مجله دانش علف‌های‌هرز

مجله دانش علف‌های‌هرز ایران ۵ (۱۳۸۸) ۱۰۵- ۹۱

بهینه سازی میزان پسماند گندم و تراکم آفتابگردان در کنترل علف‌های‌هرز و رشد گیاه زراعی به روش آنالیز پاسخ سطح

مجتبی حسینی[۱]، غلامرضا زمانی*[۲]، مسعود خزاعی[۲]، حسن علیزاده[۳] و سید وحید اسلامی[۲]

به ترتیب ۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز دانشگاه بیرجند ۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه بیرجند ۳- گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران.

تاریخ دریافت:۵ ۸۹/۱/۱

تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۱۵

چکیده:

در کشاورزی ارگانیک استفاده از پسماند گیاهی همراه با تراکم بالای گیاه زراعی از طریق سرکوب علف‌های‌هرز تأثیر بسزایی در افزایش رشد گیاه دارد. برای به دست آوردن بهترین میزان پسماند گندم و تراکم آفتابگردان آزمایشی در سال زراعی ۸۷-۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند واقع در امیر آباد به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: ۵ میزان مختلف پسماند گندم شامل صفر، ۱۲۵۰، ۲۵۰۰، ۳۷۵۰، ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار و سه تراکم آفتابگردان شامل ۵۰، ۷۰ و ۹۰ هزار بوته در هر هکتار نتایج این آزمایش نشان داد بیشترین رشد گیاه زراعی و عملکرد دانه در تراکم ۷۰ هزار بوته و میزان ۳ هزار کیلو پسماند در هکتار بدست آمده است که در همین مقادیر، رشد علف هرز در کمترین مقدار خود بوده‌است. افزایش تراکم و پسماند به بیشتر از این مقادیر تأثیری در رشد گیاه زراعی نداشته و حتی در مواردی باعث کاهش رشد گیاه زراعی گردیده است.

واژه‌های کلیدی: پسماند، تراکم، سرکوب علف هرز، آنالیز پاسخ سطح.

* Correspondence to: grz1343@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه:

در نظام کشاورزی آلی برای گیاهان ردیفی، از مالچ به منظور مهار علف‌های هرز، حفاظت، حاصلخیزی و بهبود کیفیت خاک استفاده می‌شود (Koochecki *et al.*, 2001؛ Wilhelm 1986 Glab & Kulig, ؛ Boquet *et al.*, 2004[a] ؛ Teasdale, 2003؛*et al.*, 2008). زیست توده گیاه پوششی از طریق رقابت و دگرآسیبی از رشد علف‌های‌هرز جلوگیری می‌کند(Rashed Mohassel & Husseini, 2007). Moore *et al* (1994) نشان دادند مالچ گیاه پوششی چاودار (*Secale cereale*) و گندم (*Triticum aestivum*) وزن خشک تاج خروس (*Amaranthus retroroflexus*) را به ترتیب ۸۷ و ٦۸ درصد نسبت به زمین بدون گیاه پوششی کاهش دادند. مالچ گیاهان پوششی زنده، ۷۸ درصد نسبت به تیمار شاهد باعث کاهش ظهور گیاه‌چه شد. همچنین سلمه تره (*Chenopodium album* L.) نیز در زمین بدون گیاه پوششی بیشترین ظهور را داشت. Williams *et al*., (1998). دریافتند پسماند گندم و چاودار ۳ و ۵ هفته پس از کاشت سویا (*Glycine max*) به ترتیب ۳۸ تا ۷۱ درصد و ۳۷ تا ۹۷ درصد باعث کاهش تاج پوشش تاج خروس و ارزن دم روباهی (*Setaria faberi*) شدند. در سیستم شخم کاهشی بعد از اینکه گیاهان پوششی از بین رفتند، پسماند آنها در سطح خاک باقیمانده که می‌تواند باعث سرکوب علف‌های‌هرز شود، که این کاهش به طور نمایی به وزن خشک پسماند و دیگر خصوصیات آن باز می‌گردد (Masiunas *et al.*, 1997؛ Teasdale & Mohler, 2000؛ Ngouagio & Mennan, 2005). Teasdale *et al*., (1991) اظهار داشتند پوشش ۹۷ درصد خاک توسط چاودار و ماشک (*Vicia villosa*) موجب کاهش تراکم علف‌هرز به میزان ۷۵ درصد گردید در حالیکه پوشش کمتر از ٤۲ درصد سطح خاک تأثیری در کاهش تراکم علف‌های‌هرز نداشت. Vidal & Bauman (1996) نیز نتیجه گرفتند برای ۵۰ درصد کاهش تراکم ارزن دم روباهی حداقل ٦ تن در هکتار پسماند گندم مورد نیاز است. Hudu *et al.*, (2002) در آزمایش دوساله خود مشاهده کردند که میزان‌های ۷/۵، ۱۰ و ۱۲/۵ تن مالچ در هکتار در مقایسه با میزان ۲/۵ ، ۵ تن در هکتار و تیمار شاهد بدون مالچ به طور معنی‌داری باعث کاهش رشد علف‌های‌هرز شدند (در سطح ۵ درصد). با افزایش میزان پسماند ماشک بیش از ٦۰۰۰ گرم در مترمربع ظهور گیاهچه ٤ گونه علف‌هرز شامل سلمه‌تره، ارزن‌دم‌روباهی، تاج‌خروس و گاوپنبه (*Abutilon theophrasti*) به طور معنی‌داری کاهش یافت. Teasdale *et al.*, (2005) گزارش کردند با افزایش میزان پسماند ماشک و میزان‌های پائین‌تر متولاکلر سبز شدن تاج-خروس شدیداً کاهش یافت. برای مثال میزان ۵۰۰ گرم در متر مربع پسماند ماشک به تنهایی ۱۳ درصد کاهش، استفاده از ۱۰ گرم در هکتار متولاکلر به تنهایی باعث ۱٦ درصد و استفاده هر دو با هم باعث ۸٦ درصد کاهش سبز شدن تاج‌خروس شدند.

