

اثر گیاهان پوششی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت (*Zea mays* L.) و تغییرات ماده خشک علف‌های هرز

Effect of cover crops on yield and yield components of maize (*Zea mays* L.) and weed biomass

زهرا شکیبافر^{۱*}، فائزه زعفریان^{۲**}، محمد رضوانی^۳، میلاد باقری شیروان^۴

- ۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائمشهر، گروه شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، قائمشهر
 ۲- استادیار گروه زراعت، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
 ۳- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر
 ۴- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
 **پست الکترونیک: fa_zaefarian@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۶/۱۴

چکیده

به منظور ارزیابی تغییرات ماده خشک علف‌های هرز، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در حضور سویا، لوبیا سبز و شبدر برسیم به عنوان گیاهان پوششی، آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هشت تیمار و سه تکرار در سال ۱۳۹۰ در مزرعه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل کاشت همزمان و با تاخیر (۲۱ روز پس از کاشت) گیاهان پوششی با ذرت و کشت خالص ذرت در شرایط وجین و عدم وجین علف‌های هرز بود. نتایج آزمایش نشان داد که در مقایسه با کشت خالص بدون وجین علف‌های هرز، سویا در کاشت همزمان و با تاخیر به ترتیب ۹۸/۹۶ و ۹۸/۳۶ درصد و لوبیا سبز در کشت همزمان و با تاخیر به ترتیب ۹۷/۵۶ و ۹۷/۵۹ درصد از ماده خشک علف‌های هرز را کاهش دادند. این در حالی بود که شبدر برسیم در هر دو تاریخ کاشت در مقایسه با دو گیاه پوششی دیگر از موفقیت کمتری در کنترل علف‌های هرز برخوردار بود. بیشترین تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف ذرت از کشت خالص با وجین علف‌های هرز به دست آمد که با تیمارهای کشت همزمان و با تاخیر سویا و کشت با تاخیر لوبیا سبز اختلاف معنی‌داری نداشت. به غیر از کشت همزمان شبدر برسیم و کشت خالص ذرت بدون وجین، اختلاف معنی‌داری بین سایر تیمارها به لحاظ وزن هزار دانه مشاهده نشد. بیشترین عملکرد دانه ذرت (۱۰۷۴۱ کیلوگرم در هکتار) از کشت خالص آن در شرایط وجین علف‌های هرز به دست آمد که با زمان اول و دوم کاشت سویا اختلاف معنی‌داری نداشت. در بین گیاهان پوششی، کمترین میزان عملکرد و اجزای عملکرد ذرت مربوط به حضور شبدر برسیم بود. به طور کلی، سویا علاوه بر کنترل علف‌های هرز، در مقایسه با دو گیاه پوششی دیگر کمترین تداخل را در کاهش عملکرد ذرت داشت.

واژه‌های کلیدی: سویا، شبدر برسیم، کنترل علف‌های هرز، لوبیا سبز.

*این مقاله مستخرج از پایان‌نامه دانشجوی می‌باشد.

مقدمه

منافذ خاک و کاهش زیست توده علف‌های هرز بیان شده است (Sabahi *et al.*, 2006) افزایش عملکرد گیاه زراعی در حضور گیاهان پوششی توسط برخی از محققین گزارش شده است (Ghafari *et al.*, 2011; Jahedi, 2003; Yarahmadi *et al.*, 2010; Campiglia *et al.*, 2010; Boydston & Hang, 1995). بنابراین با توجه به تاثیرات مثبت استفاده از لگوم‌ها به عنوان گیاهان پوششی، این پژوهش با هدف ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت و بررسی تغییرات ماده خشک علف‌های هرز تحت تاثیر گیاهان پوششی سویا، لوبیا سبز و شبدر برسیم اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

به منظور مطالعه واکنش علف‌های هرز و عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در حضور سویا (*Glycine max*)، لوبیا سبز (*Phaseolous vulgaris*) و شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum*) به عنوان گیاهان پوششی آزمایشی در سال ۱۳۹۰ در مزرعه آموزشی و پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری با طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۴ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۹ درجه شمالی، و ارتفاع ۱۵ متر از سطح دریا اجرا گردید. برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در جدول ۱ آورده شده است.

با توجه به خصوصیات خاک محل آزمایش، نیاز غذایی ذرت به عنوان گیاه اصلی محاسبه و قبل از انجام عملیات کاشت، مقدار ۲۰۰ کیلوگرم کود اوره و ۲۵۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم به زمین اضافه شد. در مرحله شش تا هشت برگی ذرت نیز مقدار ۲۰۰ کیلوگرم کود اوره به صورت نواری در اختیار گیاهان قرار گرفت.

آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و هشت تیمار به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایش شامل کاشت سه گیاه پوششی سویا، لوبیا سبز و شبدر برسیم در دو زمان کاشت (همزمان با کاشت ذرت و ۲۱ روز پس از کاشت ذرت) و همچنین دو تیمار شاهد (کاشت ذرت بدون وجین و با وجین علف‌های هرز) بود.

