Archive of SID

نشریه پژوهش های کاربردی زراعی
دوره ۳۲ - شماره ۰۲- پیاپند ۱۲۳ تابستان ۹۸

اثر تراکم‌های مختلف خردل وحشی *(Sinapis arvensis)* بر شاخص‌های رشد ارقام گندم *(Triticum aestivum)* در گرگان

Effect of different densities of wild mustard *(Sinapis arvensis)* on the growth indices of wheat *(Triticum aestivum* L.*)* cultivars in Gorgan

حسین رضوانی[1*]، جعفر اصغری[2]، سید محمد رضا احتشامی[3]، بهنام کامکار[4]

۱. عضو هیات علمی و استادیار آموزشی بخش آموزش، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان،سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران. (نگارنده مسئول)
۲. عضو هیات علمی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان- رشت
۳. استادیار گروه زراعت دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان- رشت. ایران.
۴. عضو هیات علمی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت:۱۳۹۷/۰٤/۰۱ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۱۹ - شناسانهٔ برنمود رقمی: 10.22092/aj.2019.122380.1317

چکیده

رضوانی،ح.، اصغری، ج، احتشامی، س. م. ر.، کامکار، ب.، اثر تراکم‌های مختلف خردل وحشی (Sinapis arvensis) بر شاخص‌های رشد ارقام گندم *(Triticum aestivum)* در گرگان
نشریه پژوهش های کاربردی زراعی دوره ۳۲ - شماره ۰۲- پیاپند ۱۲۳ تابستان ۹۸: ۵۹-۴۲

به منظور بررسی اثر رقابت خردل وحشی بر شاخص‌های رشد ارقام گندم،آزمایشی در دو سال زراعی (۹۱- ۱۳۸۹) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. عوامل آزمایش شامل چهار رقم گندم آرتا ، تجن، مغان و مروارید و پنج تراکم خردل وحشی ۰، ٤، ۸ ، ١٦ و۳۲ بوته در مترمربع بود. تراکم گندم در ارقام مختلف ۳۵۰ بوته در متر مربع در نظر گرفته شد. صفات مورد ارزیابی شامل شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول، سرعت رشد نسبی، تجمع ماده خشک و عملکرد دانه بودند. نتایج تجزیه مرکب نشان داد اثر سال معنی دار نشد. اما با افزایش تراکم خردل وحشی تمام صفات اندازه گیری شده در دو سال اجرای آزمایش در ارقام مختلف گندم نسبت به شاهد کاهش یافت. در حداکثر تراکم خردل وحشی بیشترین کاهش شاخص سطح برگ در شرایط تداخل متعلق به رقم آرتا معادل (۲/۹۵) و کمترین کاهش شاخص سطح برگ متعلق به رقم مروارید معادل(٤/۰۱) بود. مقایسه حداکثر سرعت رشد محصول ارقام گندم نشان داد که رقم مروارید با سرعت رشد محصول معادل(۸/٦ گرم بر متر مربع در روز) کمترین کاهش و رقم آرتا با سرعت رشد محصول معادل (٤/۵گرم بر متر مربع در روز) بیشترین کاهش را از خود نشان دادند. در مجموع نتایج حاصل نشان داد که عملکرد دانه ارقام در تداخل با علف هرز خردل وحشی تحت تاثیر ویژگی های شاخص های رشد قرار گرفت و رقم مروارید در مقایسه با سه رقم دیگر موفق تر بود.

واژه های کلیدی: تجمع ماده خشک؛ رقابت؛ سرعت رشد محصول؛ سطح برگ؛ گندم

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: hosinrezvani@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گندم یکی از راهبردی ترین گیاهان زراعی مطرح بوده، به نحوی که با افزایش تولید گندم، بخش قابل توجهی از کمبود مواد غذایی می تواند رفع شود. تولید بیشتر با افزایش سطح زیر کشت و نیز افزایش تولید در واحد سطح میسر است. برای دستیابی به محصول بیشتر، می بایست عوامل محدودکننده عملکرد را حذف نمود. یکی ازعوامل کاهش عملکرد، رقابت علف های هرز با گیاهان زراعی می باشد که سالیانه خسارات متعددی وارد می کند. در میان گونه های زیادی از علف های هرز که به مزارع گندم در استان گلستان خسارت وارد می کنند علف هرز خردل وحشی یکی از متداول ترین و شایع ترین علف های هرز غالب در کشتزار های گندم می باشد که سبب کاهش عملکرد و افزایش هزینه های تولید می گردد(Pawar, 2009). تاکنون این گیاه به عنوان علف هرز ۳۰ محصول زراعی در۵۲ کشور جهاننیز معرفی شده است (Zand *et al*., 2003). خردل وحشی گیاهی، یک ساله و از خانواده شب بو *(Brassicaceae)* است که توسط بذر تکثیر می شود.به دلیل سرعت بالای خردل وحشی در رسیدن به حداکثر سطح برگاز قدرت رقابت بالاتری برای کسب نور برخوردار بوده و از این طریق خسارت های جبران ناپذیری بر گونه های زراعی وارد می کند (Warwick *et al*., 2005). یکی از راهکارهای مبارزه با علف های هرز در سیستم مدیریت تلفیقی آن ها استفاده از ارقام با قدرت رقابتی بالا می باشد (Pawar, 2009). رقابت زراعی یکی از ارزان ترین و عمومی ترین روش ها برای کنترل علف های هرز است که با اهداف کشاورزی پایدار و معیارهای نوین نیز همگام است .(Kristense *et al*., 2008) عوامل رقم و تراکم در رقابت علف هرز و گیاه زراعی مهم هستند .(Beckie *et al*., 2008)تحمل رقم های مختلف گندم در رقابت علف های هرز نیز در میزان خسارت وارده تأثیر فراوان دارد. تحقیقات انجام شده نشان داد که گندم رقم Owlet در مقایسه با رقم Olympic (۷۳درصد) موجب کاهش ۴۸ درصدی ماده خشک خردل وحشی گردید. همچنین در بررسی های انجام شده مشخص شده است که رقابت خردل وحشی در مزرعه گندم بطور معنی داری موجب کاهش عملکرد کمی و کیفی محصول برداشت شده گندم می شود(Aminpanah *et al*., 2008). همچنین توصیه شده است که استفاده از ارقام گندم با توانایی رقابت بالاتر و نیز تراکم کاشت بالا می تواند کنترل علف هرز را افزایش و نیاز به کاربرد علفکش ها را کاهش دهد .(Beckie *et al*., 2008) در آزمایش دیگر مشخص شد، ارقامی که ارتفاع آنها به طور متوسط ۱۰۹-۹۰ سانتی متر بود همواره از توانایی رقابت بیشتری در مقایسه با ارقامی برخوردار بودند که ۸۹-۸۰ یا ۷۹-۶۹ سانتی متر ارتفاع داشتند .(Olsen *et al*., 2006) مطاله نشان داد که تداخل بین گیاه زراعی و علف های هرز می تواند به وسیله پارامترهای رشد مورد بررسی قرار گیرد. ارتفاع در اغلب منابع به عنوان یکی از معیارهای توانایی رقابتی ارقام و گونه‌های مختلف زراعی مطرح می‌باشد که خود تحت تاثیر تراکم و نوع علف هرز و شرایط محیطی قرار دارد .(Mitich,

www.SID.ir

Archive of SID

2002) مطالعه دیگری نشان داد که علف هرز خردل وحشی در مزرعه گندم به طور معنی داری موجب کاهش ارتفاع بوته، کاهش تعداد دانه در سنبله، کاهش وزن خشک و عملکرد دانه در گندم شد (Siyahpoosh *et al*., 2006)). همچنین در مطالعات انجام شده در ترکیه مشخص شد که رقابت خردل وحشی در مزرعه گندم در تراکم های ۱۶ تا ۳۲ بوته در متر مربع به ترتیب کاهش ۳۶ و۸۲ درصد عملکرد گندم زمستانه را به همراه داشت .(Mennan *et al*., 2003) یکی دیگر از ویژگی ریخت شناختی موثر در رقابت که به عنوان معیاری مناسب در تعیین توانایی جذب نور و مطالعه برای رقابت نور مصرفی بیان شده است، شاخص سطح برگ و نحوه توزیع آن در لایه‌های مختلف کانوپی مخلوط علف هرز وگیاه زراعی می باشد . (Zhang *et al*., 2008) بنابراین مطالعه ویژگی‌های رشدی گونه ها در بحث رقابت حائز اهمیت است، به نحوی که گونه هایی که سریع رشد می کنند، با تولید سطح برگ بیشتر و سریع تر منابع لازم برای رشد را جذب می کنند و انتظار می رود که قدرت رقابتی بیشتری در مقایسه با گونه های با رشد کندتر داشته باشند (Zimdahl, 2004). با توجه به گسترش علف هرزخردل وحشی در مزارع گندم شهرستان گرگان، این تحقیق با هدف بررسی تاثیر تراکم های مختلف خردل وحشی بر روی برخی از شاخص های رشد و افت عملکرد در چهار رقم گندم در شرایط اقلیمی گرگان انجام شد.

