نشریه علمی پژوهشی دانش کشاورزی و تولید پایدار
جلد ۳۳ شماره ۴ / زمستان ۱۴۰۲/ صفحات ۲۷۸-۲۶۵

# of Planting Date and Bentazon Application Effect on Control of Weeds and Soybean (*Glycine max* L.) Yield

**Mohammad Rezvani[*1], Ali Asghar Tahmasbi[1], Hosein Ajamnoorozi[2], Sajedeh Golmohammadzadeh[3]**

Received: 12 April 2022 Accepted: 09 February 2023
1-Dept.of Agronomy and Plant Breeding, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran.
2-Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Gorgan Branch, Islamic Azad University, Gorgan, Iran.
3Ph.D. Graduate of Agronomy, Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran.
[*]Corresponding Author Email: m_rezvani52@yahoo.com

**Abstract**

**Background and Objective:** In this research the effect of planting date and Bentazon application on control of weeds and soybean yield was investigated.

**Methods and Materials:** Experiment conducted as split plot in a randomized complete block design with 4 replicates. Mainfactor included five planting dates (20 April, 4 May, 18 May, 2 June and 16 June) and subfactor was herbicide application including without and with bentazone application.

**Results:** Delay in planting date and herbicide application, wild melon, and black nightshade control increased both at 10 and 30 days after spraying. The late planting date reduced soybean economic (29.2%) and biological yield (41.1%). Delay in planting date reduced the biomass of wild melon (99%) and black nightshade (61%) and other weeds (82%). Herbicide application decreased the biomass of wild melon (51%) and black nightshade (92%) and other weeds (71%). Soybean yield in early planting date was higher (71%) than late planting date. In the late planting date, density of wild melon and black nightshade was lower than early planting date. Delay in planting date accelerated flowering, and reduced ripening period, seed production, and yield.

**Conclusion:** The early planting date of soybean along with the application of bentazone reduces weed growth, crop damage and increases soybean yield that can be recommended to farmers.

**Keywords:** Planting Date, Soybean Yield, Visual Damage Assessment, Weed Density

**DOI: 10.22034/saps.2022.51067.2859**

# اثر تاریخ کاشت و علف‌کش بنتازون بر کنترل علف های هرز و عملکرد سویا (*Glycine max* L.)

محمد رضوانی*[۱]، علی اصغر طهماسبی[۱]، حسین عجم نوروزی[۲]، ساجده گل محمدزاده[۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۲۰
۱-گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد قائم‌شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائم‌شهر، ایران
۲-گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد گرگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گرگان، ایران
۳-دانش آموخته دکتری زراعت، گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران
*مسئول مکاتبه: Email: m_rezvani52@yahoo.com

**چکیده**

**اهداف:** در این تحقیق اثر تاریخ کاشت و مصرف علف‌کش بنتازون روی کنترل علف‌های هرز و عملکرد سویا بررسی شد.

**مواد و روش‌ها:** آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده با چهار تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. عامل اصلی شامل پنج تاریخ کاشت و عامل فرعی شامل کاربرد علف‌کش بنتازون در ۲ سطح بدون مصرف و مصرف بود.

**یافته‌ها:** با تأخیر در کاشت و مصرف علف‌کش، کنترل خربزه وحشی و تاجریزی در ۱۰ و ۳۰ روز پس از سمپاشی افزایش یافت. کاشت دیرهنگام باعث کاهش عملکرد دانه (۲۹/۲ درصد) و بیولوژیک (۴۱/۱ درصد) سویا شد. کاشت دیرهنگام سبب کاهش زیست توده خربزه وحشی (۹۹ درصد)، تاج ریزی (۶۱ درصد) و سایر علف‌های هرز (۸۲ درصد) شد. مصرف علف‌کش زیست توده خربزه وحشی (۵۱ درصد)، تاج ریزی (۹۲ درصد) و سایر علف‌های هرز (۷۱ درصد) را کاهش داد. عملکرد دانه سویا در کاشت زودهنگام بیشتر (۷۱ درصد) از کاشت دیرهنگام بود. در تاریخ کاشت های دیرهنگام، تراکم خربزه وحشی و تاجریزی کمتر از تاریخ کاشت زودهنگام بود. تاخیر در کاشت سویا باعث تسریع در گلدهی، کوتاه شدن دوره رسیدگی و کاهش عملکرد سویا شد.

**نتیجه‌گیری:** تاریخ کاشت زودهنگام سویا همراه با مصرف بنتازون باعث کاهش رشد علف‌های هرز، کاهش خسارت به محصول و افزایش عملکرد سویا می‌شود که می‌تواند به کشاورزان توصیه شود.

**واژه‌های کلیدی:** تاریخ کاشت، تراکم علف هرز، ارزیابی چشمی خسارت، عملکرد سویا

**مقدمه**

سویا (*Glycine max* L.) یکی از منابع عمده تولید روغن نباتی و پروتئین گیاهی است و از نظر تولید روغن در سطح جهان، مقام اول را بین گیاهان روغنی دارد (آمارنامه وزارت کشاورزی آمریکا ۲۰۲۰). رقابت علف‌های هرز از مهم‌ترین موانع تولید محصولات زراعی است و یکی از زمینه‌های تحقیقاتی در راستای افزایش تولید مواد غذایی، مطالعه رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی می‌باشد (نوردبای و همکاران ۲۰۰۷). علف‌های هرز از طریق رقابت با گیاه

