Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Crop Production

Print ISSN: 2008- 739x
Online ISSN: 2008- 7403

Iranian Society of Agronomy and Plant Breeding Sciences

Efficiency of seedbeds and different dosage of Oxyfluorfen herbicide on weeds control, yield and yield components of garlic (*Allium sativum* L.)

Fatemeh Lotfizad[1], Ahmad Zare[2*], Elham Elahifard[3], Aydin Khodaei Joghan[4]

[1]MSc Student in Weed Science, Department of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Bavi, Mollasani, Khuzestan, Iran, Email: lotfizad1985@gmail.com
[2]Assistant Professor, Department of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Bavi, Mollasani, Khuzestan, Iran, Email: ahmadzare@asnrukh.ac.ir
[3]Assistant Professor, Department of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Bavi, Mollasani, Khuzestan, Iran, e.elahifard@gmail.com
[4]Assistant Professor, Department of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Bavi, Mollasani, Khuzestan, Iran, Email: aydin.khodaei@gmail.com

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 2021/09/25
Revised: 2021/12/11
Accepted: 2022/01/22

Keywords:
False seedbed
Flame
Glyphosate
Paraquat
Stale seedbed

ABSTRACT

Background and objectives: Garlic (*Allium sativum* L) is known as one of the agricultural- medicinal plants. Due to slow growth, small stature, close canopy and shallow roots, have low competitive ability against weeds. Removing weeds in early growing season can significantly help to achieve optimum garlic yield. One way to reduce the effects of weed competition is to application false and stale seedbeds. The aim of this research was to investigate the kind of seedbed treatments with the application of different dosage of Oxyfluorfen herbicide on weed control, yield and yield components of garlic.

Materials and methods: A split-plot experiment was conducted based on randomized complete block design (RCBD) with three replications in the cropping year 2020-2021 at Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan. The main plot consisted of different planting seedbed 1. Conventional seedbed (without irrigation using plow and disc), 2. Stale seedbed using Paraquat herbicide (4 L/ha SL20%), 3 stale seedbed using Glyphosate herbicide (6 L/ha SL 41%), 4 stale seedbed using flame application, 5 false seedbed with manual cultivation and different dosage of Oxyfluorfen herbicide (0, 1, 1.5 and 2 L/ha as split dosage) were considered as subplots.

Results: The relationship between total dry weight of weeds and different dosage of herbicide in seedbed indicated that the highest dry weight of weeds (231 g/m^2) in conventional seedbed and the lowest were two treatments for stale seedbed by using, glyphosate and Paraquat herbicides (52 and 48 g/m^2). dosage required for 50% reduction of total dry weight of weeds in sampling 50 days after planting in seedbeds, flame cultivation, glyphosate, conventional and Paraquat were predicted 0.81, 0.60, 0.28, 0.75 and 0.50 L/ha respectively. The highest and lowest yield marketable yield of garlic were related to the application of herbicide 1L/ha in stale seedbed with glyphosate (538 g/m^2) and Conventional seedbed with non-application herbicide (49 g/m^2). Also the results indicated that the yield of garlic in the application of stale seedbed with flame was higher than false seedbed with cultivation.

Wastage percentage of bulbs was 46% in the absence of herbicide in conventional seedbed treatment. Wastage percent of bulbs in application herbicide dose 2 L/ha was higher than 1.5 and 1 L/ha.

Conclusion: Stale and false seedbed significantly reduced the total dry weight of weeds in two samples 50 and 85 days after planting (64 and 48%) and increased garlic yield (50 %) compared to conventional seedbed. Application of 2L/ha of Oxyfluorfen herbicide in all seedbed treatments had effect burning on garlic. Application of 1.5 L/ha of Oxyfluorfen for proper control of weeds and achieving the optimum yield is recommended.

Cite this article: Lotfizad, F., Zare, A., Elahifard, E., Khodaei Joghan, A. 2022. Efficiency of seedbeds and different dosage of Oxyfluorfen herbicide on weeds control, yield and yield components of garlic (*Allium sativum* L.). *Crop Production Journal*, 15(3), 103-122.

© The Author(s).
DOI: 10.22069/EJCP.2022.19458.2448
Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

تـولیـد گیـاهـان زراعـی
شـاپـا چـاپـی: ۲۰۰۸-۷۳۹x
شاپا الکترونیکی: ۲۰۰۸-۷۴۰۳
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران

کارایی بسترهای بذر و غلظت‌های مختلف علف‌کش اکسی فلورفن بر کنترل علف‌های هرز، عملکرد و اجزای عملکرد سیر (*Allium sativum* L.)

فاطمه لطفی‌زاد[۱]، احمد زارع[۲*]، الهام الهی‌فرد[۳]، آیدین خدایی جوقان[٤]

۱.دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد، علوم علف‌های هرز، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، باوی، ملاثانی، خوزستان، ایران، رایانامه: lotfizad1985@gmail.com

۲.استادیار، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، باوی، ملاثانی، خوزستان، ایران، رایانامه:ahmadzare@asnrukh.ac.ir

۳. استادیار، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، باوی، ملاثانی، خوزستان، ایران، رایانامه:e.elahifard@gmail.com

٤.استادیار، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، باوی، ملاثانی، خوزستان، ایران، رایانامه:aydin.khodaei@gmail.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی- پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱٤۰۰/۰۷/۰۳
تاریخ ویرایش: ۱٤۰۰/۰۹/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۱۱/۰۲

واژه‌های کلیدی:
بستر بذر دروغین
بستر بذر کاذب
پاراکوات
شعله‌افکن
گلایفوسیت

چکیده

سابقه و هدف: سیر به عنوان یکی از گیاهان دارویی-زراعی شناخته می‌شود که به دلیل رشد آهسته، قامت کوتاه، کانوپی کم و ریشه سطحی در برابر علف‌های هرز دارای قدرت رقابتی پایینی می‌باشد. حذف علف-های هرز در اوایل دوره رشد می‌تواند در رسیدن به عملکرد مطلوب سیر کمک قابل توجهی کند. یکی از روش‌های کاهش اثرات رقابت علف‌های هرز، استفاده از تکنیک بستر بذر دروغین و کاذب می‌باشد. هدف از انجام این تحقیق بررسی انواع بسترهای بذر به همراه کاربرد غلظت‌های مختلف علف‌کش اکسی فلورفن بر کنترل علف‌های هرز، عملکرد و اجزای عملکرد سیر می‌باشد.

مواد و روش‌ها: آزمایش به کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان در سال زراعی ۱٤۰۰-۱۳۹۹ انجام شد. کرت اصلی شامل بسترهای بذر کاذب ۱- بستر بذر رایج (بدون آبیاری با کاربرد گاوآهن برگردان‌دار و دیسک)، ۲- بستر بذر دروغین با کاربرد علف‌کش پاراکوات (چهار لیتر در هکتار با فرمولاسیون محلول در آب20% SL)، ۳- بستر بذر دروغین، با کاربرد علف‌کش گلایفوسیت (شش لیتر در هکتار با فرمولاسیون محلول در آب SL 41%)، ٤- بستر بذر دروغین با کاربرد شعله‌افکن، ۵- بستر بذر کاذب با خاک‌ورزی دستی و غلظت‌های مختلف علف‌کش اکسی فلورفن (۰، ۱ ، ۱/۵ و ۲ لیتر در هکتار به صورت (اسپلیت‌دوز) به عنوان کرت فرعی بود.

یافته‌ها: رابطه بین وزن خشک کل علف‌های هرز و غلظت‌های مختلف علف‌کش در بسترهای بذر نشان داد که بیش‌ترین وزن خشک علف‌های هرز در بستر بذر مرسوم (۲۳۱ گرم در متر مربع) و کم‌ترین مربوط به دو تیمار بستر بذر دروغین با کاربرد علف‌کش گلایفوسیت و پاراکوات (۵۲ و ٤۸ گرم در متر مربع) بود. غلظت مورد نیاز برای کاهش ۵۰ درصد وزن خشک کل علف‌های هرز در نمونه‌برداری ۵۰ روز پس از کاشت در بسترهای بذر خاک‌ورزی، شعله افکن، گلایفوسیت، مرسوم و پاراکوات به ترتیب ۰/۸۱، ۰/۶۰، ۰/۲۸، ۰/۷۵ و ۰/۵۰ لیتر در هکتار پیش‌بینی گردید. بیش‌ترین عملکرد سیر قابل بازار مربوط به کاربرد

علف‌کش یک لیتر در هکتار در بستر بذر دروغین گلایفوسیت به دست آمد (۵۳۸ گـرم در مترمربـع) و کم‌ترین عملکرد (٤۹ گرم در مترمربع)، در بستر بذر مرسوم و در عدم کاربرد علف‌کش بود. همچنین، نتایج نشان داد که عملکرد سیر در کاربرد بستر بذر دروغین با شعله افکن نسبت به بستر بذر کاذب با خاک‌ورزی بیش‌تر بود. درصد ضایعات سوخ سیر در بستر بذر مرسوم در شرایط عدم کاربرد علف‌کش دارای بیش‌ترین مقدار (٤٦ درصد) بود. همچنین، درصد ضایعات سوخ در غلظت دو لیتر علف‌کش نسبت به ۱/۵ و یک لیتر در هکتار بیش‌تر بود.

نتیجه‌گیری: بسترهای بذر دروغین و کاذب نسبت به بستر بذر مرسوم منجر به کاهش معنی‌دار وزن خشک کل علف‌های هرز در دو مرحله نمونه‌برداری (٦٤ و ٤٨ درصد) و افزایش عملکـرد سـیر (۵۰ درصـد) گردیدند. کاربرد دو لیتر در هکتار علف‌کش اکسی فلورفن در تمامی بسترها روی سیر گیاه‌سوزی داشت. کاربرد ۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش اکسی فلورفن جهت کنترل مناسب علف‌های هـرز (۸۰ درصـد) و رسیدن به عملکرد مطلوب پیشنهاد می‌گردد.

استناد: لطفی‌زاد، ف.، زارع، ا.، الهی‌فرد، ا.، خدایی جوقان، آ. (۱٤۰۱). کارایی بسترهای بذر و غلظت‌های مختلف علف‌کش اکسی فلورفن بر کنترل علف‌های هرز، عملکرد و اجزای عملکرد سیر (*Allium sativum* L.). *مجله تولید گیاهان زراعی*، ۱۵ (۳)، ۱۲۲-۱۰۳.

DOI: 10.22069/EJCP.2022.19458.2448

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

© نویسندگان.

