مجله علوم گیاهان زراعی ایران
دوره ۴۳، شماره ۱، ۱۳۹۱ (۲۸-۱۹)

# بررسی اثر پسماند گندم و تراکم آفتابگردان بر زیست توده علف‌های‌هرز و عملکرد آفتابگردان

**مجتبی حسینی[۱]، غلامرضا زمانی[۲]، حسن علیزاده[۳]* و سید وحید اسلامی[۴]**
۱، ۲، ۴، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد ، استاد و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند، ۳، استاد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
تاریخ دریافت: ۸۸/۱۰/۲۰ – تاریخ تصویب: ۹۰/۷/۲۷)

## چکیده

**تأثیر پسماند گندم و تراکم آفتابگردان بر زیست توده و ارتفاع تاج پوشش علف های هرز، طی آزمایشی در سال ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت فاکتوریل و در ۳ تکرار انجام شد. تیمار عبارت بودند از: ۵ سطح مختلف پسماند گندم شامل صفر، ۱۲۵۰، ۲۵۰۰، ۳۷۵۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بعلاوه تیمار سوزاندن ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار پسماند گندم (سطوح عامل اول) و سه تراکم آفتابگردان شامل ۵۰، ۷۰ و ۹۰ هزار بوته در هر هکتار بعنوان سطوح عامل دوم. طی فصل رشد زیست توده و ارتفاع تاج پوشش علف‌های‌هرز در ۳، ۶ و ۹ هفته پس از کاشت اندازه گیری شد. براساس نتایج، با افزایش حجم پسماند گندم و تراکم آفتابگردان از زیست توده و ارتفاع تاج پوشش علف‌های‌هرز کاسته شد. کاربرد پسماند گندم به میزان ۳۷۵۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در نمونه برداری‌های هفته‌های سوم، ششم و نهم باعث کاهش ۷۱/۸۰، ۷۳/۱۷ و۸۷/۴۸ درصد در زیست توده علف های هرز شد. همچنین با افزایش تراکم آفتابگردان از ۵۰ به ۹۰ هزار بوته در هکتار ۳۶/۹، ۴۹/۹۴ و ۳۶/۱۸ درصد کاهش ارتفاع تاج پوشش علف‌های‌هرز به ترتیب در نمونه برداری‌های مذکور مشاهده شد. حداکثر افزایش عملکرد دانه در اثر افزایش پسماند گندم ۲۹/۸۶ و با افزایش تراکم آفتابگردان ۳۱/۷۳ درصد مشاهده گردید. به این ترتیب کاربرد حداقل ۲۵۰۰ کیلوگرم پسماند گندم به همراه تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار آفتابگردان می‌تواند نقش به سزایی درکاهش جمعیت علف‌های هرز داشته و بعنوان رهیافتی در جهت مدیریت تلفیقی علف های هرز بکار گرفته شود.**

**واژه های کلیدی:** پسماند گندم، تراکم، زیست توده و ارتفاع تاج پوشش علف‌هرز.

### مقدمه

آفتابگردان (*Helianthus annus* L.) گیاهی علفی و یکساله از خانواده مرکبان (*Asteraceae*) و از جمله گیاهان روغنی مهمی است که در سطح وسیع کشت می شود (Rastegar, 2005). سطح زیر کشت این گیاه در کشور ۶۷۰۰۰ هکتار و عملکرد ۶۴۴/۷ کیلوگرم در هکتار برطبق آمار فائو تا سال ۲۰۰۸ را به خود اختصاص داده است (FAO, 2010). آفتابگردان در اوایل دوره رشد گسترش محدودی داشته و توان رقابتی کمی با علف های هرز دارد و کنترل علف‌های‌هرز در آن برای حفظ عملکرد ضروری است (Khajehpor, 2006). چنانچه با علف های هرز آفتابگردان مبارزه نشود، ممکن

* نویسنده مسئول: حسن علیزاده تلفن: ۰۲۶-۳۲۲۴۶۰۷۴ E-mail: malizade@ut.ac.ir

است عملکرد آن به میزان ۵۰ درصد یا بیشتر کاهش یابد (Rashed mohassel et al., 2001).

گیاهان پوششی و پسماند آنها در بسیاری از گیاهان زراعی برای سرکوب علف‌های‌هرز در اوایل فصل استفاده می‌شود (Teasdale & Daughtry. 1993؛ Bordelon & Weller. 1997؛ Reddy, 2003). بنا به گزارش Teasdale et al., (1991) با پوشش ۴۲ درصدی چاودار و ماشک کاهش جمعیت علف‌هرز مشاهده نشده ولی ۹۷درصد پوشش زمین با این دو گیاه پوششی باعث کاهش ۷۵ درصدی جمعیت علف‌های‌هرزشد. Moore et al., (1994)نشان دادند که کاربرد مالچ گیاه پوششی چاودار و گندم، وزن خشک تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) را به ترتیب ۸۷ و ۶۸ درصد نسبت به زمین فاقد[1] گیاه پوششی کاهش داد. نتیجه مشابهی اثر کنترلی پسماند گندم و چاودار بر تاج پوش تاج خروس و ارزن دم روباهی را، سه و پنج هفته پس از کاشت سویا به ترتیب ۳۸ تا ۷۱ درصد و ۳۷ تا ۹۷درصد گزارش کرد (Williams et al., 1998). Vidal & Bauman (1996)نیز نتیجه گرفتند برای ۵۰ درصدکاهش تراکم ارزن دم روباهی (*Setaria faberi*) حداقل ۶ تن در هکتار پسماند گندم نیاز است. Ngouagio & Mennan (2005) در مطالعه خود دریافتند که طی فصل رشد خیار، گیاه پوششی ماشک و سودان‌گراس باعث کنترل مؤثر علف های هرز شدند. ۲۲ روز پس از خشک شدن گیاهان پوششی، تراکم علف‌هرز در کرت‌های ماشک، سودان‌گراس، چاودار و زمین فاقد مالچ به ترتیب ۳ ، ۲۶ ، ۱۱۸ و ۲۲۰ بوته در متر مربع بود.

