پژوهش و سازندگی
در زراعت و باغبانی
شماره ۶۱، زمستان ۱۳۸۲

اثر رقابت علف هرز چاودار بر شاخص های رشد، عملکرد و اجزای عملکرد گندم

• **محمد علی باغستانی میبدی**، عضو هیات علمی بخش تحقیقات علف‌های هرز، موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی
• **غلامعباس اکبری**، عضو هیات علمی مجتمع آموزشی ابوریحان – دانشگاه تهران
• **علیرضا عطری** عضو هیات علمی بخش تحقیقات علف‌های هرز، موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی
• **مسعود مختاری**، کارشناس ارشد زراعت

تاریخ دریافت: مرداد ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۸۲

چکیده

به منظور ارزیابی اثرات رقابتی علف هرز چاودار بر شاخصهای رشد، عملکرد و اجزای آن در گندم، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در منطقه ورامین در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ انجام شد. فاکتورهای آزمایشی شامل تراکم گندم در ۴ سطح ۳۵۰، ۴۵۰، ۵۵۰ و ۶۵۰ و تراکم چاودار در ۵ سطح ۰، ۱۰، ۳۰، ۵۰ و ۷۰ بوته در متر مربع بود. به منظور تجزیه رشد گندم، از شروع مرحله پنجه زنی تا آخر فصل رشد نمونه برداری انجام شد. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که افزایش تراکم چاودار باعث کاهش هر یک از فاکتورهای وزن خشک، شاخص سطح برگ و سرعت رشد گندم میگردد. همچنین با افزایش تراکم چاودار در هر یک از سطوح تراکم گندم، عملکرد دانه و تعداد خوشه گندم در متر مربع به طور خطی و معنی داری کاهش یافت. از تراکم ۴۵۰ بوته گندم به بعد، با افزایش تراکم چاودار، عملکرد بیولوژیک گندم بصورت خطی کاهش یافت. افزایش تراکم چاودار تاثیرمعنی داری روی تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه گندم نداشت. با توجه به میزان عملکرد محصول، در شرایط آلودگی گندم به چاودار، تراکم ۴۵۰ بوته گندم در متر مربع توانست قسمتی از خسارت چاودار را جبران نماید.

کلمات کلیدی:گندم، چاودار، شاخصهای رشد، رقابت، عملکرد، اجزا عملکرد

Pajouhesh & Sazandegi No:61 pp: 2-11

Competitive effects of rye (*Secale cereale* L.) on growth indices, yield and yield components of wheat

By: M.A.Baghestani Meybodi[1]; Akbari.G[2].; Atri, A[1]; and Mokhtari M[1].,
1) Weed Research Dept., Plant Pcsts and Diseases Research Institute, Tehran, Iran.
2) Abourayhan Campus, Tehran University, Tehran, Iran.

In order to evaluate effect of rye competition on wheat, an experiment was conducted in Varamin Agricultural Research Center in 2000-2001. The experimental design was complete randomized block in factorial arrangement with three replications. The treatments included wheat density at four densities (350, 450, 550 and 650 plant/m^2), and rye density at five levels (0, 10, 30, 50, and 70 plant/m^2). In order to analyze wheat growth, samples was taken from tillering to harvest stages. Leaf area index (LAI), total dry matter accumulation (TDM), and crop growth rate (CGR) of wheat were affected by rye densities. Grain yield of wheat and number of spike per square meter were significantly decreased by increasing rye density. The biological yield of wheat was linearly affected by rye densities at plant density of wheat more than 450 plant/m^2. In the wheat fields infested by rye, wheat plant density of 450 plant/m^2 can be recommended, due to reduce of wheat yield is a good density for reducing rye damage in wheat.

Key Words: Rye, Wheat, Competition, Growth analysis, Components yield, Yield

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

چاودار زراعی (*Secale cereale* L) گیاه یکساله ای است که جهت تغذیه انسان و دام مصرف می شود (۹). علاوه بر آن، امروزه در نظامهای مدیریت تلفیقی علفهای هرز به دلیل خواص دگرآسیبی[1] به عنوان گیاه پوششی استفاده می گردد (۲۵). تحمل زیاد این گیاه به شرایط نامساعد محیطی نظیر تنش خشکی و سرما به همراه انعطاف زیاد در رشد و ظرفیت تولید بذر بالا باعث شده تا در بسیاری از مناطق سرد و معتدل دنیا به عنوان علف هرز کلیدی غلات پاییزه نظیر گندم مطرح گردد. در ایران نیز این گیاه، به عنوان علف هرز مزارع گندم نقاط سردسیر و معتدل معرفی شده است (۵). کانوپی متراکم، قدرت تولید پنجه بالا، ارتفاع زیاد، ویژگی دگرآسیبی، تشابهات اکولوژیک، بیولوژیک و گیاه شناسی زیاد آن با گندم سبب شده تا این علف هرز از قدرت رقابتی بیشتری نسبت به گندم برخوردار باشد(۸،۲۶).

عدم وجود علفکش انتخابی جهت کنترل این علف هرز در مزارع گندم باعث گسترش روزافزون این گیاه در دنیا و از جمله ایران شده است. به نظر می رسد که استفاده از روشهای مدیریت زراعی نظیر تناوب و افزایش توان رقابتی گیاه زراعی در مقابل این علف هرز بتواند خسارت آن را در مزارع گندم کاهش دهد. از جمله روشهایی که میتواند قدرت رقابتی گندم را در مقابل این علف هرز افزایش دهد میتوان به افزایش تراکم کشت گندم و کاهش فاصله ردیفها (۷)، کشت ارقام رقیب (۲۷)، کاربرد کود در زمان و مکان مناسب(۲۴،۶) و زمان کشت مناسب (۳۰،۲۱،۱۵،۷) اشاره نمود. بررسی منابع نشان می دهد که اعمال روشهای فوق در مدیریت زراعی باعث کاهش میزان بذر چاودار در بانک بذر گردیده و در بلند مدت خسارت این علف هرز را در مزارع گندم کاهش می‌دهد (۶).

پدیده رقابت بین گیاه زراعی و علفهای هرز در سیستم های زراعی فرآیند بسیار پیچیده ای است. زیرا عوامل بسیاری در ایجاد و پیامدهای آن دخالت دارند. آب، مواد غذایی و نور به عنوان سه عامل اصلی در ایجاد رقابت شناخته شده اند. در این بین نور به این دلیل که منبعی لحظه ای و غیر قابل ذخیره است، مهمترین عامل ایجاد رقابت در اکوسیستمهای زراعی می‌باشد (۱۶).

خصوصیات ساختاری کانوپی که خود به عواملی نظیر شاخص سطح برگ، سرعت توسعه و دوام سطح برگ، توزیع فضایی و زمانی سطح برگ در عمق کانوپی، زاویه برگها و همچنین خصوصیات مورفولوژیکی مانند ارتفاع، تعداد پنجه یا شاخه های جانبی و غیره بستگی دارد تعیین کننده قابلیت رقابت گونه ها برای بهره گیری مطلوبتر از نور می باشد (۱۶).

