نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد هشتم، شماره ۳(۳۱)، پاییز ۱۳۹۳، صفحه ۳۰۰-۲۸۵

تاثیر گیاهان پوششی و کود نیتروژن بر تولید ذرت علوفه‌ای و بیوماس علف‌های هرز

رسول فخاری[1*]، احمد توبه[2]، حسن خانزاده[3]، عبدالقیوم قلیپوری[2] و محمدتقی آل‌ابراهیم[2]

چکیده

به منظور بررسی اثر کشت گیاه پوششی و مصرف تقسیطی نیتروژن در مراحل مختلف رشد ذرت بر میزان تولید علوفه و زیست توده علف‌های هرز، آزمایشی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۳ فاکتور انجام شد. فاکتور اول شامل چاودار، ماشک گل خوشه‌ای، شبدر برسیم به‌صورت گیاه پوششی همراه با دو شاهد (بدون وجین و با وجین)، فاکتور دوم شامل تقسیط کود نیتروژن از منبع اوره به میزان ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار با ۲ سطح (سطح اول مصرف ۵۰ درصد نیتروژن در زمان کاشت و ۵۰ درصد در مرحله ۸ تا ۱۰ برگی ذرت و سطح دوم مصرف ۳۳/۳ درصد نیتروژن در زمان کاشت، ۳۳/۳ درصد در مرحله ۸ تا ۱۰ برگی و ۳۳/۳ درصد یک هفته قبل از ظهور گل تاجی ذرت) و فاکتور سوم شامل مراحل نمونه‌برداری از علف‌های هرز در دو مرحله هشت برگی و یک هفته قبل از ظهور گل تاجی بودند. نتایج آزمایش نشان داد که گیاهان پوششی چاودار، ماشک گل‌خوشه‌ای و شبدر برسیم نقش موثری در کاهش زیست توده علف‌های هرز داشته و زیست توده کل علف‌های هرز را به ترتیب ۸۷٪، ۸۲٪ و ۶۵٪ نسبت به شاهد (بدون وجین) کاهش دادند. همچنین، اثر گیاه پوششی و مصرف تقسیطی نیتروژن بر مجموع عملکرد علوفه تر ذرت و گیاه پوششی معنی‌دار بود. به طوری که، تیمار شاهد (با وجین) با تیمار ذرت + ماشک گل خوشه‌ای دارای بیشترین میزان تولید علوفه بود. به‌طور کلی، با در نظر گرفتن منافع کنترل موثر علف‌های هرز و تولید علوفه بیشتر، تیمار ماشک گل خوشه‌ای از گیاهان پوششی مناسب به شمار می‌رود.

واژگان کلیدی: تقسیط نیتروژن، علف‌هرز، علوفه، گیاهان پوششی.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران (* نگارنده‌ی مسئول)
rasoulfar100@gmail.com
۲- استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
۳- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مغان، پارس‌آباد، ایران
تاریخ دریافت: ۹۲/۹/۱۶
تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۳۰

مقدمه

جمعیت جهان به طور فزاینده‌ای در حال افزایش است از این رو خودکفایی در تولید محصولات غذایی در بیشتر کشورها به یک هدف مهم تبدیل شده است. با مصرف سرانه فعلی، تا سال ۲۰۲۰ در مقایسه با سال ۱۹۹۰ به اندازه ۵۷ درصد به غذای بیشتری نیاز خواهد بود (Vahedi, 2005). افزایش سطح زیرکشت زمین‌های کشاورزی به دلیل محدودیت‌هایی از قبیل کمبود آب، تأمین نهاده‌ها و سایر عوامل برای افزایش تولید، روش مناسبی نیست. ولی افزایش عملکرد در واحد سطح یعنی ازدیاد محصول برداشتی از یک سطح معین زمین در یک سال، افزایش حاصلخیزی خاک با استفاده از کودهای شیمیایی و نیز حفظ گیاه زراعی در مراحل مختلف تولید از عواملی مثل سیل، سرمازدگی، باد، گرمای شدید، آفات و بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز که هر ساله خسارات فراوانی در تولید محصولات کشاورزی ایجاد می‌نمایند، می‌تواند در افزایش میزان تولید مؤثر باشد (Vahedi, 2005). ذرت به دلیل پتانسیل عملکرد بیشتر نسبت به اکثر محصولات زراعی و قدرت زیاد آن در تثبیت انرژی در واحد سطح و همچنین به علت داشتن مواد قندی، نشاسته و عملکرد علوفه زیاد یکی از مهم‌ترین گیاهان جهت تولید دانه، علوفه و سیلو محسوب می‌شود (Repka and Dunk, 1991; Yazdani *et al.*, 2009). از آن‌جایی که کمبود علوفه یکی از مشکلات اصلی دامپروری در ایران است (Eshghizadeh *et al.*, 2007) و ذرت با توجه به ویژگی‌های خاص خود که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم عمده‌ترین بخش مواد غذایی جهان را تشکیل می‌دهد، برنامه‌ریزی برای افزایش تولید آن را ضروری می‌سازد (Akbari *et al.*, 2005). گونه‌های تاج خروس[۱]، سلمک[۲]، پیچک صحرایی[۳] و مرغ[۴] به عنوان علف‌های هرز مهم مزارع ذرت ایران شناخته می‌شوند (Mosavi, 2001).

یکی از راه‌هایی که به‌طور بالقوه می‌تواند جایگزین روش‌های متداول در مبارزه با علف‌های هرز شود، خاک‌ورزی حفاظتی، استفاده از گیاهان پوششی، کشت مخلوط، اجرای تناوب زراعی و مدیریت در مصرف کودهای شیمیایی است (Swanton and Murphy, 1996; Buhler, 2002).

