

## تأثیر گیاهان پوششی چاودار پاییزه، ماشک بهاره و شبدر برسیم در بازدارندگی

### علف های هرز

رسول فخاری<sup>۱\*</sup> و احمد توبه<sup>۲</sup>

\*- نویسنده مسوول: دانشجوی کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف های هرز دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی،

(rasoulfar100@gmail.com)

۲- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی

تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۳۰

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۳

### چکیده

به منظور تعیین تأثیر گیاهان پوششی در مهار علف های هرز آزمایشی در سال ۹۲-۱۳۹۱ در قالب طرح بلوک-های کامل تصادفی با ۴ تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی با تیمارهای کشت گیاهان پوششی چاودار پاییزه، ماشک بهاره و شبدر برسیم به همراه تیمار شاهد بدون گیاه پوششی اجرا گردید. نتایج آزمایش نشان داد که در دو مرحله نمونه برداری صفات تراکم، ارتفاع، وزن تر و وزن خشک گیاهان پوششی معنی دار گردیدند. گیاهان پوششی چاودار پاییزه، ماشک بهاره و شبدر برسیم تراکم علف هرز یک ساله سلمه تره را در مقایسه با تیمار شاهد (حضور علف های هرز) به ترتیب ۶۹، ۸۱ و ۸۸ درصد و وزن خشک آن را در نمونه برداری دوم به ترتیب ۷۳، ۹۶ و ۹۳ درصد کاهش دادند. فنولوژی علف هرز سلمه تره در مرحله نمونه برداری اول در تیمارهای چاودار پاییزه و ماشک بهاره در فاز رویشی ولی در تیمار شبدر برسیم همانند تیمار شاهد در فاز گلدهی قرار داشت. ولی در مرحله نمونه برداری دوم هر سه گیاه پوششی باعث بازدارندگی این علف هرز شده و آن را در فاز رویشی قرار دادند. درصد کاهش تراکم علف هرز چند ساله پیچک صحرایی در تیمارهای چاودار پاییزه، ماشک بهاره و شبدر برسیم در مقایسه با تیمار شاهد به ترتیب ۷۷، ۵۵ و ۹ درصد و برای وزن خشک آن به ترتیب ۷۸، ۶۱ و ۳۳ درصد بود. به طور کلی تأثیر سه گیاه پوششی بر علف هرز چند ساله پیچک صحرایی کمتر از علف هرز یکساله سلمه تره بود. احتمالاً پیچک صحرایی به دلیل داشتن اندام های ذخیره ای قدرت رقابت بیشتری با گیاهان پوششی داشته است. در کل تیمارهای گیاه پوششی چاودار پاییزه و ماشک بهاره مناسب ترین و تیمار شبدر برسیم نامناسب ترین تیمار در مرحله نمونه برداری اول بعد از شاهد در کنترل علف های هرز سلمه تره و پیچک صحرایی بودند.

**کلیدواژه ها: فنولوژی، تراکم، وزن خشک، سلمه، پیچک صحرایی**

### مقدمه

برابر پوسیدگی و داشتن فعالیت دگرآسیبی علیه علف-های هرز از جمله ویژگی های مطلوب یک گیاه پوششی است (قربانی و همکاران، ۱۳۸۸). گیاهان پوششی زنده به سه طریق از رشد علف های هرز جلوگیری می کنند: ۱- به صورت یک گیاه خفه کننده برای علف های هرز، که در دریافت آب و مواد غذایی با آن ها رقابت می کنند. ۲- سایه انداز گیاه پوششی در حال رشد می تواند

امروزه استفاده از گیاهان پوششی به وسیله کشاورزان از طریق کاهش مصرف علفکش، بهبود شرایط خاک و افزایش عملکرد گیاه زراعی دارای توجه اقتصادی می-باشد (ردی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱). استقرار سریع، تولید زیست توده فراوان، سهولت از بین بردن، مقاومت بقایای مرده در

سایه باعث کاهش ارتفاع، تولید ماده خشک، سطح برگ و تولید ریزوم و غده در علف‌های هرز چند ساله مانند اوپارسلام زرد و ارغوانی شد. چگونگی مدیریت گیاهان پوششی برای دستیابی به کنترل مناسب علف‌های هرز نقشی حیاتی دارد. از آنجایی که از بین بردن و اختلاط گیاهان پوششی در زمانی که گیاهان پوششی از سرعت رشد بالایی برخوردار هستند، سبب از بین رفتن مقدار قابل توجهی ماده خشک می‌شود (کریمر و همکاران<sup>۴</sup>، ۱۹۹۵) بهتر است بقایای آن‌ها به صورت خاک پوش در سطح زمین گذاشته شود. چراکه با این روش می‌توان به طور کامل از توانایی بالقوه گیاه پوششی در کنترل علف‌های هرز استفاده کرد (کریمر و همکاران، ۱۹۹۵).

موفقیت روش‌های مختلف از بین بردن گیاهان پوششی عمدتاً به مرحله رشدی گیاه پوششی وابسته است. در مراحل اولیه رشد گیاه پوششی، روش‌های شیمیایی (استفاده از علف‌کش) و در مراحل رشدی بالاتر (مثلاً مرحله گلدهی) روش‌های مکانیکی در کنترل رشد گیاهان پوششی موثرتر هستند (کریمر و همکاران، ۱۹۹۵). در شرایطی که تنها یکبار عملیات مدیریت گیاهان پوششی در طول فصل امکان پذیر باشد، و چندین گونه‌ی علف هرز با فنولوژی‌های مختلف رشدی نیز موجب آلودگی یک مکان شده باشند، زمان ناصحیح مدیریت گیاهان پوششی ممکن است به طور ناخواسته موجب پراکنش بذور رسیده برخی از علف‌های هرز شود. چاودار کشت شده در بهار معمولاً پنجه‌زنی چندانی نداشته و در مرحله رویشی باقی مانده؛ از این رو مدیریت آن در مقایسه با چاودار کشت شده در پاییز آسان‌تر است (آته و دال<sup>۵</sup>، ۱۹۹۶). این آزمایش، با هدف تعیین بهترین گیاه پوششی جهت کاهش و یا مهار علف‌های هرز سلمه تره و پیچک صحرايي به اجرا درآمد.

