University of Guilan
Faculty of Agricultural Sciences

Cereal Research
Vol. 12, No. 1, Spring 2022 (63-77)
doi: 10.22124/CR.2022.22469.1729
pISSN: 2252-0163 eISSN: 2538-6115

RESEARCH PAPER OPEN ACCESS

Agro-ecological evaluation of the effect of sesame plant residue management and chemical control of weeds on wheat yield and weed population in sesame-wheat cultivation pattern in Khuzestan

Malek Mazbani Nasr[1], Ali Monsefi[2*] and Payman Hassibi[3]

1. Graduate M.Sc. Student, Department of Plant Production and Genetic Engineering, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
2. Assistant Professor, Department of Plant Production and Genetic Engineering, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran (*Corresponding author: a.monsefi@scu.ac.ir)
3. Associate Professor, Department of Plant Production and Genetic Engineering, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

doi: 10.22124/CR.2022.22469.1729

Comprehensive abstract

Introduction

The competition of weeds with crop plants in agricultural ecosystems is one of the most important biological stresses, which causes a high decrease in yield, so their control can have a great effect on increasing crop production. A high population of weeds, especially in the early stages of wheat growth, which have a strong competition for nutrition resources, can reduce the tillering of wheat. The research conducted in the field of plant residue management and chemical control of weeds shows that each of the residue management methods affects the soil and the quantitative and qualitative yield of the next crops. Therefore, considering the direct effect of plant residue management and chemical control of weeds on grain yield of crop plants, especially in double cropping system, this research was conducted to investigate the effect of sesame residue management and chemical control of weeds on weeds population, and wheat yield and yield components.

Materials and methods

To investigate the effect of sesame residues and weed control on wheat yield and weed population, a research was conducted in split-plot based on randomized complete block design with three replications in the research farm of Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran, in the crop year 2019-2019. Residue management at three levels (returning or mixing plant residues with soil, burning residue and removing all residues from the soil) were considered as the main plots and weed control at four levels (chemical control with Metribozin, Atlantis and 2,4-D+MCPA herbicides as post-emergence, and without weeds control as check) as sub-plots, and the studied wheat variety was Mehregan. The traits studied in this research included the number and type of weed species and wheat grain yield and yield components.

Research findings

The results of this research on the number of weeds showed that the highest number of narrow- and broad-leaved weeds was related to the removing plant residues and without weed control treatment. Regarding the wheat yield components, the observations of this experiment showed that the highest number of grains per spike with an average of 49.1 was related to the returning plant residues with the use of Metribuzin (48.7) and Atlantis (49.2) herbicides. The highest wheat grain yield with an average of 4.15 and 4.89 tons/ha was obtained from the treatments of returning plant residues and controlling weeds with Metribuzin herbicide, respectively, and the lowest grain yield (1.85 ton/ha) was recorded

for no weed control. The results of this experiment showed that the weeds were effectively controlled by the post emergence application of Atlantis and Metribuzin, respectively.

Conclusion

The results of this experiment showed the effectiveness of weed biomass and wheat grain yield in the incorporated sesame residues and weed control treatments. Decrease in the weed population due to the use of chemical herbicides and plant residue management can be attributed to the difference in the biomass of the wheat and weeds in the experimental treatments. Incorporating the plant residues with the soil increased wheat yield components, especially the number of grains per spike, and increased the grain yield and wheat harvest index.

Keywords: Chemical control, Crop residue, Wheat, Yield, Weed population

Received: December 5, 2021 Accepted: April 16, 2022

Cite this article:

Mazbani Nasr, M., Monsefi, A. and Hassibi, P. 2022. Agro-ecological evaluation of the effect of sesame plant residue management and chemical control of weeds on wheat yield and weed population in sesame-wheat cultivation pattern in Khuzestan. **Cereal Research** 12 (1): 63-77.

تحقیقات غلات
دوره دوازدهم، شماره اول، بهار ۱۴۰۱ (۷۷-۶۳)
doi: 10.22124/CR.2022.22469.1729
دانشگاه گیلان
دانشکده علوم کشاورزی
مقاله پژوهشی
دسترسی آزاد

ارزیابی اگرواکولوژیک تأثیر مدیریت بقایای گیاهی کنجد و مهار شیمیایی علف‌های هرز بر عملکرد گندم و تراکم علف‌های هرز در الگوی کشت کنجد- گندم در خوزستان

مالک مزبانی نصر[۱]، علی منصفی[۲*] و پیمان حسیبی[۳]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
۲- استادیار، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران (* نویسنده مسئول: a.monsefi@scu.ac.ir)
۳- دانشیار، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

چکیده جامع

مقدمه: رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی در اکوسیستم‌های زراعی یکی از تنش‌های بیولوژیک مهم به شمار می‌رود که سبب کاهش شدید عملکرد می‌شود و کنترل آن‌ها می‌تواند تأثیر زیادی در افزایش تولید گیاه زراعی داشته باشد. جمعیت بالای علف‌های هرز به‌ویژه در مراحل اولیه رشد گندم که رقابت شدیدی جهت کسب منابع غذایی دارند، می‌توانند موجب کاهش پنجه‌زنی گندم شوند. تحقیقات انجام شده در زمینه مدیریت بقایای گیاهی و کنترل شیمیایی علف‌های هرز نشان می‌دهد که هر یک از روش‌های مدیریت بقایای‌گیاهی با تأثیر بر خاک، سبب تأثیرگذاری بر عملکرد کمی و کیفی گیاهان زراعی بعدی می‌شوند. بنابراین با توجه به تأثیر مستقیم مدیریت بقایای‌گیاهی و کنترل شیمیایی علف‌های هرز بر عملکرد گیاهان زراعی به‌ویژه در سیستم کشت دوگانه، این تحقیق به‌منظور بررسی تأثیر مدیریت بقایای‌گیاهی کنجد و کنترل شیمیایی علف‌های‌هرز بر جمعیت علف‌های‌هرز، عملکرد و اجزای عملکرد گندم انجام شد.

مواد و روش‌ها: به‌منظور بررسی تأثیر بقایای کنجد و مهار علف‌های هرز بر عملکرد گندم و جمعیت علف‌های هرز، پژوهشی به صورت کرت‌های یک‌بار خرد شده، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی۱۴۰۰-۱۳۹۹ در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز اجرا شد. مدیریت بقایای گیاهی در سه سطح (مخلوط‌کردن بقایای گیاهی با خاک، آتش‌زدن بقایا و خارج‌کردن تمام بقایا از خاک) به‌عنوان کرت‌های اصلی و مهار علف‌های هرز در چهار سطح (کنترل شیمیایی با علف‌کش‌های متری‌بوزین، آتلانتیس و 2,4-D+MCPA به‌صورت پس‌رویشی و عدم کنترل علف‌های هرز به‌عنوان شاهد) به‌عنوان کرت‌های فرعی در نظر گرفته شدند و رقم گندم نیز رقم مهرگان بود. صفات مورد مطالعه در این تحقیق شامل تعداد و نوع گونه‌های علف‌های هرز و عملکرد و اجزای عملکرد گندم بودند.

یافته‌های تحقیق: نتایج حاصل از این تحقیق در مورد تعداد علف‌های هرز نشان داد که بیش‌ترین تعداد علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ مربوط به تیمار خارج‌کردن بقایای گیاهی در شرایط عدم کنترل علف‌های‌هرز بود. در بررسی اجزای عملکرد دانه گندم نیز مشاهدات این آزمایش نشان داد که بیش‌ترین تعداد دانه در سنبله با میانگین ۴۹/۱ دانه مربوط به روش برگرداندن بقایای گیاهی با کاربرد علف‌کش‌های متری‌بوزین (۴۸/۷) و آتلانتیس (۴۹/۲) بود. بیش‌ترین عملکرد دانه گندم از تیمارهای برگرداندن بقایای‌گیاهی و مهار علف‌های هرز با علف‌کش متری‌بوزین به‌ترتیب با میانگین ۴/۱۵ و ۴/۸۹ تن در

هکتار به‌دست آمد. در مجموع، نتایج این آزمایش نشان داد که با کاربرد علف‌کش‌های شیمیایی آتلانتیس و سپس متری‌بوزین به صورت پس‌رویشی به‌طور موثری می‌توان علف‌های هرز مزرعه را کنترل کرد.

