



تأثیر کشت مخلوط افزایشی ذرت (*Zea Mays L.*) و لوبیا (*Phaseolus vulgaris L.*) بر عملکرد، اجزای عملکرد و علف‌های هرز در زنجان

لیلا منصوری^۱، خلیل جمشیدی^۲، مهدی راستگو^۳، حامد منصوری^۴، جلال صبا^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشگاه زنجان، ۲- عضو هیئت علمی گروه زراعت دانشگاه زنجان، ۳- عضو هیئت علمی گروه زراعت دانشگاه

فردوسی مشهد، ۴- دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه فردوسی مشهد

*h.mansory@gmail.com

چکیده

به منظور ارزیابی کشت مخلوط ذرت و لوبیا و میزان کنترل علف‌های هرز در شرایط زنجان، آزمایشی در سال ۱۳۸۹ به صورت طرح اسپلیت-پلات در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار به اجرا درآمد. عامل اصلی شامل کشت مخلوط افزایشی ذرت و لوبیا در ۶ سطح شامل افزودن ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ درصد تراکم بهینه لوبیا به تراکم بهینه ذرت به همراه کشت خالص هر دو گونه و عامل فرعی شامل کنترل علفهای هرز در دو سطح کنترل و عدم کنترل بود. نمونه‌گیری از تراکم و بیوماس علف‌های هرز و عملکرد و اجزای عملکرد گیاهان ذرت و لوبیا انجام شد. نتایج آزمایش نشان داد که بیشترین کنترل علف‌های هرز در کشت مخلوط افزایشی ۸۰٪ لوبیا بدست آمد. در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز، بیشترین و کمترین عملکرد دانه ذرت به ترتیب در کشت مخلوط افزایشی ۶۰٪ و کشت خالص ذرت حاصل شد. در تمام شاخص‌های ارزیابی کشت مخلوط، نسبت‌های مختلف افزایشی کشت مخلوط نسبت به تک‌کشتی هر دو گیاه، برتری نشان داد. بیشترین سودمندی براساس شاخص‌های نسبت برابری زمین (LER)، کاهش یا افزایش عملکرد واقعی (AYL) و شاخص سودمندی کشت مخلوط (IA) در کشت مخلوط افزایشی ۸۰٪ لوبیا و براساس شاخص کل‌ارزش نسبی (RVT) در کشت مخلوط افزایشی ۶۰٪ لوبیا و در شاخص ضریب ازدحام نسبی (RCC) برای تیمار افزایشی ۴۰٪ لوبیا بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: شاخص ارزیابی کشت مخلوط، نسبت برابری زمین، سودمندی مخلوط، کل ارزش نسبی

The effect of additive maize-bean intercropping on yield, yield components and weeds in Zanjan conditions

Leila mansouri¹, Khalil Jamshidi², Mehdi Rastgo³, Hamed Mansoori⁴, Jalal Saba²

1-M.Sc. student of agronomy, Zanjan University 2- Department of agronomy, Zanjan University 3- Department of agronomy, Mashhad University 4- PhD student of crop ecology, Mashhad University

Abstract

In order to evaluate the additive maize-bean intercropping and control of weeds in Zanjan conditions, a field study was conducted in a split plot with randomized complete block design in three replications at Research Farm of Zanjan University in 2010. Main plots were the different patterns of additive intercropping systems in 6 levels included of sowing 20, 40, 60 and 80% of common bean optimum density + 100% of maize optimum density and monoculture of the crops and sub-plots were control and non-control of weeds. Density and biomass of weeds, yield and yield components of two crops was sampled. The results showed that the most of weeds control was obtained in 80% bean+100% and the highest and lowest yield of maize under non-control of weeds conditions were observed in 60% bean + 100% maize and monoculture treatments, respectively. According to the all of indicators, intercropping had advantages compared to the monoculture of the crops. The intercropping of 80% bean + 100% maize had the highest advantage based on Land Equivalent Ratio (LER), Actual Yield Loss or Gain (AYL) and Intercropping Advantage (IA) but the highest advantage was gained in the treatment of 60% bean + 100% maize by Relative Value Total (RVT) indicator and the intercropping of 40% bean + 100% maize had the highest value as used of Relative Crowding Coefficient (RCC).