مطالعه در مورد رقابت علف‌های هرز با محصولات کشاورزی یکی از فاکتورهای موثر در افزایش مواد غذایی جمعیت رو به رشد جهان محسوب می‌گردد (Zaefarian, 2009). کنترل شیمیایی علف‌های هرز یکی از ارکان جدا نشدنی کشاورزی مدرن و رایج است که علاوه بر مقاوم شدن بسیاری از علف‌های هرز، مخاطرات زیست محیطی و خسارت‌های شدید جانبی بر زنجیره حیاتی اکوسیستم‌های زراعی و طبیعی را به دنبال داشته و هزینه‌های تولید را افزایش می‌دهد (Sanjani *et al.*, 2009). استفاده از گیاهان پوششی بین ردیف‌های گیاهان زراعی، یکی از روش‌های مناسب کنترل علف‌های هرز است که رهیافتی همگام با طبیعت محسوب می‌شود (Uchino *et al.*, 2012) که موجب افزایش بهره‌وری نهاده‌ها و رسیدن به اهداف کشاورزی پایدار خواهد شد (Ranjbar *et al.*, 2007). گیاهان پوششی از طریق اشغال سریع فضای باز بین ردیف‌های گیاه اصلی (Hollander *et al.*, 2007) و ایجاد رقابت برای منابع رشدی و همچنین تولید ترکیبات آللوپاتیک (Uchino *et al.*, 2009) در رشد و توسعه گیاهچه‌های هرز اختلال ایجاد می‌نمایند. در تحقیقی، کاهش ماده خشک علف‌های هرز ذرت و سویا با افزایش سطح پوشش گیاهان پوششی گزارش شده است (Uchino *et al.*, 2009). در گزارش دیگری نیز اظهار شده است که گیاهان پوششی بدون تاثیر سوء بر رشد ذرت می‌توانند زیست توده علف‌های هرز را تا ۹۶ درصد کاهش دهند (Hoffman *et al.*, 1993).

علاوه بر کنترل علف‌های هرز، افزایش نیتروژن و ماده آلی، بهبود ساختمان خاک (Ramroudi *et al.*, 2009) و افزایش عملکرد گیاه زراعی (Campiglia *et al.*, 2010) با استفاده از لگوم‌ها به عنوان گیاه پوششی محقق می‌گردد. افزایش عملکرد غده‌های سیر در حضور گیاهان پوششی شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum*)، ماشک گل‌خوشه‌ای (*Vicia villosa*) و لوبیا (*Phaseolus vulgaris*) گزارش شده است. در این گزارش دلیل افزایش عملکرد، بهبود

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک مزرعه قبل از اجرای آزمایش.

Table 1- Selected properties of the soil at site before experiment.

عمق نمونه برداری (سانتی متر)	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	اسیدیته	نیتروژن (درصد)	فسفر P	پتاسیم K	شن Sand	رس Clay	سیلت Silt	بافت خاک
Sampling depth (cm)	EC (ds.m ⁻¹)	pH	N (%)	(ppm)	(میلی گرم بر کیلوگرم)	(%)	(%)	(%)	Soil Texture
0-30	1.17	7.52	0.23	14	278.05	10.33	46.33	43.33	رسی-سیلتی Clay-Silt

علف‌های هرز داشتند و به عنوان علف‌های هرز غالب مزرعه در نظر گرفته شدند. مابقی علف‌های هرز موجود در مزرعه به عنوان سایر علف‌های هرز مورد بررسی قرار گرفتند.

در زمان رسیدگی فیزیولوژیک دانه، از هر کرت ۱۰ بوته به طور تصادفی انتخاب و اجزای عملکرد دانه شامل تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه، اندازه‌گیری شد. در نهایت نمونه‌برداری به منظور برآورد عملکرد از دو متر مربع و بر اساس رطوبت ۱۴٪ انجام شد و شاخص برداشت نیز با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

شاخص برداشت = عملکرد اقتصادی / عملکرد بیولوژیک
۱۰۰×

تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت. برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

ماده خشک علف‌های هرز

ماده خشک علف‌های هرز غالب و سایر گونه‌های موجود در مزرعه در سطح یک درصد تحت تاثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایش قرار گرفتند (جدول ۲). بیشترین ماده خشک تمام گونه‌های هرز موجود در مزرعه مربوط به کشت خالص ذرت بدون وجین علف‌های هرز بود و کمترین میزان ماده خشک گاوپنبه در هنگام کاشت همزمان لوبیا سبز با ذرت مشاهده شد (جدول ۲).

بذر گیاهان در کرت‌هایی به مساحت ۳/۷۵×۵ متر شامل پنج ردیف گیاه ذرت و شش ردیف گیاه پوششی با فاصله بین ردیف ۷۵ سانتی‌متر به صورت کپه‌ای کشت گردید. کاشت بذر گیاهان پوششی در مرحله اول همزمان با ذرت در نیمه دوم اردیبهشت و مرحله دوم کاشت گیاهان پوششی ۲۱ روز بعد از کاشت اول انجام شد. به‌منظور دستیابی به فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر برای ذرت و دو سانتی‌متر برای گیاهان پوششی، ذرت در مرحله چهار تا شش برگی و گیاهان پوششی در مرحله سه تا چهار برگی به صورت دستی تنک گردیدند. گیاهان پوششی تا پایان آزمایش در کنار ذرت حضور داشتند.

