + فلفل دلمه‌ای بین بوته و ردیفهای خیار ۲:۱
۶	خیار + فلفل دلمه‌ای بین ردیفهای خیار ۱:۱
۷	خیار + باد نجان بین بوته‌های خیار ۱:۱
۸	خیار + باد نجان بین بوته‌ها و ردیفهای خیار ۲:۱
۹	خیار + باد نجان بین ردیفهای خیار ۱:۱

نتایج

یادداشت برداریهای انجام شده در طی مراحل مختلف رشدونمو نشان داد که بوته‌های خیار درکشت توام با فلفل دلمه‌ای و باد نجان از رشد طبیعی و معمول برخوردار بوده و در مقایسه با کشت خالص آن اختلافی مشهود نبود. با مقایسه دو گیاه همراه مذکور از نظر هماهنگی رشد با خیار چنین نتیجه‌گیری شد که شرایط متعادل بین خیار و بادمجان هماهنگی بیشتری در مقایسه با خیار و فلفل دلمه‌ای وجود دارد و بادمجان به عنوان یک گیاه همراه اثر مثبت زیادتری روی رشد ونمو ونهایتاً روی عملکرد خیار داشت.

نتایج میانگین عملکرد خیار و گیاهان همراه در جدول ۲ آمده است. بر اساس داده‌های این جدول مقدار عملکرد خیار در هر سه سال آزمایش درکشت توام بیشتر از کشت خالص آن بود. بطور کلی شرایط

مساعد رشدونمو برای خیار در سالهای ۱۳۶۱ و ۱۳۶۲ موجب گردید که خیار درکشت توام از قدرت رقابت مطلوبتری برخوردار شده و عملکرد بیشتری نسبت به سال ۱۳۶۳ تولید نماید. مقدار عملکرد گیاهان همراه در سالهای مختلف تابعی از مقدار عملکرد خیار بود (جدول ۲). با تجزیه عملکرد خیار به اجزاء تشکیل دهنده آن، چگونگی اثر متقابل خیار و گیاهان همراه مشخص گردید. همانطوریکه جدول ۳ نشان می‌دهد تعداد و وزن متوسط خیار در هر بوته درکشت توام افزایش قابل ملاحظه‌ای نشان داد (به استثنای تیمار خیار + فلفل دلمه‌ای بین بوته‌های خیار در سال ۱۳۶۳ که در نتیجه آن مقدار عملکرد خیار نیز کاهش یافته بود)، در این رابطه نیز بادمجان به عنوان گیاه همراه اثر مطلوبتری در مقایسه با فلفل دلمه‌ای روی افزایش اجزاء عملکرد داشته است. وزن متوسط میوه خیار تحت تاثیر سالهای آزمایش قرار گرفت به طوری که در سال ۱۳۶۱ درکشتهای توام با اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ نسبت به کشت خالص خیار افزایش نشان داد، در حالی که در سالهای ۱۳۶۲ و ۱۳۶۳ تفاوت آماری معنی داری نسبت به کشت خالص وجود نداشت.

نتایج بدست آمده از اثرکشتهای توام روی معادل عملکرد کل (عملکرد خیار + عملکرد فلفل دلمه‌ای یا عملکرد بادمجان) در جدول ۴ منعکس شده است. بر اساس نتایج این جدول در هر سه سال آزمایش مقدار عملکرد کل همه تیمارهای کشت توام با اختلاف آماری معنی دار در سطح ۱٪ برکشت خالص برتری داشت. نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب سه ساله میانگین نتایج معادل عملکرد کل (عملکرد خیار +

$$LER = \frac{\text{عملکرد هر گیاه در کشت توام}}{\text{حداکثر عملکرد هر گیاه در کشت خالص}}$$

جدول ۲ - عملکرد خیار ، فلفل دلمه ای و بادنجان در کشت خالص و توام (تن در هکتار) .