مواد و روش ها

آزمایش در دو سال زراعی (۹۱ -۱۳۸۹) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان انجام شد.ارتفاع محل آزمایش از سطح دریا ۵ متر است و در مختصات ۵۴ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی و عرض ۳۶ درجه و ۴۵ دقیقه شمالی قرار گرفته است. میانگین بارندگی سالیانه ۴۵۰-۴۰۰ است. جهت شناسایی وضعیت خاک محل انجام آزمایش نمونه مرکب از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری تهیه و کلیه خواص فیزیکی و شیمیایی خاک در آزمایشگاه تجزیه خاک مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان تعیین گردید(جدول ۱).

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا گردید. عامل اول شامل رقم های گندم در چهار سطح شامل آرتا، تجن، مغان و مروارید و عامل دوم تراکم خردل وحشی در پنج سطح شامل صفر، ۴، ۸، ۱۶ و۳۲ بوته در مترمربع بود (Safahani *et al*., 2008). به علاوه برای این که امکان مقایسه صفات مورد بررسی بین خردل وحشی با ارقام گندم در شرایط خالص و مخلوط وجود داشته باشد، کشت خالص خردل وحشی در تراکم های مختلف۴، ۸، ۱۶ و۳۲ بوته در مترمربع نیز انجام گرفت عملیات آماده سازی شامل شخم، دیسک و تسطیح زمین در پاییز همان سال زراعی انجام شد و پس از آن نقشه آزمایش تهیه گردید. کود توصیه شده به میزان ۱۶۰ کیلوگرم کود سوپر فسفات تریپل، ۱۶۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و ۵۰ کیلو گرم اوره قبل از کاشت مصرف شد. همچنین، کود اوره به میزان ۵۰ کیلو گرم در هکتار در مرحله پنجه زنی و ۵۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک محل آزمایش در عمق ۳۰- ۰ سانتی متر در دو سال زراعی (۱۳۹۰-۱۳۸۹)

خصوصیات Characteristics	سال ۱۳۸۹ Year 2010	سال ۱۳۹۰ Year 2011
اسیدیته pH	7.7	7.3
دسی زیمنس برمتر (هدایت الکتریکی) EC(dS.m^{-1})	0. 66	0.65
نیتروژن کل (درصد) Total nitrogen (%)	0.11	0.13
فسفر قابل جذب (میلی گرم در کیلوگرم) Available P2O5(mg.kg^{-1})	14	13
پتاسیم قابل جذب (میلی گرم در کیلوگرم) Available K (mg.kg^{-1})	380	378
آهن قابل جذب (میلی گرم در کیلوگرم) Available Fe(mg.kg-**1**)	4.4	4.6
رس(درصد) Clay(%)	36	38
سیلت(درصد) Silt(%)	54	56
شن(درصد) Sand(%)	10	12
بافت خاک Soil texture	سیلتی لوم Silty loam	سیلتی لوم Silty loam

Table 1. Physical and chemical characteristics of the experimental locations at 0-30 depth of soil in two cropping years (2010-2011 & 2011-2012)

گرده افشانی به صورت سرک مورد استفاده قرار گرفت. بذور گندم توسط ماشین بذرکار مخصوص آزمایشات غلات با تراکم کاشت توصیه شده ۳۵۰ بوته در مترمربع در پائیز هر دو سال کشت شد. اندازه هر کرت ۲/۴ × ۶/۶۵ متر و متشکل از ۱۲ ردیف بود. همزمان با کاشت گندم، بذرهای خردل وحشی نیز پس از مخلوط کردن با ماسه بادی در مقادیر مورد نظر در بین و روی ردیف ها و به صورت کاملاً تصادفی و یکنواخت در هرکرت پخش گردیدند. بذرهای خردل وحشی به دلیل ترکیبات موسیلاژی روی پوسته بذر دارای خواب هستندکه به منظور شکستن خواب بذور خردل وحشی و اطمینان از حصول تراکم های مورد نظر، بذور به مدت ۲۴ ساعت قبل از کاشت در محلول جیبرلیک اسید با غلظت ۱۵۰۰ میلی گرم در لیتر تیمار شدند (Warwick *et al*., 2005). پس از اطمینان از درصد سبز مطلوب برای گندم و خردل وحشی عملیات تنک در مرحله سه برگی گندم انجام شد. علف های هرز مزرعه به جز خردل وحشی، به طور مستمر وجین شدند. سایر عملیات داشت مانند آبیاری و سمپاشی بر علیه آفات و بیماری گندم به طور یکسان در همه تیمارها انجام شد. نمونه برداری تخریبی در گندم، طی فصل رشد

www.SID.ir

Archive of SID

و بر اساس مراحل فنولوژی گیاه گندم در پنج مرحله؛ پنجه زنی، ساقه دهی، سنبله دهی، گلدهی و خمیری شدن دانه (Zadoks *et al*., 1992) با حذف اثر حاشیه‌ای که شامل ۱۰بوته گندم بود صورت گرفت. وزن خشک هر قسمت از گیاه به صورت جداگانه، ابتدا در آون در دمای ۷۲°C به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد و سپس وزن هر قسمت با ترازوی دقیق اندازه گیری گردید. شاخص سطح برگ با استفاده دستگاه سطح برگ سنج مدل Delta- T اندازه گیری شد. از این داده ها برای محاسبه شاخص های رشد شامل شاخص سطح برگ(LAI)، ماده خشک تجمعی (TDM)، سرعت رشد محصول (CGR) و سرعت رشد نسبی (RGR) استفاده گردید.روند تغییرات شاخص سطح برگ نسبت به روزهای پس از سبز شدن از معادله (۱) استفاده شد(Rahemi *et al*., 2010).

معادله(۱)

$$LAI = ((a * \exp((-a) * (x - b)) * c))/((1 + \exp((-a) * (x - b)))^{**} 2)$$

X شاخص سطح برگ، LAI در این معادله ضرایب معادلهc ، و a،bروز پس از سبز شدن و می باشند.

برای محاسبه ضرایب معادله لجستیک تغییرات تجمع ماده خشک از معادله (۲) استفاده شد (Soltani *et al*., 2007).

معادله (۲)

$$y = DM_{max} / (1 + \exp(-a * (x - b))$$

در این معادله a ضریب معادله، b مدت زمانی است که تجمع ماده خشک به ۵۰ درصد حداکثر خود می‌رسد، DM_{max} حداکثر ماده خشک تولید شده (گرم در متر مربع)، و X روز پس از سبز شدن وy تجمع ماده خشک می‌باشد .در پایان فصل رشد، اندازه گیری عملکرد دانه پس از حذف حاشیه ها، از مساحتی به اندازه ۱/۲ مترمربع در هر کرت صورت گرفت. تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SAS .v.9.1.3 انجام شد. رسم نمودارها نیز با استفاده از نرم افزارهای Excel 2007 و Sigma plot انجام گرفت (Soltani *et al*., 2006).

