Archive Of SID

مجله‌ی پژوهش علف‌های هرز
جلد ۸، شماره ۱، ۱۳۹۵
صفحات ۹۱-۷۳

بررسی اثر کشت مخلوط سسبانیا (*Sesbania sesban* L.) و ارزن (*Panicum miliaceum* L.) بر کنترل علف‌های هرز

The effect of sesbania (*Sesbania sesban* L.) and millet (*Panicum miliaceum* L.) intercropping on weeds control

طیبه دلیری[۱]، مهرانگیز جوکار[۲*]، جواد طایی سمیرمی[۲]

چکیده:

به‌منظور بررسی اثر کشت مخلوط سسبانیا و ارزن علوفه‌ای بر کنترل علف‌های هرز، آزمایشی‌در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ در مزرعه پژوهشی دانشگاه جیرفت انجام شد. تیمارها شامل سری‌های جایگزینی با نسبت‌های کاشت سسبانیا و ارزن ۷۵ : ۲۵(M_{75}:S_{25}) ، ۶۷ : ۳۳ (M_{67}:S_{33})، ۵۰ : ۵۰ (M_{50}:S_{50}) ،۳۳ : ۶۷ (M_{33}:S_{67})، ۲۵ : ۷۵ (M_{25}:S_{75}) و کشت خالص ارزن (M_{100}) و سسبانیا (S_{100}) بودند. نتایج نشان داد وزن خشک علف‌های هرز، عملکرد کل علوفه خشک، عملکرد علوفه خشک سسبانیا و ارزن و نسبت برابری زمین(LER) به طور معنی‌داری تحت تاثیر تراکم‌های مختلف کشت مخلوط قرار می‌گیرد. کم‌ترین وزن خشک علف‌های هرز گل‌گندم، سالسولا، آفتاب‌پرست و مجموع علف‌های هرز به تیمار M_{75}:S_{25} تعلّق داشت. با افزایش سهم سسبانیا در ترکیب کشت مخلوط وزن خشک علف‌های هرز افزایش پیدا کرد به‌طوری‌که بیشترین وزن خشک علف‌های هرز در تیمار S۱۰۰ مشاهده شد. مجموع علف‌های هرز در تیمارهای M_{50}:S_{50}، M_{67}:S_{33}، M_{75}:S_{25}، M_{33}:S_{67} و M_{25}:S_{75} به ترتیب ۹۴/۰۷، ۸۵/۸، ۸۱/۴، ۷۱/۲ و ۲۹/۴ درصد نسبت به‌کشت خالص سسبانیا کاهش نشان داد. حداکثر عملکرد علوفه خشک ارزن (۱۱۴۳۷کیلوگرم در هکتار) و سسبانیا (۱۶۸۰ کیلوگرم در هکتار) از کشت‌های خالص بدست آمد. میزان LER دراغلب تیمارهای مخلوط بزرگ‌تر از یک بود که نشان‌دهنده‌ی برتری کشت مخلوط در مقایسه با کشت خالص است. به طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد کشت مخلوط ارزن و سسبانیا از لحاظ کنترل علف‌هرز و علوفه کل تولیدشده نسبت به تک کشتی آن‌ها برتری دارد.

واژه‌های کلیدی: تک‌کشتی، سری جایگزینی، نسبت کاشت، نسبت برابری زمین.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۴/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۵/۲۱

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد آگرواکولوژی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت
۲- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت..
* نویسنده مسئول: (Jokar2006@gmail.com).

www.SID.ir

Archive Of SID

مقدمه

از دیـدگاه کشـاورزی پایدار یکـی از تمهیدات مهم در کنترل علف‌های هرز اسـتفاده از کشت مخلوط گیاهان مختلف با یکدیگر است (Silva *et al*,2009). کشت مخلوط کشت توام دو یا چند گیاه زراعی در یک قطعه زمین در یک سـال زراعی است. ممکن است دو گیاه همزمان کشت نشـوند و قسمتی از دوره‌ی رشد را با هم سپری کنند (Mazaheri, 1994). کشت مخلوط به عنوان نمونه‌ای از یک نظام پایدار کشـاورزی اهدافی ماننـد ایجاد تعـادل اکولوژیک، بهره برداری بیشـتر از منابع، افزایـش کمی و کیفی علوفه، کاهش خسـارت آفـات و بیماری‌ها و علف‌هـای هرز را بـه دنبال دارد (Lamei Hrvany *et al*., 2012). یکی از مشخصات کلیدی سیستم‌های کشت مخلوط داشتن درجه‌ی بالایی از اثر متقابل بین گونه‌های مختلف گیاهی است. کشت مخلوط به واسـطه‌ی استفاده‌ی مؤثرتر از منابع و پوشش کامل‌تـری که ایجـاد می‌کنـد از طریق رقابت سـبب کاهش رشـد علف‌های هرز می‌گردد (Ghanbari *et al*., 2006). در بررسـی کشـت مخلوط ذرت- سویا مشخص شد که اسـتفاده از سـویا به عنوان گیاه همراه در کنترل علف‌های هرز مزرعه ذرت بسـیار موثر بوده است (Hamzei *et al*., 2014). بررسی کشت مخلوط ارزن دم روباهی و ماش نشـان داد نسـبت‌های مختلف مخلوط نسبت به خالص دو گیاه باعث کنترل علف‌های هرز می‌گردد (Asgharipour and Khatamipour, 2013). سـیدی و همکاران در بررسـی کشت مخلوط نخود و جـو گـزارش کردند که نسـبت‌های مختلف کشت مخلوط توانستند علف‌های هرز را نسبت به کشت خالـص نخود به خوبی کاهش دهنـد (Seyedi *et al*, 2012). سـامراجیوا و همکاران درکشت مخلوط ارزن به عنوان گیاه همراه با سویا بیان کردند که ارزن به علت قدرت پنجه زنی بالا قادر اسـت از رشد علف‌های هرز ممانعـت به عمل آورد و در کاهش جمعیت آن ها مؤثر باشـد (Samrajeewa *et al*., 2006). آگگنهـو و همکاران در بررسی کشـت مخلوط جو و باقلا افزایش عملکرد کشـت مخلوط را نسـبت به کشت خالص دو گیاه اعلام کردند و ایـن امر را به کنترل بهتر علف‌های هرز در کشـت مخلوط نسبت دادند (Agegnnehu *et al*., 2006).