مقدمه

سیر با نام علمی *Allium sativum* L. یک گیاه زراعی یک ساله و از خانواده پیاز است که از نظر اهمیت و کشت و کار بعد از پیاز رتبه دوم را دارد، متوسط عملکرد سیر در دنیا ۱۰/۵۵ تن در هکتار می‌باشد (۱). افزایش آگاهی از ارزش دارویی سیر و اهمیت اقتصادی آن باعث افزایش تقاضا برای گیاه سیر شده است. عملکرد پایین سیر به عوامل مختلفی مانند شدت نور زیاد، دما، مدت فتوپریود در زمان تشکیل سوخ، تاریخ کشت نامناسب و مدیریت علف‌های هرز مربوط می‌گردد (۲). سیر در برابر علف‌های هرز به دلایلی مانند دارا بودن رشد بسیار آهسته، قامت کوچک، ریشه‌های سطحی، کانوپی نازک که سایه کافی برای جلوگیری از رشد علف‌های هرز را فراهم نمی‌کند، در برابر علف های هرز رقابت‌کننده بسیار ضعیفی می‌باشد (۳). با توجه به خصوصیات فوق، کنترل علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد سیر بسیار اهمیت دارد. کاهش عملکرد ۸۹ درصد (٤)، ۸۹-۷۰ درصد (٥)، ٦٠-۳۰ درصد (٦)، ۸۰-٤٠ درصد (۷) سیر در حضور علف‌های هرز گزارش شده است که نشان می‌دهد کنترل علف‌های هرز برای رسیدن به عملکرد مطلوب الزامی می‌باشد.

آگاهی دولت، مصرف‌کنندگان و کشاورزان از عوارض جانبی احتمالی مواد شیمیایی در طی دهه‌های اخیر افزایش یافته است. این امر منجر به برنامه‌های تحقیقاتی در زمینه کنترل علف‌های هرز که عمدتاً بر توسعه و بهبود راهبردهایی که استفاده از علف‌کش را کاهش یا حذف می‌کند، تاکید دارد (۸). علیرغم پیشرفت‌های اخیر در کنترل مکانیکی علف‌های هرز در بسیاری از موارد نمی‌توان جمعیت علف‌های هرز را به‌طور مکانیکی در طول فصل رشد محصول به‌مانند استفاده از مواد شیمیایی، به خصوص در گیاهانی که دارای رشد آهسته در اول دوره زندگی خود دارند، کاهش داد (۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲). با این حال، توسعه روش‌های پیش‌گیرانه ممکن است به کاهش تراکم علف‌های هرز در مزرعه در طول فصل رشد کمک کند و در نتیجه نیاز به علف‌کش‌ها را کاهش دهد (۱۳). یکی از نمونه اقدامات پیش‌گیرانه در کاهش تراکم علف‌های هرز کاربرد بسترهای بذر دروغین و کاذب می‌باشد. این تکنیک شامل آماده سازی خاک بستر بذر برای تحریک جوانه‌زنی علف‌های هرز، چند روز یا هفته‌های قبل از کاشت می‌باشد (١٤ و ١٥). این آماده سازی اولیه بستر پس از آن با از بین بردن گیاهچه‌های علف‌هرز رویش یافته با حداقل تخریب در سطح خاک دنبال می‌شود (١٦). کنترل علف‌های هرز رویش یافته در بستر کاشت می‌تواند با استفاده از علف‌کش (۱۷، ۱۸) و یا با استفاده از سایر روش‌ها به مانند روش‌های مکانیکی (خاک‌ورزی) یا فیزیکی (شعله افکن) انجام گیرد (۱۹، ۲۰)

کاربرد بستر بذر دروغین و کاذب در گیاهان زراعی مختلف مانند پنبه (۲۱، ۲۲) برنج (۲۳، ٢٤، ٢٥ و ٢٦). خیار (۲۷)، کاهو (۸، ۲۸). گندم (۱٥)، بادام زمینی (۲۹)، سویا (۳۰، ۳۱ و ۳۲)، فلفل (۳۳)، اسفناج (٣٤)، محصولات سبزی (۲۰)، در پیاز (۳٥) مورد تحقیق قرار گرفته است. با توجه به قدرت رقابتی پایین سیر در برابر علف‌های هرز به دلیل ارتفاع کم، کانوپی ضعیف و ریشه سطحی، هزینه بالای کارگر جهت کنترل علف-های هرز و همچنین آسیب به گیاه سیر، استفاده از علف‌کش‌ها بیش‌تر مورد توجه می‌باشد. علف‌کش اکسی‌فلورفن (با نام تجاری گل) از ترکیبات دی‌فنیل‌اترها است، که با دوام طولانی در خاک، طیف وسیعی از علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ را به‌صورت پس‌رویشی در مزارع پیاز و سیر کنترل می‌نماید (۳٦).

با توجه به اهمیت کشت و کار سیر در استان خوزستان و حضور علف‌های هرز با توجه به

خصوصیات آب و هوایی خوزستان، هدف از انجام این تحقیق ارزیابی بسترهای بذر مختلف (دروغین و کاذب) به همراه کاربرد غلظت‌های مختلف علف‌کش اکسی فلورفن بر کنترل علف‌های هرز، عملکرد واجزای عملکر سیر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در مزرعه‌ی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان در شهرستان باوی واقع در ۳۶ کیلومتری شمال اهواز اجرا شد. از لحاظ اقلیمی این منطقه جز مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌گردد که در عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۳۶ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۳ دقیقه و با ارتفاع ۲۵ متر از سطح دریا قرار دارد.

آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. سیستم‌های مختلف بستر بذر ۱- تهیه بستر بذر مرسوم (آماده‌سازی بستر بذر شامل شخم، دیسک، ماله و کاشت در تاریخ مرسوم منطقه)، ۲- بستر بذر دروغین با کاربرد علف‌کش پاراکوات با فرمولاسیون محلول در آب SL 20% (چهار لیتر در هکتار)، ۳- بستر بذر دروغین با کاربرد علف‌کش گلایفوسیت با فرمولاسیون محلول در آب SL 41% (شش لیتر در هکتار)، ۴- بستر بذر دروغین با کاربرد شعله افکن، ۵- بستر بذر کاذب با خاک‌ورزی دستی به‌عنوان کرت اصلی و غلظت‌های مختلف علف‌کش اکسی‌فلورفن (۰، ۱، ۱/۵ و ۲ لیتر در هکتار) به‌صورت کاربرد اسپلیت (به صورت تقسیطی در دو نوبت و به فاصله زمانی ۲۰ روز) به عنوان کرت فرعی بودند.

در مهرماه زمین مورد نظر انتخاب و عملیات شخم برگردان‌دار انجام شد. عملیات ثانویه شامل دیسک نیز بلافاصله بعد از شخم انجام گردید. نمونه‌برداری از خاک مزرعه جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک انجام گرفت. مقدار ۲۵۰ کیلوگرم فسفر به عنوان کود پایه به صورت قبل از کشت در نظر گرفته شد. همچنین، میزان کود اوره ۲۵۰ کیلوگرم بود که ۱۰۰ کیلوگرم قبل از کشت و مابقی در دو مرحله ۳-۴ برگی و در زمان تشکیل سوخ به صورت سرک داده شد. ابعاد هر کرت ۲/۵×۲/۵ متر در نظر گرفته شد که فاصله پشته‌ها ۵۰ سانتی‌متر و روی هر پشته دو خط کشت و فاصله بین دو بوته ۱۰ سانتی‌متر بود. فاصله بین بلوک‌ها یک متر و نیم درنظر گرفته شد.

۲۰ روز قبل از کاشت سیر در تاریخ ۱۰ آبان ۱۳۹۹ کرت‌ها ماخار شدند و کرت‌های بستر بذر مرسوم در هر بلوک بدون آبیاری باقی ماندند. در تاریخ ۲۰ آبان ۱۳۹۹، عملیات اعمال بستر بذر دروغین و کاذب صورت گرفت. علف‌کش گلایفوسیت (۶ لیتر در هکتار)، علف‌کش پاراکوات (۴ لیتر در هکتار) با استفاده از سم‌پاش پشتی شارژی و با فشار ۲ تا ۲/۵ بار اعمال شد. تیمار شعله‌افکن با استفاده از کپسول مایع و با استفاده سرشعله مخصوص و تیمار خاک‌ورزینیز توسط شن‌کش دستی اعمال شد.

کاشت سیر در تاریخ ۵ آذر ۱۳۹۹ انجام و آبیاری اولیه نیز در همان روز کاشت انجام شد. آبیاری‌های بعدی در صورت نیاز و با توجه به شرایط آب و هوایی و همچنین، نزولات جوی انجام شد. روی هر پشته، سیرچه‌ها در دو ردیف در عمق ۵ سانتی‌متری و فاصله بین هر سیرچه ۱۰ سانتی‌متر بود. رقم سیر مورد استفاده سیر محلی سفید رامهرمز بود که از شهرستان رامهرمز تهیه گردید. تیمارهای مربوط به علف‌کش اکسی‌فلورفن پس از کاشت و سبز شدن گیاه سیر در مرحله ۳-۴ برگی علف‌های‌هرز در دو نوبت و به فاصله ۲۰ روز اعمال شد. نمونه‌برداری علف‌های هرز ۵۰ و ۸۵ روز پس از کاشت با استفاده از کوادرات انجام گرفت، بدین صورت که علف‌های هرز به صورت تخریب از سطح

خاک برداشت و به صورت جداگانه (باریک و پهن‌برگ) وزن خشک آن‌ها اندازه‌گیری شد.

برداشت سیر در اردیبهشت ۱۴۰۰ در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک گیاه سیر یعنی زمانی‌که اندام‌های هوایی زرد رنگ شدند، انجام گرفت. دو مترمربع از هر کرت برداشت شد. ۱۵ بوته به صورت تصادفی از هر کرت انتخاب و صفات وزن تک سوخ، تعداد سیرچه در سوخ و درصد ضایعات اندازه‌گیری شد عملکرد سوخ قابل بازار محاسبه گردید که از هر کرت سیرهای که برداشت گردید، سیرهایی که از لحاظ خوراکی و بازارپسندی مناسب بودند جدا و وزن گردیدند و بر این اساس عمکرد سوخ قابل بازار در هر کرت از کل سیر برداشتی اندازه‌گیری گردید. قابل ذکر است که ارزیابی سیر قابل فروش به صورت چشمی و سیرهایی در نظر گرفته شد که از لحاظ مصرف و نظر خریدار می‌توانست مورد توجه قرار گیرد.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/٤ انجام شد. مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال خطای ۵ درصد انجام شد. همچنین، از نرم افزار EXCEL جهت رسم نمودارها استفاده گردید. جهت برازش داده‌های علف‌های باریک‌برگ، پهن‌برگ و کل در برابر غلظت‌های مختلف علف‌کش در بسترهای بذر از معادله لجستیک سه پارامتره استفاده گردید (۳۷).