نتایج و بحث

شاخص سطح برگ(LAI)

تجزیه واریانس مرکب داده های مربوط به حداکثر شاخص سطح برگ در مرحله گرده افشانی نشان داد که اثر سال و اثر برهمکنش آنها (سال× رقم)، (سال×تراکم) و (سال× رقم × تراکم) بر شاخص سطح برگ در سطح یک درصد معنی دار نبود، اما اثر رقم، تراکم و برهمکنش رقم × تراکم معنی دار بود (جدول ۱).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲- تجزیه واریانس مرکب شاخص‌های رشد ارقام گندم در تراکم خردل وحشی در دو سال زراعی (۱۳۸۹-۹۰ و ۹۱-۱۳۹۰)

Table 2. Combined analysis of variance for the growth indices of wheat cultivars under different wild mustard densities in two cropping years (2010-2011 & 2011-2012)

منبع تغییرات Source of variation	درجه آزادی df	سرعت رشدنسبی Relative growth rate(RGR)	سرعت رشد محصول Crop growth rate (CGR)	ماده خشک تجمعی Cumulative dry matter	شاخص سطح برگ Leaf area index (LAI	عملکرد دانه Grain yield
سال Year	1	0.00017^{ns}	0.00023^{ns}	2569.2^{ns}	0.0041^{ns}	59544.12^{ns}
تکرار(سال) Repeat (year)	6	0.371^{ns}	0.545^{ns}	7057.01^{ns}	0.0047^{ns}	225208.8^{ns}
رقم Cultivar	4	225.4**	283.4**	226668.2**	50.72**	592668.4**
تراکم Density	3	1341.2**	1761.3**	439774.3**	18.77**	417123.6^{ns}
سال× رقم Year ×cultivar	3	0.0018^{ns}	0.0051^{ns}	78144.5^{ns}	0.0056^{ns}	299454.3^{ns}
سال× تراکم Year × density	4	0.00015^{ns}	0.00063^{ns}	0.77 48545^{ns}	0.0021^{ns}	98887.5^{ns}
رقم× تراکم Cultivar× density	12	24.17**	3465**	78045**	0.147**	245964.2**
سال× رقم× تراکم Year × cultivar× density	12	0.0018^{ns}	0.0025^{ns}	1.197279 ^{ns}	0.0032^{ns}	1604389 ^{ns}
خطا Error	114	0.415	0.517	22264.3	0.71	7871.5
ضریب تغییرات CV	-	7.14	9.41	12.41	15.4	5.93

n غیر معنی‌دار ، * و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns: non-significant, ** and * significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

زمان حادث شدن حداکثر شاخص سطح برگ در ارقام گندم در این مطالعه منطبق با شروع گرده افشانی بود. این یافته با نتایج راحمی و همکاران (Rahemi *et al*., 2010) و اولسن و همکاران (Olsen *et al.,* 2006)) مطابقت داشت در صورتی که بلک شاو (Blackshaw *et al.,* 2008 (زمان رسیدن به حداکثر شاخص سطح برگ در گندم را قبل از مرحله سنبله دهی گزارش کردند. متوسط حداکثر شاخص سطح برگ خالص برای ارقام مروارید، مغان، تجن و آرتا به ترتیب معادل ۵/۷۵، ۴/۵۵، ۳/۵ و ۳/۴۵ بود ومتوسط حداکثر شاخص سطح برگ در

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- مقایسه میانگین شاخص های رشد ارقام گندم در رقابت با خردل وحشی در دو سال زراعی (۹۱-۱۳۸۹)

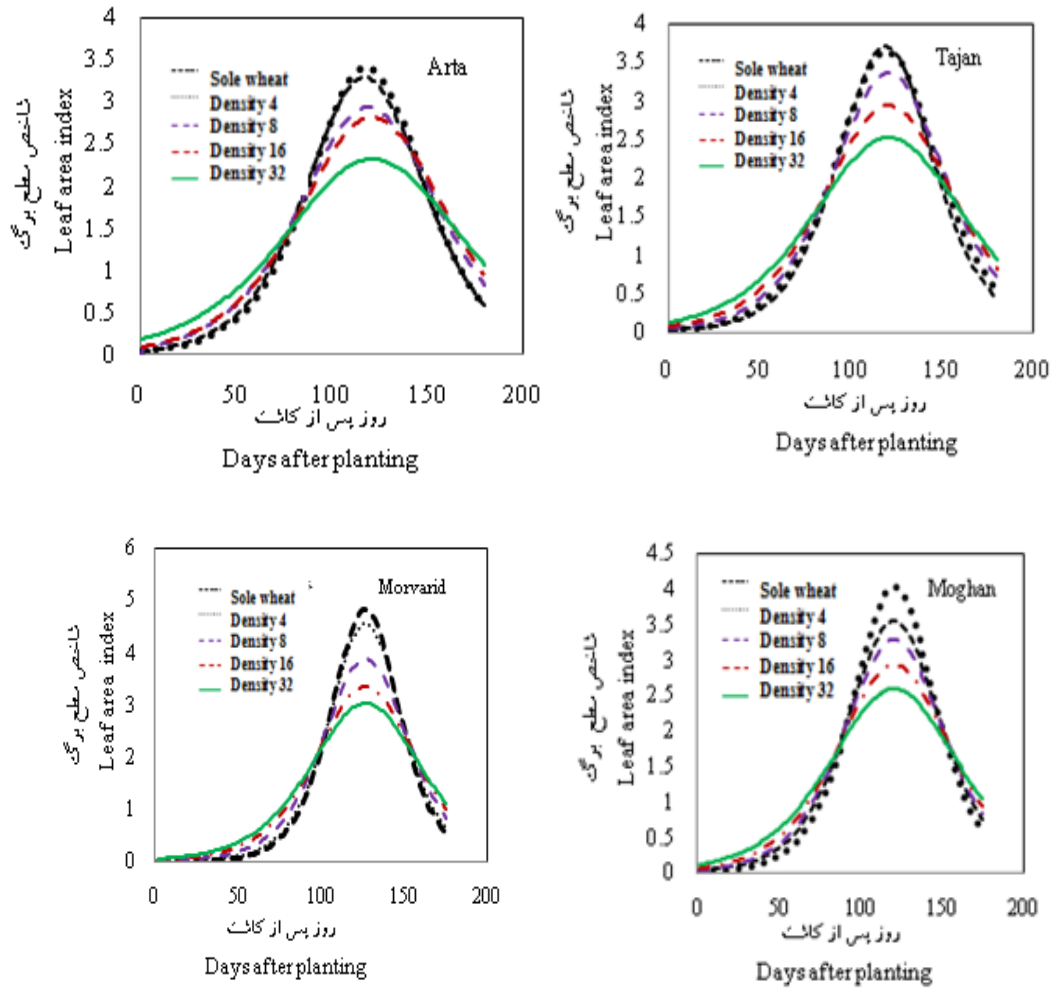
Table 3. Mean comparison for the growth indices of wheat cultivars in competition with wild mustard in two cropping years (2010-2012)

رقم Cultivar	تراکم Density	عملکرد دانه Grain yield (kg.ha)	حداکثر سرعت رشد نسبی Maximum relative growth rate ($gr.m^{-2}.d^{-1}$)	حداکثر سرعت رشد محصول Maximum rate of crop growth ($gr.gr^{-1}.d^{-1}$)	حداکثر شاخص سطح برگ Maximum leaf area index	ماده خشک کل Total dry matter ($gr.m^2$)
آرتا Arta	0	4063.2^{a}	0.091^{a}	14.25^{a}	3.58^{a}	1305^{a}
	4	4001.37^{a}	0.087^{ab}	14.01^{a}	3.83^{a}	1280^{b}
	8	3091.82^{b}	0.083^{b}	12^{ab}	3.42^{a}	1057^{b}
	16	1692.4^{c}	0.079^{c}	8.6^{c}	3.12^{b}	810^{b}
	32	841.19^{d}	0.073^{d}	4.5^{d}	2.95^{c}	423^{c}
تجن Tajan	0	4689.6^{a}	0.091^{a}	14.8^{a}	3.88^{a}	1378^{a}
	4	4200.6^{a}	0.086^{a}	14.08^{a}	3.84^{b}	1378^{a}
	8	3055.4^{b}	0.080^{b}	11.8^{ab}	3.44^{ab}	1102^{b}
	16	1894.2^{c}	0.078^{c}	3.44^{c}	3.14^{b}	802^{c}
	32	1141.4^{d}	0.073^{d}	2.91^{d}	2.91^{c}	652^{d}
مغان Moghan	0	5301.4^{a}	0.1^{a}	18.1^{a}	4.23^{a}	1409^{a}
	4	4701.2^{a}	0.09^{a}	17.7^{a}	4.21^{a}	1398^{a}
	8	3295.2^{b}	0.091^{b}	14.3^{b}	3.78^{b}	1103^{b}
	16	2192.3^{c}	0.089^{c}	11.2^{c}	3.52^{b}	827^{c}
	32	1542.4^{d}	0.087^{d}	56.5^{d}	3.28^{c}	708^{d}
مروارید Morvarid	0	6098.7^{a}	0.132^{a}	22^{a}	5.21^{a}	1504^{a}
	4	5396.2^{a}	0.130^{a}	21.4^{a}	5.14^{a}	1398^{a}
	8	4192.2^{b}	0.128^{b}	17.3^{b}	4.84^{b}	1300^{ab}
	16	2907.3^{c}	0.125^{c}	14.5^{c}	4.84^{c}	1201^{c}
	32	2102.6^{d}	0.123^{d}	8.6^{c}	4.01^{c}	955^{d}