سسبانیا یکی از گیاهان علوفه‌ای چند ساله ازخانواده لگومینوز می‌باشد که دارای ارزش غذایی بالایی است به طوری که محتوی ۴/۸ درصد پروتئین و عناصری مانند نیتروژن، فسفر، پتاسـیم و منیزیم می‌باشد (Usman *et al*., 2013). سسبانیا در اوایل استقرار، رشد کندی دارد و مورد هجوم علف‌های هـرز در مزرعه قرار می‌گیرد. ارزن (*Panicum miliaceum*) گیاهـی اسـت از خانـواده‌ی غلات کـه کارایی مصـرف آب بالا، طول فصل رشـد کوتاه و غنی از کربوهیدرات است و دارای رشد سریع و پنجه‌زنی زیاد می‌باشد (Tajbakhsh and Pourmirza, 2003). بنابراین به نظر می‌رسـد با توجه رشد کند سسبانیا در اوایل دوره رشد و هجوم علف‌های هرز در این مرحله، استفاده از گیاه پوششی ارزن معمولی به همراه سسبانیا بتواند در کنترل علف‌های هرز و افزایش تولید علوفه مؤثر باشد. لذا این پژوهش به منظور بررسی اثر کشـت مخلوط ارزن با سسـبانیا بر کنترل علف‌های هرز آن انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

ایـن آزمایش در مزرعه‌ی پژوهشـی دانشـکده کشـاورزی دانشـگاه جیرفت با مختصـات جغرافیایی

www.SID.ir

Archive Of SID

۳۵ درجــه و ۲۸ دقیقه عرض شــمالی، ۴۷ درجه و ۵۷ دقیقــه طول شــرقی با ارتفاع ۶۲۵/۶ متر از ســطح دریا در ســال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ اجرا گردید. اقلیم منطقه بر اساس شــاخص‌های یونسکو(UNESCO, 1979) از نوع خشــک با تابستان‌های بســیار گرم و زمستان‌های ملایم است. آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ســه تکرار و هفت الگوی جایگزینی کشت مخلوط شامل ۷۵: ۲۵ (M_{75}:S_{25})، ۶۷ : ۳۳ (M_{67}:S_{33}) ، ۵۰ : ۵۰ (M_{50}:S_{50})، ۳۳ : ۶۷ (M_{33}:S_{67}) ، ۲۵ : ۷۵ (M_{25}:S_{75}) ارزن و ســبانیا وکشــت خالــص ارزن (M_{100}) و ســبانیا (S_{100}) انجام گردید. قبل از شروع آزمایــش از عمق صفر تا ۳۰ ســانتی‌متری خاک نمونه برداری شــد که نتایــج تجزیه ویژگی‌هــای فیزیکی و شــیمیایی خاک در جدول ۱ ارائه شده است. کوددهی به این صورت انجام شــد که کل کود سوپر فسفات و سولفات پتاسیم به همراه یک سوم کود اوره مورد نیاز به خاک اضافه شــد و آبیاری بــه روش قطره‌ای انجام گرفت. عملیات کاشت هر دو گیاه به صورت همزمان در بهمــن ۱۳۹۳ روی پنج ردیــف دو متری با فاصله‌ی بین ردیف ۴۰ ســانتی‌متر به صورت دســتی انجام شد. تراکم مطلوب برای هر دو گیاه ۲۰۰۰۰۰ بوته در هکتار در نظر گرفته شــد (Tajbakhsh and Pourmirza, 2003; Usman *et al*., 2013). کلیه علف‌های هرز موجود در مزرعه در اواخرمراحل رشد پس از شناسایی گونه‌هــا و شــمارش و تعیین علف‌های هــرز غالب به تفکیــک گونه بــرای تعیین ماده خشــک جمع آوری شــدند. گونه‌های علف‌های هرز عبــارت بودند از: ۱- گل گندم ۲- علف شور ۳- آفتاب‌پرست. اندازه‌گیری وزن خشــک نمونه‌های علف هرز پس از قرار گرفتن در آون فن‌دار به مدت ۷۲ ســاعت در دمای ۶۰ درجه ســانتی گراد انجام شد. جهت ارزیابی سودمندی کشت مخلوط از شــاخص نســبت برابری زمیــن (LER)[1] با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد (Mazaheri, 1994).

رابطه ۱

$$LER= (y_i / y_m)_1+ (y_i / y_m)_2 +... +(y_i / y_m)_n$$

جدول ۱- خصوصیات خاک محل آزمایش

Table 1- Soil properties of experimental field

خصوصیات خاک Soil Properties	عمق خاک Soil depth	
	0-30 cm	30-60 cm
بافت خاک Soil texture	شنی لومی Sandy Loam	شنی Sandy
ماده آلی (درصد) Organic matter (%)	0.47	0.23
pH	7.92	8.10
نیتروژن کل (درصد) Total nitrogen (%)	0.02	0.01
فسفر(درصد) Phosphorous (%)	0.001	0.001
پتاسیم (میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم خاک) K (mg/100g soil)	0.07	0.09
سدیم(میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم خاک) Na (mg/100g soil)	0.01	0.01
آهن (میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) Fe (mg/kg)	4.42	4.53
روی(میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) Zn (mg/kg)	0.89	1.18
مس(میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) Cu (mg/kg)	1.84	1.15

در این معادله y نشان دهنده‌ی عملکرد (مقدار در واحد سطح) است که برای کشت مخلوط با(y_i) و کشت خالص با (y_m) نشان داده شده است. این نسبت برای گیاه یک، گیاه دو و ... تا گیاه شــماره‌ی n که در نظام وجود دارند مورد محاسبه قرار می‌گیرد (Koocheki *et al*.,

1- Land Equivalent Ratio

www.SID.ir

Archive Of SID

2010). تحلیل آماری داده‌ها بر اساس تجزیه واریانس و تجزیه رگرسیون با استفاده از نرم‌افزار SPSS و مقایسه میانگین‌ها با روش LSD انجام شود.