هر عاملی که توان رقابتی گیاه زراعی را تغییر دهد، بر میزان تولید بذر علف‌های‌هرز و بر سرعت افزایش جمعیت آن تاثیر می‌گذارد. یکی از این عوامل تراکم گیاه زراعی است (Aghaalikhani & Rahimian 2006). در آزمایش Murphy et al., (1996) کاشت ذرت در ردیف‌های باریک یعنی همان افزایش تراکم ذرت به طور معنی داری زیست توده علف‌های‌هرز دیر سبز کرده را کاهش داد. مشاهدات آنها نشان داد که با افزایش تراکم ذرت از ۷ به ۱۰ بوته در متر مربع، جذب تشعشعات فعال فوسنتزی[2] در مخلوط گونه‌های علف‌های‌هرز زیر کانوپی ذرت کاهش می‌یابد. Reddy (2002) نشان داد در کشت سویا با فاصله ردیف‌های باریک تر، زیست توده علف‌هرز ۶۵ و ۷۸ درصد به ترتیب نسبت به فاصله ردیف متوسط و پهن کاهش پیدا کرد. کاهش ۵۸ درصدی زیست توده و تولید بذر سلمه تره نیز با افزایش تراکم ذرت به بیش از ۷۲۹۰۰ بوته در هکتار گزارش شد (Tharp & Kellsv, 2001). Shrestha et al., (2001) گزارش کردند که کشت تراکم‌های بالاتر ذرت باعث کاهش زیست توده علف‌های‌هرز می‌شود. با دو برابر کردن میزان بذر گندم، زیست توده چچم (*Lolium rigidum*) به میزان ۲۵ درصد کاهش یافت (Lemerle et al., 1996).

Olsen et al., (2005) نیز اثر افزایش تراکم گندم (تا ۱۰۰۰ بذر در متر مربع) و سه نوع آرایش کاشت را بر رشد علف‌های‌هرز بررسی کردند و نتیجه گرفتند که با افزایش تراکم گندم در همه آرایش‌های کاشت، زیست توده علف‌های‌هرز کاهش یافت.

با توجه به ویژگی های پوششی و تأثیرات آللوپاتیک گندم و خصوصیات رقابتی آفتابگردان به نظر می رسد کشت این گیاه با تراکم مناسب و در تناوب با گندمی که بقایای آن بر روی خاک رها شده تأثیر کنترلی مناسبی بر جمعیت و رشد علف های هرز داشته باشد. این آزمایش با هدف بررسی تأثیر میزان‌های مختلف پسماند گندم و تراکم‌های مختلف آفتابگردان بر روی رشد علف-های‌هرز طراحی و اجرا شد.

## مواد و روش ها

آزمایش در سال ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند واقع در امیرآباد با عرض جغرافیایی ´۵۶ و °۳۲، طول جغرافیایی ´۱۳ و °۵۹ و

1. Bare Soil

2. Photosynthetic Photon Flux Density (PPFD)

ارتفاع ۱۴۸۰متر از سطح دریا انجام شد. بر طبق آزمون خاک، خاک مزرعه‌ی آزمایشی لومی و از ساختمان توده‌ای برخوردار بود. درصد اجزاء بافت خاک شامل ۲۵ درصد رس، ۳۲ درصد سیلت و ۴۳ درصد شن بود. pH خاک ۷/۴ و قابلیت هدایت هیدرولیکی آن ۱۵/۶ دسی زیمنس بر متر و وزن مخصوص ظاهری خاک ۱/۶ گرم بر سانتی متر مکعب بود. این مطالعه به صورت آزمایش فاکتوریل[1] در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی[2] و در ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: ۵ میزان مختلف اضافه نمودن پسماند گندم که شامل صفر، ۱۲۵۰، ۲۵۰۰، ۳۷۵۰، ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار و سوزاندن ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار پسماند گندم (سطوح عامل اول) و سه تراکم آفتابگردان شامل ۵۰ ،۷۰ و۹۰ هزار بوته در هر هکتار (سطوح عامل دوم). کرت های آزمایشی از ۶ خط کاشت با طول ۶ متر و فاصله ردیف ۷۰ سانتی‌متر از یکدیگر تشکیل شدند. فاصله‌ی بین کرت‌های آزمایشی ۷۰ سانتی‌متر و فاصله بین تکرارها ۲ متر بود. آماده سازی بستر بذر بعد از برداشت گندم در تاریخ ۱۳۸۶/۳/۲۲ انجام شد. میزان‌های مختلف پسماند گندم در سطخ خاک پخش شده (براساس تیمار تعیین شده برای هر کرت) و به‌منظور شبیه سازی مطابق با شرایط کشاورزی توسط بیل با خاک مخلوط و سپس کاشت به صورت خشکه کاری در تاریخ ۱۳۸۶/۳/۲۷ انجام شد. بذور آفتابگردان (رقم آرماویروسکی) ابتدا با تراکم بالاترکشت شد و پس از سبز شدن گیاهچه در مرحله ۳تا۴ برگی تنک شده و به تراکم مورد نظر برای هر تیمار رسید. در نهایت پس از انجام تنک فواصل روی ردیف برای بوته‌های آفتابگردان در تراکم ۵۰ هزار (۲۹ سانتی‌متر)، ۷۰ هزار (۲۰سانتی‌متر) و۹۰ هزار (۱۶سانتی‌متر) در نظر گرفته شد. در هفته‌های ۳، ۶ و ۹ پس از کاشت بوسیله کوادراتهای ۰/۰۹ متر مربع در هر کرت به صورت تصادفی از علف‌های هرز نمونه برداری شد و تراکم، زیست توده و ارتفاع علف‌های‌هرز به تفکیک گونه اندازه گیری شد (Reddy, ؛ Ateh & Doll, 1996 2001). تجزیه واریانس داده های مربوط به صفات مورد بررسی علف های هرز با کمک نرم افزار SAS انجام شد. برای مقایسه میانگین ها نیز از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد استفاده شد.

