"مجله علوم زراعی ایران"
جلد نهم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸٦

اثر تداخل سورگوم (*Sorghum bicolor* L.) بر رشد و عملکرد دانه سویا (*Glycine max* L.)

Interference effect of sorghum (*Sorghum bicolor*) on soybean(*Glycine max* L.) growth and grain yield

یعقوب راعی[۱]، کاظم قاسمی گلعذانی[۲]، عزیز جوانشیر[۳]، هوشنگ الیاری[٤]، ابوالقاسم محمدی[٥] و صفر نصراله زاده[٦]

چکیده

راعی، ی.، ک. قاسمی گلعذانی، ع. جوانشیر، هـ. آلیاری، س.ا. محمدی و ص. نصراله زاده.۱۳۸۶. اثر تداخل سورگوم (*Sorghum bicolor* L.) بر رشد و عملکرد دانه سویا (*Glycine max* L.). **مجله علوم زراعی ایران.** ۹ (۲): ۱۴۱ -۱۲۵.

به منظور ارزیابی تاثیر تداخل سورگوم بر روی پارامترهای رشد و عملکرد دانه سویا، آزمایش مزرعه ای در سالهای ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار به روش سری های ا فزا یشی پیاده شد.فاکتور اول شامل تراکم سویا در سطوح ۲۰ ، ۳۰ ، ٤۰ و ۵۰ بوته در متر مربع و فاکتور دوم شامل تراکم سورگوم در سطوح ۰ ، ٤، ۸ و ۱۲ بوته در متر مربع بود. نتایج تجزیه رشد نشان داد که حداکثر تولید ماده خشک و سرعت رشد محصول و عملکرد دانه در کشت های خالص تراکم های مختلف سویا مشاهده شد.در بین کشتهای خالص، بیشترین و کمترین تجمع ماده خشک ، سرعت رشد محصول و عملکرد دانه در تراکمهای ۵۰ و ۲۰ بوته در متر مربع سویا بدست آمد. در کشت های مخلوط نیزبا افزایش تراکم سورگوم از میزان این شاخصها کاسته شد . سرعت این کاهش در تراکم چهار بوته در متر مربع سورگوم بالاتر از سایر تراکم های آن بود. بنابراین مشخص گردید که با افزایش تراکم سورگوم از تجمع ماده خشک، سرعت رشد محصول و عملکرد دانه کاسته می شود و میزان این کاهش عمدتاً وابسته به تراکم سورگوم است ، هر چند تا حدودی به تراکم سویا نیز بستگی دارد.

واژه های کلیدی: سورگوم، سویا ، سرعت رشد محصول، سرعت رشد نسبی

تاریخ دریافت:۸٦/٤/۱۹

۱-عضو هیأت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز (مکاتبه کننده)
۲، ۳، ٤، ۵و ٦- اعضای هیئت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]

مقدمه

گیاهان دارای قدرت سازگاری بوده و اندازه و شکل انها با تغییر شرایط محیطی دچار تغییرات اساسی می شود. یکی از مهمترین عواملی که روی گیاهان تاثیر میگذارد،عامل رقابت می باشد که امکان دارد تاثیر آن به اندازه ای باشد که بتواند شکل و اندازه گیاه را بطور قابل ملاحظه تغییر داده و یا اساسا آن را کاهش دهد(Burnside *et al*.1972). در جوامع گیاهی رقابت زمانی اغاز می گردد که یک یا بیش از یک منبع مورد نیاز گیاهان است ، اما منبع یا منابع موجود کمتر از مقدار مورد نیازمي باشد(خدامباشی، ۱۳۶۹ و Burnside *et al*.1972). در حقیقت رشد مجموعه ای از فرآیندهای بیوشیمیایی و فیزیولوژیک خاصی است که اثرات متقابل بر یکدیگر داشته و تحت تاثیر عوامل محیطی مختلف از جمله رقابت قرار میگیرند (خدا مباشی، ۱۳۶۹ و لطیفی، ۱۳۷۲). بر این اساس، تجزیه و تحلیل کمی رشد ، روشي برای توجیه و تفسیر واکنش های گیاه نسبت به شرایط محیطی مختلف از جمله رقابت مي باشد که گیاه در طول دوران حیات خود با ان ها مواجه است (Burnside *et al*.1972; Traore *et al*., 2003). تجزیه رشد ، روش بسیار مهمی برای تحلیل و تفسیر رشد و نمو گیاه و تولید محصول است که به کمک آن در کنار بهره گیری از معادلات ریاضی که کاربرد آن توسط بسیاری از محققین مورد بررسی قرار گرفته است، می توان اجزای رشد گیاه را تعیین نمود (Clawson *et al*., 1986; Wilcox, 1985). این معادلات می تواند بر اساس تقویم زمانی که در تجزیه رشد بسیاری از گیاها ن زراعی مورد استفاده قرار گرفته است، تنظیم شود (Roush and Radosevich, 1985; Teasar, 1984). تجزیه رشد می تواند برای تعیین قابلیت رقابتی گیاها ن زراعی با علف های هرز مورد استفاده قرار گیرد(Hort and Orcult, 1991). گیاهی که رشد سریعتری نسبت به گیاهان مجاور خود دارد و یا ارتفاع بیشتری را نسبت به آنها داراست ، بخش بیشتری از تشعشع خورشیدی ، اب و یا مواد غذایی قابل دسترس را بخود اختصاص خواهد داد (Hort and Orcult, 1991). راش و رادو سویچ (Roush and Radosevich, 1985) دریافتند که پارامترهای تجزیه رشد از جمله تجمع ماده خشک و شاخص سطح برگ با قابلیت رقابتی علف های هرز یکساله همبستگی مثبت دارد. هلت و ارکوت (Holt and Orcult. 1991) نیز گزارش نمودند که تجمع وزن خشک گیاه و ارتفاع ان، قدرت رقابتی پنبه با علف هرز را به نحو مطلوبی در طول فصل رشد توصیف نمود. گراهام و همکاران (Graham *et al*., 1988) گزارش کردند که رقابت تاج خروس با سورگوم دانه ای، تجمع ماده خشک وشاخص سطح برگ آن را کاهش داد. بر اساس گزارش نرائور و همکاران (Traore *et al*., 2003) در اثر رقابت علف هرز گاو پنبه ، از تجمع ماده خشک سورگوم در مرحله رسیدگی به میزان ٤٠ درصد کاسته شد. فلتون (Felton, 1986)، وکس و پندلتون (Wax and Pendelton, 1968) و مولوگتا و بربوم (Molegna and Boerboom, 2000) در مورد سویا، گزارش کرده‌اند که با افزایش تراکم سویا و ذرت در شرایط تداخل با علفهای هرز، عملکرد افزایش یافت. در ا ین پژوهش نیز سعی شده است تا تاثیر تداخل رقابتی سورگوم در تراکم های مختلف بر روی شاخص های رشد سویا در تراکم های مختلف ارزیابی گردد.

