

بررسی اثر الگوهای مختلف کشت مخلوط بر تولید ماده خشک و همچنین کیفیت علوفه ذرت و لوبیا چشم بلبلی

علیرضا خالصی

دانش آموخته دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت و کارشناس ارشد سازمان جهاد کشاورزی جنوب کرمان

چکیده

این پژوهش دو ساله به منظور تاثیر تعداد ردیف های کاشت گیاهان ذرت - لوبیا چیتی، ذرت - سویا در کشت های مخلوط و خالص آنها بر عملکرد در طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در سال های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل A: کشت مخلوط نواری ذرت - لوبیا چیتی، هر یک در یک ردیف، B: کشت مخلوط نواری ذرت - لوبیا چیتی، هر یک در دو ردیف، C: کشت مخلوط نواری ذرت - لوبیا چیتی، هر یک در سه ردیف، D: کشت مخلوط نواری ذرت - سویا، هر یک در یک ردیف، E: کشت مخلوط نواری ذرت - سویا، هر یک در دو ردیف، F: کشت مخلوط نواری ذرت - سویا، هر یک در سه ردیف، G: کشت خالص ذرت، H: کشت خالص لوبیا چیتی و I: کشت خالص سویا بودند. نتایج آزمایش نشان دادند که عملکرد ذرت در هر دو سال در تیمار D (کشت نواری یک ردیفه ذرت - سویا) حداکثر (معادل ۱۷۸۱۸ کیلوگرم در هکتار) و در تیمار G (کشت خالص ذرت) حداقل (۱۵۵۰۹ کیلوگرم در هکتار) برآورد شد. این نشان می دهد که عملکرد ذرت در کشت نواری مخلوط در مقایسه با کشت خالص آن بالاتر بود. ذرت، همچنین، در تیمار A (کشت نواری یک ردیفه ذرت - لوبیا) بیشترین و در تیمار C (کشت نواری سه ردیفه ذرت - لوبیا) کمترین عملکرد را تولید کرد. ذرت در تیمار D (کشت مخلوط ذرت - لوبیا) کمترین ذرت سویا هر یک در یک ردیف) نیز بیشترین و در تیمار F (کشت مخلوط ذرت - سویا هر یک در سه ردیف) کمترین عملکرد را به دست آورد. لوبیا در تیمار H (کشت خالص لوبیا چیتی) با تولید ۲۴۹۸ کیلوگرم در هکتار از بیشترین و در تیمار A (کشت مخلوط نواری یک ردیفه ذرت - لوبیا) با تولید ۲۰۷۳ کیلوگرم در هکتار از کمترین عملکرد برخوردار شد. سویا در تیمار I (کشت خالص سویا) دارای بیشترین (۴۷۹۴ کیلوگرم در هکتار) و در تیمار D (کشت مخلوط نواری یک ردیفه ذرت - سویا) کمترین (۳۲۵۷ کیلوگرم در هکتار) بود. در کل، می توان گفت که لوبیا و سویا در کشت خالص در مقایسه با کشت مخلوط عملکرد بیشتری تولید کردند.

واژه های کلیدی: ذرت، لوبیا، سویا، کشت مخلوط نواری.