گیاهان پوششی از جنبه‌های مختلفی بر بوم نظام‌های زراعی تاثیر می‌گذارند (Sarrantonio and Gallant, 2003). مطالعات در سال ۱۹۸۰ نشان داد که استفاده از گراس‌ها و بقولات می‌تواند به عنوان گیاه پوششی مناسبی برای گیاه زراعی ذرت استفاده شود (Mt Pleasant, 1982). از طرفی وجود گیاه پوششی با تغییر رقابت بین گیاهان برای جذب نور و املاح معدنی، عملکرد سیلویی، وزن تر بلال و صفات مورفولوژیکی ذرت را تغییر داده که می‌تواند در کمیت و کیفیت علوفه‌ی تولیدی بسیار مؤثر باشد (Zamanian and Najafi, 2002). کشت گیاه پوششی علاوه بر تامین نیتروژن گیاه همراه، فشار علف‌های هرز را کاهش می‌دهد (Jensen *et al.*, 2012; Hutchinson and Mc Giffen, 2000). استفاده از گیاهان پوششی خانواده لگومینوز در سیستم‌های زراعی می‌تواند به میزان ۵ تا ۸ تن زیست توده تولید کند که محتوی ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار است (Teasdale and Abdul-Baki, 1998). در گزارشاتی بیان شده است که گیاه پوششی چاودار ۲/۲۱ تا ۶/۲۹ تن زیست توده در هکتار (Odhiambo and Bomke, 2001)، گیاه ماشک گل خوشه‌ای

۱- *Amaranthus* spp.

۲ - *Chenopodium* spp.

۳- *Convolvulus arvensis*

۴- *Cynodon dactylon*

حدود ۴/۴ تن زیست توده در هکتار (Teasdale *et al*., 2004) و شبدرها معمولاً ۲/۸ تن در هکتار زیست توده تولید کرده‌اند (Odhiambo and Bomke, 2001). در آزمایش ایس و همکاران (Ess *et al*., 1994) مشخص شد که زمان برگشت سرمایه برای کشت ذرت همراه با کشت گیاهان پوششی نه تنها سریع‌تر از استفاده از کودهای نیتروژنه بوده بلکه سود اقتصادی این روش خیلی بیشتر از استفاده از کودهای نیتروژنه است. استفاده از ماشک گل خوشه‌ای به عنوان گیاه پوششی در ذرت باعث کاهش ریسک اقتصادی تولید عملکرد گیاه از طریق کاهش کاربرد نیتروژن صنعتی و کمک به نگهداری زمین زراعی و جلوگیری از آفات و علف‌های هرز شده است (Hanson *et al*., 1993). در مورد شبدر، مشاهداتی مبنی بر کنترل علف‌های هرز حتی بیشتر از تیمار علف‌کش در کشت ذرت بدون کاهش عملکرد به‌دست آمده است (Ilnicki and Enache, 1992).

در آزمایشی که به منظور تعیین اثر گیاهان پوششی چاودار، ماشک گل خوشه‌ای و شبدر برسیم بر علف‌های هرز ذرت انجام شد، گیاهان پوششی توانستند زیست توده علف‌های هرز را به میزان ۷۸ درصد کاهش دهند (Abdin *et al*., 2000). در آزمایش دیگری با بررسی اثرات کود نیتروژن و کاشت گیاهان پوششی چاودار و ماشک گل خوشه‌ای در طی چهار سال در تناوب با گیاهان زراعی ذرت، سویا و سیب زمینی مشخص شد که اثر گیاه پوششی و کود نیتروژن بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز معنی‌دار شد (Uchino *et al*., 2012). در گزارشاتی بیان شده است که میزان بازدارندگی از رشد علف‌های هرز تحت تاثیر میزان پوشش سطح خاک به وسیله‌ی گیاه زراعی اصلی و یا گیاه پوششی قرار می‌گیرد (Rasmussen *et al*., 2007; Uchino *et al*., 2009). به‌عبارت دیگر رابطه‌ای منفی بین زیست توده خشک علف‌های هرز و درصد پوشش زمین توسط گیاه زراعی و گیاه پوششی وجود دارد و کوددهی از طریق افزایش رشد رویشی گیاه و در نتیجه افزایش درصد پوشش زمین و سایه‌اندازی ایجاد شده توسط گیاه می‌تواند بر زیست توده خشک علف‌های هرز مؤثر باشد.

گیاهان زراعی و علف‌های هرز به‌طور کلی نیاز مشابهی به عناصر غذایی دارند (Thomaso *et al*., 2002). نیاز غذایی ذرت به نیتروژن در طول فصل رشد ثابت نیست و در دوره‌های خاصی از رشد، نیاز گیاه به این عنصر حداکثر و در برخی دیگر از مراحل رشد احتمالاً حداقل است. تاکنون مطالعات گوناگونی بر روی تاثیر تقسیط کود اوره بر عملکرد ذرت انجام شده است که در هر تحقیق متناسب با شرایط و رقم مورد مطالعه روش‌های تقسیط مختلفی پیشنهاد شده است (Darren *et al*., 2000; Ceretta *et al*., 2002; Muthukumar *et al*., 2005). نتایج آزمایشی نشان داده است که عملکرد و اجزای عملکرد ذرت هنگامی که کود نیتروژن به صورت مساوی در زمان کاشت، مرحله هشت برگی و مرحله قبل از تاسل‌دهی مصرف شود بیشترین مقدار خواهد بود (Sharma and Thakur, 1995). مدیریت کاربرد کود از نقطه نظر زمان، مکان، مقدار و نوع کود مصرفی می‌تواند ابزاری مهم در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز باشد (Cathcart and Swanton, 2003). کاهش زیست توده علف‌های هرز به‌وسیله استفاده از کودها در منابع مختلفی گزارش شده است. اوساناتان و همکاران (Olasantan *et al*., 1994) در آزمایش خود با کاربرد کود کاهش معنی‌داری را در زیست توده علف‌های هرز گزارش کرده است.