مواد و روشها

ازمایش در سالهای زراعی ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز واقع در ۸ کیلومتری شرق تبریزکه دارای خاک شنی – لومي بود، پیاده گردید. بذور ارقام ویلیامز سویا

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]

(گروه رسیدگی دو) و اسپید فید سورگوم علوفه ای از موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تهیه شدند. سورگوم علوفه ای (*Sorghum bicolor* L.) به عنوان علف هرز مورد استفاده قرار گرفت. الگوی کاشت روش سری های افزایشی در نظر گرفته شد. آزمایش به صورت فاکتوریل با دو عامل در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی درسه تکرار پیاده گردید. عامل اول شامل تراکم های ۲۰، ۳۰،٤۰ و ۵۰ بوته درمترمربع سویا و عامل دوم تراکم های ۰، ٤، ۸ و ۱۲ بوته در متر مربع سورگوم بود. تراکم های مطلوب گیاهی از طریق کاشت بذوردر مقادیر بیشتر از تراکم مورد نظر و سپس تنک دستی گیاهچه ها حاصل شد. هر دو گیاه به صورت همزمان و سورگوم در دامنه رو به جنوب و سویا در دامنه رو به شمال پشته ها کشت شدند. هر کرت دارای شش ردیف کاشت با فاصله ٦۰ سانتی متر از یکدیگر و به طول ٦ متر بود. آبیاری به روش جوی پشته ای و هفته ای یکبار انجام شد. علف های هرز در طول فصل رشد، به دفعات به روش دستی از کرت ها حذف گردیدند. به منظور انجام تجزیه رشد و تعیین شاخص سطح برگ، از هر کرت مزرعه ، سه بوته رقابت کننده به تصادف انتخاب گردید .نمونه برداری هر ده روز یکبار تا مرحله رسیدگی بعد از حذف اثرات حاشیه انجام گرفت. برداشت به منظور تعیین عملکرد دانه سویا نیز بعد از حذف اثرات حاشیه از ردیفهای وسطی انجام گردید. برای تعیین شاخص های موردنظر و عملکرد دانه، نمونه در آونی با دمای ۸۰ درجه سانتی گراد تا رسیدن به وزن ثابت خشک گردید و وزن خشک آنها بدست آمد. برای تعیین معادله ریاضی که بتواند تغییرات تجمع ماده خشک ، سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی سویا را نسبت به روزهای بعد از کاشت بیان نماید، با استفاده از نرم افزار SAS معادلات چند جمله ای متفاوتی مورد آزمون قرار گرفتند. از بین معادلات چند جمله ای متعدد معادلات ۱ ،۲ و۳ بهترین ضریب تبیین را برای شاخص های موردنظر نسبت به روزهای بعد از کاشت داشتند (Hunt, 1982).

معادله[۱]:

$$TDM = \exp [a + b (DAP) + c (DAP)^2 + d(DAP)^3]$$

معادله [۲]:

$$CGR = \exp [a + b (DAP) + c (DAP)^2 + d (DAP)^3]^* [3d (DAP)^2 + 2c (DAP) + b]$$

معادله [۳]:

$$RGR = [3d (DAP)^2 + 2c (DAP) + b]$$

برای تجزیه داده های آماری و ترسیم شکل ها نیز از نرم افزارهای SAS و EXCEL استفاده شد.

نتایج و بحث

۱- تجمع ماده خشک

تجمع ماده خشک در حقیقت راندمان تولید گیاه در طول دوره رشد را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهند که در حالت کلی روند افزایش وزن خشک در کلیه تیمارها بصورت سیگموئیدی است (جدول ۱ وشکل های ۱، ۲، ۳ و ٤)، به طوریکه تولید ماده خشک از زمان سبز کردن تا حدود ۹٤ روز بعد از کاشت افزایش یافته است. میزان این تجمع در اوایل دوره رشد، سرعت کمتری داشته است، ولی با گرمتر شدن هوا، سرعت آن به تدریج افزایش یافته و با نزدیک شدن به مرحله رسیدگی از سرعت آن کاسته شده است. سپس تا حدود ۱۰۰ روز بعد از کاشت تغییر چندانی نداشته، اما بعد از آن در اثر ریزش برگها، میزان ماده خشک به تدریج روند نزولی پیدا کرده است (شکل های ۱، ۲، ۳ و ٤).در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع سویا با تراکم‌های مختلف سورگوم مشاهده گردید (شکل ۱)، که تا ٦٤ روز بعد از کاشت، تجمع ماده خشک در کلیه تیمارها روند مشابهی داشته، اما بعد از ان تجمع ماده خشک در کشت خالص سویا تا شروع رسیدگی از سرعت بیشتری نسبت به سایر تیمارها برخوردار بود. ترکیبات تیماری ۲۰:٤، ۲۰:۸ و ۲۰:۱۲ از این نظر به ترتیب در رده‌های

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]

بعدی قرار داشتند. بنابراین با افزایش تراکم سورگوم، بدلیل افزایش رقابت بین گونه‌ای از میزان تجمع ماده خشک سویا کاسته می‌شود. زمان حصول حداکثر ماده خشک در تیمارهای مختلف تا حدودی متفاوت بود. بطوریکه کشت خالص سویا در مقام اول در ۱۰۲ روز بعد از کاشت و تیمارهای ٤:۲۰ و ۸:۲۰ در ۹٤ روز در رتبه بعدی و در نهایت تیمار ۱۲:۲۰ با در ۹۲ روز زودتر ازبقیه به این مرحله رسیدند. نتایج حاصل در تراکم ۳۰ بوته سویا با تراکم‌های مختلف سورگوم نیز حاکی از این واقعیت بود که با افزایش تراکم سورگوم، از میزان تجمع ماده خشک سویا در مراحل مختلف رشد و نمو کاسته شده است (شکل ۲). میزان این کاهش تا حدود ٥٤ روز بعد از کاشت کمتر و با گذشت زمان تا مرحله رسیدگی بیشتر شده است. حداکثر تجمع و دوره تجمع ماده خشک در کشت خالص سویا وحداقل آن در تراکم ۱۲ بوته سورگوم حاصل شد. روند تجمع ماده خشک در تراکم‌های ٤۰ و ٥۰ بوته در مترمربع سویا با تراکم‌های مختلف سورگوم (شکل های ۳ و ٤) نیز نشانگر آن است که متناسب با افزایش تراکم سورگوم از میزان تجمع ماده خشک سویا کاسته می‌شود. اختلاف بین کشت های خالص و سایر تیمارهای مخلوط در مقایسه با تراکم‌های ۲۰ و ۳۰ بوته سویا زودتر

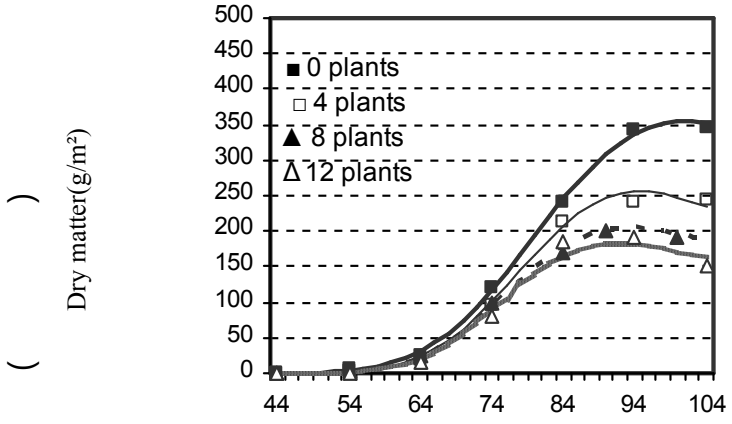
جدول ۱- ضرایب معادله (۱) برای تجمع ماده خشک اندام‌های هوایی (DM) در روزهای بعد از کاشت (DAP) برای تیمارهای مختلف.