افزایش و کاهش عملکرد گیاهان زراعی در سیستم‌های همراه با مالچ گزارش شده است. عملکرد سویا در پسماند گندم و شاهد بدون علف‌هرز مشابه بودند (Vidal & Bauman, 1996). عملکرد کل میوه بارارپسند گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum*) در کرت‌های همراه با مالچ نسبت به کرت‌های بدون مالچ بیشتر بود. عملکرد گوجه‌فرنگی با افزایش مالچ تا حد ۷/۵ تن در هکتار بیشتر شد و بعد از آن افزایش معنی-داری در عملکرد با افزایش مالچ دیده نشد (Hudu *et al* ., 2002 ؛ Akintoye *et al* ., 2005). Ateh & Doll (1996) اظهار داشتند استفاده از مالچ زنده چاودار در کشت سویا می‌تواند موجب مهار مناسب علف‌های‌هرز بدون کاهش عملکرد سویا شود اما در شرایطی که تراکم علف‌های‌هرز وتداخل چاودار در حداقل مقدار و رطوبت نیز مناسب باشد. عملکرد سویا در تیمارهای از بین بردن چاودار ۲ هفته قبل از کاشت نسبت به از بین بردن چاودار در زمان کاشت، بیشتر بود. استقرار سویا در این تیمار (از بین بردن در زمان کاشت)، ۳۲ تا ٤۵ درصد پایین‌تر نسبت به شخم سنتی و در نتیجه کاهش عملکرد در تیمار مذکور گردید. به علاوه میزان بالای پسماند نیز باعث کاهش

Archive of SID

www.SID.ir

استقرار گیاهچه سویا شد (Reddy, 2001 ؛ Lieble *et al.*, 1992). نتایج مشابهی از کاهش ظهور ذرت در گیاه پوششی ماشک (Teasdale, 1993) کاهش جوانه‌زنی، رشد و عملکرد لوبیا سبز در پسماند چاودار و شبدر زیر زمینی (Bottenberg *et al.*, 1997)؛ کاهش رشد اولیه پنبه در میزان بالای پسماند گندم و ماشک در برابر میزان کم آنها (Nyakatawa *et al.*, 2000 ؛Boquet *et al.*, 2004[b]) و کاهش عملکرد دانه ذرت در تیمار ۷۵ و ۱۰۰ درصد در مقایسه با تیمارهای ۲۵ و ۵۰ درصد (از ۵ تن در هکتار) پسماند گندم (Bahrani *et al.*, 2006) گزارش شدند.

تغییر تراکم گیاهی و عرض کاشت تاکتیک‌های بسیار مهمی در سیستم مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز محسوب می‌شوند (Swanton & Weise, 1991). این عملیات‌ها منتج به بسته شدن سریع‌تر تاج پوشش گیاهی و در نتیجه کوتاه شدن پنجره رقابت گیاه زراعی علف‌هرز می‌شود (Teasdale, 1995 ؛ *et al.*, Shrestha 2001). Tollenaar *et al.*, (1994) نتیجه گرفتند با افزایش تراکم ذرت وزن خشک علف‌های‌هرز کاهش می‌یابد. Teasdale (1995) نیز گزارش کرد با افزایش تراکم ذرت حتی در صورت عدم کاربرد علف‌کش کاهش رشد علف‌های‌هرز را بدنبال خواهند داشت. در آزمایش Murphy *et al.*, (1996) ردیف‌های باریک و افزایش تراکم ذرت به طور معنی داری وزن خشک علف‌های‌هرز دیر جوانه زده شده را کاهش دادند. آنها مشاهده کردند که با افزایش تراکم ذرت از ۷ به ۱۰ بوته در متر مربع جذب تشعشعات فعال فوستنزی در مخلوط گونه‌های علف‌های‌هرز زیر تاج پوشش گیاهی ذرت کاهش می‌یابد Norsworthy & Oliver (2002) نیز گزارش کردند با افزایش تراکم سویا از ۲٤۷۰۰۰ بوته در هکتار به ۷۲۹۰۰۰ بوته در هکتار جذب تشعشعات فعال فوستنزی در علف‌هرز سسبانیا (*Sesbania exaltata*) از ۳۵ درصد به ۱٤ درصد تقلیل یافت. آنها همچنین نتیجه گرفتند که در هنگام مصرف علف کش گلایفوسیت در مرحله دو برگی سویا با افزایش تراکم گیاه زراعی کنترل سسبانیا و سیب زمینی شیرین (*Ipomea lacunosa*) به ترتیب از ٦۰ به ۹۱ درصد افزایش یافت. در این آزمایش میزان بذر تولیدی در علف‌هرز سیب‌زمینی شیرین در پایین‌ترین تراکم سویا بیش از یک میلیون بذر در هکتار بود که با افزایش تراکم سویا تولید بذر در این علف‌هرز ۵۷ درصد کاهش یافت. کاهش ۵۸ درصدی وزن خشک سلمه تره و تولید بذر در این گیاه با افزایش تراکم ذرت بیش از ۷۲۹۰۰ بوته در هکتار توسط (Tharp & Kells, 2001) گزارش شد. Shrestha *et al.*, (2001) گزارش کردند که تراکم‌های بیشتر ذرت باعث کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز می‌شود. (2002) Reddy نشان داد در ردیف‌های باریک- تراکم بالای سویا کاهش وزن خشک علف‌هرز ٦۵ و ۷۸ درصد به ترتیب نسبت به ردیف متوسط- تراکم متوسط و ردیف پهن- تراکم کم خواهد شد. Tetio- Kagho & Gardner (1988) افزایش جذب تشعشعات فعال فتوسنتزی را با افزایش تراکم کاشت ذرت گزارش کردند. آنها نیز ذکر کردند این تشعشعات که توسط تاج پوشش گیاه جذب می‌شود بر رشد و عملکرد دانه ذرت ضروری است. Murphy *et al.*, (1996) مشاهده کردند با افزایش تراکم ذرت از ۷ به ۱۰ بوته در متر مربع شاخص سطح برگ ذرت به طور معنی داری افزایش یافت. نتیجه مشابهی از افزایش عملکرد ذرت با افزایش تراکم گیاهی توسط Tharp & Kells (2001) گزارش شد. Oliver (2002) & Norsworthy گزارش کردند با افزایش تراکم سویا از ۲٤۷۰۰۰ به ۷۲۹۰۰۰ بوته در هکتار عملکرد سویا ٤۱٦ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت. Reddy (2002) نیز نتیجه گرفت عملکرد در ردیف باریک-تراکم بالای سویا نسبت به ردیف متوسط- تراکم متوسط و ردیف پهن- تراکم کم به ترتیب ۸ و ۲۷ درصد بیشتر بود.

افزایش تراکم در گوجه‌فرنگی نیز باعث شد که شاخص‌های رشد این گیاه بطور معنی داری افزایش یابد (Agele *et al.*, 1999). در آزمایش Barros *et al.*, (2004) اختلاف معنی‌داری بین تراکم‌های مختلف آفتابگردان (*Helianthus annus* L.) دیده شد. بیشترین عملکرد در تراکم حد واسط بود اما تداوم سطح

Archive of SID

www.SID.ir

برگ بین ظهور گلدهی تا گلدهی کامل با افزایش تراکم آفتابگردان از ۱/۷ بوته در متر مربع به ٤/٦ متر مربع بیشترین بود.