۱۳۶۲		۱۳۶۳		۱۳۶۴		۱۳۶۵	
LER	عملکرد فلفل دلمه ای بادنجان	LER	عملکرد فلفل دلمه ای بادنجان	LER	عملکرد فلفل دلمه ای بادنجان	LER	عملکرد فلفل دلمه ای بادنجان
	—	۱۲/۷۲	—	۲۱/۲۱	—	۲۲/۰۲	—
۱/۵۴	۸/۰۷	۱۲/۵۲	۱/۴۸	۲۵/۴۱	۱/۵۲	۲۰/۹۲	خیار + فلفل بین بوته های خیار
۲/۰۲	۱۱/۱۸	۱۵/۶۵	۱/۵۹	۲۱/۲۵	۱/۶۴	۲۰/۹۹	خیار + فلفل بین بوته ها و ردیفهای خیار
۱/۷۵	۷/۶۰	۱۵/۸۲	۱/۴۴	۲۲/۹۷	۱/۱۵	۲۶/۴۵	خیار + فلفل بین ردیفهای خیار
۱/۸۲	۱۹/۶۵	۱۴/۲۴	۱/۲۴	۲۲/۲۴	۱/۴۷	۲۱/۷۶	خیار + بادنجان بین بوته های خیار
۲/۰۲	۲۵/۱۶	۱۲/۸۷	۱/۵۶	۲۲/۸۷	۱/۶۹	۲۲/۶۰	خیار + بادنجان بین بوته و ردیفهای خیار
۲/۰۲	۲۵/۱۰	۱۴/۰۲	۱/۶۴	۲۶/۲۹	۱/۶۶	۲۲/۴۸	خیار + بادنجان بین ردیفهای خیار
		۱/۷۲		۴/۲۹		۵/۰۵	LSD در ۱% P = ۵/۰۵
		۲/۲۵		۵/۹۷		۶/۷۸	LSD در ۱% P = ۶/۷۸

جدول ۳ - اثر کشت توام روی اجراء عملکرد خیار در سال های مختلف

تیمارهای آزمایش	۱۳۶۲			۱۳۶۱		
	وزن میوه در هر بوته گرم	تعداد میوه در هر بوته گرم	وزن میوه متوسط گرم	وزن میوه در هر بوته گرم	تعداد میوه در هر بوته گرم	وزن میوه متوسط گرم
خیار - کشت خالص	۸۲/۷۸	۵/۹۲	۹۶/۹۷	۱۲۰۵	۱۲/۴۲	۹۷/۴۴
فلفل دلمه ای - کشت خالص	۴۲/۰۶	۲/۷۲	۵۴/۵۴	۵۰۵	۹/۲۶	۵۲/۰۲
بادنجان - کشت خالص	۹۷/۰۷	۴/۶۲	۲۰۹/۰۰	۸۲۷	۲/۹۶	۱۰۴/۶۷
خیار + فلفل بین بوته های خیار	۸۲/۸۶	۵/۴۰	۹۷/۱۸	۱۲۶۲	۱۴/۰۲	۱۱۴/۸۴
خیار + فلفل بین بوته ها و ردیفهای خیار	۸۲/۴۲	۶/۷۰	۸۹/۶۱	۱۲۰۲	۱۲/۴۰	۱۰۹/۲۹
خیار + فلفل بین ردیفهای خیار	۸۵/۰۰	۶/۶۸	۹۰/۴۱	۱۲۰۷	۱۴/۴۶	۱۰۷/۰۰
خیار + بادنجان بین بوته های خیار	۸۲/۴۴	۶/۱۰	۹۰/۱۴	۱۲۸۲	۱۴/۲۴	۱۱۲/۶۶
خیار + بادنجان بین بوته و ردیفهای خیار	۸۲/۶۷	۶/۰۰	۹۲/۴۹	۱۲۶۴	۱۲/۶۷	۱۱۲/۶۴
خیار + بادنجان بین ردیفهای خیار	۸۲/۵۶	۶/۰۷	۹۲/۶۲	۱۴۰۰	۱۵/۱۱	۱۱۱/۵۱
LSD در سطح ۵٪	۲/۱۹	۰/۲۹	۱۰/۱۱	۱۵۰	۰/۵۶	۸/۵۵
LSD در سطح ۱٪	۴/۳۴	۰/۵۲	۱۲/۷۵	۲۰۴	۰/۷۱	۱۱/۶۲

جدول ۴ - معادل محصول کل خیار، فلفل دلمه ای و بادنجان در کشت خالص و توام (تن درمکتار).