در بین عوامل اشاره شده در بالا دو فاکتور شاخص سطح برگ و وزن خشک گیاه از مهمترین عواملی هستند که در تعیین شاخصهای رشدی گیاه مؤثرمی باشند. رشد و شاخص های آن خود تحت تاثیر عوامل مختلفی نظیر گونه گیاهی، تراکم و آرایش کشت، شرایط محیطی و از همه مهمتر شرایط رقابتی قرار می گیرند(۳۱،۲۸،۲۲،۱۶ و....). رشد و شاخص های آن به طور غیر مستقیم تحت تاثیر رقابت میباشد. زیرا همانطور که در بالا اشاره شد این پدیده روی سطح برگ و بیوماس گیاه شدیداً تاثیر می گذارد. به عنوان مثال Cudney و همکاران، شاخص سطح برگ را مهمترین عامل قابلیت رشدی گیاه معرفی کرده و نشان دادند که افزایش تراکم یولاف وحشی سبب کاهش شاخص سطح برگ گندم و افزایش سطح برگ یولاف وحشی (*Avena fatua*) شده و نهایتاً سبب کاهش رشد گیاه زراعی گندم می‌شود (۱۴). Tanji و Rimdahi (۳۱) در بررسی توان رقابتی گندم در برابر چچم (*Lollium rigidum*) و جغجغک (*Vaccaria hispanica*) ، پس از آنالیز تک‌بوته ها نشان دادند که گندم دارای سطح برگ، وزن خشک ریشه و اندام هوایی و سرعت رشد مطلق بیشتری نسبت به این دو علف هرز بوده و همین امر باعث افزایش توان رقابتی گندم در مقابل آنها شده است Tanji و Zimdahl (۳۱) در بررسی دیگر نشان داده شد که سطح برگ مقیاس خوبی برای بیان رقابت بین دو گونه می باشد، زیرا سطح برگ در بر دارندهٔ تراکم و زمان جوانه زنی گیاه بوده و علاوه بر آن همبستگی مثبتی بین سطح برگ و میزان رشد گیاه وجود دارد (۲۲). بررسی انجام شده پیرامون قدرت رقابتی ارقام مختلف گندم در برابر علفهای هرز نشان داد که رشد سریع و زود هنگام می تواند سبب افزایش قدرت رقابتی ارقام گردد (۱۱).

با توجه به بررسی منابع بالا به نظر می‌رسد که شاخصهای رشد و اجزا عملکرد گندم می تواند تحت تاثیر قدرت رقابتی چاودار قرار گیرند. در این بررسی تاثیر رقابت چاودار بر شاخصهای رشد و اجزا عملکرد گندم مورد مطالعه قرار گرفت. هدف از این بررسی تعیین تراکم خسارت‌زای چاودار برروی این عوامل بود. نتایج این پژوهش می تواند در برنامه مدیریت چاودار در مزارع گندم با به کارگیری تراکم مناسب کشت گندم با توجه به تراکم چاودار موجود در مزرعه توصیه نمود.

مواد و روشها

به منظور ارزیابی تاثیر رقابت چاودار بر رشد، عملکرد و اجزا عملکرد گندم آزمایشی در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ در مزرعه آزمایشی بخش تحقیق و بیماریهای گیاهی واقع در ورامین اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل دو متغیره در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۲۴ تیمار و ۳ تکرار و طرح رقابتی افزایشی کامل پیاده گردید. تیمارهای آزمایشی شامل تراکمهای ۳۵۰، ۴۵۰، ۵۵۰ و ۶۵۰ بوته در متر مربع گندم و ۰، ۱۰، ۳۰، ۵۰ و ۷۰ بوته چاودار در متر مربع بود. بدین ترتیب ترکیب فاکتوریل کاملی از هر یک از سطوح گندم و چاودار به صورت ۳۵۰:۰ ، ۳۵۰:۱۰ ، ۳۵۰:۳۰ ، ۳۵۰:۵۰ ، ۳۵۰:۷۰ ، ۴۵۰:۰ ، ۴۵۰:۱۰ ، ۴۵۰:۳۰ ، ۴۵۰:۵۰ ، ۴۵۰:۷۰ ، ۵۵۰:۰ ، ۵۵۰:۱۰ ، ۵۵۰:۳۰ ، ۵۵۰:۵۰ ، ۵۵۰:۷۰ ، ۶۵۰:۰ ، ۶۵۰:۱۰ ، ۶۵۰:۳۰ ، ۶۵۰:۵۰ و ۶۵۰:۷۰ آرایش یافتند. تیمارها در کرتهایی به ابعاد ۲/۵×۳ متر پیاده گردید. هر واحد آزمایشی شامل ۸ پشته و بر روی هر پشته دو ردیف کشت شد. فاصله ردیفها نیز ۳۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. در هر طرف کرت یک پشته به عنوان حاشیه منظور شد. فاصله بین دو بلوک نیز ۱/۵ متر بود.

در این تحقیق از گندم رقم مهدوی و چاودار رقم زراعی(*Secale cereale*) استفاده شد. کاشت دو گونه به طور همزمان در تاریخ ۷ آذرماه

www.SID.ir

۱۳۷۹ به صورت خشـکه کاری و با دست انجام گرفت و بلافاصله در همان روز آبیاری انجام شـد. در طول فصل رشـد کلیه علفهای هرز به جز چاودار به صورت دسـتی و در چند مرحله وجین شدند. کلیه عملیات زراعی دیگر مشابه با عرف منطقه صورت گرفت.

به منظور تعیین روند و آنالیزهای رشد از اواسط اسفند ماه تا آخر فصل رشد هر دو هفته یکبار نمونه برداری انجام گرفت. در هر نوبت نمونه‌برداری، سـطحی معادل ۰/۲۵ متر مربع برداشـت شـد. پس از انتقـال نمونه‌ها به آزمایشـگاه، ابتدا بوته های گندم و چاودار از همدیگر تفکیک شدند. سپس با اسـتفاده از دستگاه اندازه گیری سـطح برگ مدل LI-۳۰۰۰A ساخت شـرکتLI-COR سـطح برگ نمونه ها تعیین گردید. علاوه بر آن با قرار دادن نمونه ها به مدت ۷۲ ساعت در آون ۷۵ درجه سانتیگراد وزن خشک آنها تعیین شـد. در نهایت مدل تغییرات وزن خشـک کل در واحد سـطح نسـبت به درجه روزهای تجمعی رشد[۲] (GDD) برازش و بر اساس مدلهای حاصله شـاخصهای رشدی محاسبه شـدند. برای رسیدن به این هدف ابتدا لگاریتم طبیعی اعداد محاسبه شد. سپس از طریق روش حداقل مربعات، به منظـور تعیین مدل ریاضی چند جمله ای که بهترین برازش را با داده‌های مشـاهده شده داشته باشـد و بتواند تغییرات وزن خشک کل[۳] (TDM) و سطح برگ را نسبت به زمان یا GDDبیان نماید، استفاده گردید. مدلهای زیر بهترین ضریب تشـخیص(R^2) را برای پیش بینی تغییرات وزن خشک کل و شـاخص سـطح برگ[۴] (LAI)، سرعت رشـد محصول[۵] (CGR) و سـرعت رشد نسبی[۶] (RGR) نسـبت به زمان (t) یا درجه حرارت تجمعی GDD داشتند.

مدل ۱: $TDM = \exp(ax^2 + bx + c)$

مدل ۲: $LAI = \exp(ax^2 + bx + c)$

مدل ۳: $CGR = d(TDM)/dt = (2ax+b)(\exp(aX^2 + bx + c))$

مدل۴: $RGR = d(TDM)/dt = b + 2cx$

مدل ۵:

$$CGR = \sum_{i=1}^{n} \frac{T_{max} + T_{min}}{n} - T_{base}$$

در مدل ۵ T_{min} ، T_{max} و T_{base} به ترتیب شـامل حداکثرحرارت روزانه، حداقل حرارت روزانه و حداقل حرارت روزانه می باشند. n نیز بیانگر تعداد روزهای رشد است.

جهـت تعیین عملکـرد گندم و اجزای آن، در پایان فصل از هر کرت ۱ متر مربع برداشت شد. پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه، بوته های گندم و چاودار از یکدیگر جدا و تعداد خوشـه در مترمربع، تعداد خوشـه در هر بوته، تعداد دانه در هر خوشـه، وزن هزار دانه، عملکرد اقتصادی و عملکرد بیولوژیک اندازه گیری شدند.

قبـل از تجزیـه واریانس، تسـت یکنواختی واریانس توسـط نرم افزار MSTAT صـورت گرفت. در صورت همگن و نرمـال نبودن داده ها عمل تبدیل روی آنها انجام شـد. از آنجا که فاکتور تراکم یک عامل کمی اسـت، برای مقایسه میانگین ها از روش آماری تفکیک SSها به روش Contrast و با استفاده از نرم افزار آماری SAS Version ۶/۱۲ انجام گرفت. این روش به محقق اجازه می دهد تا روند تغییرات یک صفت مورد آزمایش را نسبت به افزایش یا کاهش سـطوح تیمار بررسـی نموده تا تفسیر بهتری از نتایج بدسـت آمده داشته باشد(۱۲). کلیه نمودارها و برازش داده ها با استفاده از نرم افزار Excel صورت گرفت.

