Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Journal of Plant Production Research

Print ISSN: 2322-2050
Online ISSN: 2322-2778

Investigation of weed control on assimilate remobilization, yield and yield components in mix cropping of wheat cultivars

Atefeh Rezaie[1], Ehsan Bijanzadeh[*2], Ali Behpouri[3], Vahid Barati[4]

1. M.Sc. Student, Dept. of Agroecology, College of Agriculture and Natural Resources of Darab, Shiraz University, Shiraz, Iran. E-mail: anisab1396@gmail.com
2. Corresponding Author, Associate Prof., Dept. of Agroecology, College of Agriculture and Natural Resources of Darab, Shiraz University, Shiraz, Iran. E-mail: bijanzd@shirazu.ac.ir
3. Assistant Prof., Dept. of Agroecology, College of Agriculture and Natural Resources of Darab, Shiraz University, Shiraz, Iran. E-mail: ali.behpoori@gmail.com
4. Assistant Prof., Dept. of Agroecology, College of Agriculture and Natural Resources of Darab, Shiraz University, Shiraz, Iran. E-mail: vahid.barati.s@gmail.com

Article Info

Article type:
Full Length Research Paper

Article history:
Received: 02.24.2020
Revised: 05.30.2020
Accepted: 07.15.2020

Keywords:
1000-grain weight,
Setareh cultivar,
Sirvan cultivar,
Weed biomass

ABSTRACT

Background and Objectives: Wheat is the most important crop on the land, which has always been of particular importance since its domestication and has the highest cultivated area among crops. Among the factors that reduce wheat production in the country, weeds are of particular importance and according to the studies; the average weed damage in wheat fields is 23% in Iran. This study was carried out to investigate the effect of weed control on remobilization, yield and yield components in mixed cropping of wheat cultivars and compare it with monoculture.

Materials and Methods: In order to investigate the effect of weed control on remobilization, yield and yield components in mix cropping of wheat cultivars, a randomized complete blocks design with three replications was conducted in research field of Agriculture College and Natural Resources of Darab, Shiraz University during 2018-2019 growing season. Experimental treatments included six levels of weed control at tillering, stem elongation, booting, ear emergence, weed-free and weedy check which in each stage, all weeds controlled manually, and cropping system treatments including of Sirvan monoculture, Setareh monocultures and mix cropping of Sirvan and Setareh, which were in a ratio of one to one.

Results: Simple effects of weed control and cropping system on assimilate remobilization, percentage of assimilate contribution, weed biomass, plant height, 1000-grain weight, number of spike per square meter and grain yield was significant. Also, assimilate remobilization, remobilization efficiency and contribution of assimilate in treatment of weed control at tillering stage increased by 37.7%, 57.2% and 5.8%, respectively, compared to weed-free control which these traits in mixed cropping of Sirvan and Setareh increased by 29.7%, 6.6% and 18.2%, compared to monoculture of Sirvan, respectively. Results showed that weed biomass in mix cropping treatment compared to monoculture of Setareh and Sirvan decreased 29.6% and 21.25%, respectively. Also, the highest grain yield was obtained in mix cropping, which was 22.8 and 11.2% more than Setareh and Sirvan monoculture, respectively. Weed control at tillering reduced grain yield as 11.9%, which had the lowest yield reduction compared to the other weed control treatments, so it may be the best time to weed control in mix cropping system.

Conclusion: The results showed that the mix cropping of wheat cultivars could be successful in weed control and competing, so that the weed biomass in the mix cropping had more reduction and this may be due to more canopy shading on weeds in mix cropping of two wheat cultivars. The results of assimilate remobilization showed that the dwarf cultivar of Setareh had a more efficient in assimilate remobilization and tall cultivar of sirvan by suppress the weeds at flowering has less demand for assimilate remobilization in grain filling stage. Also, the highest grain yield was obtained in mix cropping compared to monoculture and mix cropping can be used as an appropriate strategy for optimizing the use of environmental factors to increase production stability.

Cite this article: Rezaie, Atefeh, Bijanzadeh, Ehsan, Behpouri, Ali, Barati, Vahid. 2022. Investigation of weed control on assimilate remobilization, yield and yield components in mix cropping of wheat cultivars. *Journal of Plant Production Research*, 29 (2), 1-18.

© The Author(s).
DOI: 10.22069/JOPP.2022.17701.2640
Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی

شاپا چاپی: ۲۳۲۲-۲۰۵۰
شاپا آنلاین: ۲۳۲۲-۲۷۷۸

بررسی مهار علف‌های‌هرز بر انتقال مجدد مواد پرورده، عملکرد و اجزاء عملکرد در کشت مخلوط ارقام گندم

عاطفه رضایی[۱]، احسان بیژن‌زاده*[۲]، علی بهپوری[۳]، وحید براتی[۴]

۱. دانشجوی کارشناسی‌ارشد بخش اگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: anisab1396@gmail.com

۲. نویسنده مسئول، دانشیار بخش اگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: bijanzd@shirazu.ac.ir

۳. استادیار بخش اگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: ali.behpoori@gmail.com

۴. استادیار بخش اگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. رایانامه: vahid.barati.s@gmail.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی- پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۰۵
تاریخ ویرایش: ۱۳۹۹/۰۳/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۴/۲۵

واژه‌های کلیدی:
رقم ستاره،
رقم سیروان،
وزن زیست‌توده علف‌های هرز،
وزن هزاردانه

چکیده

سابقه و هدف: گندم مهم‌ترین گیاه زراعی روی زمین است که از زمان اهلی شدن تاکنون همواره از اهمیت خاصی برخوردار بوده و بیش‌ترین سطح زیر کشت را در بین محصولات زراعی به خود اختصاص داده است. در میان عوامل کاهش‌دهنده تولید گندم کشور، علف‌های‌هرز از اهمیت خاصی برخوردار بوده است و بر اساس مطالعات انجام شده میانگین خسارت علف‌های‌هرز مزارع گندم کشور ۲۳ درصد می‌باشد. این پژوهش به منظور بررسی اثر مهار علف‌های‌هرز بر انتقال مجدد مواد پرورده، عملکرد و اجزای عملکرد در کشت مخلوط ارقام گندم و مقایسه آن با تک‌کشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها: به منظور بررسی مهار علف‌های‌هرز بر انتقال مجدد مواد پرورده، عملکرد و اجزای عملکرد در کشت مخلوط ارقام گندم، آزمایشی به صورت بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل مهار علف‌های‌هرز در شش سطح در مراحل پنجه‌زنی، ساقه‌رفتن، غلاف‌رفتن، ظهور سنبله، شاهد بدون علف‌هرز و دارای علف‌هرز بود که در تمام مراحل، مهار علف‌های‌هرز به صورت دستی انجام شد و تیمارهای نظام کشت شامل تک‌کشتی سیروان، تک‌کشتی ستاره و مخلوط سیروان و ستاره به صورت ردیفی به نسبت یک به یک بودند.