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی نتایج این آزمایش، تأثیرپذیری زیست‌توده علف‌های هرز و عملکرد دانه گندم را در تیمارهای مخلوط‌کردن بقایای کنجد و کنترل علف‌های هرز نشان داد. کاهش جمعیت علف‌های هرز در اثر کاربرد علف‌کش‌های شیمیایی و مدیریت بقایای‌گیاهی را می‌توان به تفاوت زیست‌توده گیاه زراعی و علف‌های هرز در تیمارهای آزمایشی نسبت داد. مخلوط کردن بقایا با خاک، موجب افزایش اجزای عملکرد دانه گندم به‌ویژه تعداد دانه در سنبله شد و از این طریق، عملکرد دانه و شاخص برداشت گندم را افزایش داد.

واژه‌های کلیدی: بقایای گیاهی، گندم، عملکرد، علف‌های هرز، مدیریت شیمیایی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۲۷

نحوه استناد به این مقاله:

مزبانی نصر، مالک، منصفی، علی و حسیبی، پیمان. ۱۴۰۱. ارزیابی اگرواکولوژیک تأثیر مدیریت بقایای گیاهی کنجد و مهار شیمیایی علف‌های هرز بر عملکرد گندم و تراکم علف‌های هرز در الگوی کشت کنجد- گندم در خوزستان. **تحقیقات غلات** ۱۲ (۱): ۷۷-۶۳.

مقدمه

افزایش مکانیزاسیون در کشاورزی، به‌ویژه استفاده از کمباین در ایران و مهم‌تر از آن در استان خوزستان و عدم استفاده سنتی از بقایای گیاهی برای مصارف خانگی و صنعتی از عوامل اصلی سوزاندن اجباری بقایا توسط کشاورزان است. این امر موجب تغییر رویکرد محققین به مدیریت پسماند گیاهی (بقایا) شده است. سوزاندن بقایای گیاهی یک پدیده جهانی است که بسیاری از کشورها عضوی از این به اصطلاح تهدید جهانی هستند (ICFA, 2020). اگرچه سوزاندن بقایای گیاهی ممکن است فواید کوتاه مدتی داشته باشد، اما به صورت آهسته و پیوسته بر سلامت خاک تأثیر منفی می‌گذارد و در نهایت منجر به کاهش بهره‌وری خاک می‌شود، به‌طوری‌که حتی برای جبران این کاهش، افزایش مصرف کودهای معدنی هم نمی‌تواند بر آن غلبه کند. ظهور علف‌های هرز عامل اصلی محدودیت در سیستم‌های مبتنی بر کشاورزی حفاظتی است (Monsefi *et al*., 2016). تغییر در محیط خاک باعث طغیان یا مهار جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز و خروج آن‌ها در فواصل کشت می‌شود. هر گونه کاهش در شدت یا دفعات خاک‌ورزی می‌تواند بر افزایش و یا کاهش این آلودگی اثرگذار باشد (Sharma and Singh, 2014).

علف‌کش‌ها جزء جدایی‌ناپذیر مدیریت علف‌های هرز در کشاورزی پایدار هستند که به خاطر ارزان‌تر بودن آن نسبت به روش‌های سنتی از جمله وجین، انعطاف‌پذیری را در مدیریت مهار علف‌های‌هرز فراهم می‌کند (Chauhan *et al*. 2012). از آنجا که در مزارع گندم عملیات وجین معمول نیست و روش‌های مکانیکی مبارزه با علف‌های هرز نیز کارایی مشخص برای کنترل برخی از گونه‌ها را ندارند، بنابراین برای مدیریت علف‌های هرز بهتر است از روش‌های پیش‌گیری زراعی و شیمیایی استفاده کرد. تحت برخی شرایط، علف‌کش‌ها می‌توانند از طریق شستشو یا رواناب سطحی از جایی به جای دیگر منتقل شوند و آب‌های زیرزمینی یا منابع آب‌های سطحی دوردست را آلوده کنند. به‌طور کلی، شرایطی که باعث انتقال این سموم می‌شود، شامل استفاده بی‌رویه علف‌کش‌ها و خاک‌هایی با ظرفیت محدود برای جذب یا نگهداری علف‌کش‌ها است. خواص علف‌کش که احتمال انتقال را افزایش می‌دهد، شامل ماندگاری (مقاومت در برابر تخریب مولکولی) و حلالیت زیاد در آب است.

گندم یکی از مهم‌ترین محصولات زراعی است که به جهت سطح زیرکشت و ارزش غذائی دارای اهمیت ویژه‌ای است. براساس گزارش سازمان خوار و بار جهانی (FAO, 2020)، میزان تولید جهانی گندم حدود ۷۷۴ میلیون تن است که از این میزان، سهم ایران حدود ۱۴/۵میلیون تن برآورد شده است. در بین استان‌های ایران نیز بر اساس آمار وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۹-۱۴۰۰) استان خوزستان با سطح زیرکشت حدود ۷۴۶ هزار هکتار در رده اول تولید این محصول قرار دارد. با توجه به نیاز به تشدید پایداری در تولید محصولات کشاورزی، شناسایی مناطقی با بیش‌ترین پتانسیل جهت عرضه مواد غذایی به دو دلیل مهم است. نخست اینکه، تجزیه و تحلیل خلاء عملکرد منتج به ارائه زیربنایی برای شناسایی مهم‌ترین عوامل گیاهی، خاکی و مدیریتی محدود کننده عملکردهای فعلی در مزارع و روش‌های بهبودیافته‌ای برای بستن شکاف تولید خواهد شد. دوم، امکان اولویت‌بندی مؤثر تحقیق، توسعه و مداخلات را فراهم می‌آورد. در استان خوزستان نیز از دیرباز روش‌هایی چون سوزاندن بقایای گیاهی، باقی گذاشتن بقایا بر سطح خاک (مالچ گیاهی)، جمع‌آوری بقایا از سطح مزرعه و مخلوط کردن بقایا در خاک جهت مدیریت بقایای‌گیاهی مورد توجه بوده است (NorAftab *et al*., 2021a). امروزه کاربرد بقایای گیاهی (مالچ‌های گیاهی) اهمیت زیادی در توسعه و گسترش سیستم‌های کشاورزی پایدار دارد. بقایای گیاهی علاوه بر تأثیری که روی خاک دارند می‌توانند بر جوانه‌زنی، بقا، رشد و توانایی رقابتی علف‌های هرز و گیاهان زراعی نیز مؤثر باشند. بقایای گیاهی با تأثیر بر مقدار نیترات خاک، تعدیل دمای خاک، ممانعت از نفوذ نور و مقدار رطوبت خاک، می‌توانند رشد و نمو علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار دهند. همچنین این عامل می‌تواند باعث کاهش میزان مصرف علف‌کش‌ها در کشت‌های مهم منطقه شود (NorAftab *et al*., 2021b). از طرف دیگر رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی در اکوسیستم‌های زراعی یکی از تنش‌های زیستی مهم به‌شمار می‌رود که سبب کاهش شدید عملکرد می‌شود و کنترل آن‌ها می‌تواند تأثیر زیادی در افزایش تولید گیاه زراعی داشته باشد (Mirzajani *et al*., 2019).

