



(گزارش کوتاه علمی)

بررسی کشت مخلوط ذرت (*Zea mays L.*) و سویا [*Glycine max (L.) Merr.*] در تاریخ‌های مختلف کاشت

ایراندخت منصوری

عضو هیات علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

چکیده

کشت مخلوط می‌تواند به‌عنوان یکی از راه‌های افزایش عملکرد و پایداری تولید در واحد سطح مطرح باشد. به‌منظور بررسی کشت مخلوط ذرت و سویا در تاریخ‌های مختلف کاشت، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری طی سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به اجرا درآمد. آزمایش در قالب اسپلیت پلات با دو فاکتور بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در دو سال و در چهار تکرار انجام شد. فاکتور اول تاریخ کاشت (A) در سه سطح a_1 (اول اردیبهشت)، a_2 (۱۵ اردیبهشت)، a_3 (۳۰ اردیبهشت) و فاکتور دوم نسبت‌های کاشت (B) در پنج سطح b_1 (۸ ردیف ذرت)، b_2 (۲ ردیف سویا + ۲ ردیف سویا)، b_3 (۳ ردیف سویا + ۲ ردیف ذرت + ۳ ردیف سویا)، b_4 (۳ ردیف ذرت + ۲ ردیف سویا + ۳ ردیف ذرت) و b_5 (۸ ردیف سویا) بود. نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد، تعداد دانه در مترمربع، تعداد دانه در گیاه، تعداد دانه در بلال و بیشترین وزن خشک چوب بلال در ذرت در تاریخ ۱۵ اردیبهشت، در تیمار b_3 و در سال دوم بود. با افزایش ردیف‌های کاشت ذرت و کاهش ردیف‌های کاشت سویا مقدار محصول، تعداد دانه در گیاه و تعداد دانه در متر مربع، در ذرت افزایش و در سویا کاهش یافت. بیشترین نسبت برابری زمین (LER) در کشت مخلوط و در تیمار b_3 با مقدار ۱/۳۷ بود که نشان دهنده سودمندی کشت مخلوط است.

واژه‌های کلیدی: کشت مخلوط، تاریخ کاشت، نسبت‌های کاشت، سویا، ذرت

* - مسئول مکاتبه: Iranmansoori@yahoo.com

مقدمه

روند تخریب و بهم خوردن تعادل اکولوژیک سامانه‌های زراعی درحالی ادامه دارد که جمعیت جهان رو به افزایش است و اگر چاره‌ای برای افزایش تولیدات کشاورزی و حفظ محیط زیست نشود، بروز قحطی دور از واقعیت نیست. بنابراین باید به فکر تامین مواد غذایی، بدون آلوده کردن محیط زیست بود. کشت مخلوط و پرورش‌های کشت چند محصولی پاسخی به بسیاری از مسائل و مشکلات کشاورزی است که عمده‌ترین آنها افزایش کارایی استفاده از منابع موجود و افزایش عملکرد در واحد سطح زمین و نیز افزایش تنوع و ایجاد ثبات زیستی می‌باشد (آکواندا، ۲۰۰۱). یکی از مسائلی که در کشت مخلوط باید مورد توجه قرار گیرد، کارایی بیولوژیک کشت مخلوط است که میزان انرژی تابشی تبدیل شده به انرژی بیولوژیکی قابل برداشت در طی فرآیندهای مختلف در گیاه می‌باشد (عزیزی و همکاران، ۱۹۹۷). زمان تقریبی کاشت سویا در نواحی معتدل تا سرد کشور از نیمه اردیبهشت تا اواسط خرداد است (مظاهری، ۱۹۹۴). در مازندران کشت ذرت به‌طور عرف در نیمه اول اردیبهشت صورت می‌گیرد. بهترین زمان کاشت ذرت و سویا در هر منطقه باید با انجام آزمایشات مشخص گردد زیرا شرایط محیطی بر عملکرد و اجزاء عملکرد گیاهان زراعی موثر است (بناپارت و براون، ۲۰۰۴). هدف از انجام این آزمایش تعیین بهترین تاریخ کاشت و نسبت‌های کاشت در کشت مخلوط ذرت و سویا بود.