نتایج و بحث: اثرات اصلی مهار علف‌های‌هرز و نظام کشت بر انتقال مجدد مواد پرورده، درصد مشارکت مواد پرورده، زیست توده علف‌های‌هرز، ارتفاع گیاه، وزن هزاردانه، تعداد سنبله در مترمربع و عملکرد دانه معنی‌دار بود. هم‌چنین مقدار انتقال مجدد مواد پرورده، کارآیی انتقال مجدد مواد پرورده و مشارکت مواد پرورده در اثر ساده مهار علف‌های‌هرز در مرحله پنجه‌زنی به ترتیب، ۳۷/۷، ۵۷/۲ و ۵/۸ درصد افزایش نسبت به شاهد بدون علف‌هرز داشت که این صفات در کشت مخلوط به ترتیب ۲۹/۷، ۶/۶ و ۱۸/۲ درصد نسبت به تک‌کشتی سیروان افزایش داشته است. زیست‌توده علف‌های‌هرز در کشت مخلوط نسبت به تک‌کشتی ستاره و سیروان به‌ترتیب ۲۹/۶ و ۲۱/۲۵ درصد کاهش داشت. هم‌چنین بیش‌ترین عملکرد دانه در کشت مخلوط حاصل شد که نسبت به تک‌کشتی ستاره و سیراوان به‌ترتیب ۲۲/۸ و ۱۱/۲درصد افزایش داشت. مهار علف‌های‌هرز در مرحله پنجه‌زنی باعث کاهش ۱۱/۹ درصدی عملکرد دانه شد که کم‌ترین کاهش عملکرد گندم مربوط به تیمار مهار علف‌های‌هرز در مرحله پنجه‌زنی نسبت به سایر تیمارهای مهار علف‌هرز بود و به همین دلیل نیز می‌تواند بهترین زمان برای مهار علف‌های‌هرز در نظر گرفته شود.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که کشت مخلوط ارقام گندم می‌تواند در مهار و رقابت با علف‌های‌هرز موفق تراز تک‌کشتی عمل کند به نحوی که زیست‌توده علف‌های‌هرز در کشت مخلوط کاهش بیش‌تری را نشان داده و این می‌تواند به‌دلیل سایه‌اندازی بیش‌تر روی علف‌های‌هرز در کشت مخلوط باشد. نتایج انتقال مجدد مواد پرورده نشان داد که رقم پاکوتاه ستاره از سیستم انتقال مواد پرورده کارآمدتری در مقابله با علف‌های‌هرز برخوردار بود و رقم پابلندی مثل سیروان با مهار بهتر علف‌های‌هرز، برای پر نمودن دانه‌های خود کم‌تر به ذخایر ساقه نیاز داشت. هم‌چنین بیش‌ترین عملکرد دانه در کشت مخلوط نسبت به تک‌کشتی ارقام حاصل شد و کشت مخلوط می‌تواند به عنوان یک راهکار مناسب جهت استفاده بهینه از عوامل محیطی برای ایجاد پایداری در تولید باشد.

استناد: رضایی، عاطفه، بیژن‌زاده، احسان، بهپوری، علی، براتی، وحید (۱۴۰۱). بررسی مهار علف‌های‌هرز بر انتقال مجدد مواد پرورده، عملکرد و اجزاء عملکرد در کشت مخلوط ارقام گندم. *نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی*، ۲۹ (۲)، ۱۸-۱.

DOI: 10.22069/JOPP.2022.17701.2640

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

© نویسندگان.

مقدمه

گندم مهم‌ترین گیاه زراعی روی زمین و به عنوان منبع عمده تامین کالری و پروتئین مورد نیاز جمعیت کشور است، به طوری که نیمی از پروتئین و ۶۵ درصد کالری دریافتی روزانه هر فرد را شامل می‌گردد. هم‌چنین قسمت اعظم املاح و ویتامین‌های گروه B را نیز تامین می‌کند. با وجود گونه‌های متعددی گندم در طبیعت بیش‌ترین سطح زیر کشت (۹۰ درصد) و بیش‌ترین میزان تولید (۹۴ درصد) مربوط به گونه گندم نان (*Triticum aestivum* L.) می‌باشد (۱). در میان عوامل کاهنده تولید گندم کشور، علف‌های‌هرز از اهمیت خاصی برخوردار بوده و بر اساس مطالعات انجام شده میانگین خسارت علف‌های‌هرز مزارع گندم کشور ۲۳ درصد می‌باشد (۲). رقابت علف‌های‌هرز با گندم در مزارع بر سر دریافت منابع رشد بیش‌تر، باعث افت عملکرد آن می‌شود (۳). در این میان کشت مخلوط ارقام یک گونه به عنوان یکی از راهکارهای مناسب برای مهار علف‌های‌هرز مطرح است که می‌تواند با ایجاد سایه‌انداز مناسب گیاهی در سطح زمین و اشغال سریع بین ردیف‌های گیاه اصلی از گسترش سریع علف‌های‌هرز جلوگیری نماید که در نهایت مصرف علف‌کش‌های شیمیایی را کاهش می‌دهد (۴). در این راستا کاهش مصرف علف‌کش‌های شیمیایی گام مهمی در جهت تولید پایدار گندم می‌باشد و حفظ محیط زیست را به‌همراه خواهد داشت (۵). از طرفی کشت مخلوط گیاهان در بعضی موارد به‌خاطر داشتن خواص آللوپاتیک گیاه زراعی از رشد و توسعه علف‌های‌هرز در زیر سایه‌انداز گیاهی جلوگیری می‌نماید و این در شرایطی است که استفاده از این روش به زراعی آسیبی به بوم‌نظام‌های زراعی وارد نمی‌آورد (۶). از جنبه‌های دیگر بوم‌شناسی توسعه کشت مخلوط، توان جبران‌کنندگی اجزای تشکیل‌دهنده مخلوط جهت دستیابی به حداکثر پایداری در عملکرد است به‌گونه‌ای که دو گیاه به دلیل سرعت رشد و ارتفاع متفاوت و آرایش سایه‌انداز گیاهی مختلف نسبت به استفاده بهینه از منابع محیطی نسبت به کشت خالص یک گونه بهتر عمل می‌کنند (۷).

در گندم دانه‌ها بعد از گرده‌افشانی مقصد فعالی برای جذب کربن و نیتروژن می‌باشند. قبل از گلدهی و گرده‌افشانی تجمع برخی از مواد پرورده حاصل از فتوسنتز بیشتر از میزان مصرف آن برای رشد توسط گیاه می‌باشد که در این حالت این مواد در ساقه و میانگره‌ها ذخیره می‌گردند تا در مرحله رشد زایشی به سنبله انتقال یابد که به این فرایند انتقال مجدد مواد پرورده می‌گویند (۵). در پژوهشی که روی ارقام پابلند و پاکوتاه گندم انجام شد بیان شد که رقم پابلند سرداری و پاکوتاه سبلان به‌ترتیب با ۵۳ و ۴۱ درصد دارای بیش‌ترین و کم‌ترین انتقال مجدد مواد پرورده نسبت به بقیه ارقام بودند (۸). در مقابل طوسی مجرد و قنادها (۲۰۰۷) نشان دادند که رقم پاکوتاه پیشتاز با ۴۷ درصد و رقم پابلند مهدوی با ۲۹ درصد، بیش‌ترین و کم‌ترین میزان انتقال مجدد مواد پرورده را در بین سایر ارقام گندم داشتند (۹). با توجه به اهمیت زمان مهار علف‌هرز در سامانه کشت مخلوط ارقام گندم، هدف از اجرای این طرح بررسی اثر کشت مخلوط ارقام گندم در شرایط مهار علف‌های‌هرز بر انتقال مجدد مواد پرورده و کارآیی انتقال مجدد مواد پرورده و عملکرد و اجزای عملکرد و مقایسه آن با سیستم تک‌کشتی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۸–۱۳۹۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز با موقعیت طول جغرافیایی ۲۸ درجه ۵۰ دقیقه شمالی و عرض جغرافیایی ۵۴ درجه

و ۳۰ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۱۱۸۰ متری از سطح دریا انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجراء شد.