مقدمه

ذرت (*Zea mays*) به عنوان یک گیاه زراعی دو منظوره (دانه‌ای و علوفه‌ای) سومین گیاه زراعی مهم در جهان است که در تغذیه انسان و دام نقش مهمی دارد. علوفه‌ی ذرت نه تنها انرژی زیادی برای دام تولید می‌کند بلکه به دلیل عدم داشتن ترکیبات مضر تغذیه‌ای مانند اسید پروسیک و اسید اگزالیک که در گیاهانی مانند سورگوم وجود دارند، در تمامی مراحل رشد، توسط دام قابل مصرف می‌باشد (دهمرد و همکاران ۲۰۰۹). لذا، علوفه‌ی ذرت همواره به عنوان یکی از تغذیه‌کننده‌های حیوانات نشخوار مطرح بوده است که علاوه بر کاهش هزینه‌های مربوط به تغذیه دام‌ها، در رشد مناسب آنها نیز اهمیت زیادی دارد (آنیل و همکاران ۲۰۰۰). اگر چه ذرت عملکرد بالایی در تولید ماده خشک دارد، با این حال علوفه این گیاه از نظر پروتئین فقیر است (کمتر از ۱۰۰ گرم در هر کیلوگرم ماده خشک). در حالی که پروتئین برای رشد مطلوب و تولید شیر کافی توسط دام ضروری است. همچنین، پروتئین برای فعالیت باکتری‌های موجود در دستگاه گوارش حیوانات نشخوارکننده که مسوول هضم علوفه مصرف شده توسط دام می‌باشند نیز ضروری است (قنبری بنجار ۲۰۰۰). به دلیل محتوای پروتئین پایین، استفاده تنها از علوفه ذرت منجر به تولید رضایت بخش در بسیاری از دام‌ها نمی‌شود (جوانمرد و همکاران ۱۳۹۱)؛ بنابراین، در شرایطی که علوفه تولید شده از نظر پروتئین فقیر باشد استفاده از مکمل‌های پروتئینی ضروری است. یک روش مناسب برای افزایش کیفیت علوفه از نظر محتوای پروتئینی، استفاده از گیاهان خانواده بقولات می‌باشد که از نظر محتوای پروتئینی غنی می‌باشند. (راس و همکاران ۲۰۰۵). از جمله این گیاهان لوبیا چشم بلبلی (*Vignasinenensis*)، یک گیاه یکساله از خانواده بقولات با محتوای پروتئینی بالا (حدود دو برابر ذرت)، است که می‌تواند با ذرت به صورت مخلوط کشت شود تا ضمن افزایش محتوای پروتئینی رژیم غذایی دام‌ها، هزینه‌های مربوط به افزایش کیفیت علوفه از طریق افزودن مکمل‌های پروتئینی را نیز کاهش دهد.

رشد دو یا چند گیاه زراعی به طور همزمان در یک مکان در طول یک فصل رشد که کشت مخلوط خوانده می‌شود (فیناندز آپاریسیو و همکاران ۲۰۰۷) فواید زیادی نسبت به کشت خالص دارد. کشت مخلوط باعث بهبود مصرف منابع طبیعی، کاهش خسارت آفات، کاهش رشد علف‌های هرز، افزایش حاصلخیزی خاک از طریق افزودن نیتروژن، پایداری تولید و افزایش عملکرد و کیفیت علوفه می‌شود (لیتورجیدیس و همکاران ۲۰۰۶). تحقیقات زیادی در خصوص تولید علوفه در سیستم‌های کشت مخلوط انجام شده است. تونیولو و همکاران (۱۹۸۷) گزارش دادند که کشت مخلوط ذرت و سویا باعث افزایش کیفیت علوفه تولید شده به دلیل افزایش محتوای پروتئین خام می‌شود. جوانمرد و همکاران (۲۰۰۹) نیز با بررسی کشت مخلوط ذرت با لگوم‌های مختلف، نتیجه گرفتند که ماده خشک تولید شده و عملکرد پروتئین خام در تمامی ترکیب‌های کشت مخلوط در مقایسه با کشت خالص ذرت افزایش یافت. دهمرد و همکاران (۲۰۰۹) مقدار ماده قابل هضم بیشتری در کشت مخلوط ذرت و لوبیا چشم بلبلی در مقایسه با کشت خالص ذرت مشاهده کردند.

تفاوت‌های فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی بین اجزای کشت مخلوط، توانایی آنها در استفاده از منابع محیطی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. برای مثال، تثبیت بیولوژیکی ازت توسط لگوم‌ها، می‌تواند رقابت برای نیتروژن در سیستم‌های کشت مخلوط غلات-لگوم موثر باشد. این موضوع می‌تواند کیفیت علوفه‌ی تولید شده را تحت تاثیر قرار دهد چرا که پروتئین خام- به عنوان یکی از مهمترین فاکتورهای تعیین کننده‌ی کیفیت علوفه- به طور مستقیم به محتوای نیتروژنی علوفه بستگی دارد. بر این اساس، آزمایش زیر با هدف بررسی اثر الگوهای مختلف کشت مخلوط بر تولید ماده خشک و همچنین کیفیت علوفه ذرت و لوبیا چشم بلبلی بر اساس محتوای پروتئین خام آنها انجام شد.