به‌منظور بررسی وزن خشک علف‌های هرز، سه مرحله (۶۰، ۸۵، ۱۱۰ روز بعد از کاشت) نمونه‌برداری تخریبی از ردیف‌های میانی انجام شد. به این منظور از پرتاب تصادفی کادرهای ۵۰×۵۰ سانتی‌متر در دو محل هر کرت استفاده شد و گیاهچه‌ها و بوته‌های علف‌های هرز در هر کادر، در حد گونه شناسایی و سپس نمونه‌های مربوط به هر کرت در داخل پاکت‌هایی قرار داده شده و به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد در آون نگهداری و خشک شد و سپس توزین گردید.

علف‌های هرز شناسایی شده در مزرعه شامل گاوپنبه (*Abutilon theophrasti*)، قیاق (*Sorghum halepense*)، مرغ (*Cynodon dactylon*)، پیچک (*Convolvulus arvensis*)، خربزه وحشی (*Cucumis melo var. agrestis*) و گوش بره (*Chrozophora tinctoria*) بودند، که گاوپنبه، قیاق و مرغ بیشترین فراوانی را در بین سایر

جدول ۲- تاثیر تیمارهای آزمایش بر مجموع ماده خشک علف‌های هرز در سه مرحله نمونه برداری.

Table 2- Effect of treatments on total dry matter of weed at three sampling.

تیمارهای آزمایش Treatment	ماده خشک علف‌های هرز (گرم در متر مربع) Weed Biomass (g/m ²)			
	گاوپنبه Velvet leaf	قیاق Johnson grass	مرغ Bermudagrass	سایر علف‌های هرز Other weeds
کشت خالص ذرت Control (No weeding)	840.59a	213.43a	52.69a	76.9a
سویا Soybean				
T1	10.29d	0c	0.27e	1.75c
T2	15.7d	0.56c	0.3e	2.8c
لوبیا سبز Bean				
T1	9.9d	6.03c	3.58d	9.31c
T2	12.33d	4.62c	2.51de	9.02c
شیدر Clover				
T1	154.9c	71.35b	13.71c	34.71b
T2	224.95b	66.44b	49.54b	32.23b
حداقل اختلاف معنی‌دار (۰.۰۵) Least Significant Difference (0.05)	31.21	14.028	3.11	8.37
سطح معنی‌داری	**	**	**	**

T1: همزمان با کاشت ذرت و T2: ۲۱ روز پس از کاشت ذرت.

** نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۱ درصد.

در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه از نظر آماری در سطح ۵ درصد و بر اساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

T1: Simultaneous with planting of corn and T2: 21 Days after planting of corn.

** Significant at, 1% probability.

Means within a column followed by the same letters are not significantly difference at the $\alpha=0.05$ (LSD).

برخوردار بود (جدول ۲). دلیل موفقیت سویا و لوبیا سبز نسبت به شیدر برسیم در سرکوبی علف‌های هرز، می‌تواند احتمالاً ناشی از تفاوت ساختار کانوپی این دو گونه و سایه‌اندازی آنها باشد. بر خلاف این نتایج، در تحقیقی اظهار شد که علف‌های هرز سیر در حضور شیدر به عنوان گیاه پوششی نسبت به ماشک و لوبیا از زیست توده کمتری برخوردار بودند (Sabahi et al., 2006).

اجزای عملکرد ذرت

تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه تحت تاثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایش قرار گرفت (جدول ۳). بیشترین تعداد ردیف دانه (۱۴/۲ ردیف) در تیمار کشت خالص ذرت با وجین مشاهده گردید که با تیمار کشت سویا در زمان اول و دوم و لوبیا سبز در زمان دوم تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۱-الف)؛ احتمالاً کاهش ماده خشک علف‌های هرز توسط سویا و لوبیا سبز دلیل عدم اختلاف تعداد ردیف دانه ذرت در این تیمارها با کشت خالص ذرت در شرایط وجین علف‌های هرز باشد (جدول ۲). از

در حالیکه، کمترین میزان ماده خشک قیاق، مرغ و سایر علف‌های هرز مربوط به حضور همزمان سویا با ذرت بود. به طوری که حضور سویا در کاشت همزمان با ذرت مانع از رشد قیاق شد، و مرغ نیز از ماده خشک ناچیزی در این تیمار برخوردار بود (جدول ۲). البته در خصوص ماده خشک گاوپنبه، قیاق و سایر علف‌های هرز تفاوت معنی‌داری بین هر دو زمان حضور سویا و لوبیا سبز مشاهده نشد (جدول ۲).

در مقایسه با کشت خالص بدون وجین علف‌های هرز، کاشت همزمان و با تاخیر سویا، لوبیا سبز و شیدر برسیم به ترتیب ۹۸/۹۶، ۹۸/۳۶، ۹۷/۵۶، ۹۷/۵۹، ۷۶/۷۹ و ۶۸/۴۷ درصد ماده خشک مجموع علف‌های هرز را کاهش دادند (جدول ۲). کاهش ماده خشک علف‌های هرز در حضور گیاهان پوششی در بین ردیف‌های گیاه اصلی توسط بسیاری از محققین گزارش شده است (Uchino et al., 2009; Ghafari et al., 2011).