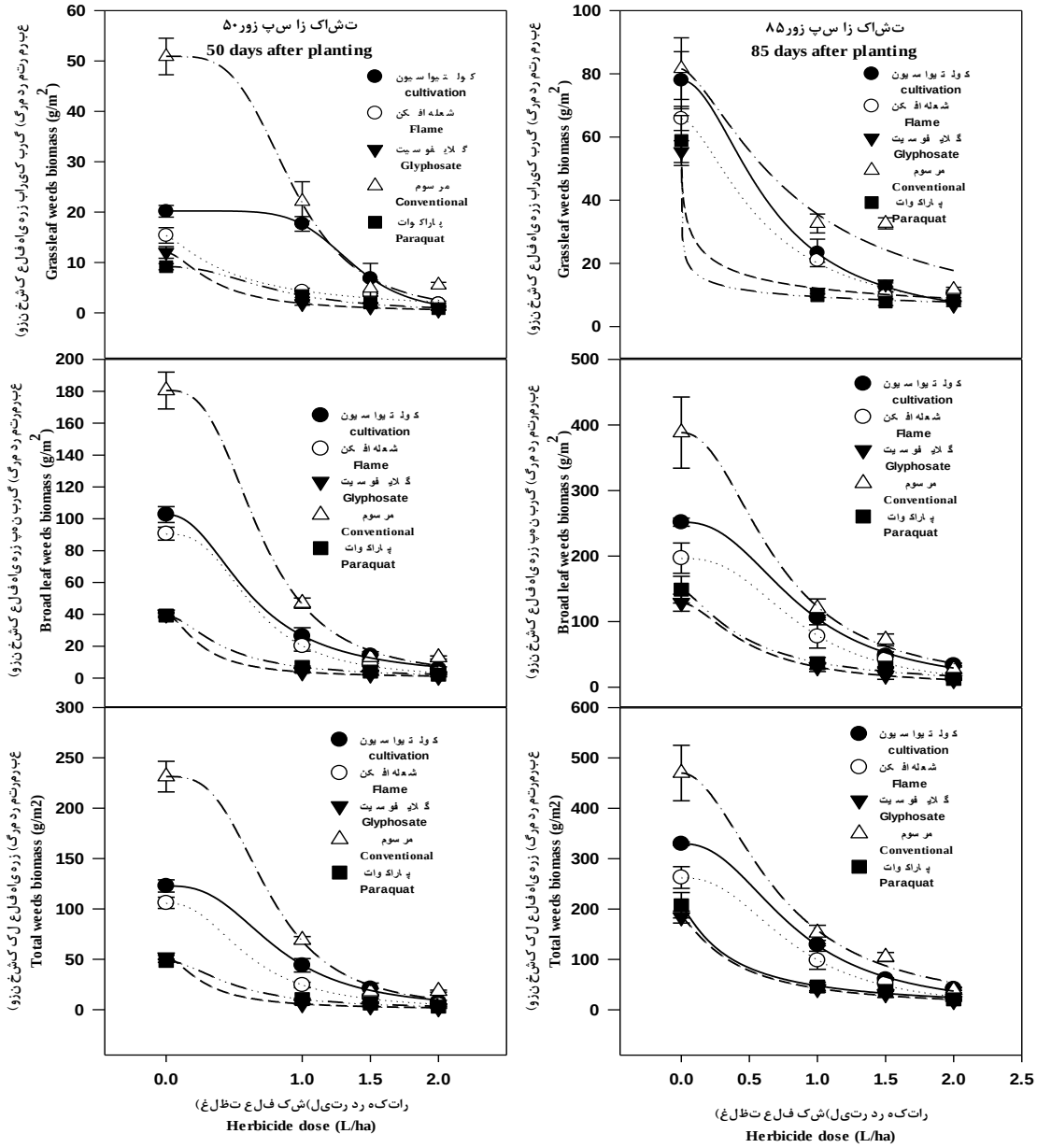
رابطه ۱: $$\mathbf{Y}=\frac{a}{1+(\frac{x}{EC_{50}})^{b}}$$

در این رابطه a = حداکثر وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ، پهن‌برگ و کل در شرایط عدم کاربرد علف‌کش، b شیب خط و EC_{50} غلظت مورد نیاز علف‌کش برای کاهش ۵۰ درصد وزن خشک می‌باشند.

نتایج و بحث

علف‌های هرز: علف‌های هرز غالب مزرعه شامل چچم (*Lolium rigidum* Gaudin)، پنیرک (*Malva* spp.)، کاهوی وحشی (*Lactuca serriola* L.)، پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*)، وایه (*Ammi majus*)، چغندروحشی (*Beta vulgaris* subsp. *maritima* L.) شاه افسر (*Melilotus sulcatus* Desf.) اویارسلام (*Cyperus* spp.) و علف هفت بند (*Polygonum aviculare*) بود.

رابطه بین غلظت‌های مختلف علف‌کش و وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ، پهن‌برگ و کل نشان داد که با افزایش غلظت علف‌کش اکسی فلورفن و در غلظت دو لیتر در هکتار در تمامی بسترهای بذر، کم‌ترین وزن خشک مشاهده گردید و در شرایط عدم کاربرد علف‌کش بیش‌ترین وزن خشک علف‌های هرز در تمامی بسترهای بذر به دست آمد (شکل ۱). نتایج نشان داد که در تیمار بستر بذر به صورت مرسوم و در شرایط کاربرد علف‌کش اکسی فلورفن به میزان دو لیتر درهکتار وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ، پهن‌برگ و کل علف‌های هرز به مانند دو تیمار بستر بذر به همراه کاربرد گلایفوسیت و پاراکوات در شرایط کاربرد علف‌کش اکسی فلورفن به میزان یک لیتر در هکتار بود (شکل ۱). همچنین، نتایج نشان داد که در شرایط عدم کاربرد علف‌کش در دو بستر بذر خاک‌ورزی و شعله افکن میزان وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ، پهن‌برگ و کل علف‌های هرز نسبت به دو علف‌کش پاراکوات و گلایفوسیت بیش‌تر بود و در شرایط کاربرد شعله افکن این مقدار نسبت به خاک‌ورزی کم‌تر بود (شکل ۱).



شکل ۱- رابطه بین غلظت‌های مختلف علف‌کش اکسی فلورفن و وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ، پهن‌برگ و کل در بسترهای مختلف بذر (بستر بذر دروغین و کاذب) در دو نمونه‌برداری ۵۰ و ۸۵ روز پس از کاشت.

Figure 1- Relationship between different dosage of Oxyfluorfen herbicide and dry weight of grass, broadleaf and total weeds in different seedbeds (stale and false seedbeds) in two samples 50 and 85 days after planting.

با آماده سازی بستر و آبیاری، شرایط رویش علف‌های هرز فراهم و قبل از کاشت می‌تواند کنترل مناسبی از علف‌های هرز را به همراه داشته باشد. در شرایط کاربرد علف‌کش‌های گلایفوسیت و پاراکوات کنترل بهتری از علف‌های هرز رویش یافته به دست آمد و در نتیجه وزن خشک علف‌های هرز کاهش داشت. در شرایط خاک‌ورزی و احتمالا به دلیل خارج نشدن تمام ریشه گیاهچه‌ها از خاک و همچنین، دست‌کاری بستر و آماده نمودن شرایط جدید برای رویش بذر علف‌های هرز، وزن خشک علف‌های هرز

نسبت به کاربرد علف‌کش‌های گلایفوسیت، پاراکوات و شعله افکن بیش‌تر بود.

بستر بذر دروغین منجر به کاهش تراکم و وزن خشک علف‌هرز درنه (*Echinochloa colonum*) در کشت مستقیم برنج نسبت به کشت مرسوم گردید (۲۳). کاربرد سه بار پاراکوات در ۳۹ روز قبل از کشت برای کنترل علف‌هرز (*Eleusine indica* L.) در بستر بذر دروغین مناسب بود (۳۸). کاربرد علف‌کش دو تا پنج هفته قبل از کشت سیر منجر به کنترل ۸٦ درصد علف‌هرز توق (*Xanthium strumarium* L.) و ۸٤ درصد کنترل نیلوفر پیچ (*Ipomoea lacunosa*) گردید (۱۸). همچنین، کاربرد علف‌کش متری‌بوزین به میزان ۳٦۰ گرم در هکتار به همراه کلورومیران ٦۰ گرم در هکتار به صورت مخلوط با تانک سم‌پاش با ۷۰۰ گرم در هکتار پاراکوات در مرحله دوتا چهاربرگی در بستر بذر دروغین منجر به کنترل علف‌های هرز کاسیا (*Cassia obtusifolia*) و نیلوفر پیچ (*Ipomoea lacunosa*) به میزان ۸۳ و ۹۱ درصد در سویا گردید (۳۲).

کاربرد علف‌کش گلوفوسینات (۷۱۰ گرم در هکتار)، پاراکوات (٤۲۰ گرم در هکتار) و گلایفوسیت (٤۲۰ گرم در هکتار) منجر به کنترل ۸۱ ، ۸۷ و ٤٤ درصد علف‌های هرز سویا گردید (۳۱). نتایج ورمانی و همکاران (۲۰۰٦) نشان داد که کاربرد علف‌کش پاراکوات در بستر بذر دروغین در گیاه پنبه فشار علف‌های هرز ۵۲-٥٤ درصد کاهش یافت (۲۲).

نتایج دوگان و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد که در شرایط تیمار شاهد (عدم استفاده از بستر بذر دروغین) وزن خشک علف‌های هرز یک‌ساله در سه سال ۲۰۰۵، ۲۰۰۷، و ۲۰۰۸ به‌ترتیب ٥٤۱، ٤۳ و ۱۸۸ گرم در متر مربع و در شرایط بستر بذر دروغین و کاربرد گلایفوسیت به صورت پیش‌رویشی سه تا چهار روز پس از کاشت به‌ترتیب ۲٥۳، ۸٥ و ۹۱ گرم در مترمربع بود. همچنین، وزن خشک کل علف‌های هرز در شرایط تیمار شاهد در سه سال ۲۰۰٥، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ به‌ترتیب ۷۹۸، ٥۲۳ و ٥٥۱ گرم در متر مربع و در شرایط بستر بذر دروغین و کاربرد گلایفوسیت به‌ترتیب ٤۱۳، ۸۱۹ و ٥۲۹ گرم به دست آمد (۲۱).