با توجه به اهمیت تعیین میزان مطلوب پسماند و تراکم گیاهان زراعی در کنترل علف‌های‌هرز و عدم اطلاعات کافی از مدیریت آنها بر روی رشد علف‌های‌هرز و رشد گیاه زراعی این آزمایش به منظور بررسی بهینه سازی میزان پسماند گندم و تراکم‌های مختلف آفتابگردان بر رشد علف‌های‌هرز و رشد گیاه زراعی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها:

این آزمایش در سال ۱۳۸٦ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند واقع در عرض جغرافیایی ٥٦َ و ۳۲° طول جغرافیایی ۱۳َ و ٥۹° و ارتفاع ۱٤۸۰متر از سطح دریا انجام شد. بر طبق آزمون خاک بافت آن لومی و ساختمان توده‌ای تعیین شد. درصد اجزاء بافت خاک شامل ۲۵ درصد رس، ۳۲ درصد سیلت و ٤۳ درصد شن بود. pH خاک ۷/٤ و قابلیت هدایت هیدرولیکی آن ۱۵/٦ دسی زیمنس بر متر و وزن مخصوص ظاهری خاک ۱/٦ گرم بر سانتی متر مکعب بود. این مطالعه به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: ۵ میزان مختلف پسماند گندم که شامل صفر، ۱۲۵۰،۲۵۰۰، ۳۷۵۰ و۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار و سه تراکم آفتابگردان که شامل ۵۰ ،۷۰ و۹۰ هزار بوته در هر هکتار بود. در این آزمایش هر کرت از ٦ خط کاشت با طول ٦ متر و فاصله ردیف ۷۰ سانتی‌متر از یکدیگر تشکیل شدند.

آماده سازی بستر بذر بعد از برداشت گندم انجام شد. میزان-های مختلف پسماند گندم داخل کرت‌های ٦×٤/۲ متری تفکیک شده با خاک مخلوط شدند و سپس کاشت به صورت خشکه کاری انجام شد. بذور آفتابگردان(رقم آرماویروسکی) را با تراکم بیشتر کشت گردید. بعد از سبز شدن گیاهچه در مرحله ۳تا٤ برگی و تا رسیدن به تراکم مورد نظر تنک شدند به طوریکه در نهایت پس از انجام تنک فواصل روی ردیف برای بوته‌های آفتابگردان در تراکم ۵۰ هزار(۲۹ سانتی‌متر)، ۷۰ هزار(۲۰سانتی‌متر) و۹۰ هزار(۱٦سانتی‌متر) در نظر گرفته شد. در هفته‌های ۳، ٦ و ۹ پس از کاشت بوسیله کوادراتهای ۰/۰۹ متر مربع در هر کرت به صورت تصادفی از علف‌های هرز نمونه برداری شد. وزن خشک، تراکم علف هرز، ارتفاع علف هرز به تفکیک گونه و سطح برگ هر کدام از گونه ها اندازه گیری شدند(Reddy, 2001 ؛Ateh & Doll, 1996). نمونه-برداری از گیاه زراعی نیز در هفته‌های ۳، ٦ و ۹ پس از کاشت به طور تصادفی و تخریبی، ۳ بوته با رعایت اثرات حاشیه‌ای از زمین کف‌بر شده و پس از قرار دادن در گونی و برچسب گذاری، به آزمایشگاه منتقل شدند. ارتفاع بوته‌ها از پایین‌ترین قسمت تا مریستم انتهایی اندازه‌گیری شدند. جهت توزین وزن خشک گیاه، نمونه‌ها به مدت ٤۸ ساعت و در دمای ۷۲ درجه سانتیگراد در آون الکتریکی نگهداری شده سپس اقدام به توزین آنها شد.

در انتهای فصل رشد از هر کرت سطحی معادل با ۳ متر مربع گیاه آفتابگردان برداشت کرده (تعداد بوته های برداشت شده در تراکم ۵۰ هزاربوته در هکتار ۱۷ عدد، در تراکم ۷۰ هزار بوته در هکتار ۲۵ عدد و برای تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار ۳۲ گیاه بودند) عملکرد بیولوژیک، عملکرد اقتصادی، شاخص برداشت، وزن هزاردانه و قطر طبق اندازه گیری گردیدند.

پس از جمع‌آوری داده‌ها، به منظور بررسی پاسخ رشد علف‌های هرز به افزایش همزمان پسماند گندم و تراکم آفتابگردان و تعیین حد مطلوب آنها، تجزیه داده‌ها با استفاده از روش آنالیز پاسخ سطح در نرم افزار SAS انجام شد. فرمول مدل به شکل روبرو می‌باشد: $z=a+bx+cx2+dy+ey2+f\,xy$

که در آن Z متغیر پاسخ (رشد محصول و علف هرز) ، x,y متغیرهای مستقل(تراکم و پسماند) و b,a,... ضرایب

Archive of SID

www.SID.ir

برای ترسیم منحنی عکس‌العمل رشد علف هرز و آفتابگردان به افزایش همزمان پسماند و تراکم نیز از نرم‌افزار Statistica استفاده شد.

نتایج و بحث :

پاسخ زیست توده علف‌های هرز به پسماند و تراکم در طول فصل رشد:

جدول ۱ برآورد پارامترهای آنالیز پاسخ سطح برای زیست توده علف هرز نسبت به پسماند گندم و تراکم آفتابگردان را نشان می دهد. همان‌طوری که مشاهده می‌شود ضرایب مربوط به تراکم در هر سه نوبت نمونه‌برداری انجام شده معنی‌دار نشده‌است. ضرایب پسماند نیز در سه هفته پس از کاشت معنی‌دار نبوده و در ٦ و ۹ هفته پس از کاشت معنی‌دار بوده‌است. به نظر می‌رسد یکی از دلایل عدم وجود معنی داری ضریب پسماند در هفته سوم پس از کاشت عدم وجود تداخل بین گیاه زراعی و علف‌هرز باشد. اثر متقابل تراکم و پسماند نیز در سه هفته پس از کاشت معنی‌دار نبوده است، در ٦ و ۹ هفته پس از کاشت معنی‌دار بوده.این نتایج نشان می‌دهد که پسماند و نیز اثر متقابل پسماند × تراکم تأثیری معنی‌داری در کاهش رشد علف‌های هرز داشته‌اند.

پاسخ زیست توده علف هرز به تراکم آفتابگردان و پسماند گندم در ۳ ، ٦ و ۹ هفته پس از کاشت بترتیب در اشکال ۱ و ۲ و ۳ نشان داده شده است.

همانطوریکه در شکل ۱ مشاهده می شود در ابتدای فصل با وجود معنی دار نشدن ضریب پسماند، با افزایش پسماند زیست توده علف های هرزکاهش می یابد و در یک میزان ثابت پسماند افزایش تراکم تأثیری در کاهش زیست توده علف هرز در این مرحله ندارد. به نظرمی‌رسد که از دلایل عدم تاثیر افزایش تراکم بر میزان زیست توده علف‌های‌هرز در این مرحله بسته نشدن کانوپی گیاه زراعی باشد.