Keywords: Intercropping evaluation indicators, land equivalent ratio, intercropping advantage, relative value total

مقدمه

یکی از راهکارهای حرکت به سمت کشاورزی پایدار، افزایش تنوع در بوم نظام‌های کشاورزی با بکارگیری مخلوطی از گیاهان، گونه‌ها و ارقام مختلف می‌باشد. الگوهای استفاده از منابع مکمل و اثرات متقابل مناسب بین اجزای مخلوط، تسخیر بیشتر نور، آب و مواد غذایی را به همراه دارد در نتیجه کشت مخلوط در استفاده از منابع مؤثرتر بوده و مانع رشد علف‌های هرز می‌شود (نجفی، ۱۳۸۶). کشت مخلوط غلات و بقولات مزایای زیادی در طول دوره‌های رشد و بعضی خصوصیات زراعی دیگر دارند. بقولات نقش مهمی در غنی‌سازی نیتروژن خاک و جذب نیتروژن توسط ذرت دارند. ذرت مخلوط شده با بقولات، بسیار کارآمدتر از کشت خالص ذرت برای تولید عملکرد ماده خشک بالاتر و مواد علوفه‌ای با کیفیت‌تر است. اخیراً شواهد زراعی زیادی در مورد افزایش عملکرد در مورد سیستم‌های مخلوط ذرت و لوبیا گزارش شده



است (منگشا، ۲۰۰۲). یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش عملکرد محصولات کشاورزی، رقابت حاصل از علف‌های هرز می‌باشد. استفاده از کشت مخلوط محصولات مختلف با یکدیگر علاوه بر مزایای ذکر شده در بالا، یکی از تمهیدات مهم در کنترل علف‌های هرز در نظام‌های کشاورزی پایدار می‌باشد. قنبری و همکاران (۱۳۸۵) اظهار داشتند که وزن خشک علف هرز تاج‌خروس در کشت مخلوط خیار و ذرت کم‌تر از کشت خالص این گیاهان بود. با توجه به آنچه اشاره شد هدف از انجام این تحقیق، ارزیابی سودمندی کشت مخلوط افزایشی ذرت و لوبیا بصورت کمی و میزان کنترل علف‌های هرز در تیمارهای مختلف کشت مخلوط نسبت به کشت خالص در شرایط آب و هوایی زنجان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در بهار سال ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه زنجان بصورت طرح اسپلیت پلات در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار به اجرا درآمد. آزمایش دارای دو عامل بود؛ عامل اصلی شامل الگوهای مختلف کشت مخلوط افزایشی ذرت (رقم سینگل کراس ۷۰۴) و لوبیا (رقم درخشان- از انواع لوبیا قرمز با تیپ رشدی ایستاده) در ۶ سطح بود به اینصورت که ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ درصد تراکم بهینه لوبیا در کشت خالص به تراکم بهینه ذرت افزوده شد و به همراه کشت خالص هر دو گونه، الگوهای مختلف مخلوط افزایشی را شامل می‌شد؛ عامل فرعی شامل کنترل علف‌های هرز در دو سطح کنترل و عدم کنترل بود. ذرت با عمق کاشت ۸ سانتی‌متر، فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر و فاصله بین ردیف ۷۵ سانتی‌متر برای بدست آوردن تراکم بهینه ۱۰ بوته در مترمربع و همچنین لوبیا با عمق کاشت ۴ سانتی‌متر و متناسب با تیمارهای مختلف الگوی کشت مخلوط افزایشی با ذرت در فواصل روی ردیف ۵، ۶/۲۵، ۸/۳۳، ۱۲/۵ و ۲۵ سانتی‌متر به ترتیب برای کشت خالص لوبیا، ۸۰، ۶۰، ۴۰، و ۲۰٪ کشت شد. نمونه برداری در زمان‌های مختلف انجام شد و در هر بار نمونه برداری، تعداد گونه‌های علف‌های هرز، تراکم هر گونه و وزن خشک علف‌های هرز شمارش، اندازه‌گیری و ثبت شد. در زمان برداشت نیز، اجزای عملکرد ذرت شامل تعداد بلال در بوته، تعداد دانه در بلال، طول بلال، قطر بلال و وزن صد دانه اندازه‌گیری شد و همچنین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه اندازه‌گیری و شاخص برداشت نیز محاسبه شد. در ارتباط با لوبیا نیز اجزای عملکرد شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و طول غلاف و وزن صد دانه به همراه عملکرد بیولوژیک و عملکرد اقتصادی اندازه‌گیری و شاخص برداشت نیز محاسبه شد. در نهایت برای ارزیابی سودمندی کشت مخلوط با داشتن عملکرد مخلوط و خالص از شاخص‌های ارزیابی و شاخص‌های رقابت استفاده شد. آنالیز آماری داده‌ها شامل تجزیه واریانس و مقایسه میانگین با استفاده از نرم افزار SAS انجام گرفت. مقایسه میانگین بین تیمارها با استفاده از آزمون دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت. برای محاسبه شاخص‌های رقابتی و همچنین شاخص‌های ارزیابی کشت مخلوط نیز از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