رابطه بین غلظت‌های مختلف علف‌کش اکسی فلورفن وزن خشک علف‌های هرزباریک برگ، پهن‌برگ و کل در تمامی بسترهای بذر از معادله لجستیک سه پارامتره تبعیت نمود و نتایج نشان داد که در شرایط نمونه‌برداری در ۵۰ و ۸٥ روز پس از کاشت بیش‌ترین وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ مربوط به تیمار بستر مرسوم با ٥۰/۹٤ و ۸۱/٥٤ گرم در مترمربع بود (پارامتر*a*) و در تیمار بستر بذر خاک‌ورزی بیش‌ترین وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ در ۵۰ و ۸٥ روز پس از کاشت به‌ترتیب ۲۰/۲۹ و ۷۸ گرم در مترمربع بود و این در حالی بود که در شرایط کاربرد شعله افکن در بستر بذر معادل ۱٥/۳٤ و ٦٥/۹۱ گرم در مترمربع بود (جدول ۱). نکته قابل توجه میزان غلظت مورد نیاز برای رسیدن به ۵۰ درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز بار یک برگ بود که در دو نمونه‌برداری بین بسترهای بذر متفاوت بود، به‌طوری‌که بیش‌ترین غلظت مورد نیاز برای کاهش ۵۰ درصد وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ مربوط به بستر بذر مرسوم به ترتیب معادل ۰/۹۲و ۰/۸٤ لیتر از علف‌کش اکسی فلورفن بود (جدول ۱). کم‌ترین غلظت علف‌کش اکسی فلورفن مورد نیاز برای کاهش ۵۰ درصد وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ در دو نمونه‌برداری ۵۰ و ۸٥ وز پس از کاشت مربوط به کاربرد علف‌کش گلایفوسیت در بستر بذر به‌ترتیب معادل ۰/۳٦ و ۰/۰۹ لیتر در هکتار بود.

برآورد پارامترهای معادله لجستیک برای وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ در بسترهای بذر نشان داد که بیش‌ترین وزن خشک مربوط به بستر بذر

مرسوم بود که در دو نمونه‌برداری ۵۰ و ۸۵ روز پس از کاشت به‌ترتیب ۱۸۰ و ۳۸۸۸ گرم در متر مربع بود (جدول ۱). بر اساس پارامتر a در دو بستر بذر خاک‌ورزی و شعله افکن در نمونه‌برداری ۵۰ روز پس از کاشت وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ به‌ترتیب ۱۰۲ و ۹۰ گرم در مترمربع و در نمونه برداری ۸۵ روز پس از کاشت به‌ترتیب ۲۵۱ و ۱۹۲ گرم در مترمربع بود (جدول ۱). میزان وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ در دو تیمار گلایفوسیت و پاراکوات در نمونه‌برداری ۵۰ روز پس از کاشت به‌ترتیب ۴۰ و ۳۹ گرم در مترمربع و در نمونه‌برداری ۸۵ روز پس از کاشت به‌ترتیب ۱۲۸ و ۱۴۸ گرم در مترمربع به دست آمد. برآورد کاهش ۵۰ درصد وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ در بسترهای بذر متفاوت بود، به‌طوری که در نمونه‌برداری ۵۰ روز پس از کاشت برای تیمارهای گلایفوسیت و پاراکوات غلظت مورد نیاز برای کاهش ۵۰ درصد نسبت به سایر بسترهای بذر کم‌تر و به‌ترتیب معادل ۰/۲۶ و ۰/۴۶ لیتر در هکتار پیش‌بینی و برای نمونه‌برداری ۸۵ روز پس از کاشت نیز به‌ترتیب ۰/۵۰ و ۰/۴۷ لیتر در هکتار بود (جدول ۱). برآورد پارامترهای معادله لجستیک برای وزن خشک کل علف‌های هرز در ۵۰ روز پس از کاشت نشان داد که بیش‌ترین وزن خشک علف‌های هرز (پارامتر a) مربوط به بستر بذر مرسوم ۲۳۱ گرم در مترمربع و بعد از آن تیمار خاک‌ورزی با ۱۲۲ گرم در مترمربع بود. کم‌ترین وزن خشک علف‌های کل در شرایط عدم کاربرد علف‌کش مربوط به دو تیمار گلایفوسیت و پاراکوات به‌ترتیب برابر با ۵۲ و ۴۸ گرم در متر مربع بود (جدول ۱). غلظت مورد نیاز برای کاهش ۵۰ درصد وزن خشک کل علف‌های هرز در ۵۰ روز پس از کاشت در تیمارهای خاک‌ورزی، شعله افکن، گلایفوسیت، مرسوم و پاراکوات به ترتیب برابر با ۰/۸۱، ۰/۶۰، ۰/۲۸، ۰/۷۵ و ۵۰ لیتر در هکتار پیش‌بینی گردید. نتایج نشان داد که در شرایط کاربرد علف‌کش گلایفوسیت و پاراکوات غلظت مورد نیاز برای کاهش ۵۰ درصد وزن خشک کل علف‌های هرز در ۵۰ روز پس از کاشت بسیار متفاوت بود، به‌طوری‌که در شرایط کاربرد گلایفوسیت نسبت به مرسوم ۲/۷ برابر بود (جدول ۱).

نتایج تحقیق سینگ و همکاران (۲۰۱۸) نشان داد که درشرایط بستر بذر دروغین در زراعت برنج علف‌های سبز شده قبل از کشت در دو سال ۲۰۱۴-۲۰۱۵ به ترتیب ۱۱۴۸ و ۹۸۰ گیاهچه در متر مربع بود و در شرایط بدون بستر بذر دروغین تعداد گیاهچه‌های علف‌های هرز به‌ترتیب ۵۲۵ و ۵۱۴ در مترمربع بود. همچنین، نتایج نشان داد که در شرایط کاربرد بستر بذر دروغین به‌همراه گلایفوسیت یا شخم در سال ۲۰۱۴ تقریباً ۳۷ و در سال ۲۰۱۵ حدود ۵۴ درصد کاهش داشت. در ۲۰ روز پس از کاشت در شرایط کاربرد بستر بذر دروغین در شرایط کاربرد گلایفوسیت تعداد علف‌های هرز سبزشده باریک‌برگ، پهن‌برگ و جگن به‌ترتیب ۶۲، ۱۳ و ۳۴ بوته در مترمربع بود و در شرایط بستر بذر کاذب و کاربرد شخم این تعداد به‌ترتیب ۵۹، ۱۴و ۴۱ بوته در مترمربع و در شرایط عدم استفاده از بستر دروغین به ترتیب ۱۰۸، ۲۹ و ۵۳ بوته در متر مربع بود (۲۴). همچنین، وزن خشک کل علف‌های هرز در شرایط عدم استفاده از بستر بذر دروغین ۷۶ گرم در متر مربع و در شرایط کاربرد گلایفوسیت و شخم در بستر بذر دروغین و کاذب به‌ترتیب ۵۲ و ۵۳ گرم در متر مربع بود. نتایج اثرات متقابل نیز نشان داد که در شرایط عدم استفاده از بستر دروغین و همچنین، عدم کاربرد علف‌کش وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ ۷/۹۳ گرم در متر مربع بود و در شرایط کاربرد علف‌کش بیس پیریباک سدیم به‌علاوه پندی‌متالین به ۱/۰۶ گرم در متر مربع رسید (۲۴).

جدول۱- برآورد پارامترهای برازش داده شده (معادله لجستیک سه پارامتره) به وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ، پهن‌برگ و کل در بسترهای بذر مختلف.

Table 1- Estimation of fitted parameters (logistic equation three parameter) to dry weight of grass, broadleaves- total weeds in different seedbeds.

بستر بذر	Seedbed	a حداکثر وزن خشک zz (گرم در مترمربع)	b شیب خط	X_{50} غلظت مورد نیاز برای کاهش ۵۰ درصد	R^2 ضریب تبیین	a حداکثر وزن خشک (گرم در مترمربع)	b شیب خط	X_{50} غلظت مورد نیاز برای کاهش ۵۰ درصد	R^2 ضریب تبیین
		۵۰ روز پس از کاشت 50 days after planting				۸۵ روز پس از کاشت 85 days after planting			
وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ(Grass leaf weeds biomass)									
خاک‌ورزی	Cultivation	20.29(0.26)	6.24(0.32)	1.35(0.015)	0.99	78.00(0.24)	1.93(0.04)	0.64(0.011)	0.99
شعله افکن	Flame	15.34(0.74)	1.28(0.67)	0.50(0.23)	0.98	65.91(3.40)	1.61(0.68)	0.60(0.20)	0.98
گلایفوسیت	Glyphosate,	12.00(0.18)	1.67(0.39)	0.36(0.10)	0.99	55.9(4.15)	0.54(0.99)	0.096(0.46)	0.96
مرسوم	Conventional	50.94(3.61)	3.82(1.37)	0.92(0.09)	0.99	81.54(10.68)	1.47(1.29)	0.84(0.41)	0.87
پاراکوات	Paraquat	9.16(0.26)	2.30(0.38)	0.80(0.06)	0.99	58.90(0.85)	0.32(0.13)	0.07(0.002)	0.99
وزن خشک علف‌هایهرز پهن برگ(Broad leaf weeds biomass)									
خاک‌ورزی	Cultivation	102.65(2.03)	2.24(0.37)	0.62(0.069)	0.99	251.81(6.56)	2.43(0.33)	0.86(0.05)	0.99
شعله افکن	Flame	90.66(0.88)	2.79(0.26)	0.64(0.03)	0.99	192.70(0.57)	2.64(0.57)	0.85(0.07)	0.99
گلایفوسیت	Glyphosate,	40.06(0.41)	1.68(0.42)	0.26(0.09)	0.99	128.69(0.59)	1.72(0.07)	0.50(0.021)	0.99
مرسوم	Conventional	180.52(6.64)	2.92(0.93)	0.69(0.10)	0.99	388.32(13.42)	2.16(0.52)	0.70(0.10)	0.99
پاراکوات	Paraquat	39.23(0.36)	1.75(0.20)	0.42(0.05)	0.99	148.61(7.28)	1.42(0.51)	0.47(0.24)	0.98
وزن خشک کل علف‌های هرز(Total weeds biomass)									
خاک‌ورزی	Cultivation	122.81(2.70)	2.76(0.35)	0.81(0.045)	0.99	329.80(6.75)	2.32(0.27)	0.82(0.04)	0.99
شعله افکن	Flame	106.02(1.41)	2.40(0.29)	0.60(0.049)	0.99	262.65(4.48)	2.41(0.23)	0.81(0.03)	0.99
گلایفوسیت	Glyphosate,	52.06(0.60)	1.67(0.41)	0.28(0.10)	0.99	184.09(4.46)	1.27(0.37)	0.38(0.13)	0.99
مرسوم	Conventional	231.44(10.21)	3.13(1.01)	0.75(0.10)	0.99	469.91(23.64)	1.95(0.67)	0.70(0.15)	0.98
پاراکوات	Paraquat	48.39(0.64)	1.87(0.26)	0.50(0.062)	0.99	207.52(6.26)	1.16(0.45)	0.35(0.18)	0.99

اعداد داخل پرانتز نشان دهنده خطای استاندارد می باشد.