. Coefficients for equation (1) for shoot dry matter accumulation in different days after planting for different treatments

تیمار Treatment		عرض از مبدا Intercept(a)	ضریب رگرسیون خطی Linear regression coefficient(b)	ضریب رگرسیون درجه دو Square regression coefficient(c)	ضریب رگرسیون درجه سه Cubic regression coefficient(d)	ضریب تبیین R^2
20	0	-30.55	1.00523	-0.0092	0.0000279	0.99
	4	-38.77	1.2568	0.01189	0.000037	0.998
	8	-42.61	1.4239	-0.014	0.0000455	0.998
	12	-49.56	1.6701	-0.01688	0.0000565	0.998
30	0	-14.56	0.4948	-0.00371	0.00000817	0.999
	4	-16.62	0.5477	-0.00426	0.0000097	0.997
	8	-17.56	0.5602	-0.00424	0.00000935	0.995
	12	-22.29	0.7047	-0.00564	0.0000139	0.995
40	0	-16.77	0.6486	-0.00606	0.0000186	0.99
	4	-15.03	0.5118	-0.00387	0.0000834	0.999
	8	-12.33	0.3774	0.00201	0.000000369	0.999
	12	-10.26	0.27019	-0.00051	-0.0000061	0.999
50	0	-16.31	0.6448	-0.00616	0.00000195	0.99
	4	-13.99	0.5027	-0.00406	0.0000101	0.999
	8	-13.99	0.49025	-0.00383	0.00000913	0.998
	12	-10.95	0.32975	-0.00156	-0.00000088	0.996

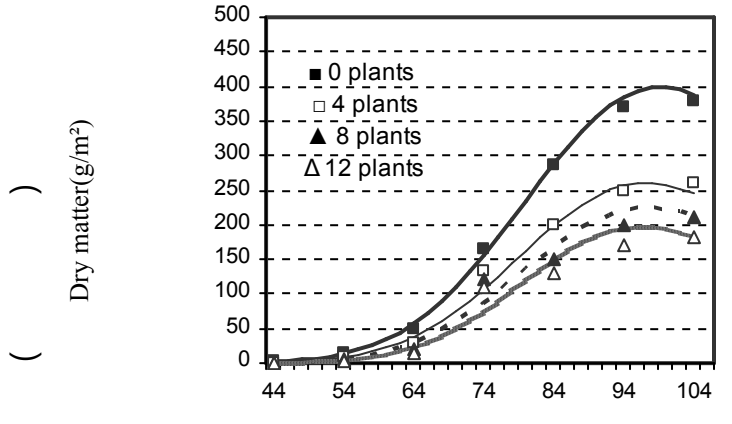
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]



شکل۱- تغییرات تجمع ماده خشک سویا در تراکم ۲۰ بوته سویا با تراکم‌های مختلف سورگوم در کشت مخلوط

Fig. 1. Variation in dry matter accumulation of soybean in 20 plant density subjected to various plant densities of sorghum

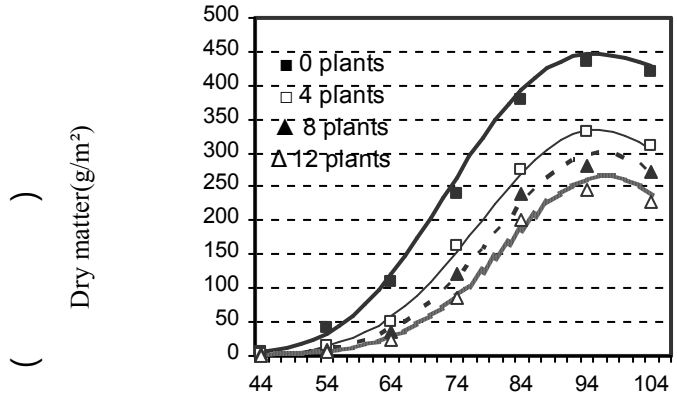


شکل ۲- تغییرات تجمع ماده خشک سویا در تراکم ۳۰ بوته سویا با تراکم های مختلف سورگوم در کشت مخلوط

Fig. 2. Variation in dry matter accumulation of soybean in 30 plant density subjected to various plant densities of sorghum

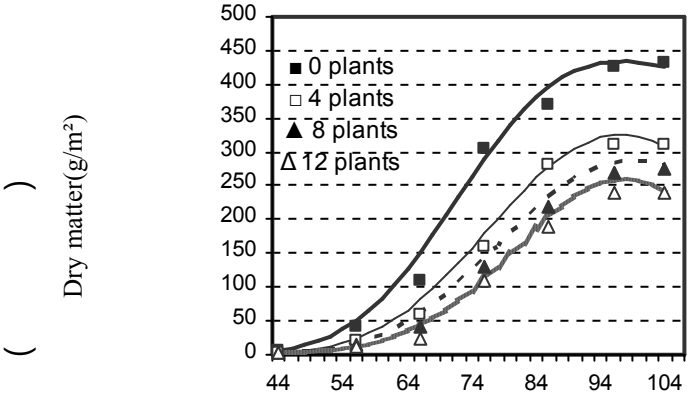
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]



شکل۳- تغییرات تجمع ماده خشک سویا در تراکم ٤٠ بوته سویا با تراکم‌های مختلف سورگوم در کشت مخلوط

Fig. 3. Variation in dry matter accumulation of soybean in 40 plant density subjected to various densities of sorghum



شکل ٤- تغییرات تجمع ماده خشک سویا در تراکم ٥٠ بوته سویا با تراکم‌های مختلف سورگوم درکشت مخلوط

Fig. 4. Variation in dry matter accumulation of soybean in 50 plant density subjected to various densities of sorghum

(٤٤ روز بعد از کاشت) شروع شد و با افزایش تجمع ماده خشک، افزایش نشان داد. بنابراین میتوان عنوان کرد که با افزایش تراکم سورگوم در کلیه تراکم های سویا از تجمع ماده خشک کاسته شده و دوره تجمع ماده خشک نیز یا کاهش یافته و یا تغییر نیافته است. ترائور و همکاران (Traore *et al*., 2003) نیز نشان داده‌اند که کشت های خالص در مقایسه با کشت های مخلوط از تجمع ماده خشک بیشتری برخوردار هستند و

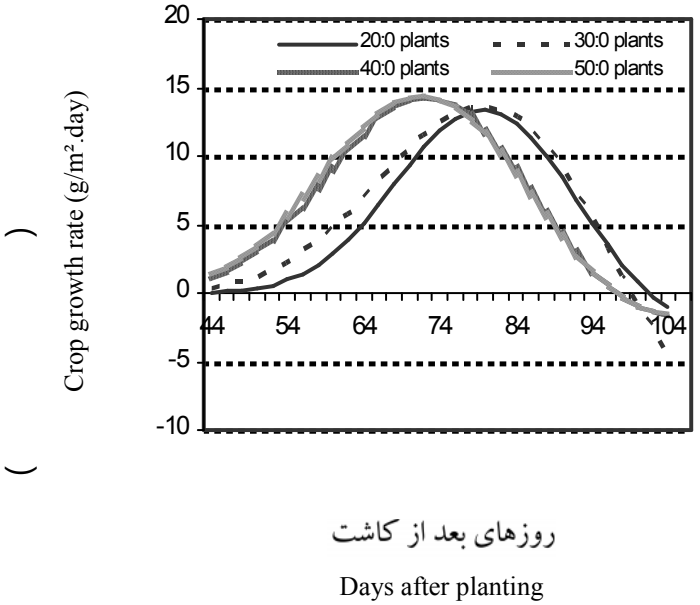
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]