## نتایج و بحث

در مجموع سه نمونه برداری گونه های هرز شمارش شده و درصد جمعیت آنها از کل علف‌های‌هرز موجود عبارت بودند از: آفتاب پرست (*Heliotropium europaeum* L.) ۴۲/۱۹ درصد، سلمه تره (*Chenopodium album* L.) ۳۸/۵۴ درصد، ازمک (*Cardaria draba* (L.) Desv) ۱۳/۲۹ درصد و سایر علف‌های‌هرز شامل پیچک (*Convolvulus arvensis* L.)، علف‌هفت بند (*Polygonum aviculare* L.)، تاج ریزی (*Solanum nigrum* L.)، ارزن وحشی (*Setaria viridis* (L.) P. Beauv) و سوروف (*Echinochola crus- galli* (L.) Beauv) ۵/۹۸ درصد.

**اثر پسماند گندم بر زیست توده علف‌های‌هرز**

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود اثر پسماند گندم بر زیست توده علف‌های‌هرز در هر سه نمونه برداری در سطح ۱درصد معنی دار شد. با افزایش سطح پسماندگندم، میانگین زیست توده علف‌های‌هرز کاهش یافت. میانگین زیست توده علف‌های‌هرز در هر سه نمونه برداری در تیمار عاری از پسماند در بالاترین سطح و در تیمار ۵۰۰۰ کیلوگرم پسماند در هکتار ( در هفته سوم) و در ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار (در هفته‌های ششم و نهم پس از کاشت) در پایین‌ترین سطح بود (جدول ۲). اختلاف زیست توده علف های هرز بین کرت های عاری از بقایای گندم و کرت های تحت پوشش مقادیر بالای بقایای گیاهی (۵۰۰۰ و ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار) در هفته های سوم، ششم و نهم پس از کاشت به ترتیب ۷۱/۸۰، ۷۳/۱۷ و ۸۷/۴۸ درصد بود (جدول ۲). در هفته سوم پس از کاشت زیست توده علف‌های‌هرز درتیمارهای ۲۵۰۰ ، ۳۷۵۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم پسماند گندم در هکتار به ترتیب ۶۳/۴۸، ۷۰/۸۲ و ۷۱/۸۰ درصد کمتر از شاهد بدون پسماند بود. درهفته ششم پس از کاشت

1. Factorial Experiment
2. Randomized Complete Block Design (RCBD)

نیز کاهش زیست توده علف‌های‌هرز در این تیمارها ۶۵/۸۸ ، ۷۳/۱۷ و ۷۲/۹۶ درصد نسبت به تیمار بدون پسماند مشاهده شد. مقادیر مذکور از بقایای گندم بر روی سطح خاک پس از نه هفته به ترتیب ۷۶/۴۳، ۸۷/۴۸ و ۷۹/۴۷ درصد کاهش زیست توده علف‌های‌هرز را در مقایسه با شاهد بدون پسماند به دنبال داشتند (جدول ۲).

جدول ۱- میانگین مربعات حاصل از پسماند گندم و تراکم آفتابگردان برزیست توده علف‌های‌هرز در هفته های سوم، ششم و نهم پس از کاشت.

| منابع تغییرات | درجه آزادی (df) | ۳ هفته بعد از کاشت | ۶ هفته بعد از کاشت | ۹ هفته بعد از کاشت |
|---|---|---|---|---|
| بلوک | ۲ | ۱۳۵/۷۹ $^{**}$ | ۵۲۱۱۶/۰۹ $^{**}$ | ۲۱۲۵/۲۷ $^{ns}$ |
| پسماند | ۵ | ۲۲۰/۵۵ $^{**}$ | ۳۴۲۵۶/۸۵ $^{**}$ | ۳۵۳۶۰/۱۵ $^{**}$ |
| تراکم | ۲ | ۱۶/۷۶ $^{ns}$ | ۳۸۲۴۵/۰۴ $^{**}$ | ۲۵۶۴۵/۶۱ $^{**}$ |
| اثر متقابل | ۱۰ | ۲۴/۱۸ $^{ns}$ | ۴۰۷۵/۶۹ $^{ns}$ | ۵۸۴۵/۵۰ $^{**}$ |
| خطا | ۳۴ | ۲۴/۸۹ | ۲۸۵۸/۸۰ | ۶۷۹/۹۱ |
| کل | ۵۳ | | | |

** و * به ترتیب معنی دار در سطح ۱ و ۵ درصد . $^{ns}$ عدم تفاوت معنی دار.

جدول ۲- میانگین زیست توده علف‌های‌هرز در سطوح مختلف پسماند گندم در هفته های سوم، ششم و نهم پس از کاشت.

| میزان پسماند (کیلوگرم در هکتار) | ۳ هفته بعد از کاشت (گرم در متر مربع) | ۶ هفته بعد از کاشت (گرم در متر مربع) | ۹ هفته بعد از کاشت (گرم در متر مربع) |
|---|---|---|---|
| ۰ | ۱۳/۳۷ $^{a}$ | ۲۱۵/۵۸ $^{a}$ | ۱۹۶/۰۷ $^{a}$ |
| آتش زدن | ۱۳/۱۸ $^{a}$ | ۱۴۴/۰۳ $^{b}$ | ۹۴/۴۸ $^{b}$ |
| ۱۲۵۰ | ۱۳/۰۳ $^{a}$ | ۱۰۷/۰۵ $^{bc}$ | ۶۶/۰۴ $^{c}$ |
| ۲۵۰۰ | ۴/۸۸ $^{b}$ | ۷۳/۵۶ $^{c}$ | ۴۶/۲۲ $^{cd}$ |
| ۳۷۵۰ | ۳/۹۰ $^{b}$ | ۵۷/۸۶ $^{c}$ | ۲۴/۵۶ $^{d}$ |
| ۵۰۰۰ | ۳/۷۷ $^{b}$ | ۵۸/۳۰ $^{c}$ | ۴۰/۲۷ $^{cd}$ |