The numbers in parentheses indicate the standard error.

عملکرد و اجزای عملکرد سیر: نتایج تجزیه واریانس بر صفات سیر نشان داد که اثر تکرار معنی‌دار نبود. همچنین اثرات ساده و اثرات متقابل برای تمامی صفات معنی‌دار بود (جدول ۲).

وزن سوخ: مقایسه میانگین اثرات متقابل بسترهای بذر و غلظت‌های مختلف علف‌کش بر وزن تک‌سوخ نشان داد که بیش‌ترین وزن تک‌سوخ مربوط به بستر بذر علف‌کش گلایفوسیت در غلظت یک لیتر در هکتار علف‌کش اکسی‌فلورفن به‌میزان ۲۱/۶۱ گرم بود که با بسترهای بذر گلایفوسیت و پاراکوات در غلظت ۱/۵ لیتر علف‌کش اختلاف معنی‌داری نداشت و در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۲). کم‌ترین وزن تک‌سوخ مربوط به بستر بذر مرسوم در شرایط عدم کاربرد علف‌کش و به‌میزان ۶/۰۱ گرم بود که با سایر تیمارهای موجود در شرایط عدم کاربرد علف‌کش اختلاف معنی‌داری نشان داد. همچنین، بسترهای بذر پاراکوات و گلایفوسیت در شرایط عدم کاربرد علف‌کش باهم در یک گروه قرار گرفتند. بین بستر کاربرد شعله‌افکن و خاک‌ورزی در شرایط عدم کاربرد علف‌کش اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۲). در شرایط کاربرد دو لیتر در هکتار علف‌کش اکسی‌فلورفن بیش‌ترین وزن تک‌سوخ مربوط به بستر بذر علف‌کش گلایفوسیت و به‌میزان ۱۷/۷۰ گرم بود که با بستر بذر علف‌کش پاراکوات اختلاف معنی‌داری

نشان نداد. همچنین، کم‌ترین وزن تک‌سوخ در این غلظت مربوط به بستر بذر مرسوم به‌میزان ۱۰/۰۳ گرم بود که با بستر بذر خاک‌ورزی در این غلظت در یک گروه قرار گرفتند. نتایج ادیکپه و همکاران (۲۰۰۷) نشان داد که در شرایط حضور علف‌های هرز کم‌ترین وزن سوخ ۵/۹۴ گرم و در شرایط کنترل علف‌های هرز و در تیمار شاهد بدون علف‌های هرز وزن سوخ ۱۲/۱۶ گرم و در شرایط کاربرد علف‌کش اگزادیازون ۱۰/۰۲ گرم بود (۱).

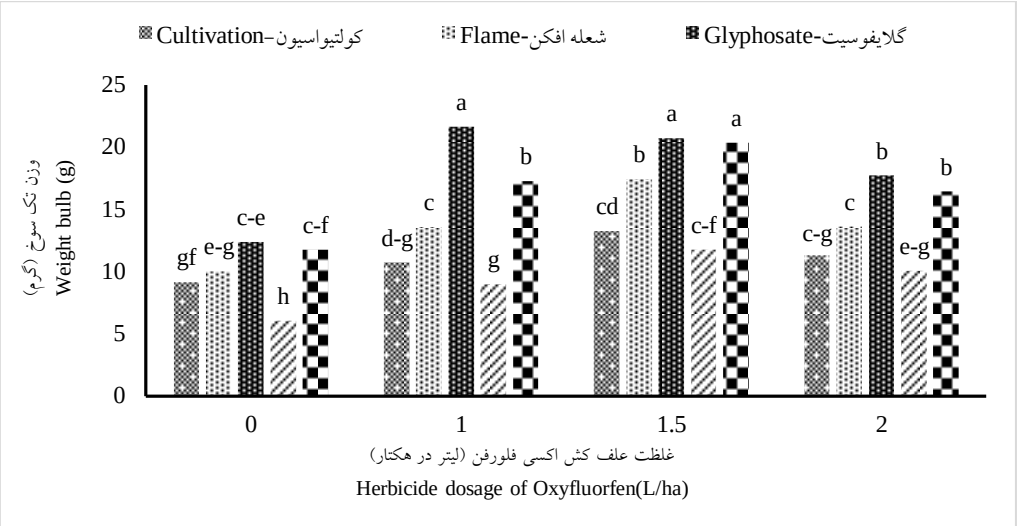
جدول ۲- تجزیه واریانس تیمارهای مختلف بر صفات اندازه‌گیری شده سیر.

Table 2- Analysis of variance of different treatments on the measured traits of garlic.

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	وزن تک سوخ Bulb weight	تعداد سیرچه در سوخ Number of cloves per bulb	عملکرد سوخ قابل بازار Marketable bulb yield	درصد ضایعات Wastage percentage
تکرار rep	2	0.99 ns	1.05 ns	385.80 ns	9.53 ns
بستر بذر seedbed	4	161.62**	47.30**	131027.05**	824.70**
تکرار *بستر بذر Rep* seedbed	8	3.05	2.00	2564.77	10.74
غلظت علف کش Herbicide dosage	3	121.60**	47.17**	90057.79**	262/25**
اثرات متقابل Interaction effects	12	5.60*	12.88**	4807.52*	51.20**
خطا error	30	2.48	1.59	2242.84	4.10
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		11.51	5.76	14.29	11.15

ns، * و ** به ترتیب نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار، سطح معنی‌داری پنج و یک درصد می‌باشد.

ns, * and **: Are non-significant difference, significant difference at the level of 5% and 1% probability, respectively.



شکل۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل بسترهای بذر و غلظت‌های علف‌کش بر وزن سوخ.

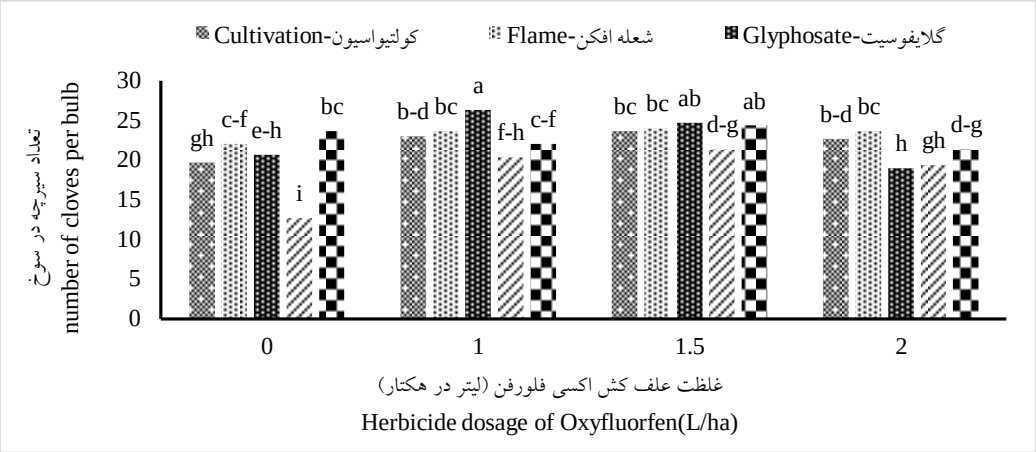
Figure 2- Mean comparison of interactions effects seedbeds and herbicide dosage on bulb weight.

تعداد سیرچه در سوخ: بیش‌ترین تعداد سیرچه در بستر بذر علف‌کش گلایفوسیت و در غلظت یک لیتر در هکتار علف‌کش به‌میزان ۲۶/۳۳ به دست آمد که با بستر بذر گلایفوسیت و پاراکوات در غلظت ۱/۵ لیتر علف‌کش اختلاف معنی‌داری نداشت و در یک گروه قرار گرفتند. بین بستر بذر شعله‌افکن و خاک‌ورزی در غلظت یک لیتر علف‌کش اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۳). کم‌ترین میزان تعداد سیرچه در بستر بذر مرسوم در شرایط عدم کاربرد علف‌کش و به میزان ۱۲/۶۶ سیرچه بود که با تمامی تیمارهای موجود در آزمایش اختلاف معنی‌داری داشت. همچنین، در شرایط عدم کاربرد علف‌کش بین بسترهای بذر پاراکوات و شعله‌افکن و نیز بین بسترهای بذر خاک‌ورزی و گلایفوسیت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در شرایط کاربرد یک لیتر در هکتار علف‌کش اکسی‌فلورفن بین سه تیمار شعله‌افکن، خاک‌ورزی و پاراکوات اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و دریک گروه قرار گرفتند (شکل ۳). در غلظت ۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش اکسی‌فلورفن بین سه بستر بذر خاک‌ورزی، شعله‌افکن و پاراکوات اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید، اما بستر بذر مرسوم در غلظت ۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش با سایر تیمارهای موجود در این غلظت اختلاف معنی‌داری داشت (شکل ۳).