از عبور نور جلوگیری نموده و بدین ترتیب فرکانس طول موج نور و دمای قشر رویی خاک را تغییر دهد که این منجر به عدم جوانه زنی بذر یا کاهش رشد گیاهچه علف‌های هرز می‌شود. ۳- تولید ترشحات ریشه‌ای یا ترکیبات دگرآسیب که همچون علفکش‌های طبیعی عمل می‌کنند (صمدانی و منتظری، ۱۳۸۸). از جمله گیاهان پوششی دگرآسیب می‌توان به چاودار، ماشک گل خوشه‌ای و شبدر اشاره کرد. بررسی‌های بعمل آمده نشان داده است که بقایای گیاهان پوششی مثل چاودار (محمدی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰)، شبدر (میقاتی و همکاران، ۱۳۸۵) و ماشک گل خوشه‌ای (صمدانی و باغستانی، ۱۳۸۲) به علت داشتن خاصیت آللوپاتیک می‌توانند بعضی گونه‌های علف هرز را کنترل کنند.

خاصیت دگرآسیبی چاودار مربوط به ۲ ماده BOA و DIMBOA، ماشک گل خوشه‌ای مربوط به ماده سیانامید و شبدر بخاطره اسید فنولیک است (قربانی و همکاران، ۱۳۸۸). از آنجایی که فتوپریود و درجه حرارت (مانند درجه روز، مجموع حرارتی، زمان حرارتی)، از مهمترین عوامل محیطی کنترل کنندگی فنولوژی گل‌دهی علف‌های هرز جهت تولید بذر علف‌های هرز هستند، و همچنین پراکنش بذور علف‌های هرز به ارتفاع بذر روی گیاه بستگی دارد؛ در صورت استفاده از گیاهان پوششی به نحوی که توسعه سریع تاج پوشش آنها به ایجاد تراحم و سایه‌اندازی روی علف‌های هرز منجر شود می‌تواند با کاهش ارتفاع علف‌های هرز و از طریق کاهش دمای در زیر تاج پوشش از گلدهی و تولید بذر علف‌های هرز جلوگیری کند. لوتمن<sup>۲</sup> (۲۰۰۲) اظهار داشت، همبستگی مثبتی بین بیوماس تولیدی علف‌های هرز و بذر تولیدی آن‌ها وجود دارد و هر چه بیوماس تولیدی علف‌های هرز کاهش یابد میزان بذر تولیدی آن‌ها نیز کاهش می‌یابد. پترسون<sup>۳</sup> (۱۹۸۲) نشان داد که

1-Mohammadi  
2-Lutman  
3-Patterson

4-Creamer *et al.*  
5-Ateh & Doll

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل کشت گیاه چاودار تیپ پاییزه (*Secale cereale* L.)، ماشک گل خوشه‌ای تیپ بهاره (*Vicia villosa* L.)، شبدر برسیم (*Trifolium alexanderum* L.) به صورت پوششی و شاهد (بدون گیاه پوششی) بودند. بعد از عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم، دیسک و تسطیح، بذر گیاهان پوششی در اواسط فروردین به صورت دستپاش در دو جهت عمود بر هم در کرت‌ها به صورت یکنواخت پخش و سپس با خاک مخلوط شدند. مقدار بذر به ترتیب برای چاودار معادل ۱۶۰ کیلوگرم، ماشک گل خوشه‌ای ۴۵ کیلوگرم و شبدر برسیم ۳۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد. به منظور بررسی اثر تراکم، ارتفاع تاج پوشش، وزن تر و خشک تولیدی و مراحل فنولوژی گیاهان پوششی بر تراکم، ارتفاع، زیست توده، مراحل فنولوژی و تنوع جمعیت طبیعی علف‌های هرز در هر تیمار، طی فصل رشد، در دو مرحله، نمونه برداری از گیاهان پوششی و علف‌های هرز انجام گرفت. به این ترتیب که در ۶۰ روز پس از کشت، از گیاهان پوششی و همچنین علف‌های هرز پس از حذف اثر حاشیه و به صورت تصادفی از ۲ محل و از سطحی معادل ۰/۲۵ متر مربع نمونه برداری به عمل آمد. سپس تمام کرت‌ها به غیر از تیمار شاهد (بدون گیاه پوششی)، و جین کامل (عاری از علف هرز) شدند و پس از آن، گیاهان پوششی توسط ابزاری تیز از ۵ سانتی متری سطح خاک کف بر شده و بلافاصله بقایای تر آن‌ها به طریقی روی سطح کرت‌ها گذاشته و محکم شد تا از جابجایی بقایا هنگام آبیاری و یا وزش باد جلوگیری شود. مرحله دوم نمونه برداری ۹۰ روز پس از کشت، از گیاهان پوششی و علف‌های هرز به روش نمونه برداری اول انجام شد. در هر دو مرحله نمونه برداری، تمام

علف‌های هرز مربوط به هر تیمار به تفکیک جنس و گونه شناسایی شدند. سپس نسبت به شمارش هر یک از گونه‌های علف‌های هرزی که بزرگتر از ۵ میلی متر بودند اقدام شد. در هر مرحله ارتفاع و مرحله‌ی فنولوژی آن‌ها ثبت گردید و نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. داده‌ها توسط نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد جهت مقایسه میانگین استفاده شد.