مواد و روش‌ها

این طرح در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری در دو سال ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ اجرا شد. زمین دارای بافت رسی سیلتی (۲۹٪ رس، ۵۲٪ سیلت و ۱۹٪ شن) و میزان ماده آلی ۱/۷۳ درصد و $pH=7/4$ بود. آزمایش به صورت اسپلینت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. فاکتور اول تاریخ کاشت در سه سطح: اول اردیبهشت، ۱۵ اردیبهشت، ۳۰ اردیبهشت و فاکتور دوم نسبت‌های کاشت در پنج سطح: ۸ ردیف ذرت، ۲ ردیف سویا + ۲ ردیف ذرت، ۳ ردیف سویا + ۲ ردیف ذرت + ۳ ردیف سویا، ۳ ردیف سویا، ۳ ردیف ذرت + ۲ ردیف سویا + ۳ ردیف ذرت و ۸ ردیف سویا. تراکم و نسبت گونه‌ای بر اساس آزمایشات انجام شده در این زمینه انتخاب شده است (بناپارت، ۲۰۰۴ و آکواندا، ۲۰۰۱). آزمایش دارای ۱۵ تیمار و ابعاد هر کرت آزمایشی 5×4

مترمربع بوده و هر کرت دارای ۸ خط کاشت با فاصله ۵۰ سانتی متر بود. فاصله بین بوته‌ها روی ردیف در ذرت ۴۰ و در سویا ۸ سانتی متر بود. رقم مورد آزمایش ذرت سینگل کراس ۷۰۴ و سویا رقم (۰۳۲) بود. به منظور ثبت صفات مورد مطالعه ۸ بوته از هر کرت انتخاب شد. جهت محاسبه وزن خشک ۱۲ هفته بعد از سبز شدن، در مساحت ۲×۰/۵ متر مربع در داخل هر کرت تمام سویا و ذرت موجود از سطح زمین قطع گردید و با استفاده از ترازوی صحرائی وزن تر آنها محاسبه شد و سپس نمونه‌های ۱۰۰ گرمی از آنها تهیه شده و در آون ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک شد و وزن خشک آنها محاسبه گردید. محاسبه عملکرد دانه نیز در مساحت ۲ مترمربع در داخل هر کرت انجام شد. زمان برداشت ذرت و سویا بر اساس تاریخ کاشت آنها به شرح ذیل است:

کاشت در اول اردیبهشت = برداشت ذرت در ۲۰ مرداد و برداشت سویا در ۱۰ مهر.

کاشت در ۱۵ اردیبهشت = برداشت ذرت در ۲۶ شهریور و برداشت سویا در ۲۲ مهر.

کاشت در ۳۰ اردیبهشت = برداشت ذرت در ۳۰ شهریور و برداشت سویا در اول آبان.

لازم به ذکر است که رطوبت دانه در هنگام برداشت در ذرت ۱۴ درصد و در سویا ۱۲ درصد بود

ارزیابی سودمندی کشت مخلوط ذرت و سویا از طریق محاسبه نسبت برابری زمین^۲ با استفاده از فرمول (ویلی، ۱۹۸۵) انجام شد.

الف: نسبت برابری زمین

$$LER = La + Lb = \frac{Yab}{Yaa} + \frac{Yba}{Ybb}$$

Yab و yba = به ترتیب شامل محصول گیاه a و گیاه b در کشت مخلوط.

Yaa و ybb = محصول گیاه a و گیاه b در کشت خالص.

LER = La و Lb دو گیاه a و b.

تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C به صورت تجزیه مرکب داده‌ها انجام شد برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطوح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