به نظر می‌رسد با افزایش وزن خشک علف‌های هرز در شرایط بستر بذر مرسوم و عدم کاربرد علف‌کش میزان جذب منابع از جمله آب، نور و مواد غذایی برای سیر کاهش و با کاهش فتوسنتز تعداد سیرچه در سوخ تحت تاثیر رقابت شدید علف‌های هرز قرار می‌گیرد. بنابراین کنترل علف‌های هرز به خصوص در مراحل اولیه رشد سیر بسیار مهم می‌باشد. نتایج تحقیقات رئوفی و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی تاثیر کاربرد غلظت‌های مختلف علف‌کش اکسی‌فلورفن و تری‌فلورالین بر عملکرد بیولوژیک و اقتصادی سیر نشان داد که در شرایط کاربرد علف‌کش ۱/۵ لیتر در هکتار تعداد سیرچه در سوخ ۲۰/۳۳ و در زمان عدم کنترل علف‌های هرز به وسیله علف‌کش به نه سیرچه کاهش یافت (۳۶).

قاسم (۱۹۹۶) با بررسی کنترل شیمیایی علف‌های هرز سیر گزارش داد که در شرایط کاربرد علف‌کش اکسی‌فلورفن به‌صورت پس‌رویشی تعداد سیرچه در هر سوخ به‌میزان ۲۷ عدد بود که این میزان نسبت به شرایط عدم کاربرد علف‌کش اختلاف معنی‌داری نشان داد و معادل ٤ سیرچه در هر سوخ بود (۲). همچنین، پاتیل و همکاران (۲۰۱۶) با مطالعه تاثیر علف‌کش‌ها بر کیفیت و عملکرد و رشد گیاه زراعی سیر گزارش کردند بیش‌ترین تعداد سیرچه در سوخ پس از تیمار شاهد بدون علف‌هرز مربوط به کاربرد علف‌کش اکسی‌فلورفن و معادل ۲۳/۳۳ عدد و همچنین کم‌ترین تعداد سیرچه در سوخ در شرایط عدم کاربرد علف‌کش و معادل ۱۲/۳۳ عدد ثبت شد (۳۹).

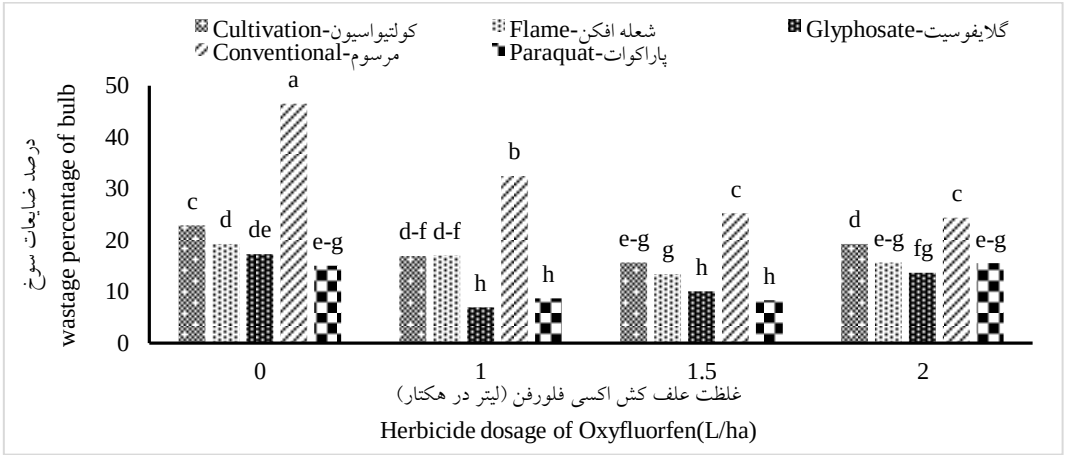
درصد ضایعات سیر: بیش‌ترین درصد ضایعات در بستر بذر مرسوم و در شرایط عدم کاربرد علف‌کش و به میزان ٤٦/۳۹ درصد بود که با تمام تیمارهای موجود در آزمایش اختلاف معنی‌داری داشت (شکل ٤). در واقع احتمالا با حضور بیش‌تر علف‌های هرز در این بستر، رشد سیر تحت تاثیر زیادی قرار گرفته که در نتیجه آن گیاه نتوانسته به‌طور مناسبی از منابع بهره‌مند شده و تولید مواد فتوسنتزی و به طبع آن انتقال آن‌ها به اندام‌های ذخیره‌ای گیاه کاهش یافته و ضایعات سیر افزایش بیش‌تری داشته است. کم‌ترین درصد ضایعات در بستر بذر علف‌کش گلایفوسیت و در غلظت یک لیتر در هکتار علف‌کش اکسی‌فلورفن و معادل ٦/۸۹ درصد بود که با بستر بذر علف‌کش پاراکوات در همین غلظت و بستر بذر علف‌کش گلایفوسیت و پاراکوات در غلظت ۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش اکسی‌فلورفن اختلاف معنی‌داری نداشت و در یک گروه قرار گرفتند (شکل ٤).



شکل ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل بسترهای بذر و غلظت‌های علف‌کش بر تعداد سیرچه در سوخ.

Figure 3- Mean comparison of interactions effects seedbeds and herbicide dosage on number of cloves per bulb.

در حقیقت با کنترل علف‌های هرز در تیمارهای مذکور بیش‌ترین تولید ماده فتوسنتزی به اندام‌های ذخیره‌ای گیاه منتقل و در نتیجه ضایعات سیر کاهش یافته است. در غلظت دو لیتر در هکتار علف‌کش اکسی‌فلورفن بیش‌ترین درصد ضایعات مربوط به بستر بذر مرسوم و به‌میزان ۲٤/۳۰ درصد ثبت گردید که با سایر تیمارهای موجود در این غلظت اختلاف معنی‌داری نشان داد. بیش‌ترین درصد ضایعات در غلظت ۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش اکسی‌فلورفن مربوط به بستر بذر مرسوم کشت بود که با سایر تیمارهای موجود در این غلظت اختلاف معنی‌داری نشان داد. همچنین، این تیمار با تیمارهای خاک‌ورزی در شرایط عدم کاربرد علف‌کش و نیز با بستر بذر مرسوم در غلظت ۲ لیتر در هکتار علف‌کش اکسی‌فلورفن اختلاف معنی‌داری نداشته و در یک گروه قرار گرفتند (شکل٤). بیش‌ترین درصد ضایعات سیر برابر ٤٦ درصد مربوط به تیمار بستر بذر مرسوم و عدم کاربرد علف‌کش بود (شکل٤). در واقع با حضور علف‌های هرز تعداد سیرچه‌های تشکیل شده در هر سوخ دارای وزن نامناسب و از لحاظ اندوخته غذایی بسیار ناچیز بودند.



شکل ٤- مقایسه میانگین بسترهای بذر و غلظت‌های علف‌کش بر درصد ضایعات.

Figure 4- Mean comparison of interactions effects seedbeds and herbicide dosage on wastage percent.

عملکرد سوخ قابل بازار: بیش‌ترین عملکرد سوخ قابل بازار که به لحاظ خوراکی و بازارپسندی مناسب‌تر بودند مربوط به بستر بذر علف‌کش گلایفوسیت و غلظت یک لیتر در هکتار علف‌کش و معادل ۵۳۸/۱۳ گرم در متر مربع بود که با تیمارهای بستر بذر گلایفوسیت و پاراکوات در غلظت ۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش اکسی‌فلورفن اختلاف معنی‌داری نداشت و در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۵). کم‌ترین عملکرد سوخ قابل بازار مربوط به بستر بذر مرسوم در شرایط عدم کاربرد علف‌کش اکسی‌فلورفن و به‌میزان ۴۹/۲۸ گرم ثبت شد که با تمامی تیمارهای مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری نشان داد. درصد کاهش عملکرد سوخ قابل بازار در بستر بذر مرسوم نسبت به بستر بذر علف‌کش گلایفوسیت در غلظت یک لیتر در هکتار معادل ۹۰/۸٤ درصد بود (شکل ۵). در حقیقت سوخ‌های بدون کیفیت با سیرچه‌های کوچک و کم‌وزن ناشی از تراکم و رقابت شدید علف‌های هرز و با مواد ذخیره‌ای ناکافی علت این کاهش می‌باشد. در شرایط عدم کاربرد علف‌کش بیش‌ترین عملکرد سوخ قابل بازار مربوط به کاربرد علف‌کش گلایفوسیت به‌میزان ۳۰۱/۸٦ گرم بود که با بسترهای بذر علف‌کش پاراکوات، شعله‌افکن و خاک‌ورزی در همین غلظت اختلاف معنی‌داری نداشت و در یک گروه قرار گرفتند.

در تیمار غلظت یک لیتر در هکتار علف‌کش اکسی‌فلورفن، بستر بذر مرسوم با سایر بسترهای موجود در این غلظت اختلاف معنی‌داری نشان داد. همچنین، بین بسترهای بذر خاک‌ورزی و شعله‌افکن در غلظت یک لیتر در هکتار علف‌کش اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید و هر دو در یک گروه قرار گرفتند. بستر بذر کاربرد شعله‌افکن در غلظت ۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش اکسی‌فلورفن عملکرد سوخ قابل بازار به مزان ٤۲٤/٦٤ گرم ثبت گردید که با سایر بسترهای بذر موجود در این غلظت اختلاف معنی‌داری را نشان داد. بستر بذر مرسوم در غلظت ۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش نیز با بستر بذر خاک‌ورزی در همین غلظت اختلاف معنی‌داری نداشت و در یک گروه قرار گرفتند. لازم به ذکر است که بین بسترهای بذر گلایفوسیت، پاراکوات، شعله‌افکن و خاک‌ورزی در غلظت ۲ لیتر در هکتار علف‌کش اکسی‌فلورفن اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید و همگی در یک گروه قرار گرفتند. همچنین، بین بستر بذر مرسوم و کاربرد خاک‌ورزی در این غلظت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۵).