مواد و روشها

در این آزمایش، کشت مخلوط ذرت و لوبیا چشم بلبلی بر اساس طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با ۵ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. تیمارها شامل ۲ تیمار کشت خالص و ۳ الگوی مختلف کشت مخلوط با استفاده از روش جایگزینی بود. در تیمارهای کشت خالص، ذرت و لوبیا چشم بلبلی با توجه به تراکم مطلوب آنها در کشت خالص، به ترتیب در تراکم های ۶/۷ و ۲۰ بوته در متر مربع (تاجبخش ۱۳۷۵ و کوچکی و بنایان اول ۱۳۷۲) کشت شدند. الگوهای مختلف کشت مخلوط را کشت مخلوط ذرت و لوبیاچشم بلبلی روی یک ردیف (M₁)، کشت مخلوط ذرت و لوبیاچشم بلبلی روی ردیف های جداگانه (M₂) و کشت مخلوط درهم ذرت و لوبیا چشم بلبلی (M₃) تشکیل دادند. ترکیب کشت مخلوط با استفاده از روش جایگزینی اجرا شد. تراکم هر گیاه در کشت مخلوط نصف تراکم آن در کشت خالص بود. با توجه به تراکم مطلوب هر گیاه در کشت خالص، نسبت ذرت به لوبیاچشم بلبلی در کشت مخلوط ۱ به ۳ بود که بر اساس آن در کشت های مخلوط با حذف هر بذر ذرت، ۳ بذر لوبیاچشم بلبلی به منظور کسب تراکم های مورد نظر جایگزین آن شد؛ بنابراین برای اجرای کشت مخلوط روی یک ردیف، روی ردیف های کشت خالص ذرت، بذرها بصورت یک در میان حذف شدند و با حذف هر بذر ذرت، ۳ بذر لوبیاچشم بلبلی در فضای باقی مانده قرار داده شد. در کشت مخلوط روی ردیف های جداگانه، با کشت هر ردیف ذرت یک ردیف به کشت لوبیاچشم بلبلی اختصاص یافت؛ بنابراین در یک کرت با ۶ پشته، پشته های اول، سوم و پنجم به کشت ذرت و پشته های دوم، چهارم و ششم به کشت لوبیاچشم بلبلی اختصاص یافت. در کشت مخلوط درهم، بذره های ذرت و لوبیاچشم بلبلی به نسبت ۱ به ۳ و به تعداد نصف تراکم هر گیاه در کشت خالص با هم مخلوط شدند. سپس بذریاشی بدون نظم مشخص و الگوی خاص، در تمام سطح کرت صورت پذیرفت.

در این تحقیق از بذر هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ (SC704) ذرت که یک هیبرید دو منظوره (دانه ای و علوفه ای) از تیپ دیررس است و به ۲۳۰۰-۱۷۰۰ درجه روز دما نیاز دارد (تاجبخش ۱۳۷۵) استفاده شد. بذور ذرت قبل از کشت با ویتاواکس به نسبت ۳ در هزار ضد عفونی شدند. همچنین در این تحقیق از بذر لوبیاچشم بلبلی رقم ۲۹۰۰۵ استفاده شد که رقمی زودرس با رشد نامحدود و رونده است (کوچکی و بنایان اول ۱۳۷۲). بذور لوبیاچشم بلبلی قبل از کشت با بنلیت ضد عفونی شدند. کشت قبلی مزرعه گندم بود که پس از برداشت، زمین تا عمق ۲۵ سانتی متری شخم زده شد. قبل از کاشت، جهت جمع آوری بقایا از دندانه استفاده شد. در اول مرداد ۱۳۸۲ در زمین پشته هایی به عرض ۵۰ سانتی متر ایجاد گردید. ابعاد کرت ۴/۵ × ۴/۵ متر و شامل ۶ پشته ۵۰ سانتی متری بود. یک پشته در هر طرف به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد. فاصله روی ردیف در کشت خالص برای ذرت و لوبیاچشم بلبلی به ترتیب ۳۰ و ۱۰ سانتی متر بود. کاشت ذرت و لوبیاچشم بلبلی بطور همزمان در اول مرداد ۱۳۸۲ و با دست انجام گرفت. اولین آبیاری بلافاصله با بعد از کشت صورت گرفت. آبیاری به طور معمول و زمانی انجام گرفت که هر دو گیاه نیاز به آب داشتند. چرا که بر اساس نظر اوفاری و استرن (۱۹۸۷) غلات و لگوم در کشت مخلوط آب را به طور مساوی مورد استفاده قرار می دهند. روش آبیاری بصورت جوی و پشته (نشت آب از داخل جوی به سمت محل قرار گیری بذر روی پشته) بود.