زراعی برای استفاده از مواد غذایی، آب و نور سبب کاهش عملکرد می‌شوند. حداکثر نیاز به مواد غذایی و آب در گیاه زراعی و علف هرز در یک زمان اتفاق می‌افتد (فراجلی ۲۰۱۷)، در نتیجه رقابت در چنین زمانی می‌تواند منجر به کاهش رشد و عملکرد گیاهان زراعی شود. تراکم علف هرز یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی است و بخشی از افت عملکرد گیاه زراعی را در رقابت با علف هرز تعیین می‌کند (ولی‌الله‌پور و همکاران ۲۰۱۱). علف-های هرز در عملیات مکانیکی مشکل ایجاد می‌کنند و به‌عنوان پناهگاه آفاتی همچون حشرات و بیماری‌ها عمل می‌کنند و باعث آلودگی بذور برداشت شده با ماده ترشحی خارجی و بذور علف های هرز می‌شوند (خاکزاد و همکاران ۲۰۱۳).

علف‌های هرز مزارع سویا بسته به منطقه کم و بیش متفاوت‌اند. علف‌های هرز غالب مزارع سویا در مازندران و گلستان شامل گاوپنبه (*Abutilon theophrasti* Medik.)، توق (*Xanthium strumarium* L.)، تاجریزی (*Solanum nigrum* L.) و گونه‌های مختلف تاج‌خروس‌های (*Amaranthus* spp.) است. گزارش‌ها حاکی از تهاجم برخی علف‌های هرز جدید ازجمله خربزه وحشی (*Cucumis melo* var. agrestis)، کنجد شیطانی (*Cleome viscose* L.) و انواع فرفیون (*Euphorbia* spp.) در مزارع سویا در استان گلستان است (زند و همکاران ۲۰۱۸). خربزه وحشی یکی از علف‌های هرزی می‌باشد که طی چند سال اخیر در مناطق شمالی کشور مشکل‌ساز شده است (سهرابی و همکاران ۲۰۱۴). این گیاه علف هرزی علفی و رونده است که از طریق بذر انتشار می‌یابد و با پیچیدن به دور بوته گیاه سویا به‌عنوان علف هرز مزاحم در برداشت به شمار می‌رود. خربزه وحشی پیش از این در منطقه وجود نداشت و اخیراً به فلور علف‌های هرز مزارع سویا اضافه شده است (بورگر و مدین ۲۰۰۴). از دلایل موفقیت و بقای این علف هرز مهاجم تولید بذر فراوان، سازگاری با شرایط اقلیمی منطقه و عدم وجود علف‌کش مناسب جهت کنترل آن می‌باشد که در گسترش و غالبیت آن در مزارع سویا نقش بسزایی داشته و شرایط را برای مهاجم شدن آن فراهم کرده است (فیومنال و همکاران ۲۰۰۷). همچنین، علف هرز تاجریزی یکی از علف‌های هرز پهن‌برگ مزارع سویا می‌باشد. گیاهی است یک‌ساله، علفی، به ارتفاع ۳۰-۶۰ سانتی‌متر، که توسط بذر تکثیر می‌یابد (راشدمحصل و همکاران ۲۰۰۷).

کنترل زراعی یکی از روش‌های مهم مدیریت علف‌های هرز است که باعث کاهش قدرت بقاء و زیستی بذر علف‌های هرز در بانک بذر خاک، توقف جوانه‌زنی گیاهچه و به حداقل رساندن تولید بذر در گونه‌هایی می‌شوند (باستیداس و همکاران ۲۰۰۸). یکی از این روش‌های کنترل زراعی، انتخاب تاریخ کاشت مناسب می‌باشد؛ در برخی مواقع کشت زودهنگام سبب جلو انداختن رشد محصول نسبت به علف هرز می‌شود (باریرو و همکاران ۲۰۱۳). در این موارد پیش از آنکه علف هرز سبز یا مستقر شود، بسیاری از آشیانه‌های اکولوژیک توسط گیاه زراعی استفاده می‌شود که در این حالت میزان خسارت توسط علف‌های هرز کاهش می‌یابد (سرپرست و شیخ ۲۰۱۰). تاریخ کاشت گونه‌های علف‌های هرز تولید زیست‌توده و تراکم آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد و عموماً روی فشار علف‌های هرز بر گیاه زراعی تأثیر می‌گذارد (هترلی ۲۰۰۵). تاریخ کاشت مناسب موجب بهره‌گیری بهینه از عوامل اقلیمی نظیر درجه حرارت، رطوبت، طول روز و همچنین تطابق زمان گلدهی با درجه حرارت مناسب می‌گردد. سویا به‌آسانی با تغییر شرایط آب و هوایی سازگار نمی‌شود (ولی‌الله‌پور و همکاران ۲۰۱۱). گلدهی و رسیدگی آن تحت تأثیر طول روز است. انتخاب یک تاریخ کاشت مناسب روش کارآمدی در کاهش مداخله علف‌های هرز می‌باشد. در آزمایشی مشاهده شد که تاریخ کاشت زودهنگام نسبت به دو تاریخ کاشت دیرهنگام وزن خشک علف‌های هرز را کاهش داد. در تحقیقی دیگر خاکزاد و همکاران ۲۰۱۴) نشان دادند که با طولانی شدن دوره رقابت علف‌های هرز از آغاز فصل رشد، وزن زیست‌توده آن‌ها افزایش معنی‌داری پیدا کرد.