این تحقیق بین ارقام گندم در شرایط عاری از علف هرز معادل ۴/۹۸ بود(جدول ۲).روند تغییرات شاخص سطح برگ، در ارقام مختلف در شکل (۱) نشان داده شده است. افزایش در شاخص سطح برگ در ارقام مختلف در هر دو سال زراعی تا نزدیک ساقه دهی که حدوداً ۸۵ و ۸۳ روز پس از کاشت در سال اول و دوم بود، در هر دو شرایط کشت خالص و تداخل با خردل وحشی تقریباً یکسان بود و تفاوت زیادی بین آنها مشاهده نشد. اما از این مرحله به بعد با افزایش تعداد روزهای پس از کاشت شاخص سطح برگ در تمام ارقام مورد آزمایش در کشت خالص و تداخل افزایش یافته است به طوری که در ۱۲۵ روز پس از کاشت در اغلب موارد به حداکثر میزان خود رسیده است. پس از ظهور کامل سنبله، به دلیل سایه اندازی و مسن شدن برگ ها و زرد شدن و ریزش آن ها، شاخص سطح برگ در تمام ارقام کاهش یافت.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- روند تغییرات شاخص سطح برگ ارقام گندم در تراکم‌های مختلف خردل وحشی در سال زراعی

Fig 1. The trend of changes for leaf area index (LAI) of wheat cultivars under different densities of wild mustard

طبق اطلاعات مندرج در جدول(۳) در تمامی ارقام با افزایش تراکم خردل وحشی شاخص سطح برگ کاهش یافت. علت کاهش شاخص سطح برگ گندم در رقابت با یولاف وحشی را به سریع تر بسته شدن کانوپی علف هرز و همچنین نحوه توسعه برگ های یولاف وحشی نسبت دادند که مانع نفوذ نور به درون کانوپی گیاه زراعی شده و در نتیجه، ریزش برگ های پایین بوته و کاهش شاخص سطح برگ را به دنبال دارد (Van Acker *et al.*, 2004). علاوه بر عدم امکان نفوذ نور، اثرات آللوپاتیک خردل وحشی برگندم نیز همان گونه که رضوانی و همکاران (Rezvani *et al.*, 2014) گزارش نمودند از عوامل مهم کاهش سطح برگ گندم در رقابت با خردل وحشی می باشد. در مجموع در دو سال اجرای آزمایش رقم مروارید از سایر ارقام مورد مطالعه در سراسر فصل رشد از شاخص سطح برگ بالاتری برخوردار بود و این مسئله حتی در حضور علف هرز خردل وحشی نیز تکرار گردید.

روند تغییرات ماده خشک تجمعی

روند تغییرات ماده خشک ارقام مورد

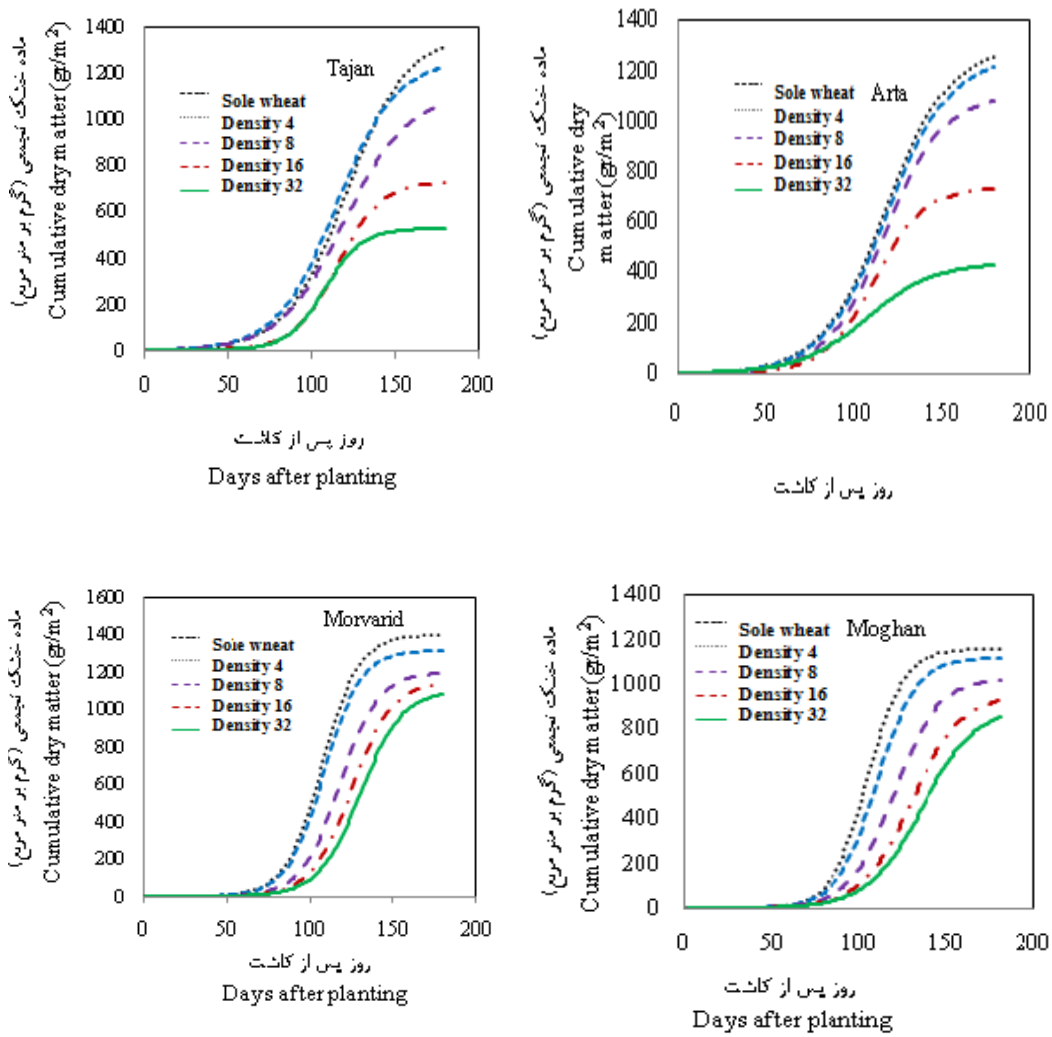
www.SID.ir

Archive of SID

آزمایش در شکل(۲) نشان داده شده است. در هر دو سال زراعی تشکیل ماده خشک در ارقام به عنوان معیاری از میزان تولید، از یک معادله غیرخطی تبعیت می کند. به طور کلی در اوایل فصل رشد گیاه با توجه به دماهای پایین و همچنین عدم پوشش گیاهی کامل برای دریافت تشعشع خورشیدی افزایش اولیه ماده خشک کم می باشد(Zand & Beckie, 2002). به علاوه گیاه جهت ریشه دهی بهتر(در ارتباط با تشکیل پنجه) مواد بیشتری را به ریشه اختصاص می دهد (Blackshaw & Brandt, 2008). ارقام مورد آزمایش در مراحل اولیه رشد از نظر ماده خشک تجمعی در هر دو سال زراعی اختلاف زیادی با هم نداشتند، که این امر می تواند به دلیل عدم تفاوت قابل ملاحظه در سطح برگ این ارقام در مراحل اولیه ی رشد باشد. اختلاف در ماده خشک ارقام در هر دو شرایط تداخل و عاری از خردل وحشی تقریباً در هر سال زراعی از مرحله ساقه دهی شروع شد و تا انتهای فصل رشد ادامه داشت. روند تغییرات ماده خشک پس از گذشت از حالت نمایی و خطی در روز های آخر طول دوره رشد به حالت ثبات می رسد که دلیل آن کاهش سرعت رشد در اثر زوال سطح برگ است.(Olsen *et al.*, 2007) برخی محققین سرعت کم افزایش در ماده خشک تجمعی در ابتدا فصل رشد را علیرغم رشد نمایی گیاه به افزایش وزن ریشه و محاسبه نشدن آن در مقدار عملکرد ماده خشک گیاه نسبت داده اند (Rahemi *et al.*, 2010). مقایسه ماده خشک تجمعی ارقام گندم در تراکم های مختلف خردل وحشی حاکی از آن است که مقدار کل ماده خشک ذخیره شده گندم در حضور ۴ بوته خردل وحشی در همه ارقام به مراتب بیشتر از سایر تراکم ها بود. اما با افزایش تراکم علف هرز خردل وحشی از ۴ بوته به ۳۲ بوته به شدت از مقدار ماده خشک ذخیره شده کاسته شده و بین ارقام تفاوت معنی دار مشاهده گردید. با افزایش تراکم خردل وحشی به ترتیب کمترین و بیشترین درصد کاهش تجمع ماده خشک نسبت به شاهد در هر دو سال اجرای آزمایش در ارقام مروارید و آرتا مشاهده شد (شکل ۲) و بین دو رقم آرتا و تجن از نظر حداکثر تجمع ماده خشک تفاوت معنی داری از نظر آماری مشاهده نشد. صفاهانی و همکاران (Safahani *et al.*, 200) در بررسی رقابت خردل وحشی با کلزا و باغستانی و همکاران (Baghestani *et al.*, 2005) در مطالعه رقابت خردل وحشی با گندم به نتایج مشابه دست یافتند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۲- روند تغییرات ماده خشک تجمعی ارقام گندم در تراکم‌های مختلف خردل وحشی