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده در آزمایش در جدول ۱ آورده شده است. اولین عامل در این آزمایش شامل ۶ دوره مهار علف‌های‌هرز بود، که به صورت زیر اعمال شدند. ۱- شاهد دارای علف‌های‌هرز در طول فصل رشد، ۲- شاهد بدون علف‌های‌هرز در طول فصل رشد، ۳- مهار علف‌های‌هرز از ابتدای پنجه‌زنی به مدت دو هفته، ۴- مهار علف‌های‌هرز از ابتدای ساقه‌رفتن به مدت دو هفته، ۵- مهار علف‌های‌هرز از مرحله غلاف به‌مدت دو هفته، ۶- مهار علف‌های‌هرز از ابتدای ظهور سنبله به‌مدت دو هفته. دومین عامل سیستم کشت بود که شامل سه سطح بود که در آن دو رقم گندم نان به نام سیروان، که یک رقم نسبتاً زودرس و بهاره با متوسط ارتفاع ۹۴ سانتی‌متر است و رقم ستاره، که یک رقم زودرس و بهاره با متوسط ارتفاع ۷۴ سانتی‌متر است که به صورت تک‌کشتی و کشت مخلوط ردیفی هر دو رقم کشت شدند. ابعاد کرت‌های آزمایشی ۲ در ۳ متر بود. به منظور جلوگیری از اثرات حاشیه‌ای فاصله بین کرت‌ها ۰/۵ متر و فاصله بین بلوک‌ها ۱ متر در نظر گرفته شد. در هر کرت ۳ پشته و ۶ ردیف جهت کاشت آماده شد و فاصله بین خطوط کاشت ۲۰ سانتی‌متر در نظرگرفته شد. در سیستم کشت مخلوط ارقام به صورت ردیفی و یک در میان در روی پشته‌ها کشت شدند و در تیمارهای تک‌کشتی تمامی ردیف‌های موجود در هر کرت به کشت آن رقم اختصاص داده شد. عملیات مهار علف‌های‌هرز در تمام مراحل رشدی گیاه به‌صورت وجین دستی و با استفاده از داس از نزدیکی خاک انجام شد. تراکم کاشت گیاه گندم ۳۰۰ بوته در مترمربع در نظر گرفته شد. عملیات کاشت بذر ارقام در تاریخ سیزدهم آذر به‌صورت دستی انجام شد و عمق کاشت بذرها ۳ سانتی‌متر در نظر گرفته شد و بذرها قبل از کاشت با قارچ‌کش اکسی کلرومس و رورال تی‌اس ضدعفونی شدند. بر اساس آزمون خاک (جدول ۱) تنها کود مصرفی، کود اوره بود که در سه مرحله (اواسط پنجه‌زنی، ساقه‌دهی و ابتدای گلدهی) جمعا به میزان (۳۰۰ کیلوگرم بر هکتار) استفاده شد. هم‌چنین نمونه‌برداری در مرحله رسیدگی گیاهان زراعی از یک مترمربع در تاریخ ۲۹ اردیبهشت ماه برای تعیین شاخص‌های انتقال مجدد مواد پرورده، اجزای عملکرد شامل وزن هزاردانه، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، ارتفاع گیاه، زیست‌توده علف‌های‌هرز و عملکرد، انجام گردید. برای تعیین زیست‌توده علف‌های‌هرز در مرحله پر شدن دانه گندم و قبل از ریزش بذر علف‌های‌هرز به‌وسیله یک کوادرات یک مترمربعی علف‌های‌هرز هر کرت برداشت و پس از توزین به آزمایشگاه منتقل شدند و در دمای ۷۰ درجه به‌مدت ۷۲ ساعت برای تعیین وزن خشک قرار داده شدند. برای تعیین انتقال مجدد مواد پرورده به دانه در دو مرحله گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک تعداد ۵ بوته به‌صورت تصادفی از هر کرت آزمایش از نزدیکی سطح خاک بریده و سپس در آون به‌مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. میزان انتقال مجدد مواد پرورده، درصد کارآیی انتقال مجدد مواد پرورده و درنهایت درصد مشارکت مواد پرورده با استفاده از روشهای پیشنهادی پاپاکوستا و گیاناس (۱۹۹۱) با استفاده از رابطه ۱ تا ۳ محاسبه شد (۱۰).

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش.

Table 1. Physical and chemical properties of the experimental soil.

عمق خاک Soil depth (cm)	شن Sand (%)	رس Clay (%)	سیلت Silt (%)	کربن آلی O.C (%)	اشباع بازی BS (%)	قابلیت هدایت الکتریکی ECe (dS m^{-1})	پی اچ (pH)
0-15	38.12	17.18	44	0.977	8.88	1.092	7.42
15-30	38.16	17.26	44	0.970	8.93	1.090	7.54
عمق خاک Soil depth (cm)	نیتروژن N (%)	فسفر P (mg kg^{-1})	پتاسیم K (mg kg^{-1})	آهن Fe (mg kg^{-1})	مس Cu (mg kg^{-1})	روی Zn (mg kg^{-1})	منگنز Mn (mg kg^{-1})
0-15	0.084	54	320	5.104	1.61	0.564	14.8
15-30	0.084	58	300	7.30	1.63	0.540	14.8

رابطه (۱)

ماده خشک برگ و ساقه و کاه در هنگام رسیدگی- وزن خشک گیاه در هنگام گلدهی = انتقال مجدد مواد پرورده

رابطه (۲)

۱۰۰× (عملکرد دانه در هنگام رسیدگی/ وزن خشک گیاه در هنگام گلدهی) = (درصد) مقدار مشارکت مواد پرورده

رابطه (۳)

۱۰۰ ×(وزن خشک کل گیاه در هنگام گلدهی/ انتقال مجدد مواد پرورده) = (درصد) کارآیی انتقال مجدد مواد پرورده

برای تجزیه واریانس داده‌ها و ضرایب همبستگی از نرم‌افزار SAS (V. 9.4) استفاده شد. هم‌چنین مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال یک درصد محاسبه شدند.

نتایج و بحث

میزان انتقال مجدد مواد پرورده، مشارکت مواد پرورده و کارآیی انتقال مجدد مواد پرورده: نتایج تجزیه واریانس میزان انتقال مجدد مواد پرورده نشان داد که اثرات اصلی مهار علف‌های‌هرز و نظام کشت در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). اثر اصلی مهار علف‌های‌هرز نشان داد که بیش‌ترین میزان انتقال مجدد مواد پرورده در شاهد تمام فصل دارای علف‌هرز و مهار علف‌های هرز در زمان پنجه‌زنی که مقدار آن به ترتیب ۳۱۷/۲۷ و ۲۹۲/۶۷ گرم بر مترمربع بود به‌دست آمد که اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند و کم‌ترین میزان انتقال مجدد مواد پرورده با ۲۰۵/۲۰ گرم بر مترمربع در شرایط مهار علف‌های‌هرز در ابتدای غلاف‌رفتن، به دست آمد (جدول ۳). نتایج نشان داد که مهار در مرحله پنجه‌زنی باعث افزایش ۴۹/۳ درصدی میزان انتقال مجدد مواد پرورده شده است (جدول ۳). اثر اصلی نظام کشت نشان داد که بیش‌ترین میزان انتقال مجدد مواد پرورده در رقم ستاره با ۳۲۵/۷۰ گرم بر مترمربع و کم‌ترین مقدار این صفت در رقم سیروان با ۱۷۹/۵۰ گرم بر مترمربع به‌دست آمد (جدول ۳).

تجزیه واریانس میزان مشارکت مواد پرورده نشان داد که اثر اصلی مهار علف‌های‌هرز و نظام کشت و اثر متقابل مهار علف‌های هرز و نظام کشت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). بیش‌ترین میزان مشارکت مواد پرورده در شاهد دارای علف‌هرز و رقم ستاره و مهار علف‌های‌هرز ابتدای ساقه رفتن و رقم ستاره به ترتیب به میزان ۳۷/۹۸ و

۲۷/۹۳ درصد به‌دست آمد و کم‌ترین مقدار این صفت در شاهد بدون علف‌هرز و رقم سیروان به مقدار ۸/۵ درصد مشاهده شد (شکل ۱). مهار در مرحله پنجه‌زنی باعث شده است که گیاه ۴۸/۶ درصد نسبت به شاهد دارای علف‌هرز در میزان مشارکت مواد پرورده کاهش داشته باشد تیمارهای شاهد بدون علف‌هرز و مهار در مرحله پنجه‌زنی، تیمارهایی هستند که در مراحل اولیه گیاه بدون تنش بوده است و در این شرایط مطلوب، تعادل مبدا و مقصد تا حدود زیادی حفظ شده است و مواد تولیدی مبدا (فتوسنتز جاری) می‌تواند در مقصد مورد استفاده قرار بگیرد و گیاه برای پر کردن دانه نیاز چندانی به ذخایر ساقه (انتقال مجدد) ندارد و به همین دلیل میزان مشارکت مواد پرورده در این تیمار کم بوده است که نتایج به‌دست آمده در این پژوهش با نتایج سید شریفی و حیدری سیاه خلکی (۲۰۱۵) مطابقت دارد (۱۱).

