Archive of SID

آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۷۲، شماره ۲، اسفند ۱۳۸۳

بررسی رقابت بین گوجه‌فرنگی نشایی (*Lycopersicum esculentum* L.) و سوروف (*Echinochloa cruss gali* (L.) P.Beauv.) با استفاده از مدل عکس عملکرد

Assessment of competition between tomato (*Lycopersicum esculentum* L.) and barnyard grass (*Echinochloa cruss gali* (L.) P.Beauv) by using reciprocal yield model

علیرضا عطری و محبوبه پرتوی
۱- مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد علف‌های هرز، دانشگاه تهران
(تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۸۲، تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۸۳)

چکیده

سوروف یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز گوجه‌فرنگی است که سالانه خسارت زیادی به این محصول وارد می‌کند. به منظور ارزیابی رقابت از طریق مدل رقابتی عکس عملکرد، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۷۹ در ایستگاه تحقیقاتی ورامین انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۵ تیمار در سه تکرار انجام شد. الگوی طرح رقابتی فاکتوریل دو متغیره در نظر گرفته شد. تیمارها شامل کشت‌های خالص گوجه‌فرنگی رقم Peto early 84 در سه تراکم ۲، ٤ و ٦ و علف‌هرز سوروف در سه تراکم ۱۰، ٦۰ و ۱۱۰ بوته در مترمربع و کشت‌های مخلوط شامل ترکیب فاکتوریل کاملی از تیمارهای کشت خالص دو گیاه بود. نتایج نشان داد که گوجه‌فرنگی رقابتگر قوی‌تری نسبت به سوروف می‌باشد. عملکرد بیولوژیک و عملکرد اقتصادی گوجه‌فرنگی بیشتر تحت تأثیر رقابت درون گونه‌ای قرار گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

ارزیابی قدرت رقابتی با استفاده از نسبت ضریب‌های رگرسیونی نشان داد که اثر هر بوته گوجه‌فرنگی از نظر رقابتی بر روی عکس عملکرد اقتصادی و بیولوژیک خود به ترتیب معادل ۲۹ و ۳۱ بوته سوروف دارد. به عبارت دیگر هر ۰/۰۳٤ و ۰/۰۳۲ بوته گوجه‌فرنگی از نظر رقابتی اثری معادل یک بوته سوروف برعکس عملکرد اقتصادی و بیولوژیک گوجه‌فرنگی دارد.

واژه‌های کلیدی: رقابت، مدل عکس عملکرد، فاکتوریل دو متغیره

مقدمه

میزان خسارت وارده به تولیدات کشاورزی به وسیله علف‌های هرز، بیماری‌ها، حشرات و سایر آفات به ترتیب ٤٥، ۳۰، ۲۰ و ۵ درصد تخمین زده شده است. بر طبق آمار Vmbha & Sushilumar (1988) علف‌های هرز توانسته‌اند عملکرد محصولات کشاورزی را تا ۳۱/۵ درصد کاهش دهند که از این مقدار ۲۲/۷ درصد به وسیله علف‌های هرز زمستانه و ۳٦/۵ درصد به وسیله علف‌های هرز تابستانه بوده است. خسارت علف‌های هرز در کشورهای توسعه یافته، در حال توسعه و توسعه نیافته به ترتیب ۵، ۱۰ و ۲۵ درصد تعیین شده است. همچنین میزان کاهش غذای جهان به خاطر خسارت علف‌های هرز ۲۷۸ میلیون تن معادل ۱۱/۵ درصد از کل غذای جهان تخمین زده شده است. به همین علت اهمیت کنترل علف‌های هرز با توجه به ازدیاد جمعیت و کمی میزان غذا بیشتر محسوس است و کاهش محصول توسط علف‌های هرز غیر قابل تحمل می‌باشد (Bielinski *et al.*, 1997).

سوروف یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع کشاورزی است که به عنوان یک علف‌هرز مشکل‌ساز در ۳٦ محصول زراعی در حداقل ٦۱ کشور جهان معرفی شده است (Norris *et al.*, 2001). سوروف به علت تعدد رویش در مراحل مختلف گوجه‌فرنگی اهمیت خاصی در مزارع گوجه‌فرنگی دارد. وجود علف‌هرز سوروف همراه با گوجه‌فرنگی در طول دوره زراعی بسته به تراکم‌های مختلف سوروف باعث افت بازارپسندی این محصول از ۲٦ تا ٤۸ درصد شده است (Bhowmik *et al.*, 1988). طی تحقیقی که Bhowmik & Reddy (1988) انجام داده‌اند، تراکم سوروف علاوه بر کاهش بازارپسندی گوجه‌فرنگی باعث کاهش تعداد و وزن میوه‌ها و کاهش غلظت موادمعدنی در برگ‌های گوجه‌فرنگی شده است. متأسفانه تا کنون در