Fig 2. The trend of changes for total dry matter (TDM) of wheat cultivars under different densities of wild mustard

سرعت رشد محصول(CGR)

تجزیه واریانس مرکب داده های حاصل از حداکثر سرعت رشد محصول در مرحله گرده افشانی نشان داد که اثر سال و اثر برهمکنش آنها براین صفت در سطح یک درصد معنی دار نبود. بین ارقام و تراکم های مختلف خردل وحشی و برهمکنش بین آن ها تفاوت معنی داری وجود داشت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد (جدول ۲) که با افزایش تراکم خردل وحشی از ۴ بوته به ۳۲ بوته در مترمربع سرعت رشد گیاه زراعی در ارقام مختلف گندم کاهش یافت.کاهش حداکثر سرعت رشد محصول در تراکم های ۸ ، ۱۶ ،۳۲ بوته در مترمربع خردل وحشی نسبت به شاهد (میانگین همه ارقام) به ترتیب ۲۸، ۴۲ و ۴۹ درصد بود. به این ترتیب، بررسی سرعت رشد محصول مؤید آن بود که با افزایش تراکم علف هرز از تأثیر هر بوته در کاهش سرعت رشد محصول کاسته می شود، به طوری که در سطح تراکم ۸ بوته خردل وحشی، هر بوته علف هرز حداکثر سرعت

www.SID.ir

Archive of SID

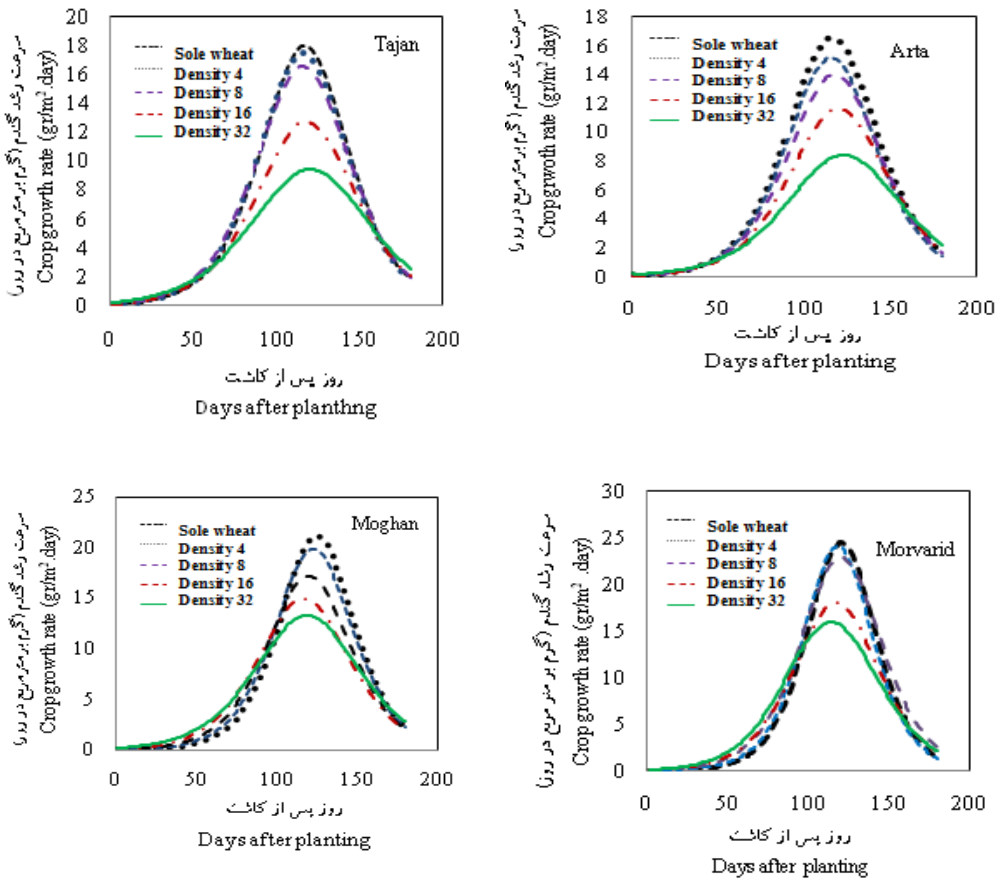
رشد محصول را ۷ درصد کاهش داد، ولی در بالاترین سطح تراکم (۳۲بوته خردل) نقش هر بوته در کاهش حداکثر سرعت رشد محصول، فقط ۳ درصد بود، این موضوع تأکیدی بر نقش رقابت درون گونه ای خردل وحشی است. در مطالعات انجام شده مشخص گردید که رقابت علف هرز خردل وحشی با کلزا به دلیل بالاتر بودن توانایی رقابتی خردل وحشی نسبت به کلزا باعث کاهش سرعت رشد محصول شده و همواره کشت خالص کلزا بیشترین مقدار رشد را نسبت به کاشت مخلوط با علف هرز داشته است (Blackshaw *et al*., 2004). به طورکلی مقایسه روند تغییرات سرعت رشد محصول دو رقم رغیب و غیررقیب مروارید و آرتا بیان گر آن است که سرعت رشد محصول از ویژگی های بارز تعیین کننده قدرت رقابتی یک رقم می باشد. شکل (۳) روند تغییرات رشد را در دو سال زراعی نشان می دهد. الگوی رشد ارقام آرتا و تجن در هر دو سال زراعی تقریباً مشابه بود و به طور قابل ملاحظه ای از ارقام مغان و مروارید کمتر بود. سرعت بطئی رشد محصول در مراحل اولیه را می توان به پایین تر بودن تعداد سلول های مرسیستمی، کمتر بودن سطح برگ برای دریافت نور و انجام فتوسنتز و تخصیص بیشتر مواد فتوسنتزی به ریشه نسبت داد (Paolini *et al*., 2006). از این مرحله به بعد با شروع مرحله ساقه دهی رشد به صورت خطی در هر چهاررقم در طی هر دو سال زراعی افزایش یافت و این افزایش با گذشت زمان تا مرحله ی گرده افشانی که برابر با حداکثر شاخص سطح برگ در همه ارقام می باشد، ادامه یافت و سپس شروع به کاهش کرد.حداکثر سرعت رشد محصول برای هرگونه معین و در شرایط مطلوب هنگامی پدید می آید که پوشش برگ ها کامل باشد و این حالت نشان دهنده حداکثر توانایی تولید ماده خشک و حداکثر میزان تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی شیمیایی در گیاه است .(Beckie *et al*., 2008)اما از مرحله گرده افشانی به بعد و با شروع پر شدن دانه به علت زردشدن برگ ها و ریزش آنها، شاخص سطح برگکاهش یافته و در نتیجه CGR کاهش می یابد. از آنجا که سرعت رشد محصول با شاخص سطح برگ رابطه مستقیم دارد، بنابراین بالا بودن شاخص سطح برگ در ارقام مغان و مروارید نسبت به آرتا و تجن دلیل بر بالا بودن CGR در این ارقام می باشد.