نتایج تجزیه واریانس داده‌های کارآیی انتقال مجدد، نشان داد که اثرات اصلی مهار علف‌های‌هرز و نظام کشت در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). بیش‌ترین میزان کارآیی انتقال مجدد مواد پرورده، در مهار علف‌های‌هرز در ابتدای پنجه‌زنی به‌میزان ۵۰/۱۰ درصد و کم‌ترین مقدار این صفت در شاهد بدون علف‌هرز به میزان ۳۱/۸۵ درصد به‌دست آمد که مهار در مرحله پنجه‌زنی ۵۷/۲ درصد نسبت به مهار تمام فصل افزایش داشته است (جدول ۳). نتایج اثر اصلی نظام کشت بر کارآیی انتقال مجدد مواد پرورده نشان داد که بیش‌ترین مقدار این صفت در رقم ستاره به میزان ۴۹/۳۴ درصد و کم‌ترین مقدار این صفت با ۳۷/۸۳ درصد در رقم سیروان مشاهده شد (جدول ۳). بعد از مرحله گلدهی در شرایط رقابت شدید گیاه زراعی با علف‌های‌هرز، مواد پرورده حاصل از فتوسنتز جاری گیاه کاهش می‌یابد و بدنبال آن نیز انباشت مواد پرورده در دانه محدود می‌گردد و از طرفی طول دوره ذخیره مواد پرورده کاهش می‌یابد. در این شرایط، پویایی مواد پرورده از ساقه به دانه افزایش یافته و تا اندازه‌ای کاهش وزن دانه‌ها و عملکرد گیاه را جبران می‌کند. در شرایط تنش سهم مواد پرورده ذخیره شده قبل از گلدهی گندم در عملکرد دانه بین ۱۰ تا ۲۱ درصد و حتی تا ۷۳ درصد نیز گزارش شده است (۱۲). که این دامنه وسیع در انتقال مجدد مواد پرورده را می‌توان به اختلاف در رقم، شرایط آب و هوایی، نوع خاک و مدیریت زراعی نسبت داد (۱۳). نتانوس و کوتروباس (۲۰۱۲) در پژوهشی نشان دادند که انتقال مجدد مواد پرورده در شرایط تنش آبی در ارقام پاکوتاه ۳۶ درصد و در ارقام پابلند ۱۷ درصد بوده است (۱۴). در مطالعه‌ای که روی ارقام مختلف گندم انجام شد مشخص شد که در ارقام پابلند و قدیمی گندم به نام‌های اروند و شعله، مقادیر انتقال مجدد مواد پرورده کم می باشد که نشان می‌دهد این ارقام با رقابت شدید با یولاف در جهت جلوگیری از افزایش ارتفاع آن در مرحله پر شدن دانه به ذخایر ساقه اتکای چندانی ندارند. بنابراین می‌توان گفت که بین ارقام گندم از نظر انتقال مجدد مواد پرورده در شرایط تنش تفاوت وجود دارد (۱۵).

با توجه به مشاهدات مشاطتی (۲۰۱۰) که بر گیاه گندم انجام شد، ارقام زودرس ویریناک و اینیا ۶۶ از میزان انتقال مجدد بالاتر و ارقام پابلند و قدیمی از میزان انتقال مجدد کم‌تری برخوردار بودند (۱۶). در مجموع مطالعه حاضر نشان داد که ارقام پابلند مانند سیروان و هم‌چنین کشت مخلوط ارقام پابلند و پاکوتاه با هم، در رقابت با علف‌های‌هرز با مهار کردن علف‌های‌هرز و کاهش وزن خشک آن (جدول ۳) می‌توانند با وجود انتقال مجدد کم‌تر و هم‌چنین کارآیی انتقال مجدد کم‌تر، هم‌چنان عملکرد دانه خود را بالا نگه دارند چرا که این ارقام برای افزایش

عملکرد خود، خیلی متکی به ذخایر قبلی ساقه نیستند. ارقام پاکوتاهی مثل ستاره نیز وجود دارند که در شرایط حضور علف‌های‌هرز از ذخایر قبلی ساقه برای پر کردن دانه خود استفاده می‌کنند. مطابق با نتایج این پژوهش در آزمایشی که موسوی و همکاران (۲۰۱۴) روی ارقام مختلف گندم در تراکم‌های مختلف علف‌هرز انجام دادند بیان کردند که حضور علف‌های‌هرز باعث افزایش انتقال مجدد مواد پرورده و کارآیی انتقال مجدد مواد پرورده می‌شود (۱۵) و در پژوهش حاضر نیز شاهد دارای علف‌هرز و مهار در مرحله پنجه‌زنی که بیش‌ترین وزن خشک زیست‌توده را داشتند از میزان انتقال مجدد مواد پرورده و کارآیی انتقال مجدد بیشتری نسبت به سایر تیمارها برخوردار بودند (جدول ۳).

وزن هزاردانه: نتایج به‌دست آمده از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که وزن هزاردانه تحت‌تأثیر اثر اصلی نظام کشت و مهار علف‌های‌هرز و برهمکنش نظام کشت و مهار علف‌هرز در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). بیش‌ترین وزن هزاردانه با مقدار ۴۴/۴۹ گرم در تیمار مهار در مرحله پنجه‌زنی و رقم سیروان به‌دست آمد که اختلاف معنی‌داری با شاهد بدون علف‌هرز و تک‌کشتی سیروان که مقدار آن ۴۴/۲۵ گرم بود و کشت مخلوط که مقدار آن ۴۱/۶۰ گرم بود نداشت و کم‌ترین مقدار این صفت در شاهد تمام فصل دارای علف‌هرز و تک‌کشتی ستاره به مقدار ۳۵/۷۰ گرم و مهار در مرحله غلاف‌رفتن و تک‌کشتی ستاره به مقدار ۳۵/۷۳ گرم به‌دست آمد که نشان می‌دهد هرچه مدت‌زمان تداخل علف‌های‌هرز بیش‌تر باشد وزن هزاردانه کاهش بیش‌تری را نشان می‌دهد (شکل ۲). به طور کلی بیش‌ترین وزن هزاردانه در تک‌کشتی سیروان و کشت مخلوط نسبت تک‌کشتی ستاره به‌دست آمد (شکل ۲). تفاوت در وزن هزاردانه در ارقام مختلف را می‌توان به توانایی ارقام در انتقال بیش‌تر مواد به بذرها ربط داد. در واقع ارقامی که توانایی جذب بیش‌تر مواد غذایی را داشته باشند از وزن هزاردانه بیش‌تری برخوردار خواهند بود (۱۷) و احتمال می‌رود رقم سیروان توانایی بیش‌تری در جذب مواد فتوسنتزی جاری داشته و برای پر کردن دانه به انتقال مجدد مواد پرورده متکی نبوده است. وزن هزاردانه نشان‌دهنده مقدار مواد پرورده اختصاص یافته به دانه‌هاست. هم‌چنین وزن هزاردانه یک صفت ژنتیکی است که در ژنوتیپ‌های مختلف متغیر می‌باشد و بیش‌تر تحت‌تأثیر شرایط محیطی دوران رسیدگی قرار می‌گیرد (۱۸). پژوهش‌ها در این خصوص نشان می‌دهد که با تاخیر در زمان حذف علف‌های‌هرز و تراکم زیاد علف‌های‌هرز، وزن هزاردانه کاهش می‌یابد. این کاهش بر اثر نامساعد شدن شرایط به‌دلیل تخصیص بیش‌تر منابع مواد غذایی به دانه و رابطه مبدأ و مقصد می‌باشد (۱۹). در پژوهشی دیگر نیز مشخص شد که وجود علف‌های‌هرز باعث کاهش معنی‌دار وزن هزادانه عدس گردید (۲۰).

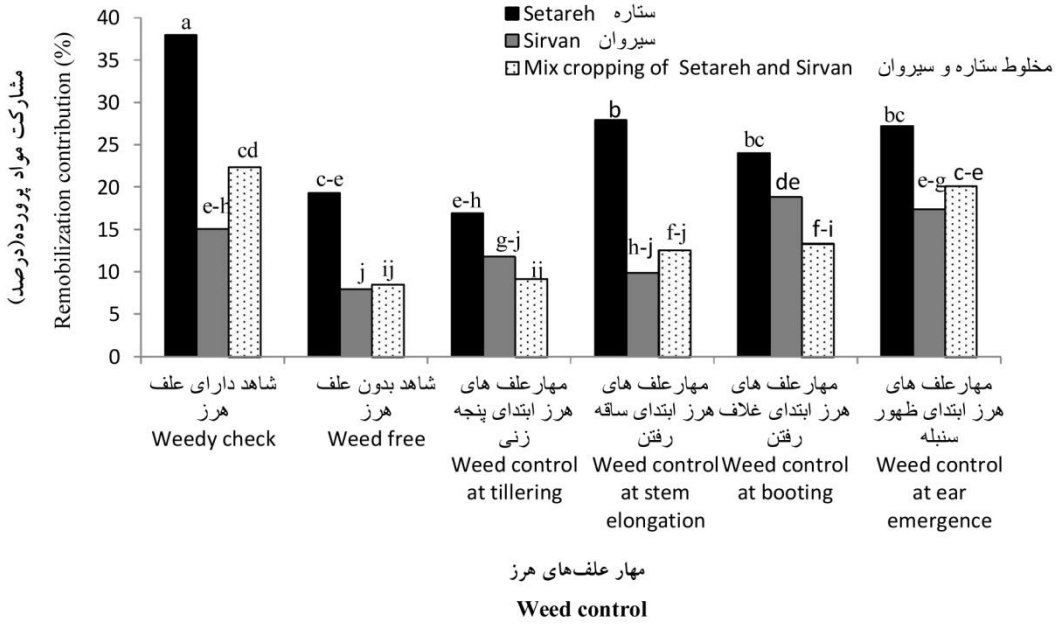
جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس مهار علف‌های‌هرز و نظام کشت بر برخی ویژگی‌های دو رقم گندم نان.