نتایج و بحث

وزن خشک کل (TDM)

نتایج این بررسی نشـان داد که در اغلب تیمارهای آزمایشی تا حدود ۴۰۰ الی ۶۰۰ درجه روز رشد (تقریباً مرحله ساقه دهی) افزایش وزن خشک گندم از روند کندی برخوردار بوده و تفاوتی بین تیمارهای مختلف آزمایش از این نظر موجود نبود (شکل ۱). ولی پس از این مرحله میزان ماده خشک تولیدی گندم تحت تاثیر تیمارهای مختلف آزمایشـی قرار گرفت. این تاثیر در مرحلـه حدود ۱۲۰۰ درجه روز رشـد یعنی در مرحله خمیری گندم به اوج خود رسـید. این اختلاف، بین تیمارهای مختلف در هر یک از سـطوح تراکمی گندم مشـاهده گردید. به عبارت دیگر می توان گفت که در ابتدای

جدول۱- نتایج تجزیه واریانس عملکرد گندم و اجزای آن در رقابت با علف هرز چاودار

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		تعداد خوشه در متر مربع	تعداد دانه در خوشه	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (گرم در متر مربع)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)
بلوک	۲	۱۴۸۱۲/۸۶*	۳۷/۷۸**	۲۴/۱۷^{ns}	۱۶۵۴۴۳/۶۶**	۳۶۹۷۹/۷۷**
اثر تراکم گندم	۳	۲۴۲۳۶/۵۹**	۱۷/۱۲**	۸/۵۷^{ns}	۲۱۳۶۵۸/۴۱**	۲۲۴۷۰/۴۱*
اثر تراکم چاودار	۴	۲۸۳۷۵/۳۵**	۰/۴۵^{ns}	۸/۶۵^{ns}	۱۴۱۳۶۶/۸۹**	۵۸۵۰۲/۶۵**
اثر تراکم گندم × تراکم چاودار	۱۲	۵۰۱/۰۸^{ns}	۰/۴۲^{ns}	۰/۸۹^{ns}	۱۶۷۶/۹۴^{ns}	۴۷۶/۵۸^{ns}
خطای آزمایش	۳۸	۳۸۰۰/۵۸	۲/۸۸	۱۴/۵۸	۲۶۴۲۴/۱۱	۷۱۵۶/۶۳
ضریب تغییرات (CV٪)	-	۱۵/۹۹	۶/۲۳	۷/۸۱	۱۴/۵۰	۱۴/۷۲

×، ×× و ns به ترتیب نشان دهنده معنی داری در سطح احتمال۵٪ ، ۱٪ و عدم معنی‌داری می باشند.

www.SID.ir

جدول۲- نتایج حاصل از بررسی روند تغییرات عملکرد گندم و اجزای آن در رقابت با علف هرز چاودار

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		تعداد خوشه در متر مربع	تعداد دانه در خوشه	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (گرم در متر مربع)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)
تیمار	۱۹	۱۰۱۱۷/۱**	۳/۰۶^{ns}	۳/۷^{ns}	۶۴۵۵۶/۱**	۱۶۱۶۵/۳**
تغییرات خطی در تراکم ۳۵۰بوته درمتر مربع گندم	۱	۲۰۰۶۱/۲*	۰/۱۹^{ns}	۱۰/۵^{ns}	۸۲۹۰۰/۴^{ns}	۳۹۸۶۹/۸*
تغییرات درجه دو در تراکم ۳۵۰بوته درمتر مربع گندم	۱	۲۴۲۰/۵^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۰/۱^{ns}	۳۶۸۳/۳^{ns}	۳۸۱۳/۳^{ns}
تغییرات خطی در تراکم ۴۵۰بوته درمتر مربع گندم	۱	۲۱۸۴۱/۰*	۰/۲۸^{ns}	۹/۴^{ns}	۱۴۵۵۲۳/۸*	۵۹۰۲۸/۹**
تغییرات درجه دو در تراکم ۴۵۰بوته درمتر مربع گندم	۱	۱۳/۵^{ns}	۱/۱۱^{ns}	۰/۱^{ns}	۱۱۹۱/۳^{ns}	۵۱۴/۱^{ns}
تغییرات خطی در تراکم ۵۵۰بوته درمتر مربع گندم	۱	۲۳۲۶۳/۹*	۱/۰۳^{ns}	۵/۹^{ns}	۱۶۱۱۱۳/۹*	۶۲۳۷/۷**
تغییرات درجه دو در تراکم ۵۵۰بوته درمتر مربع گندم	۱	۱۳۰۲/۳^{ns}	۰/۴۶^{ns}	۷/۳^{ns}	۶۳۹۱/۳^{ns}	۴۶۱۸/۷^{ns}
تغییرات خطی در تراکم ۶۵۰بوته درمتر مربع گندم	۱	۳۷۰۵۸/۶**	۰/۴۵^{ns}	۲/۷^{ns}	۱۷۱۱۵۸/۱۵^{ns}	۵۴۳۷/۶**
تغییرات درجه دو در تراکم ۶۵۰بوته درمتر مربع گندم	۱	۵۱۰۸/۱^{ns}	۰/۱۳^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۲۴۵۵/۵^{ns}	۷۱۰۲/۲^{ns}
خطا	۳۸	۳۸۰۰/۶	۲/۹	۱۴/۶	۲۶۴۲۴/۱	۵۶۷۱/۶

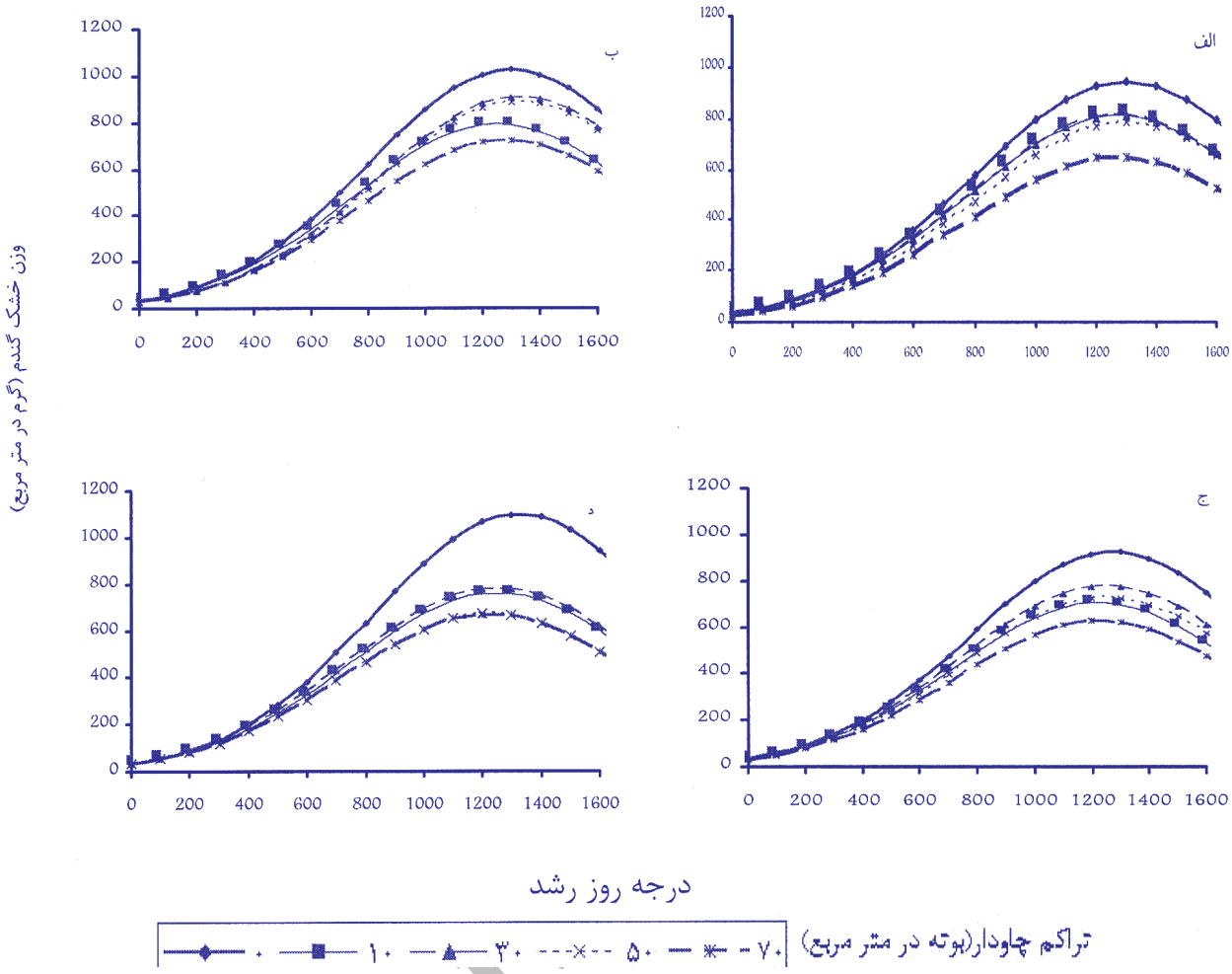
×، ×× و ns به ترتیب نشان دهنده معنی داری در سطح احتمال ۵٪ ، ۱٪ و عدم معنی داری می باشند.