1- land Equivalent Ratio

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در ذرت و سویا

منبع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع	وزن خشک چوب پیل	تعداد دانه در گیاه	وزن صدانه	عسکری	ارتفاع	تعداد گره	میانگین موربک در سویا		وزن صدانه	عسکری
									تعداد دانه در گیاه	وزن صدانه		
سال	۱	۴۴/۸۲۷ ^{ns}	۱۰۴/۳۷۵ ^{ns}	۵۶۱۱/۵۰۰ ^{ns}	۷۷/۹۲۲ ^{ns}	۳۵/۶۷۴-۶ ^{ns}	۳۵/۶۷۴ ^{ns}	۰/۵۱۳ ^{ns}	۱۴۵۲/۳۱۴ ^{ns}	۱۴۵۲/۳۱۴ ^{ns}	۰/۵۱۳ ^{ns}	۱۰۹۳۶۷ ^{ns}
تکرار در سال	۶	۴۱۱/۱۶۵ ^{ns}	۷۵/۳۰۰ ^{ns}	۴۱۱۸۱۵ ^{ns}	۱۳۳ ^{ns}	۰/۰۳۵ ^{ns}	۱۳۳ ^{ns}	۰/۳۲۴ ^{ns}	۱۱۶/۱۸	۱۱۶/۱۸	۰/۳۲۴ ^{ns}	۳۳۱۰۶۰۲۱۳ ^{ns}
تاریخ کاشت (A)	۲	۱۷۰/۶۹ ^{ns}	۱۰۰/۶۴۱ ^{ns}	۶۷۰۰۰۷۸ ^{ns}	۷/۶۵۱ ^{ns}	۱۳/۳۸۳ ^{ns}	۱۳/۳۸۳ ^{ns}	۵/۱۵۸ ^{ns}	۵۱۶/۵۱ ^{ns}	۵۱۶/۵۱ ^{ns}	۵/۱۵۸ ^{ns}	۱۷۵۱۵۰۵۵ ^{ns}
اثر متقابل سال و تاریخ کاشت	۲	۱۰۰/۸۴۴ ^{ns}	۰/۰۴۴ ^{ns}	۳۸۶۶۴۴ ^{ns}	۰/۰۸۱ ^{ns}	۱۰/۵۵۹ ^{ns}	۱۰/۵۵۹ ^{ns}	۰/۰۷۷ ^{ns}	۱۶/۰۹۰ ^{ns}	۱۶/۰۹۰ ^{ns}	۰/۰۷۷ ^{ns}	۲۴۹۶۳۶۳۶۳ ^{ns}
خطای (e)	۱۲	۷/۵۵۳	۰/۰۴۴	۱۷۰/۳۳۵۴	۰/۱۱۰	۱۹/۰۱۰	۴۰/۳۵۲	۶۷۷/۰	۶۷۷/۱۱	۶۷۷/۱۱	۱۲/۵۱۱	۳۸۷۹۰۳۰۳
نسبت‌های کاشت (B)	۳	۳۳۶۱۸۵۲۸ ^{ns}	۸۱/۹۸۹ ^{ns}	۱۸۱۰۱۰۱۰۳۳۹ ^{ns}	۷۴/۷۵۴ ^{ns}	۳۱/۱۱۳ ^{ns}	۵۰۲۰۲۰۳۸۷۳/۳۱۳ ^{ns}	۷/۵۵۵ ^{ns}	۶۸۸۲۲۲۹ ^{ns}	۶۸۸۲۲۲۹ ^{ns}	۷/۵۵۵ ^{ns}	۳۱۳۲۲۰۰۷۳/۳۰۳ ^{ns}
اثر متقابل سال و نسبت‌های کاشت	۳	۱۲۲/۷۲۴ ^{ns}	۰/۰۴۹ ^{ns}	۱۸۴۶۰۰۳۳ ^{ns}	۰/۲۶۱ ^{ns}	۰/۳۳۰ ^{ns}	۳۴/۰۵۹ ^{ns}	۰/۳۶۷ ^{ns}	۰/۵۵۵ ^{ns}	۰/۵۵۵ ^{ns}	۰/۳۶۷ ^{ns}	۶۶۹۱۱۹۱۹۱ ^{ns}
اثر متقابل تاریخ کاشت و نسبت‌های کاشت	۶	۳۱۰/۴۴۴ ^{ns}	۴/۹۸۱ ^{ns}	۹۹۵۵/۱۷۵	۱۵۳۸۳ ^{ns}	۰/۸۶۰ ^{ns}	۹/۴۵۴ ^{ns}	۰/۶۸۰ ^{ns}	۳۲/۷۸۷ ^{ns}	۳۲/۷۸۷ ^{ns}	۰/۶۸۰ ^{ns}	۳۸۵۷۳۰۰۱ ^{ns}
اثر متقابل سال، تاریخ کاشت و نسبت‌های کاشت	۶	۲۸۰/۳۳۳ ^{ns}	۰/۰۳۹ ^{ns}	۱۱۱۱۵۸۳ ^{ns}	۰/۱۶۹ ^{ns}	۰/۳۴۰ ^{ns}	۳/۹۳۱ ^{ns}	۱۳۳ ^{ns}	۰/۸۶۳ ^{ns}	۰/۸۶۳ ^{ns}	۰/۳۴۰ ^{ns}	۲۰۲۰۲۰۲۰۲۰۲۰۲۰ ^{ns}
خطای (B)	۴۵	۱۷۳۲۸۴	۱۸۲۰	۱۲۱۱۷۵۰۷	۳۰۳۰	۱۵/۰	۰/۷۵۵۷	۱۲۷۰	۰/۸۶۳ ^{ns}	۰/۸۶۳ ^{ns}	۱۱/۱۱	۱۶۱۴۱۴۱۴۱۴۱۴۱۴
C.V.%		۱/۸۱	۵/۳۷	۶/۶	۶/۸۱	۸/۶۳	۱/۶	۸/۶۳	۶/۶	۶/۶	۵/۶	۶/۱۰۱