نتایج و بحث

وزن خشک علف هرز گل گندم

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که وزن خشک گل گندم به طور معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۱) تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت (جدول ۲). نسبت‌های کشت مخلوط $M_{75}:S_{25}$، $M_{67}:S_{33}$، $M_{33}:S_{67}$، $M_{50}:S_{50}$ و $M_{25}:S_{75}$ به ترتیب ۹۹/۲، ۸۵/۴، ۷۹، ۷۱/۶ و ۲۲/۶ درصد وزن خشک علف هرز گل گندم را نسبت به کشت خالص سسبانیا کاهش دادند (جدول۳). بر اساس این نتایج با افزایش درصد ارزن در نسبت‌های کاشت وزن خشک این علف هرز کاهش پیدا کرد. به طوری که بیشترین وزن خشک علف هرز مربوط به تیمار کشت خالص سسبانیا بود و کم‌ترین میزان آن به تیمار $M_{75}:S_{25}$ تعلّق داشت که این تیمار با سایر نسبت‌های کاشت دارای تفاوت معنی‌دار بود. نتایج تجزیه رگرسیون نشان داد روند تغییرات وزن خشک گل گندم با افزایش درصد ارزن در نسبت‌های مخلوط از یک منحنی درجه دو (R^2=0.913) با شیب منفی و معنی‌دار ($P\leq$۰/۰۱) پیروی می‌کند (شکل ۱ و جدول ۴). به نظر می‌رسد که در کشت خالص سسبانیا به دلیل رشد کند این گیاه در اوایل دوره‌ی رشد و فراهم بودن آشیان اکولوژیک جهت رشد علف‌های هرز، وزن خشک آن‌ها نسبت به تیمارهای دارای ارزن افزایش پیدا کرده است. در بررسی کشت مخلوط نخود و جو گزارش شد که بیشترین تراکم وزن خشک علف‌هرز به کشت خالص نخود تعلّق داشت (Seyedi *et al*, 2012).

وزن خشک علف شور

وزن خشک علف شور به طور معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۱) تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت (جدول ۲). نتایج نشان داد نسبت‌های کشت مخلوط $M_{33}:S_{67}$، $M_{50}:S_{50}$، $M_{67}:S_{33}$، $M_{75}:S_{25}$ و $M_{25}:S_{75}$ به ترتیب ۹۷/۷، ۹۳/۶، ۹۴/۸، ۷۸/۴ و ۳۷/۸ درصد وزن خشک علف هرز را نسبت به کشت خالص سسبانیا کاهش دادند (جدول۳). با افزایش درصد ارزن وزن خشک این علف هرز کاهش یافت. به طوری که بیشترین وزن علف هرز شور در تیمار کشت خالص سسبانیا مشاهده شد و کم‌ترین وزن خشک مربوط به نسبت کاشت $M_{67}:S_{33}$، $M_{75}:S_{25}$ و $M_{50}:S_{50}$ تفاوت معنی‌دار نداشت. نتایج تجزیه رگرسیون نشان داد که روند تغییرات وزن خشک علف هرز شور با افزایش درصد ارزن در نسبت‌های مخلوط از یک منحنی درجه دو (R^2=0.942) با شیب منفی و معنی‌دار ($P\leq$۰/۰۱) پیروی می‌کند (شکل ۱ و جدول ۴). به نظر می‌رسد که چهار کربنه بودن این علف هرز و یکسان بودن مسیر فتوسنتزی آن با ارزن و توانایی کم در رقابت با ارزن باعث تولید بیوماس پایین در این علف هرز شده است. این علف هرز دمای بالا و نور زیادی را می‌طلبد لذا با وجود میکرو کلیمای ایجاد شده توسط ارزن دمای خاک و همچنین میزان نور در قسمت‌های پایین کانوپی کاهش پیدا کرده و باعث رشد کند این علف هرز شده است. در ارزیابی کشت مخلوط سورگوم و یونجه در سال اول انجام آزمایش به علت عدم استقرار کامل یونجه و رشد به تدریجی آن، علف‌های هرز در کشت خالص یونجه و کلیه تیمارهای که سهم یونجه در ترکیب کشت آن‌ها بیشتر بود غالب شدند (Chaeichi *et al*., 2008).