از آنجا که در این تحقیق ذرت به منظور تولید علوفه کشت شد، پس از رسیدن آن به مرحله خمیری (اسمعیلیان ۱۳۸۷) برداشت دو گیاه به طور همزمان در تاریخ ۲۱ مهر ۱۳۸۲ انجام شد. در این تاریخ لوبیا چشم بلبلی نیز به رسیدگی فیزیولوژیک خود رسید. در مرحله برداشت، پس از حذف اثرات حاشیه ای، اندام های هوایی گیاه با دست از سطح هر کرت برداشت و به نوع گونه تفکیک شدند. نمونه ها در آن به مدت ۴۸ ساعت در درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی گراد قرار گرفتند و وزن خشک کل برای هر بوته محاسبه گردید. سپس کلیه بافت های گیاه (دانه، برگ و ساقه) آسیاب و با هم مخلوط شدند. محتوای نیتروژن نمونه ها با استفاده از دستگاه کج لادال اندازه گیری و درصد پروتئین خام با حاصل ضرب نیتروژن در عدد ۶/۲۵ محاسبه شد. برای تهیه خاکستر از نمونه های آسیاب شده، یک نمونه ۱۰ گرمی جدا و به مدت ۵ ساعت در کوره با دمای ۶۰۰ درجه سانتی

گردد قرار داده شد. جذب عناصر غذایی با اندازه گیری میزان عناصر فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در خاکستر تهیه شده با استفاده از "دستگاه جذب اتمی" (مدل AA100) تعیین شد. میزان مکملی اجزای کشت مخلوط در مصرف منابع محیطی با اندازه گیری شاخص "مجموع عملکرد نسبی" تعیین شد (ویلی، ۱۹۹۰):

$$RYT = (Y_{ab}/Y_{aa}) + (Y_{ba}/Y_{bb})$$

در این رابطه، Y_{ab} عملکرد ماده خشک لوبیا چشم بلبلی در کشت مخلوط، Y_{aa} عملکرد ماده خشک لوبیا چشم بلبلی در کشت خالص، Y_{ba} عملکرد ماده خشک ذرت در کشت مخلوط و Y_{bb} عملکرد ماده خشک ذرت در کشت خالص می‌باشد.

تجزیه واریانس داده‌ها بر اساس طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سطح احتمال ۵ درصد و با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها، آزمون چند دامنه ای دانکن بکار رفت.

نتایج

جدول ۱- تجزیه واریانس جذب نور (درصد)، رطوبت خاک (درصد) دمای خاک (درجه سانتی گراد)، جذب عناصر غذایی و عملکرد علوفه (تن در هکتار) در سیستم‌های مختلف کاشت.

منابع تغییر	درجه آزادی	جذب نور		رطوبت خاک		دمای خاک		جذب عناصر غذایی				عملکرد علوفه
		مرحله اول	مرحله دوم	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله اول	مرحله دوم	P	K	Ca	Mg	
تکرار	۲	۱۶/۶۷	۰/۵۵	۱/۹	۱/۹	۰/۷۹	۰/۲۷	۲۰/۲۱	۱۳/۹۵	۱/۱	۵/۷۴	۰/۷۲
سیستم کاشت	۴	۶۴۴/۷۵*	۷۱۱/۰۳*	۲۸/۱*	۲۸/۱*	۲۸/۱*	۱۲/۵۹*	۵/۰۸*	۸۱۶/۸۵*	۴۲۸/۶*	۱۶۲۸/۸۳*	۱۳۶۰/۲*
خطا	۸	۱۵	۲/۳۹	۲/۳	۲/۳	۰/۵۴	۰/۴۲	۶۵/۹۱	۶۵/۹۱	۲۹/۲۷	۱/۰۰	۰/۵۸