۱۳۶۳		۱۳۶۲		۱۳۶۱	
عملکرد نسبی	معادل عملکرد کل	عملکرد نسبی	معادل عملکرد کل	عملکرد نسبی	معادل عملکرد کل
۱۰۰	۱۳/۷۲	۱۰۰	۳۱/۳۱	۱۰۰	۳۳/۰۲
—	۱۲/۷۸	—	۲۶/۳۵	—	۱۸/۹۵
—	۲۵/۰۵	—	۴۳/۰۲	—	۳۴/۷۵
۱۵۰	۲۰/۵۹	۱۴۲	۴۴/۵۶	۱۴۹	۳۴/۲۲
۱۹۶	۲۶/۸۲	۱۵۰	۴۶/۸۵	۱۵۸	۲۶/۴۲
۱۷۱	۳۳/۴۲	۱۳۸	۴۳/۳۴	۱۳۸	۳۱/۷۲
۳۴۷۰	۳۳/۸۹	۱۴۵	۴۵/۳۲	۱۴۸	۳۴/۰۸
۲۹۲	۴۰/۰۳	۱۷۶	۵۴/۹۸	۱۷۱	۳۹/۳۸
۲۸۵	۳۹/۱۰	۱۸۲	۵۶/۹۲	۱۶۷	۳۸/۴۷
۱۶	۲/۲۵	۱۵	۴/۵۵	۲۲	۵/۱۲
۲۲	۳/۰۵	۲۰	۶/۱۹	۳۱	۷/۰۲
۳۰	۴/۰۹	۲۶	۸/۳۹	۴۱	۹/۴۱
					P = ٪ ۵ LSD
					P = ٪ ۱ LSD
					P = ٪ ۰/۱ LSD

تیمارهای آزمایش
 خیار - کشت خالص
 فلفل دلمه ای - کشت خالص
 بادنجان - کشت خالص
 خیار + فلفل بین بوته های خیار
 خیار + فلفل بین بوته هاوردیفهای خیار
 خیار + فلفل بین ردیفهای خیار
 خیار + بادنجان بین بوته های خیار
 خیار + بادنجان بین بوته ها و ردیفهای خیار
 خیار + بادنجان بین ردیفهای خیار

عملکرد گیاهان همراه) مندرج در جدول ۵ نشان داد که اثر سال در سطح ۱٪ معنی دار بوده و این نشان دهنده شرایط متفاوت در سالهای مختلف آزمایش می باشد. همچنین اثر متقابل سال در تیمارهای آزمایش نیز در سطح ۱٪ معنی دار بود و نتیجه اینکه عدم یکنواختی اثر سالها باعث تغییرات در میزان معادل عملکرد کل در سالهای مختلف گردید. بر اساس ارقام بدست آمده از میانگین سه ساله آزمایش (جدول ۵)، بیشترین درصد افزایش عملکرد کل به میزان ۶۲٪ در تیمار کشت توام خیار با فلفل دلمه‌ای بین بوته ها و ردیفهای خیار بدست آمد همچنین با لاترین درصد افزایش عملکرد کل به میزان ۹۷ و ۹۸ درصد در تیمارهای کشت توام خیار با بادمجان بین بوته ها و ردیفهای خیار و کشت توام خیار با بادنجان بین ردیفهای خیار تولید گردید. همانطوریکه نتایج نشان دادند بادنجان به عنوان یک گیاه همراه در کشت توام از نظر عملکرد کل با اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ بر فلفل دلمه‌ای برتری داشت و اثر متقابل مثبت بیشتری بین خیار و بادنجان در مقایسه با خیار و فلفل دلمه‌ای مشاهده گردید.