فصل رشد، به دلیل کوچکی گیاهان و کافی بودن منابع، رقابت درون و برون گونه ای بین گندم و علف هرز به وجود نیامده و اثر منفی ای روی تولید ماده خشک و به عبارت دیگر کارایی فتوسنتز گیاه گندم نگذاشته است. پس از این مرحله، به دلیل رشد دو گیاه رقیب و افزایش نیاز آنها به منابع موجود نظیر نور، آب و مواد غذایی، رقابت بین گندم و چاودار شروع شده است. به طوری که در تراکمهای مختلف گندم، افزایش تراکم چاودار سبب کاهش ماده خشک تولیدی گندم شده است. نتایج مشابه در بررسی Cudney و همکاران که نشان دادند رقابت بین گیاهان، تجمع ماده خشک در آنها را تحت تاثیر قرار می دهد بدست آمده است (۱۴). علاوه بر آن، نامبردگان نشان دادند که در بین عوامل دخیل در رقابت، تراکم گونه زراعی و علفهای هرز از جمله عواملی هستند که جذب و تخصیص منابع را تحت تاثیر قرار می دهند. به طوری که با افزایش نسبت تراکم هر گونه در رقابت، وزن خشک اندامهای هوایی گونه دیگر کاهش می یابد(۱۴). همانطور که در منحنی های شکل ۱ ملاحظه می گردد پس از حدود ۱۲۰۰ درجه-روز رشد (تقریباً مرحله خمیری) میزان تجمع ماده خشک در تمام تیمارهای آزمایشی روند نزولی پیدا کرده است. این مسئله را می توان به دلیل سایه اندازی برگهای بالایی و ریزش برگهای پایین و اختصاص مواد فتوسنتزی به اندامهای زایشی نسبت داد. نتایج مشابه ای در خصوص رقابت بین سویا وعلفهای هرز نیز گزارش شده است (۳). مقایسه منحنی های شکل ۱ بیانگر این مطلب است که در مجموع افزایش تراکم گندم تاثیر قابل ملاحظه ای روی تولید ماده خشک آن در واحد سطح نداشته است. به عبارت دیگر با افزایش تراکم گندم وزن تک بوته کاهش و در نتیجه میزان تولید ماده خشک در واحد سطح ثابت مانده است. اما منحنی شکل ۱ بیانگر این مطلب است که در تراکم بالای گندم (۶۵۰ بوته در متر مربع) حضور چاودار سبب افت شدید تولید ماده خشک در گندم شده است. این مسئله بدان معنی است که حضور چاودار در این تراکم گندم، بیشترین تاثیر منفی روی تولید ماده خشک گندم داشته است. این مسئله را می توان به افزایش رقابت درون گونه ای گندم در تراکم های بالای محصول ارتباط داد. در این شرایط به علت محدود شدن منابع به دلیل تراکم بالای گندم به همراه حضور علف هرز چاودار سبب کاهش وزن خشک گندم شده و این کاهش با افزایش تراکم چاودار شدیدتر شده است..

شاخص سطح برگ (LAI)

نتایج این بررسی نشان داد که بیشترین شاخص سطح برگ گندم در هر یک از سطوح تراکمی گندم، در تیمار شاهد (عاری از علف هرز چاودار) می باشد (شکل ۲). همانطور که در شکل مزبور مشاهده می شود افزایش تراکم چاودار در هریک از سطوح تراکمی گندم سبب کاهش سطح برگ گندم شده که خود می تواند سبب کاهش قدرت رقابتی گیاه زراعی گردیده و در انتهای فصل رشد روی میزان عملکرد محصول تاثیر منفی بگذارد (شکل ۲). محققان دیگر نیز کاهش شاخص سطح برگ و نهایتاً کاهش عملکرد در اثر تداخل علفهای هرز را گزارش کرده اند (۲۹،۲۲،۱۶،۳). مطالعه انجام شده در شهرستان مشهد نشان داد که گندم در شرایط عاری از علف هرز بیشترین شاخص سطح برگ را داشته و با افزایش تراکم علفهای هرز خاکشیر، شلمی و خردل وحشی شاخص سطح برگ گندم کاهش می یابد (۱). مشاهدات مزرعه ای در طی اجرای آزمایش نشان داد که قدرت پنجه زنی چاودار به خصوص در اوایل فصل رشد بیشتر از گندم

Archive of SID
www.SID.ir



شکل۱- تاثیر تراکم‌های مختلف چاودار بر وزن خشک گندم در تراکم‌های
الف-۳۵۰، ب-۴۵۰، ج-۵۵۰ و د-۶۵۰ بوته گندم در متر مربع

می باشد (به ترتیب ۱۱ و ۸ پنجه در هر بوته برای چاودار و گندم بود) . علاوه بر آن چاودار از ارتفاع بیشتری نیز برخوردار بود. به طوری که متوسط ارتفاع بوته در زمان برداشت برای چاودار حدود ۱۳۷ سانتیمتر و برای گندم ۱۱۶ سانتیمتر بود و این تفاوت ارتفاع در طول فصل رشد دو گیاه مشهود بود. همین دو عامل سبب افزایش میزان سایه اندازی بیشتر کانوپی و به عبارت دیگر قرار گرفتن برگهای پایینی در معرض سایه بیشتر شده و این خود می تواند سبب کاهش گسترش سطح برگ گندم و یا ریزش آن در طول دوره رشد و در طی رقابت با چاودار گردد. نتایج مشابه نیز در بررسی های قبلی نشان داده شده است (۳۲).