با افزایش سرعت تجمع ماده خشک، اختلاف بین تیمارهای کشت خالص با کشت مخلوط افزایش می‌یابد. بنابراین با افزایش تراکم گیاه زراعی، زمان حصول حداکثر ماده خشک کاهش یافته است. گزارش مظاهری (۱۳۷۳) مبنی بر حصول سریعتر حداکثر ماده خشک در واحد سطح در تراکم‌های بالا، با نتایج این پژوهش مطابقت دارد.در حالت کلی می توان گفت که در کلیه ترکیبات تیماری، در ابتدای فصل رشد، به دلیل کوچکی گیاهان و کافی بودن منابع رقابت درون گونه ای و بین گونه ای بین سویا و سورگوم به وجود نیامده و تاثیر منفی برتولید ماده خشک نگذاشته است.پس از این مرحله به دلیل رشد دو گیاه رقیب و افزایش نیاز آنها به منابع موجود،رقابت بین آنها آغاز گردیده است ،به طوریکه در تراکمهای مختلف سویا،افزایش تراکم سورگوم سبب کاهش ماده خشک تولیدی سویا شده است.نتایج مشابهی نیز در رقابت گندم با علف های هرز گزارش شده است (صادقی و همکاران، ۱۳۶۹).

۲- سرعت رشد محصول (CGR)

تغییرات سرعت رشد سویا بر مبنای روزهای بعد از کاشت نشان داد که در کلیه تراکم های سورگوم طی طول فصل رشد، ابتدا افزایش یافته و بعد از رسیدن به مقدار حداکثر کاهش نشان داد(جدول ۱ وشکل های ۵، ٦، ۷ ، ۸ و ۹). چنین مسئله‌ای احتمالاً به دلیل افزایش تدریجی و فزاینده جذب نور خورشیدی همزمان با افزایش شاخص سطح برگ در اوایل فصل رشد و در نتیجه افزایش سرعت تجمع ماده خشک در گیاهان است(Traore *et al.*, 2003) . بطوریکه با



شکل ۵- تغییرات سرعت رشد محصول در کشت های خالص سویا

Fig. 5. Variation in crop growth rate in monocultures of soybean

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]

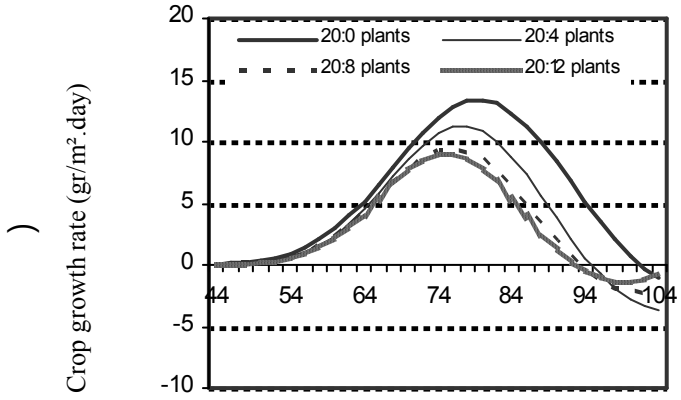


Fig. 6. Variation in crop growth rate in 20 soybean density with sorghum densities

شکل ٦- تغییرات سرعت رشد محصول در تراکم ۲۰ بوته سویا با تراکم‌های سورگوم .

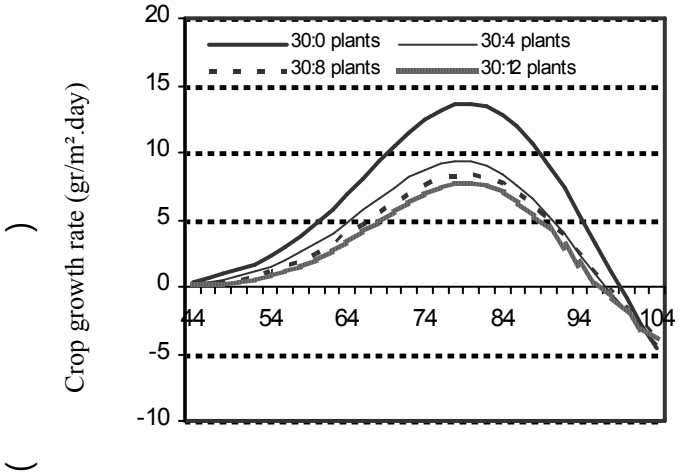
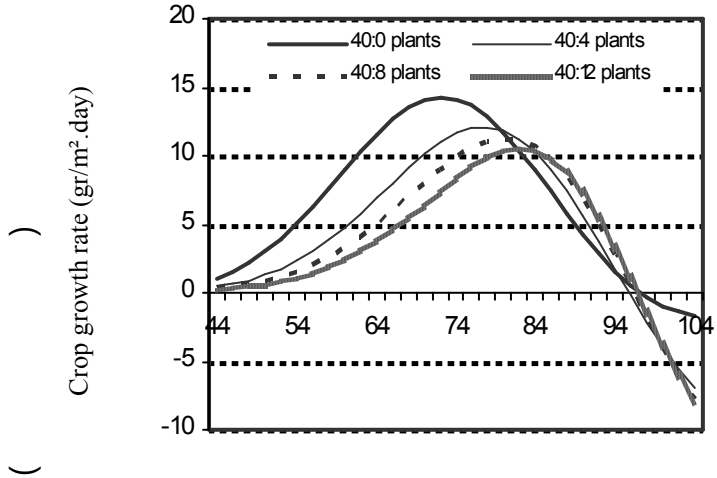


Fig. 7. Variation in crop growth rate in 30 soybean density with sorghum densities

شکل ۷- تغییرات سرعت رشد محصول(CGR) در تراکم ۳۰ بوته درمترمربع سویا با تراکم‌های سورگوم

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]



شکل ۸- تغییرات سرعت رشد محصول(CGR) در تراکم ٤٠ بوته درمترمربع سویا با تراکم‌های سورگوم

Fig. 8. Variation in crop growth rate in 40 soybean density with sorghum densities

