Archive of SID

اثر طول دوره‌ی تداخل علف‌های‌هرز بر قابلیت جذب و کارایی مصرف نور توسط تاج پوشش سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum*) رقم آگریا در دو تراکم کشت بذری و تجاری

فرزاد مندنی[۱]، فرید گلزردی[۱]، گودرز احمدوند[۲]، علی سپهری[۲] و آژنگ جاهدی[۳]

چکیده

به منظور بررسی اثر طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز بر قابلیت جذب و کارآیی مصرف نور و برخی خصوصیات کانوپی سیب‌زمینی در دو تراکم کاشت بذری و تجاری، آزمایشی در سال ۱۳۸۵ در مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، به اجرا در آمد. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل تراکم بوته‌ی سیب‌زمینی رقم آگریا در دو سطح ۵/۳۳ (تراکم مطلوب مزارع تجاری) و ۶/۶۶ (تراکم مطلوب مزارع تولید بذر) بوته در مترمربع و طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز تا، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روز بعد از سبز شدن و دو تیمار کنترل کامل و تداخل کامل علف‌های هرز بود. به منظور تعیین درصد جذب نور، در هر تیمار از ۱۰ روز پس از سبزشدن سیب‌زمینی وبا فاصله ۱۰ روز یکبار تا ۸ مرحله، نور بالا و پائین کانوپی اندازه‌گیری شد. در تیمارهای تداخل، قبل از اندازه‌گیری نور زیر کانوپی، علف‌های هرز در محل اندازه‌گیری حذف شدند. هم‌زمان با اندازه گیری نور، از سیب‌زمینی و علف‌های هرز نمونه‌برداری صورت گرفت و شاخص سطح برگ سیب‌زمینی و وزن خشک علف‌های هرز تعیین شد. نتایج نشان داد که با افزایش طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز، درصد جذب نور، شاخص سطح برگ، تعداد شاخه‌های فرعی سیب‌زمینی در واحد سطح، ضریب خاموشی نور و کارایی مصرف نور سیب‌زمینی کاهش و وزن خشک علف‌های هرز افزایش یافت. تداخل علف‌های‌هرز، عملکرد نهایی سیب‌زمینی را نیز به طور معنی‌داری کاهش داد. اثرطول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز بر صفات مزبور در تراکم کاشت تجاری، بیشتر از تراکم کاشت بذری بود.

کلمات کلیدی: سیب‌زمینی، تداخل علف‌های هرز، جذب نور، کارایی مصرف نور، ضریب خاموشی

۱. دانشجویان کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان
۲. استادیاران گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان
۳. عضو هیت علمی بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، ایستگاه تحقیقات کشاورزی همدان

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

رقابت شامل مجموعه‌ای از فرآیندهای پویاست که عرضه، تقاضا، جذب و بهره‌وری منابع را تحت تاثیر قرار می‌دهند. گیاهان از نظر مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی در پاسخ به محیط اطراف خود بسیار انعطاف‌پذیرند و این مسئله منجر به بروز پاسخ‌های متفاوتی از سوی گیاهان خواهد شد (کراف و فن لار،۱۹۹۳). ویلی و روبرتس (۱۹۷۶) تاکید کردند که نور احتمالاً مهم‌ترین عامل محیطی مورد رقابت است، زیرا اگر توسط گیاه جذب نشود، از دسترس خارج شده و قابل ذخیره کردن نیست. افزایش جذب نور توسط گیاهان زراعی عمدتاً منجر به افزایش توان رقابتی آن‌ها در برابر علف‌های هرز می‌شود (مصباح و همکاران، ۱۹۹۵). برخی از پژوهشگران رابطه‌ی مستقیمی را بین شاخص سطح برگ و جذب نور گزارش کرده‌اند (ویلیامز و همکاران، ۱۹۶۸ و پیرس و همکاران، ۱۹۶۵). هرچه شاخص سطح برگ گیاهان زراعی بیشتر باشد میزان نور دریافتی توسط علف‌های هرز کاهش می‌یابد و در نتیجه بر قابلیت رقابت گیاه زراعی با علف‌های هرز افزوده می‌شود. در آزمایشی مشخص شد که بالاتر بودن شاخص سطح برگ، در گیاه جو باعث افزایش قدرت رقابت آن با یولاف وحشی گردید (پترسون، ۱۹۹۵). افزایش شاخص سطح برگ و افقی‌تر شدن برگ‌ها درلایه‌های بالایی کانوپی گیاهان زراعی، از جمله صفات مفید برای افزایش توان رقابتی است(بیشلانگ و همکاران، ۱۹۹۰).

کل بیوماس تولیدی توسط گیاهان زراعی، تابعی از نور جذب شده و کارایی مصرف نور است (مانتیث، ۱۹۷۷). بسیاری از تفاوت‌های رقابتی اعم از بین و درون گونه‌ای را می‌توان به اختلاف در کارایی مصرف نور نسبت داد. از جمله عوامل موثر در کارایی مصرف نور توسط محصولات زراعی، تراکم کاشت گیاه زراعی (پیورسل و همکاران، ۲۰۰۲)، شرایط محیطی (مانریک، ۱۹۹۱) و خصوصیات فتوسنتزی گیاهان زراعی می‌باشد. کاورو و همکاران (۱۹۹۹) اظهار داشتند، حضور علف‌های هرز باعث کاهش کارایی مصرف نور ذرت می‌شود. تسفای و همکاران (۲۰۰۶) در آزمایشی دریافتند، که در حبوبات تجمع ماده‌ی خشک به مقدار زیادی به نور جذب شده و نفوذ کرده به داخل کانوپی بستگی دارد، که خود به شاخص سطح برگ وابسته است. هم‌چنین اگری و همکاران (۲۰۰۴) بیان کردند، دستیابی به یک عملکرد مطلوب در سیب‌زمینی، به رشد سریع کانوپی، دستیابی سریع‌تر به حداکثر شاخص سطح برگ برای جذب حداکثر نور و تکمیل رشد در زمان مطلوب بستگی دارد. سیک فرید و همکاران (۲۰۰۶) اظهار داشتند، برای دست‌یابی به یک عملکرد بالا در سیب‌زمینی، به یک ساختار کانوپی ایده‌ال برای جذب حداکثر نور نیاز است. عده‌ای از پژوهشگران دیگر نیز بیان کردند که، با افزایش تراکم گیاهان زراعی میزان نور جذب شده در لایه‌های بالایی کانوپی افزایش می‌یابد (ساکاموتو و همکاران، ۱۹۶۷ و هاتفیلد و کارلسون، ۱۹۷۸). دورنهوف و شیبلز (۱۹۷۰) اظهار داشتند، در تراکم‌های بالاتر کاهش ساقه-های فرعی باعث افزایش نفوذ نور به داخل کانوپی می-گردد. ساکاموتو و شاو (۱۹۶۷) نیز اظهار داشتند که با افزایش تراکم، ضریب استهلاک نور افزایش می‌یابد.

اثرات رقابت علف‌های هرز روی کارایی مصرف نور محصولات زراعی مختلف، کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. از آن‌جا که، صفات تعیین کننده‌ی درصد جذب نور مانند شاخص سطح برگ، ساختار کانوپی و ضریب خاموشی نور و صفات تعیین کننده‌ی مصرف نور، هر دو تحت تاثیر رقابت قرار می‌گیرند، بنابراین، در این آزمایش اثر طول دوره‌های مختلف تداخل علف‌های هرز بر صفات مذکور، در تراکم مطلوب مزارع سیب‌زمینی بذری و تجاری مورد بررسی قرار گرفت.