یکی از راه‌های جلوگیری از خسارت‌های ناشی از علف‌های هرز کنترل شیمیایی آنها می‌باشد. علف‌کش‌ها

اجزاء جدایی‌ناپذیر نظام‌های تولید نوین تمام فصل و نظام تولید دوگانه سویا هستند. انتخاب علف‌کش بر اساس توانایی آن در کنترل علف‌های هرز مهم بدون آسیب رساندن به محصول زراعی، می‌باشد (جیانسی و کارپنتر ۲۰۰۰). اگرچه کنترل شیمیایی در مورد بسیاری از علف‌های هرز مؤثر بوده و تحول زیادی در افزایش تولید به وجود آورده است، اما هزینه و تأثیر نامطلوب آن‌ها بر محیط‌زیست و کیفیت محصولات کشاورزی منجر به توجه بیشتر به استفاده از روش‌هایی شده است که در آن‌ها نیاز به مصرف مواد شیمیایی کم بوده یا نباشد (رحیمیان و بنایان ۱۹۹۶). بنابراین در رهیافت‌های مدیریتی درازمدت استفاده از علف‌کش‌ها در تلفیق با سایر مدیریت‌ها مورد استفاده می‌شود تا از اثرات آن روی محیط‌زیست، مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان محصولات زراعی کاسته شود. علف‌کش بنتازون ازجمله علف‌کش‌های رایج مورد استفاده علیه علف‌های هرز پهن‌برگ در مزارع سویا می‌باشد (ضیا حسینی و همکاران ۲۰۰۱). این علف‌کش در اختلاط با سایر علف‌کش‌ها نیز کاربرد دارد. از خصوصیات علف‌کش بنتازون، نیمه عمر آن است که به‌وسیله میکروب‌های خاک تجزیه شده و طی شش هفته به میزان غیرقابل شناسایی می‌رسد. این علف‌کش با برخی از گراس‌کش‌های انتخابی نیز قابل اختلاط است. در مدیریت علف‌های هرز نیز به دلایل متعدد انتخاب راهکارهایی که مبتنی بر شیوه‌های چند روشی، اصول اکولوژی و اطلاعات زیاد می‌باشند، مورد توجه قرار گرفته است. هدف از این تحقیق بررسی اثر تاریخ کاشت و مصرف علف‌کش بنتازون روی کنترل علف‌های هرز و عملکرد سویا بود.

## مواد و روش‌ها

### محل اجرای آزمایش

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۷ در استان گلستان، شهرستان بندر گز با مختصات جغرافیایی ۵۳ درجه و ۵۷ دقیقه طول شرقی، ۳۶ درجه و ۴۶ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۱۴ متر اجرا شد. متوسط بارندگی سالیانه ۶۷۰ میلی‌متر و آب‌وهوای منطقه بر اساس طبقه‌بندی آمبرژه معتدل مایل به گرم و مرطوب می‌باشد. میانگین دمای سالیانه منطقه ۱۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. آزمایش به‌صورت اسپلیت‌پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. کرت اصلی، شامل پنج تاریخ کاشت سویا با فواصل زمانی ۱۴ روز (۳۱ فروردین، ۱۴ اردیبهشت، ۲۸ اردیبهشت، ۱۲ خرداد و ۲۶ خرداد) بود. کرت فرعی شامل مصرف علف‌کش بنتازون به‌صورت پس رویشی (۲/۵ لیتر در هکتار) و بدون مصرف علف‌کش (شاهد عدم کنترل علف هرز) بود.

انتخاب زمین با بررسی سابقه آلودگی به تاجریزی و خربزه‌وحشی انجام شد. ابتدا زمین محل اجرای آزمایش با گاوآهن برگردان‌دار شخم زده شد. جهت خرد کردن کلوخه‌ها و نرم کردن خاک و از بین بردن علف‌های هرز از دو دیسک عمود بر هم استفاده شد. برای کاشت زمین بر اساس نقشه آزمایش کرت‌بندی شد. هر کرت به طول هشت متر و عرض چهار متر در نظر گرفته شد که به دو قسمت سم‌پاشی شده (قسمت پایین) و سم‌پاشی نشده (قسمت بالایی) تقسیم شد. هر کرت شامل ۸ ردیف کاشت سویا که فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر و روی ردیف هفت سانتیمتر بود. در این پژوهش از بذر سویا رقم DPX که از ارقام رایج منطقه می‌باشد، جهت کاشت استفاده شد. پس از کاشت و استقرار بوته‌ها در هر تاریخ کاشت، در مرحله سه تا پنج برگی سویا از علف‌کش بنتازون با نام تجاری بازاگران، با فرمولاسیون محلول SL (۴۸ درصد) شرکت گیاه استفاده شد. با توجه به ابعاد کرت‌ها جهت سهولت محلول‌پاشی و همچنین افزایش دقت آن از سم‌پاش ماتابی پشتی مجهز به نازل شره‌ای با فشار دو تا پنج بار که پاشش محلول را به‌طور یکنواخت و مطلوب روی کانوپی انجام می‌دهد استفاده شد. میزان محلول مصرفی ۳۰۰ لیتر در هکتار بود. زمان محلول-پاشی اوایل صبح انتخاب شد تا از اثرات نامطلوب خورشید روی ترکیبات پاشیده شده تا حد امکان جلوگیری شود.

**اندازه‌گیری صفات**

در هر تاریخ کاشت در قسمت‌های سم‌پاشی شده و سم‌پاشی نشده جهت تعیین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در دو مرحله نمونه‌برداری در ۱۰ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی انجام شد که طی آن در هر یک از کرت‌های آزمایش دو واحد نمونه‌گیری چهارگوش (کوادرات) به ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی‌متر به‌طور تصادفی قرار داده شد و علف‌های هرز موجود در آن بر اساس گونه شناسایی و شمارش شدند. در هر مرحله علف‌های هرز در هر کوادرات کف‌بر و به تفکیک گونه درون پاکت قرار گرفتند و در داخل آون به‌مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد خشک و سپس توزین شدند. ارزیابی چشمی تأثیرگذاری علف‌کش به روش استاندارد کمیته تحقیقات علف‌های‌هرز اروپا (EWRC) (جدول ۱) در ۱۰ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی انجام شد.