جدول ۱- آماره‌های شناسی در طول مدت اجرای طرح در سال ۹۲-۱۳۹۱

عوامل	متوسط دمای حداکثر (°C)	متوسط دمای حداقل (°C)	متوسط رطوبت نسبی (%)	میزان بارندگی (mm)
فروردین	۱۱/۳	۰/۸	۷۲/۲	۱/۶
اردیبهشت	۱۷/۶	۳/۰	۶۷/۳	۱/۸۹
خرداد	۲۱/۰	۸/۵	۷۱	۰/۹
تیر	۲۳/۲۵	۱۱/۸۹	۷۲/۷۷	۰/۰۰۹
مرداد	۲۵/۵	۱۱/۴	۶۷	۰/۲۶
شهریور	۲۳/۳	۱۰/۶	۷۰	۰/۳۴

## نتایج و بحث

### گیاهان پوششی

نتایج تجزیه واریانس داده‌های هر یک از مراحل نمونه برداری آزمایش نشان داد، صفات تراکم، ارتفاع، وزن تر و وزن خشک گیاهان پوششی در مرحله نمونه برداری اول و دوم معنی‌دار گردید (جدول ۲). جدول ۳ نشان می‌دهد بیشترین تراکم (یا تعداد ساقه تولیدی توسط گیاهان پوششی در متر مربع) در مرحله نمونه برداری اول مربوط به چاودار (۱۰۲ عدد) بوده و پس از آن ماشک بهاره (۸۳ عدد) و شبدر برسیم (۷۸ عدد) در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. همچنین بیشترین ارتفاع تاج پوشش در مرحله نمونه برداری اول به ترتیب برای چاودار (۱۰۸ سانتی متر)، ماشک بهاره (۹۷ سانتی متر) و

**جدول ۲- تجزیه واریانس میانگین مربعات برخی صفات گیاهان پوششی در مراحل نمونه برداری**

منابع تغییرات	درجه آزادی	نمونه برداری اول				نمونه برداری دوم			
		تراکم	ارتفاع	وزن تر	وزن خشک	تراکم	ارتفاع	وزن تر	وزن خشک
بلوک	۳	۲۳۸/۵۲ <sup>ns</sup>	۱۳/۴۱ <sup>ns</sup>	۲۹۷۵۲/۱۸ <sup>**</sup>	۱۲۳۱۴/۳۲ <sup>ns</sup>	۶۱۸/۰۴ <sup>ns</sup>	۳/۵۶ <sup>ns</sup>	۳۱۲۹۸/۱۲ <sup>**</sup>	۱۰۵۲۹/۸۴ <sup>ns</sup>
تیمار	۲	۲۱۱۷/۷۶ <sup>**</sup>	۵۸/۹۲ <sup>**</sup>	۲۵۸۱۲/۰۲ <sup>**</sup>	۱۶۷۱۴۶/۱۹ <sup>**</sup>	۳۱۲۲/۲۵ <sup>**</sup>	۳۰/۶۱ <sup>**</sup>	۸۴۲۱/۴۴ <sup>**</sup>	۱۴۳۲۶۹/۳۷ <sup>**</sup>
خطا	۶	۱۲۳/۱۹	۱۳/۲۴	۳۲۸۴/۱۵	۸۱۵۴/۲۱	۱۰۴/۱۵	۱۴/۰۵	۷۱۰/۳۶	۹۲۱۴/۵۴
ضریب تغییرات (%)		۱۴/۸۴	۷/۳۴	۲۳/۷۱	۱۳/۰۲	۱۲/۵۴	۴/۱۹	۲۱/۳۸	۹/۱۱

ns، \*، \*\* به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪ (آزمون LSD)

**جدول ۳- مقایسه میانگین برخی صفات گیاهان پوششی در مراحل نمونه برداری**

تیمارها	نمونه برداری اول				نمونه برداری دوم			
	تراکم (ساقه در متر مربع)	ارتفاع (سانتی متر)	وزن تر (گرم در متر مربع)	وزن خشک (گرم در متر مربع)	تراکم (ساقه در متر مربع)	ارتفاع (سانتی متر)	وزن تر (گرم در متر مربع)	وزن خشک (گرم در متر مربع)
چاودار پاییزه	۱۰۲/۰ <sup>a</sup>	۱۰۸/۰ <sup>a</sup>	۳۹۰/۲ <sup>a</sup>	۱۴۸/۳ <sup>a</sup>	۹۰/۰ <sup>b</sup>	۳۸/۰ <sup>a</sup>	۱۹۰/۴ <sup>c</sup>	۶۸/۰ <sup>b</sup>
ماشک بهاره	۸۳/۰ <sup>b</sup>	۹۸/۵ <sup>a</sup>	۳۲۵/۵ <sup>b</sup>	۹۱/۶ <sup>b</sup>	۱۳۰/۰ <sup>a</sup>	۴۰/۰ <sup>a</sup>	۴۰۱/۶ <sup>a</sup>	۱۳۴/۲ <sup>a</sup>
شبدر برسیم	۷۸/۰ <sup>b</sup>	۶۲/۰ <sup>b</sup>	۳۱۱/۸ <sup>b</sup>	۸۷/۴ <sup>b</sup>	۹۵/۰ <sup>b</sup>	۴۲/۰ <sup>a</sup>	۳۷۱/۶ <sup>b</sup>	۱۱۵/۹ <sup>a</sup>

میانگین هایی با حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند

های پایین از طریق شاخه‌های جانبی بیشتر و رشد رونده آن پس از استقرار است. از این رو انتظار می‌رود که مقدار بذر بهینه ماشک در مقایسه با چاودار کمتر باشد. در گزارشاتی بیان شده است که قطع کردن به طور کامل سبب از بین رفتن ماشک گل خوشه‌ای و شبدر نمی‌شود (والاس و بلیندر<sup>۳</sup>، ۱۹۹۲؛ کریمر و همکاران، ۱۹۹۷). می‌توان گفت در مرحله نمونه برداری اول احتمالاً قدرت پنجه‌زنی بالای چاودار و تراکم بیشتر شاخساره در این گیاه، مهمترین دلیل بالا بودن زیست توده چاودار می‌باشد. تحقیقات انجام شده نشان داده است که چاودار این توانایی را دارد که در بهار زیست توده فراوانی تولید نماید (سانجو<sup>۴</sup>، ۱۹۹۷). 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 نمونه برداری اول نگردید. اما در مرحله نمونه برداری دوم تیمارهای ماشک بهاره و شبدر برسیم به خوبی توسعه یافتند و نسبت به نمونه برداری اول به میزان بیشتری نسبت به چاودار تولید ساقه و زیست توده نمودند. نتایج آزمایشی نشان داد گیاه چاودار در مرحله سنبله‌دهی قادر به تولید ۱۲ تن زیست توده و ماشک گل خوشه‌ای به طور متوسط ۹ تن در هکتار زیست توده تولید کرد (بورگس<sup>۵</sup>، ۱۹۹۴).