جمعیت بالای علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد گندم که رقابت شدیدی جهت کسب منابع غذایی دارند، می‌توانند موجب کاهش پنجه‌زنی گندم شوند (Atariyan and Rashed Mohasel, 2002). مالکیان و غدیری (Malekian and Ghadiri, 2016) در بررسی اثر علف‌کش‌های مختلف بر علف‌های هرز گندم گزارش دادند که علف‌کش آپیروس و آتلانتیس با مقادیر مصرفی مختلف به‌ترتیب ۷۹ و ۶۷ درصد از وزن خشک علف‌های هرز را کاهش دادند که این میزان کاهش نسبت به علف‌کش توتال به‌ترتیب ۱۷ و۳۰ درصد کم‌تر بود. در بررسی سطوح مختلف کاربرد علف‌کش متری‌بوزین بر علف‌های هرز به میزان ۶۰۰ گرم در هکتار، ضمن کاهش وزن خشک علف‌های هرز، گیاه زراعی نیز از عملکرد بسیار خوبی برخوردار بود (Naqshbandi *et al*., 2008; NorAftab *et al*., 2021b).

با توجه به تحقیقات انجام شده در بحث مدیریت بقایای گیاهی و کنترل شیمیایی علف‌های هرز، هر یک از این روش‌های مدیریت بقایای‌گیاهی با تأثیر بر خاک سبب تأثیرگذاری بر عملکرد کمی و کیفی گیاهان زراعی بعدی می‌شوند. با توجه به تأثیر مستقیم مدیریت بقایای‌گیاهی و کنترل شیمیایی علف‌های هرز بر عملکرد گیاهان زراعی به‌ویژه در سیستم کشت دوگانه، این تحقیق به‌منظور بررسی تأثیر مدیریت بقایای گیاهی کنجد و کنترل شیمیایی علف‌های هرز بر جمعیت علف‌های هرز و عملکرد و اجزای عملکرد گندم انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در مزرعه آموزشی پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز واقع در جنوب غربی اهواز با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۴۱ دقیقه شرقی با ارتفاع ۲۲ متر از سطح دریا اجرا شد. تهیه و آماده‌سازی زمین در اوایل آبان ماه انجام شد. قبل از کشت، نمونه‌برداری از خاک جهت انجام آزمون خاک صورت گرفت و نیاز کودی خاک برآورد شد (جدول ۱). براساس نتایج آزمون خاک مقادیر ۲۵۰ کیلوگرم اوره (۴۶٪ نیتروژن) در سه مرحله (یک سوم هنگام کاشت، یک سوم اوایل پنجه‌زنی و یک سوم ابتدای ساقه رفتن به صورت سرک)، ۶۰ کیلوگرم سوپرفسفات‌تریپل (۴۶٪ اکسید فسفر) و سولفات پتاسیم (۵۲٪ پتاسیم) به صورت پایه به خاک اضافه شد.

طرح آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. عامل‌های آزمایشی شامل مدیریت بقایای کنجد در سه سطح به‌عنوان کرت‌های اصلی و مهار علف‌های هرز در چهار سطح به‌عنوان کرت‌های فرعی بودند. مدیریت بقایا شامل مخلوط‌کردن بقایای کنجد در خاک، آتش زدن بقایای کنجد و خارج کردن بقایای کنجد، و مهار علف‌های هرز شامل شاهد، علف‌کش 2,4-D+MCPA (علف‌کش هورمونی، سیستمیک، انتخابی، بازدارنده رشد، ماده مؤثر ۶۷۵ گرم در لیتر) به‌میزان ۱۰۱۲ گرم ماده مؤثر در هکتار ۳۰ روز بعد از کاشت به صورت پس‌رویشی، آتلانتیس (مزوسولفورون ۱۰ گرم در لیتر + یدوسولفورون ۲ گرم در لیتر +۳۰ گرم در کیلوگرم مفن‌پایردی‌اتیل) به‌میزان ۱۵ گرم ماده مؤثره در هکتار مزوسولفورون + ۳ گرم ماده مؤثر در هکتار یدوسولفورون + ۴۵ گرم در هکتار مفن‌پایردی‌اتیل) ۳۰ روز بعد از کاشت به صورت پس‌رویشی و متری‌بوزین (سنکور WP 70%) ۱۴۰ گرم ماده مؤثر در هکتار ۲۰ روز بعد از کاشت به‌صورت پس‌رویشی بود. رقم گندم مورد مطالعه در این پژوهش رقم مهرگان بود که ویژه اقلیم گرم جنوب از خزانه بین‌المللی مربوط به مرکز تحقیقات بین‌المللی ذرت و گندم (CIMMYT) انتخاب شده و در سال زراعی ۱۳۷۸ در کرج مورد ارزیابی مقدماتی و تکثیر بذر قرار گرفته است.

جدول ۱- برخی از ویژگی‌های شیمیایی خاک مزرعه آزمایشی

Table 1. Some of chemical properties of the experimental soil

Organic carbon (%)	Electrical conductivity ($dS.m^{-1}$)	pH	K	P	N
0.55	2.27	7.74	169.6	7.4	0.24

با توجه به متفاوت بودن روش‌های خاک‌ورزی، آماده‌سازی زمین برای هر تیمار بر اساس مدیریت بقایای‌گیاهی، سوزاندن بقایای کنجد (گاوآهن برگردان‌دار + دیسک)، مخلوط کردن بقایای کنجد (دیسک + رتیواتور) و خارج کردن بقایای کنجد (چیزل پنجه غازی + گاوآهن برگردان‌دار + دیسک) انجام شد. عملیات کاشت توسط دستگاه خطی‌کار برزگر همدان با فاصله بین ردیف ۱۵ سانتی‌متر در تاریخ ۸ آذر ماه صورت پذیرفت. در ابتدا، کاشت در کرت‌های اصلی (مدیریت بقایای کنجد) به‌طول ۲۲ متر و عرض ۳ متر انجام شد و پس از آن، با مشخص کردن ابعاد کرت‌های فرعی (۴ متر طول، ۳ متر عرض و فاصله ۱/۵ متر بین کرت‌ها)، تیمارهای مهار علف‌های هرز به‌وسیله سمپاش شارژی اکتیو مدل AC1020LE با نازل بادبزنی بر اساس طرح آزمایشی (متری‌بوزین ۲۰ روز بعد از کاشت و دیگر علف‌کش‌های پس‌رویشی ۳۰ روز بعد از کاشت) اعمال شد. سبز شدن مزرعه با انجام یک‌بار آبیاری و با استفاده از آب باران (۴ روز بعد از کاشت) صورت گرفت.

تعداد و نوع گونه‌های علف هرز در طول دوره رشد گندم در بازه زمانی هر ۳۰ روز بعد از کاشت، با استفاده از کوادرات ۰/۵ ×۰/۵ مترمربع نمونه‌برداری و محاسبه شد. از رابطه $\sqrt{x+0.5}$ جهت نرمال کردن داده‌های مربوط به تراکم علف‌های هرز استفاده شد.

جهت تعیین اجزای عملکرد گندم در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک (۱۵ فروردین ماه سال ۱۴۰۰)، از هر کرت تعداد ۱۰ بوته انتخاب و تعداد سنبله در هر مترمربع مشخص و شمارش شد. سپس ۱۰ ساقه اصلی از هر کرت برداشت و به آزمایشگاه منتقل شد و تعداد دانه در هر سنبله و وزن هزار دانه (با استفاده از دستگاه شمارشگر دیجیتال بذر مدل Numigral I Chopin France ساخت کشور فرانسه) محاسبه شد. در مرحله رسیدگی زراعی (۲۹ فروردین سال ۱۴۰۰) با استفاده از کوادرات ۳×۲ متر، محصول موجود در شش مترمربع، کف‌بر و به آزمایشگاه منتقل شد. نمونه‌های گیاهی توزین و سپس به‌مدت ۷۲ ساعت در آون در دمای ۷۰ درجه سلسیوس خشک و بلافاصله توزین مجدد صورت گرفت. عملکرد زیست‌توده در رطوبت ۱۵ درصد محاسبه شد. عملکرد دانه در رطوبت ۱۳ درصد نیز پس از کوبیدن بوته‌های گندم به‌دست آمد. با اندازه‌گیری عملکرد دانه و عملکرد زیست‌توده در واحد سطح، شاخص برداشت نیز از نسبت آنها محاسبه شد.

تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۴ و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ

بررسی نتایج تجزیه واریانس تعداد علف‌های هرز باریک برگ در مرحله ۳۰، ۶۰ و ۹۰ روز پس از کاشت نشان داد که تعداد علف‌های هرز باریک‌برگ تحت تأثیر اثرات مدیریت بقایای گیاهی و روش‌های مهار شیمیایی علف‌های هرز قرار گرفت. در مقابل در مرحله ۹۰ روز پس از کاشت، تعداد علف‌های هرز باریک‌برگ به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر برهمکنش تیمارهای مدیریت بقایای گیاهی و روش‌های مهار شیمیایی علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۲). در بررسی نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی فاکتورهای آزمایشی در مرحله ۳۰ و ۶۰ روز پس از کاشت به‌ترتیب مشاهده شد که در بین روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز، بیش‌ترین تعداد علف‌های هرز باریک‌برگ مربوط به تیمار خارج کردن بقایای گیاهی با میانگین ۴/۴۳ و ۴/۶۶ علف هرز در مترمربع بود که نسبت به دو روش دیگر برتری آماری معنی‌داری داشت. مقایسه میانگین تعداد علف‌های هرز باریک‌برگ در دو مرحله ۳۰ و ۶۰ روز پس از کاشت نیز به‌ترتیب نشان داد که در بین روش‌های مختلف مهار شیمیایی علف‌های هرز، بیش‌ترین تعداد علف‌های هرز باریک‌برگ در شرایط بدون مهار (۴/۴۱ و ۵/۲۶ علف هرز باریک‌برگ) مشاهده شد که برتری آماری معنی‌داری نسبت به سایر تیمارهای مهار علف هرز داشت، اما در مقابل بین روش برگرداندن و خارج‌کردن بقایا اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج برهمکنش فاکتورهای آزمایشی از نظر تعداد علف‌های‌هرز در مرحله ۹۰ روز پس از کاشت نشان داد که بیش‌ترین تعداد علف‌های هرز باریک‌برگ مربوط به تیمار بدون مهار علف‌های هرز در شرایط سوزاندن بقایای گیاهی با میانگین ۸/۵۷ علف هرز باریک‌برگ بود. در مقابل، کم‌ترین تعداد علف‌های هرز باریک‌برگ مربوط به تیمار کاربرد متری‌بوزین و آتلانتس در دو شرایط برگرداندن بقایا و خارج کردن بقایا بود (شکل ۱).

تهرانی و همکاران (Tehrani *et al*., 2011) در بررسی اثر مدیریت بقایای گیاهی بر پویایی جمعیت علف‌های هرز در کلزا، گزارش دادند که روش سوزاندن با ۱۴/۲ بوته در مترمربع بیش‌ترین تعداد علف هرز و روش مخلوط‌کردن بقایای گیاهی با تولید ۷/۲ بوته در مترمربع کم‌ترین تراکم علف‌های هرز را داشت. می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً تراکم بیش‌تر علف‌های هرز باریک‌برگ در روش سوزاندن به جهت تحریک جوانه‌زنی و شکستن خواب بذر علف‌های هرز باشد. رضایی و همکاران (Rezaei *et al*., 2021) نیز در بررسی تأثیر انواع روش‌های مدیریتی مهار علف‌های هرز در مزراع نیشکر گزارش دادند که با کاربرد علف‌کش شیمیایی، به‌دلیل مهار علف‌های هرز و کاهش تراکم آنها، گیاه فرصت مناسبی برای رشد و تغذیه کافی از منابع کودی را داشت و در نتیجه رشد و عملکرد آن افزایش یافت.

تعداد علف‌های هرز پهن‌برگ تحت تأثیر اثرات مدیریت بقایای گیاهی و روش‌های مهار شیمیایی علف‌های هرز در مراحل رشدی ۳۰، ۶۰ و ۹۰ روز بعد از کاشت قرار گرفت. در مرحله۳۰ روز پس از کاشت، تعداد علف‌های هرز پهن‌برگ به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر برهمکنش تیمارهای مدیریت بقایای گیاهی و روش‌های مهار شیمیایی علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۲). در مرحله ۶۰ روز پس از کاشت نیز اثرات مدیریت بقایای گیاهی و روش‌های مهار شیمیایی علف‌های هرز نیز بر جمعیت علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ معنی‌دار بود، اما برهمکنش این دو عامل تاثیر معنی‌داری بر تعداد هر دو نوع علف‌های هرز پهن و باریک‌برگ نداشت. مقایسه تعداد علف‌های‌هرز پهن‌برگ در هر سه مرحله رشدی پس از کاشت در روش‌های مختلف مهار شیمیایی علف‌های هرز نشان داد که بیش‌ترین تعداد علف‌های هرز پهن‌برگ در شرایط بدون مهار (به‌ترتیب ۴/۴، ۴/۶۷ و ۵/۴۳ علف هرز پهن‌برگ) مشاهده شد که برتری آماری معنی‌داری نسبت به سایر تیمارهای مهار علف‌های‌هرز داشت. نتایج برهمکنش فاکتورهای آزمایشی از نظر تعداد علف‌های هرز پهن‌برگ در مرحله ۹۰ روز پس از کاشت نشان داد که بیش‌ترین تعداد علف‌های هرز پهن‌برگ مربوط به تیمار بدون مهار علف‌های هرز در شرایط سوزاندن بقایای گیاهی با میانگین ۴/۵۷ علف هرز پهن‌برگ در مترمربع بود (شکل ۱). در بررسی جمعیت علف‌های هرز با اعمال مدیریت بقایای گیاهی به‌صورت مالچ کلشی و سوزاندن بقایا درگندم، روش سوزاندن با ۱۱/۲ بوته در مترمربع بیش‌ترین تعداد علف هرز و روش مالچ کلشی با تولید ۴/۲ بوته در مترمربع کم‌ترین تراکم علف‌های هرز را داشت (NorAftab *et al*., 2021a). با توجه به نتایج حاصل می‌توان بیان کرد که تأثیر انواع روش‌های مدیریتی مهار علف‌های هرز (استفاده از علف‌کش متری‌بوزین و آتلانتیس) در خارج کردن و یا اختلاط بقایای گیاهی باعث کنترل بهتر هر دو گونه علف‌های هرز تحت شرایط سوزاندن نسبت به علف‌کش 2, 4-D+MCPA شد که این امر بستگی به رقابت گندم با علف‌های هرز در مراحل ابتدایی رشد دارد.