گذشت زمان، سرعت تجمع ماده خشک بعد از رسیدن به حد نهایی خود، با پیر شدن برگها کاهش یافته و CGR رو به تنزل می گذارد. علت منفی شدن CGR در مراحل اخر رشد نیز ، کاهش ماده خشک در اثرسایه اندازی و ریزش برگها می‌باشد. این امر باعث کاهش وزن خشک گیاه و نهایتا" رشد منفی محصول می شوند(پارسای و همکاران، ۱۳۸۱). تغییرات CGR در تراکم‌های مختلف تک کشتی سویا (شکل ۵) نشان می‌دهد که تراکم‌های ٤٠ و ٥٠ بوته سریعتر از تراکم‌های ۲۰ و ۳۰ بوته در مترمربع به حداکثر CGR رسیده و زودتر نیز حالت نزولی پیدا می کنند. دلیل این امر را می‌توان احتمالا" به افزایش رقابت درون گونه‌ای بوته‌های سویا در تراکم‌های بالاتر نسبت داد. اما در تراکم‌های ۲۰ و ۳۰ بوته در مترمربع، بدلیل کمی رقابت درون گونه‌ای و وجود فضای کافی برای رشد، دیرتر به حداکثر CGR رسیده و دیرتر نیز سرعت رشد محصول حالت نزولی در مورد تراکم‌های مختلف ارقام سویا گزارش شده است. مهرداد و همکاران (۱۳۷۵) در مورد سویا و جوادی و همکاران(۱۳۸۵) در مورد سورگوم دانه ای افزایش سرعت رشد محصول و فرهنگی(۱۳۷۵) کاهش CGR را با افزایش تراکم گزارش کردند. تغییرات CGR در تراکم ۲۰ بوته سویا با تراکم‌های مختلف سورگوم نشان داد(شکل٦) که تا حدود ۷۰ روز بعد از کاشت اختلاف چندانی بین تیمارها وجود ندارد. اما بعد از آن اختلافات در CGR تیمارها آشکار گردیده و در زمان حصول حداکثر CGR به بالاترین مقدار خود رسیده است. از این مرحله به بعد، اختلاف کشت خالص سویا با سایر ترکیبات تیماری از نظر CGR تغییر اندکی داشته است، در حالیکه اختلاف بین سایر ترکیبات تیماری (کشت های مخلوط) تا رسیدن به CGR صفر، بتدریج کاهش یافته است. افزایش تراکم سورگوم، باعث کاهش CGR در طول دوره رشد گردیده است و به همین دلیل، بیشترین CGR در کشت خالص سویا و کمترین آن در تیمار ۲۰:۱۲ سورگوم :سویا بدست آمده است. این نتیجه از افزایش رقابت برون گونه‌ای ناشی می‌شود. زمان رسیدن

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]

به حداکثر CGR در کشت خالص سویا حدودچهار روز دیرتر از تیمار ۲۰:۱۲ بود. کمی رقابت درون گونه‌ای و عدم وجود رقابت برون گونه‌ای در کشت خالص سویا موجب این تفاوت با کشت مخلوط شده است. در تراکم ۳۰ بوته در مترمربع سویا با تراکم‌های مختلف سورگوم نیز مشاهده شد که با افزایش تراکم سورگوم از میزان CGR تیمارهای مختلف کاسته می‌شود. بدین ترتیب که کشت خالص سویا بیشترین و تیمار ۳۰:۱۲ سویا –سورگوم کمترین مقدار CGR را به خود اختصاص دادند. اختلاف بین تیمارهای مختلف در مقایسه با تراکم ۲۰ بوته در متر مربع سویا (۷۰ روز بعد از کاشت)، زودتر (حدود ٥٤ روز بعد از کاشت) اغاز شد. این امر از تراکم زیاد سویا ناشی می‌شود که موجب اغاز شدن زودهنگام رقابت می‌شود. به دنبال ان اختلاف تیمارها با یکدیگر بیشتر شده و در حداکثر CGR، این اختلافات به اوج خود می‌رسد. بعد از این مرحله، اختلاف کشت خالص سویا با سایر ترکیبات تیماری از نظر CGR، تغییر کمتری داشته است. در صورتی که، این اختلاف در بین سایر ترکیبات تیماری (کشت های مخلوط) کاهش محسوسی نشان می دهد(شکل ۷). نتایج حاصل از تاثیر تراکم‌های مختلف سورگوم بر روی CGR سویا در تراکم‌های ٤۰ و ٥۰ بوته سویا، بیانگر آن است که افزایش تراکم سورگوم، همانند تراکم‌های قبلی در بخش اعظمی از فصل رشد باعث کاهش میزان CGR گردیده است (شکل های ۸ و۹). اختلاف CGR تیمارها با یکدیگر، ٤٤ روز بعد از کاشت یعنی زودتر از دو تراکم قبلی آغاز شد. این امر ناشی از رقابت شدید درون گونه‌ای در این تراکم‌هاست. با افزایش طول دوره رشد و نمو، اختلاف تیمارها از نظر CGR تا حداکثر CGR در کشت های خالص افزایش یافته و بعد از ان کم می‌شود. در کشت های خالص در مقایسه با سایر ترکیبات تیماری از نظر زمانی زودتر به حداکثر CGR رسیده و دیرتر نیز روند نزولی به خود گرفتند. دلیل این مسئله را می‌توان به رقابت بین گونه‌ای بوته‌های سورگوم در کنار رقابت درون گونه‌ای بالای بوته‌های سویا نسبت داد که سبب می‌شود بوته‌ها بسیار ضعیف شده و مدت زمان زیادی طول بکشد تا به حداکثر CGR دست یابند و سپس

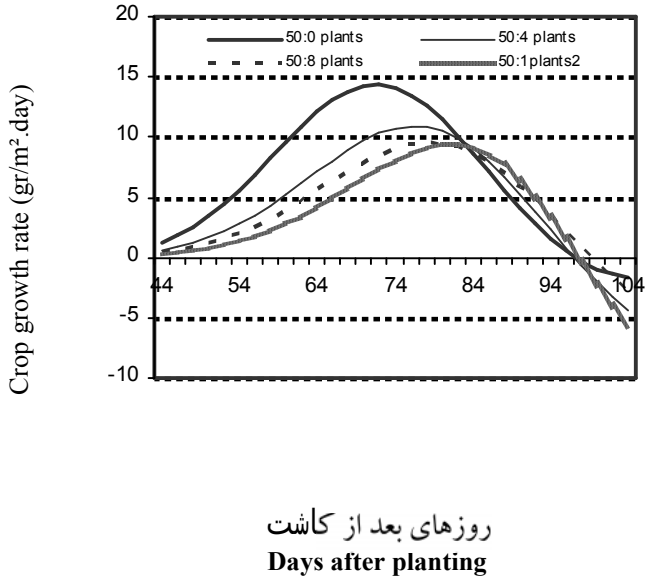


Fig.9. Variation in crop growth rate in 50 soybean density with sorghum densities

شکل ۹- تغییرات سرعت رشد محصول(CGR) در تراکم های ۵۰ بوته درمترمربع سویا با تراکم‌های سورگوم

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]

سریعا روند کاهشی بخود بگیرند. سمائی و همکاران (۱۳۸۳) نتایج مشابهی را در تداخل تاج خروس با سویا گزارش نموده اند.

۳- سرعت رشد نسبی (RGR)

تغییرات RGR در تراکم‌های مختلف کشت خالص سویا در شکل ۱۰ ارائه شده هست. همانگونه که ملاحظه می‌شود، در ابتدا میزان RGR برای بالاترین تراکم‌ها (۴۰ و ۵۰ بوته در مترمربع) کمتر از تراکم متوسط (۳۰ بوته در مترمربع) و ان هم کمتر از تراکم پائین (۲۰ بوته در مترمربع) بود. ولی با افزایش روزهای بعد از کاشت این اختلاف کمتر شده است که میتواند به شدت بالای رقابت درون گونه ای در تراکم های بالاتر سویا و وجود فضای کافی برای رشد و نمودر تراکم‌های پایین ان نسبت داده شود. نتایج حاصل از RGR تراکم ۲۰ سویا با تراکم‌های مختلف سورگوم نشان داد که در ابتدا، RGR تیمار ۲۰:۱۲ بالاتر از بقیه بوده و تیمارهای ۲۰:۸ و ۲۰:۴ و کشت خالص سویا در رده‌های بعدی قرار داشتند، اما با گذشت زمان، این اختلاف کاهش می‌یابد. بطوریکه بعد از حدود ۶۶ روز بعد از کاشت، اختلافی بین تیمارهای مختلف ملاحظه نمی‌شود (شکل ۱۱). در تراکم ۳۰ سویا نیز، ترکیب قرارگیری تیمارها از نظر سرعت رشد نسبی مشابه