#### تاثیر گیاهان پوششی بر تنوع علف‌های هرز

در مجموع چندین گونه علف هرز در کرت‌های مختلف مشاهده شدند که مهمترین آنها مشتمل بودند بر سلمه تره (*Chenopodium album* L.) و پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) که در تمامی تیمارها وجود داشتند. پنجه مرغی (*Cynodon dactylon*) و تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) نیز از گونه‌هایی بود که در تعداد

شبدر برسیم (۶۲ سانتی متر) بود. برای صفات وزن تر و وزن خشک نیز بیشترین میزان برای گیاه چاودار و پس از آن برای ماشک بهاره و شبدر برسیم بود. در مرحله نمونه برداری اول وزن تر و وزن خشک چاودار، ماشک بهاره و شبدر برسیم به ترتیب ۳۹۰/۲، ۳۲۵/۵ و ۳۱۱/۸ گرم و ۱۴۸/۵، ۹۱/۶ و ۸۷/۴ گرم در متر مربع بدست آمد. ولی این روند در مرحله نمونه برداری دوم تغییر یافت چرا که با وجود کاشت همزمان گیاهان پوششی در بهار، تراکم، ارتفاع، وزن تر و خشک چاودار در نمونه برداری دوم کاهش قابل توجهی نسبت به نمونه برداری اول داشت. زیرا چاودار به دلیل داشتن خاصیت رشد انتهایی پس از کف بر شدن در مرحله سنبله‌دهی رشد مجدد قابل توجهی نداشته و قادر به تولید سنبله نیز نبود و لذا در مرحله نمونه برداری دوم، ماشک بهاره بیشترین تراکم ساقه تولیدی و وزن تر را با اختلاف معنی‌داری نسبت به شبدر برسیم و چاودار داشت (جدول ۳). شونبک و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۳) دریافتند که قطع چاودار در مرحله پیش از بلوغ منجر به رشد مجدد آن می‌شود در حالی که قطع آن در مرحله سنبله‌دهی رشد دوباره‌ای نخواهد داشت. با وجود اینکه ارتفاع تاج پوشش و وزن خشک تولیدی ماشک بهاره در نمونه برداری دوم نسبت به چاودار و شبدر برسیم بیشتر بود ولی در مورد این صفات، ماشک بهاره در گروه یکسان با شبدر برسیم و با اختلاف معنی‌داری نسبت به چاودار قرار گرفت (جدول ۳). اختلاف در تولید ماده تر و خشک ماشک بهاره و شبدر برسیم احتمالاً به دو دلیل می‌باشد، اول اینکه این گیاهان تیپ رشدی متفاوتی دارند، دوم اینکه استقرار ماشک بهاره و شبدر برسیم و تراکم کاشت آنها در متر مربع کمتر از چاودار بود. مقدار بذر برای ماشک گل خوشه‌ای به اندازه مقدار بذر چاودار روی کل تولید ماده خشک تاثیر گذار نیست (کلارک و همکاران<sup>۲</sup>، ۱۹۹۴). این موضوع به ظرفیت جبرانی بالای ماشک در تراکم-

کمی از مشاهدات وجود داشته و به تعداد بسیار کم ثبت شد.

### تاثیر گیاهان پوششی بر علف هرز یک ساله سلمه تره:

در مرحله نمونه برداری اول صفت ارتفاع سلمه تره و در مرحله نمونه برداری دوم صفات تراکم، ارتفاع، وزن تر و وزن خشک این علف هرز تحت تاثیر گیاهان پوششی اختلافات معنی داری داشتند (جدول ۴). نتایج نمونه برداری دوم نشان داد گیاهان پوششی چاودار پاییزه، ماشک بهاره و شبدر برسیم تراکم این علف هرز را در مقایسه با تیمار شاهد (حضور علف های هرز) به ترتیب ۶۹، ۸۱ و ۸۸ درصد کاهش دادند (جدول ۵). در نمونه برداری اول ارتفاع سلمه تره در تیمار چاودار پاییزه، ماشک بهاره، شبدر برسیم و شاهد به ترتیب ۸/۹، ۱۲، ۲۰/۱ و ۲۰/۳ سانتی متر ولی این مقادیر در نمونه برداری دوم به ۱۵، ۳/۵، ۷/۷ و ۳۰/۷ سانتی متر رسید. بنابراین در مرحله نمونه برداری اول تیمار چاودار تاثیر بیشتری بر ارتفاع سلمه تره داشت ولی با تیمار ماشک بهاره در گروه یکسانی قرار گرفت. همچنین شبدر برسیم و شاهد (حضور علف های هرز) نیز از نظر این صفت در گروه یکسانی با یکدیگر قرار گرفتند (جدول ۵). در نمونه برداری دوم ماشک بهاره بیشترین تاثیر و پس از آن شبدر برسیم و چاودار پاییزه تاثیر بازدارندگی کمتری بر ارتفاع این علف هرز داشتند (جدول ۵). ممکن است کاهش ارتفاع علف هرز به دلیل اشغال فضای رشد و ممانعت نوری ایجاد شده توسط گیاهان پوششی باشد. در آزمایش نظری و همکاران (۱۳۹۱) با کاشت سه گیاه پوششی سویا، شنبلیله و لوبیا چشم بلبلی، ارتفاع علف های هرز به میزان ۶۲، ۱۷ و ۸۰ درصد نسبت به شاهد (حضور علف های هرز) کاهش داشت. بررسی وزن تر سلمه تره در مرحله نمونه برداری دوم نشان داد تیمارهای چاودار پاییزه، ماشک بهاره و شبدر برسیم در مقایسه با شاهد (حضور علف های هرز) به میزان ۶۹، ۹۴ و ۸۷ درصد موجب کاهش وزن تر سلمه تره شده اند. همچنین کاهش