بحث

نتایج بدست آمده از کشت توام خیار به عنوان گیاه اصلی و فلفل دلمه‌ای و بادنجان به عنوان گیاهان همراه مسائل زیادی را در رابطه با اثرات متقابل گیاهان مطرح می‌سازد. با مطالعه و مقایسه نتایج بررسیهایی که در این زمینه بعمل آمده چنین برمی آید که هدفها و روشهای کاملاً متفاوتی در بررسیهای مربوط به کشتهای توام بکار گرفته شده‌اند و در نتیجه انتخاب گیاهان، تراکم بوته و نسبت مشارکت گیاه اصلی و همراه در کشت توام طیف وسیعی را شامل

می‌گردد (۳، ۴، ۶، ۸ و ۹). بنابراین در این بحث به آن دسته از بررسیهایی اشاره می‌گردد که با هدفهای این تحقیق هماهنگ بوده و با روش مشابهی انجام گرفته‌اند. همانطوریکه نتایج بررسیهای مختلف نشان داده‌اند و از آزمایشات ۳ ساله ما برداشت می‌شود، گیاهان مختلف در کشت توام عکس العمل متفاوتی داشته و اثرات متقابل آنها بستگی زیادی به روش کاشت و میزان هماهنگی و سازگاری آنها دارد. در سیستم کشت توام خیار با فلفل دلمه‌ای و بادمجان وجود نوعی از همین سازگاری و هماهنگی که می‌تواند حاصل ویژه گیهای فیزیولوژیکی - بتانیکسی و عوامل مساعد اکولوژیکی باشد، منجر به افزایش عملکرد خیار شده است. مقدار افزایش عملکرد خیار در کشت توام مورد بررسی، اگر چه در سالهای مختلف آزمایش متفاوت می‌باشد، ولی با توجه به نتایج حاصل از میانگین سه ساله (جدول ۵)، افزایش محصول در کشت توام خیار با فلفل دلمه‌ای ۱۲ تا ۱۶ درصد و در کشت توام خیار و بادنجان ۱۷ تا ۲۳ درصد بوده است. نکته قابل توجه اینکه این افزایش عملکرد خیار در حالت بدست آمده است که در شرایط محیطی یکسان، تراکم گیاهی (خیار + گیاه همراه) به ۱/۵ تا ۲ برابر کشت خالص خیار افزایش یافته بود. برخلاف اثر مثبتی که گیاهان همراه روی عملکرد خیار داشته‌اند، خیار روی گیاهان همراه اثر منفی داشته و موجب شد حتی در تیمار خیار + گیاه همراه بین بوته ها و ردیفها کسه تراکم گیاه همراه برابر با تراکم آن در کشت خالص بود، کاهش عملکردی معادل ۴۴ درصد در فلفل دلمه‌ای و ۴۲ درصد در بادمجان بوجود آید (جدول ۵). برخی از نتایج حاصل از این بررسی از جمله اثر فلفل دلمه‌ای روی افزایش عملکرد خیار با نتایج بررسیهای احمدی

جدول ۵ - اثر کشت توام روی عملکرد خیار، گیاهان همراه و معادل عملکرد کل (میانگین ۲ سال).

عملکرد نسبی	معادل عملکرد نسبی	LER	عملکرد عملکرد نسبی		عملکرد عملکرد نسبی		عملکرد عملکرد نسبی		تیمارهای آزمایش
			معدل	نسبی	معدل	نسبی	معدل	نسبی	
۱۰۰	۲۲/۶۸	—	—	—	۱۰۰	۲۲/۶۸	—	—	خیار - کشت خالص
—	۱۹/۳۳	—	۱۰۰	۱۹/۳۳	—	—	—	—	فلفل دلمه ای - کشت خالص
—	۲۰/۹۴	—	۱۰۰	۲۰/۹۴	—	—	—	—	بادنجان - کشت خالص
۱۴۶	۲۲/۱۱۲	۱/۵۱	۲۵	۶/۸۴	۱۱۶	۲۶/۲۹	—	—	خیار + فلفل بهین بوته های خیار
۱۶۲	۲۶/۷۰	۱/۶۱	۵۶	۱۰/۷۴	۱۱۴	۲۵/۹۶	—	—	خیار + فلفل بهین بوته ما وردیفهای خیار
۱۴۵	۲۲/۸۲	۱/۵۰	۲۸	۷/۴۱	۱۱۲	۲۵/۴۲	—	—	خیار + فلفل بهین ردیفهای خیار
۱۶۶	۲۷/۷۶	۱/۵۴	۳۷	۱۱/۳۱	۱۱۷	۲۶/۴۵	—	—	خیار + بادنجان بهین بوته های خیار
۱۹۷	۴۴/۷۹	۱/۷۶	۵۸	۱۸/۰۱	۱۱۸	۲۶/۷۸	—	—	خیار + بادنجان بهین بوته وردیفهای خیار
۱۹۸	۴۴/۸۲	۱/۷۸	۵۴	۱۶/۸۶	۱۲۳	۲۷/۹۷	—	—	خیار + بادنجان بهین ردیفهای خیار
۱۰	۲/۳۴	—	—	—	—	—	—	—	P = ۷۵ در LSD
۱۴	۲/۱۷	—	—	—	—	—	—	—	P = ۷۱ در LSD