سرعت رشد نسبی (RGR)

تجزیه واریانس مرکب داده های حاصل از حداکثر سرعت رشد نسبی در مرحله گرده افشانی نشان داد که اثر سال و اثر برهمکنش آنها بر CGR در سطح یک درصد معنی دار نبود. اما بین ارقام و تراکم های مختلف خردل وحشی و برهمکنش بین آنها تفاوت معنی دار وجود داشت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین (جدول ۲) نشان دادکه با افزایش تراکم خردل وحشی از ۴ بوته به ۳۲ بوته در مترمربع سرعت رشد نسبی در ارقام مختلف گندم کاهش یافت، بطوریکه کمترین RGR به رقم تجن و آرتا و بیشترین آن به رقم مروارید اختصاص یافت. تغییرات سرعت رشد نسبی(شکل ۴) در تمامی تیمارهای آزمایش در طول فصل و در حضور علف هرز خردل وحشی روند نزولی داشت و به طور خطی کاهش یافت. بیشترین مقدار سرعت رشد نسبی

www.SID.ir

Archive of SID



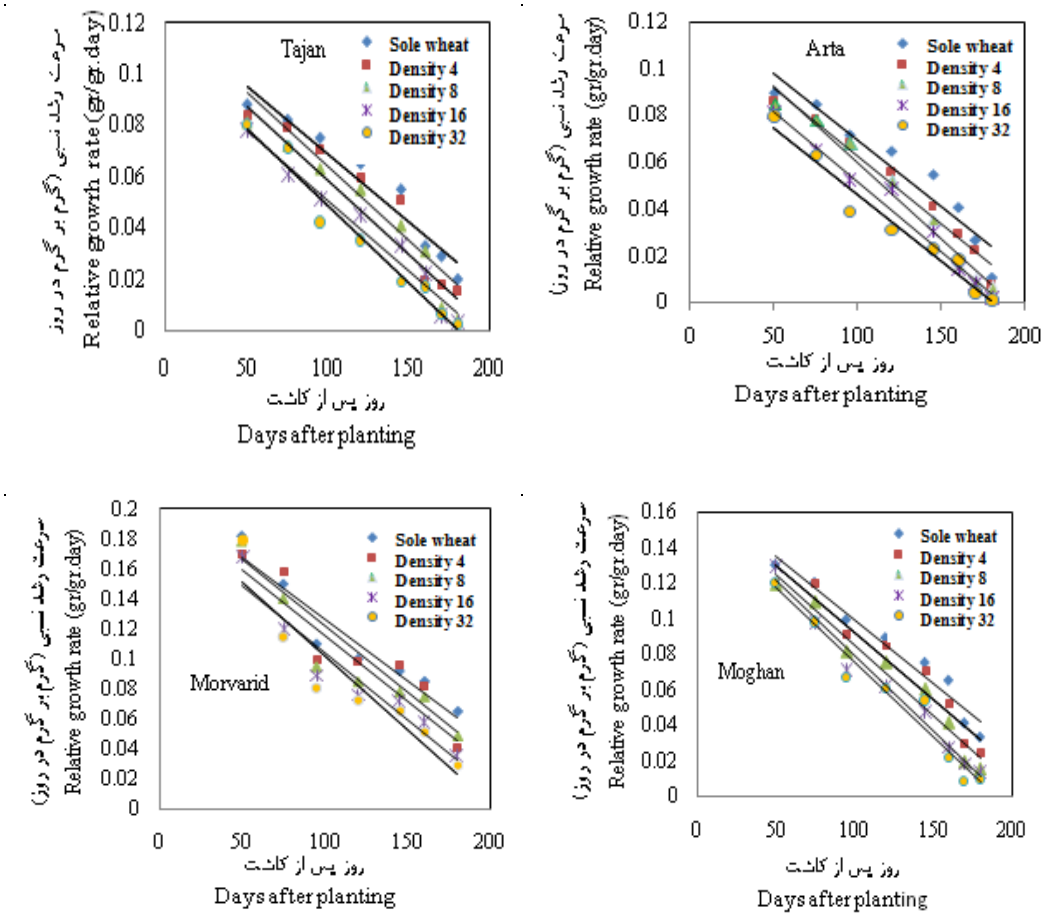
شکل ۳: روند تغییرات سرعت رشد ارقام گندم در تراکم‌های مختلف خردل وحشی

Fig 3. The trend of changes for crop growth rate (CGR) of wheat cultivars under different densities of wild mustard.

در دو سال زراعی و در هر چهار رقم در تیمار شاهد رخ داد. شیب منحنی نزولی سرعت رشد نسبی نسبت به روز پس از کاشت نشان دهنده سرعت زوال گیاه می باشد. علت کاهش سرعت رشد نسبی گندم سایه اندازی و کاهش کارآیی فتوسنتز و کاهش تولید مواد متابولیکی نسبت به مواد ساختاری می باشد(Zand *et al*., 2005). سرعت رشد نسبی یک گیاه معیاری از کارآیی رشد آن گیاه می باشد و بیان گر سرعتی از تولید بیوماس جدید به ازای بیوماس فعلی موجود در واحد زمان است (Zhang *et al*., 2008). نتایج (شکل ۴) نشان داد که سرعت رشد نسبی ارقام مورد مطالعه در اوایل فصل همانند سرعت رشد محصول تفاوت مشهودی ندارند. ولی از اواسط فصل به بعد به خصوص پایان فصل مقدار آن در رقم مروارید بیشتر از سایر ارقام بود. رقم مروارید، در اوایل فصل سرعت رشد نسبی مشابهی با سایر ارقام داشت و به مرور زمان سرعت رشد نسبی آن از سه رقم دیگر پیشی گرفت. با بررسی سرعت رشد نسبی ارقام در تراکم های مختلف خردل وحشی در دو سال زراعی مشخص شد که تیمارهای تزاحم دارای سرعت رشد نسبی کمتری در اوایل فصل بوده و در ضمن آخر فصل نیز سرعت رشد نسبی آنها با

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴- روند تغییرات سرعت رشد نسبی ارقام گندم در تراکم‌های مختلف خردل وحشی

Fig 4. The trend of changes for relative growth rate (RGR) of wheat cultivars under different densities of wild mustard.

شیب کمتری نسبت به شاهد کاهش یافت.

به نظر می رسد که گیاه زراعی جهت تکمیل دوره ی رشد خود احتیاج به یک حداقل منابع دارد و افزایش تراکم در واحد سطح و محدودیت منابع موجب می گردد تا گیاه زراعی قادر به حذف این منابع در زمان مورد نیاز نبوده و در نتیجه طول دوره ی رشد افزایش یابد که نتیجه آن سرعت رشد نسبی کمتر نسبت به شاهد در طول فصل رشد است. نتایج این پژوهش با نتایج برخی از محقین در بررسی رقابت ارقام مختلف گندم با خردل وحشی مطابقت داشت (Baghestani *et al.*, 2005).

عملکرد دانه

نتایج تجزیه مرکب داده های دو ساله نشان داد که اثر رقم و تراکم و بر همکنش رقم وتراکم معنی دار، ولی اثر سال بر رقم و تراکم و بر همکنش بین آنها بر روی عملکرد معنی‌دار نبود (جدول ۱). بنابراین می‌توان گفت که ارقام از لحاظ کاهش عملکرد ناشی از رقابت با خردل وحشی عکس العمل یکسانی نداشتند. معنی دار بودن اثر متقابل رقم و تراکم در مورد عملکرد دانه، مؤید این است که عملکرد اقتصادی در ارقام مختلف و در حضور تراکم های مختلف علف هرز خردل وحشی به یک نسبت کاهش

www.SID.ir

Archive of SID

نیافته اند. مقایسه میانگین صفات نشان داد که رقم مروارید و آرتا، به ترتیب دارای بیشترین و کمترین عملکرد نسبت به افزایش تراکم خردل وحشی بودند (جدول ۳). دلیل عملکرد پایین رقم آرتا به رقابت با خردل وحشی را می توان در ارتفاع کمتر، سطح برگ پایین و آرایش نامناسب کانوپی دانست(Rezani *et al.,* 2015 Rezani *et al*., 2013) که در رقابت برای جذب منابع با خردل وحشی به‌ویژه نور، ضعیف عمل می کند (Safahani Langeroudi *et al*., 2009). اکتساب ضعیف نور در این رقم که ناشی از توزیع نامناسب سطح برگ و افزایش ضریب استهلاک نوری می باشد (Rezani *et al*., 2014) سبب می شود برگ‌های پایین پوشش گیاهی حالت انگلی به خود گرفته و متعاقب آن فتوسنتز خالص کاهش یابد (Zand *et al*., 2007). یکی از مواردی که نقش مهمی در تولید ماده خشک و عملکرد زراعی دارد افزایش شاخص سطح برگ می‌باشد. شرط اول افزایش عملکرد و تولید بالا را در نتیجه بهینه‌سازی جذب از طریق شاخص سطح برگ و کارایی مصرف نور دانسته است. به عبارتی دیگر اگر یک گیاه بتواند ضمن دریافت نور بیشتر، آن را با ضریب بالاتری به بیوماس تبدیل کند، در تولید بیوماس و عملکرد موفق ترخواهد بود (Blackshaw *et al*., 2008). همبستگی قوی بین عملکرد دانه با شاخص سطح برگ (r=۰/۹۱) و ماده خشک کل (r=۰/۸۴) مؤید این مسئله است (جدول۴).