وزن خشک سلمه تره در تیمارهای چاودار پاییزه، ماشک بهاره و شبدر برسیم در مقایسه با شاهد (حضور علف های هرز) به ترتیب ۷۳، ۹۶ و ۹۳ درصد بود (جدول ۵). بررسی فنولوژی این علف هرز در مرحله نمونه برداری اول نشان داد، چاودار پاییزه و ماشک بهاره باعث بازدارندگی از رشد سلمه تره شده و بنابراین این علف هرز در فاز رویشی قرار داشت ولی نتایج مربوط به گیاه پوششی شبدر برسیم رضایت بخش نبود چراکه علف هرز سلمه تره در این تیمار همانند تیمار شاهد در فاز گلدهی قرار داشت (جدول ۵). دلیل این موضوع می تواند ریز بودن بذر شبدر برسیم و توان پایین در تولید گیاهچه های قوی، رشد بطئی گیاهچه در مراحل اولیه رشد، کوچک بودن برگ ها و ظرافت تاج پوشش این گیاه در مقایسه با چاودار و ماشک بهاره باشد. ولی در مرحله نمونه برداری دوم هر سه گیاه پوششی باعث بازدارندگی این علف هرز شده و آن را در فاز رویشی قرار دادند (جدول ۵). مطالعات بسیاری نشان از اهمیت زیست توده بیشتر گیاهان پوششی در کاهش رشد و رقابت علف های هرز دارد (لینارز و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸؛ راهب<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸). در آزمایشی مشخص شد، مالچ زنده چاودار ۹۸ درصد زیست توده علف های هرز را نسبت به تیمار شاهد کاهش داد (کوردیهوف و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸). گزارشات آزمایشات مختلفی نشان داده است که تاثیر بقایای گیاهان پوششی بر علف هرز سلمه تره ضد و نقیض است. در گزارشی وجود بقایای گیاهان پوششی باعث تحریک جوانه زنی بذور آن شده که محققان علت آن را دو مورد بیان کردند. دلیل اول اینکه اگر غلظت مواد آلیلوپاتیک گیاه پوششی در محیط خاک کمتر از حد مطلوب باشد می تواند باعث تحریک جوانه زنی بذور سلمه تره شود (لووت و همکاران<sup>۴</sup>، ۱۹۸۹) و دلیل دیگر اینکه تحریک جوانه زنی می تواند در پاسخ به افزایش

1- Linares *et al.*

2- Raheb

3-Kruidhof *et al.*

4-Lovett *et al.*

جدول ۴- تجزیه واریانس میانگین مربعات برخی صفات علف هرز یکساله سلمه تره در مراحل نمونه برداری

منابع تغییر	درجه آزادی	نمونه برداری اول				نمونه برداری دوم			
		تراکم	ارتفاع	وزن تر	وزن خشک	تراکم	ارتفاع	وزن تر	وزن خشک
بلوک	۳	۴۸۴/۰۴*	۱۴۰۸/۷۵*	۶۰۳۹۶/۳۲*	۱۰۱۲/۳۹*	۴/۵۴ <sup>NS</sup>	۶۰/۷۹ <sup>NS</sup>	۱۷۰/۲۳ <sup>NS</sup>	۳/۵۶ <sup>NS</sup>
تیمار	۳	۶۴/۰۴ <sup>NS</sup>	۱۹۸/۰۴**	۱۹۷۴۸/۲۹ <sup>NS</sup>	۲۹۶/۴۱ <sup>NS</sup>	۱۶/۸۲**	۸۵۷/۹۳**	۴۳۶۰/۳۱**	۹۱/۸۲**
خطا	۹	۷/۰۴	۷/۹۸	۴۲۰۴/۴۴	۲۸/۸۱	۷/۰۴	۱۶۵/۳۷	۲۳/۰۲	۰/۷۸
ضریب تغییرات (%)		۱۲/۲۳	۱۰/۰۹	۱۳/۴۷	۱۶/۱۵	۱۲/۰۶	۸/۰۵	۱۶/۱۷	۱۵/۴۳

NS، \* و \*\* به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪ (آزمون LSD)

جدول ۵- مقایسه میانگین برخی صفات علف هرز یکساله سلمه تره در مراحل نمونه برداری

تیمارها	نمونه برداری اول				نمونه برداری دوم			
	تراکم (ساقه در متر مربع)	ارتفاع (سانتی متر)	وزن تر (گرم در متر مربع)	وزن خشک (گرم در متر مربع)	تراکم (ساقه در متر مربع)	ارتفاع (سانتی متر)	وزن تر (گرم در متر مربع)	وزن خشک (گرم در متر مربع)
چاودار پاییزه	۶/۵ <sup>a</sup>	۸/۹ <sup>b</sup>	۲۲/۹ <sup>a</sup>	۱۰/۳ <sup>a</sup>	۵/۲ <sup>b</sup>	۱۵ <sup>ab</sup>	۱۷/۶ <sup>b</sup>	۷/۶ <sup>b</sup>
ماشک بهاره	۸/۲ <sup>a</sup>	۱۲ <sup>b</sup>	۳۰/۴ <sup>a</sup>	۱۶/۵ <sup>a</sup>	۳/۲ <sup>b</sup>	۳/۵ <sup>c</sup>	۳/۶ <sup>b</sup>	۱/۲ <sup>b</sup>
شیدر برسیم	۱۱/۷ <sup>a</sup>	۲۰/۱ <sup>a</sup>	۴۱/۷ <sup>a</sup>	۲۳/۳ <sup>a</sup>	۲/۰ <sup>b</sup>	۷/۷ <sup>b</sup>	۷/۲ <sup>b</sup>	۲/۰ <sup>b</sup>
شاهد (حضور علف های هرز)	۱۸/۰ <sup>a</sup>	۲۰/۳ <sup>a</sup>	۵۸/۳ <sup>a</sup>	۳۴/۰ <sup>a</sup>	۱۶/۸ <sup>a</sup>	۳۰/۷ <sup>a</sup>	۵۶/۹ <sup>a</sup>	۲۸/۵ <sup>a</sup>