اجزای عملکرد

تعداد سنبله در متر مربع

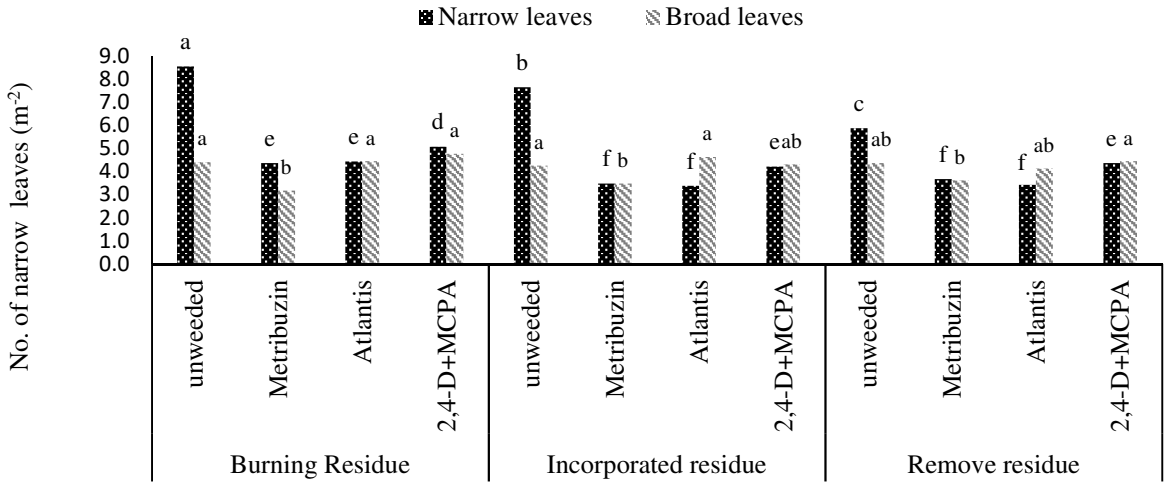
صفت تعداد سنبله در متر مربع تحت تأثیر اثرات اصلی مدیریت بقایای گیاهی و روش‌های مهار علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۳). بررسی اثرات اصلی فاکتورهای آزمایشی نشان داد که در بین مدیریت بقایای گیاهی، بیش‌ترین تعداد سنبله در مترمربع مربوط به روش برگرداندن بقایای گیاهی به خاک (۲۶۶/۱ سنبله در مترمربع) بود که از این نظر نسبت به روش خارج کردن بقایای گیاهی اختلاف آماری معنی‌داری نداشت (جدول ۴). بررسی مقایسه میانگین اثرات اصلی روش‌های مختلف مهار علف‌های هرز نشان داد که بین سطوح تیماری کاربرد علف‌کش متری‌بوزین (۲۶۳/۲ سنبله در مترمربع)، علف‌کش آتلانتیس (۲۶۵/۷ سنبله در مترمربع) و کاربرد 2,4-D+MCPA (۲۶۴/۷ سنبله در مترمربع) اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد، اما نسبت به تیمار بدون مهار علف‌های هرز برتری معنی‌داری داشتند (جدول ۴). نقیب ساداتی و همکاران (Naqib Sadati *et al*., 2020) نیز گزارش کردند که بالاترین تعداد سنبله در متر مربع در تیمارهای وجین دستی و علف‌کش آتلانتیس مشاهده شد. با توجه به اینکه کاهش تعداد سنبله در متر مربع یکی از مهم‌ترین تأثیرات منفی رقابت علف‌های هرز با گندم می‌باشد، عموماً بالاترین تعداد سنبله در مترمربع در تیمارهایی مشاهده می‌شود که بیش‌ترین مهار علف‌های هرز را داشته باشند (Sharifi *et al*., 2015).

جدول ۲- تجزیه واریانس جمعیت علف‌های هرز در مراحل مختلف رشدی تحت تأثیر تیمارهای بقایای گیاهی و مدیریت علف‌های هرز

Table 2. Analysis of variance of weed population at 30, 60 and 90 days of growth of wheat as influenced by crop residue and weed management practices

Source of variation	df	Narrow-leaves			Broad-leaves		
		30 DAS	60 DAS	90 DAS	30 DAS	60 DAS	90 DAS
Replication	2	0.016	0.023	0.10	0.491	0.175	0.003
Residue management (A)	2	1.30^{**}	1.30^{**}	5.20^{**}	0.01^{ns}	0.765^{**}	0.171^{ns}
Error (a)	4	0.009	0.050	0.15	0.085	0.058	0.074
Weed management (B)	3	0.707^{**}	4.00^{**}	25.9^{**}	2.27^{**}	2.664^{**}	14.49^{**}
A × B	6	0.046^{ns}	0.045^{ns}	0.91^{**}	0.17^{**}	0.052^{ns}	0.192^{ns}
Error (b)	18	0.027	0.089	0.086	0.035	0.128	0.125
CV (%)		4.09	6.69	6.03	4.69	9.26	10.03

^{ns} and **: Not-significant and significant at 1% probability level, respectively.



شکل ۱- تعداد علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ در ۹۰ روز بعد از کاشت تحت تاثیر بقایای گیاهی و شیوه‌های مدیریت علف‌های هرز. تیمارهای دارای حروف مشابه، تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

Figure 1. Number of narrow and broad leave weeds (per m^2) at 90 days after sowing affected by crop residue and weed management methods. Treatments with the same letter are not significantly different at 5% probability level.

جدول ۳- تجزیه واریانس عملکرد و مؤلفه‌های عملکرد دانه گندم تحت تأثیر تیمارهای بقایای گیاهی و مدیریت علف‌های هرز

Table 3. Analysis of variance of grain yield and yield attributes of wheat as influenced by crop residue and weed management practices

Source of variation	df	No. of grain/spike	1000 grain weight	Spike length	No. of spike per m^2	Grain yield	Straw yield	Biological yield	Harvest index
Replication	2	0.58	0.19	0.010	72.02	0.051	0.030	0.13	2.88
Residue management (A)	2	33.6^{**}	1.62^{**}	2.82^{**}	333.7^{*}	0.812^{*}	0.616^{ns}	2.63^{ns}	16.3^{**}
Error (a)	4	1.66	0.079	0.009	46.5	0.081	0.229	0.57	0.59
Weed management (B)	3	47.2^{**}	68.5^{**}	1.19^{**}	331^{**}	16.9^{**}	5.08^{**}	40.32^{**}	466^{**}
A × B	6	1.87^{ns}	0.59^{*}	0.11^{**}	31.5^{ns}	0.12^{ns}	0.19^{*}	0.40^{*}	3.44^{ns}
Error (b)	18	1.56	0.17	0.025	17.1	6.25	0.07	0.12	3.14
C. V		2.64	2.1	2.62	2.57	5.80	6.64	5.97	5.64

تعداد دانه در سنبله

در بین روش‌های مدیریت بقایای گیاهی مشاهده شد که بیش‌ترین تعداد دانه در سنبله با میانگین ۴۹/۱ دانه مربوط به روش برگرداندن بقایای گیاهی بود که برتری معنی‌داری با دو روش مدیریت بقایای گیاهی داشت. در مقابل بین روش‌های سوزاندن بقایای گیاهی (۴۵/۷ دانه) و خارج‌کردن بقایا (۴۷/۲ دانه) اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۴). بیش‌ترین تعداد دانه در سنبله مربوط به تیمارهای کاربرد علف‌کش‌های متری‌بوزین (۴۸/۷ دانه در سنبله) و آتلانتیس (۴۹/۲ دانه در سنبله) بود که با وجود عدم اختلاف آماری معنی‌دار با یکدیگر، نسبت به سایر سطوح تیماری (شاهد و علفکش 2,4-D+MCPA) دارای میانگین بالاتری بودند. کاربرد تیمارهای علف‌کش‌های متری‌بوزین، آتلانتیس و 2,4-D+MCPA به‌ترتیب ۱۰، ۱۲ و ۷ درصد تعداد دانه در سنبله بیش‌تری نسبت به شرایط بدون مهار علف‌های هرز داشت (جدول ۴). جمعیت بالای علف‌های هرز با افزایش سایه‌اندازی و رقابت شدید با گیاه زراعی برای جذب منابع غذایی، موجب کاهش طول دوره رشد گیاه و در نهایت منجر به کاهش پنجه‌زنی، بلوغ و تولید سنبله می‌شوند (Rahpeyma and Madandoust, 2021). در این راستا محمددوست چمن‌آباد و همکاران (Mohammaddoust Chamanabad *et al*., 2013) در بررسی تأثیر تداخل علف‌های هرز بر عملکرد و برخی از اجزای عملکرد پنج رقم گندم گزارش دادند که تداخل علف‌های هرز بر وزن هزار دانه، تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله، عملکرد زیستی و عملکرد دانه ارقام گندم معنی‌دار بود و هر یک از مولفه‌های مورد مطالعه ارقام گندم را کاهش داد، به‌طوری که حضور علف‌های هرز منجر به کاهش ۵۰ درصدی عملکرد دانه گندم شد. بالاترین تعداد دانه در سنبله در کشت گندم از کاربرد بقایای گیاهی گندم حاصل شد. بقایای گیاه از طریق بهبود میزان رطوبت خاک، مواد آلی و کاهش رقابت با علف‌های‌هرز می‌تواند بر میزان فتوسنتز گیاه تأثیر گذاشته و از این طریق سهم مواد فتوسنتزی اختصاص یافته به دانه مؤثر بوده و وزن دانه را تغییر دهد (Sadeghi and Kazemini, 2011).