بیشترین درصد کاهش عملکرد ذرت در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز نسبت به شرایط کنترل علف‌های هرز، مربوط به کشت خالص ذرت و کشت مخلوط افزایشی ۲۰٪ لوبیا (۲۶/۲۹٪) بود و کمترین کاهش عملکرد در کشت مخلوط افزایشی ۶۰٪ لوبیا مشاهده شد، بطوری که نسبت به شرایط کنترل تنها ۵/۹۵٪ کاهش عملکرد ذرت را نشان داد (جدول ۲). بیشترین درصد کاهش بیوماس علف‌های هرز نسبت به کشت خالص ذرت (۶۹/۹۹٪) در تیمار افزایشی ۸۰٪ لوبیا مشاهده شد (جدول ۲) اما با توجه به اینکه درصد کاهش عملکرد ذرت ناشی از علف‌های هرز در تیمار افزایشی ۸۰٪ لوبیا بیشتر از ۶۰٪ لوبیا می‌باشد می‌توان نتیجه گرفت که در تیمار افزایشی ۸۰٪ لوبیا، خود گیاه لوبیا نیز با ذرت رقابت کرده و درصدی از کاهش عملکرد مربوط به گیاه لوبیا می‌باشد. مظاهری و همکاران (۱۳۷۹) نیز گزارش کردند که بیوماس علف‌های هرز در کشت مخلوط ذرت و لوبیا نسبت به خالص کمتر بود که دلیل آن را جایگزینی گیاه لوبیا به جای علف‌های هرز بیان کردند.



جدول ۲. کاهش عملکرد ذرت و لوبیا در نسبت‌های مختلف کشت مخلوط افزایشی در شرایط عدم کنترل نسبت به شرایط کنترل کامل علف‌های هرز و کاهش بیوماس علف‌های هرز در نسبت‌های مختلف کشت مخلوط نسبت به کشت خالص ذرت

الگوی مخلوط	کاهش عملکرد ذرت (درصد)	کاهش عملکرد لوبیا (درصد)	کاهش بیوماس علف‌های هرز نسبت به خالص ذرت (درصد)
خالص	۲۶/۲۹	۳۵/۱۶	-
%۲۰	۲۶/۲۹	۳۶/۶۵	۱۵/۰۹
%۴۰	۱۸/۱۳	۳۵/۱۷	۳۹/۱۶
%۶۰	۵/۹۵	۳۲/۵۷	۶۷/۶۳
%۸۰	۱۰/۵۶	۳۳/۲۹	۶۹/۹۹