در خصوص تمام گونه‌های هرز موجود در مزرعه، شیدر برسیم در مقایسه با دو گیاه پوششی دیگر از موفقیت کمتری در کاهش ماده خشک علف‌های هرز

کشت لوبیا سبز در زمان اول تفاوت معنی داری نداشت (شکل ۱-الف). در کشت شبدر برسیم و تیمار شاهد (بدون وجین) وزن خشک زیاد علف‌های هرز باعث رقابت شدید بر سر منابع محیطی بین ذرت و علف‌های هرز شد (جدول ۲).

آنجا که سویا و لوبیا سبز در ۲۱ روز بعد از کاشت ذرت، از مراحل ابتدایی رشد با ذرت رقابت نداشتند، استفاده بیشتر ذرت از منابع محیطی را به دنبال داشتند. این درحالی بود که کمترین تعداد ردیف دانه (۱۲/۲۶) ردیف) مربوط به تیمار کشت خالص ذرت بدون وجین بود که با کشت شبدر برسیم در زمان اول و دوم و

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مربوط به عملکرد و اجزای عملکرد ذرت تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی.

Table 3- Analysis of variance (ANOVA) of yield and yield components of maize.

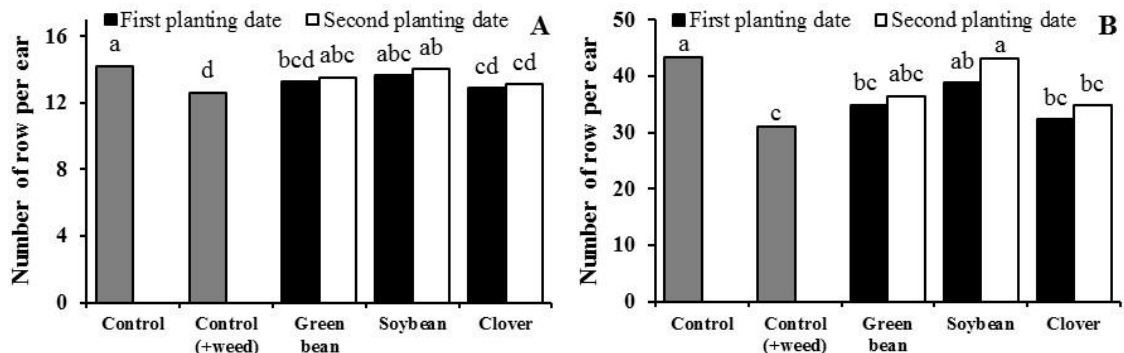
منابع تغییرات Source of Variation	درجه آزادی d.f	تعداد ردیف دانه در بلال Row numbers per ear	تعداد دانه در ردیف Grain number per row	وزن هزار دانه 1000 Kernel Weight	عملکرد Yield		شاخص برداشت Harvest Index
					دانه Grain	بیولوژیک Biological	
تکرار Replication	2	0.41	188.15	345.50	18036634	154560293	22.03
تیمار Treatment	7	0.9**	62.99*	952.52*	8527519**	27310168 ^{n.s.}	51.47 ^{ns}
خطا Error	14	0.21	19.04	249.21	1850427.8	32681680	45.09
ضریب تغییرات (درصد) Coefficient of Variation (%)	-	3.38	11.84	4.92	16.86	19.25	23.40

*، ** و ns به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵٪، ۱٪ و غیر معنی دار

*, **, and ns, significant at 5%, 1% probability and non significant, respectively

لوبیای رونده از نظر تعداد ردیف دانه ذرت گزارش شده است (Francis *et al.*, 1978). در گزارشی دیگر نیز، عدم وجود تفاوت معنی دار در تعداد ردیف دانه در بلال ذرت در شرایط استفاده از ماشک گل خوشه‌ای در بین ردیف‌های ذرت به عنوان گیاه پوششی اظهار شده است (Uchino *et al.*, 2009).

با در نظر گرفتن اینکه تعداد ردیف هر بلال قبل از گرده افشانی تعیین می‌شود، کاهش آن نشان دهنده اثرات منفی علف هرز در رشد زایشی ذرت از همان مراحل ابتدایی می‌باشد. کشت لوبیا سبز در زمان اول نیز به دلیل ایجاد رقابت با ذرت، باعث کاهش تعداد ردیف دانه شد. این در حالی بود که عدم تفاوت معنی دار بین کشت خالص ذرت و تیمارهای مخلوط با



شکل ۱- تاثیر تیمارهای آزمایش بر تعداد ردیف دانه در بلال (الف) و تعداد دانه در ردیف (ب) بلال.

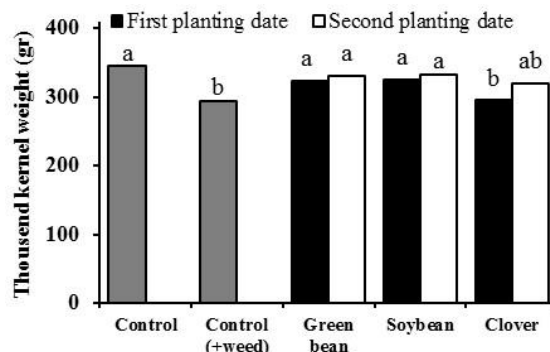
Figure 1- Effect of treatments on row numbers per ear (a) and grain number per row of ear (b).