میانگین هایی با حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند

دیگری نیز مشاهده شد استفاده از شبدر به عنوان گیاه پوششی اثر کمتری در کاهش تراکم علف‌های هرز داشته که علت چنین نتیجه‌ای، رشد رویشی کم شبدر و عدم ایجاد پوششی مناسب روی خاک گزارش شده است (راهب، ۲۰۰۸). ارتفاع پیچک صحرائی در تیمارهای چاودار پاییزه، ماشک بهاره، شبدر برسیم و شاهد به ترتیب ۹/۶، ۱۳/۴، ۳۲/۵ و ۳۳ سانتی‌متر بود که نشان دهنده کنترل کنندگی بهتر چاودار پاییزه و ماشک بهاره نسبت به تیمار شبدر برسیم بود که احتمالاً دلیل آن را می‌توان به تسخیر بیشتر فضاهای خالی توسط چاودار پاییزه و ماشک بهاره (به میزان کمتر) نسبت داد (جدول ۷). درصد کاهش وزن تر و خشک پیچک صحرائی در تیمارهای چاودار پاییزه، ماشک بهاره و شبدر برسیم در مقایسه با تیمار شاهد (حضور علف‌های هرز) به ترتیب ۸۷، ۷۳ و ۳۱ درصد و ۷۸، ۶۱ و ۳۳ درصد بود. پیچک علف هرز چند ساله بوده که در سایه خوب رشد نکرده و از نظر رقابت برای جذب نور ضعیف است (زند و همکاران، ۱۳۸۹). یکی از روش‌های کنترل آن استفاده از ارقام با توانایی رقابتی بالا می‌باشد. گیاه چاودار بدلیل خاصیت تهاجمی و رشد و گسترش سریع در اوایل فصل رشد و گیاه ماشک به دلیل پوشش مناسب سطح خاک تا اواخر فصل رشد، همچنین رشد رونده آن پس از استقرار و مقاوم به چین برداری می‌تواند از مهمترین رقیبان این علف هرز به شمار آیند. در مقایسه با ماشک بهاره و شبدر برسیم، چاودار توان بیشتری در سرکوب علف هرز پیچک صحرائی داشت (جدول ۷) که این موضوع احتمالاً به استقرار زود هنگام این گیاه و دوام بیشتر بقایای گیاه چاودار بعد از زمان حذف این گیاه بر می‌گردد. چیکوی و ایکلم<sup>۶</sup> (۲۰۰۱) مشاهده کردند اختلاف در کنترل علف هرز چند ساله حلفه (*Imperata cylindrical*) در زمانی که گیاه پوششی استفاده شده بود به تفاوت در استقرار گیاه پوششی

سطوح نیترات در خاک به دلیل وجود نیترات در بقایای گیاهان پوششی لگومینوز باشد که می‌تواند جوانه‌زنی بذور این علف هرز را تحریک کند (هینسون<sup>۱</sup>، ۱۹۷۰؛ بوومیستر و کارسین<sup>۲</sup>، ۱۹۹۳). زیرا حضور نیترات در خاک باعث تحریک جوانه‌زنی بذر سلمه‌تره می‌شود (موهلر و دی‌توماسو<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶). بلام و همکاران<sup>۴</sup> (۱۹۹۷) بیان کردند بقایای شبدر ارغوانی، سبز شدن تاج خروس ریشه قرمز را به دلیل افزایش نیترات خاک تحریک کرد. در آزمایش پورحیدر و همکاران (۱۳۸۶) که تاثیر عصاره آبی چاودار بر جوانه‌زنی ذرت و علف‌های هرز مهم آن را مورد بررسی قرار دادند، مشاهده شده که ترکیبات آللوپاتیک چاودار باعث کاهش صفات ارتفاع، وزن تر و وزن خشک علف‌های هرز قیاق (*Sorghum halopense L.*)، سلمه‌تره و تاج خروس نسبت به شاهد شدند. در گزارش دیگری مواد آللوپاتیک آزاد شده از بقایای شبدر مانع از رشد علف هرز سلمه‌تره شد (دیچک و لیمن<sup>۵</sup>، ۱۹۹۴).

### تاثیر گیاهان پوششی بر علف هرز چند ساله پیچک صحرائی:

در نمونه‌برداری اول در هیچکدام از صفات مورد بررسی اختلافات معنی‌داری بدست نیامد ولی در مرحله نمونه‌برداری دوم، همگی صفات معنی‌دار گردیدند (جدول ۶). جدول ۷ نشان می‌دهد بیشترین تاثیر بازدارندگی بر تراکم پیچک صحرائی را چاودار پاییزه و پس از آن ماشک بهاره داشته ولی تیمار شبدر برسیم و شاهد (حضور علف‌های هرز) کمترین تاثیر و از این نظر در گروه یکسانی قرار گرفتند. به عبارت دیگر درصد کاهش تراکم پیچک صحرائی در تیمارهای چاودار پاییزه، ماشک بهاره و شبدر برسیم در مقایسه با تیمار شاهد به ترتیب ۷۷، ۵۵ و ۹ درصد بود. در پژوهش‌های

1- Henson  
2-Bouwmeester & Karssen  
3-Mohler & Di Tommaso  
4-Blum *et al.*  
5-Dyck & liebman

6-Chikoye & Ekeleme



جدول ۶- تجزیه واریانس میانگین مربعات برخی صفات علف هرز چندساله پیچک صحرایی در مراحل نمونه برداری

منابع تغییر	درجه آزادی	نمونه برداری اول				نمونه برداری دوم			
		تراکم	ارتفاع	وزن تر	وزن خشک	تراکم	ارتفاع	وزن تر	وزن خشک
تکرار	۳	۴/۶۷ <sup>ns</sup>	۹۲۲/۵۴ <sup>ns</sup>	۵۶/۶۵ <sup>ns</sup>	۳/۱۴ <sup>ns</sup>	۱/۷۲ <sup>ns</sup>	۱/۶۰ <sup>ns</sup>	۳/۶۹ <sup>ns</sup>	
تیمار	۳	۱/۱۷ <sup>ns</sup>	۴۷۷/۰۰ <sup>ns</sup>	۱۷۶/۶۳ <sup>ns</sup>	۷/۴۹ <sup>ns</sup>	۱۲۲۵/۹۴ <sup>**</sup>	۱۷۸/۰۸ <sup>**</sup>	۷/۰۱ <sup>*</sup>	
خطا	۹	۰/۲۸	۲۳۸/۷۲	۳۰۱/۴۹	۲۰/۳۵	۴۰۳/۱۱	۱۰۵/۵۷	۴/۴۴	
ضریب تغییرات (%)		۱۰/۴۹	۶/۰۳	۱۰/۱۹	۱۳/۲۴	۱۴/۸۰	۱۱/۴۵	۸/۰۹	

ns، \* و \*\* به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪ (آزمون LSD)