جدول ۱: برآورد پارامترهای (اشتباه معیار پارامترها داخل پرانتز) آنالیز پاسخ سطح برای رشد علف هرز نسبت به تراکم آفتابگردان و پسماند گندم در ۳، ٦ و ۹ هفته پس از کاشت

Table 1. Estimated parameters (SE) of surface response analysis for the weed growth in response to sunflower density and wheat residue at 3, 6 and 9 weeks after planting

9 week After Planting		6 week After Planting		3 week After Planting		
t	Estimate	t	Estimate	t	Estimate	Parameter
4.1 **	611.4 (150.3)	1.71ns	465.89 (272.39)	1.19 ns	23.2 (19.41)	Intercept
-8.4 **	-0.1 (0.02)	-4.1 **	-0.1 (0.03)	-1.2 ns	-0.003 (0.0024)	R
-1.9 ns	-0.008 (0.004)	-0.4 ns	-0.003 (0.0000)	-0.6 ns	-0.0003 (0.00056)	D
5.9 **	0.00001 (0.0000022)	2.7 *	0.00001 (0.0000)	1.2 ns	0.0000003 (2.90E-07)	R*R
4.2 **	0.0000008 (0,0000)	2.1 *	0.0000007 (0.0000)	-0.6 ns	-0.0000001 (0.0000)	R * D
3.09E-8ns	1 (0.0000)	-0.1 ns	-4.8E-9 (0.0000)	0.6ns	2.60E-09 (0.0000)	D*D

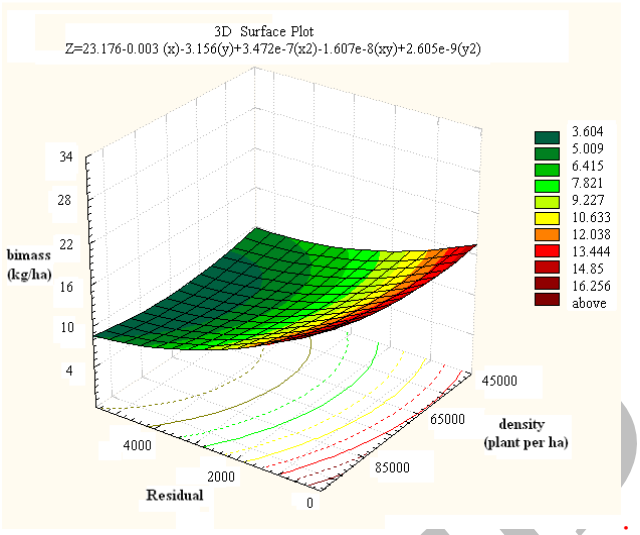
ns: non significant difference; * and **: significant difference at 5 & 1%, respectively.
R: Residue and D: Density

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

R: پسماند و D: تراکم

Archive of SID

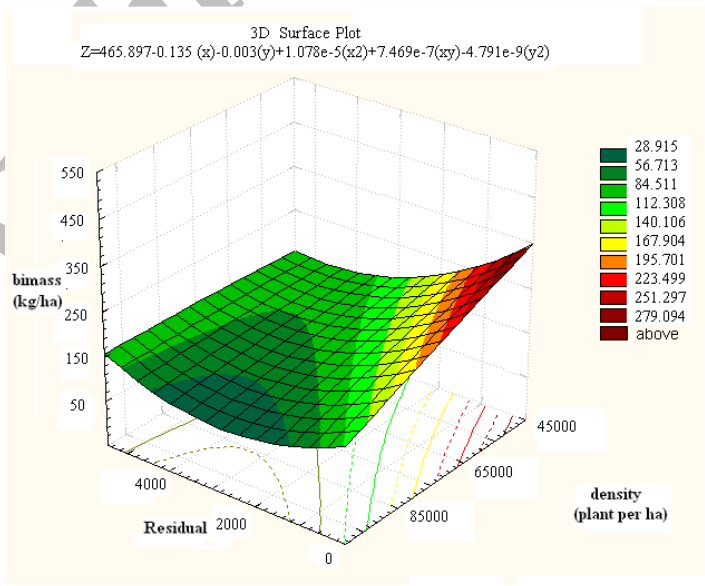
www.SID.ir



شکل ۱- پاسخ زیست توده علف‌هرز به افزایش پسماند گندم و تراکم آفتابگردان سه هفته پس از کاشت

Figure 1. Weed biomass response to increasing wheat residue and sunflower density at 3 weeks after planting.

در شکل ۲ و ۳ مشاهده می شود که در این مراحل پاسخ زیست توده علف هرز به افزایش پسماند از منحنی خط تبعیت می کند و در یک میزان ثابت پسماند، افزایش تراکم نیز باعث کاهش زیست توده علف هرز شده است و این تأثیر در میزان کم پسماند بیشتر بوده است. بیشترین کاهش زیست توده علف هرز در حدود ۳ هزارکیلو پسماند و تراکم ۹۰-۷۵ هزار بوته در هکتار می باشد. با افزایش پسماند بیشتر از این مقدار زیست توده علف های هرز افزایش می یابد. افزایش پسماند به مقادیر بالاتر از این حد از طریق کاهش بیومس گیاه زراعی باعث افزایش زیست توده علف‌های‌هرز شده است.

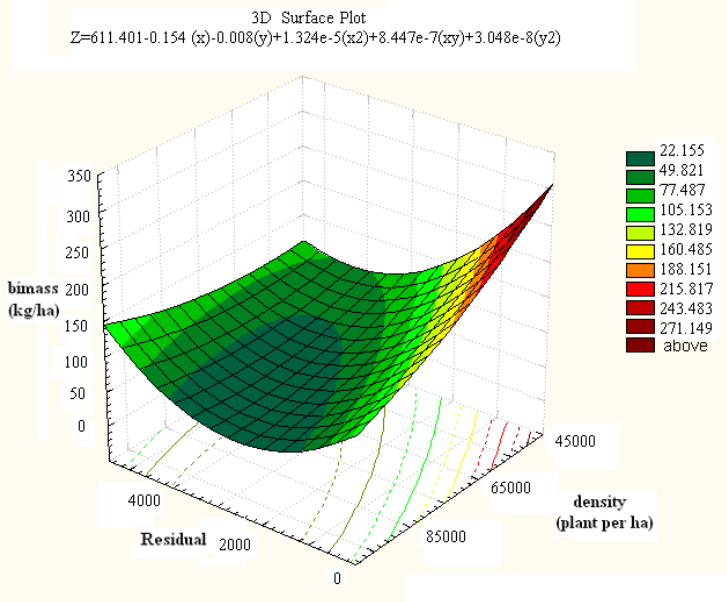


شکل ۲- پاسخ زیست توده علف هرز به افزایش پسماند گندم و تراکم آفتابگردان شش هفته پس از کاشت

Figure 2. Weed biomass response to increasing wheat residue and sunflower density at 6 weeks after planting.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- پاسخ زیست توده علف هرز به افزایش پسماند گندم و تراکم آفتابگردان نه هفته پس از کاشت

Figure 3. Weed biomass response to increasing wheat residue and sunflower density at 9 weeks after planting.