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه از نظر آماری در سطح ۵ درصد و بر اساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی دار هستند.

دلیل دوم از توجه بهتری برخوردار است. در کشت مخلوط سویا، لوبین و برخی از گیاهان علوفه‌ای با ذرت عدم تفاوت معنی‌دار از نظر تعداد دانه در ردیف بلال بین کشت مخلوط و تک‌کشتی ذرت گزارش شده است (Carruthers *et al.*, 2000).

بیشترین وزن هزار دانه (۳۴۴/۳۳ گرم) در تیمار کشت خالص ذرت با وجین به دست آمد که با تیمارهای کاشت لوبیا سبز در زمان اول و دوم، سویا در زمان اول و دوم و شبدر برسیم در زمان دوم که به- ترتیب معادل ۳۲۳/۶۷، ۳۲۱، ۳۲۵/۳۳، ۳۳۲/۳۳ و ۳۱۹/۶۷ گرم بود، تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۲). کمترین وزن هزار دانه (۲۹۳/۶۷ گرم) در تیمار کشت خالص ذرت بدون وجین به دست آمد که با تیمار کشت شبدر برسیم در زمان اول (۲۹۵ گرم) تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۲).

بیشترین تعداد دانه در ردیف (۴۳/۴ عدد) در تیمار کشت خالص ذرت در شرایط وجین علف‌های هرز به دست آمد که با کشت سویا در زمان اول (۳۸/۸ عدد) و دوم (۴۳/۰۷ عدد) و لوبیا سبز در زمان دوم (۳۶/۴۷ عدد) تفاوت معنی‌داری نشان نداد (شکل ۱-ب)، که این یافته‌ها با نتایج برخی از محققان (Uchino *et al.*, 2009) مطابقت دارد. کمترین تعداد دانه در ردیف در تیمار کشت خالص ذرت (بدون وجین) حاصل شد که با کشت همزمان و با تاخیر لوبیا سبز و شبدر برسیم تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۱-ب). تعداد دانه در ردیف بلال یکی از مهم‌ترین اجزا عملکرد محسوب می‌شود که تحت تاثیر رقابت قرار می‌گیرد، که علت کاهش آن در اثر تراکم علف‌های هرز را می‌توان به عدم تلقیح مناسب ذرت یا کاهش تولیدات فتوسنتزی ذرت نسبت داد که با توجه به کاهش وزن هزار دانه در اثر رقابت با علف‌های هرز،



شکل ۲- تاثیر تیمارهای آزمایش بر وزن هزار دانه .

Figure 2- Effect of treatments on thousand kernel weight of maize.

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه از نظر آماری در سطح ۵ درصد و بر اساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

(Eghbal ghobadi, 2010). کاهش اندازه دانه به علت افزایش رقابت برای استفاده از منابع می‌باشد. رقابت ناشی از حضور علف‌های هرز باعث کاهش توان فتوسنتزی ذرت و کاهش انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌های ذرت می‌شود (Zaefarian, 2009). برخلاف نتایج مشاهده شده، در مطالعه‌ای اذعان شده است که افزایش تراکم و یا حضور علف‌های هرز باعث کاهش تعداد دانه می‌شود و رقابت بین مخزن‌های دریافت کننده مواد فتوسنتزی در گیاه کاسته شده و نهایتاً مواد فتوسنتزی بیشتری به هر دانه در گیاه اختصاص

برای تولید دانه گیاهان زراعی، وزن هزار دانه نشان دهنده سلامت گیاه در طول دوره پر شدن دانه می‌باشد (Harder *et al.*, 1982) و ممکن است کل عملکرد را در بعضی از گیاهان تحت تاثیر قرار دهد (Lopez-Bellodo & Fuentes, 1986). در گزارشی مبنی بر کاشت گیاهان پوششی ماشک گل‌خوشه‌ای، یونجه، شبدر برسیم و چاودار در بین ردیف‌های ذرت بیان شده است که تفاوت معنی‌داری از نظر وزن هزار دانه بین تیمارهای گیاهان پوششی و تیمار شاهد (بدون گیاه پوششی) مشاهده نشد (Mohammadi

کشت همزمان و با تاخیر گیاهان پوششی از لحاظ عملکرد دانه ذرت مشاهده نشد، با این حال عملکرد دانه ذرت در کشت تاخیری گیاهان پوششی بیشتر از کشت همزمان آنها بود (شکل ۳-الف). در گزارشی بیان شده است که وزن خشک ذرت و سویا و عملکرد آنها وقتی که گیاهان پوششی (ماشک گل خوشه‌ای برای ذرت و چاودار زمستانه برای سویا) بعد از گیاهان اصلی کاشته شده بودند، بیشترین مقدار را داشت (Uchino *et al.*, 2009). در گزارشی دیگر، افزایش عملکرد ذرت هنگام کاشت بذور چند لگوم در مرحله ظهور گل‌آذین نر در بین ردیف‌های این گیاه در مقایسه با تیمار شاهد (بدون لگوم) گزارش شده است (Olness & Lopez, 2000).