جم (۱) که با روش مشابهی انجام گرفته است، مطابقت دارد. همچنین اثر مثبت خردل سفید^۱ روی افزایش عملکرد نخودفرنگی در بررسیهای کاشی (۹) نیز تأیید کننده وجود اثر متقابل مثبت بین گیاه اصلی و بعضی از گیاهان همراه می باشد، به گونه ای که در کشت توام خیار و بادمجان نیز مشاهده می گردد. بنابراین و به دلائلی که به علت عدم امکانات آزمایشگاهی تحقیق آن میسر نبود، احتمال داده می شود که باید رقابت بین گیاهان مذکور بر سر عوامل محیطی به حداقل ممکن رسیده باشد. بدست آمدن چنین نتیجه ای با استدلال رادماخر (۱۵) که رقابت بین گیاهان غیر هم خانواده، یا گیاهان با خصوصیات مرفولوژیکی متفاوت در کشت توام کمتر از رقابت بین بوته های یک رقم در کشت خالص است، مطابقت می کند. از اینکه تا چه اندازه اثر آللوپاتی در افزایش عملکرد خیار در کشت توام مورد بحث دخالت داشته است، همچنان به عنوان یک سوال مهم که می تواند موضوع بررسیهای آینده باشد باقی خواهد ماند (۹، ۴ و ۱۱).

عامل دیگری که می تواند در توجیه علت افزایش عملکرد خیار در کشت توام مورد بحث قرار گیرد، حساسیت این گیاه به باد و اثر گیاهان همراه به عنوان بادشکن می باشد. از آن جایی که اثر بادشکن روی افزایش عملکرد خیار به میزان ۳۰ تا ۵۴ درصد بوسیله محققین مختلف گزارش شده است (۱۷ و ۲۱) بنابراین می توان برای فلفل دلمه ای و بادنجان به عنوان گیاهانی که حالت ایستاده دارند، علاوه بر اثراتی که قبلاً به آنها اشاره شد، نقش بادشکن را نیز اضافه کرده و احتمالاً اثر بادشکنی آنها را در افزایش عملکرد خیار در کشت توام موثر دانست.

در بررسیهای کشت توام نه تنها عملکرد گیاه اصلی، بلکه عملکرد گیاهان همراه و در نهایت عملکرد کل (عملکرد گیاه اصلی + گیاه همراه) مورد ارزیابی قرار می گیرد و سودمندی کشتهای توام معمولاً بر اساس معادل عملکرد کل مشخص می گردد. بنابراین موقعی کشت توام به عنوان سودمند تلقی می گردد که مقدار محصول بدست آمده در واحد سطح کشت توام با مقدار محصول معادل عملکرد کل بیشتر از عملکرد هر یک از گیاهان در کشت خالص باشد. در این صورت همان طوریکه در جدول ۴ مشاهده می گردد مقدار محصول معادل عملکرد کل در همه سالهای آزمایش بر کشت خالص هر یک از گیاهان برتری قابل توجهی داشته است و مطابق جدول ۵ عملکرد نسبی حاصل از میانگین سه ساله آزمایش در بهترین تیمار کشت توام خیار و فلفل دلمه ای ۶۲ درصد و در بهترین تیمار خیار و بادنجان ۹۸ درصد بیشتر از کشت خالص خیار بوده است.