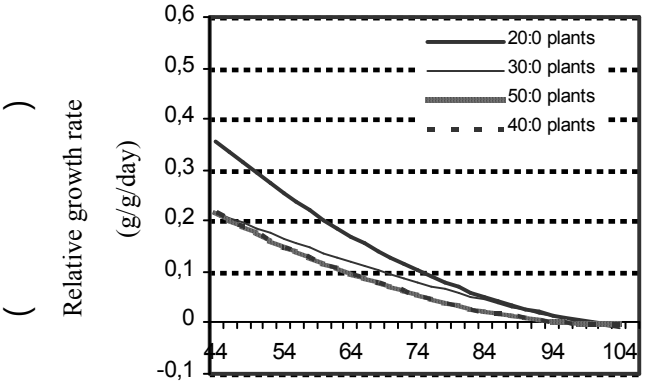


Fig.10. Variation in relative growth rate at monocultures of soybean

شکل ۱۰- تغییرات سرعت رشد نسبی (RGR) در تراکم‌های مختلف کشت خالص سویا

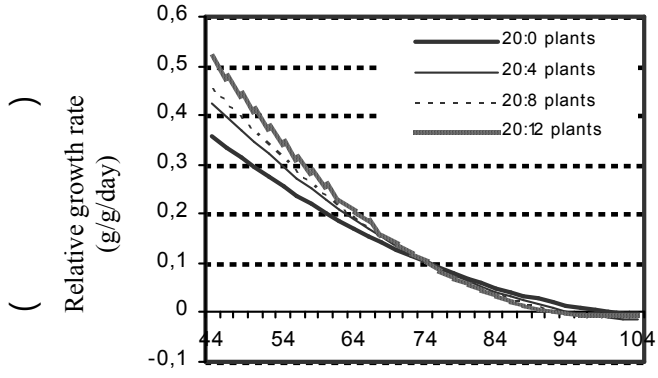


Fig. 11. Variation in relative growth rate in 20 soybean density with sorghum densities

شکل ۱۱- تغییرات سرعت رشد نسبی (RGR) در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع سویا با تراکم‌های مختلف سورگوم

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]

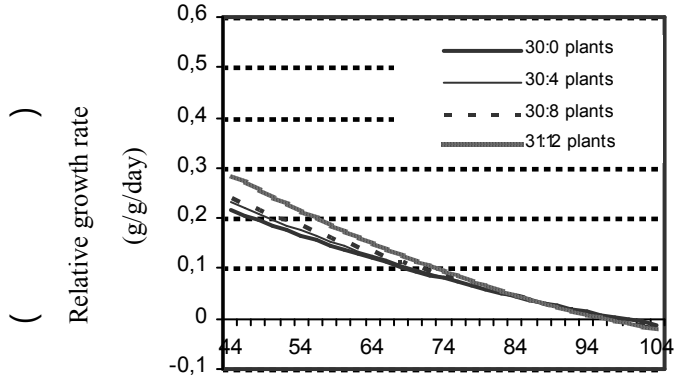


Fig. 12. Variation in relative growth rate at 30 soybean density with sorghum densities

شکل ۱۲- تغییرات سرعت رشد نسبی (RGR) در تراکم ۳۰ بوته در مترمربع سویا با تراکم‌های مختلف سورگوم

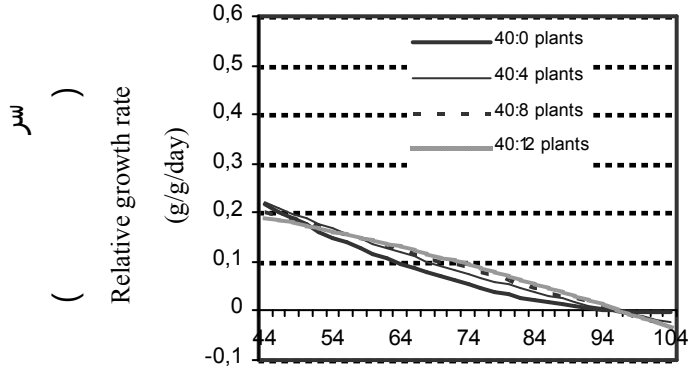


Fig. 13. Variation in relative growth rate in 40 soybean density with sorghum densities

شکل ۱۳- تغییرات سرعت رشد نسبی (RGR) در تراکم ۴۰ بوته در مترمربع سویا با تراکم‌های سورگوم

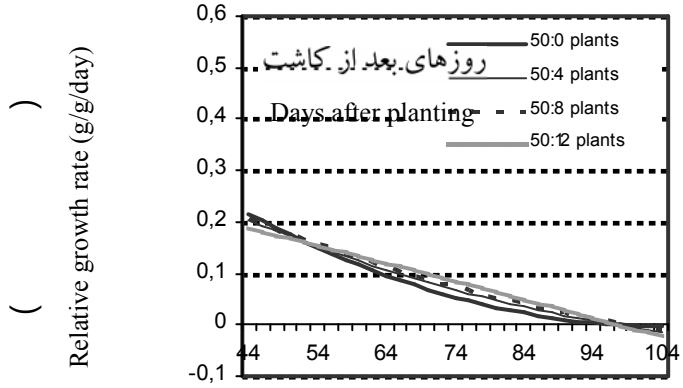


Fig. 14. Variation in relative growth rate in 50 soybean density with sorghum densities

شکل ۱۴- تغییرات سرعت رشد نسبی (RGR) در تراکم ۵۰ بوته سویا با تراکم‌های سورگوم

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]

تراکم ۲۰ بود، با این تفاوت که این اختلافات مدت زمان بیشتری (۷۶ روز) نسبت به ۲۰ بوته در مترمربع (۶۶) به طول انجامید (شکل ۱۲).

بررسی تغییرات RGR در تراکم‌های ۴۰ و ۵۰ بوته سویا با تراکم‌های مختلف سورگوم نشان داد که در اوایل دوره رشد، اختلاف اندکی بین تیمارهای مختلف وجود داشته است، اما با گذشت زمان و از حدود ۵۵ روز بعد از کاشت، تفاوت ها آغاز گردیده و تا ۷۴ روز بعد از کاشت افزایش یافت. سپس از میزان اختلافات بتدریج کاسته شد، بطوریکه در ۹۴ روز بعد از کاشت این تفاوت ها از بین رفت. تیمارهای ۱۲:۵۰ و ۱۲:۴۰ بوته در مترمربع سورگوم؛ سویا، بالاترین RGR را در بیشتر طول دوره رشد دارا بودند (شکل‌های ۱۳ و ۱۴). ترائور و همکاران(Traore *et al*., 2003) نیز نتایج مشابهی را در تداخل سورگوم با سلمه تره گزارش نمودند.