www.SID.ir

Archive Of SID

وزن خشک علف هرز آفتاب‌پرست

وزن خشـک آفتاب‌پرسـت به طـور معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۱) تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت (جـدول ۲). نسـبت‌های کشـت مخلـوط $M_{75}:S_{25}$ $M_{33}:S_{67}$, $M_{50}:S_{50}$, $M_{67}:S_{33}$ و $M_{25}:S_{75}$ بـه ترتیب ۹۹/۹، ۸۱/۹، ۹۹/۹، ۶۴/۴ و ۵۹/۲ درصد وزن خشـک علف هرز آفتاب‌پرسـت را نسـبت به کشـت خالص سسـبانیا کاهش داده‌اند (جـدول ۳). با افزایش درصد ارزن وزن خشـک این علـف هرز کاهـش یافت. به طوری که بیشتری وزن خشک علف هرز از تیمار تک کشتی سسبانیا بدست آمد. کم‌ترین میزان وزن خشک علـف هرز مربوط به تیمار کشـت مخلـوط $M_{75}:S_{25}$ بود با تیمارهای $M_{67}:S_{33}$ و $M_{50}:S_{50}$ تفاوت معنی‌دار نداشـت. روند تغییرات وزن خشـک آفتاب‌پرست با افزایـش درصد ارزن در نسـبت‌های مخلوط از منحنی درجـه دو (R^2=0.945) بـا شـیب منفـی و معنی‌دار ($P\leq$۰/۰۱) پیروی کرد (شـکل ۱ و جدول ۴). کاهش علف‌های هرز در نسـبت‌های مخلوط وکشت خالص ارزن نسبت به کشت خالص سسـبانیا می‌تواند به دلیل افزایش تراکم ارزن در تیمارهای کشـت مخلوط باشد که قدرت رقابـت آن با علف‌های هـرز افزایش یافته اسـت و از طرفی با سـایه اندازی و پوشش دادن سطح خاک و محدود کردن دسترسی علف‌های هرز به منابع بویژه نور منجر به کاهش رشد و تداخل علف‌های هرز شده است.

مجموع وزن خشک علف‌های هرز

نتایـج تجزیـه واریانـس داده‌هـا نشـان داد که مجموع وزن خشک علف‌های هرز به طور معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۱) تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت (جدول ۲). نتایج نشـان داد نسـبت‌های کشت مخلوط $M_{33}:S_{67}$ $M_{50}:S_{50}$, $M_{67}:S_{33}$, $M_{75}:S_{25}$ و $M_{25}:S_{75}$ بـه ترتیـب ۹۴/۰۷، ۸۵/۸، ۸۱/۴، ۷۱/۲ و ۲۹/۴ درصد وزن خشـک مجموع علف هرز را نسـبت به کشـت خالص سسـبانیا کاهش دادند (جدول۳). بر اساس این نتایج با افزایش درصد ارزن وزن خشک این علف هرز کاهش پیدا می‌کند. به طوری که بیشترین مقدار علف هرز در تیمار تک کشـتی سسـبانیا و کم‌ترین مقدار به تیمـار $M_{75}:S_{25}$ مربوط می‌شـود. این تیمـار با تمامی نسبت‌های کاشـت دارای تفاوت معنی‌دار است. نتایج تجزیه رگرسیون نشـان داد روند تغییرات وزن خشک مجمـوع علف‌هـای هرز بـا افزایش درصـد ارزن در نسـبت‌های مخلوط از منحنی درجه دو (R^2=0.930) با شـیب منفـی و معنـی‌دار ($P\leq$۰/۰۱) پیروی می‌کند (شـکل ۱ و جدول ۴). افزایش وزن خشک علف‌های هرز در تیمار کشت خالص سسبانیا به دلیل رشد آهسته ایـن گیاه در اوایل فصل رشـد و عدم هم پوشـانی در بین ردیف‌های کاشت درصد فضای بیشتری در اختیار علف‌های هرز قرار گرفته است و در نتیجه تعداد آن‌ها در واحد سطح افزایش یافت. در بررسی کشت مخلوط ذرت و خیـار و تأثیـر آن بـر کنترل علف‌هـای هرز، کشـت‌های مخلوط در مقایسـه با کشـت‌های خالص برتری نشان دادند (Ghanbari *et al*., 2006).

www.SID.ir

Archive Of SID

جدول ۲- تجزیه واریانس وزن خشک علفهای هرز (گرم درمترمربع)

Table 2 - Analysis for variance of the dry weight of weeds (g/m^2)

منابع تغییر Source of Variaion	درجه آزادی Degree of Freedem	مجموع وزن علف‌های هرز Total weight of weeds	آفتاب‌پرست *Heliotropium* spp	گل گندم *Centaurea cyanus* L.	علف شور *Salsola kali* L.
بلوک Block	2	$2.54^{n.s}$	$0.08^{n.s}$	$5.34^{n.s}$	$0.37^{n.s}$
نسبت تراکم در مخلوط Density ration of intercropping	6	8355.77^{**}	24.67^{**}	3932.58^{**}	232.23^{**}
خطا Error	12	17.18	0.73	4.05	94.4
ضریب تغییرات(٪) (C.V %)	-	21.08	22.10	20.86	54.24

**، ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد و غیرمعنی دار.

**, ns: respectively significant at 1% probability level and not significant

جدول ۳- مقایسه میانگین وزن خشک علف‌های هرز (گرم درمتر مربع)

Table3 – Comparison means for average dry weight of weeds (gr/m^2)

تیمار Treatment	مجموع وزن علف‌های هرز Total weight of weeds	آفتاب‌پرست *Heliotropium spp*	گل گندم *Centaurea cyanus* L.	علف شور *Salsola kali L.*
M_{100}	22.27^{d}	3.01^{bc}	13.14^{e}	5.41^{c}
M75:S25	1.32^{e}	0.001^{d}	0.76^{f}	0.55^{d}
M67:S33	20.72^{d}	1.52^{cd}	14.27^{e}	1.53^{cd}
M50:S50	27.11^{d}	0.001^{d}	20.50^{d}	1.24^{cd}
M33:S67	41.94^{c}	2.99^{bc}	27.75^{c}	5.20^{c}
M25:S75	103^{b}	3.43^{b}	75.59^{b}	14.99^{b}
S_{100}	146^{a}	8.42^{a}	97.74^{a}	24.10^{a}

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار بین آن‌هاست.