برای ارزیابی و تشخیص میزان سودمندی سیستمهای کشت توام از واحد سطح کشت معادل یا نسبت برابری زمین (LER) نیز استفاده می شود (۳)، (۱۶ و ۲۲) با مقایسه نتایج با روش محاسبه LER مشاهده می شود که در همه سالها و تیمارهای کشت توام مقدار آن از واحد بزرگتر می باشد (جدول ۲). همچنین در این محاسبه اثرات متفاوت گیاهان همراه نیز مشخص گردید و همان طوری که LER محاسبه شده از میانگین نتایج سه ساله آزمایش (جدول ۵) نشان می دهد مقدار آن برای کشت توام خیار و فلفل دلمه ای معادل ۱/۵۰ تا ۱/۶۱ و برای خیار و بادنجان برابر ۱/۵۴ تا ۱/۷۷ بدست آمده است. به این ترتیب سودمندی

سپاسگزاری

بدین وسیله از همکاری صادقانه آقای محمد و کیلی تکنسین گروه باغبانی صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

کشت‌های توام مورد بحث مورد تأیید قرار گرفتند و

استفاده از این سیستم کاشت قابل توصیه

می‌باشد.

REFERENCES:

مراجع مورد استفاده:

- ۱- احمدی جم، م. ۱۳۶۱. بررسی اثر متقابل بعضی از سبزیها در کشت توام. پایان نامه فوق لیسانس دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۲- کاشی، ع. ۱۳۶۲. اصول تداخل زراعی "کشت توام" و کاربرد آن در سبزیکاری. مجله باغبان، شماره ۳۳ و ۲۴.
- ۳- مظاهری، د. ۱۳۶۴. کشت مخلوط ذرت و لوبیا. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۱۶، شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴.
- ۴- مظاهری، د. ۱۳۶۶. کشت مخلوط ذرت و کیل. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۱۸، شماره های ۳ و ۴.
- 5 - Abidin, Z., Subhan, & R.S. Basuki. 1986. Experiments on multiple cropping of garlic with red pepper. Buletin fenelitan Hortikulture, 13(4): 1-8. Indonesia
- 6 - Akkawi, M., A.M. Al-Musa, N. Sharaf, & A. Mansour. 1987. Contol of mosaic diseases affecting squash (Cucurbita pepo) in Jordan.(1). Effect of intercropping corn, pepper and eggplants in disease. Dirasat 13(5): 157-163. Hort. abs. 1989. Vol.59. No.4, P. 331.
- 7 - Baeumer, K. 1966. Konkorenz in Pflanzenbestönden als problem der Pflanzenbaufor-schung. Forschung und beratung, reihe B, Heft 10, 99-123.
- 8 - Hong, C.K., S.Y. Lee, H.K. Min, D.Y. Kim, S.K. Han, B.L. Hun, & D.W. Lee, 1985. Effect of intercropping with maize on yields of potato, wild garlic and wild lettuce. Research Reports of Rural Development Administration Crops, Korea Republic 27(1): 140-147. Hort. Abs. 1989. Vol.59, No.2, P.92.
- 9 - Kaschi, A. 1968. Untersuchungen zur Samengewinnung der Futtererbsen vom fasciata-typus in rein und stützpflanzenkultur. Diss. Göttingen .
- 10- Könemann, E. 1974. Ernte 3 X durch Mischkultur 5. Auflage. Wilhelm braumüller, universitäts-verlagsbuchhandlung, A-1092 Wien D-7 stuttgart.
- 11- Kovacs, L., J. Mikulas, & E. Polos. 1988. Allelopathic activity of cirsium arvense (L.) scop in Hangary. Acta agronomica hangaria 37(1-2): 65-69. Hort. Abs. 1989, Vol. 59. No.5.
- 12- Pospelowa, G. 1968. Ergebnisse der forschung über allelopathie in der sowjetunion. Z. Acker- und Planzenbau 127, 243-264.
- 13- Qian, Y.L. 1986. The yield benefit adopting intercropping and interplanting. Jiangsu Nongye Kexue, No.1, 16818. Hort. Abs. 1989, Vol.59. No.2, P.93.
- 14- Rachteenko, I.N. & R.N. Egorova. 1968. Physiologische Besonderheiten der gegenseitigen beeinflussung von lupine und hafer in rein und Mischraaten. Z. Pflanzenbau 127, 247.
- 15- Rademacher, B. 1959. Gegenseitige beeinflussung höherer pflanzen. In Ruhland(Ed.). Handbuch der pflanzenphysiologie, II, 655-706.