جدول ۷- مقایسه میانگین برخی صفات علف هرز چندساله پیچک صحرایی در مراحل نمونه برداری

تیمارها	تراکم (ساقه در متر مربع)	ارتفاع (سانتی متر)	وزن تر (گرم در متر مربع)	وزن خشک (گرم در متر مربع)	نمونه برداری اول				فنولوژی
					تراکم (ساقه در متر مربع)	ارتفاع (سانتی متر)	وزن تر (گرم در متر مربع)	وزن خشک (گرم در متر مربع)	
چاودار پاییزه	۸/۵ <sup>a</sup>	۷/۳ <sup>a</sup>	۷/۰ <sup>a</sup>	۲/۰ <sup>a</sup>	۲/۰ <sup>b</sup>	۹/۶ <sup>b</sup>	۵/۶ <sup>b</sup>	۲/۶ <sup>b</sup>	رویشی
ماشک بهاره	۹/۴ <sup>a</sup>	۹/۳ <sup>a</sup>	۱۰/۳ <sup>a</sup>	۳/۵ <sup>a</sup>	۴/۲ <sup>ab</sup>	۱۳/۴ <sup>b</sup>	۱۱/۲ <sup>b</sup>	۴/۵ <sup>b</sup>	رویشی
شبلدر برسیم	۱۱/۰ <sup>a</sup>	۱۳/۷ <sup>a</sup>	۱۴/۵ <sup>a</sup>	۴/۳ <sup>a</sup>	۸/۰ <sup>a</sup>	۳۲/۵ <sup>a</sup>	۲۸/۸ <sup>ab</sup>	۷/۸ <sup>a</sup>	رویشی
شاهد (حضور علف های هرز)	۱۰/۲ <sup>a</sup>	۱۵/۰ <sup>a</sup>	۱۴/۴ <sup>a</sup>	۵/۸ <sup>a</sup>	۸/۸ <sup>a</sup>	۳۳/۰ <sup>a</sup>	۴۱/۶ <sup>a</sup>	۱۱/۶ <sup>a</sup>	رویشی

میانگین هایی با حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند

فخاری و توبه: تاثیر گیاهان پوششی چاودار پاییزه ماشک بهاره و شبدر...

اندام‌های ذخیره‌ای قدرت رقابت بیشتری با گیاهان پوششی داشته و همچنین پس از افول اثرات سمی بقایای گیاهی دگرآسیب یا تجزیه بقایای گیاهی به قدر کافی، امکان رشد مجدد دارند. در مجموع با توجه به اهمیت روز افزون استفاده از روش‌های مدیریتی که کمترین اثر مخرب را بر محیط زیست داشته باشد، نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که گیاه پوششی چاودار پاییزه، ماشک بهاره و شبدر برسیم در صورت تلفیق با مدیریت مطلوب، گیاهان مناسبی جهت کنترل علف‌های هرز می‌باشند.

بستگی داشت. در آزمایشی وزن خشک علف هرز پیچک صحرایی تحت تاثیر تراکم‌های مختلف و زمان سرکوبی لوبیا چشم بلبلی به عنوان گیاه پوششی معنی‌دار گردید (آقایاری و همکاران، ۱۳۹۱). برتری گیاه پوششی گندمیان نسبت به شبدر در مهار علف‌های هرز توسط ابوطالبیان و مظاهری (۱۳۹۰) گزارش شده است.

### نتیجه‌گیری

به طور کلی تاثیر سه گیاه پوششی بر علف هرز چند ساله پیچک صحرایی کمتر از علف هرز یکساله‌ی سلمه-تره بود. گونه‌های علف هرز چند ساله به دلیل داشتن

### منابع

۱. ابوطالبیان، م.ع. و مظاهری، د. ۱۳۹۰. اثر توأم خاکدهی و مالچ زنده بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد سبب زمینی. مجله علوم گیاهی ایران، ۴۲(۲): ۲۵۵-۲۶۴.
۲. آقایاری، ف.، وزان، س.، ناجیان تبریز، ع. و کربلایی، م.ع. ۱۳۹۱. تأثیر تراکم و زمان سرکوبی مالچ زنده لوبیا چشم بلبلی بر مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در سورگوم، مجله زارعت و اصلاح نباتات، ۸(۲): ۳۳-۴۳.
۳. پورحیدر غفاری، س.، اسلامی، س.و.، حسن نژاد، س. و علیزاده، ح. ۱۳۸۶. اثر عصاره آبی چاودار (*Secale cereal*) روی ذرت (*Zea mays*) و علف‌های هرز مهم آن، مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران، ۹ و ۱۰ بهمن، مشهد مقدس، ۲: ۲۳۴-۲۹۹.
۴. زند، ا.، نجفی، ح. و باغستانی. م.ع. ۱۳۸۹. بیولوژی و مدیریت علف‌های هرز ایران. موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، ۵۹۰ ص.
۵. صمدانی، ب. و منتظری، م. ۱۳۸۸. استفاده از گیاهان پوششی در کشاورزی پایدار. انتشارات مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، ۱۸۶ ص.
۶. صمدانی، ب. و باغستانی، م.ع. ۱۳۸۲. اثر آللوپاتیک عصاره ماشک گل خوشه ای (*Visia villosa*) روی جوانه زنی و رشد بعضی از علف‌های هرز ذرت و سویا. نشریه بیماری‌های گیاهی، ۳۹: ۱۲۳-۱۳۵.
۷. فرزانیان، ر.، پردشتی، ه. و نیک نژاد، ی. ۱۳۹۰. اثر کشت گیاهان پوششی در مهار علف‌های هرز باغات مرکبات. مجله دانش علف‌های هرز، ۷: ۶۷-۷۷.