www.SID.ir

Archive of SID

ایران هیچ گراس‌کشی به طور رسمی جهت کنترل این علف‌هرز و سایر گراس‌ها توصیه نشده است. بنابراین کنترل علف‌های هرز در مزارع گوجه‌فرنگی یا به صورت مکانیکی و یا به صورت تجربی با استفاده از چند علف‌کش و گراس‌کش انجام می‌شود که گاهی فاقد کارایی لازم می‌باشد. بدیهی است با توجه به اهمیت کنترل علف‌های هرز، زمان مناسب مبارزه با این علف‌هرز ضروری است. با استفاده از مدل عکس عملکرد می‌توان تعداد بوته سوروف قابل قبول در مزارع گوجه‌فرنگی که باعث خسارت جدی بر عملکرد نشود را به طور کمی‌تعیین کرد. بدیهی است افزایش تعداد بوته سوروف از حد تعیین شده باعث فزونی رقابت سوروف بر گوجه‌فرنگی شده و منجر به افت عملکرد می‌گردد.

توانایی رقابت گونه‌های علف‌هرز با یکدیگر و با محصولات متفاوت می‌باشد. در آزمایشی که توسط Mc Giffen *et al.*, (1992) صورت گرفت، نشان داده شد که توانایی رقابت تاج‌ریزی قرمز[1] با گوجه‌فرنگی نسبت به تاج‌ریزی سیاه بیشتر می‌باشد. در تحقیق دیگری که در ارتباط با قدرت رقابتی گوجه‌فرنگی با اویارسلام انجام گرفته بود مشخص شد که قدرت رقابتی گوجه‌فرنگی نسبت به دو گونه اویارسلام زرد و ارغوانی زیادتر می‌باشد Bieleneski *et al.*, (1997). Weaver & Tan (1983) در بررسی خود در ارتباط با رقابت علف‌های هرز با گوجه‌فرنگی، علف‌های هرز سلمه‌تره، دم‌روباهی و علف خرچنگ را در رقابت قوی‌تر از سایر علف‌های هرز یافتند.

مهم‌ترین اثر وجود علف‌های هرز کاهش عملکرد گیاه زراعی است. طی تحقیقی که توسط Bhowmik *et al.*, (1988) در بررسی اثر رقابت سوروف با گوجه‌فرنگی انجام شده بود، مشخص شد زمانی که تراکم از صفر تا ۳۲ بوته در مترمربع تغییر می‌کند عملکرد از ۵۰ تن در هکتار به ۳۵ تن کاهش می‌یابد. این افت عملکرد در تراکم‌های بالاتر برای مثال ۳۲ بوته سوروف تا ٦٤ بوته سوروف در مترمربع، عملکرد گوجه‌فرنگی را کمتر کاهش داد و تراکم ١٦ بوته در مترمربع آن باعث کاهش عملکرد به میزان ۵۲٪ شد. در آزمایش دیگری نتیجه گرفته شد که افزایش تراکم سلمه‌تره از ١٦ بوته به ۳۲ بوته در مترمربع نیز، عملکرد گوجه‌فرنگی را از ٤٦٠٠٠ به ٢٦٣٦ کیلوگرم در هکتار رساند (Bhowmik *et al.*, 1988). طی تحقیقی که در

۱- *Solanum alatum* Moench

www.SID.ir

Archive of SID

کشور کانادا انجام شد مخلوط ۲۰ تاج‌ریزی قرمز در متر ردیف گوجه‌فرنگی نشایی عملکرد آن را از ٦٠ تا ۳۰ درصد و عملکرد گوجه‌فرنگی بذری را ۹۵ درصد کاهش داد (Weaver *et al.*, 1987). Mc Giffen *et al.*, (1992) نتیجه گرفتند که عملکرد گوجه‌فرنگی زمانی که تاج‌ریزی سیاه در مزرعه وجود نداشت ۹۸۰۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. ولی زمانی که تاج‌ریزی قرمز ٤/۸ گیاه در مترمربع بود، عملکرد ٥٤ درصد کاهش یافت.

توان رقابتی گوجه‌فرنگی در مبارزه با علف‌های هرز بر این اساس که نشایی یا بذری باشد، متفاوت است (Weaver *et al.*, 1983; Norris *et al.*, 2001; Bieliniski *et al.*, 1998). Weaver *et al.*, (1983) دلیل برتری کشت نشایی و بذری گوجه‌فرنگی را استقرار سریع‌تر و در نتیجه سایه‌افکنی کمتر گوجه‌فرنگی‌های بذری نسبت به نشایی دانستند. همچنین مشخص شد که سبز شدن علف‌های هرز ۳۵ روز بعد از نشاکاری باعث می‌شود که ارتفاع آن‌ها بیشتر از گوجه‌فرنگی نگردد و گوجه‌فرنگی بهتر بتواند کانوپی خود را کامل کند.