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد، عدم معنی داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

نتایج و بحث

اثر سال بر عملکرد ذرت معنی‌دار شد (جدول ۱) و عملکرد در سال دوم نسبت به سال اول ۸/۷ درصد افزایش داشت که به علت بارندگی بیشتر در سال دوم طی ماه‌های تیر و مرداد و همزمان با گلدهی و پر شدن دانه بود. تعداد دانه در گیاه و وزن صد دانه ذرت در سال دوم افزایش معنی‌داری نسبت به سال اول نشان دادند (جدول ۱). لیوزینگ و فرانسیس (۱۹۹۹) نیز رابطه مستقیمی را بین وزن صد دانه و تعداد دانه در گیاه و عملکرد گزارش نمودند. بیشترین عملکرد ذرت در تیمار b_3 در تاریخ ۱۵ اردیبهشت و کمترین در تیمار b_1 در تاریخ اول اردیبهشت بود. افزایش عملکرد در تاریخ ۱۵ اردیبهشت را می‌توان به شرایط مناسب‌تر رشد از نظر دما و بارندگی در این تاریخ نسبت داد (گریبل، ۱۹۹۱). اثر نسبت‌های کاشت بر عملکرد ذرت در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). کمترین عملکرد در کشت خالص (تیمار b_1) بود و با کاهش ردیف‌های کاشت ذرت و افزایش ردیف‌های کاشت سویا مقدار عملکرد افزایش یافت. چنان‌که در کشت مخلوط از بقولات استفاده گردد این گیاهان نیتروژن هوا را تثبیت می‌نمایند به طوری‌که مقداری از آن در همان فصل و مقداری نیز در کشت بعدی در دسترس گیاه مجاور قرار می‌گیرد. اثر نسبت‌های کاشت بر ارتفاع ذرت معنی‌دار بود (جدول ۱). بطوری‌که ارتفاع ذرت در کشت خالص بیشتر از کشت مخلوط بود. رقابت درون گونه‌ای بین بوته‌های ذرت در کشت خالص، سبب افزایش ارتفاع ذرت شد (لئوزینگ و فرانسیس، ۱۹۹۹). اثر متقابل تاریخ کاشت و نسبت‌های کاشت برون صد دانه ذرت معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین وزن صد دانه ذرت در تیمار a_3b_4 و کمترین در تیمار a_2b_3 مشاهده شد. با توجه به این که بیشترین تعداد دانه در گیاه نیز در تیمار a_2b_3 بدست آمد می‌توان نتیجه گرفت که چون ذرت در کشت مخلوط یک گیاه غالب از نظر استفاده از منابع محیطی است با کاهش ردیف‌های کاشت ذرت و افزایش ردیف‌های کاشت سویا به دلیل کاهش رقابت بین گیاهان جهت عوامل رشد (به‌خصوص جذب تشعشع در طول فصل رشد)، تعداد دانه در ذرت افزایش یافته لذا سهم هر دانه برای دریافت مواد فتوسنتزی کم شده و وزن هر دانه و متعاقب آن وزن صد دانه کاهش یافته است (مظاهری، ۱۹۹۴).