اشکال ۱ تا ۳ نشان می دهد که در ابتدای فصل رشد افزایش پسماند بیش از تراکم در سرکوب علف هرز مؤثر بوده است که این احتمالاً بعلت رشد کم گیاه زراعی و بسته نشدن تاج پوشه در ابتدای فصل رشد بوده است. در مراحل بعدی رشد بتدریج سهم افزایش تراکم در سرکوب عف هرز افزایش یافته است و پسماند خصوصا در تراکم های بالا نقش کمی در سرکوب علف های هرز داشته است، بطوری که در نه هفته پس از کاشت افزایش پسماند به بیش از ٤ هزار کیلو در هکتار باعث افزایش رشد علف هرز شده است. البته در تراکم های پایین پسماند نقش بیشتری داشته است. (2005) Teasdale *et al.*, بیان داشتند با افزایش میزان پسماند ماشک بیش از ٦۰۰۰ گرم در مترمربع ظهور گیاهچه ٤ گونه سلمه‌تره، ارزن‌دم‌روباهی، تاج‌خروس و گاوپنبه به طور معنی‌داری کاهش یافتند. همچنین Teasdale & Mohler (2000) Ngouagio *et al.*,(2003) بیان داشتند سرکوب علف‌های‌هرز با تولید وزن خشک گیاه پوششی همبستگی دارد. اولین نتیجه از وزن خشک بالاتر گیاه پوششی،پوشش بیشتر سطح خاک بوسیله پسماند که می تواند اثر منفی بر جوانه زنی و به شکل فیزیکی جلوگیری از ظهور گیاهچه علف‌های‌هرز شوند (Teasdale *et al.*,1991). نتیجه این آزمایش با آزمایش Teasdale *et al.*, (2005) مطابقت دارد. 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 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).

Archive of SID

www.SID.ir

Tollenaar *et al* (1994) بیان داشتند که افزایش تراکم گیاه ذرت باعث افزایش قدرت رقابتی ذرت با علف‌های‌هرز می‌شود. افزایش تراکم کاشت منتج به بسته شدن سریع‌تر تاج پوشش گیاهی و در نتیجه کوتاه شدن دوره رقابت گیاه زراعی علف-هرز می‌شود (Teasdale,1995؛ Shrestha *et al*, 2001). *et al* Murphy (1996) کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز را بعلت افزایش شاخص سطح برگ گیاه زراعی و کاهش غلظت جریان فوتون فتوسنتزی می دانند. آنها بیان داشتند که افزایش جذب نور بوسیله تاج پوشش ذرت باعث کاهش رشد علف-های‌هرز می‌شود. نتایج آنالیز پاسخ سطح در اشکال ۱ تا ۳ نیز نشان دهنده اثر متقابل بین پسماند و تراکم در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز است و میزان مطلوب پسماند به تراکم انتخابی بستگی دارد.

پاسخ رشد آفتابگردان به پسماند و تراکم در طول فصل رشد:

جدول ۲ برآورد پارامترهای آنالیز پاسخ سطح برای رشد آفتابگردان را نسبت به پسماند گندم و تراکم آفتابگردان نشان می دهد. همان‌طوری که مشاهده می‌شود ضرایب مربوط به تراکم در هر سه نمونه‌برداری انجام شده معنی‌دار شده‌است. ضرایب پسماند در سه هفته پس از کاشت معنی‌دار نبوده و در ٦ و ۹ هفته پس از کاشت بسیار معنی‌دار بوده‌است. عدم تأثیر پسماند در سه هفته پس از کاشت در رشد علف هرز نیز مشاهده شد. اثر متقابل تراکم و پسماند در ۳ و ۹ هفته پس از کاشت بی‌معنی، در ٦ هفته پس از کاشت معنی‌دار شده‌است.

جدول ۲: برآورد پارامترهای (اشتباه معیار پارامترها داخل پرانتز) آنالیز پاسخ سطح برای رشد آفتاب‌گردان نسبت به تراکم آفتابگردان و پسماند گندم در ۳، ٦ و ۹ هفته پس از کاشت

Table 2. Estimated parameters (SE) of surface response analysis for sunflower growth in response to sunflower density and wheat residue at 3, 6 and 9 weeks after planting

9 Week After Planting		6 Week After Planting		3 Week After Planting		
t	Estimate	t	Estimate	t	Estimate	Parameter
-2.26*	-1670.6 (740.765)	-4.8**	-2302.41 (479.288)	-3.24**	-35.2653 (10.869)	Intercept
4.52**	0.408603 (0.0903)	4.32**	0.2524 (0.0584)	1.93ns	0.0026 (0.0013)	R
2.69*	0.0579 (0.0216)	5.57**	0.0778 (0.0139)	3.23**	0.0010 (0.00031)	D
-5.99**	-0.00006 (0.0000)	-7.99**	-0.00005 (0.0000)	-2.69*	-4.3E-07 (0.0000)	R*R
1.07ns	0.000001 (0.0000)	3.33**	0.000002 (0.0000)	0.23ns	3.36E-09 (0.0000)	R *D
-1.55ns	-0.0000002 (0.0000)	-4.85**	-4.8E-07 (0.0000)	-2.93**	-6.56E-09 (0.0000)	D*D

ns: non significant difference; * and **: significant difference at 5 & 1%, respectively.
R: Residue and D: Density

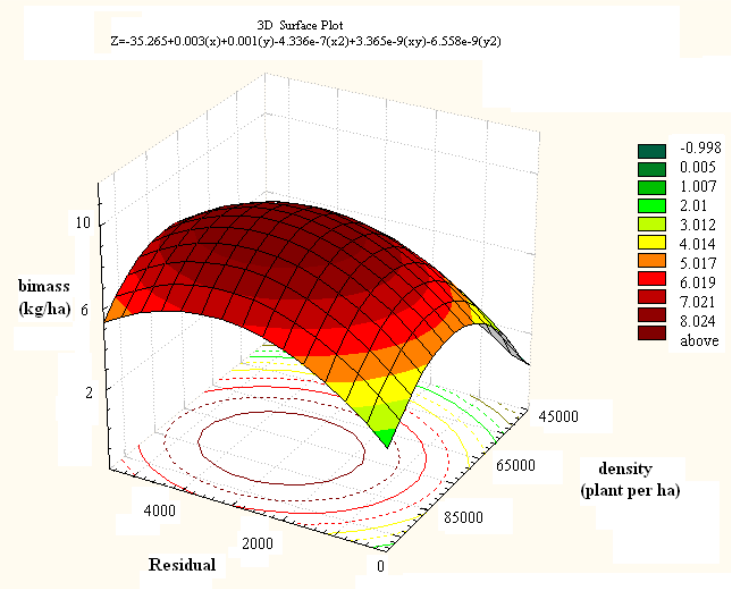
ns . عدم وجود تفاوت معنی دار، *و** به ترتیب در سطح ۵ و ۱ درصد معنی دار هستند.