میزان LER در تمام نسبت‌های مختلف کشت مخلوط افزایشی ذرت و لوبیا بزرگتر از ۱ بود که بیانگر سودمندی کشت مخلوط نسبت به خالص در تمام تیمارها می‌باشد (جدول ۵). در شرایط کنترل و عدم کنترل علف‌های هرز، کشت افزایشی ۸۰٪ لوبیا بیشترین مقدار LER را نسبت به سایر کشت‌های مخلوط باعث شد. میزان LER در تمام تیمارهای مختلف کشت مخلوط در شرایط عدم کنترل نسبت به شرایط کنترل علف‌های هرز، به جزء کشت افزایشی ۲۰٪ لوبیا، بیشتر بود و بیشترین افزایش LER در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز نسبت به شرایط کنترل، در کشت افزایشی ۶۰٪ لوبیا مشاهده شد در صورتی که افزایش LER در کشت‌های افزایشی ۸۰٪ و ۴۰٪ لوبیا به ترتیب برابر ۰/۲۳ و ۰/۱۲ بود و در کشت افزایشی ۲۰٪ لوبیا، میزان LER در شرایط کنترل و عدم کنترل برابر (۱/۲۴) بود. رضوان بیدختی (۱۳۸۳) در کشت مخلوط ذرت و لوبیا گزارش کرد که مقادیر نسبت برابری زمین تا ۱/۹ در کشت مخلوط ردیفی دو گونه افزایش پیدا کرد. با توجه به ضریب ازدحام نسبی (K) بدست آمده، می‌توان نتیجه گرفت که کشت مخلوط نسبت به کشت خالص در هر دو شرایط کنترل و عدم کنترل علف‌های هرز سودمندی دارد. بیشترین سودمندی کشت مخلوط بر اساس شاخص ضریب ازدحام نسبی، کشت افزایشی ۴۰٪ لوبیا در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز (-۷/۹۶۱) به دست آمد (جدول ۶). با توجه به مقادیر بدست آمده برای AYL، می‌توان بیان کرد که کشت مخلوط هم در شرایط کنترل و هم در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز نسبت به خالص برتری دارد. بیشترین سودمندی کشت مخلوط با توجه به شاخص AYL مربوط به کشت افزایشی ۸۰٪ لوبیا برای شرایط عدم کنترل (۱/۸۷۴) بدست آمد، همچنین در شرایط کنترل علف‌های هرز نیز این تیمار (۱/۴۶۶) بیشترین سودمندی را بر اساس این شاخص نشان داد (جدول ۶).

جدول ۶. شاخص‌های رقابتی در نسبت‌های مختلف کشت مخلوط در تیمار عدم کنترل و کنترل علف‌های هرز

IA	RVT	K کل	K لوبیا	K ذرت	AYL کل	AYL لوبیا	AYL ذرت	LER کل	
۰/۲۶۸	۱/۱۵۷	-۱۰/۱۲۲	۱/۳۷۲	-۷/۳۷۴	۰/۵۲۵	۰/۲۹۲	۰/۲۳۳	۱/۲۴	%۲۰ بدون علف هرز
۰/۴۸۳	۱/۲۶۳	۶۹۵/۶۱۱	۱/۹۶۵	۳۵۴	۰/۹۳۸	۰/۵۴۰	۰/۳۹۸	۱/۴۳	%۴۰
۰/۶۸۹	۱/۳۴۶	۳۲/۰۸۸	۳/۵۶۰	۹/۰۱۳	۱/۳۱۶	۰/۸۱۶	۰/۵۰۰	۱/۶۲	%۶۰
۰/۷۴۵	۱/۴۰۷	۵۱/۲۹۶	۴/۹۲۵	۱۰/۴۱۵	۱/۴۶۶	۰/۷۹۴	۰/۶۷۱	۱/۷۲	%۸۰
۰/۲۵۱	۱/۱۳۹	-۹/۸۲۹	۱/۳۳۲	-۷/۳۷۶	۰/۴۹۶	۰/۲۶۲	۰/۲۳۳	۱/۲۴	%۲۰ با علف هرز
۰/۵۴۵	۱/۳۴۲	-۷/۹۶۱	۱/۹۶۴	-۴/۰۵۳	۱/۰۹۳	۰/۵۴۰	۰/۵۵۳	۱/۵۵	%۴۰
۰/۸۹۹	۱/۵۷۱	-۱۴/۷۸۴	۴/۰۴۶	-۳/۶۵۳	۱/۸۰۳	۰/۸۸۸	۰/۹۱۴	۱/۹۰	%۶۰
۰/۹۱۹	۱/۵۶۰	-۴۰/۵۵۸	۵/۷۱۱	-۷/۱۰۱	۱/۸۷۴	۰/۸۴۶	۱/۰۲۸	۱/۹۵	%۸۰