Table 2. Results of analysis of variance of weed control and cropping system on some properties of two bread wheat cultivars.

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی (Df)	انتقال مجدد مواد پرورده Assimilate remobilization	مشارکت مواد پرورده به دانه Contribution of assimilate to grain	کارآیی انتقال مجدد Remobilization efficiency	وزن هزاردانه 1000- grain weight	تعداد سنبله در مترمربع Number of spike per m^2	ارتفاع گیاه Plant height	وزن خشک علف‌های‌هرز Weed biomass	عملکرد دانه Grain yield
تکرار Replication	2	3543.12^{ns}	12.61^{ns}	43.11^{ns}	5.73^{ns}	1296.3**	22.004^{ns}	3628.4**	682159.1^{ns}
مهار علف‌هرز Weed control	5	20150.22**	223.4**	649.47**	30.80**	39521.8**	236.98**	161201.4**	1557148**
نظام کشت Cropping system	2	98513.52**	748.79**	603.88**	56.46**	14503.2**	1561.81**	7233.08**	3995706**
مهار علف‌هرز × نظام کشت Weed control × Cropping system	10	3804.96^{ns}	47.24**	125.61^{ns}	6.93**	548.7^{ns}	14.28^{ns}	11312.09**	1333024.5^{ns}
خطای آزمایش Test error	34	2632.53	5.49	62.006	2.31	303.4	7.68	346.3	744940.1
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		20.85	13.27	17.90	3.89	4.42	3.58	16.6	23.57

^{ns}، * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد می‌باشد

^{ns},* and ** non-significant, significant at 5% and 1% probability levels, respectively



شکل ۱- برهمکنش مهار علف‌های‌هرز و نظام کشت بر مشارکت مواد پرورده

(میانگین‌های با حروف مشترک بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال یک درصد دارای تفاوت معنی‌داری نمی‌باشند).

Fig. 1. Interaction effect of weed control and cropping systems on remobilization contribution.
(Means with similar letters are not significantly different based on LSD test at 1% probability levels).

تعداد سنبله در مترمربع: نتایج به‌دست آمده از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تعداد سنبله در مترمربع تحت‌تأثیر اثرات اصلی نظام کشت و مهار علف‌های‌هرز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). بیش‌ترین مقدار این صفت در تیمار کشت مخلوط به مقدار ۴۲۶/۱۶ عدد در مترمربع و کم‌ترین مقدار این صفت در تک‌کشتی ستاره به مقدار ۳۶۷/۷۷ عدد در مترمربع به‌دست آمد (جدول ۳). هم‌چنین بیش‌ترین تعداد سنبله در مترمربع در مهار علف‌های‌هرز در مرحله پنجه‌زنی به مقدار ۴۵۵ عدد در مترمربع به‌دست آمد که نسبت به شاهد تمام فصل دارای علف‌هرز ۴۱/۷۴ درصد افزایش داشته است و کم‌ترین مقدار سنبله در مترمربع در شاهد دارای علف‌هرز به میزان ۳۲۱/۱ عدد در مترمربع حاصل شد (جدول ۳). به‌طورکلی بیش‌ترین تعداد سنبله در مترمربع در کشت مخلوط نسبت به تک‌کشتی به‌دست آمد و نتیجه می‌گیریم که هرچه بیش‌تر به‌سمت تک‌کشتی این ارقام پیش می‌رویم تعداد سنبله در مترمربع کاهش می‌یابد و یکی از دلایل افزایش عملکرد در این مطالعه افزایش تعداد سنبله در مترمربع در کشت مخلوط بوده است.

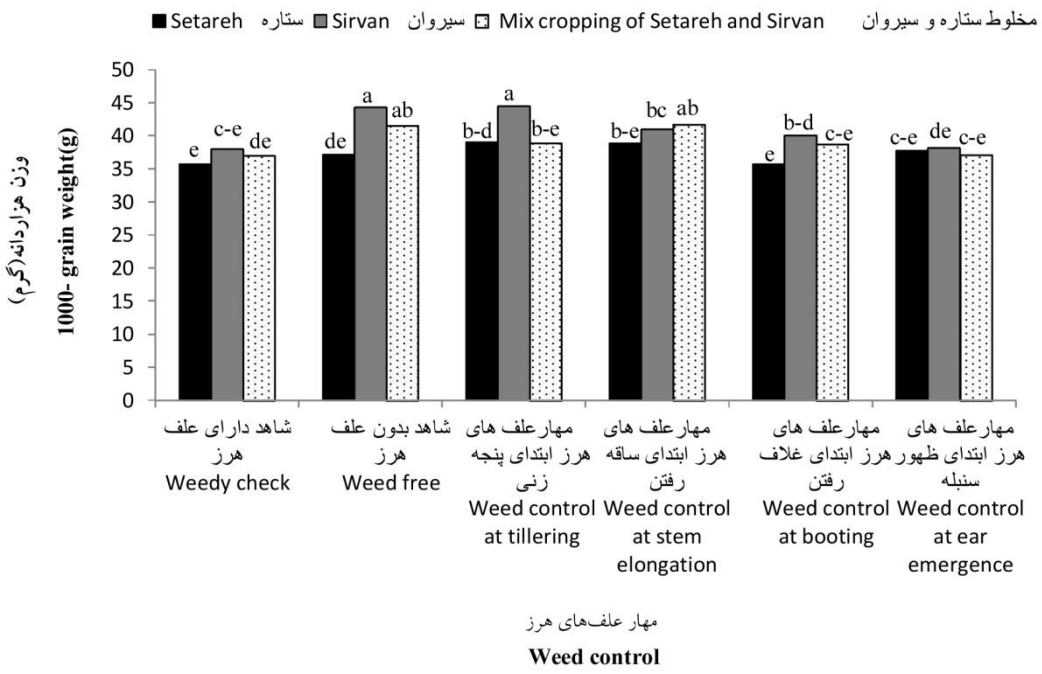
جدول ۳- مقایسه اثرات اصلی نظام کشت و مهار علف‌های‌هرز بر انتقال مجدد مواد پرورده، کارآیی انتقال مجدد، تعداد سنبله در مترمربع، ارتفاع و عملکرد دانه گندم.

Table 3. Mean comparison of simple effects of weed control and cropping system on assimilate remobilization, remobilization efficiency, number of spikes, Plant height, and grain yield in wheat.

عملکرد دانه (کیلوگرم بر هکتار) Grain yield (kg/h)	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر) Plant height (cm)	تعداد سنبله در مترمربع The number of spikes in m^2	کارآیی انتقال مجدد (درصد) Remobilization efficiency (%)	انتقال مجدد مواد پرورده Assimilate remobilization	
					مهار علف‌های‌هرز Weed control
2329.3^{c}	71^{d}	321.1^{e}	56.266^{a}	317.27^{a}	شاهد دارای علف‌هرز Weedy check
5592.3^{a}	84.4^{a}	490.5^{a}	31.856^{c}	212.40^{c}	شاهد بدون علف‌هرز Weed free
4921.4^{a}	80.6^{b}	455^{b}	50.100^{ab}	292.67^{ab}	مهار علف‌هرز ابتدای پنجه‌زنی Weed control at tillering
3560^{b}	79.3^{bc}	394.4c	40.900^{bc}	214.20^{c}	مهار علف‌هرز ابتدای ساقه رفتن Weed control at stem elongation
2912.1^{bc}	76.2c	354.4^{d}	40.030^{bc}	205.20^{c}	مهار علف‌هرز ابتدای غلاف رفتن Weed control at booting
2578.6^{bc}	72.3^{d}	348.8^{d}	44.744^{b}	234.47^{cb}	مهار علف‌هرز ابتدای ظهور سنبله Weed control at ear emergence
					ارقام گندم Cropping system
3172^{b}	67.7^{c}	367.7c	49.3^{a}	325.70^{a}	ستاره Setareh
3696^{ab}	86.3^{a}	390.2b	44.7^{b}	179.50^{c}	سیروان Sirvan
4113^{a}	78.8^{b}	424.1^{a}	37.8^{ab}	232.90^{b}	مخلوط سیروان و ستاره Mix cropping of Setareh and Sirvan

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون برای هر یک از اثرات اصلی بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letters are not significantly different at 1% probability level using LSD test



شکل ۲- برهمکنش رقم و علف‌های‌هرز بر صفت وزن هزاردانه گندم

(میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند).