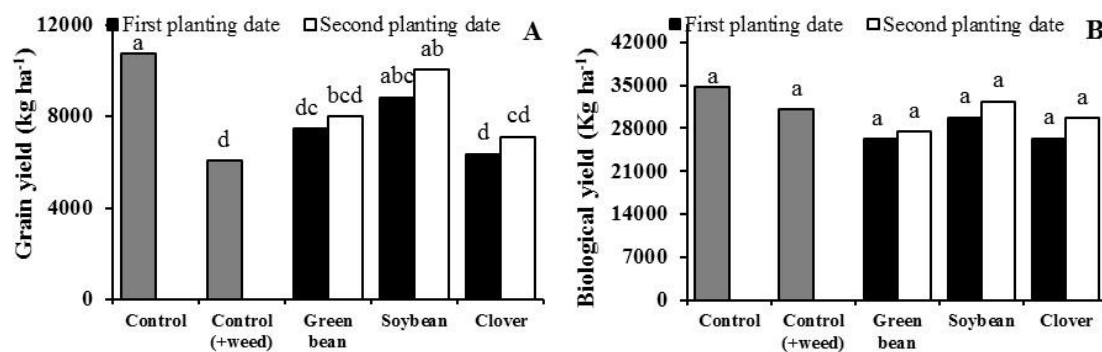
در بین گیاهان پوششی، کمترین عملکرد دانه ذرت از کشت همزمان و با تاخیر شبدر برسیم بدست آمد که با تیمار شاهد (بدون وجین) تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۳-الف). کاهش عملکرد دانه ذرت در کشت شبدر برسیم احتمالاً به دلیل بالا بودن ماده خشک علف‌های هرز باشد (جدول ۲) که باعث رقابت بین گیاه ذرت و علف‌های هرز به منظور جذب نور و دریافت و املاح معدنی باشد. در مطالعه دیگر، کاهش عملکرد ذرت در کاشت همزمان ماشک گل خوشه‌ای به عنوان گیاه پوششی نیز گزارش شده است (Uchino *et al.*, 2009).

می‌یابد و بدین ترتیب وزن هزار دانه افزایش می‌یابد (Van Acker *et al.*, 1993).

عملکرد دانه ذرت

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های مورد بررسی نشان داد که اثر نوع گیاه پوششی و تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد دانه در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). بیشترین (۱۰۷۴۱ کیلوگرم در هکتار) و کمترین (۶۰۵۶ کیلوگرم در هکتار) عملکرد دانه ذرت به ترتیب در تیمار کشت خالص ذرت با وجین و بدون وجین علف‌های هرز مشاهده گردید (شکل ۳-الف). یکی از مهم‌ترین عواملی که روی گیاهان تاثیر می‌گذارد، رقابت با گیاه مجاور است که ممکن است تاثیر آن به حدی باشد که شکل و اندازه گیاه به طور قابل ملاحظه‌ای تغییر نموده و عملکرد آن کاهش یابد (Indejit & Keating, 1999). رقابت در جوامع گیاهی زمانی رخ می‌دهد که دو یا چند گیاه که در جستجوی منبع مشترک (مواد معدنی، آب و نور) هستند، درون فضای محدودی قرار داشته باشند (Rahimian & Shariati, 1999).

در بین تیمارهای گیاهان پوششی بیشترین عملکرد دانه در تیمار کشت سویا در زمان دوم (۱۰۰۳۷ کیلوگرم در هکتار) مشاهده گردید که تفاوت معنی‌داری با کشت همزمان سویا و کشت خالص ذرت با وجین نداشت (شکل ۳-الف). اختلاف معنی‌داری بین



شکل ۳- تاثیر تیمارهای آزمایش بر عملکرد دانه (الف) و عملکرد بیولوژیک (ب) ذرت.

Figure 3- Effect of treatments on seed yield (a) and biological yield (b) of maize.

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه از نظر آماری در سطح ۵ درصد و بر اساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

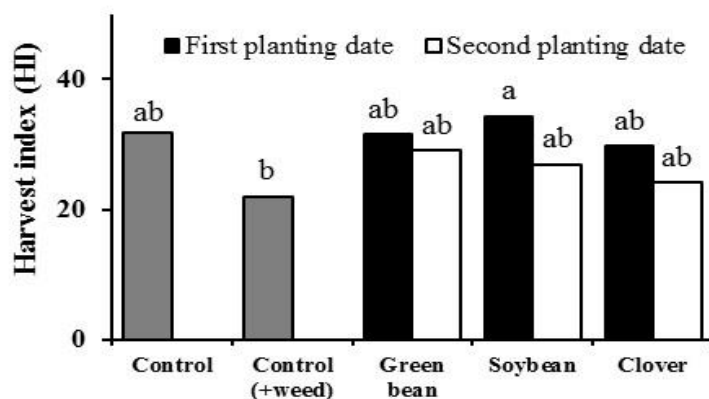
عملکرد بیولوژیک ذرت

عملکرد بیولوژیک ذرت تحت تاثیر تیمارهای آزمایش قرار نگرفت (جدول ۳). با این حال بیشترین عملکرد بیولوژیک ذرت مربوط به کشت خالص ذرت در شرایط وجین علف‌های هرز بود و کمترین میزان نیز در کشت در زمان اول لوبیا سبز بود (شکل ۳-ب). عملکرد بیولوژیک ذرت در کشت با تاخیر گیاهان پوششی بیشتر از کشت همزمان آنها بود (شکل ۳-ب). این یافته با نتایج آته و دول (Ateh *et al.*, 1996) که بیان داشتند کاشت گیاهان پوششی در مواقعی که دارای رشد زیاد باشد باعث رقابت مستقیم و کاهش رشد گیاه اصلی می‌گردد، مطابقت دارد.