مواد وروش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۵ در مزرعه آموزشی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا با ارتفاع ۱۷۴۱/۵ متر از سطح دریا، طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی و عرض جغرافیای ۳۴ درجه و ۵۲ دقیقه شمالی در یک خاک شنی‌لومی با اسیدیته ۸/۲ به اجرا در آمد. آماده سازی زمین شامل شخم نیمه عمیق در پائیز ۱۳۸۴ و سپس دیسک‌زنی و کودپاشی در فروردین ۱۳۸۵ صورت‌گرفت. بر اساس تجزیه خاک و توصیه‌ی آزمایشگاه خاک‌شناسی، میزان ۴۰۰ کیلوگرم

www.SID.ir

Archive of SID

کود اوره، ۱۰۰ کیلوگرم کود سوپرفسفات‌تریپل و ۲۰۰ کیلوگرم کود سولفات‌پتاسیم در هر هکتار، به خاک اضافه شد. تمام کودهای فسفره و پتاسه و یک سوم کود اوره در زمان آماده سازی زمین در بهار و بقیه کود اوره در دو نوبت (یک هفته قبل از گل‌دهی و اوسط دوره‌ی غده بندی) به صورت سرک مصرف شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه‌ی بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل تراکم بوته‌ی سیب‌زمینی در دو سطح ۵/۳۳ (تراکم مطلوب سیب‌زمینی تجاری) و ۶/۶۶ (تراکم مطلوب سیب‌زمینی بذری) بوته در مترمربع و تداخل علف‌های هرز در هفت سطح بود، بدین‌صورت که در پنج تیمار آلودگی به علف‌های هرز[1] به ترتیب تا ۱۰(WI10)، ۲۰ (WI20)، ۳۰ (WI30)، ۴۰ (WI40) و ۵۰ (WI50) روز پس از سبزشدن سیب‌زمینی، اجازه‌ی رشد داده شد و پس از آن تا انتهای دوره‌ی رشد، کنترل شدند و دو تیمار کنترل کامل (WI0) و تداخل کامل[2] (CWI) علف‌های هرز نیز به عنوان شاهد منظور شدند. در این آزمایش از سیب‌زمینی رقم آگریا استفاده شد. هرکرت آزمایشی شامل ۴ ردیف کاشت با فاصله‌ی ۷۵ سانتی‌متر و به طول ۸ متر بود. غده‌ها به صورت دستی و در عمق یکسان روی ردیف‌ها در تاریخ ۸۵/۱/۲۵، کاشته شدند. به منظور تعیین درصد نور دریافت شده توسط سیب-زمینی، در هر تیمار، از ۱۰ روز پس از سبزشدن سیب-زمینی، اندازه‌گیری نور بالا و زیر کانوپی توسط دستگاه نورسنج لوله‌ای مدل LICOR-LI-250A شروع شد و به فاصله‌ی ۱۰ روز یک بار، طی ۸ مرحله تکرار شد. در تیمارهای تداخل علف‌های هرز، قبل از اندازه‌گیری نور زیر کانوپی، علف‌های هرز در محل اندازه‌گیری نور حذف شدند. هم‌زمان با اندازه‌گیری نور، از سیب‌زمینی و علف‌های هرز هر تیمار نیز، نمونه‌برداری انجام گردید. بدین‌صورت که از هر کرت ۵ بوته‌ی سیب‌زمینی به‌طور کاملاً تصادفی برداشت شد و سپس شاخص سطح برگ آن‌ها اندازه‌گیری شد. نمونه‌برداری از علف‌های هرز نیز با یک کوادرات به ابعاد ۱۰۰×۱۰۰ سانتی‌متر در هرکرت انجام شد. اندازه‌گیری سطح برگ سیب‌زمینی با دستگاه سطح برگ‌سنج مدل B-L-A971 انجام شد. نمونه‌های علف‌های هرز پس از تفکیک به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد آون خشک و سپس توزین شدند.

در انتهای دوره‌ی رشد، با شمارش تعداد ساقه-های فرعی و اصلی در پنج بوته از هر کرت، میانگین تعداد ساقه در مترمربع مشخص شد. برای اندازه گیری عملکرد نهایی غده نیز در تاریخ ۸۵/۶/۲۵ سطحی معادل ۳ مترمربع از هر کرت برداشت شد. درصد جذب نور توسط کانوپی سیب‌زمینی با استفاده از معادله‌ی ۱ محاسبه شد. ضریب استهلاک نور نیز بر اساس معادله ۲ از شیب رگرسیون خطی $-\ln(\frac{I}{I_0})$ و شاخص سطح برگ تجمعی محاسبه شد (گاردنر و همکاران، ۱۹۸۵).

$$\%I_{abs}=(\frac{I_0-I}{I_0})\times 100 \qquad (۱)$$

$$\ln(\frac{I}{I_0})=-K\times LAI \qquad (۲)$$

در این فرمول‌ها $\%I_{abs}$، درصد نور جذب شده توسط کانوپی سیب‌زمینی، I_0، نور بالای کانوپی، I، نور زیر کانوپی، K، ضریب استهلاک نور و LAI، شاخص سطح برگ سیب‌زمینی است.

کارایی مصرف نور[3] (RUE) بر حسب گرم بر مگاژول، از شیب رگرسیون خطی بین کل بیوماس تولیدی به صورت تجمعی (گرم در مترمربع) و کل[4] PAR جذب شده (مگاژول بر مترمربع) به‌صورت تجمعی از آغاز فصل رشد، به‌دست آمد. کل نور جذب شده نیز از حاصل‌ضرب درصد نور جذب شده در کل نور ورودی به سطح کانوپی به‌دست آمد. کل نور ورودی به سطح کانوپی در طی دوره‌ی رشد نیز از طریق شبیه‌سازی به‌دست آمد (بانگ و همکاران، ۱۹۹۷). برای تعیین روند جذب نور و شاخص سطح برگ، بهترین معادلاتی که روند جذب نور و شاخص سطح برگ را نسبت به زمان بیان می‌کنند از روش رگرسیون گیری با کمک برنامه‌ی کامپیوتری Slidewrite انتخاب شدند. از داده‌های شاخص سطح برگ ابتدا لگاریتم طبیعی (ln) گرفته شد.

1. Weed Infested
2. Complete Weed Infested
3. Radiation Use Efficiency
4. Photosyntheticaly Active Radiation

www.SID.ir

Archive of SID

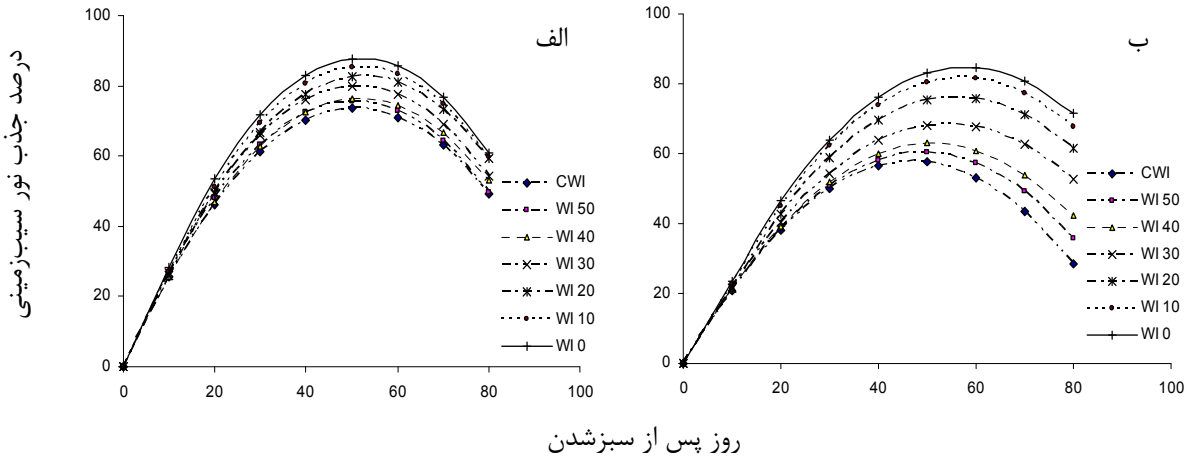
برای تجزیه و تحلیل‌های آماری و رسم نمودارها از نرم - افزارهای Excel و Mstatc و برای مقایسه‌ی میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده گردید.