هدف از اجرای این آزمایش یافتن روشی با بیشترین تاثیر بر کنترل علف‌های هرز ذرت علوفه‌ای، با تلفیقی از تقسیط کود نیتروژنه و گیاهان پوششی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال زراعی۱۳۹۱در ایستگاه تحقیقات کشاورزی استان اردبیل به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل فاکتور اول کشت گیاه چاودار (*Secale cereale* L.)، ماشک گل خوشه‌ای (*Vicia villosa* L.)، شبدر برسیم (*Trifolium alexanderium* L.) به صورت پوششی و شاهد (کشت خالص ذرت با اعمال و بدون اعمال وجین) بود. فاکتور دوم شامل تقسیط کود نیتروژن از منبع اوره به میزان ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار با ۲ سطح، سطح اول (۵۰ درصد در زمان کاشت + ۵۰ درصد در مرحله ۸ تا ۱۰ برگی ذرت)، و سطح دوم (۳۳/۳ درصد در زمان کاشت + ۳۳/۳ درصد در مرحله ۸ تا ۱۰ برگی+ ۳۳/۳ درصد یک هفته قبل از ظهور گل تاجی ذرت) بود. فاکتور سوم شامل مراحل نمونه‌برداری از علف‌های هرز در دو مرحله هشت برگی و یک هفته قبل از ظهور گل تاجی بود. پس از انتخاب محل اجرای طرح و قبل از عملیات آماده‌سازی، از چندین نقطه مزرعه به‌طور تصادفی نمونه‌برداری جهت آنالیز خاک (به منظور تعیین میزان استفاده از کودهای N.P.K) انجام شد. در بهار سال ۱۳۹۱ بعد از عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم، دیسک و تسطیح، بذر ذرت متوسطرس KSC400 با تراکم ۸۸۰۰۰ بوته در هکتار کشت شد. همزمان نیز بذر گیاهان پوششی به صورت دست‌پاش در دو جهت عمود بر هم بین ردیف‌های ذرت به صورت یکنواخت پخش و سپس با خاک مخلوط شدند. هر کرت ۱۲ متر مربع، فاصله بین دو کرت ۱/۵ متر و فاصله بین دو بلوک با احتساب جوی آبیاری و فاضلاب، ۲/۵ متر بوده و باتوجه به حلالیت زیاد کود اوره به منظور جلوگیری از ورود زه آب کرت‌های یک بلوک به بلوک دیگر، یک جوی (اصلی) برای تامین آب و یک جوی جهت خروج آب هر بلوک آماده شد. میزان بذر مصرفی گیاهان پوششی به‌ترتیب برای چاودار معادل ۱۶۰ کیلوگرم، ماشک گل خوشه‌ای ۴۵ کیلوگرم و شبدر ۳۰ کیلوگرم در هکتار بود که به صورت دست‌پاس بین ردیف‌های کاشت ذرت پاشیده شدند. اولین آبیاری پس از کاشت انجام گرفته و آبیاری‌های بعدی بر اساس شرایط جوی بین ۵ تا ۸ روز یک‌بار و به صورت نشتی انجام شد. جهت بررسی اثر زیست توده گیاهان پوششی بر تراکم، زیست توده و تنوع جمعیت طبیعی علف‌های هرز، دو مرحله نمونه‌برداری از گیاهان پوششی و علف‌های هرز انجام گرفت. اولین مرحله نمونه‌برداری در مرحله هشت برگی ذرت و قبل از کف بر نمودن گیاهان پوششی با استفاده از چهارچوب ۰/۵ در ۰/۵ متر انجام شد و پس از آن، گیاه پوششی چاودار در مرحله ظهور کامل خوشه (Sullivan, 1989) و ماشک گل خوشه‌ای و شبدر برسیم در مرحله گلدهی کامل (مرحله‌ای که طول ساقه آنها ۲۵ سانتی‌متر شده بود) (Dabney *et al.*, 1991) کف بر شده و بقایای آنها در بین ردیف‌های ذرت گذاشته شد. مرحله دوم نمونه‌برداری یک هفته قبل از ظهور گل تاجی ذرت و بعد از رشد مجدد گیاهان پوششی انجام شد. در هر دو مرحله نمونه‌برداری، تمام علف‌های هرز مربوط به هر تیمار ابتدا کف‌بر شده و سپس به تفکیک جنس و گونه شناسایی شدند و در پاکت‌های مجزا قرار داده و به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۵ درجه سلسیوس خشک و سپس با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شدند. عملکرد علوفه تر ذرت و گیاهان پوششی در مرحله شیری شدن دانه‌ها از دو خط وسط هر کرت و پس از حذف اثر حاشیه‌ای به اندازه ۰/۵ متر از بالا و پایین انجام گرفت. داده‌های حاصل از آزمایش توسط نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و از آزمون دانکن در سطح

احتمال ۵ درصد جهت مقایسه میانگین استفاده شد. در آنالیز داده‌های مربوط به علف‌های هرز، از داده‌های مربوط به تیمار شاهد (با وجین) صرف نظر شد زیرا در طول دوره‌ی آزمایش به‌دلیل وجین کامل علف‌های هرز در کرت‌های شاهد، علف‌هرزی وجود نداشت (Uchino *et al*., 2012).

نتایج و بحث

تاثیر گیاهان پوششی، تقسیط نیتروژن و مراحل نمونه‌برداری بر ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز

در مجموع ۵ تا ۸ گونه علف‌هرز در کرت‌های مختلف مشاهده شدند که مهم‌ترین آنها مشتمل بودند بر سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، گاو زبان بدل (*Anchusa italica* Retz.)، مرغ (*Cynodon dactylon*)، پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*) و علف شور (*Salsola kali*) که در تمامی تیمارها وجود داشتند.

تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) از گونه‌هایی بود که در تعداد کمی از مشاهدات وجود داشته و به تعداد بسیار کم ثبت شد. تواسکا و همکاران (Tuesca *et al*., 2001) گزارش کردند که در محصولات تابستانه، گونه‌های پهن برگ یک‌ساله تراکم بالاتری دارند. درکسن و همکاران (Derksen *et al*., 1993) نیز اظهار داشتند که بین نوع گیاه زراعی و ظهور علف‌های هرز موجود همبستگی وجود دارد.