R: پسماند و D: تراکم

پاسخ رشد آفتابگردان به پسماند گندم و تراکم در ۳، ٦ و ۹ هفته پس از کاشت بترتیب در اشکال ٤، ۵ و ٦ نشان داده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir



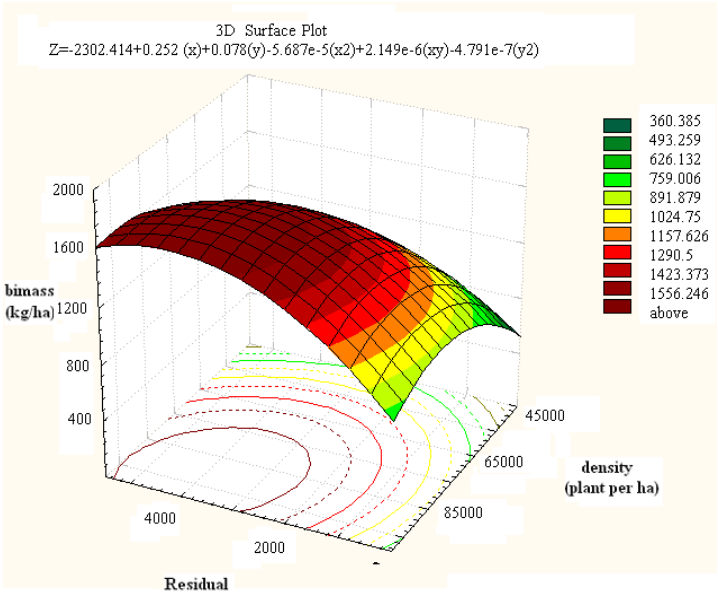
شکل ٤- پاسخ زیست توده آفتابگردان به افزایش پسماند گندم و تراکم آفتاب گردان سه هفته پس از کاشت

Figure 4. Sunflower biomass response to increasing wheat residue and sunflower density at 3 weeks after planting.

روند تغییرات زیست توده گیاه در سه هفته پس از کاشت نشان می‌دهد که عکس‌العمل رشد گیاه زراعی به پسماند و تراکم هردو از منحنی خط تبعیت می‌کند. در این مرحله در مقادیر ثابت پسماند با افزایش تراکم تا حدود ۷۰ هزار بوته در هکتار زیست توده گیاه زراعی روند افزایشی دارد. ولی با افزایش تراکم به بیش از این مقدار زیست توده گیاهی کاهش یافته است. همین روند در تراکم ثابت برای پسماند نیز مشاهده می‌شود و افزایش پسماند تا حدود ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار در تراکم‌های مختلف، باعث افزایش بیومس گیاه زراعی شده‌است و در بیشتر از این مقدار زیست توده گیاهی کاهش یافته است. بالاترین زیست توده گیاه زراعی در این مرحله از رشد در تراکم حدود ۷۰۰۰۰ و پسماند ۳۰۰۰کیلوگرم در هکتار بدست آمده است. بنظر می‌رسد در این مرحله با توجه به رشد کم گیاه مقادیر بالای پسماند تأثیر بازدارندگی آن بر گیاه زراعی بیشتر از علف هرز بوده است. در شکل ۱ نیز مشاهده می‌شودکه در مقادیر بالا، افزایش پسماند تأثیر زیادی بررشد علف هرز نداشته‌است.

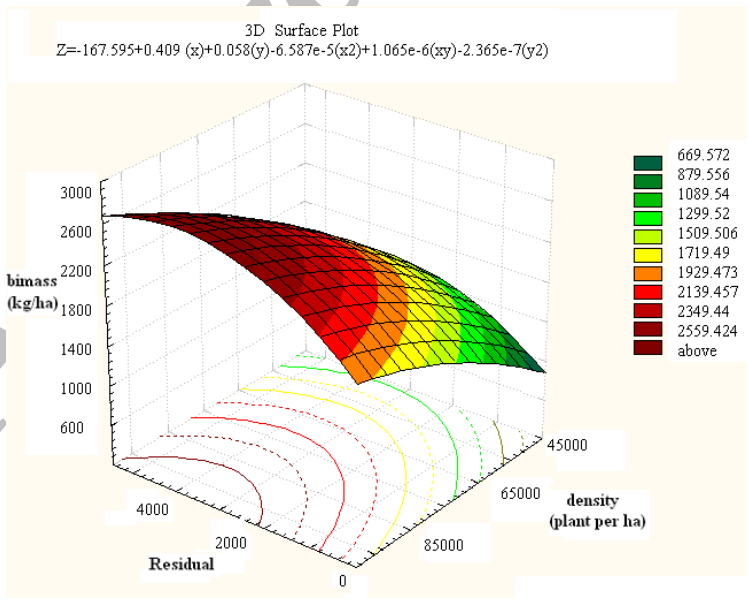
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۵- پاسخ زیست توده آفتابگردان به افزایش پسماند گندم و تراکم آفتابگردان شش هفته پس از کاشت

Figure 5. Sunflower biomass response to increasing wheat residual and sunflower density at 6 weeks after planting.



شکل ٦- پاسخ زیست توده آفتابگردان به افزایش پسماند گندم و تراکم آفتابگردان نه هفته پس از کاشت

Figure 6. Sunflower biomass response to increasing wheat residual and sunflower density at 9 weeks after planting.