اثر سال بر عملکرد سویا معنی‌دار بود (جدول ۱) و بیشترین عملکرد سویا با ۸/۷ درصد افزایش در سال دوم مشاهده شد. بارندگی بیشتر در سال دوم طی مرحله رشد رویشی و غلاف‌بندی سویا را می‌توان عامل این افزایش عملکرد دانست. بیشترین عملکرد سویا در کشت خالص و تاریخ ۱۵ اردیبهشت مشاهده شد. با افزایش ردیف‌های کاشت ذرت در کشت مخلوط و سایه‌اندازی آن بر سویا

دارد (عزیزی و همکاران، ۱۹۹۷). کلیه تیمارهای کشت مخلوط نسبت برابری زمین بیشتری را نسبت به کشت خالص دو گیاه نشان دادند. بیشترین مقدار نسبت برابری زمین در تیمار b₃ و تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت (۱/۳۷) و کمترین مقدار نسبت برابری زمین در تیمار b₄ و تاریخ کاشت اول اردیبهشت (۱/۲۰) بود که به علت رقابت موجود بین ذرت و سویا در استفاده از منابع محیطی در ابتدای دوره رویشی است و آرایشی از کشت مخلوط ذرت و سویا که در آن کمترین رقابت بین این دو گیاه اتفاق افتد می تواند از نظر افزایش عملکرد و نسبت برابری زمین موفقیت آمیز باشد (لیوزینگ و فرانسیس، ۱۹۹۹). بر اساس نتایج بدست آمده می توان تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت و نسبت کاشت b₃ (۳) ردیف سویا+ ۲ ردیف ذرت+ ۳ ردیف سویا) را پیشنهاد نمود

سپاسگزاری

بدینوسیله از مسئولین محترم دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری بخاطر تامین اعتبار این طرح تشکر می گردد.

منابع

- Akunda, E.M. 2001. Intercropping and population density effects on yield component, seed quality and photosynthesis of sorghum and soybean. *J. Food Technol. Africa*. 6: 96–100.
- Azisi, K.K., Putnam, D.H., Vance, C.P., Russelle, M.P., and Allen, D.L. 1997. Strip intercropping and nitrogen effect on seed, oil and protein yields of canola and soybean. *Agron. J.* 89:23-39.
- Bonaparte, E.N.A., and Brown, R. I. 2004. Effects of plant density and planting date on leaf number and some developmental events in corn. *Can. J. Plant Sci.* 56: 691–698.
- Grybill, J.S., Cox, W.J., and Otis, D.J. 1991. Yield and quality of forage maize as influenced by hybrid, planting date, and plant density. *Agron. J.* 83:559-564.
- Jiang, H., and Egli, D.B. 1993. Shade induced changes in flower and pod number and flower and fruit abscission in soybean. *Agron. J.* 85:221-225.
- Lesoing, G.W., and Francis, A.C. 1999. Strip intercropping effects on yield and yield components of Corn, Grain sorghum, and Soybean. *Agron. J.* 91: 804-813.
- Mazaheri, D. 1994. Mixed cropping. Tehran university publications. 262 p.
- Willey, R.W. 1985. Evaluation and presentation of intercropping advantages. *Exp. Agric.* 21:119-133.



(Short Technical Report)
Evaluating performance of corn (*Zea mays* L.) / soybean [*Glycine max* (L.) Merr] intercrop in different planting dates

I. Mansoori

Scientific Member, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

Abstract

Intercropping is considered for increasing and stability of yield in per unit. In order to evaluating the effect of corn/soybean intercrop in different planting dates, a study was carried out in Agricultural Sciences and Natural Resources, University of Sari, Faculty of Agriculture during 2005-2006. The experiment was a split plot design based on randomized complete block design with four replications in two years. The main plots were planting dates (A) at three levels; April 20 (a_1), May 4 (a_2) and May 19 (a_3). Sub plots assigned to planting seed density at five levels: 8 rows of corn as control (b_1), 2 soybean + 2corn rows (b_2), 3 corn + 2 soybean + 3 corn rows (b_3), 3 corn + 2 soybean +3 corn rows (b_4) and 8 rows of soybean as control (b_5). Results showed that the highest yield, seed numbers in m^2 , seed numbers per plant, seed numbers per ear and ear dry weight in corn, were obtained on may 19 in second year. Soybean yields were reduced significantly when intercropped with maize in both years. Yield, seed numbers per plant and per square meter in corn increased while in soybean decreased significantly as the number of rows of corn increased. The most Land Equivalent Ratio (LER), 1.37 was obtained in intercropping and b_3 treatment. By increasing the rows of corn and decreasing that of soybean, LER was increased. Furthermore the results showed a beneficiary of corn /soybean intercrop.

Keywords: Intercropping; Planting Date; Planting Rate; Soybean; Corn.

* - Corresponding Author; Email: Iranmansoori@yahoo.com