نتایج و بحث

روند جذب نور

صرفنظر از طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز، از شروع سبزشدن سیب‌زمینی تا حدود ۵۵ روز پس از سبز شدن، همواره میزان جذب نور توسط کانوپی سیب-زمینی، رابطه‌ی مستقیم خود را با تراکم حفظ کرد و در این زمان، درصد جذب نور در هر دو تراکم به حداکثر میزان خود رسید که برای تیمار عاری از علف‌های هرز در تراکم ۶/۶۶ و ۵/۳۳ بوته در مترمربع، حداکثر جذب نور به ترتیب معادل ۹۱ و ۸۷ درصد بود (شکل ۱). پس از آن (تقریباً از ۶۰ روز پس از سبزشدن) جذب نور به دلیل ریزش برگ‌های مسن، کاهش شاخص سطح برگ و خوابیدن کانوپی سیب‌زمینی، روند نزولی پیدا کرد و در مراحل انتهای دوره رشد، جذب نور در تراکم بالاتر به دلیل رقابت درون‌گونه‌ای و ریزش سریع‌تر برگ‌ها با شیب بیشتری نسبت به تراکم پائین‌تر کاهش یافت. عده‌ای از پژوهشگران نیز بیان کردند که در تراکم‌های بالا، حداکثر جذب نور نسبت به تراکم‌های پائین بیشتر است و روند جذب نور نیز سریع‌تر کاهش می‌یابد (ساکاموتو و همکاران، ۱۹۶۷ و هاتفیلد و کارلسون، ۱۹۷۸).

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$$



شکل ۱: روند جذب نور در دوره‌های مختلف تداخل علف‌های هرز، طی روزهای پس از سبزشدن، در تراکم بالا (الف) و پائین (ب).

جدول ۱: ضرایب معادله روند جذب نور در دوره‌های مختلف تداخل علف‌های هرز

تیمارهای تداخل	تراکم ۶/۶۶ بوته مترمربع				تراکم ۵/۳۳ بوته در مترمربع			
علف‌های‌هرز	a_2	a_1	a_0	R^2	a_2	a_1	a_0	R^2
WI 0	-۰/۰۳۳۹	۳/۵۱۷۴	-۳/۴۸۵۵	۰/۹۸	-۰/۰۲۶۷	۳/۰۹۰۷	-۴/۶۹۶۵	۰/۹۸
WI 10	-۰/۰۳۲۹	۳/۴۲۸۳	-۴/۰۵۱۵	۰/۹۷	-۰/۰۲۶۵	۳/۰۲۶۸	-۴/۸۲۰۳	۰/۹۸
WI 20	-۰/۰۳۱۳	۳/۲۹۳۹	-۴/۰۰۲۴	۰/۹۶	-۰/۰۲۵۸	۲/۸۹۳۲	-۴/۷۶۲	۰/۹۷
WI 30	-۰/۰۳۱۲	۳/۱۹۷۳	-۱/۹۸۷۳	۰/۹۷	-۰/۰۲۴۱	۲/۶۱۳	-۲/۲۸۶	۰/۹۸
WI 40	-۰/۰۲۹۲	۳/۰۱۹۲	-۱/۶۳۱۵	۰/۹۷	-۰/۰۲۴۷	۲/۵۲۰۱	-۱/۳۶۶۵	۰/۹۹
WI 50	-۰/۰۲۹۸	۳/۰۰۷۲	-۰/۲۴۵۶	۰/۹۵	-۰/۰۲۵۶	۲/۵۱۷۸	-۱/۶۸۶۵	۰/۹۸
CWI	-۰/۰۲۸۶	۲/۹۰۹۳	-۱/۴۷۷۴	۰/۹۵	-۰/۰۲۶۹	۲/۵۳۰۶	-۱/۷۴۸۴	۰/۹۸

www.SID.ir

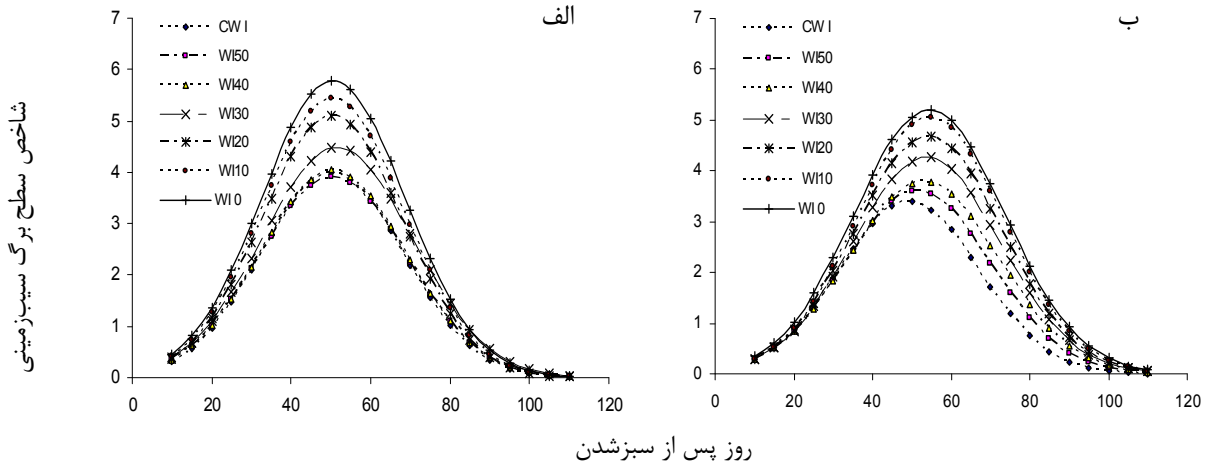
Archive of SID

رقابت علف‌های هرز موجب کاهش جذب نور در سیب‌زمینی شد به طوری که در تراکم بالاتر، حضور علف‌های هرز به مدت، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روز بعد از سبز شدن و در تیمار تداخل کامل، جذب نور توسط سیب‌زمینی نسبت به تیمار کنترل کامل علف‌های هرز، به ترتیب ۲/۲، ۷/۹، ۱۰/۱، ۱۴/۱، ۱۴/۱ و ۱۸/۰ درصد و در تراکم پائین‌تر به ترتیب ۲/۴، ۸/۱، ۱۷/۴، ۲۲/۱، ۲۷/۳ و ۳۱/۴ درصد کاهش یافت (نتایج نشان داده نشده است). کاهش بیشتر جذب نور به واسطه‌ی رقابت علف‌های هرز در تراکم پائین نسبت به تراکم بالا مخصوصاً در تیمار تداخل کامل علف‌های هرز و تداخل تا ۵۰ روز پس از سبز شدن، می‌تواند به دلیل افزایش جمعیت و بیوماس علف‌های هرز (جدول ۶ و ۵) و کاهش توان رقابتی سیب‌زمینی بواسطه‌ی افت شاخص سطح برگ آن باشد. عده‌ای از پژوهشگران نیز اظهار داشتند که با افزایش جمعیت و بیوماس یولاف وحشی در گندم (کودنی و همکاران، ۱۹۸۹) و جو (لیش و تین، ۱۹۹۰) مقدار نور جذب شده توسط گیاهان زراعی کاهش می‌یابد.

شاخص سطح برگ

نتایج این آزمایش نشان دهنده‌ی روند مشابه تغییرات شاخص سطح برگ سیب‌زمینی در طول فصل رشد، صرف‌نظر از تراکم و دوره‌های تداخل، برای تمامی تیمارها بود. به‌طوری که در ابتدای دوره‌ی رشد با گذشت زمان، شاخص سطح برگ سیب‌زمینی به کندی افزایش یافت و در ادامه افزایش شاخص سطح برگ روند خطی پیدا کرد و در حدود ۵۳ روز پس از سبزشدن سیب‌زمینی به حداکثر مقدار خود رسید. پس از آن به دلیل پیری و ریزش برگ‌ها روند نزولی در پیش گرفت. بیشترین شاخص سطح برگ سیب‌زمینی در هر یک از تراکم‌های مورد بررسی، به تیمار عاری از علف‌های هرز اختصاص داشت (شکل ۲).

$$y = \exp(a_0 + a_1 x + a_2 x^2)$$



شکل۲ . اثر طول دوره تداخل علف‌های‌هرز بر شاخص سطح برگ سیب‌زمینی طی روزهای بعد از سبزشدن، در تراکم بالا (الف) و تراکم پائین (ب).