این آزمایش با هدف تعیین کمی تعداد سوروف قابل قبول در مزارع گوجه‌فرنگی که باعث خسارت جدی بر عملکرد نشود، طراحی و اجرا گردید.

روش بررسی

در این تحقیق از گوجه‌فرنگی رقم پتو ارلی[1] ۸٤ که رقم رایج منطقه ورامین است و علف‌هرز سوروف[2] استفاده شد. آزمایش در اوایل فروردین ماه ۱۳۷۹ در مزرعه آزمایشی مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین انجام شد. به علت وجود خواب در بذر علف‌های هرز بذرهای سوروف از نظر قدرت جوانه‌زنی مورد آزمایش قرار گرفتند. به منظور شکستن خواب بذرهای سوروف، از اسید سولفوریک ۹۸٪ در مدت ۲۰ دقیقه استفاده شد. آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار و الگوی طرح رقابتی، طرح فاکتوریل دو متغیره بود (Roush *et al.*, 1989) که شامل کشت خالص گوجه‌فرنگی در تراکم‌های ۲، ۴ و ٦ بوته در مترمربع و کشت خالص علف‌هرز سوروف در تراکم‌های

۱- Peto early

۲- *Echinochloa cruss gali* (L.) P. Beauv.

www.SID.ir

Archive of SID

۱۰،۶۰و۱۱۰ بوته در مترمربع و کلیه ترکیبات ممکنه تراکمی بین گوجه‌فرنگی و سوروف به صورت ۱۰ :۲، ۶۰ :۲، ۱۱۰ : ۲، ۱۰ : ٤، ۶۰ : ٤، ۱۱۰ : ٤، ۱۰ : ٦، ۶۰ : ٦ و ۱۱۰ : ٦ بودند. در طول انجام آزمایش کلیه علف‌های هرز بجز سوروف حذف شدند. لازم به ذکر است جهت رسیدن به تراکم‌های مورد نظر سوروف در هر یک از کرت‌های آزمایش از بذور بیشتری استفاده شد و در نهایت جهت رسیدن به تراکم‌های مطلوب تنک شدند.

عملیات تهیه زمین به ترتیب شامل شخم عمیق در پاییز سال قبل با گاوآهن برگردان دار و دیسک در بهار بود. در فروردین ماه ۱۳۷۹، همزمان با دیسک مقدار ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم و ۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره به خاک اضافه گردید. ابعاد کرت ۲/۵ × ۷/۵ متر در نظر گرفته شد. کاشت نشاءهای گوجه‌فرنگی و بذرهای سوروف در تاریخ ۲۵ فروردین ۱۳۷۹، به صورت هیرم‌کاری و با دست انجام شد. در کشت‌های خالص و مخلوط گوجه‌فرنگی، از طریق باز کردن شیاری در سمت راست و چپ پشته و قرار دادن ۲ نشاء در هر شیار انجام گرفت. بذرهای سوروف نیز به صورت دستی در اطراف بوته‌های گوجه‌فرنگی پاشیده شدند. تراکم‌های مختلف از طریق فاصله ردیف ثابت و نیز فاصله بوته‌ها نسبت به یکدیگر بر روی یک ردیف بصورت دستی تنظیم شدند. اولین آبیاری یک روز پس از کاشت صورت گرفت. دور آبیاری در اوایل رشد پس از سبز شدن کامل هر ۷ روز یک بار و پس از افزایش نیاز آبی گیاه به هر ۵ روز یک بار تقلیل یافت.

مدل عکس عملکرد بر مبنای رابطه هذلولی مستطیلی عملکرد ـ تراکم استوار است که در آن از تکنیک رگرسیون خطی زیر استفاده می‌شود (Spiters, 1983; Roush *et al.*, 1989; Kropff&lotz, 1993; Atri *et al.*, 2000):

$$Y= N/(a+bN) \qquad [۱]$$

واکنش عملکرد تک بوته (W) را نسبت به تراکم (N) می‌توان بر اساس معادله [۱] به صورت زیر نوشت:

$$Y/N= 1/(a+bN) \qquad [۲]$$

از آنجایی که W=Y/N می‌باشد، بنابراین عکس عملکرد از روی معادله [۲] به صورت زیر درمی‌آید:

$$W^{-1} = a + bN \qquad [۳]$$

www.SID.ir

Archive of SID

Kira, Shinozaki (Atri *et al.*, 2000) از طریق بررسی‌های تئوریک و تجربی، معادله [۳] را به صورت یک الگوی خطی در بین عکس عملکرد تک بوته و تراکم نشان دادند. در این معادله a نشان دهنده عکس حداکثر عملکرد تک بوته در شرایط عاری از رقابت و b نشان دهنده ضریب رقابت درون گونه‌ای است. حال اگر مخلوط دو گونه را مد نظر قرار دهیم درمی‌یابیم که عملکرد تک بوته مربوط به هر گونه، تابع تراکم هر دو عضو مخلوط می‌باشد:

$$W_i = f(N_1, N_2) \qquad [٤]$$

از آنجایی که رابطهٔ عکس عملکرد تک بوته‌ی یک گونه به صورت خطی تحت تأثیر گیاهان اضافه شده به آن قرار می‌گیرد، منطقی به نظر می‌رسد که فرض شود اضافه شدن گیاهانی از گونه‌های دیگر نیز برعکس عملکرد تک بوته گونه مفروض به صورت خطی تأثیر می‌کند (Spiters, 1983; Kropff&Lotz, 1993)، بنابراین:

$$W_1^{-1} = a_{10} + b_{11} N_1 + b_{12} N_2 \qquad [٥]$$

$$W_2^{-1} = a_{20} + b_{22} N_2 + b_{21} N_1$$

W_1^{-1} و W_2^{-1} به ترتیب عکس عملکرد تک بوته گونه‌های اول و دوم، N_1 و N_2 به ترتیب تراکم هر یک از گونه‌های اول و دوم و a_{10}، a_2 به ترتیب عکس حداکثر عملکرد تک بوته گونه اول و دوم در شرایط عاری از رقابت است. b_{11} و b_{22} رقابت درون گونه‌ای، و b_{12} و b_{21} عبارت از رقابت برون گونه‌ای است. نسبت ضریب رقابت درون گونه‌ای به ضریب رقابت برون گونه‌ای قدرت رقابتی یک گونه را نسبت به گونه دیگر نشان می‌دهد. چنانچه حاصل بزرگتر از ۱ باشد، رقابت درون گونه‌ای بیشتر از رقابت برون گونه‌ای است و چنانچه برابر ۱ باشد، رقابت درون گونه‌ای برابر رقابت برون گونه‌ای است و اگر کوچکتر از ۱ باشد، رقابت برون گونه‌ای بیشتر از رقابت درون گونه‌ای است (Spiters, 1983; Kropff & Lotz, 1993).

محاسبه شیب رقابتی تأثیر تراکم‌های مختلف گوجه‌فرنگی و سوروف از طریق فرمول‌های زیر انجام گرفت.

/عملکرد اقتصادی گوجه‌فرنگی ∂W> تراکم سوروف ∂N / عملکرد اقتصادی گوجه‌فرنگی ∂W تراکم گوجه‌فرنگی ∂N

/عملکرد بیولوژیک گوجه‌فرنگی ∂W> تراکم سوروف ∂N / عملکرد بیولوژیک گوجه‌فرنگی ∂W تراکم گوجه‌فرنگی ∂N

www.SID.ir

Archive of SID

شیب رقابتی بر اساس مشتق معادلات رگرسیونی بر ضرایب رقابتی محاسبه می‌شود. مقدار عددی بدست آمده نسبت به ضرایب رقابت درون و برون گونه‌ای بیانگر غالبیت ضریب رقابت مربوطه است.

نتیجه و بحث

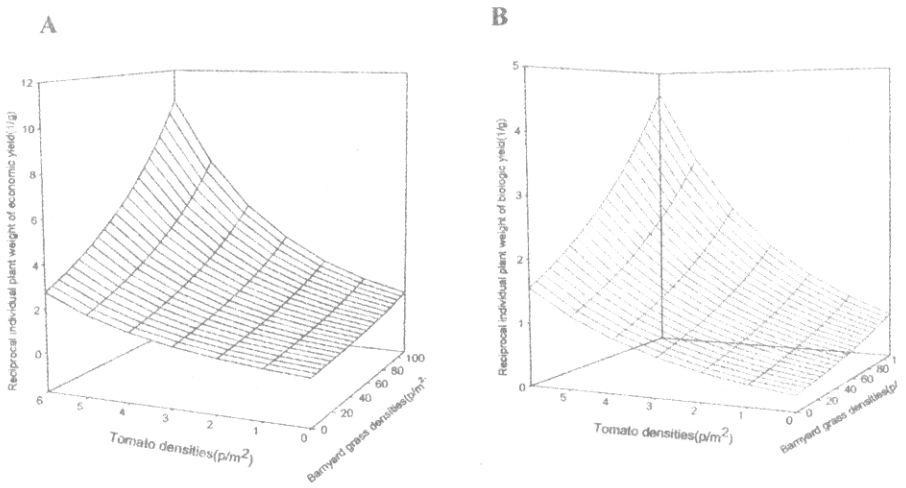
مدل‌های رقابتی عکس عملکرد اقتصادی و بیولوژیک تک بوته گوجه‌فرنگی و سوروف با استفاده از معادلات Spiters مورد برازش قرار گرفتند (Spiters, 1983). از آنجایی که توزیع باقیمانده‌ها در مدل‌های خطی عکس عملکرد تصادفی نبود و میزان ضریب تبیین در مدل‌های نمایی بالاتر بود از مدل‌های نمایی عکس عملکرد استفاده شد (Atri, 1999). مدل‌های بدست آمده در جدول ۱ ارایه شده است.