شاخص RVT در تمام تیمارهای کشت مخلوط بیشتر از ۱ به دست آمد که بیانگر بالا بودن سودمندی اقتصادی در کشت مخلوط نسبت به کشت خالص می‌باشد (جدول ۶). در شرایط کنترل علف‌های هرز با توجه به شاخص‌های RVT و IA که تاکید بر سودمندی اقتصادی کشت مخلوط دارند، کشت مخلوط افزایشی ۸۰٪ لوبیا به ترتیب با ۱/۴۰۷ و ۰/۷۴۵ واحد برای دو شاخص RVT و IA، بیشترین سودمندی را نسبت به سایر کشت‌های مخلوط شامل شد، در صورتی که در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز، بر اساس شاخص RVT، کشت مخلوط افزایشی ۶۰٪ لوبیا (۱/۵۷۱) نسبت به دیگر کشت‌های مخلوط، بیشترین سودمندی را نشان داد (جدول ۶). با توجه به اینکه بیشترین سودمندی کشت مخلوط در شاخص‌های مختلف ارزیابی کشت مخلوط در تیمارهای مختلفی بود، می‌توان بیان کرد که بیشترین سودمندی کشت مخلوط، بسته به نوع



شاخص ارزیابی، در تیمارهای متفاوتی بدست می‌آید. با توجه به نتایج به دست آمده از میزان کنترل علف‌های هرز، عملکرد و اجزای عملکرد در نسبت‌های مختلف کشت مخلوط افزایشی لوبیا با ذرت و همچنین توجه به مقادیر به دست آمده از شاخص‌های مختلف ارزیابی کشت مخلوط، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که کشت مخلوط در تمام نسبت‌های کشت شده، باعث کاهش بیوماس و تراکم علف‌های هرز نسبت به کشت خالص شده و در این میان، کشت مخلوط افزایشی ۶۰٪ و ۸۰٪ لوبیا، بیشترین میزان کنترل، عملکرد و سودمندی اقتصادی را نسبت به سایر کشت‌های مخلوط داشتند.

منابع

رضوان بیدختی، ش. ۱۳۸۳. مقایسه ترکیب‌های مختلف کشت در مخلوط ذرت و لوبیا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

قنبری، ا.، غدیری، ح. و جوکار، م. ۱۳۸۵. بررسی اثر کشت مخلوط ذرت و خیار بر کنترل علف‌های هرز. مجله پژوهش و سازندگی. زراعت و باغبانی. ۷۳(۲): ۴۴-۵۱.

مظاهری، د.، دهنوی، م.، بانکه‌ساز، م.، حسین‌زاده، ا. و قنادها، ع. ۱۳۷۹. بررسی اثر کشت مخلوط ذرت و لوبیا بر کنترل علف‌های هرز. پژوهش و سازندگی. ۴۷(۲): ۴۷-۵۱.

نجفی، ح. ۱۳۸۶. روش‌های غیر شیمیایی مدیریت علف‌های هرز. انتشارات کنکاش دانش مشهد. ۲۰۵ص.

Mengesha, D. 2002. Effect of plant density of haricot bean and nitrogen fertilization on productivity of maize and haricot bean additive intercrop system. M.SC. Thesis. Alemaya University, Alemaya, pp. 105.