تداخل علف‌های هرز باعث کاهش شاخص سطح برگ سیب‌زمینی گردید، به طوری که در تراکم بالاتر (۶/۶۶ بوته در مترمربع) در ۵۳ روز پس از سبز شدن سیب‌زمینی شاخص سطح برگ، در تیمارهای تداخل تا ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ روز بعد از سبز شدن و تداخل کامل، نسبت به تیمار کنترل کامل علف‌های هرز به ترتیب ۷/۴ ، ۱۴/۲ ، ۱۶/۲ ، ۳۱/۴ ، ۳۳/۱ و ۳۴/۸ درصد و در تراکم پائین‌تر (۵/۳۳ بوته در مترمربع) به ترتیب ۳/۸ ، ۹/۶ ، ۱۹/۲ ، ۲۸/۸ ، ۳۲/۷ و ۳۶/۵ درصد کاهش یافت (نتایج نشان داده نشده است).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: ضرایب معادله شاخص سطح برگ در طول دوره‌های مختلف تداخل علف‌های هرز

تیمارهای تداخل	تراکم ۶/۶۶ بوته در مترمربع				تراکم ۵/۳۳ بوته در مترمربع			
علف‌های‌هرز	a_2	a_1	a_0	R^2	a_2	a_1	a_0	R^2
WI 0	-۰/۰۰۱۵۴	۰/۱۵۵۹۶۸	-۲/۱۸۹۵۲	۰/۹۸	-۰/۰۰۱۳۶	۰/۱۴۸۶۲۱	-۲/۳۹۶۶۶۰	۰/۹۶
WI 10	-۰/۰۰۱۵۸	۰/۱۵۹۱۴۴	-۲/۳۱۹۲۷	۰/۹۶	-۰/۰۰۱۴۳	۰/۱۵۶۷۳۴	-۲/۶۶۵۷۶	۰/۹۵
WI 20	-۰/۰۰۱۶۱	۰/۱۶۲۳۶۲	-۲/۴۵۴۹۱	۰/۹۴	-۰/۰۰۱۴۴	۰/۱۵۵۴۳۶	-۲/۶۶۴۳۶	۰/۹۴
WI 30	-۰/۰۰۱۴	۰/۱۴۴۲۲	-۲/۲۲۱۳۳	۰/۹۸	-۰/۰۰۱۴۲	۰/۱۵۲۱۰۶	-۲/۶۳۰۶۷	۰/۹۶
WI 40	-۰/۰۰۱۵	۰/۱۵۱۱۴۷	-۲/۴۱۷۸۸	۰/۹۴	-۰/۰۰۱۳۹	۰/۱۴۷۰۶۷	-۲/۵۵۷۱۵	۰/۹۸
WI 50	-۰/۰۰۱۴۶	۰/۱۴۷۷۶۲	-۲/۳۶۱۹۴	۰/۹۷	-۰/۰۰۱۴۸	۰/۱۵۲۴۳۸	-۲/۶۴۵۸۲	۰/۹۵
CWI	-۰/۰۰۱۵۵	۰/۱۵۶۰۶۲	-۲/۵۴۴۰۹	۰/۹۵	-۰/۰۰۱۶۱	۰/۱۵۸۴۳۶	-۲/۶۸۵۶۰	۰/۹۷

محققان دیگر نیز کاهش شاخص سطح برگ محصولات مختلف زراعی را در اثر رقابت با علف‌های هرز گزارش کرده‌اند (کتکرت وسوانتون، ۲۰۰۴؛ کاورو و همکاران، ۱۹۹۹؛ کنزوویچ و همکاران، ۱۹۹۴؛ داگوویش و همکاران، ۱۹۹۹ و تولنار و همکاران، ۱۹۹۴). در تمام دوره‌ی رشد، افزایش تراکم باعث افزایش شاخص سطح برگ گردید، به طوری که در ۵۳ روز پس از سبز شدن حداکثر شاخص سطح برگ در تراکم بالاتر و در تیمار عاری از علف‌های هرز، معادل ۵/۸۳ بود در صورتی‌که در تراکم پائین‌تر معادل ۵/۳ بود. افزایش شاخص سطح برگ در گیاهان زراعی مختلف در تراکم‌های بالاتر توسط پژوهشگران دیگر نیز گزارش شده است (فراندز و همکاران، ۲۰۰۲؛ تیسدال، ۱۹۹۵؛ هیکز و همکاران، ۱۹۶۹ و تتیوکاگو و گاردنر، ۱۹۸۸). شکل ۲ هم‌چنین نشان می‌دهد از زمانی که LAI روند نزولی در پیش گرفت، تفاوت بین تیمارهای تداخل علف‌های هرز در تراکم بالاتر کم‌تر از تراکم پائین‌تر بود. به نظر می‌رسد در تراکم زیاد به دلیل محدودیت فضای رشد، جمعیت علف‌های هرز کاهش یافته و همین مسئله تاثیر کمتر علف‌های هرز را بر شاخص سطح برگ سیب‌زمینی به دنبال داشته است.

ضریب استهلاک نور(k)

تداخل علف‌های‌هرز اثر معنی‌داری بر ضریب استهلاک نور (k) در کانوپی سیب‌زمینی داشت. به گونه‌ای که بیش‌ترین ضریب استهلاک نور مربوط به دوره‌ی کنترل کامل (۰/۴۴۲۱) و کم‌ترین آن مربوط به دوره‌ی تداخل کامل علف‌های‌هرز (۰/۳۴۷۱) بود (جدول ۳).

با افزایش طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز، ضریب استهلاک نور کاهش یافت، به گونه‌ای که تداخل کامل علف‌های هرز منجر به کاهش ۲۱/۵ درصدی ضریب استهلاک نور نسبت به تیمار کنترل کامل علف‌های هرز شد.

جدول ۳: اثر تراکم بوته و طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز و اثر متقابل آن‌ها بر ضریب استهلاک نور(k) در کانوپی سیب‌زمینی

تراکم	تیمارهای تداخل علف‌های هرز							میانگین
(بوته درمترمربع)	WI 0	WI 10	WI 20	WI 30	WI 40	WI 50	CWI	
۵/۳۳	۰/۴۳۲ ab	۰/۴۲۲ ab	۰/۳۹۲ b	۰/۳۳۳ c	۰/۳۰۳ c	۰/۲۹۹ c	۰/۲۹۸ c	۰/۳۵۴ a
۶/۶۶	۰/۴۵۲ a	۰/۴۳۸ ab	۰/۴۲۶ ab	۰/۴۱۵ ab	۰/۴۱۴ ab	۰/۴۰۴ ab	۰/۳۹۶ b	۰/۴۲۱ b
میانگین	۰/۴۴۲ a	۰/۴۲۹ ab	۰/۴۰۹ b	۰/۳۵۴ c	۰/۳۵۴ c	۰/۳۵۲ c	۰/۳۴۷ c	