با توجه به جدول ۱ و شکل ۱ ملاحظه می‌شود که رقابت درون گونه‌ای در گوجه‌فرنگی (شیب در جهت تراکم گوجه‌فرنگی) بیشتر از رقابت برون گونه‌ای (شیب در جهت تراکم سوروف) می‌باشد.بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که سوروف بیشتر تحت تأثیر رقابت برون گونه‌ای قرار گرفته است تا رقابت درون گونه‌ای.

قابلیت رقابت نسبی گوجه‌فرنگی (جدول ۱) بیانگر این مطلب است که اثر یک بوته گوجه‌فرنگی برعکس عملکرد بیولوژیک خودش معادل مقدار اثری است که ۳۱ بوته سوروف برعکس عملکرد بیولوژیک گوجه‌فرنگی می‌گذارد. همچنین اثر یک بوته گوجه‌فرنگی برعکس عملکرد اقتصادی خودش معادل ۲۹ بوته سوروف می‌باشد. به عبارت دیگر در صورت وجود ۳۱ بوته سوروف در مترمربع زمین قدرت گوجه‌فرنگی و سوروف از نظر رقابتی و تأثیر بر عملکرد بیولوژیک برابر است و با افزایش بیشتر تعداد سوروف عملکرد بیولوژیک گوجه‌فرنگی کاهش می‌یابد. همچنین وجود ۲۹ بوته سوروف در مترمربع زمین تأثیر منفی بر عملکرد اقتصادی گوجه وارد نمی‌سازد ولی افزایش تعداد سوروف باعث افت عملکرد میوه گوجه‌فرنگی می‌شود. این در حالی است که Norris *et al.*, (2001) طی تحقیقی در ارتباط با رقابت بین گوجه‌فرنگی و سوروف با استفاده از مدل عکس عملکرد نتیجه گرفتند که یک بوته گوجه‌فرنگی از نظر رقابتی و تأثیر بر بیوماس سوروف تقریباً معادل با ۰/۲٦ بوته سوروف در سال ۱۹۹۳ و ۰/۲۱ بوته سوروف در سال ۱۹۹٤ بوده است. همچنین این محققین

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- اثر تراکم‌های مختلف گوجه‌فرنگی و سوروف بر عکس عملکرد تک‌بوته اقتصادی (A) و بیولوژیک (B) گوجه‌فرنگی. معادلات رگرسیونی به صورت:

$$(A):W_w^{-1} = \exp(-۱/۱۵۵۸۲ + ۰/۳۵۹۷۵۱N_T + ۰/۰۱۲۱۶۶N_B)$$

$$(B):W_w^{-1} = \exp(-۱/۴۰۲۷۱ + ۰/۳۰۶۱۷۳N_T + ۰/۰۰۹۹۳N_B)$$

Fig 1- Effect of tomato and barnyard grass densities on reciprocal individual plant weight of economic (A) and biologic (B) yield of tomato. Relations were described by the regression equations: $(A):W_w^{-1} = \exp(-1.15582 + 0.359751N_T + 0.012166N_B)$

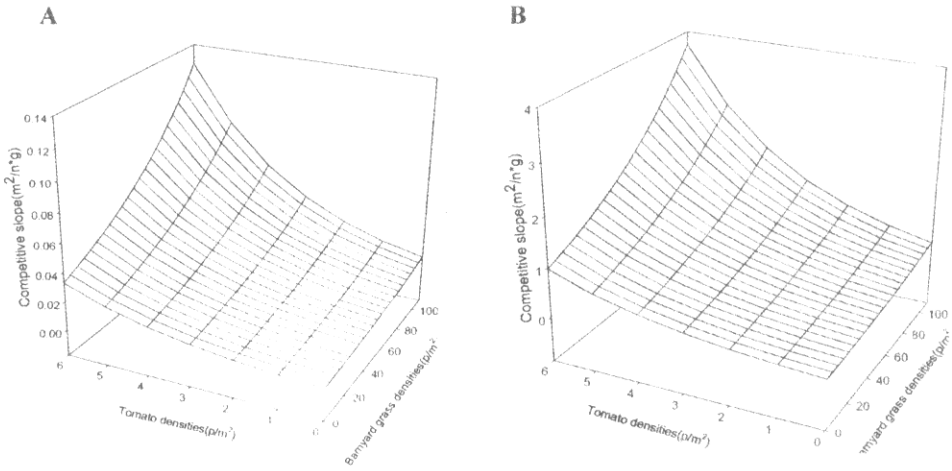
$$(B):W_w^{-1} = \exp(-1.40271 + 0.3061731N_T + 0.00993N_B)$$