**جدول ۱- نمره‌دهی چشمی واکنش سویا و علف‌های‌هرز به علف‌کش‌ها بر اساس استاندارد (EWRC)**

| نمره ارزیابی | واکنش علف هرز | | واکنش سویا | |
|---|---|---|---|---|
| | کنترل علف هرز (٪) | توضیح | خسارت سویا (٪) | توضیح |
| ۱ | ۱۰۰ | نابودی کامل علف هرز | ۰ | بدون خسارت یا کاهش عملکرد سویا |
| ۲ | ۹۹-۹۶/۵ | مهار بسیار خوب | ۱-۲/۵ | خسارت و یا رنگ‌پریدگی بسیار کم و یا علائم خفیف مشابه |
| ۳ | ۹۶/۵-۹۳ | مهار خوب | ۳/۵-۷/۰ | خسارت کمی شدیدتر ولی ناپایدار بر سویا |
| ۴ | ۹۳-۸۷/۵ | مهار مطلوب | ۷/۰-۱۲/۵ | خسارت متوسط و پایدارتر بر سویا |
| ۵ | ۸۷/۵-۸۰/۰ | مهار کمی مطلوب | ۱۲/۵-۲۰/۰ | خسارت متوسط و پایدار بر سویا |
| ۶ | ۸۰/۰-۷۰/۰ | مهار نامطلوب | ۲۰/۰-۳۰/۰ | خسارت سنگین بر سویا |
| ۷ | ۷۰/۰-۵۰/۰ | مهار ضعیف | ۳۰/۰-۵۰/۰ | خسارت بسیار سنگین بر سویا |
| ۸ | ۵۰/۰-۱/۰ | مهار بسیار ضعیف | ۵۰/۰-۹۹/۰ | خسارت در حد نابودی کامل سویا |
| ۹ | ۰ | کاملاً بدون تأثیر | ۱۰۰ | نابودی کامل سویا |

در پایان فصل رشد و زمان رسیدگی سویا، برداشت محصول با حذف حاشیه‌ها و از وسط کرت انجام شد و ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و جهت اندازه‌گیری‌های لازم برداشت شد. ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزاردانه اندازه‌گیری و ثبت شد. در نهایت عملکرد اقتصادی و بیولوژیک و شاخص برداشت با برداشت از سطح دو متر طولی از سه ردیف میانی هر کرت و پس از حذف اثر حاشیه، محاسبه شد. پس از جدا کردن قسمت‌های مختلف، نمونه‌های گیاهی به مدت ۴۸ ساعت در داخل آون ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد و سپس توزین انجام شد.

**تجزیه و تحلیل داده‌ها**

جهت تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها از نرم‌افزار SAS (Ver.9.2) و برای رسم نمودارها از نرم‌فزار Sigmaplot (Ver.12.5) استفاده شد. مقایسات میانگین صفات مورد بررسی بر اساس آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد انجام شد. همچنین جهت مقایسه میانگین‌های اثرات متقابل از روش برش‌دهی به وسیله تاریخ کاشت (فاکتور اصلی) استفاده شد.

## نتایج و بحث

### ترکیب گونه‌ها و تراکم علف‌های هرز

گونه‌های علف‌های هرز شناسایی شده در مزرعه در جدول ۲ ارائه شده اشت. گونه‌های علف‌های هرز از شش خانواده گیاهی و شامل شش گونه بودند. در این بررسی خربزه وحشی و تاجریزی علف‌های هرز غالب مزرعه بودند که در کلیه تیمارها حضور داشتند. همچنین علف‌های هرز فرفیون (*Euphorbia heterophylla* L.)، اویارسلام (*Cyperus rotundus* L.)، تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) و گاوپنبه (*Abutilon theophrasti* Medik.) با تراکم کم در برخی کرت‌ها مشاهده شد (جدول ۲). با توجه به غالبیت علف‌های هرز خربزه وحشی و تاجریزی، بررسی‌های انجام‌شده روی این دو گونه متمرکز و بقیه علف‌های هرز به‌عنوان سایر علف‌های هرز مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

**جدول ۲- ترکیب گونه، درصد فراوانی و تراکم علف‌های هرز موجود در مزرعه**

| نام فارسی | نام علمی | نام خانواده | درصد فراوانی | تراکم نسبی |
|---|---|---|---|---|
| خربزه وحشی | *Cucumis melo* var. agrestis | Cucurbitaceae | ۱۰۰ | ۱۰/۳۰ |
| تاجریزی | *Solanum nigrum* L. | Solanaceae | ۱۰۰ | ۱۱/۴۵ |
| تاج خروس ریشه قرمز | *Amaranthus retroflexus* L. | Amaranthaceae | ۶۵ | ۴/۷۱ |
| فرفیون | *Euphorbia heterophylla* L. | Euphorbiaceae | ۲۵ | ۳/۴۱ |
| گاوپنبه | *Abutilon theophrasti* Medik. | Malvaceae | ۴۷/۵ | ۳/۹ |
| اویارسلام | *Cyperus rotundus* L. | Cyperaceae | ۲۲/۵ | ۲ |