طول سنبله

بیش‌ترین میانگین طول سنبله ۱۰/۸۳ سانتی‌متر مربوط به کاربرد علف‌کش آتلانتیس در شرایط برگرداندن بقایای گیاهی به خاک بود که نسبت به سایر سطوح تیماری برتری معنی‌داری داشت. در مقابل، کم‌ترین میانگین طول سنبله در تیمارهای بدون مهار علف‌های هرز تحت شرایط سوزاندن بقایای گیاهی و خارج کردن بقایای گیاهی (به‌ترتیب با ۹ و ۹/۲۳ سانتی‌متر) مشاهده شد. بقایای گیاهی کنجد از طریق فراهم کردن شرایط مناسب برای رشد پوشش گیاهی، موجب افزایش شاخص و دوام سطح برگ گیاه زراعی شده و در نهایت، سبب افزایش تولید مواد فتوسنتزی و تولید بوته‌هایی با ارتفاع، قطر، تعداد برگ بیش‌تر و سنبله بلندتر و قطورتر خواهد شد. این نتایج با یافته‌های تحقیقاتی نورآفتاب و همکاران (NorAftab *et al*., 2021a) و راه‌پیما و مدن‌دوست (Rahpeyma and Madandoust, 2021) همخوانی داشت.

جدول ۴- مقایسه میانگین اجزای عملکرد گندم تحت تأثیر تیمارهای بقایای گیاهی و مدیریت علف‌های هرز

Table 4. Comparison of means of the wheat grain yield components affected by crop residue and weed management methods

Treatment	No. of grains/spike	1000-grain weight (g)	Spike length (cm)	No. of spike/m^2
Crop residue management				
Burning residue	45.75b	43.42b	9.31b	255.8b
Incorporate residue	49.08a	43.99a	10.28a	266.1a
Remove residue	47.17b	43.32b	9.72ab	262.8ab
Weed management				
Unweeded	44.11c	39.45b	9.24c	252.6b
Metribuzine	48.67a	44.99a	9.89b	263.2a
Atlantis	49.22a	45.12a	10.69a	265.7a
2,4-D+MCPA	47.33b	44.75a	9.84b	264.7a

وزن هزار دانه

بررسی برهمکنش مدیریت بقایای گیاهی و روش‌های کنترل شیمیایی علف‌های هرز نشان داد که سطوح تیماری کاربرد علف‌کش آتلانتیس و کاربرد 2,4-D+MCPA در شرایط برگرداندن بقایای گیاهی (به‌ترتیب با مقادیر ۴۵/۵ و ۴۵/۴ گرم)، علف‌کش آتلانتیس در شرایط سوزاندن بقایای گیاهی با میانگین ۴۴/۸۳ گرم، و تیمارهای متری‌بوزین و آتلانتیس در شرایط خارج کردن بقایای گیاهی (به‌ترتیب با مقادیر ۴۵/۲ و ۴۵/۱ گرم) دارای میانگین وزن هزار دانه بالاتری نسبت به سایر سطوح تیماری بودند و البته از این نظر با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌داری نداشتند. کم‌ترین میزان وزن هزار دانه نیز مربوط به تیمار بدون مهار علف‌های هرز در شرایط خارج کردن بقایای گیاهی با میانگین ۳۸/۶ گرم بود. نقیب ساداتی و همکاران (Naqib Sadati *et al*., 2020) بیان کردند که مقایسه میانگین تیمارهای کنترل علف هرز روی وزن هزار دانه گندم حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار بین این تیمارها بود، به‌طوری که بالاترین وزن هزار دانه در تیمار 2,4-D (۳۵/۳ گرم) مشاهده شد. بعد از تیمار 2,4-D ، تیمارهای وجین دستی (۳۳/۹۵ گرم) و آتلانتیس (۳۳/۴ گرم) با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند و دارای وزن هزار دانه بالاتری بودند. انتقال مجدد منابع غذایی موجود در دیگر اندام‌های گیاه گندم به دانه‌های آن دسته که تحت رقابت با علف هرز بودند، نشان داد که گیاه می‌تواند از تعداد دانه در سنبله کاسته و وزن دانه در سنبله را در سطح قابل قبولی حفظ کند (Monsefi *et al*., 2016). قائم‌مقامی و همکاران (Ghaem Maghami *et al*., 2014) نیز افزایش وزن هزار دانه گلرنگ را تحت تأثیر بقایای گیاهی (کاه گندم) گزارش دادند. این محققان بیان کردند که بالاترین وزن هزار دانه در تیمار برگرداندن بقایای گیاهی به خاک و کم‌ترین میانگین وزن هزار دانه در تیمار حذف بقایای گیاهی مشاهده شد. کاهش معنی‌دار وزن هزار دانه در شرایط رقابت با علف‌های هرز، به‌دلیل زودرس شدن گیاه به‌منظور فرار از رقابت برای منابع غذایی و رطوبت می‌باشد، زیرا زودرسی همراه با کاهش دوره پرشدن دانه، باعث کاهش وزن و چروکیدگی دانه می‌شود.

عملکرد زیستی

عملکرد زیستی به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر برهمکنش فاکتورهای مدیریت بقایای گیاهی و روش‌های مهار علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۳). برهمکنش فاکتورهای آزمایشی، بیش‌ترین عملکرد زیستی مربوط به تیمار کاربرد علفکش متری‌بوزین در شرایط برگرداندن بقایای گیاهی (۱۳/۸۲ تن در هکتار) بود که برتری آماری معنی‌داری نسبت به سایر سطوح تیماری داشت (شکل ۳). در مقابل کم‌ترین عملکرد زیستی در تیمار عدم مهار علف‌های هرز در شرایط خارج کردن بقایای گیاهی (۷/۷۶ تن در هکتار) مشاهده شد که از این نظر اختلاف آماری معنی‌داری با سایر تیمارهای آزمایشی داشت (شکل ۳). در این راستا، گزارش شده است که هر گونه تأخیر در زمان کاربرد علف‌کش و مهار علف‌های هرز به معنای استقرار طولانی‌تر و تثبیت بیش‌تر علف‌های هرز در مزرعه و در نتیجه تشدید رقابت بر سر منابع است که با تأثیر بر رشد و نمو گیاه زراعی به‌طور معنی‌داری سبب کاهش عملکرد دانه و زیست‌توده می‌شود (Zare *et al*., 2014). بنابراین تحت این شرایط مهار علف‌های هرز امری ضروری است. سهرابی و همکاران (Sohrabi *et al*. 2016) نیز در بررسی عملکرد و اجزای عملکرد گندم تحت تأثیر علف‌های هرز و بقایای گیاهی گزارش دادند که وجود علف هرز باعث ایجاد اختلاف معنی‌دار در سطوح مدیریت بقایا شد. بیش‌ترین میانگین عملکرد زیستی (۱۴/۶ تن در هکتار) در تیمار سوزاندن بقایا و با مهار علف‌های هرز و کم‌ترین میانگین زیستی (۶/۵ تن در هکتار) با اجرای سوزاندن بقایا بدون کنترل علف‌های هرز مشاهده شد.