سرعت رشد گیاه زراعی (CGR)

نتایج به دست آمده با استفاده از این شاخص نشان می دهد که در تمام تراکم های کشت گندم، بالاترین سرعت رشد این محصول در غیاب علف هرز چاودار حاصل می شود و با افزایش تراکم علف هرز چاودار در مزرعه سرعت رشد گندم کاهش می یابد (شکل ۳). مقایسه منحنی های شکل ۳ بیانگر این مطلب است که در بین کشتهای خالص گندم، بالاترین سرعت رشد محصول مربوط به تراکم ۶۵۰ بوته در متر مربع می باشد ولی با حضور چاودار در این تراکم به شدت سرعت رشد محصول کاهش می یابد. علت این مسئله را می توان به اثرات شدید رقابت برون گونه ای در تراکم های بالای گندم نسبت داد. در مراحل اولیه، روند افزایش سرعت رشد محصول بر اساس درجه روزهای رشد بعد از کاشت، اندک و ناچیز است. به مرور زمان و با بزرگتر شدن گیاه روند افزایش CGR سریع تر می گردد. سرعت بطئی رشد محصول در مراحل اولیه را می توان به پایین تر بودن تعداد سلولهای مریستمی، کمتر بودن سطح برگ برای دریافت نور و انجام فتوسنتز و تخصیص بیشتر مواد فتوسنتزی به ریشه نسبت داد. با گذشت زمان و بزرگتر شدن گیاه، مناطق مریستمی بیشتری در گیاه ایجاد و برگهای بیشتری نیز به عنوان منابع دریافت انرژی فتوسنتزی وارد عمل شده و باعث افزایش سرعت رشد محصول می شوند (۴). بررسی انجام شده در خصوص تاثیر تراکمهای مختلف خردل وحشی، شلمی و خاکشیر نیز نشان داد که با افزایش تراکم علفهای هرز مزبور سرعت رشد گندم کاهش

Archive
www.SID.ir

می‌یابد (۶).

همانطور که در منحنی های شـکل ۳ ملاحظه می گردد پس از مرحله ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ درجه روز رشـد (تقریباً مرحله شـیری تا خمیری گندم)، رشـد محصول روندی نزولی پیدا میکند. دلیل این امر را می توان به رشـد محدود گنـدم، اختصاص مواد فتوسـنتزی به دانه، ریزش برگهای مسـن پایینی و سایه اندازی برگهای بالایی بر روی اندامهای فتوسنتز کننده پایین مربوط دانست. این عوامل باعث کاهش وزن خشک گیاه و نهایتاً رشد منفی محصول می‌گردند (۱۹). حضور چاودار در کنار گندم سبب جذب و اشغال بسـیاری از منابع موجود و مشترک توسـط چاودار شده و همین امر باعث می‌شـود تا گندم به پتانسیل رشدی خود نرسـد. این مسئله در تراکم‌های بالای گندم نیز شدیدتر شده است (شکل ۳).

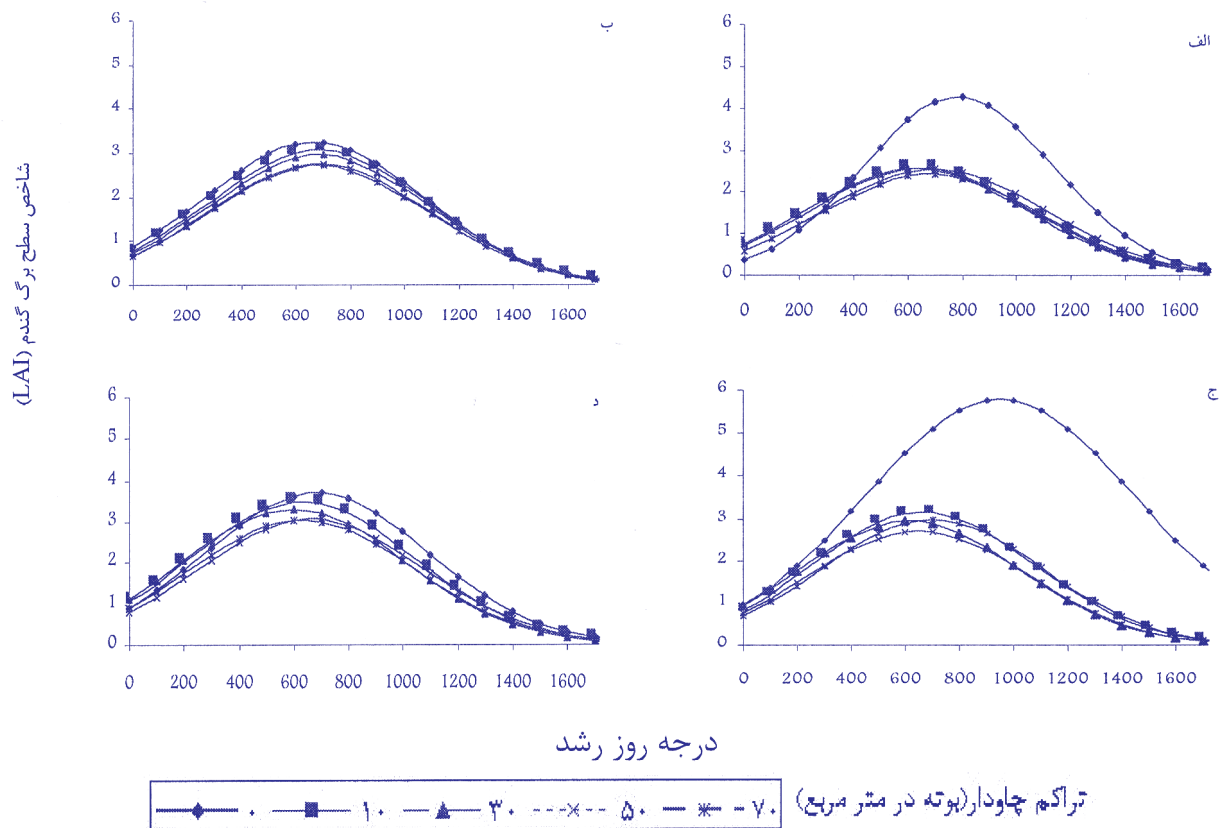
سرعت رشد نسبی (RGR)

نرخ رشـد یا سرعت رشد نسبی بیان کننده افزایش نسبی ماده خشک در طـول زمان می‌باشـد (۲). نتایج مربوط به تغییرات نرخ رشـد گندم در تیمارهای مختلف آزمایشی نشان دهنده کاهش سرعت رشد نسبی گندم در طول زمان می‌باشند (شکل۴). علت کاهش سرعت رشد نسبی، سایه‌اندازی و کاهش کارآیی فتوسـنتزی و کاهش تولید مواد متابولیکی نسبت به مواد ساختاری می‌باشد. شیب منحنی نزولی سرعت رشد نسبی نسبت به درجه روزهای رشد نشان دهنده سرعت زوال گیاه می باشد.

افزایـش تراکم چـاودار در تراکمهای مختلف گندم تاثیر بسـیار کمی در سـرعت رشد نسبی گندم داشـته است. اما در تراکم ۶۵۰ بوته گندم در مترمربع سـبب کاهش سـرعت رشد نسبی گندم شده است (شکل ۴ د). با توجه به این نتایج میتوان اذعان داشـت که حضور چاودار تاثیر چندانی در سرعت رشد نسبی گندم نداشته و این مسئله یافته Dunanو Zimdahl که نشـان دادند(RGR و $NAR^{۷}$)سرعت جذب خالص تحت تاثیر رقابت قرار نمی‌گیرنـد را تایید می نماید (۱۶). Raush و Radosevich نشـان دادند کـه RGR چهـار گونه علف هرز به طور ضعیفی با قـدرت تهاجم و رقابت آنها بستگی دارد و وزن خشک و $LAR^{۸}$ (نسبت سطح برگ) مسئول قدرت رقابتی آنها می‌باشند (۲۹).