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری روی تراکم خربزه وحشی در ۱۰ و ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی و تراکم تاجریزی ۱۰ روز بعد از سم‌پاشی داشت. تراکم سایر علف‌های هرز تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت. علف‌کش نیز روی علف‌های هرز خربزه وحشی، تاجریزی و سایر علف‌های هرز تأثیری معنی‌داری داشت. اثر متقابل بین تاریخ کاشت و علف‌کش فقط روی تراکم خربزه وحشی در ۱۰ و ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین اثرمتقابل تاریخ کاشت و مصرف علف‌کش بنتازون نشان داد که بیشترین تراکم علف هرز خربزه وحشی در ۱۰ و ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی در تاریخ کاشت اول (۳۱ فروردین) در هر دو شرایط مصرف و عدم مصرف علف‌کش وجود داشت. با تأخیر در تاریخ کاشت، تراکم خربزه وحشی در هر دو شرایط مصرف و عدم مصرف علف‌کش کاهش یافت. با تأخیر در تاریخ کاشت هم تراکم خربزه وحشی کاهش یافت و هم تأثیر علف‌کش روی خربزه وحشی افزایش یافت ولی اختلاف معنی‌داری در تراکم خربزه وحشی ۱۰ روز پس از سم‌پاشی بین تیمارهای مصرف و عدم مصرف علف‌کش در تاریخ‌های کاشت (به‌جز تاریخ کاشت اول) مشاهده نشد (جدول ۴).

نتایج مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت روی تراکم تاجریزی و سایر علف‌های هرز ۱۰ و ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی نشان داد که تراکم با تأخیر در تاریخ کاشت کاهش یافت. با توجه به نتایج می‌توان استنباط کرد به دلیل اینکه علف‌های هرز خربزه وحشی، تاجریزی علف‌های هرز پهن‌برگ یک‌ساله‌ای هستند و عمدتاً با بذور تولیدمثل می‌کنند، شاید در تاریخ کاشت دیرهنگام شرایط محیطی برای جوانه‌زنی و رویش مجدد آنها فراهم نبوده؛ این علف‌های هرز نتوانستند از تراکم مناسبی برخوردار باشند. از طرفی ممکن است در این تاریخ کاشت دیرهنگام به علت تکرار عملیات خاک‌ورزی

به‌خصوص دیسک که باعث از بین رفتن موج علف‌های هرز جوانه‌زده شده است، تراکم آنها کم شده باشد. همچنین در تاریخ کاشت دیرهنگام ممکن است شرایط محیطی برای رشد علف‌های هرز مناسب نبوده است و گیاه سویا توانسته با بهره‌گیری بهینه از شرایط محیطی سرعت رشد خود را افزایش داده و با بستن سریع تاج پوشش و ایجاد سایه‌اندازی بیشتر از تراکم علف‌های هرز بکاهد. همچنین نتایج مقایسه میانگین اثر علف‌کش نیز نشان داد که مصرف علف‌کش سبب کاهش تراکم تاجریزی و سایر علف‌های هرز ۱۰ و ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی شد، به‌طوری‌که در شرایط عدم مصرف علف‌کش تراکم تاجریزی حدود ۵ برابر بیشتر از کاربرد علف‌کش در ۱۰ روز پس از سم‌پاشی بود (جدول۵). این نتایج با یافته‌های فرج‌پور و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت دارد. نتایج ولی‌اله‌پور و همکاران (۲۰۱۱) نیز نشان داد که تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ، باریک برگ و تراکم کل علف‌های هرز در تاریخ‌های کاشت میانی و دیرهنگام نسبت به کاشت زودهنگام سویا کاهش یافت. زیست توده علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک برگ نیز به ترتیب در تاریخ‌های کاشت دیرهنگام و میانی کمتر بود. با کاشت زودهنگام تاج پوشش گیاهی زودتر بسته‌شده که درنتیجه شاخص سطح برگ و زیست توده تجمعی افزایش یافت.

**جدول ۳- تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت و علف‌کش بر تراکم خربزه وحشی، تاج‌ریزی و سایر علف‌های هرز در ۱۰ و ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی**

| منابع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات (MS) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | تراکم خربزه وحشی | تراکم تاج‌ریزی | تراکم سایر علف‌های هرز | تراکم خربزه وحشی | تراکم تاج‌ریزی | تراکم سایر علف‌های هرز |
| | | ۱۰ روز بعد از سم‌پاشی | | | ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی | | |
| تکرار | ۳ | ۱۳/۶۷ | ۲۷/۳۳ | ۵۲/۶۷ | ۳/۱۳ | ۳۹/۷۹ | ۵۳/۴۳ |
| تاریخ کاشت | ۴ | ۴۰۳/۵۳* | ۷۱/۴۷* | ۶۲/۵۰ ns | ۴۷۴/۰۱* | ۵۷/۱۴* | ۳۱/۳۵ns |
| خطا | ۱۲ | ۶/۳۹ | ۲۱/۳۶ | ۱۴/۱۷ | ۹/۹۳ | ۲۱/۸۰ | ۱۲/۰۲ |
| علف‌کش | ۱ | ۴۰/۰۰ * | ۵۳۷/۷۵* | ۴۰۹/۶۰* | ۹۶/۱۰* | ۵۳۷/۷۵* | ۴۲۲/۵۰* |
| تاریخ کاشت ×علف‌کش | ۴ | ۹۰/۳۶* | ۲۳/۳۱ns | ۱۸/۱۰ns | ۶۵/۲۱* | ۲۸/۷۵ns | ۷/۲۵ns |
| خطا | ۱۵ | ۲۷/۳۱ | ۱۲/۷۸ | ۳۶/۴۰ | ۲۰/۱۲ | ۲۰/۴۲ | ۲۳/۶۳ |
| ضریب تغییرات (٪) | | ۶۸/۴۱ | ۶۹/۱۹ | ۹۲/۸۲ | ۶۵/۴۸ | ۱۰۵/۹۲ | ۸۷/۵۹ |

* و ns: به ترتیب معنی‌دار و غیر معنی‌دار در سطح پنج درصد است.