تاثیر گیاهان پوششی، تقسیط نیتروژن و مراحل نمونه‌برداری بر زیست توده کل علف‌های هرز

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر گیاه پوششی، مراحل نمونه‌برداری و اثر متقابل این دو عامل بر زیست توده خشک گیاهان پوششی معنی‌دار شده است (جدول ۱). مقایسه اثرات متقابل نوع گیاه پوششی در مراحل نمونه‌برداری بر زیست توده تولید شده توسط گیاهان پوششی در دو مرحله نمونه‌برداری نشان داد که گیاه پوششی چاودار در نمونه‌برداری اول و ماشک گل خوشه‌ای در نمونه‌برداری دوم مقدار زیست توده بیشتری را تولید کرده‌اند (شکل ۱).

نتایج تجزیه واریانس مربوط به زیست توده کل علف‌های هرز نشان داد که اثر گیاهان پوششی و اثر متقابل گیاهان پوششی با مراحل نمونه‌برداری در سطح احتمال یک درصد بر زیست توده کل علف‌های هرز معنی‌دار شده است (جدول ۱). اثر متقابل دو جانبه گیاهان پوششی و مراحل نمونه‌برداری، با توجه به شکل (۲) نشـان داد که بیشترین زیست توده علف‌های هرز از تیمار شاهد (بدون وجین) با اختلاف معنی‌دار نسبت به بقیه تیمارها به‌دست آمد. اما بررسی تیمارهای با گیاه پوششی نشان می‌دهد که هر سه گیاه پوششی چاودار، ماشک گل خوشه‌ای و شبدر برسیم نقش مؤثری در کاهش زیست توده علف‌های هرز داشته و به‌ترتیب زیست توده کل علف‌های هرز را ۸۷٪، ۸۲٪ و ۶۵٪ نسبت به شاهد (بدون وجین) کاهش داده‌اند. گیاه پوششی ماشک گل خوشه‌ای در نمونه‌برداری دوم با چاودار در نمونه‌برداری اول در گروه مشترک با یکدیگر و نیـز شبـدر برسیم در نمـونه‌برداری دوم با ماشک گل خوشـه‌ای در نمـونه‌برداری اول در گروه یکسان با یکدیگر زیست توده علف‌های هرز را نسبت به شاهد (بدون وجین)، کاهش داده‌اند. می‌توان گفت علت تاثیر بیشتر چاودار در کاهش زیست توده کل علف‌های هرز به‌ویژه در نمونه‌برداری دوم، احتمالاً به دلیل تولید زیست توده بیشتر، قدرت رشد اولیه و پنجه‌زنی بالاتر و در واقع قدرت آللـوپاتی بیشتر این گیـاه نسبت به ماشک گل‌خوشه‌ای و شبدر برسیم بوده است. تحقیقات انجام شده نشان داده است که چاودار این توانایی را دارد که در بهار زیست توده فراوانی تولید نماید (Sainju, 1997). ماشک گل خوشه‌ای و شبدر برسیم نسبت به چاودار در کاهش زیست توده علف‌های هرز ضعیف‌تر عمل کرده‌اند. در مورد شبدر برسیم، جوانه‌زنی و رشد

در مقایسه با دو گیاه دیگر همراه با تاخیر بود (که به احتمال زیاد مناسب نبودن سرمای اوایل بهار دلیل آن است) و از این جهت، قادر به پوشش کافی زمین در مرحله نمونه‌برداری اول نگردید. اما در مرحله نمونه‌برداری دوم تیمارهای ماشک گل‌خوشه‌ای و شبدر برسیم به خوبی توسعه یافتند و نسبت به نمونه‌برداری اول به میزان بیشتری تولید زیست توده نمودند. آقایاری و همکاران (Aghayari *et al*., 2012) نیز در آزمایش خود با کشت لوبیا در سورگوم به چنین نتایجی دست یافتند. گیاهان پوششی با تولید زیست توده بالا سبب بسته شدن شدن سریع‌تر تاج پوشش گردیده و باعث غلبه بر علف‌های هرز می‌شوند (Tokasi *et al*., 2008; Linares *et al*., 2008). نتایج تحقیقات مک لناگن و همکاران (Mc Lenaghen *et al*., 1996) نشان داد که مقدار پوشش زمین توسط علف‌های هرز با آنچه توسط گونه‌های پوششی اشغال شده بود، نسبت عکس داشت، به طوری که در غیاب گیاه پوششی، میزان پوشش زمین توسط علف‌های هرز ۵۲ درصد بود، درحالی که وقتی ۹۲ درصد زمین زیر پوشش خردل سفید بود، تنها ۴ درصد زمین توسط علف‌های هرز پوشیده شد و هنگامی که چاودار ۸۵ درصد زمین را پوشش داد، تنها ۹ درصد زمین توسط علف‌های هرز اشغال شد.

در مقایسه با گیاهان پوششی بقولات، بقایای خشک گندمیان دوام بیشتری داشته و مدت زمان بیشتری بر روی زمین باقی می‌ماند که می‌تواند به دلیل ایجاد سد فیزیکی و سایه‌اندازی روی علف‌های هرز و نیز تولید مواد آللوشیمیایی مانع جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز شود (Singh *et al*., 2003; Weston and Duke, 2003). حسن‌نژاد و علیزاده (Hasannejad and Mohammad Alizadeh, 2005) گزارش کردند، چاودار به‌طور معنی‌داری باعث کنترل علف‌های هرز تاج‌خروس، سلمه‌تره، علف‌شور و پیچک در مقایسه با شاهد بدون گیاه پوششی شده است.