Fig. 2. Interaction effect of weed control and cropping of systems on1000-grain weight.
(Means with similar letters are not significantly different based on LSD test at 1% probability levels).

مطابق با پژوهش حاضر در مطالعه‌ای که روی کشت مخلوط ارقام گندم نان زودرس و میان‌رس صورت گرفت مشخص شد که تعداد سنبله در مترمربع در نظام کشت مخلوط ارقام بیش‌تر از تک‌کشتی آن‌هاست (۲۱). کشت مخلوط ارقام یک گونه زراعی باعث تنوع در کیفیت و کمیت نور جذب شده به وسیله لایه‌های مختلف تاج پوشش می‌شود که بر بقای سنبله‌های بارور نیز مؤثر است. در پژوهش حاضر تعداد سنبله در مترمربع مؤثرترین عامل تعیین‌کننده عملکرد دانه بوده است و وجود تراکم مطلوب بوته های گندم به تولید حداکثر سنبله بارور در گندم کمک شایانی کرده است. در مطالعه‌ای که افضلی و همکاران (۲۰۱۴) بر روی کشت مخلوط ارقام گندم شیرودی و لاین ۱۱-۹۱ و ۱۵-۹۱ انجام داد مشخص شد که بیش‌ترین تعداد سنبله در مترمربع در سیستم کشت مخلوط نسبت به تک‌کشتی حاصل شد (۲۲) که با نتایج پژوهش حاضر نیز مطابقت دارد.

ارتفاع گیاه: نتایج تجزیه واریانس داده‌های ارتفاع گیاه نشان داد که اثرات اصلی نظام کشت و مهار علف‌های‌هرز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). بیش‌ترین ارتفاع در شاهد بدون علف‌هرز به میزان ۸۴/۴۴ سانتی‌متر به‌دست آمد که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری را با مهار علف‌های‌هرز در مرحله پنجه‌زنی و مهار در مرحله ساقه رفتن که ارتفاع آن‌ها به ترتیب ۸۰/۶۱ و ۷۹/۳۳ بود نشان نداد و کم‌ترین میزان آن در شاهد بدون علف‌هرز به میزان ۷۱ سانتی‌متر به‌دست آمد و از لحاظ آماری اختلاف آماری معنی‌داری با مهار علف‌های‌هرز در مرحله ظهور سنبله که میزان آن ۷۲/۳ بود نشان نداد (جدول ۳). مهار در مرحله پنجه‌زنی نسبت به شاهد دارای علف‌هرز باعث

افزایش ۱۱/۹ درصدی در ارتفاع گیاه شده است. این امر می‌تواند به دلیل رقابت بر سر جذب نور و مواد غذایی با علف‌هرز باشد. به طوری که هرچه مهار علف‌های‌هرز زودتر شروع شود گیاه به‌دلیل برخورداری از نور و مواد غذایی بیش‌تر، رشد بهتری از خود نشان می‌دهد. اثر اصلی نظام کشت بر میزان ارتفاع گیاه نشان داد که بیش‌ترین میزان ارتفاع در تک‌کشتی سیروان به میزان ۸۶/۳۷ و کم‌ترین میزان آن در تک‌کشتی ستاره به میزان ۶۷/۷۷ سانتی‌متر به‌دست آمد (جدول ۳). در نتیجه گیاهانی که دارای ارتفاع بیش‌تری بوده‌اند عملکرد بیش‌تری نیز داشته‌اند و دلیل آن هم می‌تواند تجمع بیش‌تر مواد فتوسنتزی در اندام‌های آن‌ها باشد. هم‌چنین در این مطالعه نیز یکی از دلایلی که باعث شده است که تک‌کشتی سیروان اختلاف معنی‌داری را از لحاظ عملکرد با کشت مخلوط ارقام نشان ندهد ارتفاع ساقه آن‌ها بوده است که یک خصوصیت ژنتیکی در رقم سیروان پابلند بودن آن است و همین باعث می‌شود که گیاه از کارآیی فتوسنتز بیش‌تری برخوردار شود. مطابق با نتایج پژوهش حاضر، در مطالعه‌ای که بر روی وجین علف‌های‌هرز کلزا صورت گرفت مشخص شد که بیش‌ترین کاهش در ارتفاع بوته در تیمار تمام فصل آلوده به علف‌های هرز بود (۱۹). در پژوهشی که ناصری و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی تراکم یولاف وحشی در ارقام مختلف گندم انجام دادند دریافتند که با افزایش تراکم بیش‌تر یولاف‌وحشی روند نزولی و خطی در ارتفاع بوته گندم مشاهده شد (۲۳) که با نتایج پژوهش حاضر نیز مطابقت دارد.

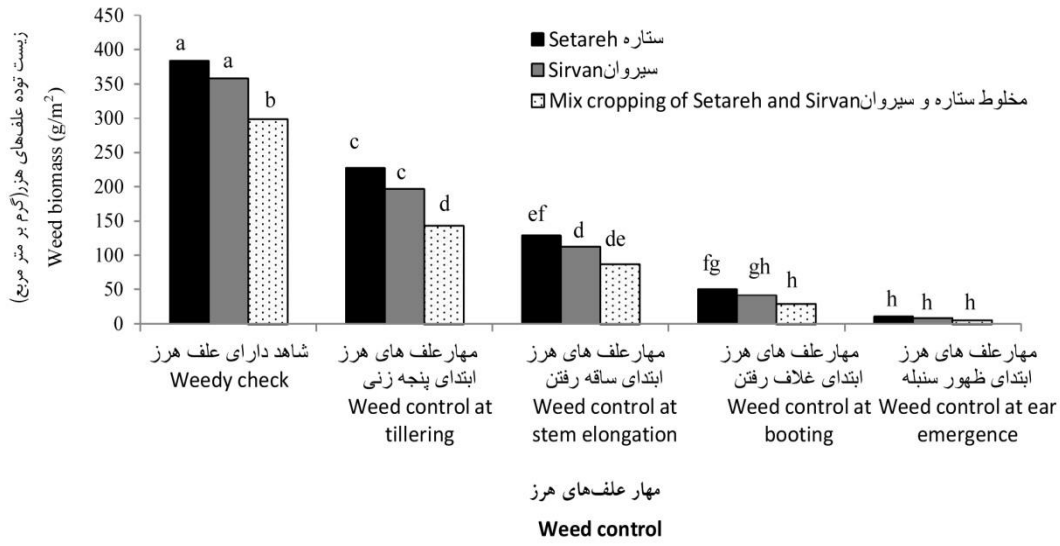
زیست‌توده علف‌های هرز: نتایج تجزیه داده‌های زیست‌توده علف‌های‌هرز نشان داد که اثرات اصلی سیستم کشت و مهار علف‌های‌هرز و برهمکنش سیستم کشت و مهار علف‌های‌هرز در سطح احتمال ۱ درصد دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشند (جدول ۲).