**جدول ۴- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری تاریخ کاشت و علف‌کش برای تراکم علف هرز خربزه وحشی و تاج‌ریزی ۱۰ و ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی**

| تاریخ کاشت | علف‌کش | تراکم خربزه وحشی (بوته در مترمربع) | تراکم خربزه وحشی (بوته در مترمربع) |
|---|---|---|---|
| | | ۱۰ روز بعد از سم‌پاشی | ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی |
| ۳۱ فروردین | مصرف علف‌کش | ۹/۵۰b | ۹/۵۰b |
| | بدون مصرف علف‌کش | ۲۳/۰۰a | ۲۲/۵۰a |
| ۱۴ اردیبهشت | مصرف علف‌کش | ۱۸/۰۰a | ۱۴/۵۰a |
| | بدون مصرف علف‌کش | ۱۴/۵۰ a | ۱۴/۵۰a |
| ۲۸ اردیبهشت | مصرف علف‌کش | ۴/۰۰ a | ۰/۶۷ b |
| | بدون مصرف علف‌کش | ۴/۶۷ a | ۳/۰۰ a |
| ۱۲ خرداد | مصرف علف‌کش | ۲/۰۰ a | ۰/۵۰ b |
| | بدون مصرف علف‌کش | ۲/۳۳ a | ۲/۰۰ a |
| ۲۶ خرداد | مصرف علف‌کش | ۴/۰۰ a | ۱/۳۳ a |
| | بدون مصرف علف‌کش | ۲/۰۰ a | ۲/۰۰ a |

در هر تاریخ کاشت، اعداد با حروف مشابه در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

**جدول ۵- مقایسه میانگین اثر ساده تاریخ کاشت و علف‌کش بر تراکم تاج‌ریزی و سایر علف‌های هرز ۱۰ و ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی**

| اثرات ساده | تراکم تاج‌ریزی ($no.m^{-2}$) ۱۰ روز پس از سم‌پاشی | تراکم تاج‌ریزی ($no.m^{-2}$) ۳۰ روز پس از سم‌پاشی | تراکم سایر علف‌های هرز ($no.m^{-2}$) ۱۰ روز پس از سم‌پاشی | تراکم سایر علف‌های هرز ($no.m^{-2}$) ۳۰ روز پس از سم‌پاشی |
|---|---|---|---|---|
| **تاریخ کاشت** | | | | |
| ۳۱ فروردین | ۵/۹۲ ab | ۶/۷۵ ab | ۱۰/۵۰ a | ۹/۰۰ a |
| ۱۴ اردیبهشت | ۹/۵۰ a | ۷/۴۲ a | ۸/۲۵ ab | ۵/۲۵ ab |
| ۲۸ اردیبهشت | ۵/۷۵ ab | ۳/۵۰ ab | ۴/۷۵ bc | ۴/۷۵ b |
| ۱۲ خرداد | ۲/۳۳ b | ۲/۰۰ b | ۳/۷۵ c | ۴/۷۵ b |
| ۲۶ خرداد | ۲/۳۳ b | ۱/۶۷ b | ۵/۲۵ bc | ۴/۰۰ b |
| **علف‌کش** | | | | |
| مصرف علف‌کش | ۱/۵۰ b | ۰/۶۰ b | ۳/۳۰ b | ۲/۳۰ b |
| بدون مصرف علف‌کش | ۸/۸۳ a | ۷/۹۳ a | ۹/۷۵ a | ۸/۸۰ a |

در هر گروه تیماری، اعداد با حروف مشابه در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

**جدول ۶- تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت و علف‌کش بر زیست توده خربزه وحشی، تاج‌ریزی و سایر علف‌های هرز ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی**

| منابع تغییر | میانگین مربعات (MS) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | درجه آزادی | زیست توده خربزه وحشی | زیست توده تاج‌ریزی | زیست توده سایر علف هرز |
| تکرار | ۳ | ۸۸/۳۳ | ۵۴/۴۳ | ۳۹/۸۷ |
| تاریخ کاشت | ۴ | ۱۸۶۶/۶۹* | ۱۹/۱۶ns | ۴۳۳/۲۹ns |
| خطا | ۱۲ | ۱۹۵/۰۹ | ۳۶/۸۴ | ۲۶۳/۶۱ |
| علف‌کش | ۱ | ۵۳۹/۷۸ns | ۳۷۸/۹۶* | ۱۶۴۴/۸۱* |
| تاریخ کاشت × علف‌کش | ۴ | ۱۸۳/۷۸ns | ۲۵/۱۰ns | ۵۰۹/۴۶ns |
| خطا | ۱۵ | ۱۲۲/۳۳ | ۳۲/۲۱ | ۲۵۶/۹۳ |
| ضریب تغییرات (٪) | | ۱۰۲/۲۹ | ۱۶۲/۱۱ | ۱۳۶/۶۱ |

*و ns: به ترتیب معنی‌دار و غیر معنی‌دار در سطح پنج درصد است.