شاخص برداشت ذرت

شاخص برداشت، مقیاسی برای اندازه‌گیری تسهیم منابع در طول دوره رشد می‌باشد. شاخص برداشت

تحت تاثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایش قرار نگرفت (جدول ۳). با این حال، بیشترین (۳۴/۳۴ درصد) و کمترین (۲۱/۹۶ درصد) میزان شاخص برداشت به ترتیب مربوط به تیمار کشت سویا در زمان اول و تیمار کشت خالص ذرت بدون وجین بود (شکل ۴). کاهش معنی‌دار شاخص برداشت ذرت در رقابت با مخلوطی از علف‌های هرز گزارش شده است (Tollenaar *et al.*, 1994). در گزارشی مبنی بر کاشت گیاهان پوششی چاودار و ماشک گل‌خوشه‌ای سه و پنج هفته بعد از کاشت ذرت، عدم اختلاف معنی‌دار شاخص برداشت بین تیمارهایی که دارای گیاهان پوششی بودند گزارش شده است (Uchino *et al.*, 2012). با این وجود، آنها کمترین شاخص برداشت ذرت را در تیمار شاهد (بدون گیاه پوششی) محاسبه نمودند.



شکل ۴- تاثیر تیمارهای آزمایش بر شاخص برداشت ذرت.

Figure 4- Effect of treatments on harvest index (HI) of maize.

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه از نظر آماری در سطح ۵ درصد و بر اساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

نتیجه‌گیری

رشد و عملکرد گیاه اصلی ایجاد نماید، بنابراین با توجه به کاهش غیر معنی‌دار عملکرد ذرت در حضور سویا در مقایسه با دو گیاه پوششی دیگر، سویا برای کاشت در بین ردیف‌های ذرت به عنوان گیاه پوششی قابل توصیه است.

نتایج این پژوهش گویای این بود که استفاده از گیاهان پوششی به خصوص سویا و لوبیا سبز از پتانسیل بالایی در کاهش ماده خشک علف‌های هرز برخوردار بودند. با توجه به اینکه گیاه پوششی مناسب علاوه بر کنترل علف‌های هرز باید حداقل تداخل را در

References

- Ateh, C.M., and Doll, J.D. 1996. Spring-planted winter rye (*Secale cereale*) as a living mulch to control weeds in soybean (*Glycine max*). **Weed Tech.** 10: 347-353.
- Boydston, R.A. and Hang, A. 1995. Rapeseed green manure crop suppresses weeds in potato. **Weed Tech.** 9: 669-675.

- Campiglia, E., Mancinelli, R., Radicetti, E. and Caporali, F. 2010. Effect of cover crops and mulches on weed control and nitrogen fertilization in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Crop Prot.** 29: 354-363.
- Carruthers, K., Prithiviraj, B., Cloutier, Q., Fe, D., Martin, R.C. and Smith, D.L. 2000. Intercropping corn with soybean, lupin and forages: yield component responses. **Eur. J. Agron.** 12: 103-115.
- Francis, C.A., Flor, C.A. and Prager, M. 1978. Effects of bean association on yields and yield components of maize. **Crop Sci.** 18: 760-764.
- Ghafari, M., Elahi panah, F., Soghani, M., Nadali, A. and Morovati, A. 2011. Ecological control of weed by cover crops: effect on winter weed and weed stabilized in potato culture. **Proc. the National Conf. of New Achievements in Agronomy. Islamic Azad University of Shahre-Qods, Iran.** (In Farsi).
- Harder, H.J., Carlson, R.E. and Shaw, R.H. 1982. Yield, yield components, and nutrient content of corn grain as influenced by postsilking moisture stress. **Agron. J.** 74: 275-278.
- Hoffman, M.L., Regnier, E.E. and Cardina, J. 1993. Weed and corn (*Zea mays*) responses to a hairy vetch (*Vicia villosa*) cover crop. **Weed Tech.** 7: 594-599.
- Hollander, N.G., Bastiaans, L. and Kropff, M.J. 2007. Clover as a cover crop for weed suppression in an intercropping design. I. Characteristics of several clover species. **Eur. J. Agron.** 26: 92-103.
- Inderjit and Keating, K.L. 1999. Allelopathy: Principles, procedures, processes and promises for biological control. In: D. L. Sparks, (eds). **Advance in Agronomy.** 67: 141-231.
- Jahedi, A. 2003. Use of the green manure of allelopathic plants in weed control of potato. **Proc. the 3rd National Conf. on Development of the Biological Materials and Efficient Use of Fertilizers and Pesticides in Agri., Karaj, Iran.** (In Farsi).
- Lopez-Bellido, L. and Fuentes, M. 1986. Lupin crop as an alternative Source of protein. **Advance in Agronomy.** 40: 239-290.
- Mohammadi, G.H.R. and Eghbal ghobadi, M. 2010. The effects of different autumn-seeded cover crops on subsequent irrigated corn response to nitrogen fertilizer. **Agri. Sci.** 1(3): 148-153.
- Olness, A. and Lopez, D. 2000. **Legume Cover Crops Inter-seeded in Corn as a Source of Nitrogen.** Minn. Dep. Agri. USA. Pp. 51-53.
- Rahimian, H. and Shariati, S. 1999. **Modeling of competition of weed and crops.** Publication of Agricultural Education. (In Farsi).
- Ramroudi, M., Majnoun Hoseini, N., Mazaheri, D., Hoseinzadeh, A. and Hoseini, M.B. 2009. Effect of cover crops and nitrogen fertilizer on weed properties of sorghum in tillage based on sustainable agriculture. **Proc. the 3rd Iranian Weed Science Cong., Babolsar, Iran.** (In Farsi).
- Ranjbar, M., Samdani, B., Rahimian, H., Jahansouz, M. and Bihamta, M. 2007. Effect of cover crops planting. **J. of Pazouhesh & Sazandegi.** 74: 24-33. (In Farsi with English Summary).
- Sabahi, H., Minoiyi, S. and Liaghati, H. 2006. A comparison between summer cover crop and inorganic nitrogen on garlic yield and the condition of weeds. **Environmental Science.** 13: 23-32. (In Farsi with English Summary).
- Sanjani, S., Bagher Hoseini, S.M., Chaichi, M. and Rezvan Bidokhti, S. 2009. Effect of additive intercropping of sorghum: cowpea on biomass and density of weed under deficit irrigation. **Iranian J. Field Crops Res.** 7(1): 85-95. (In Farsi with English Summary).
- Tollenaar, M., Dibo, A.A., Weise, S.F. and Swanton, C.J. 1994. Effect of Crop density on weed interference in maize. **Agron. J.** 86: 591-595.
- Uchino, H., Iwama, K., Jitsuyama, Y., Ichiyama, K., Sugiura, E., Yudate, T., Nakamura, S. and Gopal, J. 2012. Effect of interseeding cover crops and fertilization on weed suppression organic and rotational cropping system, 1. Stability of weed suppression over years and main crops of potato, maize and soybean. **Field Crop Res.** 127: 9-16.