توضیح: مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (P=%10) انجام شده است. حروف مربوط به مقایسه میانگین‌ها تنها در داخل تیمارهای خود قابل مقایسه هستند. بدین معنی که مقایسه‌ها باید برای میانگین تراکم کاشت، میانگین طول دوره‌ی تداخل علف‌های‌هرز و میانگین اثرات متقابل به تفکیک در نظر گرفته شود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳ هم‌چنین نشان می‌دهد که ضریب استهلاک نور در تراکم‌های کاشت اختلاف معنی‌داری داشت، به‌طوری که با افزایش تراکم از ۵/۳۳ بوته به ۶/۶۶ بوته در مترمربع، ضریب استهلاک نور با ۱۵/۸ درصد افزایش از ۰/۳۵۴۳ به ۰/۴۲۰۷ رسید. حضور بیشتر علف‌های هرز در تراکم پائین سیب‌زمینی باعث کاهش فضای مورد نیاز برای گسترش شاخ و برگ سیب‌زمینی شد، به نظر می‌رسد که این موضوع باعث کاهش زاویه برگ‌ها و در نتیجه کاهش بیشتر ضریب استهلاک نور، در تراکم پائین‌تر شده باشد. ساکاموتو و شاو (۱۹۶۷) نیز در آزمایشی نشان دادند که با افزایش تراکم، ضریب استهلاک نور افزایش یافت. اثر متقابل تراکم با طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز بر ضریب استهلاک نور معنی‌دار بود (جدول ۳)، بدین‌صورت که با افزایش طول دوره‌ی تداخل علف‌های‌هرز اثر تراکم بوته‌ی سیب‌زمینی بر ضریب استهلاک نور تشدید شد. چنان‌که تراکم ۶/۶۶ نسبت به تراکم ۵/۳۳ بوته در مترمربع، ضریب استهلاک نور را در تیمارهای تداخل تا صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روز بعد از سبزشدن و تیمار تداخل کامل، به ترتیب ۴/۶، ۳/۸، ۸/۷، ۲۴/۶، ۳۶/۶، ۳۵ و ۳۲/۹ درصد افزایش داد. با توجه به این‌که ضریب استهلاک نور در تیمارهای تداخل با استفاده از رابطه‌ی نور عبور کرده به زیر کانوپی و شاخص سطح برگ سیب‌زمینی پس از حذف علف‌های هرز محاسبه شده، به نظر می‌رسد تاثیر بیشتر تراکم بوته‌ی سیب‌زمینی با افزایش طول دوره‌ی تداخل، بر ضریب استهلاک نور به این دلیل باشد که، در تراکم پائین‌تر، جمعیت بیشتر علف‌های هرز باعث شده که بوته‌های سیب‌زمینی بیشتر به صورت عمودی رشد کنند، در نتیجه پس از حذف علف‌های هرز نور بیشتری را به زیر کانوپی عبور داده‌اند (I بیشتر) و همین مسئله باعث شده است که ضریب استهلاک نور در این تراکم، با افزایش طول دورهٔ تداخل اُفت بیشتری پیدا کند.

تعداد ساقه‌ی فرعی سیب‌زمینی

طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز اثر معنی‌داری بر تعداد ساقه‌های فرعی سیب‌زمینی داشت. با افزایش طول دوره‌ی تداخل، تعداد ساقه‌های فرعی سیب‌زمینی کاهش یافت، به گونه‌ای که افزایش طول دوره‌ی تداخل با کاهش ۵۰/۶ درصدی، تعداد ساقه‌های فرعی را از ۱۳۴ ساقه در مترمربع در تیمار کنترل کامل علف‌های هرز به ۶۶/۲ ساقه در مترمربع در تیمار تداخل کامل کاهش داد (جدول ۴).

جدول ۴: اثر تراکم بوته و طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز بر تعداد ساقه‌های فرعی سیب‌زمینی در مترمربع

تراکم	تیمارهای تداخل علف‌های هرز							میانگین
(بوته درمترمربع)	WI 0	WI 10	WI 20	WI 30	WI 40	WI 50	CWI	
۵/۳۳	۱۴۸/۹a	۱۳۷/۹a	۱۳۱/۷ab	۹۹/۷de	۷۵/۹gh	۶۱/۵hi	۵۵/۸i	۱۰۱/۶a
۶/۶۶	۱۱۹/۲B c	۱۱۶/۵bcd	۱۰۵/۲cde	۹۶/۶ef	۹۰/۶efg	۸۰/۶fg	۷۶/۶gh	۹۷/۹b
میانگین	۱۳۴/۰a	۱۲۷/۲ab	۱۱۸/۴b	۹۸/۱c	۸۳/۲d	۷۱/۱de	۶۶/۲e	

توضیح: مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (P=%1) انجام شده است. حروف مربوط به مقایسه میانگین‌ها تنها در داخل تیمارهای خود قابل مقایسه هستند. بدین معنی که مقایسه‌ها باید برای میانگین تراکم کاشت، میانگین طول دوره‌ی تداخل علف‌های‌هرز و میانگین اثرات متقابل به تفکیک در نظر گرفته شود.

جدول ۴ هم‌چنین نشان می‌دهد که تعداد ساقه‌های فرعی در تراکم‌های کاشت اختلاف معنی‌داری داشت، و با افزایش تراکم از ۵/۳۳ بوته به ۶/۶۶ بوته در مترمربع، مقدار آن با ۳/۶ درصد کاهش از ۱۰۱/۶ به ۹۷/۹ ساقه در مترمربع رسید (جدول ۴). دورنهوف و شیبلز (۱۹۷۰) نیز در آزمایشی نشان دادند که با افزایش تراکم، تعداد ساقه‌های فرعی، به دلیل رقابت درون گونه‌ای بیشتر کاهش پیدا کرد. اثرات متقابل تراکم و طول دوره‌ی تداخل علف‌های‌هرز بر تعداد ساقه‌های فرعی معنی‌دار بود (جدول ۴) بدین ترتیب که، در تیمارهای کنترل کامل و تداخل تا ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز پس از سبز - شدن، در تراکم پائین، تعداد ساقه‌های فرعی بیشتر از تراکم بالا بود، اما با افزایش طول دوره‌ی تداخل به بیش از ۳۰ روز، افزایش تراکم بوته منجر به افزایش تعداد

www.SID.ir

Archive of SID

ساقه‌های فرعی شد، این تغییر روند نشان می‌دهد که در تراکم پائین‌تر سیب‌زمینی به دلیل فضای خالی بیشتر در ابتدای دوره‌ی رشد، تعداد ساقه‌ی بیشتری توسط هر بوته تولید می‌شود. از طرفی با افزایش طول دوره تداخل، جمعیت و قابلیت رقابت علف‌های هرز نیز افزایش یافته، در نتیجه منجر به کاهش تعداد ساقه‌های فرعی در مقایسه با تراکم بالاتر شده است. محمدی و همکاران (۲۰۰۵) نیز در آزمایشی روی نخود گزارش کردند که، افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز، منجر به کاهش تعداد ساقه‌های فرعی نخود شد.

وزن خشک کل علف‌های‌هرز

نتایج آزمایش نشان داد که، گونه‌های غالب علف‌هرز مشاهده شده شامل سلمه‌تره (*Chenopodium album*)، تاج خروس خوابیده (*Amaranthus blhtoides*)، تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*) و پیچک صحرایی (*Convolvolus arvensis*)، بودند (جدول ۶). علف‌های‌هرز یاد شده معمولاً در مزارع سیب‌زمینی غرب ایران وجود دارند. با افزایش طول دورهٔ تداخل علف‌های‌هرز، وزن خشک کل علف‌های‌هرز افزایش پیدا کرد (جدول ۵). دوره‌های مختلف تداخل علف‌های‌هرز از نظر تاثیر بر وزن خشک کل علف‌های‌هرز، اختلاف معنی‌داری داشتند. به گونه‌ای که بیش‌ترین وزن خشک کل علف‌های‌هرز مربوط به دورهٔ تداخل کامل علف‌های‌هرز (۳۲۷/۲ گرم در مترمربع) و کم‌ترین آن مربوط به دوره‌ی تداخل تا ده روز پس از سبزشدن (۸ گرم در مترمربع) و کنترل کامل علف‌های هرز (صفر گرم در مترمربع) بود (جدول ۵).