*: معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد

نتیجه گیری:

به طور کلی جذب عناصر غذایی (کلسیم، منیزیم، پتاسیم و فسفر) در سیستم‌های کشت مخلوط بیشتر از کشت‌های خالص بود. با این حال، در سیستم‌های کشتی که ذرت وجود داشت جذب عناصر غذایی یک ظرفیتی (فسفر و پتاسیم) و در سیستم‌هایی که لوبیا چشم بلبلی وجود داشت جذب عناصر دو ظرفیتی (کلسیم و منیزیم) بهبود یافت. جذب و استفاده از عناصر غذایی توسط گیاهان زراعی باید تا حد امکان با کارایی بالا صورت بگیرد. این امر در سیستم‌های کشت مخلوط می‌تواند با اثرات مکملی اجزای کشت مخلوط در جستجوی عناصر غذایی در طول پروفیل خاک به دلیل تفاوت در عمق توسعه ریشه، جذب عناصری که در کشت‌های خالص در دسترس نمی‌باشند و یا به دلیل تفاوت در طول دوره رشد اجزای کشت مخلوط تحقق یابد (ویلی، ۱۹۹۰). آهلاوات و آهاراما (۱۹۸۵) گزارش دادند که به دلیل تفاوت در حجم توسعه ریشه، گندم و عدس برای جذب عناصر غذایی به صورت مکمل عمل می‌کنند و لذا امکان جذب بیشتر عناصر غذایی را فراهم می‌آورند. در تحقیق حاضر، به نظر می‌رسد تفاوت در میزان توسعه عمقی و جانبی و همچنین افزایش تراکم ریشه‌ها در کشت مخلوط ذرت و لوبیا چشم بلبلی، باعث افزایش میزان جذب عناصر غذایی در مقایسه با کشت خالص این دو گیاه زراعی شده است

وزن خشک تولید شده در کشت مخلوط بطور معنی داری بیشتر از کشت خالص لوبیا چشم بلبلی و ذرت بود. بین الگوهای مختلف کشت مخلوط از نظر تولید ماده خشک اختلاف معنی داری وجود نداشت. میانگین وزن خشک در کشت های مخلوط ۱/۲ برابر کشت خالص ذرت و ۱/۷ برابر کشت خالص لوبیا چشم بلبلی بود.

جذب بیشتر تشعشعات فعال فتوسنتزی، رطوبت و عناصر غذایی خاک در کشت مخلوط می تواند علت تولید بیشتر علوفه در کشت مخلوط نسبت به کشت خالص باشد. ویلی (۱۹۹۰) و آهلاوات و آهاراما (۱۹۸۵) اعلام کردند چنانچه گیاهان در کشت مخلوط در نحوه استفاده از منابع محیطی متفاوت عمل کنند، عملکرد کشت مخلوط به دلیل استفاده بهتر از منابع محیطی افزایش خواهد یافت. در تحقیق حاضر، اجزای کشت مخلوط در استفاده از منابع محیطی مکمل هم بودند چرا که مجموع عملکرد نسبی (RYT) بیشتر از یک بدست آمد. متوسط مجموع عملکرد نسبی اندازه گیری شده برای ۳ سیستم کشت مخلوط برای وزن خشک ۱/۳۷ بود که نشان می دهد ذرت و لوبیا چشم بلبلی در استفاده از منابع محیطی مکمل هم بودند. در نتیجه این گیاهان حداقل بطور جزئی از منابع مختلف استفاده کرده اند؛ بنابراین کشت مخلوط ذرت و لوبیا چشم بلبلی در استفاده از منابع محیطی ۳۷ درصد کارایی بیشتری نسبت به کشت خالص دارد و این امر می تواند علت افزایش عملکرد ماده خشک در سیستم های کشت مخلوط در مقایسه با کشت های خالص باشد. مجموع عملکرد نسبی بالاتر نسبت به کشت خالص در مورد بسیاری از کشت های مخلوط لگوم - غلات (ماریوتی و همکاران ۲۰۱۱) و مزارع لوبیا - غلات (هریس و ناتاراجان ۱۹۸۷، هلننس و رونی ۱۹۸۹ و اوفاری و استرن ۱۹۸۷) گزارش شده است.