The same letters in each column represent no significant difference between them

جدول ۴– برآورد پارامترهای رگرسیونی های ارایه شده در شکل ۱

Table 4- Parameter estimation of regression models which presented in figure1

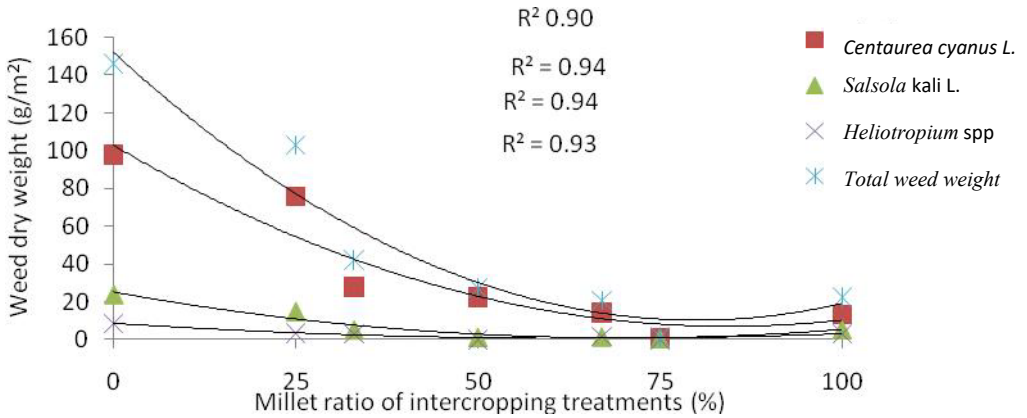
پارمترها Parameters	Pvalue	R^2	Intercept(b_0)	b_1	b_2
گل گندم *Centaurea cyanus*	0.009	%90	102.8±12	-2.2±0.001	0.0013±0.005
علف شور *Salsola Kali*	0.003	%94	25/۱±2	-0.69±۰0.003	0.005±0.001
آفتاب پرست *Heliotropium*	0.003	%94	8.5±0.1	-0.249±0.002	0.002±0.001
مجموع علف‌های هرز Total weeds weight	0.005	%93	152±15	-3.5±0.01	0.022±0.007

b_2 ، b_1 و Intercept به ترتیب ضرایب یا پارامترهای براورد شده برای معادله $Y = b_0 + (b_1 \times t) + (b_2 \times t^2)$. می‌باشند.

b_2 , b_1 and b_0 are parameters which estimated for quadratic model : $Y = b_0 + (b_1 \times t) + (b_2 \times t^2)$.

www.SID.ir

Archive Of SID



شکل۱- روند تغییرات وزن خشک علف های هرز در نسبت‌های مخلوط ارزن با سسبانیا

Figure1- trend models of weed dry weights in different ratios of intercropping systems

مجموع عملکرد علوفه خشک ارزن و سسبانیا

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که عملکرد کل علوفه به طور معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۱) تحت تاثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت (جدول۶). کمترین میزان عملکرد کل علوفه خشک در کشت خالص سسبانیا و نسبت کاشت $M_{25}:S_{75}$ مشاهده شد (جدول۷). بیشترین عملکرد کل علوفه خشک به نسبت $M_{50}:S_{50}$ تعلّق داشت که به جز تیمارهای کشت خالص سسبانیا و $M_{25}:S_{75}$ با سایر تیمارها فاقد تفاوت معنی دار بود. نتایج تجزیه رگرسیون نشان داد روند تغییرات عملکرد کل علوفه‌ی خشک با افزایش تراکم ارزن در نسبت‌های مخلوط از منحنی درجه دو (R^2=0. 836)، ($P\leq$۰/۰۱) پیروی کرد (شکل ۲ و جدول ۸). بر اساس این نمودار عملکرد کل تا نسبت ۵۰:۵۰ افزایش داشته و حداکثر آن در این نسبت اتفاق افتاد و سپس با افزایش تراکم ارزن مجددا عملکرد کل کاهش پیدا کرد. به نظر می‌رسد برتری عملکرد کل علوفه در نسبت کاشت $M_{50}:S_{50}$ به دلیل اجزا مخلوط که در این پژوهش ترکیب ارزن (خانواده غلات) و سسبانیا (خانواده لگوم) بوده است از منابع محیطی در دسترس بهره وری بیشتری داشته است و رقابت جهت کسب منابع کم‌تر بوده است. بر اساس اصل تولید مساعدتی، ارزن محیط رشد را به نفع سسبانیا تغییر داده است و موجب افزایش عملکرد آن در نسبت مخلوط $M_{50}:S_{50}$ شده است. از طرفی ارزن در تراکم متوسط از شرایط محیطی بهتر استفاده کرده است و با افزایش تراکم به دلیل تشدید رقابت درون گونه‌ای افزایش عملکرد ماده خشک متوقف گردیده و یا با کاهش وزن خشک مواجه شده است. دشتکی و همکاران در کشت مخلوط سورگوم علوفه‌ای و خلر بیشترین عملکرد علوفه را در کشت مخلوط نسبت به کشت خالص دو گیاه گزارش کردند و دلیل آن را استفاده بهتر وبیشتر از منابع محیطی در کشت مخلوط بیان کرد (Dashtaki *et al*., 2012). همچنین در بررسی کشت مخلوط نخود و جو گزارش شد که کشت مخلوط این دو گیاه عملکرد کل را ۳۲- ۱۲ درصد نسبت به شرایط تک‌کشتی افزایش داد (Chapagain and Riseman, 2014,).