میانگین های دارای حروف مشابه در ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

مطالعه Samrajeewa et al., (2006) نشان داد که گیاه پوششی ارزن خوشه سرخ (*Eleucine corocana* L. Gaertn.) زیست توده علف‌های‌هرز را کاهش داد. Teasdale et al.,(2005) نیز گزارش کردند که با افزایش میزان پسماند ماشک به بیش از ۶۰۰۰ گرم در متر مربع، ظهور گیاهچه ۴ گونه سلمه‌تره، ارزن‌دم‌روباهی، تاج‌خروس و گاوپنبه (*Abutilon theophrasti*) به طور معنی‌داری کاهش یافت. زیست توده گیاه پوششی با کنترل علف‌های‌هرز رابطه مستقیم دارد (Teasdale & Mohler. 2000؛ Ngouagio et al., 2003). اولین نتیجه حجم بالاتر گیاه پوششی، پوشش بیشتر سطح خاک بوسیله پسماند است که می تواند از جوانه زنی و رویش گیاهچه های هرز جلوگیری کند. درحقیقت بقایای گیاهی بجای مانده، بعنوان مانعی فیزیکی از سبزشدن علف های هرز جلوگیری می کنند (Teasdale et al., 1991, 2005؛ Samrajeewa et al., 2006). ضرر و تأثیر بقایای گیاهی بر گونه های بذر ریز بیشتر از گیاهان بذر درشت است. نظر به اینکه در اغلب موارد اندازه بذر گونه های زراعی یک تا سه برابر بذر علف‌های‌هرز رقیب است، بنابراین مدیریت بقایای گیاهی فرصت مناسبی برای توقف رشد علف‌های‌هرز فراهم خواهد کرد(Liebman et al., 2004).

در ضمن اختلافاتی که در تأثیر مواد آللوپاتیک آزاد شده بر جوانه زنی گونه‌های بذر ریز نسبت به گونه های زراعی بذر درشت مشاهده می‌شود، می‌تواند به دو دلیل باشد: اول آن که، حداقل از جوانه زنی تا خروج گیاهچه، معمولاً نسبت سطح به حجم یک گونه بذر ریز بزرگ‌تر است و بدین ترتیب سطحی از آن (در واحد جرم) که در معرض ترکیبات آللوپاتیک قرار می گیرد بیشتر است. دوم آن که وقتی از بقایای گیاهی به عنوان مالچ استفاده می‌شود، ترکیبات سمی آللوپاتیک در سطح خاک آزاد شده و ممکن است به لایه‌های عمیق‌تر خاک نفوذ نکنند (Liebman et al., 2004).

Bottenberg et al., (1997) کاهش رشد علف‌های هرز گاوپنبه و سیدا (*Sida*) در پسماند چاودار را تأثیر بیشتر مواد آللوکیمیکال نسبت به اثر فیزیکی پسماند بیان داشتند.

**اثر تراکم آفتابگردان بر زیست توده علف‌های‌هرز**

زیست توده علف‌های‌هرز در هفته‌ی سوم پس از کاشت تحت تأثیر تراکم آفتابگردان قرار نگرفت ولی در دو نمونه برداری بعد با افزایش تراکم آفتابگردان زیست توده علف های هرز کاهش یافت (جدول ۱). این احتمال وجود دارد که تاج پوش آفتابگردان تا مرحله اول نمونه برداری بسته نشده و نور به میزان کافی به علف‌های‌هرز می رسد. به این ترتیب در هفته ششم پس از کاشت دو تیمار ۷۰ و ۹۰ هزار بوته در هکتار به ترتیب ۳۱/۴۲ و ۵۸/۸۷ درصد کاهش زیست توده علف‌های‌هرز نسبت به تیمار ۵۰ هزار بوته در متر مربع را بدنبال داشتند (جدول ۳). در هفته نهم پس از کاشت در بالاترین تراکم کاشت حداقل زیست توده علف‌های‌هرز مشاهده گردید (۴۲/۱۷ گرم در متر مربع) و نسبت به تراکم ۵۰ هزار بوته در متر مربع ۶۴/۰۸ درصدکاهش مشاهده شد (جدول ۳).

Tollenaar et al., (1994) گزارش کردند که افزایش تراکم گیاه ذرت باعث افزایش قدرت رقابتی ذرت با علف‌های‌هرز شد. افزایش تراکم کاشت باعث بسته شدن سریع‌تر تاج پوشش گیاهی و در نتیجه کوتاه شدن طول دوره رقابت گیاه زراعی و علف‌هرز می‌شود (Shrestha et al., 2001 ؛Teasdale, 1995).

Murphy et al., (1996) کاهش زیست توده علف‌های‌هرز در اثر زیاد شدن تراکم را بدلیل افزایش شاخص سطح برگ گیاه زراعی و کاهش جریان نور فعال فتوسنتزی به داخل کانوپی می دانند. در آزمایش Murphy et al., (1996) افزایش تراکم و کاشت در ردیف‌های باریک ذرت به طور معنی داری زیست توده علف‌های‌هرز را کاهش داد و این نتیجه با گذشت زمان و پس از مراحل اولیه رشد بروز کرد که با نتیجه این آزمایش مطابقت دارد.