محتوای پروتئین خام ذرت (بر حسب گرم در کیلوگرم ماده خشک) در الگوهای مختلف کشت مخلوط به طور معنی داری بیشتر از کشت خالص ذرت بود اما بین الگوهای مختلف کشت مخلوط از این نظر تفاوت معنی داری وجود نداشت؛ بنابراین، کیفیت علوفه ذرت بر حسب پروتئین خام در کشت مخلوط بهبود یافت.

کیفیت علوفه لوبیا چشم بلبلی بر حسب پروتئین خام به طور معنی داری تحت تاثیر سیستم های مختلف کاشت قرار گرفت. به طوری که در کشت خالص کیفیت علوفه لوبیا چشم بلبلی بیشتر از کشت های مخلوط بود؛ به عبارت دیگر، کشت مخلوط باعث کاهش کیفیت علوفه لوبیا چشم بلبلی بر حسب پروتئین خام شد.

سیستم کشت مخلوط عامل مهمی است که تثبیت ازت توسط لگومها را تحت تاثیر قرار می دهد (ریرکاسم و همکاران ۱۹۸۸). تفاوت در عمق توسعه ریشه، میزان توسعه جانبی و تراکم ریشه عواملی هستند که میزان رقابت اجزای کشت مخلوط برای جذب عناصر غذایی را تحت تاثیر قرار می دهد. غلات (در این آزمایش ذرت) معمولاً ارتفاع بیشتری از لگومها دارند و نسبت به آنها رشد سریعتر و تراکم ریشه بیشتری دارند که باعث می شود غلات در مقایسه با لگومها قدرت رقابت بیشتری برای جذب عناصر غذایی بویژه عناصر غذایی تک ظرفیتی مانند نیتروژن داشته باشند (کار و همکاران ۱۹۹۸ و کاروترز و همکاران ۲۰۰۰). این امر باعث می شود لگومها جهت رفع نیازهای خود نیتروژن اتمسفری را تثبیت کنند (جنسن ۱۹۹۶ هوگارد نیلسن و همکاران ۲۰۰۱) که به عنوان اثرات تسهیل کنندگی اجزای کشت مخلوط شناخته می شود. بدین معنی که ذرت و لوبیا چشم بلبلی در مصرف نیتروژن مکمل هم عمل می کنند. ذرت نیتروژن مورد نیاز خود را از خاک بدست می آورد و لوبیا چشم بلبلی نیز از اتمسفر به عنوان منبع تامین کننده ازت استفاده می کند. از آنجا که تراکم کشت ذرت در الگوهای مختلف کشت مخلوط کمتر از کشت خالص، بنابراین برای بوته های ذرت در کشت مخلوط نیتروژن بیشتری فراهم بوده که این امر باعث افزایش محتوای نیتروژن در بافت های ذرت و در نتیجه افزایش پروتئین خام و کیفیت علوفه ای این گیاه می شود. تشعشعات فعال فتوسنتزی و فسفر به عنوان دو عامل مهم و ضروری برای تثبیت ازت اتمسفری توسط لگومها عنوان شده اند (کیتینگ و کاربری ۱۹۹۳)؛ بنابراین، کاهش فراهمی این عوامل محیطی به کاهش تثبیت ازت منجر می شود. از آنجا که قدرت رقابت ذرت برای جذب فسفر بیشتر از لوبیا چشم بلبلی است. به طور کلی غلات قدرت رقابت بیشتری برای جذب عناصر تک ظرفیتی در

مقایسه با لگوم ها دارند (قنبری ۲۰۰۰ و اسکندری و قنبری ۱۳۹۰)؛ بنابراین، فراهمی فسفر برای لوبیا چشم بلبلی در الگوهای کشت مخلوط کمتر از کشت خالص آن می‌باشد. همچنین در کشت مخلوط، ذرت به دلیل ارتفاع بیشتر، جذب نور توسط لوبیا چشم بلبلی را کاهش می‌دهد؛ به عبارت دیگر، فراهمی دو عامل موثر در تثبیت ازت اتمسفری توسط لوبیا چشم بلبلی در کشت مخلوط کاهش یافت که منجر به کاهش تثبیت ازت توسط لوبیا چشم بلبلی و کاهش محتوای ازت و در نتیجه پروتئین خام در مقایسه با کشت خالص می‌شود که به معنی کاهش کیفیت علوفه این گیاه در کشت مخلوط نسبت به کشت خالص می‌باشد. تفاوت معنی داری بین الگوهای مختلف کشت مخلوط از نظر تاثیر بر کیفیت علوفه ذرت و لوبیا چشم بلبلی مشاهده نشد.