نتیجه گرفتند که یک بوته سوروف از نظر رقابتی تقریباً معادل با ۱/۶ بوته گوجه‌فرنگی در سال ۱۹۹۳ و ۷ بوته گوجه‌فرنگی در سال ۱۹۹٤ از نظر تأثیر بر عملکرد میوه گوجه‌فرنگی بوده است. این تفاوت زیاد را می‌توان به دلایل زیر توجیه کرد. اولاً در آزمایش Norris *et al*., 2001 a,b قدرت رقابتی سوروف با گوجه‌فرنگی در حالت کشت مستقیم[1] محاسبه شده، در حالی که در این تحقیق گوجه فرنگی به صورت نشایی در نظر گرفته شده بود. بدیهی

۱- Direct seeded

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- شیب رقابتی عکس عملکرد تک‌بوته اقتصادی گوجه‌فرنگی نسبت به تراکم‌های سوروف (A) و تراکم‌های گوجه‌فرنگی (B). معادلات رگرسیونی به صورت:

(A): $\partial W_w^{-1}/\partial N_B$ = ۰/۰۱۲۱۶۶.exp (-۱/۱۵۵۸۲ + ۰/۰۳۵۹۷۵۱N_T + ۰/۰۱۲۱۶۶ N_B)

(B): $\partial W_w^{-1}/\partial N_T$ = ۰/۰۳۵۹۷۵.exp (-۱/۱۵۵۸۲ + ۰/۰۳۵۹۷۵۱N_T + ۰/۰۱۲۱۶۶ N_B)

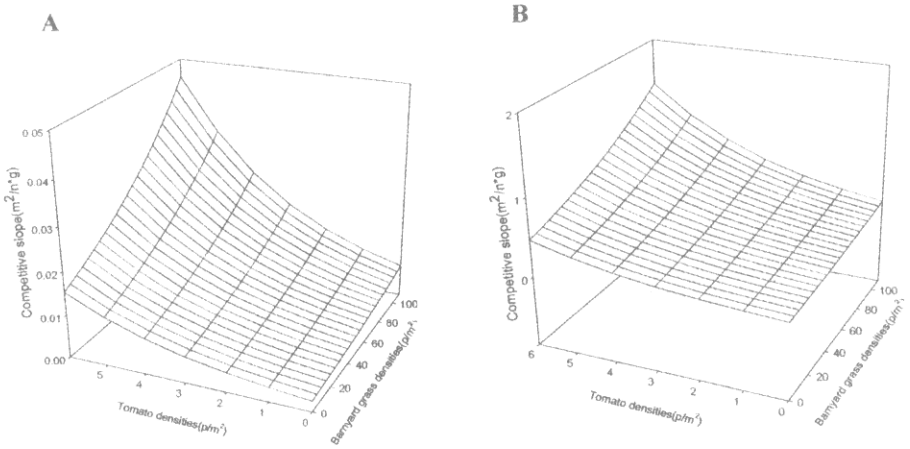
Fig 2- Competitive slope of reciprocal individual plant weight of economic yield of tomato relative to barnyard grass densities (A) and tomato densities (B). Relations were described by the regression equations:

(A): $\partial W_w^{-1}/\partial N_B$ = 0.012166.exp (-1.15582 + 0.0359751N_T + 0.012166N_B)

(B): $\partial W_w^{-1}/\partial N_T$ = 0.35975.exp (-1.15582 + 0.0359751N_T + 0.012166N_B)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- شیب رقابتی عکس عملکرد تک‌بوته بیولوژیک گوجه‌فرنگی نسبت به تراکم‌های سوروف (A) و تراکم‌های گوجه‌فرنگی (B). معادلات رگرسیونی به صورت:

(A):$\partial W_w^{-1}/\partial N_B$ = ۰/۰۰۹۹۳۳.exp (-۱/٤۰۲۷۱ + ۰/۳۰٦۱۷۳N_T + ۰/۰۰۹۹۳۳ N_B)

(B):$\partial W_w^{-1}/\partial N_T$ = ۰/۳۰٦۱۷۳.exp (-۱/٤۰۲۷۱ + ۰/۳۰٦۱۷۳N_T + ۰/۰۰۹۹۳۳ N_B)

Fig 3- Competitive slope of reciprocal individual plant weight of biologic yield of tomato relative to barnyard grass densities (A) and tomato densities (B). Relations were described by the regression equations:

(A):$\partial W_w^{-1}/\partial N_B$ = 0.009933.exp(-1.40271 + 0.3061731N_T + 0.009933N_B).