جدول ۳- اثر سطوح مختلف تراکم آفتابگردان بر میانگین زیست توده علف‌های‌هرز در هفته های سوم، ششم و نهم پس از کاشت.

| میزان تراکم (در هکتار) | ۳ هفته بعد از کاشت (گرم در متر مربع) | ۶ هفته بعد از کاشت (گرم در متر مربع) | ۹ هفته بعد از کاشت (گرم در متر مربع) |
|---|---|---|---|
| ۵۰ هزار بوته | ۹/۶۶ [a] | ۱۵۶/۴۹ [a] | ۱۱۷/۳۹ [a] |
| ۷۰ هزار بوته | ۷/۷۳ [a] | ۱۰۷/۳۳ [b] | ۷۴/۲۴ [b] |
| ۹۰ هزار بوته | ۸/۶۷ [a] | ۶۷/۳۷ [c] | ۴۲/۱۷ [c] |

میانگین های دارای حروف مشابه در ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

در هفته نهم پس از کاشت اثر متقابل پسماند گندم و تراکم گیاه زراعی نشان داد با افزایش میزان پسماند گندم و تراکم گیاه زراعی زیست توده علف‌های‌هرز کاهش می‌یابد (جدول ۴). بیشترین زیست توده علف-های‌هرز در تیمار بدون پسماند گندم و تراکم ۵۰۰۰۰ آفتابگردان و کمترین آن در تیمار ۳۷۵۰ کیلوگرم پسماند و ۹۰۰۰۰ بوته در هکتار مشاهده گردید. به نظر می رسد زودتر بسته شدن کانوپی گیاهی در تراکم های بالاتر و افزایش میزان پسماند گندم بیش از ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار هر دو

تواماً باعث سرکوب علف‌های‌هرز در این نمونه‌برداری گردیده است.

جدول ۴- اثر سطوح مختلف پسماند گندم و تراکم های مختلف آفتابگردان بر میانگین زیست توده علف‌های‌هرز در هفته نهم پس از کاشت.

| میزان پسماند / میزان تراکم | ۰ | آتش زدن | ۱۲۵۰ | ۲۵۰۰ | ۳۷۵۰ | ۵۰۰۰ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۵۰۰۰۰ | ۳۲۷/۸۵$^{a}$ | ۱۱۷$^{c}$ | ۱۰۰/۷۵$^{cd}$ | ۶۴/۴۴$^{def}$ | ۳۳/۷۴$^{fg}$ | ۶۰/۵۹$^{defg}$ |
| ۷۰۰۰۰ | ۱۷۵/۷۰$^{b}$ | ۱۱۲/۹۶$^{c}$ | ۳۹/۳۰$^{efg}$ | ۴۷/۴۴$^{efg}$ | ۲۷/۹۶$^{fg}$ | ۴۲/۱۱$^{efg}$ |
| ۹۰۰۰۰ | ۸۴/۶۵$^{cde}$ | ۵۳/۴۸$^{defg}$ | ۵۸/۰۷$^{defg}$ | ۲۶/۷۸$^{gf}$ | ۱۱/۹۶$^{g}$ | ۱۸/۱۱$^{fg}$ |

میانگین های دارای حروف مشابه در ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

**اثر پسماند گندم بر ارتفاع تاج پوشش علف‌های‌هرز**

اثر پسماند گندم بر ارتفاع تاج پوشش علف‌های‌هرز در هفته‌ی سوم پس از کاشت در سطح آماری ۵ درصد و در هفته‌های ششم و نهم پس از کاشت در سطح ۱درصد معنی دار بود (جدول ۵). در هر سه نمونه برداری انجام گرفته بالاترین میانگین ارتفاع تاج پوشش علف‌های‌هرز به تیمار عاری از پسماند و کمترین آنها به جز نمونه برداری اول که به تیمار ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار پسماند تعلق داشت در دو نمونه برداری بعد در تیمار ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده گردید (جدول ۶). کاهش ارتفاع تاج پوشش علف‌های‌هرز بین بالاترین و پایین‌ترین میزان پسماند گندم در هکتار به ترتیب ۵۵/۳۷، ۴۴/۷۴ و ۴۸/۰۴ درصد در هفته های سوم، ششم و نهم پس از کاشت بود (جدول ۶).

Samrajeewa et al., (2006) اظهار داشتند که استفاده از گیاهان پوششی از لحاظ اقتصادی بهتر است چون عدم مصرف علف‌کش یا مصرف کمتر علف کش را بدنبال دارد. این روش قادر است علف های هرزی را که موفق به فرار از روش های دیگر مدیریتی شده اند کنترل نماید. مالچها با تغییر در خرداقلیم منطقه جوانه زنی علف‌های‌هرز باعث تغییر در الگوی جوانه زنی آنها (Willis et al., 1957) و تغییر در تحریک نوری (Teasdale., 1993) می شود همچنین افزایش شکارچیان بذر در زیر پوشش مالچها گزارش شده است (Reader., 1991). میزان‌های بالای پسماندها کاهش فرسایش خاک، تثبیت نیتروژن و چرخه مجدد موادغذایی و کاهش علف‌های‌هرز را بدنبال دارد (Abdul- Baki & Teasdale., 1993).

Moyer et al., (1994) بیان کردند پسماند گیاهان زراعی سرکوب بهتر علف‌های‌هرز یک ساله دانه ریز نسبت به علف‌های‌هرز چند ساله را بدنبال دارد. با توجه به نتایج بدست آمده در آزمایش این احتمال می‌رود که وجود پسماند گندم با سایه اندازی بر سطح خاک و کاهش نور رسیده به علف‌های‌هرز، جوانه زنی و رویش علف های هرز را به تأخیر انداخته و باعث عقب افتادن آنها در رقابت شده است و این امر نیز کاهش فاکتورهای رشدی علف‌های‌هرز از قبیل زیست توده و ارتفاع را در پی داشته است. برای سایه اندازی مؤثر، حداقل ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار پسماند گندم نیاز است. آزاد شدن ترکیبات آللوپاتیک گندم در خاک نیز می تواند از جمله علل کاهش رشد علف های هرز باشد (Bottenberg et al., 1997).