افزایش طول دوری تداخل علف‌های‌هرز، افزایش وزن خشک آن‌ها را به دنبال داشت. بوکون (۲۰۰۴) و آمادور (۲۰۰۲) نیز اظهار داشتند که با افزایش طول دوره‌ی تداخل، وزن خشک کل علف‌های‌هرز در واحد سطح افزایش می‌یابد. جدول ۵ هم‌چنین نشان می‌دهد که وزن خشک کل علف‌های‌هرز در تراکم‌های کاشت نیز اختلاف معنی‌داری داشت، به‌طوری که با افزایش تراکم از ۵/۳۳ بوته به ۶/۶۶ بوته در مترمربع، وزن خشک کل علف‌های‌هرز با ۲۷/۹ درصد کاهش از ۱۴۲/۹ به ۱۰۳/۲ گرم در مترمربع رسید. هم‌چنین طول دوره تداخل و تراکم بوته سیب‌زمینی از نظر وزن خشک کل علف‌های‌هرز دارای اثر متقابل معنی‌داری بودند. بدین‌صورت که با افزایش طول دوره‌ی تداخل علف‌های‌هرز، اثر تراکم بوته‌ی سیب‌زمینی بر وزن خشک کل علف‌های‌هرز تشدید شد. چنانچه در تراکم ۵/۳۳ در مقایسه با تراکم ۶/۶۶ بوته در مترمربع، وزن خشک کل علف‌های‌هرز در تیمارهای تداخل تا ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روز بعد از سبزشدن و تیمار تداخل کامل به ترتیب ۲/۵، ۳۶، ۲۶/۹، ۳۳/۳، ۳۴/۸ و ۵۳ درصد، بیشتر بود. به نظر می‌رسد تاثیر بیشتر تراکم بوته سیب‌زمینی با افزایش طول دوره تداخل، بر وزن خشک کل علف‌های‌هرز به این دلیل باشد که، در تراکم پائین‌تر، وجود فضای کافی و دسترسی بیشتر به منابع مصرفی، باعث افزایش وزن خشک کل علف‌های‌هرز شده است، به‌طوری که بیش‌ترین وزن خشک کل علف‌های‌هرز (۳۹۶/۱ گرم در مترمربع) در تراکم پائین‌تر و دوره تداخل کامل علف‌های هرز مشاهده شد.

جدول ۵: وزن خشک کل علف‌های‌هرز (گرم در مترمربع)، در تراکم‌های سیب‌زمینی و دوره‌های مختلف تداخل علف‌های‌هرز

تراکم	تیمارهای تداخل علف‌های هرز						میانگین
(بوته درمترمربع)	WI10	WI20	WI30	WI40	WI50	CWI	
۵/۳۳	۸/۱ h	۴۴/۷ gh	۸۸/۳ fg	۱۶۴/۵ de	۲۹۸/۵ b	۳۹۶/۱ a	۱۴۲/۹ a
۶/۶۶	۷/۹ h	۳۲/۸ gh	۶۹/۶ gh	۱۲۳/۲ ef	۲۲۱/۲ cd	۲۵۸/۴ bc	۱۰۳/۲ b
میانگین	۸/۰e	۳۸/۷ de	۷۸/۹ d	۱۴۳/۹ c	۲۵۹/۷ b	۳۲۷/۲ a	

توضیح: مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (P=%1) انجام شده است. حروف مربوط به مقایسه میانگین‌ها تنها در داخل تیمارهای خود قابل مقایسه هستند. بدین معنی که مقایسه‌ها باید برای میانگین تراکم کاشت، میانگین طول دورهٔ تداخل علف‌های‌هرز و میانگین اثرات متقابل به تفکیک در نظر گرفته شود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶: وزن خشک کل گونه‌های علف‌هرز مشاهده شده بر حسب گرم در مترمربع در تیمار تداخل کامل علف‌های‌هرز در تراکم تجاری و بذری (نمونه‌برداری در زمان برداشت سیب‌زمینی).

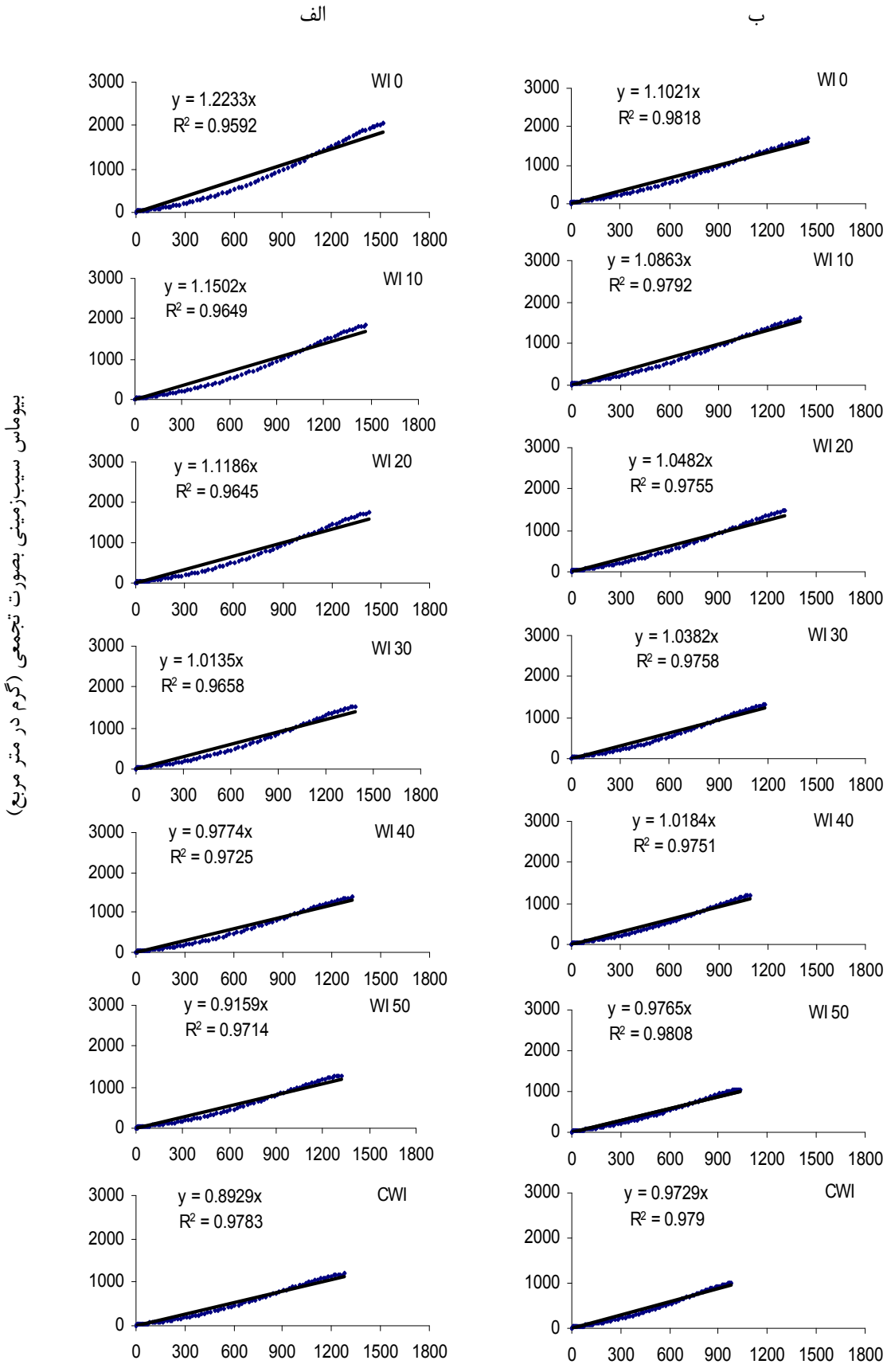
نام فارسی	نام علمی	تراکم ۵/۳۳ بوته در مترمربع	تراکم ۶/۶۶ بوته در مترمربع
سلمه تره	*Chenopodium album*	۱۳۲/۴	۱۰۶/۶
تاج خروس رونده	*Amaranthus blitoides*	۱۲۶/۱	۶۹/۷
تاج خروس ریشه قرمز	*Amaranthus retroflexus*	۷۱/۹	۴۹/۶
پیچک صحرایی	*Convolvolus arvensis*	۳۱/۳	۲۲/۹
سوروف	*Echinocloa crus-gali*	۱۵/۳	۱۰/۵
گل جالیز	*Orobanch egyptica*	۱۱/۳	۱۳/۸
هویج وحشی	*Daucus carota*	۱۰/۶	۲/۱
آفتاب پرست	*Heliotropiom sp.*	۱۰/۲	۷/۴
خار خسک	*Tribolus trestris*	۷/۲	۰
علف نرمو	*Eragrostis poaoides*	۶/۷	۰
خرفه	*Portulaca oleracea*	۳/۱	۰
مرغ	*Cynodon dactylon*	۴/۷	۰
جمع کل		۴۳۰/۸	۲۸۲/۶