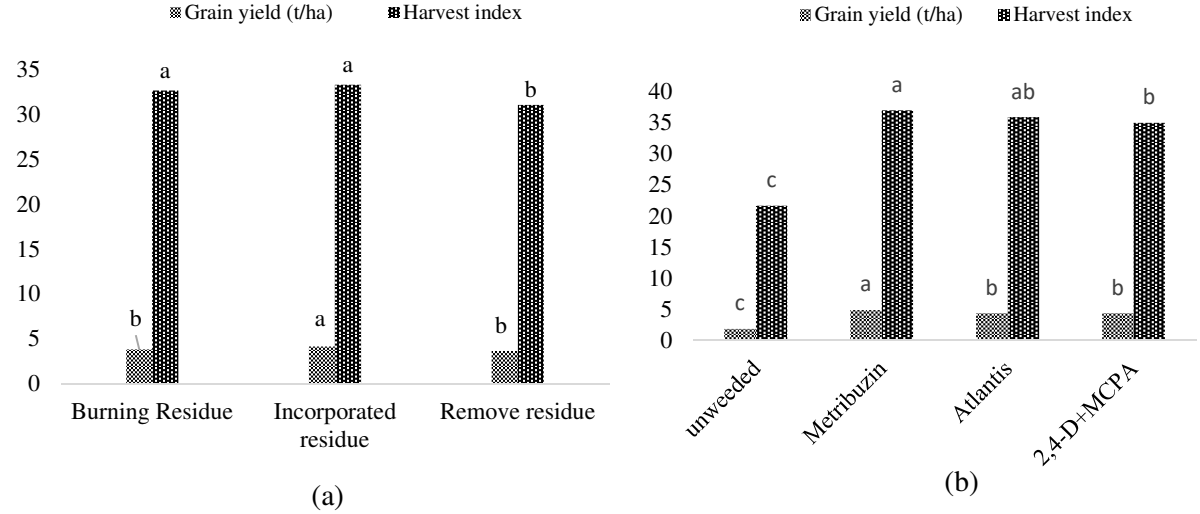
عملکرد دانه

فقط اثرات اصلی مدیریت بقایای گیاهی و روش‌های مهار علف‌های هرز بر عملکرد دانه معنی‌دار شد (جدول ۳). در بین روش‌های مدیریت بقایای گیاهی، بیش‌ترین میزان عملکرد دانه با میانگین ۴/۱۵ تن در هکتار مربوط به روش برگرداندن بقایای گیاهی بود که برتری آماری معنی‌داری نسبت به دو روش دیگر داشت. کم‌ترین میزان عملکرد دانه نیز مربوط به روش خارج‌کردن بقایای گیاهی بود که البته از این نظر با روش سوزاندن بقایای گیاهی اختلاف آماری معنی‌داری نداشت (جدول ۳). بررسی اثر روش‌های مهار شیمیایی علف‌های هرز نیز نشان داد که در بین روش‌های

کنترلی، بیش‌ترین میزان عملکرد دانه مربوط به تیمار علف‌کش متری‌بوزین (۴/۸۹ تن در هکتار) بود که برتری معنی‌داری نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی داشت. کم‌ترین میزان عملکرد دانه نیز در تیمار بدون مهار علف‌های هرز (۱/۸۵ تن در هکتار) مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشت. مقایسه تیمارهای شیمیایی نشان داد که علف‌کش‌های متری‌بوزین، آتلانتیس و 2,4-D+MCPA به‌ترتیب می‌توانند موجب افزایش ۱۶۵، ۱۳۸ و ۱۳۵ درصدی عملکرد نسبت به تیمار بدون مهار علف‌های هرز شوند (شکل ۲). به‌دلیل استفاده از علف‌کش جهت مهار علف‌های هرز، جمعیت علف‌های هرز کاهش یافت و بنابراین سبب افزایش عملکرد دانه شد. ویس و همکاران (Weiss *et al*., 2018) نیز در بررسی تأثیر اختلاط علف‌کش‌های دومنظوره و پهن‌برگ‌کش بر مهار علف‌های هرز در گندم گزارش دادند که آتلانتیس ۱/۲۵ + بروماسید ام آ ۰/۲۵ لیتر در هکتار و آتلانتیس ۱/۲۵ + بروماسید ام آ ۰/۵لیتر در هکتار به‌ترتیب با افزایش ۱۵۵ و ۱۵۸ درصدی عملکرد دانه نسبت به تیمار بدون سمپاشی، در یک گروه آماری قرار گرفتند. نورآفتاب و همکاران (NorAftab *et al*., 2021b) نیز در بررسی تأثیر مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر عملکرد دانه گندم گزارش دادند که کم‌ترین عملکرد دانه تحت شرایط بدون مهار علف هرز با میانگین ۱/۹۳ تن در هکتار و بیش‌ترین عملکرد دانه در شرایط مهار با بروموکسینیل+ ام سی پی آ با میانگین ۴/۱۱ تن در هکتار مشاهده شد.

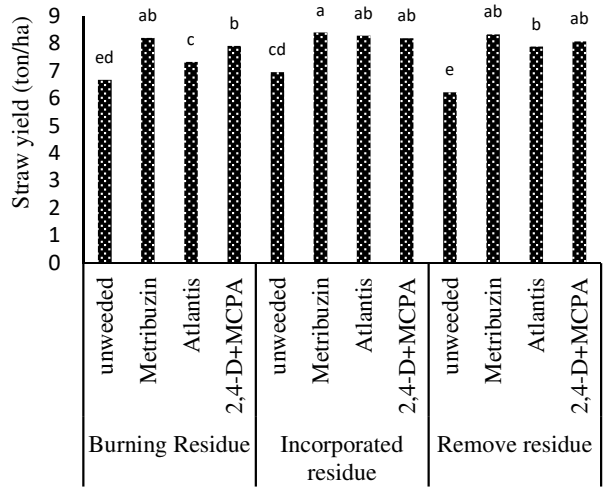
شاخص برداشت

مقایسه روش‌های مدیریت بقایای گیاهی نشان داد که روش‌های برگرداندن و سوزاندن بقایای گیاهی به‌ترتیب با شاخص برداشت ۳۳/۳۶ و ۳۲/۷۲ درصد، شاخص برداشت بالاتری نسبت به روش خارج‌کردن بقایای گیاهی (۳۱/۱ درصد) داشتند. در بین روش‌های مهار علف‌های هرز نیز مشاهده شد که تیمارهای متری‌بوزین و آتلانتیس به‌ترتیب با مقادیر ۳۶/۹۹ و ۳۵/۹۳ درصد بالاترین شاخص برداشت را داشتند. در مقابل کم‌ترین درصد شاخص برداشت مربوط به شرایط عدم مهار علف‌های هرز بود که اختلاف آماری معنی‌داری با سایر سطوح تیماری داشت (شکل ۲). کاربرد علف‌کش‌های متری‌بوزین، آتلانتیس و 2,4-D+MCPA شاخص برداشت گندم را به‌ترتیب ۷۱، ۶۶ و ۶۱ درصد نسبت به تیمار عدم مهار علف‌های هرز افزایش دادند.

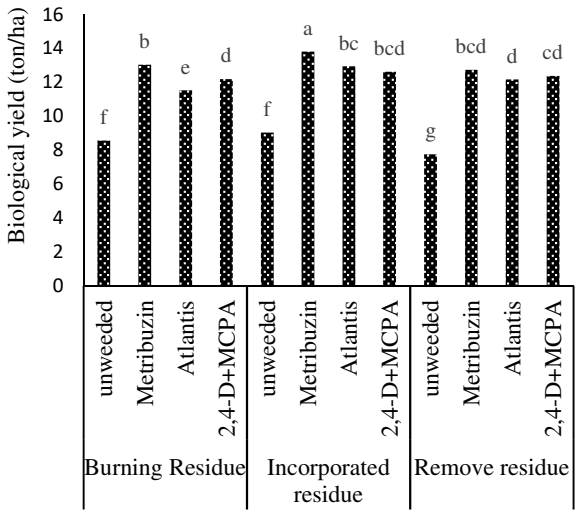


شکل ۲- عملکرد دانه و شاخص برداشت رقم گندم مهرگان تحت تأثیر بقایای گیاهی (a) و شیوه‌های مدیریت علف‌های هرز (b). تیمارهای دارای حروف مشابه، تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

Figure 2. Grain yield and harvest index of Mehregan cultivar affected by crop residue (a) and weed management (b). Treatments with the same letter are not significantly different at 5% probability level.



(a)



(b)

شکل ۳- عملکرد کاه (a) و عملکرد زیستی (b) گندم رقم مهرگان تحت تأثیر بقایای گیاهی و شیوه‌های مدیریت علف‌های هرز. تیمارهای دارای حروف مشابه، تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

Figure 3. Straw (a) and biological (b) yield of Mehregan cultivar affected by crop residue and weed management practices. Treatments with the same letter are not significantly different at 5% probability level.