**اثر تراکم آفتابگردان بر ارتفاع تاج پوشش علف‌های‌هرز**

افزایش تراکم آفتابگردان بر ارتفاع علف های هرز مؤثر بود (جدول ۵). با افزایش تراکم آفتابگردان از ارتفاع تاج پوشش علف‌های‌هرز کاسته شد به طوری که در هفته های سوم، ششم و نهم پس از کاشت تیمار ۹۰ هزار بوته در هکتار نسبت به تیمار ۵۰ هزار بوته در هکتار به ترتیب ۳۶/۹، ۴۹/۹۴ و ۳۶/۱۸ درصد کاهش ارتفاع تاج پوشش علف‌های‌هرز را بدنبال داشت (جدول ۷). به نظر می‌رسد که بسته شدن زودتر تاج پوشش

آفتابگردان در تراکم های بالاتر و در نتیجه کمتر شدن میزان نور درون تاج پوشش گیاهی و سایه اندازی گیاه زراعی در تراکم‌های بیشتر باعث کاهش ارتفاع علف‌های-هرز در این آزمایش شده است.

جدول ۵- میانگین مربعات حاصل از پسماند گندم و تراکم آفتابگردان بر ارتفاع تاج پوشش علف‌های‌هرز در هفته های سوم، ششم و نهم پس از کاشت.

| منابع تغییرات | درجه آزادی (df) | ۳ هفته بعد از کاشت | ۶ هفته بعد از کاشت | ۹ هفته بعد از کاشت |
|---|---|---|---|---|
| بلوک | ۲ | ۴/۴۶$^{ns}$ | ۱۱۹/۴۷$^{**}$ | ۹۰/۰۴$^{ns}$ |
| پسماند | ۵ | ۱۰/۹۷$^{*}$ | ۶۱/۸۳$^{**}$ | ۴۰۵/۴۴$^{**}$ |
| تراکم | ۲ | ۱۶/۲۶$^{*}$ | ۲۴۴/۱۴$^{**}$ | ۵۰۵/۴۹$^{**}$ |
| اثر متقابل | ۱۰ | ۴/۵۶$^{ns}$ | ۷/۱۱$^{ns}$ | ۵۶/۹۷$^{ns}$ |
| خطا | ۳۴ | ۳/۵۲ | ۱۱/۲۶ | ۳۸/۸۲ |
| کل | ۵۳ | | | |

** و * به ترتیب معنی دار در سطح ۱ و ۵ درصد $^{ns}$ عدم تفاوت معنی دار

جدول ۶- اثر سطوح مختلف پسماند گندم بر میانگین ارتفاع تاج پوشش علف‌های‌هرز در هفته‌های سوم، ششم و نهم پس از کاشت.

| میزان پسماند (کیلوگرم در هکتار) | ۳ هفته بعد از کاشت (سانتی متر) | ۶ هفته بعد از کاشت (سانتی متر). | ۹ هفته بعد از کاشت (سانتی متر) |
|---|---|---|---|
| ۰ | ۵/۹۶ $^{a}$ | ۱۵/۶۰ $^{a}$ | ۳۴/۱۶ $^{a}$ |
| آتش زدن | ۴/۴۷ $^{ab}$ | ۱۲/۵۴ $^{ab}$ | ۲۹/۱۶ $^{ab}$ |
| ۱۲۵۰ | ۴/۳۵ $^{ab}$ | ۱۰/۸۰ $^{bc}$ | ۲۵/۸۶ $^{bc}$ |
| ۲۵۰۰ | ۳/۴۷ $^{b}$ | ۸/۸۵ $^{c}$ | ۲۰/۱۶ $^{cd}$ |
| ۳۷۵۰ | ۴/۱۷ $^{ab}$ | ۸/۶۲ $^{c}$ | ۱۷/۷۵ $^{d}$ |
| ۵۰۰۰ | ۲/۶۶ $^{b}$ | ۱۰/۲۳ $^{bc}$ | ۱۷/۸۲ $^{d}$ |

میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۷- اثر سطوح مختلف تراکم آفتابگردان بر میانگین ارتفاع تاج پوشش علف‌های‌هرز در هفته های سوم، ششم و نهم پس از کاشت.

| میزان تراکم آفتابگردان (در هکتار) | هفته۳ پس از کاشت (سانتی متر) | هفته ۶ پس از کاشت (سانتی متر) | هفته ۹ پس از کاشت (سانتی متر) |
|---|---|---|---|
| ۵۰ هزار بوته | ۵/۱۵ $^{a}$ | ۱۴/۷۴ $^{a}$ | ۲۹/۲۲ $^{a}$ |
| ۷۰ هزار بوته | ۴/۱۵ $^{ab}$ | ۱۱/۲۰ $^{b}$ | ۲۴/۵۸ $^{b}$ |
| ۹۰ هزار بوته | ۳/۲۵ $^{b}$ | ۷/۳۸ $^{c}$ | ۱۸/۶۵ $^{c}$ |

میانگین های دارای حروف مشابه در ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

**اثر پسماند گندم بر عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان**

عملکرد دانه آفتابگردان تحت تاثیر مقادیر مختلف پسماند گندم قرار گرفت، تفاوت آماری (در سطح یک درصد) بین تیمارها مشاهده گردید (جدول ۸)؛ بالاترین عملکرد دانه آفتابگردان به تیمار ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار پسماند گندم تعلق داشت؛ و پایین ترین عملکرد دانه متعلق به تیمار بدون پسماند بود (جدول ۹).

افزایش عملکرد دانه در تیمارهای ۲۵۰۰، ۳۷۵۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار پسماند به ترتیب ۲۹/۸۶، ۲۳/۵۱ و ۱۹/۹۰ درصد نسبت به تیمار بدون پسماند گندم بودند. به نظر می‌رسد که کاهش تعداد و فاکتورهای رشدی علف‌های‌هرز باعث فراهم شدن رشد بهتر آفتابگردان در طول فصل این گیاه در تیمارهای بیش از ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار پسماند گندم شده و در نهایت به افزایش عملکرد دانه ختم می‌گردد. Ngouagio & Mennan (2005) نتیجه گرفتند سیستم کشت خیار را می‌توان با گیاهان پوششی زمستانه و بهاره از قبیل چاودار و سودان گراس بهبود داد. افزایش وزن خشک انگور در استفاده از گیاه پوششی در حدود ۲ برابر نسبت به تیمار تداخل با علف‌هرز گزارش شد (Bordelon & Weller. 1997) که با نتیجه این آزمایش مطابقت دارد.