در آزمایشی الگوی تقسیط نیتروژن و اثر متقابل الگوی تقسیط نیتروژن بر زیست توده علف‌هرز خردل وحشی معنی‌دار نشد (Rastgoo *et al*., 2005). ولی آزمایشی با بررسی اثر کنترل علف‌های هرز و مصرف نیتروژن در مراحل مختلف بر عملکرد ذرت نشان داد که زیست توده علف‌های هرز تاج‌خروس، سلمه‌تره، مرغ و پیچک صحرایی و برخی دیگر از علف‌های هرز در مراحل نمونه‌برداری، تحت تاثیر کود نیتروژن و روش های مختلف کنترل و همچنین اثر متقابل آنها قرار گرفت (Foozi and Jafarzadeh, 2011).

تاثیر گیاهان پوششی و تقسیط نیتروژن بر مجموع علوفه‌ی‌تر ذرت با گیاهان پوششی

نتایج تجزیه واریانس مجموع علوفه‌ی تر ذرت با گیاهان پوششی نشان داد که این صفت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است (جدول ۲). مقایسه میانگین مجموع علوفه‌ی تر ذرت با گیاهان پوششی نشان داد که تیمار ذرت + شاهد (با وجین) (به میزان ۵۲/۵ تن در هکتار) با تیمار ذرت + ماشک گل خوشه‌ای (به میزان ۵۱ تن در هکتار) دارای بیشترین میزان این صفت و کمترین میزان مجموع علوفه‌ی تر از تیمار ذرت + شاهد (بدون وجین) (به میزان ۳۰/۵ تن در هکتار) به‌دست آمد. همچنین، عملکرد مجموع علوفه‌ی تر در تیمارهای ذرت + شبدر برسیم و ذرت + چاودار با همدیگر اختلاف معنی‌داری را نشان نداند و در گروه یکسانی قرار گرفتند (شکل ۳). یک دلیل برای بهتر بودن مجموع علوفه‌ی تر در تیمار ماشک گل خوشه‌ای را می‌توان به ویژگی تثبیت نیتروژن و آزادسازی سریع عناصر غذایی به دلیل تجزیه سریع‌تر بقایای آن مرتبط دانست. گیاهان متعلق به خانواده لگومینوز می‌توانند مقداری نیتروژن به خاک اضافه کرده (Holderbaum *et al*., 1990;

Brown *et al*., 1993) و باعث افزایش عملکرد گیاه زراعی اصلی شود (Bollero and Bullock, 1994; Decker *et al*., 1994). علت کاهش مجموع علوفه‌ی تر در تیمار گیاهان پوششی (مخصوصاً چاودار) نسبت به تیمار شاهد (با وجین) را می‌توان این طور بیان کرد که به طور کلی گیاهان پوششی به همان دلایلی که باعث سرکوب علف‌های هرز می‌شوند، می‌توانند از رشد گیاه زراعی نیز جلوگیری کنند زیرا واکنش گیاهان زراعی به گیاهان پوششی در بسیاری از موارد مشابه واکنش علف‌های هرز است (Salako and Tian, 2003; Fakhari and Tobeh, 2013). همچنین بقایای گیاهان پوششی قادرهستند از طریق تداخل فیزیکی در جایگاه بذر در خاک، کاهش دمای خاک، آزادسازی مواد سمی و یا افزایش بیماری‌های گیاهچه، در استقرار گیاه زراعی تداخل ایجاد کنند (Dabney *et al*., 1996; Davis and Liebman, 2003; Westgate *et al*., 2005).

نتیجه‌گیری کلی

وجود گیاهان پوششی چاودار، ماشک گل‌خوشه‌ای و شبدر برسیم، رشد و گسترش آنها و تشدید رقابت آنها با علف‌های هرز و همچنین تقسیط کود نیتروژن با تاثیر بر رشد بهتر گیاه ذرت باعث شد، جمعیت علف‌های هرز روند کاهشی را نشان دهند. بنابراین، مدیریت کود و استفاده از گیاهان پوششی می‌تواند در جهت کنترل پایدار علف‌های هرز گامی مؤثر تلقی گردد.

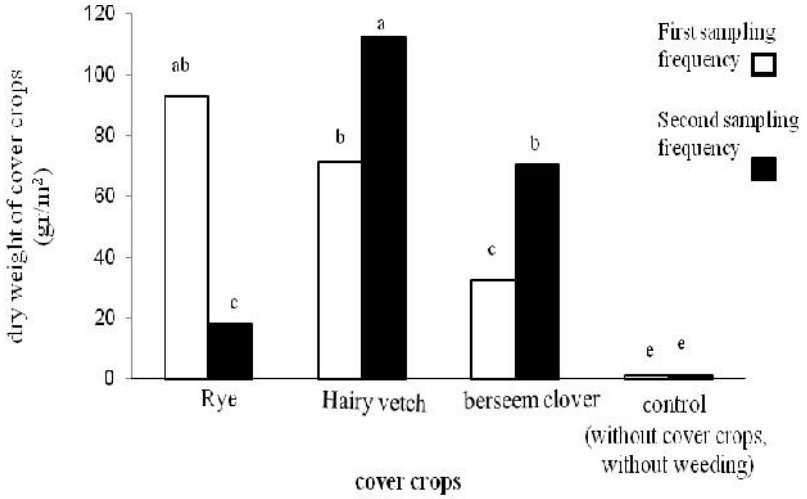
جدول ۱- تجزیه واریانس گیاه پوششی، تقسیط نیتروژن و مراحل نمونه برداری بر زیست توده خشک گیاهان پوششی و علف هرز

Table 1- Analysis of variance of cover crops, nitrogen split and sampling stage on dry weight of cover crops and weeds