**زیست توده علف‌های هرز**

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر زیست توده خربزه وحشی ۳۰ روز پس از سم‌پاشی معنی‌دار بود اما اثر معنی‌داری بر زیست توده تاجریزی و سایر علف‌های هرز نداشت. همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت و کاربرد علف‌کش بر زیست توده خربزه وحشی، تاجریزی و سایر علف‌های هرز معنی‌دار نبود (جدول ۶).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت بر زیست توده علف‌های هرز نشان داد که خربزه وحشی در تاریخ کاشت دوم (۱۴ اردیبهشت) بیشترین مقدار وزن خشک (۳۵/۷۹ گرم در مترمربع) را داشت و با تأخیر در تاریخ کاشت زیست توده آن کاهش یافت (جدول ۷). چنانچه ملاحظه می‌شود بیشترین زیست توده تاجریزی مربوط به تاریخ کاشت ۲۸ اردیبهشت بود. در این میان تاریخ کاشت ۳۱ فروردین بیشترین وزن خشک سایر علف‌های هرز را داشتند. همچنین زیست توده خربزه وحشی، تاجریزی و سایر علف‌های هرز در کرت‌های تیمار شده با علف‌کش بنتازون کمتر از کرت‌های شاهد بود (جدول ۷). در محصولات بهاره مانند سویا با تأخیر در کشت، درواقع به علف‌های هرز اجازه رویش داده می‌شود. سپس با استفاده از

دیسک قبل از کاشت، علف‌های هرز سبز شده از بین می‌روند و محصول کاشت شده با تراکم و زیست‌توده کمتری از علف هرز مواجه می‌شود. خاکزاد و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که رشد و زیست توده علف‌های هرز پهن‌برگی همچون خربزه وحشی، تاجریزی و گاوپنبه با تأخیر در کاشت سویا (۶ تیر) کاهش یافت، به‌طوری‌که زیست توده علف‌های هرز گاوپنبه، خربزه وحشی و تاجریزی با تأخیر در تاریخ کاشت به‌ترتیب تا ۶۰، ۳۶ و ۳۳ درصد کاهش یافت.

**جدول ۷- مقایسه میانگین اثر ساده تاریخ کاشت و علف‌کش بر زیست توده خربزه وحشی، تاج‌ریزی و سایر علف‌های هرز ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی**

| اثرات ساده | زیست توده خربزه وحشی ($g.m^{-2}$) | زیست توده تاج‌ریزی ($g.m^{-2}$) | زیست توده سایر علف‌های هرز ($no.m^{-2}$) |
|---|---|---|---|
| **تاریخ کاشت** | | | |
| ۳۱ فروردین | ۱۵/۱۹b | ۱/۸۸b | ۱۵/۶۲a |
| ۱۴ اردیبهشت | ۳۵/۷۹a | ۳/۶۳a | ۷/۸۷b |
| ۲۸ اردیبهشت | ۲/۳۵c | ۵/۱۱a | ۶/۲۲b |
| ۱۲ خرداد | ۰/۷۱c | ۴/۹۱a | ۶/۰۹b |
| ۲۶ خرداد | ۰/۰۲c | ۱/۹۸b | ۲/۸۸c |
| **علف‌کش** | | | |
| مصرف علف‌کش | ۷/۱۴b | ۰/۴۲b | ۵/۳۲b |
| بدون مصرف علف‌کش | ۱۴/۴۹a | ۶/۵۸a | ۱۸/۱۵a |

در هر گروه تیماری، اعداد با حروف مشابه در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

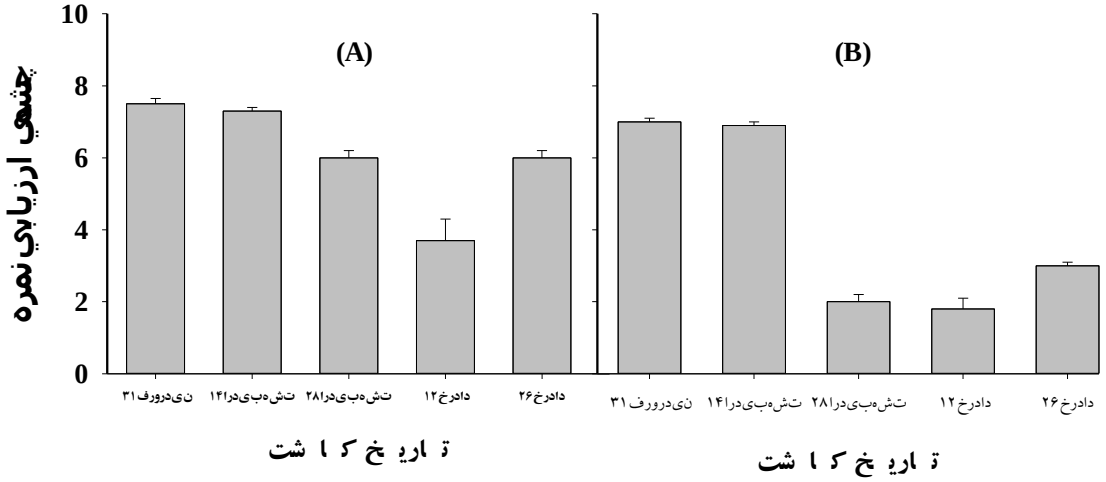
**ارزیابی چشمی کنترل علف هرز خربزه وحشی و تاجریزی ۱۰ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی**

نتایج ارزیابی چشمی خسارت خربزه وحشی ۱۰ روز پس از سم‌پاشی نشان داد که با تأخیر در تاریخ کاشت میزان خسارت به علف هرز خربزه وحشی افزایش یافت. بیشترین خسارت ظاهری به خربزه وحشی در تاریخ کاشت ۱۲ خرداد اتفاق افتاد که سبب خسارت ۸۷/۵-۹۳ درصدی و مهار مطلوب خربزه وحشی شد (شکل A۱). با تأخیر در تاریخ کاشت، کاربرد بنتازون سبب افزایش خسارت چشمی به علف هرز خربزه وحشی ۳۰ روز پس از سم‌پاشی شد. در تاریخ کاشت‌های ۲۸ اردیبهشت، ۱۲ خرداد و ۲۶ خرداد بیشترین خسارت ظاهری به خربزه وحشی مشاهده شد. در این تاریخ‌های کاشت مهار بسیار خوب تا خوب علف هرز خربزه وحشی رخ داد (شکل B۱).