(B):$\partial W_w^{-1}/\partial N_T$ = 0.3061731.exp(-1.40271 + 0.3061731N_T + 0.009933N_B)

www.SID.ir

Archive of SID

است که قدرت رقابتی گوجه‌فرنگی در کشت نشایی نسبت به کشت مستقیم بیشتر می‌باشد (Weaver & Tan, 1983; Norris *et al.*, 2001; Mc Giffen *et al.*, 1992). Weaver & Tan دلیل برتری رقابتی کشت نشایی بر بذری گوجه‌فرنگی را استقرار سریع‌تر و در نتیجه سایه‌افکنی کمتر گوجه‌فرنگی‌های بذری نسبت به نشایی دانست. از طرف دیگر ارقام زراعی از نظر قدرت رقابتی متفاوت هستند (Weaver & Tan, 1983).

Norris *et al.*, (2001) تراکم‌های ۵، ۱۰ و ۲۰ بوته گوجه‌فرنگی در متر ردیف را در نظر گرفته‌اند (Norris *et al.*, 2001a,b)، در حالی که در ایران تراکم توصیه شده گوجه‌فرنگی ٤-۳ بوته در مترمربع و به عبارت دیگر ۲ بوته در متر در ردیف است این بیانگر این مطلب است که مطمئناً رقم گوجه‌فرنگی مورد آزمایش رقم ضعیفی نسبت به ارقام ایرانی می‌باشد. از طرف دیگر در شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب، گراس‌ها معمولا از جثه و ارتفاع بزرگتری نسبت به شرایط گرم و خشک برخوردار هستند. از آنجایی که آزمایش Norris *et al.*, (2001) در شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب کالیفرنیا انجام شده است (Norris *et al.*, 2001 a,b)، احتمالاً جثه و ارتفاع سوروف در آن آزمایش بزرگتر از جثه و ارتفاع سوروف موجود در شرایط گرم و خشک ورامین می‌باشد.

محاسبه شیب رقابتی گوجه‌فرنگی و سوروف با استفاده از مشتق معادلات نمایی عکس عملکرد نشان داد که اثر تراکم گوجه‌فرنگی همواره بیشتر از اثر تراکم سوروف بوده است. این در حالی است که Norris *et al.*, (2001) نتیجه گرفتند که رشد سوروف بیشتر تحت تأثیر رقابت درون گونه‌ای تا رقابت برون گونه‌ای ناشی از گوجه‌فرنگی بوده است (Norris *et al.*, 2001 a,b).

در بالاترین تراکم، شیب رقابتی سوروف برعکس وزن بیولوژیک و اقتصادی گوجه‌فرنگی به ترتیب ۰/۰۵ و ۰/۱٤ مترمربع بر تعداد در گرم بود (شکل ۲ و۳). این در حالی است که در بالاترین تراکم، شیب رقابتی گوجه‌فرنگی بر متغیرهای ذکر شده به ترتیب ٤ و ۲ مترمربع بر تعداد در گرم بود (شکل۲ و۳). بنابراین محاسبه شیب‌های رقابتی نیز نشان داد که عملکرد بیولوژیک و اقتصادی گوجه‌فرنگی بیشتر تحت تأثیر رقابت درون گونه‌ای است.

با استفاده از مدل عکس عملکرد، عملکرد اقتصادی و بیولوژیک گوجه‌فرنگی در هکتار نیز بر آورد شد (شکل ٤).