- Uchino, H., Iwama, K., Jitsuyama, Y., Yodate, T. and Nakamura, S. 2009. Yield losses of soybean and maize by competition with interseeded cover crops and weeds in organic – based cropping systems. **Field Crops Res.** 113: 342-351.
- Van Acker, R.C., Weise, S.F. and Swanton, C.J. 1993. Influence of interference from a mixed weed species stand on soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) growth. **Can. J. Plant Sci.** 73: 1293-1304.
- Yarahmadi, M., Mohammad Rashid, S., Ahmadvand, G., Hamzei, J. and Aboutalebiyan, M.A. 2011. Effect of cover crops of barley and green pea on reduce of nitrogen fertilizer, herbicide and potato yield in seed and industrial density. **Proc. the 1st National Conf. of Sustainable Agriculture and Healthy Product. Isfahan, Iran.** (In Farsi).
- Zaefarian, F. 2009. Ecophysiological response of maize and soybean intercropping to competition of amaranth and datura. PhD Thesis of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Tarbiat-Modares. (In Farsi).

Effect of cover crops on yield and yield components of maize (*Zea mays* L.) and weed biomass

Zahra Shakibafar¹, Faezeh Zaeefrian^{2*}, Mohammad Rezvani³, Milad Bagheri Shirvan⁴

1-MSc. Student of Department of Weed Science, Islamic Azad University of Ghaemshahr, Ghaemshahr, Iran

2-Assistant Professor, Department of Agronomy, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University

3- Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran

4-MSc. Student of Department of Agronomy, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University

*Corresponding Author: fa_zaefarian@yahoo.com

Received: 2014.02.04

Accepted: 2014.09.05

Abstract

In order to assessment the weed biomass, yield and yield components of maize under presence of soybean, bean and clover as cover crops an experiment was performed in randomized complete block design with 8 treatments and 3 replications in Sari agricultural sciences and natural resources university in 2011. Treatments were included the planting of cover crops at the same date and 21 days after planting with maize and sole cropping of maize under weed control and weed infestation. The results showed that soybean in first and second planting date reduced the weed biomass 98.96 and 98.36%, and bean in first and second planting date reduced the weed biomass 97.56 and 97.59% compared to sole cropping of maize under weed interference, respectively. Whereas, the clover in both planting date were less success in weed control. Moreover, the maximum of rows in ear, seed in ear row of maize was observed in sole cropping of maize under weed control and there was no significant difference between sole cropping of maize under weed control and first and second planting date of soybean and second planting date of bean. Except of first planting date of clover and sole cropping of maize under weed infestation, differences in thousand kernel weight of maize were not significant in other treatments. Maximum maize yield (10741 Kg/ha) was achieved in sole cropping of maize under weed control, which was not significantly different with first and second planting date of soybean. In cover crop treatments, the lowest yield and yield components of maize was recorded in clover treatments. In general, soybean reduced the weed biomass and the seed yield of maize under presence of soybean was higher than other cover crops.

Keywords: Bean, Clover, Soybean, Weed control.