فهرست مراجع

۱. اسکندری ا و قنبری ا. ۱۳۹۰. ارزیابی میزان رقابت و مکملی اجزای کشت مخلوط ذرت و لوبیا چشم بلبلی در مصرف عناصر غذایی. دانش کشاورزی و تولید پایدار. جلد ۲۱. شماره ۲. صفحات ۶۷ تا ۷۵.
۲. اسمعیلیانک، ۱۳۸۷. زراعت عمومی. انتشارات دانشگاه پیام نور.
۳. تاجبخش م، ۱۳۷۵. ذرت زراعت، اصلاح آفات و بیماریهای آن. انتشارات احرار تبریز.
۴. جوانمرد ع، دباغ محمدی نسب ع، جوانشیر ع، مقدم م و جانمحمدی ح، ۱۳۹۱. اثرات کشت مخلوط ذرت- لگوم بر برخی صفات کمی و کیفی علوفه ذرت. دانش کشاورزی و تولید پایدار. جلد ۲۲ شماره ۳. صفحات ۱۳۷ تا ۱۴۹.
۵. کوچکی ع و بنایان اول م، ۱۳۷۲. زراعت حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۶. نور محمدی ق، سیادت ع و کاشانی ع، ۱۳۷۷. زراعت جلد اول (غلات). انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
7. Ahlawat A and Aharama R, 1985. Water and nitrogen management in wheat-lentil intercropping system under late-season condition. *Journal of Agricultural Science* 105: 697-701.
8. Anil L, Park J and Phipps RH, 2000. The potential of forage-maize intercrops in ruminant nutrition. *Animal Feed Science and Technology* 85: 157-164.
9. Carr PM, Martins GB, Caton JS and Poland WW, 1998. Forage and N yield of barley-pea and oat-pea intercrops. *Agronomy Journal* 90:79-84.
10. Carruthers K, Prithiviraj B, Fe O, Cloutler D, Martin RC and Smith DL, 2000. Intercropping corn with soybean, lupin and forages: Yield component responses. *European Journal of Agronomy* 12: 163-115.
11. Dahmardeh M, Ghanbari A, Syasar B and Ramroudi M, 2009. Effect of intercropping maize with cowpea on green forage yield and quality evaluation. *Asian Journal of Plant Science* 8(3): 235-239.
12. Fenandez-Aparicio M, Sillero JC and Rubials D, 2007. Intercropping with cereals reduces infection by *Orobancherenata* in legumes. *Crop Protection* 26: 1166- 1172.
13. Francis CA, Flor CA and Temple SR, 1976. Adapting varieties for intercropping systems in the tropics. In: Papendick R. I., P. A. Sanches and G. B. Triplett. (eds). *Multiple cropping*. Special publication number 27. Pp. 235-253. Madison. American Society of Agronomy.
14. Ghanbari-Bonjar A and Lee H, 2002. Intercropped field beans (*Vicia faba*) and wheat (*Triticumaestivum*) for whole crop forage: Effect of nitrogen on forage yield and quality. *Journal of Agriculture Science* 38: 311-315.
15. Ghanbari-Bonjar H, 2000. Intercropped wheat (*Triticumaestivum*) and bean as a low-input forage. PhD thesis. Wye College. University of London.