جدول ۴- ضرایب همبستگی بین شاخص‌های رشد ارقام گندم در رقابت با خردل وحشی (۱۳۹۰-۹۱ و ۹۰-۱۳۸۹)

Table 4. Correlation coefficients for the growth indices of wheat cultivars in competition with wild mustard (2010-2011 & 2011-2012)

صفت Trait	عملکرد دانه Grain yield	شاخص سطح برگ Leaf area index	ماده خشک تجمعی Cumulative dry matter	سرعت رشد محصول Crop growth rate	سرعت رشد نسبی Relative growth rate
عملکرد دانه Grain yield	1				
شاخص سطح برگ Leaf area index	0.91**	1			
ماده خشک تجمعی Cumulative dry matter	0.84**	0.89**	1		
سرعت رشد محصول Crop growth rate	0.79**	0.84**	0.87**	1	
سرعت رشد نسبی Relative growth rate	0.73**	0.77**	0.79**	0.69**	1

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

* and **: significant at 5% and 1% probability levels, respectively

www.SID.ir

Archive of SID

به نظر می رسد رقابت خردل وحشی در مرحله رشد رویشی، از طریق سایه اندازی روی سنبله های گندم و تشدید رقابت برای نور و در نتیجه کاهش وزن دانه و تعداد دانه در سنبله منجر به کاهش عملکرد دانه در ارقام گندم شد.در مورد رقابت برنج و سورف نیز برخی از محققین به نتایج مشابه دست یافتند (Aminpanah *et al*., 2008). در آزمایشی قابلیت رقابت ارقام مختلف گندم در برابر علف هرز یولاف وحشی مورد بررسی قرار گرفت و مشخص گردید که عملکرد ارقام گندم در کرت‌های مخلوط با علف هرز کاهش یافته و این کاهش در ارقام مختلف متفاوت است (VanAcker *et al*., 2004).از اینرو به نظر می‌رسد که می‌توان ارقامی را شناسایی و یا اصلاح نمود که با داشتن توانایی تحمل بالا از عملکرد دانه بالایی نیز در شرایط خالص برخوردار باشند که این مسأله در مورد دو رقم مروارید و مغان صادق است.

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که توانایی رقابت گیاه گندم به شدت تحت تاثیر تراکم خردل وحشی قرار گرفت. خردل وحشی به دلیل رفتار رشد نامحدود و دارا بودن ارتفاع بلندتر، شاخص سطح برگ و تجمع ماده خشک بیشتر دارای پتانسیل رقابت بسیار بالایی در برابر گندم برای جذب منابع مورد نیاز برای رشد است. روند تغییرات تمامی شاخص‌های رشد اندازه گیری شده با افزایش تراکم خردل وحشی کاهشی بود. در این مطالعه مشاهده شد که رقم مروارید به دلیل دارا بودن ماده خشک، شاخص سطح برگ، سرعت رشد و سرعت رشد نسبی بیشتر گونه ای قوی برای رقابت با خردل وحشی می باشد. اما ارقام آرتا و تجن با دارا بودن کمترین مقدار صفات مورد مطالعه توان رقابتی کمتری با خردل وحشی نشان دادند. بنابراین در مناطقی که خردل وحشی در مزارع گندم مشکل ساز است علاوه بر رعایت و اعمال سایر مدیریت هامی توان با انتخاب رقمی مناسب مانند مروارید بیشترین عملکرد را در تداخل با خردل وحشی بدست آورد. دانستن رفتار متقابل گیاه زراعی و علف هرز و کمی‌سازی این روابط در شرایط تداخل و به ویژه استفاده از مدل‌هایی که روند تغییرات را توجیه می‌کنند، می‌تواند در مدلسازی رقابت بسیار مفید واقع شود. تعیین هم‌ارز رقابتی علف هرز خردل وحشی در مزارع گندم می‌تواند در خصوص تعریف آستانه اقتصادی کنترل علف هرز کمک‌کننده باشد. روند تغییرات شاخص سطح برگ، ماده خشک و سرعت رشد گیاه می‌توانند راهنمای خوبی برای تعیین نقطه چرخش منحنی‌های پاسخ باشند، بنابراین نتایج این تحقیق می‌تواند در تعیین راهبرد کم‌سازی رقابت مفید واقع شوند.

www.SID.ir

Archive of SID

References

Aminpanah, H., Sorooshzadeh, A., Zand, E., and Momeni, A. 2009. Investigation of light extinction coefficient and canopy structure of more and less competitiveness of rice cultivars (*Oryza sativa*) against barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*). *Electronic. Journal of Crop Production*69-84 :2 ,. (In Persian).

Arduini, I.A., Masoni, L., and Mariotti, E.M.2006. Grain yield, dry matter and nitrogen accumulation and remobilization in durum wheat affected by variety and seeding rate. *European Journal of Agronomy25:309-318,* .

Baghestani, M.A., Zand, E., and Soufizadeh, S. 2006. Iranian winter wheat's (*Triticum aestivum* L.) interference with weeds. I. grain yield and competitive index. *Pakistan Journal of Weed Science Research,* 12: 119-129.

Baghestani, M.A., Zand, E., Rahimian Mashhadi, H., and Soufizadeh, S. 2005. Morphological and physiological characteristics which enhance competitiveness of winter wheat (*Triticum aestivum*) against Goldbachia laevigata. *Iranian Journal of Weed Science*111-126 :1 ,.

Beckie, H. J., Blackshaw,E. N. R. E., and Gan,Y. 2008.Weed suppression by canola and mustard cultivars. *Weed Technology*,185–22:182 .

Blackshaw, R. E., and Brandt, R. N. 2008 .Nitrogen fertilizer rate effects on weed competitiveness is species dependent. *Weed Science*743-747 :56 ,.

Blakshaw, R. E., Molnar, L. J., and Janzen, H.H. 2004. Nitrogen fertilizer timing and application method affect weed growth and competition with spring wheat. *Weed Science*614-622 :52 ,.

Blakshaw, R.E. 2005. Nitrogen fertilizer, manure, compost effects on weed growth and competition with spring wheat. *Agronomy Journal*97:1612-1621, .

Daugovish, O., Thill, D. C., and Shafii, B. 2003. Modelling competition between wild oat (*Avena fatua* L.) and yellow mustard or canola. *Weed Science*:51 , 102-109.

Davis, A.S. 2006. When does it make sense to target the weed seed bank? *Weed Science*565–54:558 ,.

Iqbal, M., Akhtar, N., Zafar, S., and Ali, I. 2008. Genotypic responses for yield and seed oil quality of tow *Brassica* species under semi-arid environment conditions. *South African Journal of Botany,*74: 567-571.

Kristensen, L., Olsen, J., and Winer, J. 2008. Crop density, sowing pattern, and nitrogen fertilization effects on weed suppression and yield in spring wheat. *Weed Science,* 56:97-102.

Mennan, H., and Zandstra, B.H. 2005. Effect of wheat (*Triticum aestivum*) cultivars and seeding rate on yield loss from *Galium aparine* (cleavers).

www.SID.ir

Archive of SID

Short communication. *Crop Protection*1061-1067 :*24* ,.

Mitich, L. W. 2002. Red root pig weeds (*Amaranthus retroflexus*). *Weed Technology*199-202 :11,.

Naderi, R., and Ghadiri, H. 2011. Competition of wild mustard (*Sinapis arvense* L.) densities with rapeseed (*Brassica napus* L.) under different levels of nitrogen fertilizer. *Journal* of *Agricultural Science and Technology*45-51 :13 ,.

Najafi, H., Rahimian Mashhadi, H., Noormohammadi, G., Baghestani, M., and Nasiri Mahallati, M. 2002. Study of competition aspects of wheat and weeds from crucifers family: I-canopy architecture. *Iranian Journal of Agronomy Science*, 4:245-252. (in Persian).

Olsen, J., Kristensen, L., and Weiner, J. 2006. Influence of sowing density and spatial pattern, of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) on the suppression of different weed species. *Weed Biology and Management,* 6: 165-173.

Olsen, J., and Weiner, J. 2007. The influence of wheat (*Triticum aestivum*) density, sowing pattern and nitrogen fertilization on leaf area index and its spatial variation. *Basic and Applied Ecology*, 8: 252-257.

Olsen, J., Kristensen, L., and Weiner, J. 2005. Effects of density and spatial pattern, of winter wheat on suppression of different weed species. *Weed Science,* 53:690-694.

Paolini, R., Faustini, F., Saccardo, F., and Crino, P. 2006. Competitive interactions between chich-pea genotypes and weeds. Weed *Research*46:335-344 ,.

Pawar, R.K.2009. Weed management. Oxford book company. *Jaipur India*.

Rahemi, A., Galeshi, S., Soltani, A., and Kamkar. B. 2010. Variation of nitrogen use efficiency, grain protein concentration and yield in wheat cultivars in temperate sub humid. *American – Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science,* 9 (1): 08 – 15.