www.SID.ir

Archive Of SID

عملکرد علوفه خشک ارزن

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که عملکرد علوفه‌ی ارزن به طور معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۱) تحت تاثیر نسبت‌های کشت مخلوط قرار گرفت (جدول۵). نتایج نشان داد، عملکرد علوفه‌ی خشک ارزن در تیمارهای $M_{75}:S_{25}$, $M_{67}:S_{33}$, $M_{50}:S_{50}$, $M_{33}:S_{67}$ و $M_{25}:S_{75}$ به ترتیب به میزان ۵/۵، ۶/۰۹، ۶/۳۲، ۱۰/۷۱ و ۱۰/۲۹ درصد نسبت به کشت خالص ارزن کاهش یافت (جدول ۷). به طوری‌که بیشترین عملکرد علوفه خشک ارزن (۱۱۴۳۷ کیلوگرم در هکتار) درتیمار تک کشتی ارزن به دست آمد که از نظر آماری، دارای تفاوت معنی‌دار با سایر تیمارها بود. کمترین عملکرد علوفه خشک آن (۱۰۲۱۲کیلوگرم در هکتار) نیز در تیمار $M_{33}:S_{67}$ مشاهده گردید که با نسبت‌های کشت مخلوط به جز نسبت $M_{75}:S_{25}$، تفاوت معنی داری نداشت. نتایج تجزیه رگرسیون داده‌ها نشان داد که روند تغییرات عملکرد علوفه‌ی خشک ارزن با افزایش سهم این گیاه در نسبت‌های مخلوط از منحنی درجه دو (R^2=0.936) پیروی می‌کند (شکل ۳ و جدول ۸). با توجه به نمودار افزایش عملکرد علوفه‌خشک ارزن تحت تأثیر افزایش تراکم آن بوده است. در کشت مخلوط ذرت و بادام زمینی بالاترین میزان عملکرد ذرت از تک کشتی این گیاه گزارش شد (Dahmardeh *et al*, 2014).

عملکرد علوفه خشک سسبانیا

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که عملکرد علوفه‌ی سسبانیا به طور معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۱) تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت (جدول۵). عملکرد علوفه‌ی خشک سسبانیا در تیمارهای $M_{75}:S_{25}$, $M_{67}:S_{33}$, $M_{50}:S_{50}$, $M_{33}:S_{67}$ و $M_{25}:S_{75}$ به ترتیب به میزان ۷۴/۶، ۶۷/۶، ۴۶/۱، ۸۴/۵ و ۳۵ درصد کمتر از کشت خالص سسبانیا بود (جدول ۷). براساس این نتایج افزایش نسبت سسبانیا در ترکیب کشت مخلوط باعث افزایش عملکرد آن شده است. به طوری که بیشترین عملکرد علوفه سسبانیا (۱۶۸۰ کیلوگرم در هکتار) در تک کشتی آن مشاهده شد وکمترین مقدار عملکرد علوفه آن نیز به تیمار $M_{33}:S_{67}$ تعلق داشت که با تیمارهای $M_{75}:S_{25}$, $M_{67}:S_{33}$ فاقد تفاوت معنی‌دار بود. افزایش عملکرد در کشت خالص سسبانیا می‌تواند به دلیل افزایش تراکم بوته نسبت به مخلوط باشد. در بررسی کشت مخلوط ارزن و ماش گزارش شده است که در گیاه ماش بالاترین عملکرد از کشت خالص آن بدست آمد (Khatamipour *et al.,* 2014).

نسبت برابری زمین

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که نسبت برابری زمین به طور معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۱) تحت تاثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت. بررسی نسبت برابری زمین در حالت‌های کشت مخلوط نشان داد، که کلیه تیمارهای مخلوط دارای نسبت برابری زمین بالاتر از یک می‌باشند که نشان دهنده‌ی سودمندی کشت مخلوط نسبت به کشت خالص است. نسبت برابری زمین در تیمارهای مخلوط $M_{75}:S_{25}$, $M_{67}:S_{33}$, $M_{50}:S_{50}$, $M_{33}:S_{67}$ و $M_{25}:S_{75}$ به ترتیب ۱/۱۸، ۱/۲۴، ۱/۴۶، ۱/۰۲ و ۱/۵۶ بود. بیشترین میزان نسبت برابری زمین(۱/۵۶) به تیمار $M_{25}:S_{75}$ مربوط می‌شود که با نسبت $M_{50}:S_{50}$ تفاوت معنی‌دار نداشت. کمترین میزان نسبت برابری زمین(۱/۰۲) در تیمار $M_{33}:S_{67}$ مشاهده شد که با تیمارهای $M_{67}:S_{33}$ و $M_{75:S}25$ تفاوت

www.SID.ir

Archive Of SID

معنی‌دار نداشت. به نظر می‌رسد که پایین‌تر بودن LER در نسبت‌های دارای تراکم بالاتر ارزن به دلیل رقابت درون‌گونه‌ای بوته‌های ارزن و از طرف دیگر کاهش عملکرد سسبانیا در این تراکم‌ها در مخلوط نسبت به کشت خالص سسبانیا باشد. خمر و همکاران در کشت مخلوط ارزن و بادام زمینی بیان کردند که بالاترین نسبت برابری زمین در مخلوط ۱۰۰ درصد + ۱۰۰درصد معادل ۱/۶۵ بدست آمد و دلیل آن تثبیت بیولوژیکی نیتروژن توسط ریشه‌های گیاه بادام زمینی و افزایش جذب نور بوده است (Khammar *et al*., 2014).