- 16- Rosset, P., I. Diaz, R. Ambrose, P. Cano, G. Varella, & Snook. 1987. Evaluation and validation of the polycultural system of tomatoes and beans as a part an integrated pest management for tomatoes in Nicaragua. Turriaba 37(1): 85-92. Hort. Abs. 1989, No.12, P.1157.
- 17- Sestopal, P. 1962. Gurkenanbau zwischen Schutzkulissen. Kartoffel'i owosci 8, 46-47. In Bielka, R. & Th. Geissler. 1980. Freilandgemüseproduktion.
- 18- Siscenko, S.V. 1968. Die intensität der physiologischen prozesse bei leguminosen und getreidearten in abhängigkeit von den bedingungen der mineralsalzernährung. Z. Acker- und Pflanzenbau 127, 253.
- 19- Smirnov, A.M. & S.F. Izmajilov. 1968. Die wurzelausscheidungen von verschiedenen stoffen als erscheinung einer der wichtigsten physiologischen pflanzenfunktion. Z. Acker- und Pflanzenbau 127, 246.
- 20- Sokolova, E. A. & G.I. Mikrjukova. 1968. Die gegenseitige beeinflussung der pflanzen in mischsaaten von erbsen und wicke. Z. Acker- und Pflanzenbau 127-252.
- 21- Stephan, B. G. Krumbein, & H. Fröhlich. 1974. Pflanzenbauliche untersuchungen zur einfuhrung maschigeller ernteverfahren bei einlegegurken. Forschungsbericht, TFG grossbeeren. In Bielka, R. & Th. Geissler, 1980. Freilandgemüse produktion. VEB deutscher landwirtschaftsverlag.
- 22- Yuan, S., C. Chen, D. Li & D. Guan. 1988. Preliminary report on intercropping of chewing cane. Journal of Fujian Agricultural College 17(1): 38-43. Hort. Abs. 1989. Vol. 59, No.6, P. 610.

Study of Intercropping of Cucumber with Sweet Pepper and Aubergine.

A. KASHI

Associate Professor, Department of Horticulture, College of
Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran.

Received for Publication Jun 16, 1991.

SUMMARY

To study the response of different vegetables in intercropping culture, experiments were carried out for three years during 1982-84 on cucumber, sweet pepper and aubergine in pure as well as intercrop culture. The experiments were conducted using complete randomized block design with four replications, in which different plant densities between rows of cucumber plant as well as within the rows of the transplanted cucumber at opposite ridges.

The results showed that the yield of cucumber under intercropping culture with sweet pepper and aubergine as compared with control (pure culture) had a significant increase; therefore, a kind of adaptability among cucumber and the mentioned intercrop plants were proved. By analyzing the yield of cucumber, it was shown that the average weight of cucumber fruit which increased yield of intercrops did not have an important role. On contrary, increase in number and weight of cucumber fruit in each plant were effective factors in increasing the yield of cucumber under intercrop culture.

The value of land equivalent ratio was calculated and it was observed that total yield of the main and intercrop plants under intercropping of cucumber plus sweet pepper have increased from 47 to 61 percent and that of cucumber with aubergine from 54 upto 79 percent in comparison with pure culture of each plants.

According to the obtaining results from these studies intercrop culture of cucumber with sweet pepper or aubergine will result in much enough profits and in practice could be utilized by the vegetables growers.