منابع تغییر S.O.V.	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean of squares	
		زیست توده گیاهان پوششی dry weight of cover crops	زیست توده علف های هرز dry weight of weeds
تکرار Replication	2	9.47^{ns}	322.99^{ns}
گیاهان پوششی Cover crops	3	416.65**	160661.67**
تقسیط نیتروژن Nitrogen Split	1	15.56^{ns}	3573.68^{ns}
مراحل نمونه برداری Sampling frequency	1	1147.98*	13802.39**
گیاهان پوششی × تقسیط نیتروژن Cover crops × Nitrogen split	3	561.24^{ns}	195.54^{ns}
گیاهان پوششی × مراحل نمونه برداری Cover crops × Sampling frequency	3	423.76*	1450.35**
تقسیط نیتروژن × مراحل نمونه برداری Nitrogen split × Sampling frequency	1	16.56^{ns}	10.86^{ns}
گیاهان پوششی × تقسیط نیتروژن × مراحل نمونه برداری Cover crops × Nitrogen split × Sampling frequency	3	0.456^{ns}	48.06^{ns}
خطا Error	30	2.33	66.02
ضریب تغییرات(٪) C.V.(%)		2.05	6.85

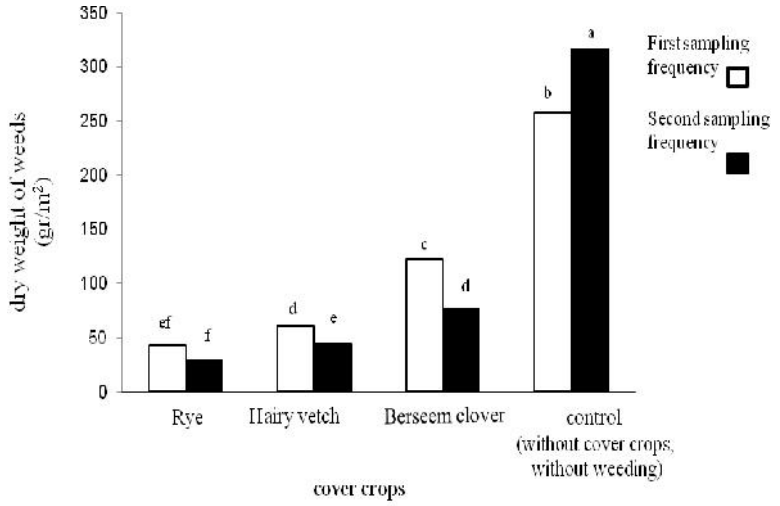
ns ،* و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱درصد.

ns,* and ** represent non-significant and significant at 5 and 1% probability level, respectively.



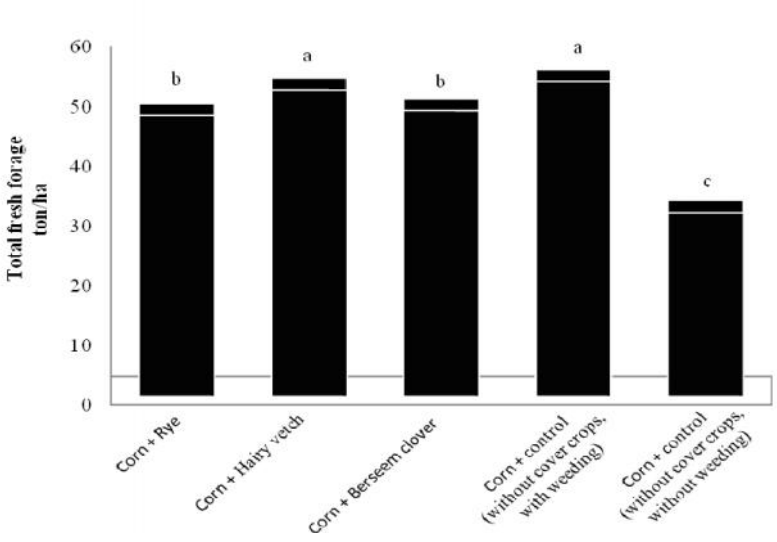
شکل ۱- اثر متقابل گیاهان پوششی و مراحل نمونه‌برداری بر زیست توده گیاهان پوششی

Figure 1- Intraction of cover crops and sameling stages on dry weight of cover crops



شکل ۲- اثر متقابل گیاهان پوششی و مراحل نمونه‌برداری بر زیست توده کل علف‌های هرز

Figure 2- Intraction of cover crops and sameling stages on dry weight of weeds



شکل ۳- عملکرد مجموع علوفه تر ذرت علوفه‌ای با گیاهان پوششی

Figure 3- Total fresh yield of corn with cover crops

جدول ۲- تجزیه واریانس عملکرد مجموع علوفه‌ی تر ذرت با گیاهان پوششی

Table 2- Analysis of variance on the fresh forage yield of corn with cover crops

منابع تغییر S.O.V.	**درجه آزادی** df	**میانگین مربعات** Mean of squares
		مجموع علوفه‌ی تر Total fresh forage
تکرار Replication	2	5812033^{ns}
تیمار Treatment	4	464425050**
خطا Error	23	1938405
ضریب تغییرات(٪) C.V.(%)		3.02

ns و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد.

ns and ** represent non-significant and significant at 1% probability level, respectively.