**اثر تراکم گیاهی بر عملکرد و اجزاء عملکرد آفتابگردان**

عملکرد دانه آفتابگردان تحت تأثیر تراکم‌های مختلف قرار گرفت و بین تیمارها اختلاف معنی دار وجود داشت (در سطح یک درصد) (جدول ۸). عملکرد دانه آفتابگردان در تراکم‌های ۷۰ و ۹۰ هزار بوته در هکتار در یک گروه آماری بودند و در تراکم ۵۰ هزار بوته در هکتار در پایین‌ترین میزان خود بود (جدول ۱۰). میزان افزایش عملکرد دانه آفتابگردان با افزایش تراکم گیاهی به ترتیب ۲۳/۴۲ و ۳۱/۷۳ درصد بود. برخی محققین علت افزایش عملکرد ذرت در تراکم‌های بالاتر را جذب بیشتر تشعشعات توسط تاج پوشش گیاهی بیان کردند (Tharp & Kells. 2001). نتیجه این آزمایش با نتیجه آزمایشReddy(2002)؛ Tharp & Kells(2001)؛ Murphy et al., (1996) مطابقت دارد.

جدول ۸- میانگین مربعات حاصل از پسماندگندم و تراکم آفتابگردان بر عملکرد دانه، وزن هزار دانه و قطر طبق آفتابگردان.

| منابع تغیرات | درجه آزادی (df) | عملکرد دانه | وزن هزار دانه | قطر طبق |
|---|---|---|---|---|
| بلوک | ۲ | ۱۱۳۶۴۸/۱۰ ** | ۴۳/۳۸ ns | ۴۳/۳۹ ns |
| پسماند | ۵ | ۶۸۷۴۰/۲۰ ** | ۸۰/۶۰ ** | ۳۶/۲۵ ** |
| تراکم | ۲ | ۳۰۰۵۵۱/۸۰ ** | ۲۷/۴۷ ns | ۲/۵۳ ns |
| اثر متقابل | ۱۰ | ۱۳۹۰۷/۷۲ ns | ۶۲/۵۲ * | ۴/۱۱ ns |
| خطا | ۳۴ | ۱۶۶۲۲/۳ | ۲۷/۵ | ۴/۷ |
| کل | ۵۳ | | | |

** و * و به ترتیب در سطح ۱ و ۵ درصد معنی دار هستند، ns تفاوت معنی دار نیست.

جدول ۹- اثر سطوح مختلف پسماند گندم بر میانگین عملکرد دانه، وزن هزار دانه و قطر طبق آفتابگردان.

| میزان پسماند (کیلوگرم در هکتار) | عملکرد دانه ( کیلو گرم در هکتار) | وزن هزار دانه ( گرم) | قطر طبق (سانتی متر) |
|---|---|---|---|
| ۰ | ۵۷۰/۲۸ c | ۵۲/۷۳ c | ۱۷/۲۴ b |
| آتش زدن | ۶۲۵/۵۳ bc | ۵۱/۶۶ c | ۱۷/۶۴ b |
| ۱۲۵۰ | ۶۵۸/۱۲ bc | ۵۳/۰۲ bc | ۱۷/۷۳ b |
| ۲۵۰۰ | ۸۱۳/۱۱ a | ۵۸/۲۲ ab | ۲۱/۴۴ a |
| ۳۷۵۰ | ۷۴۵/۵۴ ab | ۵۸/۶۸ a | ۲۱/۲۸ a |
| ۵۰۰۰ | ۷۱۱/۹۷ ab | ۵۵/۷۹ abc | ۲۰/۷۷ a |

میانگین های دارای حروف مشابه در هرستون بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند

جدول ۱۰- اثر سطوح مختلف تراکم گیاه زراعی بر میانگین عملکرد دانه، وزن هزار دانه و قطر طبق آفتابگردان.

| میزان تراکم آفتابگردان (در هکتار) | عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) | وزن هزار دانه (گرم) | قطر طبق (سانتی متر) |
|---|---|---|---|
| ۵۰ هزار بوته | ۵۴۶/۹۲ b | ۵۳/۶۴ a | ۱۹/۰۲ a |
| ۷۰ هزار بوته | ۷۱۴/۱۹ a | ۵۵/۳۷ a | ۱۹/۲۸ a |
| ۹۰ هزار بوته | ۸۰۱/۱۶ a | ۵۶/۰۳ a | ۱۹/۷۶ a |

میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

نتایج این آزمایش نشان می دهد که حداقل ۲۵۰۰ کیلوگرم پسماند گندم به همراه تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار آفتابگردان در مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز برای کاهش رشد آنها و افزایش رشد و عملکرد آفتابگردان می‌توان بهره گرفت. با توجه به خطرات زیست محیطی و همچنین مساله بروز مقاومت به علف‌کش‌ها می‌توان از متغیرهائی مثل، پسماند گندم و تراکم محصول که در اختیار کشاورز است در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز استفاده کرد.