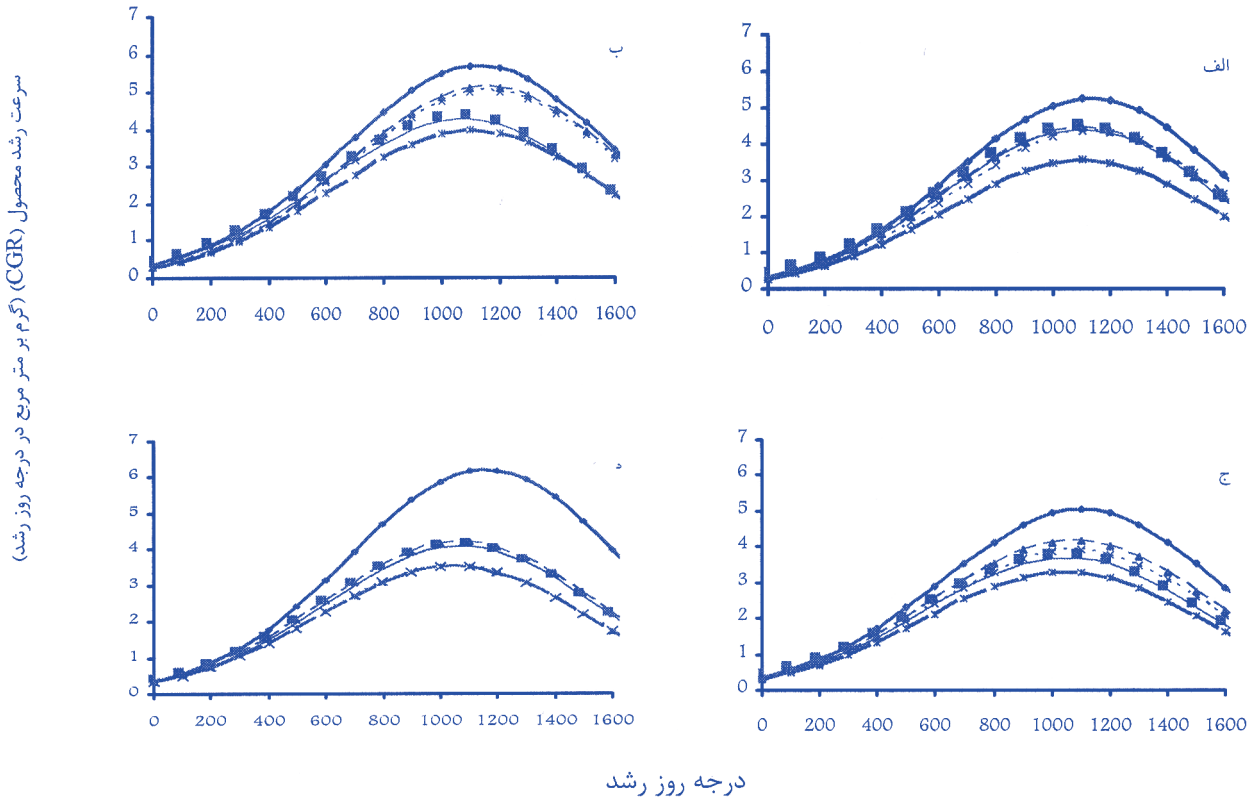
اجزای عملکرد

نتایج تجزیه واریانس نشـان داد کـه افزایش تراکم چاودار تاثیر منفی معنی‌داری بر تعداد خوشـۀ گندم در متر مربع دارد (جدول۱). بررسی روند تغییرات با استفاده از رویۀ آماری Contrast نیز نشان داد که افزایش تراکم چاودار در تراکم های مختلف کشت شده گندم، تعداد خوشه گندم در متر مربـع را به صورت خطی و معنی داری کاهش داد ولی اثرات درجه دوم آن معنی‌دار نشد (جدول۲ و شکل۵). Cudney و همکاران نیز نشان دادند که افزایش تراکم یولاف وحشی در مزرعه گندم باعث کاهش تعداد خوشه بارور



شکل۲- تاثیر تراکمهای مختلف چاودار بر شاخص سطح برگ گندم در تراکم‌های الف-۳۵۰، ب-۴۵۰، ج-۵۵۰ و د-۶۵۰ بوته گندم در متر مربع درجه روز رشد

www.SID.ir



شکل۳- تاثیر تراکمهای مختلف چاودار بر سرعت رشد گندم در تراکمهای الف-۳۵۰، ب-۴۵۰، ج-۵۵۰ و د-۶۵۰ بوته گندم در متر مربع سرعت رشد محصول (CGR) (گرم بر متر مربع در درجه روز رشد)

گندم در واحد سطح می شود(۱۳). به نظر می رسد که چاودار به دلیل داشتن خاصیت دگرآسیبی تاثیر منفی در قدرت پنجه زنی گندم داشته و نهایتاً تشکیل خوشه های بارور در گندم را کاهش داده است. Iqbal و Wright نیز گزارش کردند که حضور دو علف هرز خردل وحشی و سلمه تره در مجاورت گندم سبب کاهش قدرت پنجه دهی و نیز تعداد پنجه بارور در گندم شده است. یکی دیگر از دلایل کاهش تعداد خوشه گندم در اثر افزایش تراکم چاودار را می‌توان به ارتفاع زیاد چاودار در مقایسه با گندم و سایه اندازی آن (به خصوص در مرحله رشد زایشی) برروی این گیاه نسبت داد. Iqbal و Wright گزارش نمودند که سایه اندازی خردل وحشی و سلمه تره همچنین سبب کاهش جذب ازت توسط گندم شده و به همراه رقابت برای جذب آب، تنش مضاعف روی گیاه زراعی ایجاد کرده و همین امر تشکیل خوشه بارور در گندم را کاهش می دهد (۲۰).

همانطور که در جدول ۱و ۲ ملاحظه می گردد افزایش تراکم چاودار تاثیر معنی داری روی تعداد دانه و وزن هزار دانه گندم نداشته است. با توجه به این بررسی و نتایج ارائه شده توسط Iqbal و Wright می توان اذعان داشت که درجه تاثیر پذیری از رقابت در مراحل قبل از تولید سنبله بیشتر بوده و نقش رقابت چاودار در زمان قبل از سنبله دهی و یا در مرحله تولید سنبله بسیار مهمتر از مراحل بعد از تولید این اندام است (۲۰).

عملکرد بیولوژیک و دانه

نتایج این بررسی نشان داد که عملکرد بیولوژیک گندم نیز تحت تاثیر تراکم های مختلف چاودار قرار گرفته و در اغلب موارد اثرات تراکم چاودار برروی این ویژگی به صورت خطی معنی دار بوده است (جداول ۱ و۲). نتایج جدول ۲ نشان می دهد که در تراکم ۳۵۰ بوته در متر مربع گندم، حضور چاودار در مزرعه اثر معنی دار خطی و یا درجه دوم روی عملکرد بیولوژیک گندم نداشته است. با افزایش تراکم گندم به ۴۵۰ بوته در متر مربع و بیشتر از آن اثر منفی چاودار بر عملکرد بیولوژیک گندم ظاهر شده است. این بدان معنی است که در تراکم ۳۵۰ بوته گندم در متر مربع منابع رقابتی دخیل در عملکرد بیولوژیک به اندازه کافی موجود بوده و لذا در این شرایط عملکرد بیولوژیک گندم تحت تاثیر چاودار قرار نگرفته است. با افزایش تراکم گندم منابع مورد نیاز عملکرد بیولوژیک محدود شده و نتیجتاً با حضور چاودار عملکرد بیولوژیک گندم کاهش یافته است.