Rezvani, H., Asghari, J., Ehteshami, S.M.R., and Kamkar, B. 2015. Evaluate of changes in the vertical distribution of leaf area of dryland wheat cultivars in competition with wild mustard in Gorgan. *Iranian Journal of Crop Production,* 4(1):45- 63. (In Persian with English abstract).

Rezvani, H., Asghari, J., Ehteshami, S.M.R., and Kamkar, B. 2013. Study the response of yield and component yield of wheat cultivars in competition with wild mustard (*Sinapis arvense* L.) in Gorgan. *Electronic Journal of Crop Production*187-214 :(4) 6 ,. (In Persian with English abstract).

Rezvani, H., Asghari, J., Ehteshami, S.M.R., and Kamkar, B. 2014. Effect of consumption and light wear deprivation coefficient of wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) in competition with wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) in Gorgan. *Journal of Plant Process and Function*,3(8): 97-109.

www.SID.ir

Archive of SID

Safahani Langeroudi, A. R., and Kamkar, B. 2009. Field screening of canola (*Brassica napus*) cultivars against wild mustard (*Sinapis arvensis*) using competition indices and some empirical yield loss models in Golestan province, Iran. *Crop Protection,* 28: 577–582.

Safahani Langrodi, A.S., Kamkar, B., Zand, E., and Baghestani, M.A. 2008. Evaluation of ability tolerance competition of canola cultivars to wild mustard (*Sinapis arvensis*) using some empirical models in Golestan province. *Journal Agricultiral Science and Natural Resources,* 15(5): 101-111. (In Persian)

Soltani, A., and Hoogenboom, G. 2007. Assessing crop management options with crop simulation models based on generated weather data. *Field Crop Research*, 103: 198-207.

Van Acker, R. C., and Oree, R. 2004. Wild oat (*Avena fatua* L.) and wild mustard (*Brassica kaber*) interference in canola (*Brassica napus*). *Weed Science Society of America*, 39: 10.

Warwick, S.I., Beckie, H.J., Thomas, A.G., and McDonald, T. 2005. The biology of Canadian Weeds. 8. *Sinapis arvensis*. L. (updated). *Canadian Journal of Plant Science,* 55: 171-183.

Zadoks, J.C., Chang, T., and Konzak, C.F.1974. A decimal the code for the growth of Cereals. *Weed Research*, 14:415-421.

Zand, A., Koocheki, A., and Nassiri Mohallati, M. 2003. Canopy structure changes in some Iranian bread wheat*, Journal of Agricultural Science*13-26 :13*,* .

Zand, E., and Beckie, H. J. 2002. Competitive ability of hybrid and open pollinated canola (*Brassica napus*) with wild oat (*Avena fatua*). *Canadian Journal of Plant Science*, 82: 473-480.

Zand, E., Koocheki, A., Rahimiyan Mashadi, H., Deyhim Fard, R., Soofizadeh, S., and Nasiri Mahallati, M.2005. Studies on some ecophysiological traits associated with competitiveness of old and new Iranian bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars against wild oat (*Avena ludoviciana* L.). *Journal of Iranian Field Crop Research,* 2(2), 160-174. (In Farsi).

Zhang, L., Vander Werf, W., Bastiaans, L., Zhang, S., Li, B., and Spiertz, J.H. 2008. Light interception and utilization in relay intercrops of wheat and cotton. *Field Crop Research*29-42 :107 ,.

Zimdahl,R.2004.Weedcropcompetition.AreviewCorvallis,OR:International Plant Protection Center, Oregon State University.

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of different densities of wild mustard *(Sinapis arvensis)* on the growth indices of wheat *(Triticum aestivum* L.*)* cultivars in Gorgan

H. Rezvani[1*], J. Asgari[2], S. M. R. Eteshami[3], B. Kamkar[4]

1. Scientific Staff of Golestan Research and Education Center of Agricultural and Natural Resources Organization, Agricultural Research and Education Organization,Gorgan, Iran. (Corresponding author)
2. Scientific Staff , Faculty of Agricultural Sciences, Guilan University
3. Scientific Staff , Faculty of Agricultural Sciences, Guilan University .iran
4. Scientific Staff , Faculty of Agricultural Sciences, University Agricultural Sciences and Natural Resources Gorgan

Received: June 2018 - Accepted: June 2019 - DOI: 10.22092/aj.2019.122380.1317

Extended Abstract

Rezvani, H., Asgari, J., Eteshami, S. M. R., Kamkar, B., Effect of different densities of wild mustard *(Sinapis arvensis* L.*)* on the growth indices of wheat *(Triticum aestivum* L.) cultivars in Gorgan
Applied Research in Field Crops Vol 32, No. 02, 2019- Page: 07-09: 42-59(in Persian)

Introduction

There are many species of weeds that cause damage to wheat farms in Golestan province, however, *Sinapis arvensis* is one of the most common weed species in the wheat farms, which results in lower yields and increased production costs (Pawar, 2009). Growing cultivars with high competitive potential is one of the strategies for combating weeds in the integrated weed management system. Agronomic competition is one of the least expensive and the most commonly used methods by farmers to control weeds, which is consistent with the goals and new criteria of sustainable agriculture practices (Kristense *et al.,* 2008). Among the factors contributing to weed competition with crops, cultivars and planting intensity are of great importance. In this regard, plant growth analysis can be indicative of the competitive ability of crops against weeds. The aim of this study was to investigate the effect of different densities of *Sinapis arvensis* on some growth indices and yield loss in four wheat cultivars under climatic condition of Gorgan.

Materials and Methods:

In order to investigate the effect of wild mustard (*Sinapis arvensis*) competition on the growth indices of wheat cultivars, an experiment was conducted at agricultural research station of Gorgan in two cropping years (2009-2011). The

Email address of the corresponding author: hosinrezvani@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

experiment was conducted as factorial in a randomized complete block design with four replications. The experimental factors consisted of four wheat cultivars: Arta, Tajan, Moghan and Morvarid and five wild mustard densities of 0, 4, 8, 16 and 32 plants/m^2. Wheat density was maintained at a constant 350 plants/m^2 during the two years of the experiment. The evaluated traits included leaf area index (LAR), crop growth rate (CGR), relative growth rate (RGR), dry matter accumulation (DMA) and wheat grain yield. The leaf area index was measured using the Delta-T model leaflet. These data were used to determine growth indices. Statistical analysis of data was performed using SAS software. Charts were drawn using Excel 2007 and Sigma plot software.

Results and Discussion:

The combined analysis results showed that the effect of year on the all traits was not significant at 1% probability level. But the effects of cultivar, density and interaction of cultivar and wild mustard (*Sinapis arvensis*) density were significant. The results of the mean comparison showed that by increasing the density of *Sinapis arvensis* from 4 to 32 plants/m^2, the trend of changes for the growth indices of the wheat cultivars was decreasing. However, the trend of yield reduction among the wheat cultivars due to competition with *Sinapis arvensis* was not similar. The significant interaction between cultivars and density levels on wheat grain yield indicates that the economic performance of different wheat cultivars did not decline in the same rate under the different densities of wild mustard. In this study, Morvarid cultivar was found to be highly resistant to *Sinapis arvensis* because it was able to produce higher DM yields, LAI, CGR and RGR in competition with wild mustard than the other cultivars. One of the important factors for dry matter production and crop yield formation is the increase in leaf area index. The higher LAI and greater light consumption efficiency can facilitate the optimized light absorption, leading to increased yield production. In other words, if a plant can efficiently convert the absorbed light to higher biomass yied, it will be more successful in biomass production and yield formation (Blackshaw *et al*., 2008). In general, the results showed that the grain yield performance of wheat cultivars while competing with wild mustard weed was influenced by the growth indices and Morvarid cultivar was more successful than the three other cultivars.

Conclusion:

The results of this study showed that the competition ability of the wheat plants was strongly influenced by wild mustard (*Sinapis arvensis*) density. Wild mustard has a high potential competitiveness against wheat due to its unlimited growth pattern and greater height, LAI and DMA, facilitating the capture of resources needed for growth. Therefore, in the wheat producing areas where wild mustard

www.SID.ir

Archive of SID

is problematic, in addition to implementing other management practices, it is necessary to grow suitable cultivars such as Morvarid.

Keywords: Competition, crop growth rate, dry matter accumulation, leaf area, wheat

References:

Blackshaw, R. E., and Brandt, R. N. 2008. Nitrogen fertilizer rate effects on weed competitiveness is species dependent. *Weed Science*, 56: 743-747.

Kristensen, L., Olsen, J., and Winer, J. 2008. Crop density, sowing pattern, and nitrogen fertilization effects on weed suppression and yield in spring wheat. *Weed Science*, 56:97-102.

Pawar, R. K. 2009. Weed management .Oxford book company. Jaipur. India.

www.SID.ir