نتایج نشان داد که بیش‌ترین زیست‌توده علف‌های‌هرز در شاهد دارای علف‌هرز و تک‌کشتی ستاره به میزان ۳۸۴ گرم بر مترمربع حاصل شد و کم‌ترین میزان این صفت در مهار در مرحله ظهور سنبله به میزان ۶ گرم بر مترمربع حاصل شد و میزان این صفت در شاهد بدون علف‌های هرز صفر بود (شکل ۳). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که هرچه شروع مهار علف‌های‌هرز دیرتر انجام بگیرد وزن خشک علف‌های‌هرز پس از مهار کم‌تر خواهد بود در صورتی که مهار در مراحل اولیه رشد، بهترین نتیجه را از لحاظ حفظ عملکرد دانه ارائه داد بنابراین تداخل در رشد، به علت رقابت در مراحل اولیه، می‌تواند بر عملکرد گندم خسارت وارد کند و با کنترل علف‌های هرز قبل از گلدهی این خسارت تا حدی جبران می‌شود. بعد از مرحله گلدهی در شرایط رقابت شدید گیاه زراعی با علف‌هرز مواد پرورده حاصل از فتوسنتز در گیاه کاهش می‌یابد و به‌دنبال آن انباشت مواد پرورده در دانه محدود می‌گردد و از طرفی طول دوره ذخیره مواد پرورده نیز کاهش می‌یابد و گیاهانی که مدت زمان بیش‌تری در شرایط تنش بوده‌اند انباشت مواد پرورده کم‌تری نیز دارند و برای این‌که تا حدی از کاهش عملکرد در گیاه جلوگیری کنند پویایی مواد پرورده از ساقه به دانه را افزایش می‌دهند (۱۲) اما گیاهانی که در مراحل اولیه شرایط مطلوبی را داشته‌اند تعادل مبدا (فتوسنتز جاری) و مقصد را تا حد زیادی حفظ کرده‌اند و مواد تولیدی مبدا می‌تواند در مقصد مورد استفاده قرار بگیرد و برای پر کردن دانه نیاز چندانی به ذخایر قبلی ساقه ندارند (۱۱).

در مطالعه‌ای که افتخاری و همکاران (۲۰۰۵) برای تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد سویا انجام دادند گزارش کردند که بیش‌ترین وزن خشک علف‌های‌هرز در کنترل علف‌های‌هرز در مرحله ظهور اولین برگچه و کم‌ترین

میزان این صفت در کنترل در مرحله شروع پر شدن دانه به‌دست آمده است و این درصورتی بوده است که کنترل در مراحل اولیه با وجود وزن خشک بیش‌تر علف‌های هرز بهترین نتیجه را از لحاظ عملکرد دانه داشته است (۲۴) که با نتایج پژوهش حاضر نیز مطابقت دارد. هم‌چنین در مطالعه‌ای دیگر که اقتداری- نائینی و غدیری در (۲۰۰۰) روی دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت در منطقه باجگاه و کوشکک فارس انجام دادند بیان نمودند که با وجودی که مهار زود هنگام علف‌های‌هرز باعث می‌شود که در پایان فصل رشد زیست توده علف‌های‌هرز بیش‌تری داشته باشیم اما بهترین نتیجه را از لحاظ عملکرد دانه به ما می‌دهد (۲۵). در مطالعه‌ای که روی کشت مخلوط انجام شد مشخص شد که کشت مخلوط با سرکوب و کاهش رشد علف‌های‌هرز بر اثر تداخل گیاه زراعی باعث افزایش عملکرد در گیاه می‌شود (۵). در پژوهشی که روی کشت مخلوط دو رقم سویا و در حضور علف‌هرز تاج‌خروس انجام شد مشخص شد که کشت مخلوط توان رقابتی بیش‌تری با علف‌هرز داشته است که دلیل آن را اختلافات ریخت‌شناسی بین دو رقم می‌دانند و توسعه سایه‌انداز که شرایط را برای رشد مناسب‌تر کرده و منابع محیطی به طور مؤثرتری مورد استفاده قرار گرفته است (۲۶).

مهم‌ترین علف‌های هرز باریک برگ در مزرعه یولاف وحشی (*Avena fatua* L.) و چچم (*Lollium* Spp) و فالاریس (*Phalaris minor* Retez) بودند که، درصد فراوانی بذر چچم، ۳۱/۳۶ درصد، بذر یولاف وحشی، ۳۶/۶۹ درصد و فالاریس، ۱۰/۷ درصد بود و علف‌های هرز پهن برگ در مزرعه خردل وحشی (*Sinapis arvencis* L.) و پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) و شاتره (*Fumarium officinalis* L.) بودند که به ترتیب دارای درصد فراوانی ۵/۷۵ و ۸/۲۰ و ۷/۳۰ بودند. به‌طور کلی هر چه زیست توده علف های هرز بالاتر باشد به دنبال آن، انتقال مجدد و کارآیی انتقال مجدد بیش‌تری نیز خواهد داشت (شکل ۳).



شکل ۳- برهمکنش علف‌های‌هرز و سیستم کشت بر وزن خشک زیست توده علف‌های هرز

(میانگین‌های دارای حروف یکسان بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال یک درصد دارای تفاوت معنی‌داری نمی‌باشند).

Fig. 3. Interaction of weed control and cropping system on weed biomass
(Means with similar letters have not significant difference based on LSD ($P \leq 0.01$) test).

عملکرد دانه: نتایج تجزیه واریانس داده‌های عملکرد دانه نشان داد که اثرات اصلی مهار علف‌های‌هرز و سیستم کشت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شدند (جدول ۲). اثراصلی مهار علف‌های‌هرز نشان داد که بیش‌ترین میزان عملکرد دانه در مهار علف‌های‌هرز در مرحله پنجه‌زنی به میزان ۴۹۲۱/۴ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد و کم‌ترین میزان این صفت در تیمار تداخل تمام فصل (شاهد دارای علف‌هرز) به میزان ۲۳۹۹/۶ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد و نتایج نشان داد که مهار علف‌های‌هرز در مرحله پنجه‌زنی نسبت به شاهد دارای علف‌هرز باعث افزایش ۵۱/۲۴ درصدی عملکرد دانه شده است (جدول ۳). در مطالعه‌ای که پازوکی- طرودی (۲۰۰۸) روی تداخل و مهار علف‌های‌هرز گندم انجام داد بیان کرد که بیش‌ترین عملکرد دانه گندم در مهار علف‌های‌هرز در مرحله پنجه‌زنی حاصل شد (۲۷) که با نتایج پژوهش حاضر نیز مطابقت دارد. نتایج اثر اصلی نظام کشت نشان داد که بیش‌ترین میزان عملکرد دانه در کشت مخلوط ارقام به میزان ۴۱۱۳/۳ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد و کم‌ترین میزان آن هم در تک‌کشتی رقم ستاره به میزان ۳۱۷۲/۸ کیلوگرم بر هکتار به‌دست آمد (جدول ۳). در مطالعه‌ای که زارع فیض‌آبادی و همکاران (۲۰۱۱) بر روی کشت مخلوط ارقام گندم انجام دادند گزارش کردند که بیش‌ترین عملکرد دانه در تیمارهای کشت مخلوط نسبت به تک‌کشتی به‌دست آمد (۷). هم‌چنین در مطالعه‌ای که روی کشت مخلوط ارقام گندم و در شرایط آبیاری دیم و تکمیلی انجام شد، مشخص شد که بیش‌ترین عملکرد دانه مربوط به آبیاری تکمیلی و کشت مخلوط دو رقم (سرداری + کراس البرز) و (آذر-۲ + پیشتاز) بود (۲۸). در پژوهش حاضر یکی از دلایل افزایش عملکرد در کشت مخلوط افزایش تعداد سنبله در مترمربع بوده است که با نتایج پژوهش‌های (۷ و ۲۹) مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

به طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که کشت مخلوط ارقام گندم می‌تواند در مهار و رقابت با علف‌های‌هرز موفق‌تراز تک‌کشتی عمل کند به نحوی که زیست‌توده علف‌های‌هرز در کشت مخلوط کاهش بیش‌تری را نشان داده است که این می‌تواند به خاطر داشتن خواص دگرآسیبی گیاهان زراعی و سایه‌اندازی و خفه‌کردن علف‌های‌هرز در کشت مخلوط باشد. نتایج زیست‌توده علف‌های‌هرز نشان داد که کشت مخلوط در مهار علف‌های‌هرز نسبت به تک‌کشتی ستاره ۲۹/۶ درصد و نسبت به تک‌کشتی سیروان ۲۱/۲۵ درصد کاهش داشت. هم‌چنین نتایج انتقال مجدد مواد پرورده، کارآیی انتقال مجدد مواد پرورده و مشارکت مواد پرورده نشان داد که این صفات در تک‌کشتی ستاره به ترتیب ۴۴/۸، ۹۱/۲۵ و ۳۱/۸۲ درصد نسبت به تک‌کشتی سیروان افزایش داشته است. به نظر می‌رسد که ارقام پاکوتاه از سامانه انتقال کارآمدتری در مقابله با علف‌های هرز برخوردارند و ارقام پابلندی مثل سیروان با مهار کردن ارتفاع علف‌های‌هرز و جلوگیری از سایه‌اندازی آن در مرحله گلدهی، برای پر نمودن دانه‌های خود کم‌تر به ذخایر ساقه متکی هستند. استفاده از کشت مخلوط ارقام، عملکرد و اجزای عملکرد را نیز تحت‌تأثیر قرار داده است و بیش‌ترین عملکرد دانه در نظام کشت مخلوط به‌دست آمد. به نظر می‌رسد یکی از علت‌های اصلی و مهم در افزایش عملکرد در این مطالعه افزایش تعداد سنبله در مترمربع و هم‌چنین سایه‌انداز موجی شکل ایجاد شده ناشی از اختلاف ارتفاع دو رقم است که باعث افزایش کارآیی در بهره‌گیری از نور می‌شود. هم‌چنین بهترین زمان مهار علف‌های هرز مرحله پنجه‌زنی بوده است که باعث کاهش ۱۲ درصدی عملکرد دانه نسبت به مهار تمام فصل زراعی شده است و نسبت به سایر تیمارها کم‌ترین کاهش عملکرد را نشان داده است.

منابع

1.Emam, Y. 2011. Cereal Crop Production. Shiraz University press, Shiraz, Iran. 190p. (In Persian)

2.Khalaghani, J. 2008. Advanced study for estimation of yield loss due to weeds in wheat fields. Final report of project, Iranian Research Institute of Plant Protect. 76p. (In Persian with English abstract)

3.Bazr Afshan, F., Mousavinia, H., Moezi, A., Syadat, S.A. and Hamidi, R. 2011. The influence of different densities of wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) on yield and yield component of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). Weeds Res. 2: 15-29. (In Persian with English abstract)

4.Holander, N.G., Bastiaans, L. and Kropff, M.J. 2007. Clover as a cover crop for weed suppression in an intercropping design L characteristics of several clover species. Eur. Agro. J. 26: 92-103.

5.Ronald, M. and Charles, K. 2012. Weed suppression and component crops response in maize/pumpkin intercropping systems in Zimbabwe. Agric. Sci. J. 4: 231-236.

6.Fernandez-Aparicio, M., Emeran, A.A. and Rubiales, D. 2010. Intercropping with berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.) reduces infection by *orobanche crenata* in legumes. Crop Prot. 29: 867-871.

7.Zare-Faizabadi, A. and Emamverdian, A. 2011. Evaluation of the effect of mixed cultivars on agronomic characteristics and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). Agric. Eco. J. 4: 2. 144-150.

8.Rouhi, A. and Tahmasebi-Sarvestani, Z. A. 2007. Evaluation of dry matter accumulation and redistribution in different wheat genotypes under supplementary irrigation. Agr. J. 29: 55-63. (In Persian with English abstract)

9.Toosi-Mojarad, M. and Ghanadha, M.R. 2007. Evaluation of grain yield potential and dry matter remobilization to seed in comercial bread wheat cultivars in normal and drought conditions. Sci. Tech. Agric. Nat. Res. 4: 323-338. (In Persian with English abstract)

10.Papakosta, D.K. and Gagianas, A.A. 1991. Nitrogen and dry matter accumulation, remobilization, and losses for Mediterranean wheat during grain filling. Agric. J. 83: 864-870.

11.Seyed Sharifi, R. and Haydari Siahkhalaki, M.S. 2015. Effects of biofertilizers on growth indices and contribution of dry matter remobilization in wheat grain yield. J Plant Res. 28: 2: 326-343.

12.Ehdaie, B., Alloush, G.A., Madore, M.A. and Waines, J.G. 2006. Genotypic variation for stem reserves and mobilization in wheat post anthesis changes in internode dry matter. Crop Sci. 46: 735-746.

13.Masoni, A., Ercoli, L., Mariotti, M. and Arduini, I. 2007. Post-anthesis accumulation and remobilization of dry matter, nitrogen and phosphorus in durum wheat as affected by soil type. Eur. Agro. J. 26: 179-186.

14.Netanos, D.A. and Koutroubas, S.D. 2012. Dry matter and N accumulation and translocation for Indica and Japonica rice under Mediterranean conditions. Field Crops Res. 74: 93-101.

15.Mousavi, S.H., Siadat, S.A., Alami-Saeid, K.H., Zand, E. and Bakhshande, A. 2014. Tolerance mechanism of spring bread wheat cultivars to wild oat competition. Crop Prod. Proc. J. 12: 97-110. (In Persian with English abstract)

16.Moshatati, A. 2010. Effects of terminal heat stress on morphophysiological traits of spring bread wheat cultivars in weather conditions of Ahwaz. Master Thesis, Ramin University of Agriculture and Natural Resource, Khuzestan, Iran.

17.Tahmasebpour, B., Younessi-Hamzekhanlu, M., Mahdavisafa, D. and Sabzinojadeh, M. 2017. Grain yield performance of *Cartamus tinctoriuse* L. cultivars under water deficient condition. J. Bio. Env. Sci. 11: 6. 235-243.

18.Saber, Z., Peerdashtai, H., Esmaeeli, M. A. and Abasian, A. 2011. Evaluation of growth stimulation bacteria, nitrogen

and phosphorus on wheat yield sari conditions in N-80-19 (*Triticum aestivum* L.*)*. Agro. J. 5: 1. 39-49. (In Persian with English abstract)

19. Mirshekari, B. 2014. Effect of stage of dominant weeds control on yield and its components in rapeseed (*Brassica napus* L.). Agr. J. 108: 35-42.
20. Tepe, I., Erman, M., Yazlik, A., Levent, R. and Ipek, K. 2005. Comparison of some lentil cultivars in weed-crop competition. Crop Prot. 24: 585-589.
21. Haghshenas, A., Emam, Y., Ghadiri, H., Kazemeini, S.A. and Kamgar- Haghighi. A.A. 2013. Effect of mixed cropping of an early and a middle ripening wheat cultivar on mitigation of competition during post-anthesis moisture stress. Agric. Sci. Technol. 15: 491-503.
22. Afzali Harsini, S., Taghizadeh, M.S., Behpoori, A. and Dastfal, M. 2015. Effects of wheat cultivars row intercropping and nitrogen fertilizer on grain yield weed and crop tissue nitrogen content. Integrated weed management conference, Birjand, Iran.
23. Naseri, R., Fasihi, Kh., Poursiahbidi, M. M., Soleymanifard, A. and Mirzaei, A. 2013. The effect of nitrogen application rate and wild oat density on yield and yield components of Yavaros wheat cultivar. Agro. J. (Pajouhesh & Sazandegi). 98: 67-76. (In Persian with English abstract)
24. Eftekhari, A., Shriani Rad, A.H., Rezai, A.M., Salehian, H., Ardakani. M.R. 2005. Determining of critical period of weeds control in Soybean (*Glaycine max* L.) in Sari region. Iranian J. Agric. Sci. 7: 347-364. (In Persian with English abstract)
25. Eghtedari-Naeini, A. and Ghadiri, H. 2000. Determination the critical period of weed control in seed corn (*Zea mays*) in Bajgah and Kushkak Fars region. Agric. Sci. Techno. Nat. Res. 4: 85-92.
26. Hosseini, P., Rahimian Mashhadi, H. and Alizadeh, H. 2011. Competition of red root pigweed (*Amaranthus retroflexus*) with two soybean (*Glysine max*) cultivars under sole and intercropping systems. Know Weeds J. 7: 13-24. (In Persian with English Abstract)
27. Pazouki-Troudi, M. 2008. Determination of critical period of weed control in wheat In Mazandaran province (Sari region). Master Thesis, Sari, Mazandaran, Iran. (In Persian with English abstract)
28. Bahrami, S.H., Zolfaghari, M. and Kiani, B. 2017. Investigation of ion effect in intercropping of wheat cultivars and evaluation of land equity ratio (LER) and total relative yield index (RYT). Global Research in Agricultural Sciences Conference, Natural Resources and Environment, Gorgan, Iran.
29. Afzali Harsini, S. 2014. Effects of genetic diversity and nitrogen fertilizers on weed competition in wheat crop system. Master Thesis, College of Agriculture and Natural Resources, Shiraz University, Iran.