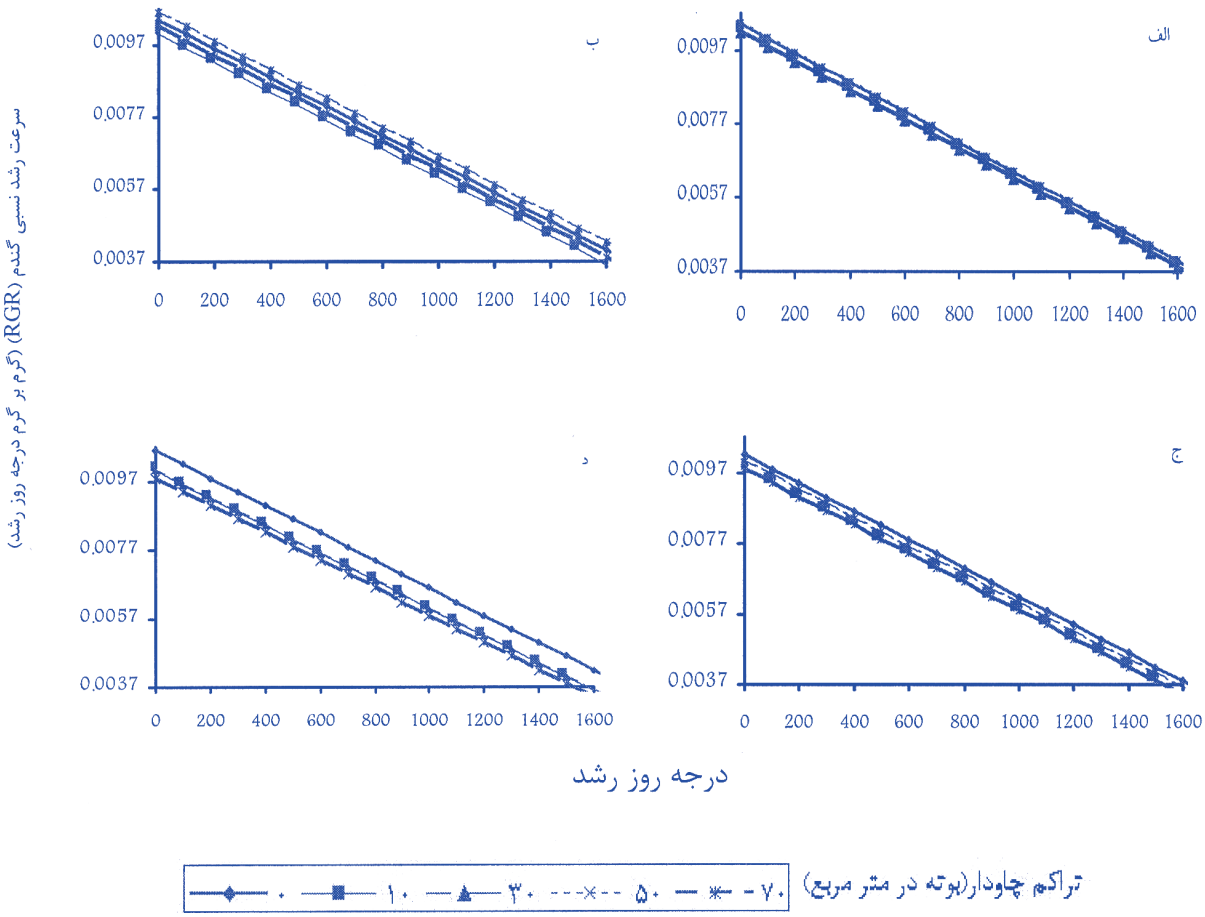
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که عملکرد دانه گندم در متر مربع به شدت تحت تاثیر تراکم چاودار، قرار می گیرد (جدول۱). بررسی روند تغییرات عملکرد گندم نیز نشان داد که با افزایش تراکم چاودار از ۰ تا ۷۰ بوته در متر مربع، عملکرد دانه گندم به صورت خطی و معنی داری کاهش می یابد و این کاهش در هر چهار سطح تراکم گندم معنی دار می

Archive of SID
www.SID.ir

باشد (جدول ۲ و شکل ۶). Cudeny و همکاران گزارش کرده اند که با افزایش تراکم یولاف وحشی، عملکرد دانه گندم کاهش یافته و یک افزایش خطی در عملکرد بذر یولاف وحشی مشاهده می شود (۱۳).

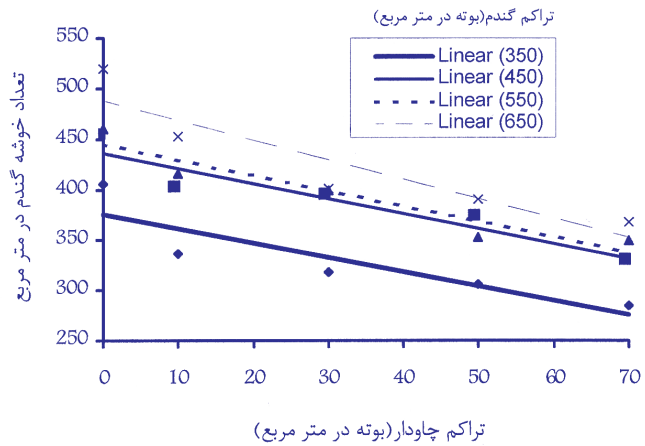
از جمله راه کارهایی که امروزه در مدیریت تلفیقی علفهای هرز استفاده می شود می توان به افزایش تراکم گیاه زراعی به منظور بالا بردن قدرت رقابتی این گیاه در مقابل علف های هرز اشاره نمود. در تحقیقی که توسط Medd و همکاران انجام شد، مشاهده شده است که با افزایش تراکم گیاه زراعی، اثرات علف هرز یولاف و بعضی از علفهای هرز پهن برگ روی عملکرد دانه گندم کاهش می یابد. همچنین افزایش تراکم گندم بر عملکرد دانه آن تأثیری نداشته ولی اثر چچم بر گندم را کاهش داده است (۲۳). همانطور که در شکل ۶ ملاحظه می گردد در حضور علف هرز چاودار، افزایش تراکم گیاه زراعی، سبب افزایش عملکرد محصول گردیده است. مقایسه خطوط رگرسیونی مختلف شکل ۶ بیانگر این مطلب است که افزایش تراکم گندم از ۳۵۰ بوته به ۴۵۰ بوته در متر مربع سبب افزایش معنی دار عملکرد گندم شده است ولی پس از آن افزایش تراکم گندم، افزایش ناچیزی در عملکرد آن ایجاد نموده است به طوری که روند خطی افزایش عملکرد گندم در تراکمهای ۴۵۰، ۵۵۰ و ۶۵۰ بوته در متر مربع بسیار به هم نزدیک می باشد. حتی افزایش تراکم از ۵۵۰ بوته به ۶۵۰ بوته در متر مربع سبب کاهش ناچیز عملکرد گندم نیز شده است. به عبارت دیگر در این مرحله رقابت درون گونه ای گندم نیز شروع شده است. نتایج مشابه توسط Evans و همکاران در آزمایشی که بر روی جو و یولاف وحشی انجام دادند و همچنین توسط Carlson و Hill گزارش شده است(۱۷،۱۰). در بررسی دیگر نیز نشان داده شدکه افزایش تراکم گندم باعث افزایش قدرت رقابتی محصول در مقابل علفهای هرز چچم و جغجغک و درنتیجه سبب جلوگیری از کاهش عملکرد گندم می شود، ضمن اینکه تراکم بیش از حد گندم باعث بوجود آمدن رقابت درون گونه ای بین بوته های گندم شده است (۳۱).

با توجه به مطالب ارائه شده در بالا به نظر می رسد که افزایش تراکم گندم تا ۴۵۰ بوته در متر مربع باعث افزایش قدرت رقابتی گندم در مقابل چاودار و نهایتاً افزایش معنی دار عملکرد می شود. اگرچه افزایش تراکم گندم تا ۵۵۰ بوته در متر مربع نیز می تواند سبب افزایش عملکرد شود ولی افزایش هزینه میزان بذر کشت شده جوابگوی میزان درآمد عملکرد



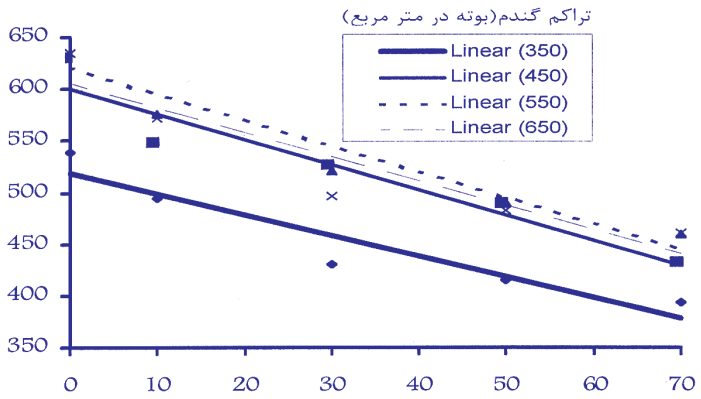
شکل۴- تاثیر تراکمهای مختلف چاودار بر سرعت رشد نسبی گندم در تراکمهای الف-۳۵۰، ب-۴۵۰، ج-۵۵۰ و د-۶۵۰ بوته گندم در متر مربع

www.SID.ir



شکل۵- تاثیر چاودار بر تعداد خوشه گندم در متر مربع

$y_{350} = -1/4278x + 376/02$
$r^2 = 0/7829$
$y_{450} = -1/4898x + 436/34$
$r^2 = 0/9035$
$y_{550} = -1/5376x + 445/2$
$r^2 = 0/9034$
$y_{650} = -1/9407x + 488/63$
$r^2 = 0/8429$



شکل۶- تاثیر چاودار بر عملکرد دانه گندم در متر مربع

$y_{350} = -2/0129x + 518/92$
$r^2 = 0/9005$
$y_{450} = -2/4493x + 600/67$
$r^2 = 0/9204$
$y_{550} = -2/5179x + 620/39$
$r^2 = 0/9085$
$y_{650} = -2/3508X + 604/81$
$r^2 = 0/8678$

اضافی برداشت شده نمی باشد. لذا به عنوان توصیه نهایی تراکم ۴۵۰ بوته در متر مربع جهت کاهش خسارت چاودار (در صورتی که تراکم آن تا ۷۰ بوته در متر مربع باشد) سفارش می گردد.