۴- عملکرد سویا

تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه سویا در آزمایش فاکتوریل در طول دو سال آزمایش نشان داد که اثر تراکم سویا و سورگوم، اثر متقابل تراکم سورگوم × تراکم سویا، معنی‌دار بود. تفاوت میانگین‌های مربوط به تاثیر تراکم سویا بر روی عملکرد آن در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار به دست آمد. بالاترین میزان عملکرد به تراکم‌های ۴۰ و ۵۰ بوته در مترمربع وکمترین آن مربوط به تراکم ۲۰ بوته در مترمربع سویا مربوط است. با این حال، تراکم‌های ۴۰ و ۵۰ بوته در مترمربع اختلاف معنی‌داری با همدیگر نداشته و در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۱). بنابراین با افزایش تراکم سویا در واحد سطح، قدرت رقابتی بوته‌های سویا در واحد سطح افزایش یافته و در نتیجه از شدت تداخل رقابت بین گونه‌ای بوته‌های سورگوم بر روی آنها کاسته می‌شود. این روند تا تراکم ۴۰ بوته در مترمربع ادامه داشته و سپس احتمالاً به دلیل افزایش رقابت درون گونه‌ای بین بوته‌های سویا از افزایش توان رقابت بین گونه‌ای آنها نسبت به بوته‌های سورگوم ممانعت کرده است. تولنار و همکاران (Tolenar *et al*., 1994) و تیزدال (Tisedale, 1998) در مورد ذرت، فلتون (Felton, 1986)، وکس و پندلتون (Wax and Pendelton, 1968) و مولوگنا و بربوم(Molegna and Boerboom, 2000) در مورد سویا، گزارش کرده‌اند که با افزایش تراکم سویا و ذرت در شرایط تداخل با علف های هرز، عملکرد افزایش می‌یابد. میانگین‌های مربوط به تاثیر تراکم سورگوم بر روی عملکرد سویا (جدول ۲) نشان می‌دهد که با افزایش تراکم سورگوم از میزان عملکرد سویا کاسته می‌شود بدین ترتیب که کشت خالص سویا (تراکم صفر سورگوم) با عملکردی معادل ۱۶۰/۴ گرم در متر مربع و تراکم ۱۲ بوته در مترمربع سورگوم با عملکردی معادل ۵۳/۳۶ گرم در مترمربع به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد سویا را داشته‌اند. تراکم‌های ۴ و ۸ بوته در متر مربع سورگوم نیز به ترتیب با عملکردهای معادل ۱۱۳/۷ و ۷۷/۴۲ گرم در مترمربع در رده‌های بعدی قرار گرفتند. علت این امر را می‌توان به افزایش رقابت بین گونه‌ای بوته‌های سورگوم در تراکم‌های بالاتر آن نسبت داد. ویلیامز و ایتایز (Williams and Itayes, 1984)، اسپیترز (Spiters, 1983) و کنل (Cannel, 1986) در مورد تداخل سویا با سورگوم و ماسینکا و همکاران (Massinga *et al*., 2003) در مورد تداخل ذرت با تاج خروس، نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند. مقایسه میانگین‌های مربوط به اثرات متقابل تراکم سورگوم در تراکم سویا (جدول ۲) حاکی از آن است که بالاترین عملکرد سویا مربوط به ترکیبات تیماری ۴۰:۰ و ۵۰:۰ (از چپ به راست تراکم سویا و تراکم سورگوم) بوته در متر مربع می‌باشد. کمترین میزان عملکرد نیز متعلق به ترکیبات تیماری ۲۰:۱۲ و ۵۰:۱۲ بود. بنابراین، تا تراکم ۴۰ بوته در متر مربع سویا در حالت کشت خالص، افزایش تعداد بوته در واحد سطح به دلیل کمتر بودن رقابت درون گونه‌ای،

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد دانه برای تراکم های مختلف سویا و سورگوم

Table 2. Mean comparison of grain yield for different densities of soybean and sorghum

تراکم سویا (بوته در مترمربع) Soybean density (plants/m²)	تراکم سورگوم (بوته در مترمربع) Sorghum density (plant/m²)	عملکرد دانه سویا (گرم در مترمربع) Soybean grain yield (gm-2)
20	0	130.40 c
	4	94.69 d
	8	70.61 f
	12	45.66 g
30	0	153.00 b
	4	111.30 cd
	8	71.92 f
	12	53.42 fg
40	0	182.90 a
	4	131.90 c
	8	92.96 de
	12	66.03 fg
50	0	183.40 a
	4	117.10 c
	8	74.19 ef
	12	48.33 g
میانگین عملکرد تراکم های سویا	0	160.40 a
	4	113.70 b
	8	77.43 c
	12	53.36 d

تاثیر بیشتری بر عملکرد داشته است. در حالیکه، بین تراکم‌های ۴۰ و ۵۰ بوته سویا در متر مربع از این نظر اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است. در ترکیب تیماری ۲۰:۱۲، از یک طرف تعداد بوته در واحد سطح سویا کمتر بوده و از طرف دیگر به دلیل تراکم بالای سورگوم، رقابت برون گونه‌ای بیشتری از طرف بوته‌های سورگوم بر روی سویا اعمال گردیده است که در نتیجه به عملکرد پایین سویا منجر شده است. در ترکیب تیماری ۵۰:۱۲نیز، افزایش رقابت درون گونه‌ای بین بوته‌های سویا همراه با افزایش رقابت برون گونه‌ای بوته‌های سورگوم، عملکرد این تیمار را تا حد ترکیب تیماری ۲۰:۱۲ کاهش داده است. هر چند میزان عملکرد در این تیمار (۴۸/۳۳ گرم در متر مربع) نسبت به تیمار ۲۰:۱۲ (۴۵/۶۶ گرم در متر مربع) بیشتر بود، ولی اختلاف معنی‌داری بین این دو تیمار مشاهده نگردید (جدول ۲). به عنوان نتیجه گیری کلی می توان

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]

گفت که کشتهای خالص سویا در تمامی تراکم ها حداکثر تولید ماده خشک و سرعت رشد محصول و عملکرد دانه را دارا بودند.دربین کشتهای خالص، تراکمهای ۵۰ (با تراکم ۴۰ بوته اختلاف معنی داری نداشت) و ۲۰ بوته در متر مربع به ترتیب بیشترین و کمترین تولید ماده خشک، سرعت رشد محصول و در نتیجه عملکرد دانه را نشان دادند. با وارد شدن علف هرز سورگوم از تولید ماده خشک، سرعت رشد محصول و عملکرد دانه سویا کاسته شد و با افزایش تراکم علف هرز این شاخص ها کاهش بیشتری نشان میدادند.اگر چه تراکم مناسب برای تک کشتي سويا در بین تراکم های مورد بررسی تراکم ۵۰ و یا ۴۰ بوته به دست آمد، اما تراکم مناسب برای سویا در حضور علف هرز سورگوم با توجه به شاخص های رشد و عملکرد تراکم ۴۰ بوته بود. این امر احتمالا" ناشی از رقابت درون گونه ای بالا در تراکم ۵۰ نسبت به تراکم ۴۰ بوته بود. عبداللهی و همکاران(۱۳۸۵) نتایج مشابهي را در رقابت جو با علف های هرز گزارش نمودند.

منابع مورد استفاده References

پارسای، ب.، د. مظاهری و س. ع. پیغمبری.۱۳۸۱. مطالعه و بررسی انالیزهای رشد در زراعت تک کشتی و مخلوط ارقام سویا.پژوهش و سازندگی.سماره ۵۴.بهار ۱۳۸۱.