www.SID.ir

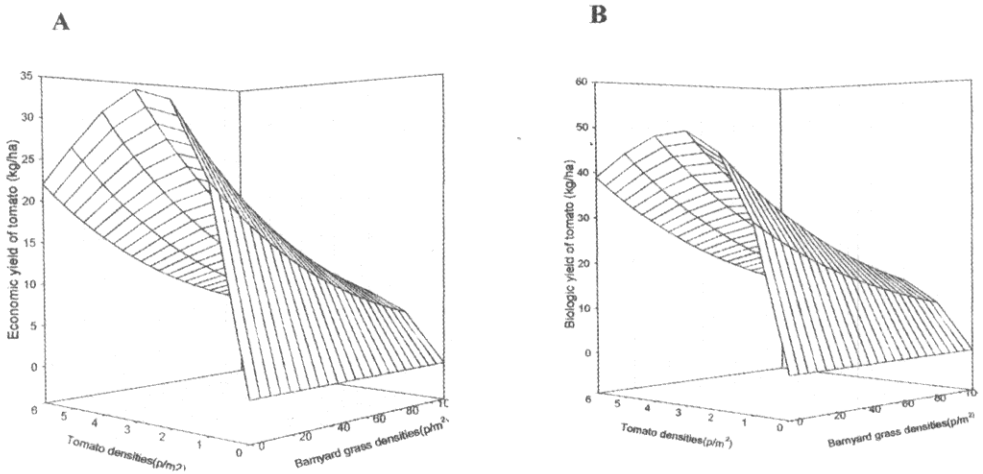
Archive of SID

ملاحظه می‌شود که عملکرد اقتصادی گوجه‌فرنگی چندان تحت تأثیر تراکم‌های مختلف سوروف واقع نشده است ولی با افزایش تراکم گوجه‌فرنگی خصوصاً از ٤ تا ٦ بوته در مترمربع افت زیادی در عملکرد مشاهده می‌شود که علت این امر به خاطر رقابت درون گونه‌ای است (شکل٤). عملکرد بیولوژیک گوجه‌فرنگی نیز تحت تأثیر رقابت برون گونه‌ای قرار نگرفته است که این تأثیر به مراتب کمتر از عملکرد اقتصادی است بطوریکه با افزایش تراکم سوروف منحنی حالت مجانب[1] بخود گرفته است ولی با افزایش تراکم گوجه‌فرنگی خصوصاً از ٤ تا ٦ بوته در مترمربع افت زیادی در عملکرد مشاهده می‌شودکه این کاهش نسبت به عملکرد اقتصادی کمتر است (شکل٤). علت افت سریع عملکرد از ٤ تا ٦ بوته در مترمربع می‌تواند بخاطر رقابت شدید نوری باشد، البته با افزایش تراکم علاوه بر رقابت نوری، رقابت برای مواد غذایی و آب نیز افزایش یافته است، ولی در آزمایشات زراعی به علت استفاده نسبتاً کافی از کودها و آبیاری به موقع این عوامل کم رنگ‌تر و عامل نوری به علت تاج پوشش متراکم‌تر می‌تواند مهم‌ترین عامل رقابت باشد. میزان افت عملکرد ناشی از وجود سوروف در تراکم‌های مختلف گوجه‌فرنگی متغیر بود. بیشترین مقدار افت عملکرد در تراکم بالای گوجه‌فرنگی و کمترین میزان در تراکم پایین گوجه‌فرنگی مشاهده شد (شکل٤).

١- Asympotat

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٤- تأثیر تراکم‌های مختلف گوجه‌فرنگی و سوروف بر عملکرد اقتصادی (A) و بیولوژیک (B) گوجه‌فرنگی در واحد سطح. معادلات رگرسیونی به صورت:

(A): $Y= N_T /exp (-۱/۱۵۵۸۲ + ۰/۳۵۹۷۵N_T + ۰/۰۱۲۱۶N_B)$,

(B): $Y= N_B/exp (-۱/٤۰۲۷۱ + ۰/۳۳۰٦۱۷۳۰N_T + ۰/۰۰۹۹۳N_B)$

Fig 4- Effect of tomato and barnyard grass densities on economic (A) and biologic (B) yield of tomato per unit area. Relations were described by regression equations:

(A): $Y= N_T /exp (-1.15582 + 0.359751N_T + 0.01216N_B)$

(B): $Y= N_B/ exp (-1.40271 + 0.3061731N_T + 0.00993N_B)$

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج نشان داد در تراکم مطلوب گوجه‌فرنگی، زمانی که تراکم سوروف از صفر تا ۳۰ بوته در مترمربع تغییر می‌کند عملکرد از ۳/۲٤ تن در هکتار به ۲/۲۵ تن در هکتار کاهش می‌یابد به عبارت دیگر حدود ۳۰ درصد افت عملکرد مشاهده شد این در حالی بود که مقدار افت عملکرد در تراکم‌های بالاتر برای مثال ۳۰ تا ۱۱۰ بوته سوروف در مترمربع، به نسبت برابری کاهش نشان نداد و حدود ٦۲ درصد افت نشان داد. Bhowmik & Reddy نیز در بررسی اثر رقابت سوروف در گوجه‌فرنگی افت عملکرد نسبی کمتری را در تراکم‌های بالاتر سوروف گزارش کردند (Bhowmik & Reddy, 1988). البته مقدار افت عملکرد در گوجه‌فرنگی نشایی به مراتب کمتر از گوجه‌فرنگی بذری است. Weaver & Tan گزارش کردند که افت عملکرد گوجه‌فرنگی نشایی در اثر وجود رقابت تاج‌ریزی قرمز بین ٦۰-۳۰ درصد بوده، در حالی که در گوجه‌فرنگی بذری به ۹۵ درصد رسیده است (Weaver & Tan, 1983).

نشانی نگارندگان: علیرضا عطری، بخش تحقیقات علف‌های‌هرز، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵، ایران؛ محبوبه پرتوی، دانشجوی کارشناسی ارشد علف‌های هرز، دانشگاه تهران، ایران.

www.SID.ir