کارایی مصرف نور (RUE)

کارایی مصرف نور سیب‌زمینی در هر دو تراکم کاشت مورد بررسی، تحت تاثیر دوره‌ی تداخل علف‌های هرز قرار گرفت (شکل ۳). در تراکم‌های۵/۳۳ و ۶/۶۶ بوته در مترمربع، کم‌ترین کارایی مصرف نور به تیمار تداخل کامل علف‌های هرز (به ترتیب ۹۷/. و ۸۹/. گرم بر مگاژول) و بیش‌ترین آن به تیمار کنترل کامل علف‌های هرز (به ترتیب ۱/۱۰ و ۱/۲۲ گرم بر مگاژول) اختصاص داشت. تداخل کامل علف‌های هرز نسبت به تیمار کنترل کامل، کارایی مصرف نور را به ترتیب در تراکم‌های پائین و بالا به میزان ۱۱/۸ و ۲۷ درصد کاهش داد. کاورو و همکاران (۱۹۹۹) نیز کاهش کارایی مصرف نور ذرت را در رقابت با علف‌های هرز گزارش کردند. هم‌چنین، کودنی و همکاران (۱۹۸۹) نیز کاهش معنی‌داری در کارایی مصرف نور گندم در رقابت با یولاف وحشی گزارش کردند. همان‌طور که شکل ۳ مشاهده می‌گردد، در تیمارهای عدم تداخل و تداخل تا ۱۰ و ۲۰ روز بعد از سبزشدن، کارایی مصرف نور در تراکم بالاتر بیشتر از تراکم پائین‌تر بود و در تیماهای تداخل بیش از ۲۰ روز، واکنش کارایی مصرف نور به تراکم بوته، تغییر کرد، به طوری‌که در تراکم پائین کارایی مصرف نور بیشتر از تراکم بالا بود. با توجه به اینکه سیب‌زمینی یک گیاه سه کربنه است و کارایی مصرف نور گیاهان سه کربنه به دلیل داشتن تنفس نوری در شدت پائین نور، بیشتر از شدت بالای نور است (امام و نیک‌نژاد، ۱۳۷۳)، می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش طول دوره‌ی تداخل (تداخل بیش از ۲۰ روز) جمعیت و بیوماس بالاتر علف‌های هرز در تراکم پائین‌تر (جدول ۶ و ۵) نسبت به تراکم بالاتر، منجر به نفوذ نور کمتر و کاهش شدت نور در کانوپی سیب‌زمینی شده است و این مسئله، کارایی مصرف نور را با وجود توان رقابتی پایین‌تر سیب‌زمینی و خسارت بیشتر علف‌های هرز، افزایش داده است. نکته دیگری که در شکل ۳ قابل تامل است، این‌که افزایش طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز در هر دو تراکم، علاوه بر کاهش کارایی مصرف نور، کل نور جذب شده توسط سیب‌زمینی را نیز کاهش داده است. این مسئله می‌تواند به دلیل کاهش بیوماس تولید شده توسط سیب‌زمینی در اثر رقابت علف‌های هرز باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳: راندمان مصرف نور سیب‌زمینی (RUE)، بر حسب گرم بر مگا ژول طی دوره‌های تداخل علفهای‌هرز، در تراکم بالا (الف) و تراکم پائین (ب).

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد نهایی غده

طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز اثر معنی‌داری بر عملکرد نهایی غده‌ی سیب‌زمینی داشت. با افزایش طول دوره‌ی تداخل، عملکرد نهایی غده سیب‌زمینی کاهش یافت، به گونه‌ای که با کاهش ۴۹/۸ درصدی، عملکرد نهایی غده سیب‌زمینی از ۶۶۷۰۹ کیلوگرم به ۳۳۴۸۸ کیلوگرم در هکتار در دوره تداخل کامل نسبت به دوره کنترل کامل علف‌های هرز، کاهش یافت (جدول ۷). پیتروینی (۲۰۰۲) نیز نشان داد، با افزایش طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز عملکرد نهایی سیب‌زمینی کاهش یافت. جدول ۷ هم‌چنین نشان می‌دهد که عملکرد نهایی غده در تراکم‌های کاشت نیز اختلاف معنی‌داری داشت، به‌طوری‌که با افزایش تراکم از ۵/۳۳ بوته به ۶/۶۶ بوته در مترمربع، مقدار آن با ۸/۵ درصد افزایش از ۴۸۳۷۹ به ۵۲۸۸۴ کیلوگرم در هکتار رسید. نتایج آزمایش‌های مختلف نیز حاکی از این است‌که، افزایش تراکم بوته باعث افزایش عملکرد گیاهان زراعی مختلف می‌شود (جانسون و هاریس، ۱۹۶۷ و بوریس، ۱۹۷۳). اثر متقابل دوره‌های مختلف تداخل علف‌های هرز و تراکم کاشت بر عملکرد نهایی غده، معنی‌دار نبود (جدول ۷).

جدول ۷: اثر تراکم بوته و طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز و اثر متقابل آنها بر عملکرد نهایی غده سیب‌زمینی بر حسب کیلوگرم در هکتار

تراکم	تیمارهای تداخل علف‌های هرز							میانگین
(بوته درمترمربع)	WI 0	WI 10	WI 20	WI 30	WI 40	WI 50	CWI	
۵/۳۳	۶۶۱۷۳ a	۶۲۹۲۲ ab	۵۸۴۴۴ abc	۴۷۳۹۴ bcde	۳۹۵۵۶ def	۳۴۲۲۴ ef	۲۹۹۴۱ f	۴۸۳۷۹ b
۶/۶۶	۶۷۲۴۴ a	۶۶۲۹۸ a	۶۴۳۱۴ a	۵۳۰۷۱ abcd	۴۳۰۸۱ cdef	۳۹۱۴۴ def	۳۷۰۳۴ def	۵۲۸۸۴ a
میانگین	۶۶۷۰۹ a	۶۴۶۰۹ a	۶۱۳۷۹ a	۵۰۲۳۲ b	۴۱۳۱۹ bc	۳۶۶۸۴ c	۳۳۴۸۸ c	

توضیح: مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (P=%1) انجام شده است. حروف مربوط به مقایسه میانگین‌ها تنها در داخل تیمارهای خود قابل مقایسه هستند. بدین معنی که مقایسه‌ها باید برای میانگین تراکم کاشت، میانگین طول دورهٔ تداخل علف‌های‌هرز و میانگین اثرات متقابل به تفکیک در نظر گرفته شود.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

امام، ی. و نیک‌نژاد، م. ۱۳۷۳. مقدمه‌ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه شیراز. ۵۱۶ صفحه.

Aggrey, B. N., Schittenhelm, S., Mix-Wagnar, G. and Micheal Greef, J. 2004. Yield and canopy development of field grown potato plant derived from synthetic seeds. European Journal of Agronomy, 22: 175- 184.

Amador-Ramirez, M. D. 2002. Critical period of weed control in transplanted chilli pepper. Weed Research, 42: 203- 209.

Bange, M. P., Hawwer, G. L. and Rickert, K. G. 1997. Effect of leaf nitrogen on radiation use efficiency and growth of sunflower. Crop Science. 37: 1201- 1207.