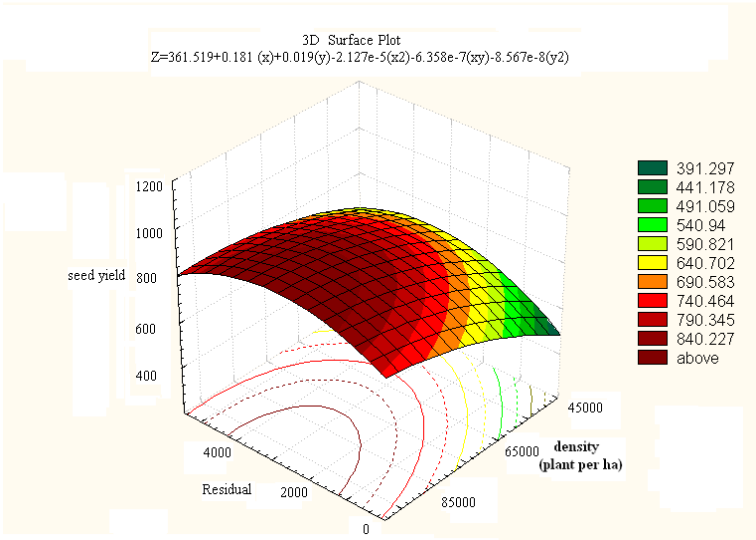
www.SID.ir

در شکل ۵ و ٦ مشاهده می‌شود که با افزایش سن گیاه شیب عکس العمل منحنی خط تا حدودی کم شده‌است و با افزایش تراکم و پسماند بیومس گیاه زراعی افزایش یافته است و در مقادیر بالا، بیومس تقریباً ثابت شده است. احتمالا دلیل این عکس‌العمل بدان علت است که در این مرحله با توجه به افزایش ارتفاع گیاه زراعی اثرات نامطلوب مقادیر بالای پسماند کمتر بوده‌است. در مراحل اولیه رشد، آفتابگردان و علف‌هرز عکس‌العمل متفاوتی به پسماند و تراکم داشته‌اند. عکس‌العمل رشد علف هرز به پسماند تقریبا خطی بوده و با افزایش آنها بیومس علف‌هرز کاهش یافته‌است ولی عکس‌العمل رشد گیاه زراعی منحنی خط بوده و با افزایش بیش از حد تراکم و پسماند بیومس گیاه زراعی کاهش یافته است. با افزایش سن گیاه زراعی عکس‌العمل گیاه زراعی و علف هرز هر دو از منحنی خط تبعیت می کند. منحنی خط گیاه زراعی تقعر رو با بالا و علف هرز تقعر رو به پایین دارد و نشان می‌دهد که تأثیر افزایش تراکم و پسماند بر رشد گیاه زراعی باعث عکس العمل علف هرز شده‌است. بیشترین رشد گیاه زراعی در این مرحله از رشد در تراکم ٦۵ هزار بوته و میزان ۳ هزار کیلو پسماند در هکتار بدست آمده است که در همین مقادیر رشد علف هرز در کمترین مقدار خود بوده‌است.

شکل ۷ پاسخ عملکرد دانه به افزایش پسماند گندم و تراکم را نشان می‌دهد. عکس‌العمل عملکرد دانه به پسماند نیز منحنی خط بوده و بالاترین عملکرد دانه در حدود ۳۰۰۰ کیلوگرم پسماند بدست آمده است. تأثیر تراکم بر عملکرد دانه روند افزایشی داشته و با افزایش تراکم به بیش از ۷۰۰۰۰ بوته در هکتار، عملکرد نسبتاً ثابت باقی مانده‌است. بالاترین عملکرد دانه در تراکم ۷۰۰۰۰ و ۳۰۰۰ کیلوگرم پسماند بدست آمده است که با نتایج بدست آمده برای عملکرد وزن خشک گیاه زراعی نیز مطابقت دارد. با افزایش تراکم کاشت گیاهی جذب تشعشعات فعال فتوسنتزی توسط گیاه زراعی افزایش می‌یابد (Tharp & Kells, 2001 ؛Tetio- Kagho & Gardner,1988). همچنین افزایش وزن خشک کل ذرت در تراکم‌های بالاتر کاشت را کاهش توانایی رقابت علف‌های‌هرز ذکر شده است (Murphy *et al*,1996 ؛Tollenaar *et al*,1994). زودتر بسته شدن تاج پوشش آفتابگردان در تراکم و پسماند مذکور و کسب بیشتر میزان نور و سرکوب علف‌های‌هرز ممکن است از عوامل افزایش وزن خشک آفتابگردان در طول این آزمایش باشد که با آزمایش Murphy *et al* (1996) و Tharp & Kells (2001) مطابقت دارد.

Archive of SID

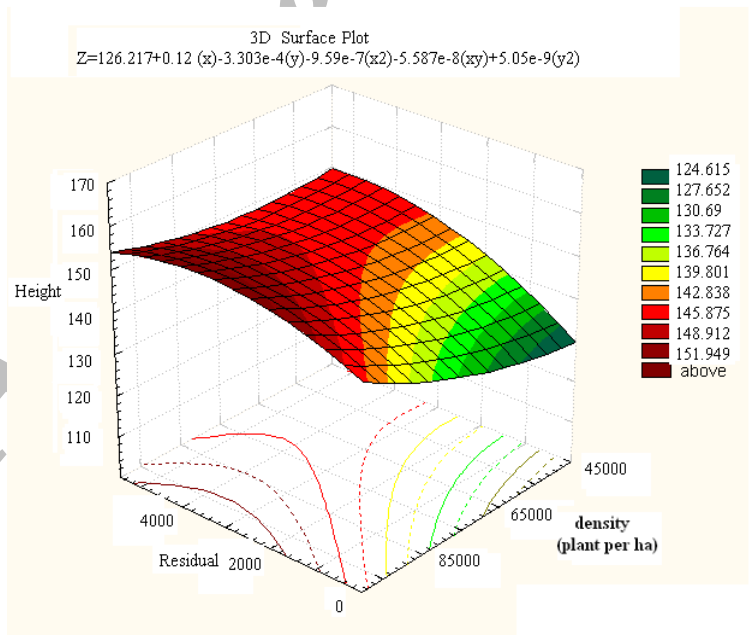
www.SID.ir



شکل ۷- پاسخ عملکرد دانه به افزایش پسماند گندم و تراکم آفتابگردان

Figure 7. Sunflower seed yield response to increasing wheat residual amount and sunflower density.

شکل ۸ پاسخ ارتفاع آفتابگردان به تراکم و پسماند گندم را نشان می‌دهد. افزایش تراکم باعث افزایش ارتفاع نهایی گیاه زراعی شده است ولی افزایش پسماند خصوصاً در تراکم‌های بالا تأثیر زیادی در ارتفاع نهایی گیاه نداشته‌است. تأثیر افزایش تراکم بر ارتفاع گیاه ناشی از رقابت گیاه برای دریافت نور بوده است.



شکل ۸- پاسخ ارتفاع آفتابگردان به افزایش پسماند گندم و تراکم آفتابگردان

Figure 8. Sunflower height response to increasing wheat residual amount and sunflower density.

www.SID.ir

نتایج این آزمایش نشان داد که میزان بهینه پسماند گندم و تراکم آفتابگردان برای حداکثر سرکوب علف‌های‌هرز و رشد گیاه زراعی در حد ۳۰۰۰ کیلوگرم پسماند گندم و تراکم ۷۰۰۰۰ بوته در هکتار برای آفتابگردان می‌باشد.

منابع:

Agele, S. O., Iremirren, G. O. and Ojeniyi, S. O. 1999. Effects of plant density and mulching on the performance of late-season tomato (*Lycopersicon escolentum*) in south Nigeria. J. of Agri Sci Camb. 133: 397- 402.

Akintoye, H. A., Agbeyi, E. O. and Olaniyan, A. B. 2005.The effect of live mulches on tomato (*Lycopersicon esculentum*) yield under tropical coditions. J. of Sus Agri. 26: 27-37.

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.

Bahrani, M. J., Raufat, M. H. and Ghadiri, H. 2006. Influence of wheat residue management on irrigated corn grain production in a reduced tillage system. Soil & Tillage Res. 94: 305-309.

Barros, J. F. C., De Carvalho, M., and Basch, G. 2004. Response of sunflower (*Helianthus annus* L.) to sowing date and plant density zunder Mediterranean condition. Europ. J. Agron. 21: 347-356.

Boquet, D. J., Hutchinson, R. L. and Breitenbeck, G. A. 2004[a]. Long- term tillage, cover crop, and nitrogen rate effects on cotton: yield and fiber properties. Agron J. 96: 1436- 1442.

Boquet, D. J., Hutchinson, R. L. and Breitenbeck, G. A. 2004[b]. Long- term tillage, cover crop, and nitrogen rate effects on cotton: plant growth and yield components. Agron J. 96: 1443- 1452.