قاسم (۱۹۹٦) گزارش کرد که کاربرد پس‌رویشی علف‌کش اکسی‌فلورفن بیش‌ترین عملکرد سیر را در بین تیمارهای به‌کار رفته در آزمایش (به‌جز علف‌کش اکسادیازون) داشته که عملکردی مشابه تیمار شاهد بدون علف‌هرز نشان داد (۲). در حقیقت این علف‌کش دوره‌های نسبتا طولانی را بدون صدمه رساندن به محصول به‌صورت فعال باقی می‌ماند و تنها موجب سوزاندن خفیف نوک برگ‌های گیاه سیر شده و در نتیجه می‌تواند مدت زمان بیش‌تری علف‌های هرز را کنترل نماید. نورجه و هنریکو (۱۹۸۵) بیان نمودند علف‌کش اکسی‌فلورفن موجب سوختگی شدید گیاه شده که این علایم سوختگی ١٤ روز پس از کاربرد ناپدید می‌شوند (٤۰). تحقیقات پاتیل و همکاران (۲۰۱٦) نشان دادند بیش‌ترین عملکرد سوخ پس از تیمار شاهد بدون علف‌هرز، در شرایط کاربرد علف‌کش اکسی‌فلورفن و معادل ۱۲۵۹۰ کیلوگرم در هکتار بود و کم‌ترین عملکرد سوخ در تیمار شاهد بدون کاربرد علف‌کش و معادل ٥۲۸٦ کیلوگرم در هکتار بود (۳۹). همچنین، گوشه (۲۰۰۰) با مطالعه پاسخ گیاه سیر به عملیات کنترل علف‌های هرز گزارش نمود که عملکرد سوخ سیر در شرایط کاربرد علف‌کش اکسی‌فلورفن به‌صورت پس‌رویشی معادل ۳۰۲ گرم در مترمربع بود که با تیمار شاهد بدون علف‌کش اختلاف

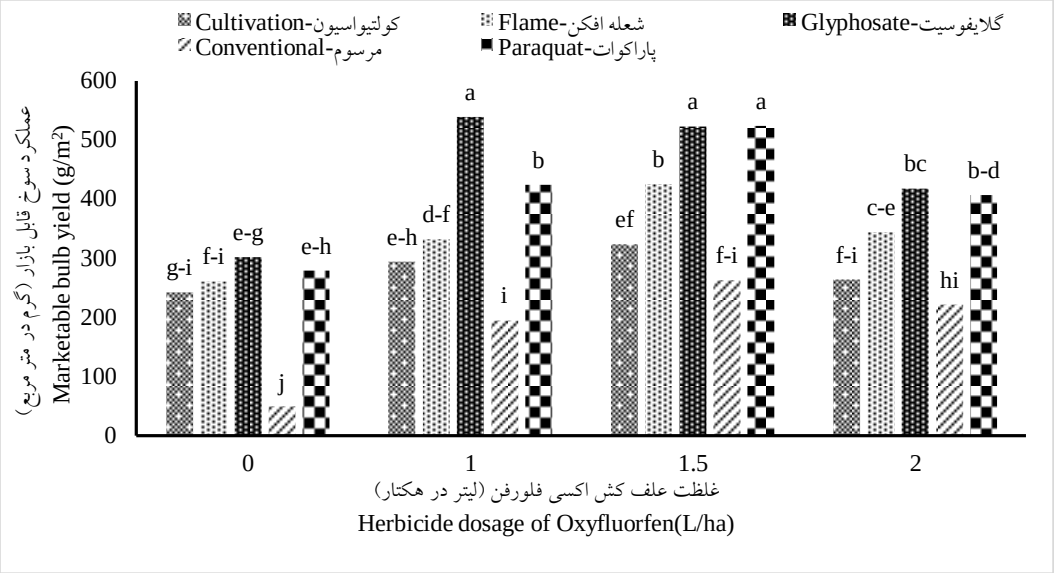
معنی‌داری در سطح پنج درصد نشان داد. به طوری‌که عملکرد سوخ سیر در شرایط عدم کاربرد علف‌کش به کم‌ترین میزان در بین تیمارهای آزمایشی و معادل ٤٩ گرم در متر مربع رسید (٤١). محمد و همکاران (٢٠١٥) با بررسی کنترل شیمیایی علف‌های هرز سیر گزارش نمودند که عملکرد سوخ در شرایط کاربرد علف‌کش اکسی‌فلورفن ٣/٧٦ تن در هکتار بود که با عملکرد سوخ در شرایط عدم کاربرد علف‌کش اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد نشان داد. این محققان میزان عملکرد سوخ را در شرایط عدم کاربرد علف‌کش معادل ٢/٨٧ تن در هکتار گزارش نمودند (٤٢). همچنین، نتایج براف و شاو (١٩٩٢) نشان داد که کاربرد علف‌کش گلایفوسیت به میزان ٥٦٠ گرم در هکتار در بستر بذر دروغین منجر به کنترل ٩٠ درصد سسبانیا (*Sesbania exaltata*) در سویا گردید و عملکرد سویا را ١٢٧٠ کیلوگرم در هکتار نسبت به کاربرد علف‌کش پاراکوات به میزان ٤٢٠ گرم در هکتار افزایش داد (٤٣).

ممکن است رویش علف‌های هرز نسبت به محصول با روش‌های مدیریتی مانند استفاده از علف‌کش یا روش مکانیکی که بخشی از علف‌های هرز را از بین برده یا رشد آن‌ها را کاهش دهد، به تاخیر بیافتد (٤٤) و با تاخیر در رویش و تراکم علف‌هرز توان رقابتی گیاه زراعی را افزایش داد. به طوری که نتایج گیبسون و همکاران (٢٠٠٢) نشان داد، زمانی که علف‌هرز سوروف نسب به برنج با تاخیر سبز شود عملکرد دانه برنج کم‌تر کاهش می‌یابد (٤٥). نتایج سینگ و همکاران (٢٠١٨) نشان داد که بین شرایط کاربرد بستر بذر دروغین و علف‌کش‌های مختلف بر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که درشرایط بستر بذر دروغین به‌علاوه گلایفوسیت در شرایط عدم کاربرد علف‌کش ٨٩٠ کیلوگرم در هکتار و در شرایط کاربرد علف‌کش‌های پندی متالین (٢٥٢٠ کیلوگرم در هکتار)، علف‌کش بیس پیریباک سدیم (٣٦٢٠ کیلوگرم در هکتار) و در تیمار کاربرد مخلوط دو علف‌کش (٥٩١٠ کیلوگرم در هکتار بود (٢٤). در شرایط خاک‌ورزی عملکرد سوخ قابل بازار نسبت به شعله افکن کم‌تر بود و دلیل آن را می‌توان به عدم کنترل نامناسب و همچنین تخریب مجدد سطح خاک نسبت داد.

عیب روش‌های مکانیکی کنترل علف‌های هرز، مانند هرس، این است که آن‌ها باعث ایجاد دست‌کاری و تخریب خاک و در نتیجه باعث نفوذ نور در خاک می‌شوند و احتمالاً باعث ظهور فلش‌های جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز می‌گردد (٤٦). اگر هدف کاهش استفاده از علف‌کش‌ها باشد، بهینه‌سازی اثرات بستر بذری که متعاقب آن کنترل مکانیکی انجام می‌شود مورد نیاز است، به عنوان مثال یک استراتژی برای جلوگیری از قرارگیری بذرها در نور، کشت در شب و انجام عملیات خاک‌ورزی در شب می‌باشد. به طوری که تحقیقات انجام شده در آلمان (٤٧)، آرژانتین (٤٨)، آمریکا (٤٩، ٥٠) و دانمارک (٥١) نشان داد که شخم در شب منجر به کاهش سبز شدن علف‌های هرز بیش از ٩٧/٥ درصد گردید. قابل ذکر است که این مقدار کاهش بسیار متغیر است و به نوع علف‌هرز، سال، مکان و نوع خاک بستگی دارد (٥٢ و ٥٣).

نتایج تحقیق دی کاور (٢٠٢١) نشان داد که وزن خشک علف‌های هرز در شرایط بستر بذر دروغین در شرایط کاربرد شعله افکن نسبت به هرس کم‌تر و در شرایط عدم کاربرد بستر بذر دروغین دارای بیش‌ترین مقدار بود، به طوری که در شرایط عدم استفاده از بستر بذر وزن خشک علف‌های هرز ٣٠٠ گرم در مترمربع و در شرایط بستر بذر دروغین و کاربرد شعله افکن کم‌تر از ١٠٠ گرم در مترمربع رسید. همچنین در شرایط استفاده از هرس دربستر بذر کاذب تراکم علف‌هرز نسبت به شعله افکن بیش‌تر بود به‌طوری که در تیمار

کاربرد هرس تراکم ۶۰۰ بوته در مترمربع و در تیمار شعله افکن کم‌تر از ۴۰۰ بوته در مترمربع به دست آمد (۵٤).



شکل ۵- مقایسه میانگین بسترهای بذر و غلظت‌های مختلف علف‌کش بر عملکرد سوخ قابل بازار.

Figure 5- Mean comparison of interactions effects seedbeds and herbicide dosage on marketable bulb yield.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این آزمایش نشان داد که در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز، عملکرد سیر بیش از ۹۰ درصد کاهش می‌یابد. بسترهای بذر می‌توانند میزان رقابت علف‌های هرز را در اوایل فصل رشد سیر که دارای رشد بسیار آهسته می‌باشد، به شدت کاهش دهد. در میان بسترهای بذر دروغین و کاذب، کاربرد بستر دروغین بذر با دو علف‌کش گلایفوسیت و پاراکوات نسبت به بستر دروغین با شعله افکن و بستر بذر کاذب باخاک‌ورزی دارای عملکرد بیش‌تری بود. همچنین، کارایی شعله افکن نسبت به خاک‌ورزی نیز مشاهده گردید. نتایج نشان داد که کاربرد علف‌کش اکسی فلورفن به میزان دو لیتر در هکتار منجر به گیاه‌سوزی و توقف رشد گردید و بنابراین، دوز یک تا ۱/۵ لیتر در هکتار به صورت کاربرد تقسیطی به فاصله زمانی ۲۰ روز پیشنهاد می‌گردد.

References

1. Adekpe, D.I., Shebayan, J.A.Y., Chiezey, U.F. and Miko, S. 2007. Yield responses of garlic (*Allium sativum* L.) to oxadiazon, date of planting and intra-row spacing underirrigation at Kadawa, Nigeria. Crop. Protect. 26: 12. 1785-1789.
2. Qasem, J.R., 1996. Chemical weed control in garlic (*Allium sativum* L.) in Jordan. Crop Protect. 15: 1. 21-26.
3. Rahman, U.H., Khattak, A.M., Sadiq, M., Ullah, K., Javaria, S. and Ullah, I. 2012. Influence of different Weed management practices on Yield of garlic crop (*Allium sativum*). Sarhad J. Agric. 28: 2. 213-218.
4. Warren, G.F. 1975. Competition between purple nutsedge and vegetables. Weed Sci. 23: 40. 317-325.
5. Tunku, P. 1997. Effect of weed interference and chemical weed control on growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.). Unpublished M.Sc. Thesis, Postgraduate School, Ahmadu Bello University, Zaria, 81p.