Beyshlang, W., Barnes, P. W., Ryel, R., Caldwell M. M. and Flint, S. D. 1990. Plant competition for light analysed with a multispecies canopy model. Π. Influence of photosynthetic characteristics on mixtures of wheat and wild oat. Ecologia, 82: 374- 380.

Bukun, B. 2004. Critical period for weed control in cotton in Turkey. Weed Research, 44: 404- 412.

Burris, J. S. 1973. Effect of seed maturation and plant population on soybean seed quality. Agronomy Journal, 65: 440- 441.

Cathcart. R. J and Swanton, C. J. 2004. Nitrogen and green foxtail (*Setaria viridis*) competition effects on corn growth and development. Weed Science, 52: 1039- 1049.

Cavero, J., Zaragoza, M. Suso, D. T. and Pardo, P. N. 1999. Competition between maize and *Datura stramonium* in an irrigated field under semi- arid conditions. Weed Research. 39: 225- 231.

Cudney, D. W., Jordan, L. S. Hold, J. S. and Reints, J. S. 1989. Competitive interaction of wheat (*Triticum aestivum*) and wild oat (*Avena fatua*) grown at different density. Weed Research, 37: 538- 543.

Daugovish, O., Lyon, D. J. and Baltensperger, D. D. 1999. The effect of cropping systems to control winter grasses in winter wheat (*Triticum aestivum*). Weed Technology, 13: 120- 126.

Dornhoff, G. M. and Shibles, R. M. 1970. Varietal differences in net photosynthesis of soybean leaves. Crop Science, 100: 42- 45.

Fernandez, O. N., Vignolio, O. R. and Requesens, E. C. 2002. Competition between corn (*Zea mays*) and bermudagrass (*Cynodon dactylon*) in relation to the crop plant arrangement. Agronomie, 22: 293- 305.

Gardner, F. P., Pearce, R. B. and Mitchell, R. L.. 1985. Physiology of crop plants. Iowa State University Press, USA, Pp. 186-208.

Hatfield, J.L. and Carlson, R. E. 1978. Photosynthetically Active Radiation. CO2 uptake, and stomatal diffusive resistance profiles within soybean canopies. Agronomy Journal, 10: 592-596.

Hicks, D. R., Penditon, J. W. Bernard, R. L. and Johnston, T. J. 1969. Response of Soybean plant types to planting patterns. Agronomy Journal, 61: 290- 293.

Johnson, B.J. and Harris, J.B. 1967. Influence of plant population on yield and other characteris of soybean Agronomy Journal, 59: 447- 450.

Kenzevic, S. Z., Weise, S. F. and Swanton, C. J. 1994. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus reroflexus*) in corn (*Zea mays*) Weed Science, 42: 568-453.

Kropp, M. J. and vanlaar, H. H. 1993. Modeling crop- weed interactions. CAB International, Walling ford. Pp. 33-61.

Lish, J and Thin, D. 1990. Fertilizer placement- row spacing effects on wild oat. Conservation tillage Hand book Series. Chapter 5. Weed control, No. 140.

Manrique, L. A., Kiniry, J. R. Hodges, T. and Axness, S. 1991. Dry matter production and radiation interception of potato. Crop Sci ence, 31: 1044- 1049.

Mesbah, A., Miller, S. D. Fornstrom, K. J. and Legg, D. E. 1995. Wild mustard (*Brassica kaber*) and wild oat (*Avena fatua*) interference in sugar beets (*Beta valgaris*). Weed Technology, 9: 49- 52.

www.SID.ir

Archive of SID

Mohammadi, G. A., Javanshir, F. R. Khooie, S. A. and Zehtab-Salmasi, S. 2005. Critical period of weed interference in chickpea. Weed Research, 45: 57- 63.

Monteith, J. L. 1977. Climate and the efficiency of crop production in Britain. Philosophy of Translocation Resource Society. (London) 281: 277- 294.

Patterson, D. T. 1995. Effects of environmental stress on weed- crop interaction. Weed Science, 43: 483- 490.

Pearce, R. B., Brown, R. H. and Blaser, R. G. 1965. Relation ships between leaf area index, light interception and net photosynthesis in *orchard grass*. Crop Science, 5: 553- 556.

Petroviene, I. 2002. Competition between potato and weeds on Lithuania's sandy loam soils. Weed Research, 12: 286- 287.

Purcell, L. C., Ball, R. A. Reaper, J. D. and Vories, E. D. 2002. Radiation use efficiency and biomass production in soybean at different plant population densities. Crop Science, 42: 172-177.

Sakamoto, C. M. and Shaw, R. H. 1967. Apparent photosynthesis in field soybean communities. Agronomy Journal, 59: 73- 75.

Sakamoto, C. M. and Shaw, R. H. 1967. Light distribution in field soybean canopies. Agronomy Journal, 59: 7-9.

Sigfried, S., Sourell, H. and Lopmeier, F. J. 2006. Drought resistance of potato cultivars with contrasting canopy architecture. Agronomy Journal, 24: 193- 202.

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

Tesfaye, K., Walker, S. And Tsubo, M. 2006. Radiation interception and radiation use efficiency of three grain legumes under water deficit condition in a semi arid environment. Agronomy Journal, 25: 60- 70.

Tetio-Kagho, F. and Gardner, F. P. 1988. Response of maize to plant population density. I: cover canopy development, light relationships, and vegetative growth. Agronomy Journal, 80: 930-935.

Tollenaar, M., Dibo, A. A. Weise, S. F. and Swanton, C. J. 1994. Effect of crop density on weed interference in maize. Agronomy Journal, 86: 591-595.

Willey, R. W. and Roberts, E. H. 1976. Mixed cropping. In: Solar energy in agriculture. Proceeding of Joint International Solar Energy Society Conference. University of Reading, Reading, UK.

Williams, A., Loomis, R. S. Duncan, W. G. Dovrat, A. and Nunz, A. 1968. Canopy architecture at various population densities and the growth and grain yield of corn. Crop Science, 8: 303-308.

---

www.SID.ir

Archive of SID

The effect of weed infestation periods on light absorption and use efficiency by canopy of seed producing and commercial plant density of potato (*Solanum tuberosum*)

Mondani[1], F., Golzardi[1], F., Ahmadvand[2], G., Sepehri[2], A. and Jahedi[3], A.

Abstract

In order to investigate the effect of weed infestation periods on light absorption capacity and use efficiency by canopy of potato in seed producing and commercial plant density, an experiment was conducted in the farm of Agricultural faculty of Bu-Ali Sina University in 2006. The study was carried out in a factorial experiment based on a randomized complete bloke design with three replications. The factors were potato plant density at two levels, 5.33 (optimum commercial density) and 6.66 (optimum seed producing density) plants per m^{-2} and weed infestation periods at seven levels, in which, weeds were allowed to grow for 10, 20, 30, 40 and 50 days after potato plant emergence and then weeds were removed manually until harvest. Two control including full- season weeded and full- season infested were taken. The amount of light in the top and below the canopy was measured 10 days after potato plant emergence and repeated 8 times with 10 day intervals. Weeds were removed before light measurement in each infestation period treatments. Weed and potato sampling was done at the light measurement time to determine potato leaf area index and weeds total dry matter. The results showed that by increasing weed infestation periods, leaf area index, light absorption and use efficiency, light extintion coefficient and number of potato branches per area unit, decreased and weed total dry matter, increased. By increasing the infestation duration, potato tuber yield decreased significantly. The effects of weed infestation periods on the above trials in commercial plant density was more than that of seed protducing plant density.

Keyword: Potato, Weed infestation, Light absorption, Light use efficiency, Light coefficient

1. Msc Students, Department of Agronomy and plant breeding, Faculty of Agricultur, Bu-Ali Sina University, Hamedan
2. Assistant Professors, Department of Agronomy and plant breeding, Faculty of Agricultur, Bu-Ali Sina University, Hamedan
3. Academic staff member, Pests and Diseases Section, Hamedan Agricultural Research Station

---

www.SID.ir