## REFERENCES


1. Abdul- Baki, A. A., & Teasdale, J. R. (1993). A no-tillage tomato production system using hairy vetch and subterranean clover mulches. *Hort Sci*, 28, 106- 108.
2. Aghaalikhani, M., & Rahimian mashhadi, H. (2006). *Dynamics of weed populations*. University of Tehran Press. 432 pp.
3. Ateh, C. M., &. 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.
4. Bordelon, B. P., & Weller, S. C. (1997). Preplant cover crops affects weed and vine growth in first-year vineyards. *Hort Sci*, 32, 1040-1043.
5. Bottenberg, H., J. Masiunas, C. Eastman, & Eastburn, D. M. (1997). The impact of rye cover crops on weeds, insects, and diseases in snap bean cropping systems. *Journal of Sus Agri*, 9, 131- 155.
6. FAO. (2010). http://www.fao.org. Accessed April 18, 2010.
7. Khajehpor, M. R. (2006). *Industry crop*. University of Isfahan Press. 571 pp.
8. Lemerle, D., Verbeek, B., Cousens, R. D., & Coombes, N. E. (1996). The potential for selecting wheat varieties strongly competitive against weeds. *Weed Res*, 36, 505- 513.
9. Liebman, M., Mohler, CH. L. & Staver, CH. P. (2004). *Ecological management of agricultural weeds*. Cambridge University Press. PP. 210- 268.
10. Moore, M. J., Gillespie, T. J., & Swanton, C. J. (1994). Effect of cover crop mulches on weed emergence, weed biomass, and soybean (*Glycine max*) development. *Weed Tech*, 8, 512- 518.
11. Moyer, J. R., Roman, E. S., Lindwall, C. W., & Blackshaw, R. E. (1994). Weed management in conservation tillage system for wheat production in north and South America. *Crop Prot*, 4, 243- 259.
12. Murphy, S. D., Yakubu, Y. S., Weise, F., & Swanton, C. J. (1996). Effect of planting patterns and inter-row cultivation on competition between corn (*Zea mays*) and late emerging weeds. *Weed Sci*, 44, 856-870.
13. Ngouagio, M., & Mennan, H. (2005). Weed populations and pickling cucumber (*Cucumis sativus*) yield under summer and winter cover crop systems. *Crop Prot*, 24, 521- 526.
14. Ngouagio, M., Mcgiffen Jr, M. E., & Hutchinson, C. M. (2003). Effect of cover crop and management system on weed populations in lettuce. *Crop Prot*, 22, 57- 64.
15. Olsen, O., Kristensen, L., Weiner, J., & Griepent Rog, H. W. (2005). Increased density and spatial uniformity increase weed suppression by spring wheat. *Weed Res*, 45, 316- 321.
16. Rashed mohassel, M. H., Najafi, M., & Akbarzadeh, M. D. (2001). *Weed biology & management*. Ferdowsi University Press. 404 pp.
17. Rastegar, M. A. (2005). *Pruducion of industry crop*. Bahremand Perss. 479 pp.
18. Reader, R. J. (1991). Control of seedling emergence by ground cover: A potential mechanism involving

seed predation. *Canadian J. Bot*, 69, 2084-2087.
19. Reddy, K. N. (2001). Effects of cereal and legume cover crop residues on weeds, yield, and net return in soybean (*Glycine max*). *Weed Tech*, 15, 660- 668.
20. Reddy, K. N. (2002). Weed control economic comparisons in soybean plantinig systems. *J. Sust. Agri*, 21, 21- 35.
21. Reddy, K. N. (2003). Impact of rye cover crop and herbicides on weeds, yield, and net return in narrow-row transgenic and conventional soybean (*Glycine max*). *Weed Tech*, 17, 28- 35.
22. Samrajeewa, K. B. D. P., Horiuchi, T., & Oba, S. (2006). Finger millet (*Eleucine corocana* L. Gaertn) as a cover crop on weed control, growth and yield of soybean under different tillage systems. *Soil & Tillage Res*, 90, 93- 96.
23. Shrestha, A., Rajcan, I., Cttandler, K., & Swanton, C. J. (2001). An integrated weed management strategy for glufosinate- resistant corn (*Zea mays*). *Weed Tech*, 15, 517-522.
24. Tharp, B. E., & Kells, J. J. (2001). Effect of glufosinate- resistant corn (*Zea mays*) population and row spacing on light interception, corn yield, and common lambsquarters (*Chenopodium album*) growth. *Weed Tech*, 15, 413- 418.
25. Teasdale, J. R. (1993). Interaction of light, soil moisture, and temperature with weed suppression by hairy vetch residue. *Weed Sci*, 41, 46- 51.
26. Teasdale, J. R., & Mohler, C. L. (2000). The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. *Weed Sci*, 48, 385- 392.
27. Teasdale, J. R. (1995). Influence of narrow/ high population corn (*Zea mays*) on weed control and light transmittance. *Weed Tech*, 9, 113- 118.
28. Teasdale, J. R., & Daughtry, C. S. T. (1993). Weed suppression by live and desiccated hairy veth (*Vicia villosa*). *Weed Sci*, 41, 207- 212.
29. Teasdale, J. R., Beste, C. E., & Potts, W. E. (1991). Response of weeds to tillage and cover crop residue. *Weed Sci*, 39, 195- 199.
30. Teasdale, J. R., Pillai, P., & Collins, R. T. (2005). Synergism between cover crop residue and herbicide activity on emergence and early growth of weeds. *Weed Sci*, 53, 521- 527.
31. Tollenaar, M., Dibo, A. A., Aguilera, A., Weise, S. F. & Swanton, C. J. (1994). Effect of crop density on weed interference in maize. *Agronomy Journal*, 86, 591- 594.
32. Vidal, R. A., & Bauman, T. T. (1996). Surface wheat (*Triticum aestivum*) residues, gaint foxtail (*Setaria faberi*), and soybean (*Glycine max*) yield. *Weed Sci*, 44, 939- 943.
33. Williams, M. M., Morrensen, D. A., & Doran, J. W. (1998). Assessment of weed and crop fitness in cover crop residues for integrated weed management. *Weed Sci*, 46, 595- 603.
34. Willis, W. O., Larson, W. E., & Kirkham, D. (1957). Corn growth as affected by soil temperature and mulch. *Agron J*, 49, 323- 328.