6. Lawande, K.E., Khar, A., Mahajan, V., Srinivas, P.S., Sankar, V. and Singh. R.P. 2009. Onion and Garlic research in India. J Hortic Sci. 4: 2. 91-119.
7. Verma, S.K. and Singh, T. 1996. Weed control in kharif onion (*Allium cepa* L.). Ind. J. Weed Sci. 28: 1-2. 48-51.
8. Riemens, M.M., Van Der Weide, R.Y., Bleeker, P.O. and Lotz, L.A.P. 2007. Effect of stale seedbed preparations and subsequent weed control in lettuce (cv. Iceboll) on weed densities. Weed Res. 47: 2. 149-156.
9. Albrecht, H .2005. Development of arable weed seed banks during the 6 years after the change from conventional to organic farming. Weed Res. 45: 4. 339-350.
10. Barberi, P., Cozzani, A., Macchia, M. and Bonari, E. 1998 Size and composition of the weed seedbank under different management systems for continuous maize cropping. Weed Res. 38: 5. 319-334.
11. Hyvo¨nen, T. and Salonen, J. 2003. Weed seedbank development under low-input and conventional cropping systems. Asp Appl Biol. 69: 119-124.
12. Verschwele, A. and Zwerger, P. 2005. Effects of organic farming on weed abundance – long-term results from a site in Northern Germany. 13th EWRS Symposium Bari, Italy, 1–2. European Weed Research Society,
13. Kropff, M.J., Baumann, D.T. and Bastiaans, L. 2000. Dealing with weeds in organic agriculture-challenge and cutting edge in weed management. P 175-177. In: Alfoldi T, Lockeretz W, and Niggli U, Proceedings 2000 13th IFOAM Scientific Conference (eds), Basel, Switzerland, VDF Hochschulverlag AG an der ETH Zu¨ rich, Switzerland.
14. Vleeshouwers, L.M., Bouwmeester, H.J. and Karssen, C.M. 1995. Redefining seed dormancy: an attempt to integrate physiology and ecology. J Ecol. 83: 6. 1031-1037.
15. Rasmussen, I.A. 2004. The effect of sowing date, stale seedbed, row width and mechanical weed control on weeds and yields of organic winter wheat. Weed Res. 44: 1. 12-20.
16. Mohler, C.L. 2001. Mechanical management of weeds. P 139-209. In: Liebman M, Mohler CL, Staver CP (eds). Ecological Management of Agricultural Weeds. Cambridge University Press, Cambridge.
17. Heatherly, L.G., Wesley, R.A., Elmore, C.D. and Spurlock S.R. 1993. Net returns from stale seedbed plantings of soybean (*Glycine max*) on clay soil. Weed Technol. 7: 4. 972-980.
18. Oliver, L.R., Klingaman, T.E., McClelland, M. and Bozsa, R.C. 1993. Herbicide systems in stale seedbed soybean (*Glycine max*) production. Weed Technol. 7: 4. 816-823.
19. Rasmussen, J. 2003. Punch planting, flame weeding and stale seedbed for weed control in row crops. Weed Res. 43: 6. 393-403.
20. Caldwell, B. and Mohler, C.L. 2001. Stale seedbed practices for vegetable production. Hort. Sci. 36: 4. 703-705.
21. Dogan, M.N., Ünay, A., Boz, Ö. and Ögüt, D. 2009. Effect of pre-sowing and pre-emergence glyphosate applications on weeds in stale seedbed cotton. Crop Protect. 28: 6. 503-507.
22. Veeramani, A., Prema, P. and Guru, G. 2006. Effect of pre and post-sowing weed management on weeds and summer irrigated cotton. Asian J Plant Sci. 5: 2. 174-178
23. Singh, M.K. and Singh, A. 2012. "Effect of stale seedbed method and weed management on growth and yield of irrigated direct-seeded rice." Ind J. Weed Sci. 4: 3. 176-180.
24. Singh, M., Bhullar, M.S. and Gill, G. 2018. Integrated weed management in dry-seeded rice using stale seedbeds and post sowing herbicides. Field Crops Res. 224: 1. 182-191.
25. Sharma, S.K., Pandey, D.K., Ganagwar, K.S. and Tomar, O.K. 2004. Weed control in direct, dry-seeded rice in India: comparison of seedbed preparation and use of pendimethalin. Int. Rice. Res. Notes. 29: 2. 30-31.
26. Renu, S., Thomas, C.G. and Abraham, C.T. 2000. Stale seedbed technique for the management of *Sacciolepis interrupta*

in semi-dry rice. Ind J. Weed Sci. 32: 3-4. 140-145.
27. Lonsbary, S.K., O'Sullivan, J. and Swanton, C.J. 2003. Stale-seedbed as a weed management alternative for machine-harvested cucumbers (*Cucumis sativus*). Weed Technol. 17: 4. 724-730.
28. Shem-Tov, S., Fennimore, S.A. and Lanini, W.T. 2006. Weed management in lettuce (*Lactuca sativa*) with preplant irrigation. Weed Technol. 20: 4. 1058-1065.
29. Johnson, W.C. and Mullinix, B.G. 1995. Weed management in peanut using stale seedbed techniques. Weed Sci. 43: 2. 293-297.
30. Heatherly, L.G., Elmore, C.D. and Wesley, R.A. 1992. Weed control for soybean (*Glycine max*) planted in a stale or undisturbed seedbed on clay soil. Weed Technol. 6: 1. 119-124.
31. Hydrick, D.E. and Shaw, D.R. 1995. Non-selective and selective herbicide combinations in stale seedbed (*Glycine max*). Weed Technol. 9: 1. 158-165.
32. Hydrick, D.E. and Shaw, D.R. 1994. Sequential herbicide applications in stale seedbed soybean (*Glycine max*). Weed Technol. 8: 4. 684-688.
33. Schutte, B.J., Sanchez, A.D., Beck, L.L. and Idowu, O.J. 2021. False Seedbeds Reduce Labor Requirements for Weeding in Chile Pepper. Hortic Technol. 31: 1. 64-73.
34. Boyd, N.S., Brennan, E.B. and Fennimore, S.A. 2006. Stale seedbed techniques for organic vegetable production. Weed Technol. 20: 4. 1052-1057.
35. Melander, B. and Rasmussen, G. 2001. Effects of cultural methods and physical weed control on intra row weed numbers, manual weeding and marketable yield in direct-sown leek and bulb onion. Weed Res. 41: 6. 491-508.
36. Raoofi, M., Mahzari, S., Baghestani, M.A. and Giti, S. 2016. Effects of applying different herbicides dosages Oxyfluorfen and Trifluralin on morphological, economical and biological yield of garlic (*Allium Sativum* L.). Int. J. Adv. Biol. Biomed. Res. 4: 2. 145-151
37. Zare, A., Rahimian- Mashhadi, H., Ovesi, M. and Hamidi, R. 2021. Regrowth phenomenon of wild oat after application herbicide in two populations Fars and Kurdistan. Appl Entomol Phytopathol. 88: 2. 187-197.
38. Hawton, D. 1980. Chemical control of *Eleusine indica* and other weeds in Setaria anceps. Weed Res. 20: 1. 33-40.
39. Patil, B.V., Naruka, I.S., Shaktawat, R.P.S. and Verma, K.S. 2016. Studies on Growth, Yield and Quality of Garlic (*Allium sativum* L.) as Affected by Herbicides and Weeds. Int. J. Bio-Resour. Stress Manage. 6: 5. 1099-1103.
40. Nortje, P.F. and Henrico, P.J. 1985. Evaluering van plantdoders vir langtermynbeheer van onkruid in aanplantings van knoffel (*Allium sativum* L.). S. Afr. J. Plant Soil. 2: 2. 85-88.
41. Ghosheh, H.Z. 2000. Garlic (*Allium sativum*) response to weed control practices. Bodenkul wien munch. 51: 3. 157-162.
42. Mohamed, M.A.A., Mahgoub, B.M. and Elamin, S.E. 2015. Chemical weed control in garlic (*Allium sativum* L.) in Dongola Locality, Northern State, Sudan. J. Agric. Vet. Sci. 16: 2. 109-118.
43. Bruff, S.A. and Shaw, D.R. 1992. Tank-mix combinations for weed control in stale seedbed soybean (*Glycine max*). Weed Technol. 6: 1. 45-51.
44. Liebmann, M. and Gallandt, E.R. 1997. Many little hammers: ecological approaches to management of crop-weed interactions. P 291-346. In: Jackson LE (eds.), Ecology in Agriculture. Academic Press, San Diego, CA, USA. 1.
45. Gibson, K.D., Fischer, A.J., Foin, T.C. and Hill, J.E. 2002. Implications of delayed *Echinochloa* spp. germination and duration of competition for integrated weed management in water-seeded rice. Weed Res. 42: 5. 351-358.
46. Milberg, P., Andersson, L. and Noronha, A. 1996. Seed germination after short-duration light exposure: implications for the photo-control of weeds. J. Appl. Ecol. 33: 6. 1469-1478.
47. Hartmann, K.M. and Nezadal, W. 1990 Photo control of weeds without herbicides. Naturwiss. 77: 4. 158-163

48. Botto, J.F., Sanchez, R.A. and Casal, J.J. 1998. Burial conditions affect light response of *Datura ferox* seeds. Seed Sci Res. 8: 4. 423-429.
49. Buhler, D.D., Hartzler, R.G. and Forcella, F. 1998. Weed seed bank dynamics: implications to weed management. J Crop Prod. 1: 1. 145-168.
50. Scopel, A.L., Ballare, C.L. and Sanchez, R.A. 1991. Induction of extreme light sensitivity in buried weed seeds and its role in the perception of soil cultivations. Plant Cell Environ. 14: 5. 501-508.
51. Jensen, P.K. 1995 Effect of light environment during soil disturbance on germination and emergence pattern of weeds. Ann. Appl. Biol. 127: 3. 561-571.
52. Juroszek, J. and Gerhards, R. 2004 Photocontrol of weeds. J. Agron. Crop Sci. 190: 6. 402-415.
53. Andersson, L., Milberg, P. and Noronha, A. 1997. Germination response of weed seeds to light, light of short duration and darkness after stratification in soil. Swedish J Agric. 27: 3. 113-120.
54. De Cauwer, B., Delanote, L., Devos, M., De Ryck, S. and Reheul, D. 2021. Optimisation of weed control in organic processing spinach (*Spinacia oleracea* L.): Impacts of cultivar, seeding rate, plant spacing and integrated weed management strategy. Agro. 11: 1. 53.