جدول ۵- تجزیه واریانس عملکرد علوفه در نسبت‌های مختلف کشت مخلوط

Table5- Analysis of variance for forage yield of different ratios of intercropping systems

منابع تغییرات Source of variations	درجه‌آزادی Degree of freedom	میانگین مربعات Mean squares	
		عملکرد علوفه‌خشک سسبانیا Dry forage yield of sesbania	عملکردعلوفه‌خشک ارزن Dry forage yield of Millet
بلوک Block	2	35712.343 n.s	75318.629 n.s
نسبت تراکم در مخلوط Density ration of intercropping	5	827992.833**	592912.816**
خطا Error	10	63302.968	73963.409
ضریب تغییرات(٪) (C.V %)	-	15.36	1.04

**، ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد و غیرمعنی دار.

**, ns: Significant at 1% probability level and not significant

جدول ۶- تجزیه واریانس عملکرد کل علوفه در نسبت‌های مختلف کشت مخلوط و خالص

Table6- Analysis of variance for total forage yield of intercropping and sole cropping systems

منابع تغییرات Source of variations	درجه آزادی Degree of freedom	میانگین مربعات عملکرد علوفه Mean squares of forage yield
بلوک Block	2	146923.3 n.s
تیمارهای مخلوط و تک‌کشتی Intercropping and Sole treatments	6	39430000**
خطا Error	12	79807.2
ضریب تغییرات(٪) (C.V %)	-	7.62

**، ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد و غیرمعنی دار.

**, ns: Significant at 1% probability level and not significant.

www.SID.ir

Archive Of SID

جدول ۷- مقایسه میانگین عملکرد و نسبت برابری زمین در تک‌کشتی و کشت مخلوط

Table7- Mean comparison of yield and land equivalent ratio under sole and intercropping system

تیمار treatments	نسبت برابری زمین (LER)	عملکرد کل علوفه خشک (کیلوگرم در هکتار) Total dry forage (kg/ha)	عملکرد علوفه سسبانیا (کیلوگرم در هکتار) Forage yield of Sesbania (kg/ha)	عملکرد علوفه ارزن (کیلوگرم در هکتار) Forage yield of Millet (kg/ha)
M_{100}	1.00 ^{c}	11437 ^{a}	-	11437 ^{a}
M75:S25	1.18 ^{c}	11228 ^{a}	426.53 ^{d}	10802^{b}
M67:S33	1.24 ^{bc}	11284 ^{a}	543.2 ^{cd}	10740^{bc}
M50:S50	1.46^{ab}	11619 ^{a}	905.1 ^{bc}	10714^{bc}
M33:S67	1.02 ^{c}	11350 ^{a}	259.16 ^{d}	10212^{c}
M25:S75	1.56 ^{a}	10471 ^{b}	1091.3 ^{b}	10259^{c}
S_{100}	-	1680^{d}	1680 ^{a}	-

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار بین آن‌هاست.

The same letters in each column represent no significant difference between them

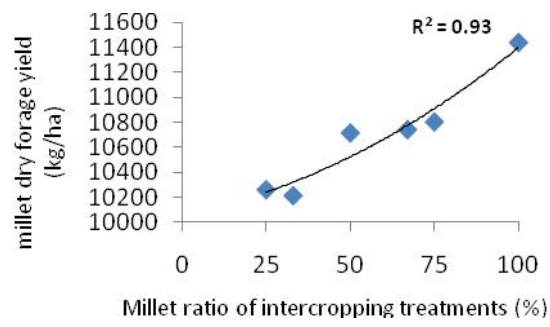
جدول۸- براورد پارامترهای رگرسیونی های ارایه شده در شکل ۲ و ۳

Table 8- parameter estimation of rogation models presented in figures 2 and 3

پارامترها Parameters	Pvalue	R^2	Intercept(b_0)	b_1	b_2
عملکرد ارزن Yield of millet	-0.016	%96	10060±34515	5.12±12.5	0.083±0.1
عملکرد کل علوفه Total forage yield	0.027	%92	3030±1660	281.9±72.4	-2.08±0.69

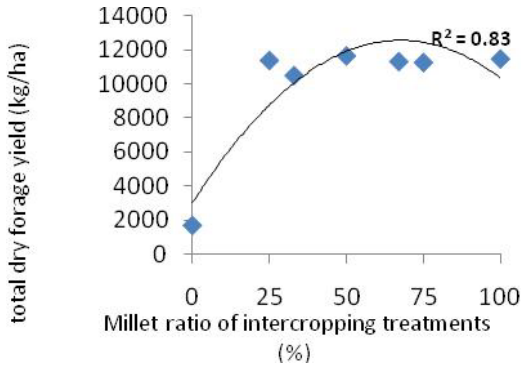
b_2، b_1 و Intercept به ترتیب ضرایب یا پارامترهای براورد شده برای معادله $Y = b_0 + (b_1 \times t) + (b_2 \times t^2)$. می‌باشند.

b_2, b_1 and b_0 are parameters which estimated for quadratic model: $Y = b_0 + (b_1 \times t) + (b_2 \times t^2)$.



شکل ۳- روند تغییرات عملکرد علوفه خشک ارزن درنسبت‌های مختلف کاشت

Figure 3- Forage yield of millet in the different planting rate



شکل ۲- روند تغییرات عملکرد کل علوفه خشک در نسبت‌های مختلف کاشت

Figure 2- Total forage yield in the different planting rate

www.SID.ir

Archive Of SID

نتیجه گیری کلی

نتایج تحقیق حاضر نشـان داد در میان نسبت‌های کاشت نسبت مخلوط $M_{75}:S_{25}$ از نظر کنترل علف‌های هرز موفق تر از سـایر تیمارها بوده است و تیمار کشت خالص سسـبانیا به دلیل پایین بودن سـرعت رشـد در اوایل فصل بیشـترین وزن خشک علف هرز را داشت. به طوری که کشـت مخلوط جایگزینی سسبانیا و ارزن در ممانعـت از رشـد علف‌های هرزموفق‌تر از کشـت خالص سسـبانیا بود و قادر به رقابـت بهتر با علف‌های هرز بوده اسـت. افزایش عملکرد علوفه خشـک ارزن تحت تأثیر افزایش تراکم آن بوده اسـت. به طوری که بیشـترین عملکرد علوفه خشک ارزن درکشت خالص آن مشاهده شد. بیشترین عملکرد علوفه خشک سسبانیا در کشت خالص آن به علت میزان بیشترین تراکم بوته نسبت به مخلوط حاصل شـد. حداکثر عملکرد علوفه خشک کل در نسبت کاشت $M_{50}:S_{50}$ مشاهده گردید. داده‌های شـاخص نسـبت برابـری زمین کـه در کلیه حالت‌های کشـت مخلوط بالاتر از یـک بودند بیانگر سـودمندی کشـت مخلوط دو گونه نسـبت به کشت خالص هر یک ازآن‌هاسـت. بیشـترین میزان نسـبت برابری زمین (۱/۵۶) در نسـبت $M_{25}:S_{75}$ بدسـت آمد که با نسبت $M_{50}:S_{50}$ تفاوت معنی‌دار نداشت.