پاورقی‌ها

1- Allelopathy
2- Growth degree-days
3- Total dry matter
4- Leaf area index
5- Crop growth rate
6- Relative growth rate
7- Net assimilation rate
8- Leaf area ratio

منا بع مورد استفاده

۱-حسین‌نیا، ع. ۱۳۷۹. بررسی اثرات رقابتی سه گونه علفه رز پهن برگ خانواده شب بو با گندم پاییزه. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علفهای هرز. دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۵۲ صفحه.

۲- سرمدنیا، غ و ع. کوچکی. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۶۴۷ صفحه.

۳-صادقی،ح.، م.ع. باغستانی و غ. اکبری. ۱۳۸۱. بررسی توان رقابتی چند گونه علف هرز با سویا. مجله بیماریهای گیاهی. جلد ۳۸ صفحات ۸۳ تا ۹۵.

۴-عطری، ع.ر. ۱۳۷۷. بررسی رقابت، عملکرد و اجزای عملکرد در کشت مخلوط ذرت و لوبیا. پایانامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز. ۲۳۰ صفحه.

۵-مداح، م. ب. ۱۳۵۶. علفهای مزارع گندم ایران و مبارزه شیمیایی با آنها. نشریه بیماریهای گیاهی. جلد سیزدهم. شماره ۳و۴. صفحات ۴۵ تا۵۴.

۶-نجفی، ح. ۱۳۸۱. بررسی جنبه های رقابتی تراکم های مختلف سه گونه علفهای هرز خانواده شب بو با گندم. پایان نامه دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی. دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم و تحقیقات. ۹۸ صفحه.

7-Anderson, R.L., 1997, Cultural systems can reduce reproductive potential of winter annual grasses. Weed Technol. 11: 608-613.

8-Angonin, C., J. P. Caussanel, and J M. Meynard., 1996, Competition between winter wheat and *Veronica hederifolia*: Influence of weed density and the amount and timing of nitrogen application. Weed Res. 36: 175-187.

Archive
www.SID.ir

9-Barnes, J.P. and A.R. Putnam., 1986, Evidence for allelopathy by residues and arouse extracts of rye (Secale cereale). Weed Sci. 34:384-390.

10-Blackshaw R. E., 1993, Downy brome (*Bromus tectorum*) interference in winter rye (*Secale cereal*). Weed Sci. 41:557-562.

11-Carlson H. L. and J. E. Hill., 1985, Wild oats (*Avena fatua*) competition with spring wheat: Plant density effects. Weed Sci. 33:176-181.

12-Christensen, S., 1994, Crop-weed competition and herbicide performance in cereal species and varieties. Weed Res. 34:29-36.

13-Cousens, R., 1988, Misinterpretation of results in weed research through inappropriate use of statistics. Weed Res. 28:281-289.

14-Cudney D. W., L. S. Jordan, J.S. Holt and J. S. Peints., 1989a, Competitive interactions of wheat (*Triticum aestivum*) and Wild oats (*Avena fatua*) grown at different densities. Weed Sci. 37: 538-543.

15-Cudney, D.W., L.S. Jordan, J.S. Holt and A.E. Hall., 1989b, Wheat and wild oat density canopy and light interactions. Weed. Sci. 37: 164-179.

16-Daugovish O., D. J. Lyon and D. D. Baltensperger., 1999, Cropping systems to control winter annual grasses in winter wheat (*Triticum aestivum*). Weed Technol. 13:120-126.

17-Dunan R. C. and R. Zimdahl., 1991, Competitive ability of wild oats (*Avena fatua*) and barley (*Hordeum vulgare*). Weed Sci. 39: 558-563.

18-Evans R. M., D. C. Thill, L. Tapia, B. Shafii and J. M. Lish., 1991, Wild oat (*Avena fatua*) and spring barley (*Hordeum vulgare*) density affect spring barley grain yield. Weed Technol. 5: 33-39.

19-Hall, R.C. and J.A. Swanton., 1994, The critical period of weed control in grain corn (*Zea mays*). Weed Sci. 40:441-447.

20-Hammen, W. H., 1979, Field conformation of an index for predicting yield loss of wheat and barley due to wild oat competition. Can J. Plant Sci. 59: 143-149.

21-Iqbal, J., and D. Wright., 1999, Effects of weed competition on flag leaf photosynthesis and grain yield of spring wheat. J. Agric. Sci. 132:23-30.

22-Kelnder, D., 2000, Integrated weed management. Internet search. HYPERLINK http://www.okanogan1.com/natural/ecology/weedmgt.htm.

23-Kropff, M.J., 1988, Modeling the effects of weeds on crop production. Weed Res. 28:465-471.

24-Medd R. W., B. A. Auld, D.R. Kemp and R. D. Murison., 1984, The influence of wheat density and spatial arrangement on annual ryegrass, *Lolium rigidum* Gaudin, competition. Australian J. of Agron.

25-Mesbah,A.O. and S.D. Miller., 1999, Fertilizer placement affects jointed goatgrass (*Aegilops cylindrica*) competition in winter wheat (*Triticum aestivum*). Weed Technol. 13:374-377.

26-Pester T. A., P. Westra, L. A. Randy, J. L. Drew, D. M. Stephen, W. S. Philip and A. W. Gail., 2000, Secale cereal interference and economic threshold in winter *Triticum aestivum*. Weed Sci. 48: 720-727.

27-Pester, T., 1998, Allelopatic effects of rye (*Secale cereal L.*) and their implication for weed management. A review. Colorado State Universtiy. Fort Collins, Co, 80523. Internet search.

28-Pester, T. A., O. C. Burnside, and J. H. Orf., 1999, Increasing crop competitiveness to weeds through crop breeding. J. Crop Prod. 2:59-76.

29-Rejmank M., G. R. Robinson and E. Rejmankova., 1989, Weed-crop competition: experimental designs and models for data analysis. Weed Sci. 37:276-284.

30-Roush M. L. and S. R. Radosevich., 1985, Relationship between growth and competitiveness of four annual weeds. J. Appl. Ecol. 31:895-905.

32-Stump W. L. and P. Westra., 2000, The seedbank dynamics of feral rye (*Secale cereale*). Weed Technol. 14:7-14.

33-Tanji, A. and R. Zimdahl., 1997, The competitive ability of wheat (*Triticum aestivum*) compared to rigid ryegrass (*Lollium rigidum*) and cowcockle (*Vaccaria hispanica*). Weed Sci. 45:481-487.

34-VanAcker, R.C., J. Swanton and S.F. Weise., 1993, The critical period of weed control in soybean and sunflower cropping system. Weed Sci. 41: 107-113.

Lore molent lore del utetum vercilisi euipit alisl iure tiscipsum ilit ing ex eugait wis nit enit am, quissim irit ea aut alit lore modigna feum veliqui bla faci blandipsum nulputpat landree umsan velit veleniscilit ip ea ad eratinisit ut ipit eumsand onsed tat am del dolortincip ex ea facip eum quat, consed

Archive of SID

www.SID.ir