نتیجه‌گیری کلی

بقایای گیاه از طریق بهبود میزان رطوبت خاک، مواد آلی و کاهش رقابت با علف‌های هرز می‌تواند بر میزان فتوسنتز گیاه موثر باشد و از این طریق سهم مواد فتوسنتزی اختصاص یافته به دانه افزایش دهد و در نهایت باعث افزایش وزن دانه و عملکرد شود. همچنین مخلوط کردن بقایا با خاک، موجب افزایش اجزای عملکرد دانه گندم به‌ویژه تعداد دانه در سنبله شد که این امر می‌تواند موجب افزایش عملکرد دانه و شاخص برداشت شود. مخلوط کردن بقایای گیاهی همراه با مصرف علف‌کش، می‌تواند به‌دلیل کنترل بهتر علف‌های هرز و کاهش جوانه‌زنی آنها در مراحل مختلف رشدی باعث کاهش جمعیت علف‌های هرز و در نتیجه رقابت کم‌تر با گیاه زراعی شود.

سپاسگزاری

بدینوسیله از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز به جهت تأمین هزینه مورد نیاز این تحقیق که قسمتی از قرارداد پژوهانه به شماره ۹۹/۳/۰۲/۱۸۲۸۷ می‌باشد، تشکر و قدردانی می‌شود.

تضاد منافع

نویسنده (گان) تایید می‌کنند که این تحقیق در غیاب هر گونه روابط تجاری یا مالی که می‌تواند به‌عنوان تضاد منافع بالقوه تعبیر شود، انجام شده است.

رعایت اخلاق در نشر

نویسنده (گان) اعلام می‌کنند که در نگارش این مقاله به‌طور کامل از اخلاق نشر از جمله سرقت ادبی، سوء رفتار، جعل داده‌ها و یا ارسال و انتشار دوگانه، پیروی کرده‌اند. همچنین این مقاله حاصل یک کار تحقیقاتی اصیل بوده و تا کنون به‌طور کامل به هیچ زبانی و در هیچ نشریه یا همایشی چاپ و منتشر نشده و هیچ اقدامی نیز برای انتشار آن در هیچ نشریه یا همایشی صورت نگرفته و نخواهد گرفت.

اجازه انتشار مقاله

نویسنده (گان) با چاپ این مقاله به صورت دسترسی باز موافقت کرده و کلیه حقوق استفاده از محتوا، جدول‌ها، شکل‌ها، تصویرها و غیره را به ناشر واگذار می‌کنند.

References

Atariyan, A. and Rashed Mohasel, M. 2002. Competitive effects of wild oats on yield and yield components of three winter wheat cultivars. **Journal of Agricultural Science and Technology** 2 (3): 25-32. (In Persian with English Abstract).

Chauhan, B.S, Singh, R.G. and Mahajan, G. 2012. Ecology and management of weeds under conservation agriculture: A review. **Crop Protection** 38: 57-65.

FAO. 2020. FAO Statistical programme of work 2020–2021. Food and Agriculture Organization of United Nation. https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9734en/ .

Ghaem Maghami, S., Meskerbashi, M. and Moezzi, A. 2014. Evaluation of yield and yield components of safflower under the influence of plant residues, nitrogen and microelements in Ahvaz. **Journal of Plant products** 37 (1): 119-130. (In Persian with English Abstract).

ICFA. 2020. Annual report of crop residue burning: Challenges and solutions. Indian council of Food and Agriculture. http://www.icfa.org.in/.

Malekian, B. and Ghadiri, H. 2016. Effect of Apiros, Total, Atlantis and Knight herbicides on wheat weed control. **Journal of Production and Processing of Agricultural and Horticultural Products** 6 (20): 85-96. (In Persian with English Abstract).

Mirzajani, M.R., Majidian, M. and Mohsenabadi, G.R. 2019. Evaluating the effect of integrated nutrition on quantitative yield and essential oil percentage of lemon balm (*Melissa officinalis*). **Plant Productions** 42 (4): 469-482. (In Persian with English Abstract).

Mohammaddoust Chamanabad, H., Hemmati, Kh., Asghari, A. and Barmaki, M. 2013. Effect of nitrogen and weed interference on some agronomic traits, yield and yield components of five wheat cultivars. **Agricultural Science and Sustainable Production** 23 (4): 131-140. (In Persian with English Abstract).

Monsefi, A., Sharma, A.R. and Rangzan, N. 2016. Tillage, crop establishment, and weed management for improving productivity, nutrient uptake, and soil physico-chemical properties in soybean-wheat cropping system. **Journal of Agricultural Science and Technology** 18 (2): 411-421.

Naqib Sadati, M., Babaei, S., Tahmasebi, A. and Kiani, H. 2020. The effect of fine dust on the effectiveness of Atlantis, Clodinafop Propagil and Tofordi + MCPA herbicides in controlling wheat weeds. **Iranian Journal of Crop Science** 50 (4): 1-11. (In Persian with English Abstract).

Naqshbandi, S. M., Baghestani, M. A., Zand, A. and Mansoorian, S. 2008. The effect of metribuzine herbicide with different planting densities on wheat weed control. **Journal of Weed Science** 4 (1): 85-95. (In Persian with English Abstract).

NorAftab, R., Monsefi, A., Rahnama, G.A. and Aynehband, A. 2021a. Weed population and nutrient uptake by wheat as influenced by different tillage practices and weed management options in Ahvaz. **Journal of Plant Production** 44 (1): 143-156. (In Persian with English Abstract).

NorAftab, R., Monsefi, A., Rahnama, G.A. and Aynehband, A. 2021b. Effect of conservation tillage and integrated weed management on yield, energy consumption and profitability of wheat in Khuzestan. **Agricultural Science and Sustainable Production** 31 (2): 57-73. (In Persian with English Abstract).

Rahpeyma, A. and Madandoust, M. 2021. The effect of additives on the efficacy of herbicides of Othello, Topik+Granstar, Total and Apirus in controlling of wild oat and charlock mustard as dominant weeds of wheat. **Journal of Plant Production** 44 (4): 503-514. (In Persian with English Abstract).

Rezaei, Y., Elahifard, E., Siadat, S.A. and Abdulahi Lorestani, S. 2021. Integrated mechanical weeding and herbicide application in weed management of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). **Journal of Plant Production** 44 (2): 171-182. (In Persian with English Abstract).

Sadeghi, H. and Kazemini, S. 2011. Effect of crop residue management and nitrogen fertilizer on yield and yield components of two barley cultivars in rainfed conditions. **Iranian Journal of Crop Sciences** 13 (3): 436-451. (In Persian with English Abstract).

Sharifi, Z., Saeedi, M., Nosrati, I. and Heydari, H. 2015. The effect of dust on yield and yield components of different wheat cultivars and herbicide efficiency in weed control. **Research in Crop Ecosystems** 2 (3): 67-77. (In Persian with English Abstract).

Sharma, A.R. and Singh, V.P. 2014. Integrated weed management in conservation agriculture systems. **Indian Journalof Weed Science** 46 (1): 23-30.

Sohrabi, S., Fateh, A., Aynehband, A. and Rahnama, A. 2016. Yield and yield components of wheat under the influence of crop residues, nitrogen sources and weeds. **Agricultural Science and Sustainable Production** 26 (3): 115-130. (In Persian with English Abstract).

Tehrani, M., Aynehband, A. and Nabati Ahmadi, D. 2011. Study of weed population dynamics by applying crop residue management and nitrogen fertilizer installments in rapeseed cultivation. **Journal of Plant Production** 32 (1): 65-79. (In Persian with English Abstract).

Weiss, M., Baghestani, M. and Minbashi Moeini, M. 2018. Investigation of the effect of mixing dual-purpose and broadleaf herbicides on weed control in wheat fields. **Iranian Journal of Crop Science** 49 (2): 171-183. (In Persian with English Abstract).

Zare, A., Miri, H. and Jafari Haghighi, B. 2014. The effect of plant density and reduced doses of herbicide idosulfuron + mesosulfuron (Atlantis) on integrated management of wheat weeds. **Plant Eco-Physiology** 6 (16): 38-56. (In Persian with English Abstract).