خدامباشی، م. و م. کریمی.۱۳۶۹. اثر رژیمهای ابیاری بزروند رشد سویا.مجله علوم کشاورزی، جلد۲۱، شماره۱ و۲، صفحات ۸-۱.

جوادی، ح.، م. ح. راشد محصل. ع. نصرآباد و غ. موسوی. ۱۳۸۵. اثر تراکم کاشت بر شاخص های رشدی چهار رقم سورگوم دانه ای. چکیده مقالات نهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات.۵- ۷ شهریور دانشگاه تهران. ۶۳۰ صفحه

جوانشیر، ع.، ع. دباغ محمدی نسب. ا. حمیدی و م. قلی پور.۱۳۷۹ . اکولوژی کشت مخلوط.انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.صفحه ۲۲۲.

سمائی، م. ۱۳۸۳. مطالعه اثرات تداخلی تراکمهای تاج خروس بر شاخص های رشدی سویا.دو فصلنامه پژوهشهای زراعی ایران. سال دوم. شماره ۱، ۱۲۰صفحه.

صادقی، ح.، م. ع. باغستانی و غ. اکبری. ۱۳۸۱. بررسی توان رقابتی چند گونه علف هرز با سویا.مجله بیماریهای گیاهي.جلد۳۸ صفحات ۸۳ تا ۹۵.

کریمی، م. و م. خواجه پور. ۱۳۶۶. کاربرد آمار درجه حرارت هوادر تصمیم گیری های زراعی.مجموعه مقالات درباره آب و خاک،کشاورزی و منابع طبیعی.کتاب یکم.

لطیفی، ن. ۱۳۷۲. زراعت سویا(ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

عبداللهی، ع.، د. بزازی و م. ع. باغستاني. ۱۳۸۵. اثر تراکم بر درت رقابتی ژنوتیپ های جو با علف های هرز در شرایط دیم. چکیده مقالات نهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات.۵- ۷ شهریور دانشگاه تهران. ۶۳۰ صفحه

فرهنگی، ا. ر. ۱۳۷۵. بررسی روند رشد سویا در سطوح مختلف تراکم بوته. چکیده مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات.۴- ۷ شهریور دانشگاه صنعتی اصفهان . ۳۳۲ صفحه

مظاهری، د. ۱۳۷۳. زراعت مخلوط.انتشارات دانشگاه تهران.

مهرداد، ک.، م. کریمی و ع. رضایی. ۱۳۷۵. اثرات تراکم بوته و رقم بر شاخص های رشد و ارتباط آن با عملکرد دانه آفتابگردان. چکیده مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات.۴- ۷ شهریور دانشگاه صنعتی اصفهان . ۳۳۲ صفحه

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]

Burnside, O. C., G. A. Wicks, and C. R. Fenster.1977. Longevity of shattercane seed in soil across Nebreska. Weed Sci.17:139-143.

Cannel, A. M. 1986. Interference of shatter cane in soybeans M.S. Thesis, Univ. Illionis, Urban. Campoin, II. Pages 28-58.

Clawson, K. L., J. E. Specht, and .L. Blade.1986. Growth analysis of soybean isolines differing in pubscent density. Agron. J.78:164-172.

Felton, W. L. 1986. The influence of row spacing and plant population on the effect of weed competition in soybeans. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 16: 920-931.

Graham, P. L., J. L. Steiner, and A. F. Wise. 1988. Light absorption and competition by in mixed sorghum-pigweed communities. Agron. J. 86: 415-418.

Holt, J. S. and D. R. Orcult. 1991. Functional relationship of growth and competitiveness in perennial weeds and cotton. Weed Sci. 39: 575-584.

Hunt, R. 1982. Plant growth curves: The functional approach to growth analysis. Edward Anold Publisher., Ltd., London.

Massinga, R. A., R. S. Currie, M. J. Horack, and J. B. Jr. 2001. Interference of palmer amaranth in corn. Weed Sci. 49: 202-208.

Mulugeta, D. and C. M. Boerboom. 2000. Critical time of weed removal in glyphosate resistant Soybeans *(Glycin max)*. Weed Sci. 48: 856-870.

Roush, M. L. and S. R. Radosevick.1985. Relationship between growth and competitiveness four annual weeds. J. Appl. Ecol.22:895-905.

Schwank, O., H. Blum, and J. Nosberger. 1986. The influence of irradiance distribution on the growth of white clover in differently managed canopies of permanent grassland. Ann. Bot. 37: 273-281.

Teasar, M. B.1984. Physiological basis of crop growth and development. American Society of Agronomy.Madison,Wisconsin.291-321.

Teasdale, J.R. 1998. Influence of corn population and row spacing on corn and velvet leaf (Abutilon theophrasti) yield. Weed Sci. 43: 425-431.

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

Traore, S., S. C. Mason, A. R. Martin, D. A. Mortensen, and J. J. Spotanski. 2003. Velvetleaf interference effects on yield and growth of grain sorghum. Weed Sci. 45:345-351.

Warieng, P. F. and I. D.Philips.1990. Growth and differing in plants. Bergamot Press P. L. C. Oxford.

Wax, L. M. and J. W. Pendelton. 1968. Effect of row spacing on weed control in soybeans. Weed Sci. 16: 462-465.

Wilcox, J. N. 1985. Dry matter partitioning as influenced by competition between soybean isolines. Agron. J. 77: 738-742.

Williams, C. S. and R.M. Itayes. 1984. Johnson grass competition in soybean. Weed Sci. 32: 498-501.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]

Interference effect of sorghum *(Sorghum bicolor L.)* on soybean *(Glycine max L.)* growth and grain yield.

Raei, Y[1]., K. Ghassemi-Golozani[2], A. Javanshir[3], H. Alyari[4], S. A. Mohammadi[5], and S. Nasrallahzadeh[6]

ABSTRACT

Raie, Y., K. Ghasemi. Golozani, A., Javanshir, H. Alyari, S. A. Mohammadi and S. Nasrollahzadeh. 2007. Interference effect of sorghum *(Sorghum bicolor L.)* on soybean *(Glycine max L.)* growth and grain yield. Iranian Journal of Crop Sciences. 9 (2): 125-141.

To evaluate the effect of sorghum interference on soybean growth parameters and grain yield, a field study was conducted in experimental field of the Faculty of Agriculture, The University of Tabriz during 2002 and 2003. Treatments were arranged in a factorial experiment using a randomized complete block design with three replications with additive series method. The first factor consisted of soybean densities of 20, 30, 40, and 50 pants/m^2 and the second factor included sorghum densities of 0, 4, 8, and 12 plants/m^2. Results showed that the highest dry matter accumulation (DMA), crop growth rate (CGR) and grain yield (GY) of soybean were observed in pure stands of soybean. Among pure stands, the highest and the lowest DMA, CGR and GY were achieved in soybean densities of 50 and 20 plants/ m^2, respectively. These parameters were decreased by increasing sorghum density. However, the loss rate was higher at 4 plants/m^2 as compared to other sorghum densities. Therefore, it can be concluded that DMA, CGR and GY are decreased, due to increasing sorghum density; however, these parameters are slightly affected by soybean density.

Keywords: Soybean, Sorghum, Crop Growth Rate (CGR), Relative Growth Rate (RGR).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1386.9.2.3.1]

Received: June 2007

1- Faculty member, The University of Tabriz, Tabriz, Iran. (Corresponding author).

2, 3, 4, 5 & 6- Faculty members, The University of Tabriz, Tabriz, Iran.