www.SID.ir

Archive Of SID

References فهرست منابع

Agegnnehu, G., A. Ghizaw and W. Sineho. 2006. Yield performance and land use efficiency of barley and faba bean mixed cropping in Ethiopian highlands. European Journal of Agronomy. 25(3): 202-207.

Asgharipour, M. R., and M. Khatamipour. 2013. Effects of farm yard manure application on weed control and yield in millet–munghbean intercropping. Iranian Journal of Crop Improvement. 15 (1): 175-190. (In Farsi).

Chaeichi, M. R., and F. Daryaei. 2008. An evaluate sorghum and alfalfa forage yield in mixed cultures and their influence on population dynamics of grass. Iranian Journal of Agricultural Science. 39 (1): 137-143. (In Farsi).

Chapagain, T. and A. Riseman. 2014. Barley–pea intercropping: Effects on land productivity, carbon and nitrogen transformations. Field Crops Research. 166: 18-21.

Dahmardeh, M., and A. Keshtegar. 2014. Evaluation of yield and yield component of Maize (Zea mays L.) in intercropping with Peanut (Arachis hypoaea L.). Journal of Agroecology. 6 (2): 311-323. (In Farsi).

Dashtaki, M., M. R. Chaichi. 2012. Intercropping of sorghum and chuckling pea in limited Irrigation Regimes. Iranian Journal of Field Crop Science. 2 (43): 311-321. (In Farsi).

Ghanbari, A., H. Ghadiri. and M. Jowkar. 2006. The effect of intercropping of corn (Zea mays L.) and cucumber (Cucumis sativus L.) on weed control. Pajouhesh–va-Sazanaegi. 19 (4): 193-199. (In Farsi).

Hamzei, J. and N. Ghamari Rahim. 2014. Evaluation of corn–soybean intercropping advantages using agronomic indices and weed control efficiency. Journal of Agricultural Science and sustainable Production. 3 (24): 67-74. (In Farsi).

Khatamipour, M., M. R. Asgharipour, and A. R. Sirousmehr. 2014. Intercropping benefits of foxtail millet (Setaria italica) with mungbean (Vigna radiata) as influenced by application of different manure levels. Journal of Agricultural Science and sustainable Production. 3 (24): 75-86. (In Farsi).

Khammar, Z., M. Dahmardeh, and I. Khamari. 2014. The evaluation of density and weeds control in millet (Pennisetum americanum L.) and peanut (Arachis hypogaea L.) intercropping by competition indices. Research Journal of Crop Science in Arid Area. 1 (1):1-18. (In Farsi).

Koocheki, A., B. Lalehgani, and S. Najibnia. 2010. Evaluation of productivity in bean and corn intercropping. Iranian Journal of Field Crops Research. 7 (2): 605-614. (In Farsi).

Kyany, S., M. R. Morady Tlavt, and A. Syadat. 2014. Assessing the quality and quantity of forage in mixed culture at various levels of nitrogen atmosphere and fennel. Iranian Journal of Crop Improvement. 4 (16): 973-986. (In Farsi).

Lamei, J., and K. H Alyzadeh. 2012. The selection of most suitable combination in mixed

www.SID.ir

Archive Of SID

cropping of hairy vetch with barley or triticale under Zanjan rainfied conditions. Iranian Journal of Agricultural Sciences. 1 (1): 17-39. (In Farsi).

Mazaheri, D. 1994. Intercropping. Tehran University Publication. 262 pp. (In Farsi).

Midya, A., K. Bhattachargee, S. S. Ghose and R. Banik. 2005. Deferred seeding of black gram in rice fileid on yield advantages and smothering of weeds. Journal of Agronomy and crop science. 191: 195-201.

Samrajeewa, K. B. D. P., H. Takatsugu and O. Shinya. 2006. Finger millet (Eleucine corocana L.Gaertn) as a cover crop on weed control, growth and yield of soybean under different tillage systems. Soil and Tillage research. 90 (1-2): 93-99.

Seyedi, M., J. Hamzei, G. Ahmadvand, and M. A. Abutlebian. 2012. The Evaluation of weed suppression and crop production in Barley chickpea intercrops. Journal of Agricultural Science and sustainable Production. 3 (22): 101-114. (In Farsi).

Silva, P. S. L., O. F. OLiveira, P. I. B. Silva, K. M. B. Silva and J. D Braga. 2009. Effect of cowpea intercropping on weed control and corn yield. Planta Daninha. 27 (3): 491-497.

Tajbakhsh, M., and P. Pourmirza. 2003. Cereals Cultivation. Iranian Academic Center for Education of Urmia. 314 pages (In Farsi).

UNESCO. 1979. Map of the World Distribution of Arid Regions, Map at Scale 1: 25,000,000 with Explanatory Note. UNESCO, Paris, 54pp.

Usman, M. R. M., S. H. B. Patil, S. H. S. Patil, and R. S. Patil. 2013. Sesbania sesban Linn: an overview. International Journal of Pharmacy and Life Sciences. 4 (5): 2644-2648.

www.SID.ir