Bottenberg, H., Masiunas, J. Eastman, C. and Eastburn, D. M. 1997. The impact of rye cover crops on weeds, insects, and diseases in snap bean cropping systems. J. of Sus Agri. 9: 2/3: 131- 155.

Glab, T., and Kulig, B. 2008. Effect of mulch and tillage system on soil porosity under wheat (*Triticum aestivum*). Soil & Tillage Res. 99: 169-178.

Hudu, A. I., Futuless, K. N. and Gworgwor, N. A. 2002. Effect of mulching intensity on the growth and yield of irrigated tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) and weed infestation in semi-arid zone of Nigeria. J. of Sus Agri. 21: 1: 37- 45.

Koochecki, A., Zarif Ketabi, H., and Nakhforoosh, A. 2001. Weed management in agroecosystems Ecological Approaches (Translated in Persian). Ferdowsi University of Mashhad.

Lieble, R., Simmons, F. W. Wax, L. M. and Stoller, E. W. 1992. Effect of rye (*Secale Cereale*) mulch on weed control and moisture in soybean (*Glycine max*). Weed Tech. 6: 838-846.

Liebman, M., Mohler, CH. L. and Staver, CH. P. 2004. Ecological management of agricultural weeds. *Cambridge University Press.* PP. 210- 268.

Masiunas, J. B., Eastburn, D. M. Mwaja, V. N. and Eastman, C. E. 1997. The impact of living and cover crop mulch systems on pests and yields of snap beans and cabbage. J. of Sus Agri. 9: 2/3: 61-89.

Moore, M. J., Gillespie, T. J. and Swanton, C. J. 1994. Effect of cover crop mulches on weed emergence, weed biomass, and soybean (*Glycine max*) devlopment. Weed Tech. 8: 512- 518.

Murphy, S. D., Yakubu, Y. Weise, S. F. and 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.

Ngouagio, M., and Mennan, H. 2005. Weed populations and pickling cucumber (*Cucumis sativus*) yield under summer and winter cover crop systems. Crop Pro. 24: 521- 526.

Ngouagio, M., Mcgiffen Jr, M. E. and Hutchinson, C. M. 2003. Effect of cover crop and management system on weed populations in lettuce. Crop Pro. 22: 57- 64.

Norsworthy, J. K., and Oliver, L. R. 2002. Effect of irrigation, soybean (*Glycin max*) density, and glyphosate on hemp sesbania (*Sesbania exaltata*) and pitted morningglory (*Ipomea lacunose*) interference in soybean. Weed Tech. 16: 7- 17.

Nyakatawa, E. Z., Reddy, K. C. and Mays, D. A. 2000. Tillage, cover cropping, and poultry litter effects on cotton: II. Growth and yield parameters. Agron J. 92: 1000- 1007.

Rashed Mohassel, M. H., and Husseini, S. A. 2007. Expanding the context of weed management

Archive of SID

www.SID.ir

(Translate in Persian). Ferdowsi University of Mashhad.

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.

Reddy, K. N. 2002. Weed control economic comparisons in soybean plantinig systems. J. of Sus Agri. 21: 2: 21- 35.

Shrestha, A., Rajcan, I., Cttandler, K. and Swanton, C. J. 2001. An integrated weed management strategy for glufosinate- resistant corn (*Zea mays*). Weed Tech. 15: 517-522.

Swanton, C. J., and Weise S. F. 1991. Integarated weed management: The rationale and approach. Weed Tech. 5: 657- 663.

Teasdale, J. R. 1993. Reduced- herbicide weed management systems for no- tillage corn (*Zea mays)* in a hairy vetch (*Vicia villosa)* cover crop. Weed Tech. 7: 879- 883.

Teasdale, J. R. 1995. Influence of narrow/ high population corn (*Zea mays*) on weed control and light transmittance. Weed Tech. 9: 113- 118.

Teasdale, J. R. 2003. Principles and practices of using cover crop in weed management systems. In: R. Labrada (eds). Weed management for developing countries. *FAO. Chapter 3.*

Teasdale, J. R., and Mohler, C. L. 2000. The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. Weed Sci. 48: 385- 392.

Teasdale, J. R., Beste, C. E. and Potts, W. E. 1991. Response of weeds to tillage and cover crop residue. Weed Sci. 39: 195- 199.

Teasdale, J. R., Pillai, P. and Collins, R. T. 2005. Synergism between cover crop residue and herbicide activity on emergence and early growth of weeds. *Weed Sci*. 53: 521- 527.

Tetio- Kagho, F., and Gardner. 1988. Responses of maize to plant population density. I. Canopy development, light relationships, and vegetative growth. Agron J. 80: 930- 935.

Tharp, B. E., and 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.

Tollenaar, M., Dibo, A. A. Aguilera, A. Weise, S. F. and Swanton, C. J. 1994. Effect of crop density on weed interference in maize. Agron J. 86: 591- 594.

Vidal, R. A., and Bauman, T. T. 1996. Surface wheat (*Triticum aestivum*) residues, gaint foxtail (*setaria faberi*), and soybean (*Glycine max*) yield. Weed Sci. 44: 939- 943.

Wilhelm, W. W., J. W. Doran, and J. F. Power. 1986. Corn and soybean yield response to crop residue management under no- tillage production systems. Agron J. 78: 184- 189.

Williams, M. M., Morrensen, D. A. and Doran, J. W. 1998. Assessment of weed and crop fitness in cover crop residues for intergrated weed management. Weed Sci. 46: 595- 603.

Archive of SID

www.SID.ir

Optimization of wheat residue rate and sunflower (*Helianthus annus* L.) density on weed control and crop growth using surface analysis regression method

Mojtaba Hosseini[1], Gholamreza Zamani[2], Masud Khazaei[2], Hassan M. Alizadeh[3], and Seyed V. Eslami[2]

MSc student of weed science, faculty of Agriculture, Birjand University, Birjand, Iran.

Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Birjand University, Birjand, Iran.

Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Tehran University, Tehran, Iran.

Abstract

A combination of plant residues and increased crop density would play an important role in enhancing crop growth through weed suppression in organic agriculture. In order to attain the best level of wheat residue amount and sunflower density, a factorial experiment based on RCBD with three replications was conducted at research field of the Faculty of Agriculture of Birjand University (Amirabaad campus) in 2008 growing season. Treatments were 5 different rates of wheat residue including 0, 250, 1250, 3750 and 5000 kg ha^{-1} and 3 sunflower densities including 50000, 70000 and 90000 plants ha^{-1}. Results showed that the maximum crop growth as well as the lowest weed growth was observed at the density of 70000 plants ha^{-1} and 3000 kg ha^{-1} of wheat residue. Increasing crop density and residue amount to the levels above these limits would have no effect, or even in some cases reduce crop growth.

Keywords: Residue, Density, Weed suppression, Surface analysis regression

Archive of SID

www.SID.ir