16. Harris D and Natarajan H, 1987. Physiological basis for yield advantage in sorghum – groundnut intercrop exposed to drought. 2. Plant temperature, Water status and component of yield. *Field Crops Research* 32: 118-124.
17. Hauggaard-Nieson H, Ambus P and Jensen ES, 2001. Temporal and spatial distribution of roots and competition for nitrogen in pea-barley intercrops. A field studies employing ^{23}P techniques. *Plant and Soil*. 236:63-74.
18. Helenius J and Ronni R, 1989. Yield, its components and pest incidence in mixed intercropping of oat (*Avena sativa*) and field bean (*Vicia faba*). *Journal of Agricultural Science* 61: 15-31.
19. Javanmard A, DabbaghMohammadi-Nasab A, Javanshir A, Moghaddam M and Janmohammadi H, 2009. Forage yield and quality in intercropping of maize with different legumes as double-cropped. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 7(1):163-166.
20. Jensen ES, 1996. Grain yield, symbiotic N_2 fixation and interspecific competition for inorganic N in pea-barley intercrops. *Plant and Soil* 182: 25-38.
21. Keating B and Carberry P, 1993. Resource capture and use in intercropping: Solar radiation. *Field Crops Research* 34: 273-301.
22. Lawes DA and Jones DIH, 1971. Yield, nutritive value and ensiling characteristics of whole-crop spring cereals. *Journal of Agricultural Science* 76:497-485.
23. Lithourgidis AS, Vasilakoglou IB, Dordas CA and Yiakoulaki MD, 2006. Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. *Field Crops Research* 99: 106-113.
24. Mariotti M, Masoni A, Ercoli L and Arduini I, 2011. Optimizing forage yield of durum wheat/field bean intercropping through N fertilization and row ratio. *Grass and Forage Science* 67: 243-254.
25. Ofori F and Stern W, 1987. Cereal-legume intercropping system, *Advances in Agronomy* 41: 41-90
26. Peter A, Jolliff E and Fredrick M, 1999. Competition and productivity by intercrop maize and cowpeas: Some properties of productive intercrops. *Experimental Agriculture* 132: 425-435.
27. Rerkasem B, Rerkasem K, Peoples MB, Herridge BF and Bergersen FJ, 1998. Measurement of N_2 fixation in maize- rice bean intercrops. *Plant and Soil* 108:125-135.
28. Ross SM, King JR, O Donovan JT and Spaner D, 2005. The productivity of oats and berseem clover intercrops. I. Primary growth characteristics and forage quality at four densities of oats. *Grass and Forage Science* 60: 74-86.
29. Toniolo L, Sattin M and Mosca G, 1987. Soyabean–maize intercropping for forage. *Eurosoya* 5:73-78.
30. Wahua A, 1993. Nutrient uptake by intercropped maize and cow pea and concept of nutrient supplementation index (NSI). *Experimental Agriculture* 19: 263-275.
31. Willey R, 1990. Resource use in intercropping systems. *Journal of Agricultural Water Management* 17: 215-231.
32. Willey RW, 1979. Intercropping: its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. *Field Crops Research* 32: 1-10.

Investigate the Effect of Different Pattern of Mixed Culture on Dry Matter Production and Forage Quality of Maize and Cowpea

Alireza Khalesi

Graduated from Islamic Azad University, Branch of Jiroft, and working as an expert in Agricultural Jihad Organization of the South of Kerman

Abstract

Treatments A: strip intercropping maize - bean, each one in a row: B strip intercropping maize - bean, each in two rows: C strip intercropping maize - bean, each in three rows: D strip intercropping maize - soybean, each one in a row: E strip intercropping maize - soybean, each in two rows: F of strip intercropping maize - soybean, each in three rows: G monoculture of corn: H monoculture and pinto bean: I had soy monoculture. The results showed that corn yield in both years in treatment D (strip cropping a row of corn - soybean) maximum (the equivalent of 17,818 kg per hectare) and treated with G (monoculture corn) at least (15509 ha), respectively. This indicates that corn yield in the cultivation of mix tapes that were higher compared to monoculture. Corn, as well as in treatment A (a-row strip cropping of maize - bean), and treatment C (three-row strip cropping of maize - bean) produced the lowest yield. Corn treatment D (intercropping corn, soybean, each in a row) and treated with the highest F (intercropping corn - soybeans each in three rows) lowest yield achieved. Beans treated with H (monoculture bean) produced 2498 kg per hectare, the highest in treatment A (a row of strip intercropping maize - bean) produced the lowest yield was 2073 kg per hectare. Soy treatment I (monoculture soy) has the highest (4794 kg per hectare) and in treatment D (a row of strip intercropping maize - soybean) lowest (3257 kg per ha). In general, we can say that the beans and soy monoculture versus mixed culture produced more performance.

Keywords: corn, beans, soybean strip intercropping.