References منابع مورد استفاده

- Abdin, O.A., X.M. Zhou, D. Cloutier, D.C. Coulman, M.A. Faris, and D.L. Smith. 2000. Cover crops and interrow tillage for weed control in short season maize (*Zea mays*). *Europ. J. Agron*. 12: 93–102.
- Aghayari, F., S. Vazan, A. Najian Tabriz, and M.A. Karbalaei. 2012. Effect of density and time of growth suppression of cowpea on weed management in sorghum. *Iranian Agron. Plant. Breed. J.* 8(2): 33-43. (In Persian).
- Akbari, Gh.A., D. Mazaheri, and A. Mokhtassi Bidgoli. 2005. Effects of plant densities, different level of nitrogen and potash on grain yield and yield components of maize (*Zea mays* L.). *J. Agric. Sc. Nat. Res.* 12(5): 46-53. (In Persian).
- Bollero, GA. and D.G. Bullock. 1994. Cover cropping systems forthe central corn belt. *J. Prod. Agric.* 7: 55–58.
- Brown, R.W., G.E. Varvel, and C.A. Shapiro. 1993. Residual effects of interseeded hairy vetch on soil nitrate–nitrogen levels. *Soil. Sci. Society Americ.* 57: 121–124.
- Buhler, DD. 2002. Challenges and opportunities for integrated weed management. *Weed Sci.* 50: 273 – 280.
- Cathcart, R.J., and C.J. Swanton. 2003. Nitrogen management will influence threshould values of green foxtail in corn. *Weed Sci.* 51: 975-986.
- Ceretta, C.A., C.J. Basso, J. Diekow, and C. Aita. 2002. Nitrogen fertilizer split-application for corn in No- till succession to black oats. *Sci. Agric.* 59(3): 549-554.
- Dabney, S.M., N.W. Buehring, and D.B. Reginelli. 1991. Mechanical control of legume cover crops. In: W.L. Hargrove (ed.). Cover Crops for Clean Water. Soil Conservation Society of America Ankeny Iowa.
- Dabney, S.M., J.D. Schreiber, C.S. Rothrock, and J.R. Johnson. 1996. Cover crops affect sorghum seedling growth. *Agron. J.* 88: 961-970.
- Darren, L.B., H.S. Donald, and T.W. Daniel. 2000. Maize response to time of nitrogen application as affected by level of nitrogen deficiency. *Agron. J.* 92: 1228-1236.
- Davis, A.S., and M. Liebman. 2003. Cropping system effects on giant foxtail demography. I. Green manure and tillage timing. *Weed Sci.* 51: 919-929.
- Decker, A.M., A.J. Clark, J.J. Meisinger, F.R. Mulford, and M.S. Mc Intosh. 1994. Legume cover crop contribution to no till corn. *Agron. J.* 86: 126–135.
- Derksen, D.A., G.P. Lafond, A.G. Thomas, H.A. Loeppky, and C.J. Swanton. 1993. Impact of agronomic practices on weed communities: tillage systems. *Weed Sci*. 41: 409-417.
- Eshghizadeh, H.R., M.R. Chaeechi, A. Ghalavand, Gh. Azizi, Kh. Torknejad, A. Reisi, H. Yazdi, and A. Papizadeh. 2007. Evaluation of annual medic and barley intercropping on forage yield and protein content in dry farming system. Pajouhesh & Sazandegi. 75: 102-112. (In Persian).

- Ess, D.R., D.H. Vaughan, J.M. Luna, and P.G. Sullivan. 1994 Energy and economic savings from the use of legume cover crops in Virginia corn production. *Americ. J. Alter. Agric.* 9: 178-185.
- Fakhari, R. and A. Tobeh. 2013. Towards more sustainable production systems. *Persian. Gulf Crop. Protec*. 2(2): 49-58.
- Foozi, N., and N. Jafarzadeh. 2011. Effects of weed control and nitrogen use at different stages on grain yield and yield components of maize. *Res. in. Crop. Sci.* 3(10): 117-130. (In Persian).
- Hanson, J.C., E. Lichtenberg, A.M. Decker, and A.J. Clark. 1993. Profitability of no-tillage corn following a hairy vetch cover crop. *J. Prod. Agric.* 6: 432-437.
- Hasannejad, S., and H. Mohammad Alizadeh. 2005. Rey (*Secale cereal* L.): A suitable crop for weed management in spring crops. First Conference of Iran Weed Science. Plant Pests and Diseases Research Institute. 25- 26 January. (In Persian).
- Holderbaum, J.F., A.M. Decker, J.J. Meisinger, F.R. Mulford, and LR. Vough. 1990. Fall-seeded legume cover crops for no-tillage corn in the humid east. *Agron. J.* 82: 117–124.
- Hutchinson, C.M. and M.E. Mc Giffen. 2000. Cowpea cover mulch for weed control in desert pepper production. *Hort. Sci.* 35: 196-198.
- Ilnicki, RD. and A.J. Enache. 1992. Subterranean clover living mulch: an alternative method of weed control. *Agric. Eco. Environ.* 40: 249–264.
- Jensen, E.S., M.B. Peoples, R.M. Boddey, P.M. Gresshoff, H. Hauggaard-Nielsen, B.J.R. Alves, and M.J. Morrison. 2012. Legumes for mitigation of climate change and the provision of feedstock for bio fuels and bio refineries A review. Agron. for Sustain. Develop. DOI 10.1007/s13593-011-0056-7.
- Linares, J., J.M.S. Scholberg, C. Chase, R. Mcsorely, and J. Ferguson. 2008. Evaluation of annual warm-season cover crops for weed management in organic citrus. In: Proceedings of 16th IFOAM Organic Congress. 16-20. Modena Italy.
- Mc Lenaghen, R.D., K.C. Cameron, N.H. Lampkin, M.L. Daly, and B. Deo. 1996. Nitrate, leaching from plowed pasture and the effectiveness of winter catch crops in reducing leaching losses. *New Zealand J. Agric. Res.* 39: 413-20.
- Mosavi, M. 2001. Weed control (principles and methods). Marze Danesh Press. 491 p.
- Mt Pleasant, J. 1982. Corn polyculture systems in New York. M.Sc Thesis. Cornell University Ithaca NY.
- Muthukumar, V.B., K. Velaudham, and N. Thavaprakaash. 2005. Growth and yield of bady corn (*Zea mays* L.) as influenced by plant growth regulators and different time of nitrogen application. *J. Agric. Biolog. Sci.* 1: 303-307.
- Odhiambo, J.J.O. and A.A. Bomke. 2001. Grass and legume cover crop effects on dry matter and nitrogen accumulation. *Agron. J.* 93: 299-307.