۸. قربانی، ر.، راشد محصل، م.ح.، حسینی، س.ا.، موسوی، س.ک. و حاج محمدنیا قالی باف. ک. ۱۳۸۸. مدیریت پایدار علف های هرز. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۹۲۴ ص.
۹. میقانی، ف.، خلقانی، ج.، قربانلی، م. و نجف پور، م. ۱۳۸۵. بررسی پتانسیل آللوپاتی شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum*) و برسیم (*Trifolium alexandrium*) بر جوانه زنی بذر علف های هرز پیچک، تاج خروس، چاودار و خردل وحشی. آفات و بیماریهای گیاهی، ۷۴(۱): ۸۱-۱۰۱.
۱۰. نظری، ش.، زعفریان، ف.، فرهمندفر، ا.، زند، اسکندر. و باقری شیروان، م. ۱۳۹۱. برهمکنش ذرت- علف های هرز به تاریخ های مختلف کاشت گیاهان پوششی. مجله دانش علف های هرز، ۸: ۶۳-۷۷.
11. Ateh, C.M., and Doll, J.D. 1996. Spring-planted winter rye (*Secale cereale*) as a living mulch to control weeds in soybeans (*Glycine max*). Weed Technology, 10: 347-353.
12. Blum, U., King, L.D., Gerig, T.M., Lehman, M.E., and Worsham, A.D. 1997. Effects of clover and tillage techniques on seedling emergence of some dicotyledonous weed species. American Journal of Alternative Agriculture, 12: 146-161.
13. Bouwmeester, H.J., and Karssen, C.M. 1993. Seasonal periodicity in germination of seeds of *Chenopodium album* L. Annals of Botany, 72: 463-473.
14. Burgos, N.R. 1994. Cover crop in weed management systems for vegetable production . Master thesis, University of Arkansas, Fayetteville.
15. Chikoye, D., and Ekeleme, F. 2001. Growth characteristics of ten *Mucuna* accessions and their effects on the dry matter of *Imperata cylindrical*. Biology Agriculture Horticulture, 18: 191-201.
16. Clark, A.J., Decker, A.M., and Meisinger, J.J. 1994. Seeding rate and kill date effects on hairy vetch- cereal rye cover crop mixtures for corn production. Agronomy Journal, 86: 1056- 1070.
17. Creamer, N.G., Bennet, M.A., and Stinner, B.R. 1997. Evaluation of cover crop mixtures for use in vegetable production systems. HortScience, 32: 866- 870.
18. Creamer, N.G., and Dabney, S. 2002. Killing cover crops mechanically: review of recent literature and assessment of new research. American Journal of Alternative Agriculture. 17(1): 32-40.
19. Creamer, N.G., Plassman, B., Bennett, M.A., Wood, R.K., Stinner, B.R., and Cardina, J. 1995. A method for mechanically killing cover crops to optimize weed suppression. American Journal of Alternative Agriculture, 10:156-161.
20. Dyck, E., and liebman, M. 1994. Soil fertility management as a factor in weed control: the effect of crimson clover residue, synthetic nitrogen fertilizer, and their interaction on emergency and early of Lambsquarters and sweet corn. Plant and Soil, 167: 227-237.

21. Fujii, Y. 2001. Screening and future exploitation of allelopathic plants as alternative herbicides with special reference to hairy vetch. *Journal of Crop Production*, 4(2): 257-275.
22. Henson, I.E. 1970. The effects of light, potassium nitrate and temperature on the germination of *Chenopodium album* L. *Weed Research*, 10:27-39.
23. Kruidhof, H.M., Bastiaans, L., and Kropff, M.J. 2008. Ecological weed management by cover cropping: effects on weed growth in autumn and weed establishment in spring. *Weed Research*, 48: 492-502.
24. Linares, J., Scholberg, J.M.S., Chase, C., Mcsorely, R., and Ferguson, J. 2008. Evaluation of annual warm-season cover crops for weed management in organic citrus. In: *Proceedings of 16th IFOAM Organic Congress, Modena, Italy*, pp:16-20.
25. Lovett, J.V., Ryuntyu, M.Y., and Liu, DL. 1989. Allelopathy, chemical communication, and plant defense. *Journal Chemical Ecology*, 15 (14) 1193-1202.
26. Lutman, P.J.W. 2002. Estimation of seed production by *Stellaria media*, *Sinapis arvensis* and *Tripleurospermum inodorum* in arable crops. *Weed Research*, 42, 359-369.
27. Mohammadi, G.R. 2010. Weed control in irrigated corn by hairy vetch interseeded at different rates and times. *Weed Biology & Management*, 10, 25-32.
28. Mohler, CL., and Di Tommaso, A. 2006. *Common Lambsquarters*. In *Manage Weeds on Your Farm: A Guide to Ecological Strategies*. In Press. Sustainable Agriculture Network, ([www.sare.org/publications](http://www.sare.org/publications)).
29. Olsen, J., Kristensen, L., Weiner, J., and Griepentrog, H.W. 2005. Increased density and spatial uniformity increase weed suppression by spring wheat. *Weed Research* 45, 316-321.
30. Patterson, D.T. 1982. Shading response of purple and yellow nutsedges (*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*). *Weed Science*, 30: 25-30.
31. Raheb, S. 2008. Effect of cover crops on weeds control and nitrogen recycling in citrus orchards. MSc Thesis, Mazandaran University, 141p.
32. Reddy, K.N. 2001. Effects of cereal and legume cover crop residues on weeds, yield, and net return in soybean (*Glycine max*), *Weed Technology*, 15:660-668.
33. Sainju, U.M. 1997. Winter cover crops for sustainable agriculture systems. *HortScience*, 2: 21-28.
34. Schonbeck, M., Herbert, S., DeGregorio, R., Mangan, F., Guillard, K., Sideman, E., Herbst, J., and Jaye, R. 1993. Cover cropping system in the Northeastern United States: I. Cover crop and vegetable yields, nutrients, and soil conditions. *Journal of Sustainable Agriculture*, 3: 105-132.

35. Wallace, R.W., and Bellinder, R.R. 1992. Alternative tillage and herbicide options for successful weed control in vegetable. *Hort Science*, 27: 745-749.