- Olasantan, F., E. Lucas, and H. Ezumah. 1994. Effects of intercropping and fertilizer application on weed control and performance of cassava and maize. *Field Crops Res.* 39: 63–69.
- Rasmussen, J., M. Norremark, and B.M. Bibby. 2007. Assessment of leaf cover and crop soil cover in weed harrowing research using digital images. *Weed Res.* 47: 299–310.
- Rastgoo, M., A. Ghanbari, M. Banayan, and H. Rahimiyan. 2005. Effects of amount and timing of nitrogen application and weed density on wild mustard (*Sinapis arvensis*) seed production in winter wheat. *Iranian J. Field Crops Res.* 1(3): 45-56. (In Persian).
- Repka, J., and J. Dunk. 1991. Energy efficiency of crop production using large scale technology. *Rostlinna Vyroba.* 34(10): 745-752.
- Sainju, U.M. 1997. Winter cover crops for sustainable agriculture systems. *Hort. Sci.* 2: 21-28.
- Salako, F.K. and G. Tian. 2003. Soil water depletion under various leguminous cover crops in the derived savanna of West Africa. *Agric. Eco. and Environ.* 100: 173–180.
- Sarrantonio, M., and E.R. Gallant. 2003. The role of cover crops in North American cropping systems. *J. of Crop Prod.* 8: 53-73.
- Sharma, J.J., and D.R. Thakur. 1995. Effect of nitrogen and time of split application on growth and yield of rainfed maize. *Himachal Journal of Agricultural Research*. 21: 1- 4.
- Singh, H.P., D.R. Batish, and R.K. Kohli. 2003. Allelopathic interactions and allelochemicals: New possibilities for sustainable weed management. *Critical Reviews in Plant Sci*. 22 (3-4): 239-311.
- Sullivan, P. 1989. Alternative kill methods for a rye cover crop. Undata.
- Swanton, C.J., and S.D. Murphy. 1996. Weed science beyond the weeds: the role of integrated weed management (IWM) in agroecosystem health. *Weed Sci.* 44: 437-445.
- Teasdale, J.R., and A.A. Abdul-Baki. 1998. Comparison of mixtures vs. monocultures and cover crops for fresh-market tomato production with and without herbicide. *Hort. Sci.* 33: 1163-1166.
- Teasdale, J.R., T.E. Devine, J.A. Mosjidis, R.R. Bellinder, and C.E. Beste. 2004. Growth and development of hairy vetch cultivars in the northeastern United States as influenced by planting and harvesting date. *Agron. J.* 96: 1266-1271.
- Thomaso, J.M., S.C. Weller, and F.M. Ashton. 2002. Weed science. Principles and practices. 4th ed. United Statesof America.
- Tokasi, S., M.H. Rashed Mohassel, P. Rezvani Moghaddam, M. Nassiri Mahallati, S. Aghajanzadeh, and E. Kazerooni Monfared. 2008. Orange orchard weeds management using cover crops and rice mulch. *Iranian J. of Field Crop Res.* 6: 49-57. (In Persian).
- Tuesca, D., E. Puricelli, and J. Papa. 2001. Along-term study of weed flora shifts in different tillage systems. *Weed Res.* 41: 369-382.

- Uchino, H., K. Iwama, Y. Jitsuyama, K. Ichiyama, E.R.I. Sugiura, T. Yudate, S. Nakamura, and J.A.I. Gopal. 2012. Effect of interseeding cover crops and fertilization on weed suppression under an organic and rotational cropping system 1. Stability of weed suppression over years and main crops of potato, maize and soybean. *Field Crops Res*. 127: 9–16.
- Uchino, H., K. Iwama, Y. Jitsuyama, T. Yudate, and S. Nakamura. 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.
- Vahedi, A. 2005. Weeds, weed identification. Islamic Azad University, Astara press. First Volume. 336 ppt. (In Persian).
- Westgate, L.R., J.W. Singer, and K.A. Kohler. 2005. Method and timing of rye control affects soybean development and resource utilization. *Agron. J.* 97: 806-816.
- Weston, L.A., and S.O. Duke. 2003. Weed and crop allelopathy. *Critical Reviews in Plant Sci.* 22 (3-4): 367-389.
- Yazdani, M., M.A. Bahmanyar, H. Pirdashti, and M.A. Esmaili. 2009. Effect of phosphate solubilization microorganisms (PSM) and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield and yield components of corn (*Zea mays* L.). Proceedings of World Academy of Sciences. Engineering and Technology. 2070-3740 p.
- Zamanian, M., and E. Najafi. 2002. Assessment of row spacing and plant density effects on silage yield and morphological characters of corn (SC 704). *Seed and Plant J.* 18: 200-214. (In Persian).

Effect of Cover Crops and Nitrogen Fertilizer on Total Production of Forage Corn and Dry Weight of Weeds

Fakhari, R[1*]., A. Tobeh [2], H. Khanzadeh[3], A. Gholipouri[2], and M.T. Alebrahimi[2]

Received: May 2013, Accepted: 21 September 2014

Abstract

To evaluate the effect of cover crops, split application of nitrogen and control weeds on forage corn and weed biomass a factorial experiment based on randomized complete block design with three replications and three factors was conducted at the Agricultural Research Station of Ardabil (Iran) during 2012 crop year. The first factor was cover crops (consisting of winter rye, hairy vetch, berseem clover, with and without weeding) as controls. The second factor was two levels of split application of 225 kg.ha^{-1} urea at two growth stages forage corn: the first level (N_1= ½ at planting and ½ at 8-10 leaf stage), second level (N_2= ⅓ at planting, ⅓ at 8-10 leaf and ⅓ one week before tasselling stage). The third factor consisted of two levels of weed control: weeding at 8 leaves and weeding one week before tasselling. Results showed that winter rye, hairy vetch and berseem clover cover crops decreased total weed dry weights up to 87, 82 and 65 % respectively as compared to control (without weeding). Cover crops and nitrogen application time had a significant effect on yield of fresh forage corn and cover crops. Based on the advantages of effective weed control and higher forage production of hairy vetch it can be recommended as proper cover crop.

Key words: Cover crops, Forage, Nitrogen split, Weed.

1- MSc. of Weed Science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
2- Assistant Prof., Department of Agronomy and Plant Breeding, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
3- MSc. Ardabil Agricultural and Natural Recourses Research Center, Moghan, Iran.
**** Corresponding Author:*** *rasoulfar100@gmail.com*