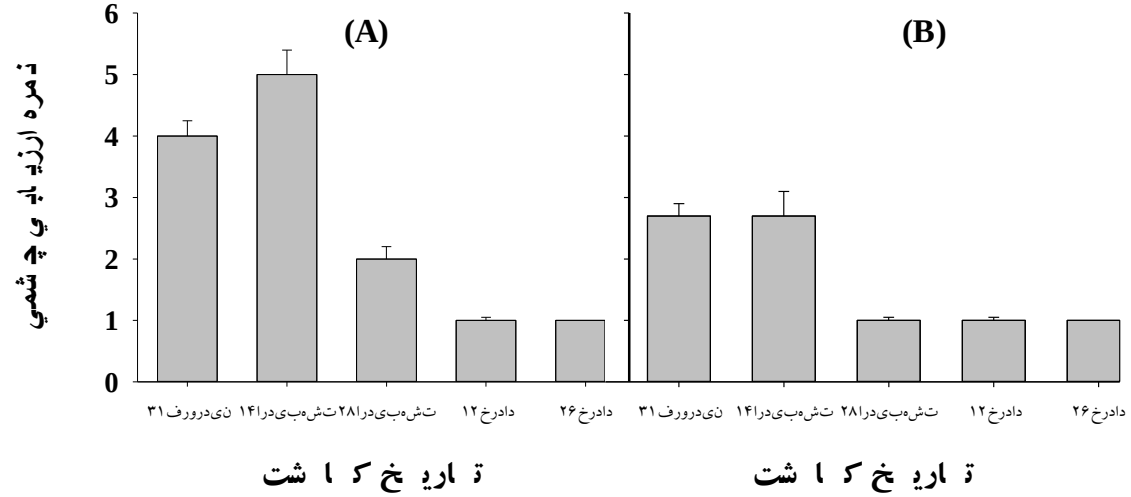
میزان خسارت چشمی تاجریزی ۱۰ روز پس از سم‌پاشی در تاریخ‌های کاشت ۱۲ و ۲۶ خرداد حداکثر بود و سم‌پاشی با علف‌کش بنتازون سبب نابودی کامل علف هرز تاجریزی شد (شکل A۲). استفاده از علف‌کش در تاریخ کاشت‌های دیرهنگام سبب نابودی کامل علف هرز تاجریزی در ۳۰ روز پس از سم‌پاشی شد (شکل B۲).

**ارتفاع بوته اجزای عملکرد و عملکرد دانه سویا**

نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که تاریخ کاشت، مصرف علف‌کش بنتازون اثر معنی‌داری بر صفات ارتفاع، تعداد غلاف در بوته، وزن هزاردانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد اقتصادی داشت. همچنین اثرمتقابل بین تاریخ کاشت و علف‌کش بر ارتفاع سویا، تعداد غلاف در بوته، عملکرد بیولوژیک و عملکرد اقتصادی سویا معنی‌دار بود اما بر وزن هزار دانه اثر معنی‌داری نداشت (جدول ۸).




**شکل ۱- میانگین ارزیابی چشمی علف هرز به خربزه وحشی (A) ۱۰ و (B) ۳۰ روز پس از سم‌پاشی با علف‌کش بنتازون. بارهای عمودی نشان‌دهنده خطای استاندارد می‌باشد.**




**شکل ۲- میانگین ارزیابی چشمی خسارت به علف هرز تاجریزی (A) ۱۰ و (B) ۳۰ روز پس از سم‌پاشی با علف‌کش بنتازون. بارهای عمودی نشان‌دهنده خطای استاندارد می‌باشد.**

در این بررسی ارتفاع بوته تحت تأثیر اثر متقابل تاریخ کاشت و مصرف علف‌کش قرار گرفت. بیشترین ارتفاع در تاریخ کاشت ۳۱ فروردین (حدود ۸۰ سانتی‌متر) اندازه‌گیری شد و اختلاف معنی‌داری در دو شرایط مصرف و عدم مصرف بنتازون مشاهده نشد. کمترین ارتفاع سویا در تاریخ کاشت‌های دیرهنگام و عدم مصرف علف‌کش وجود داشت و با تأخیر در تاریخ کاشت ارتفاع سویا کاهش یافت. به‌طوری‌که در تاریخ کاشت ۲۶ خرداد در شرایط عدم مصرف علف‌کش (رقابت سویا با علف‌های هرز) ارتفاع سویا ۵۰/۷۸ سانتی‌متر بود (جدول ۹). در همه تاریخ‌های کاشت تعداد غلاف در بوته سویا در کرت‌های سم‌پاشی شده بیشتر از کرت‌های بدون سم‌پاشی بود. تأخیر در تاریخ کاشت سبب کاهش تعداد غلاف در بوته نیز شد. بیشترین تعداد غلاف در بوته (۷۵/۶۳) در تاریخ کاشت اول (۳۱ فروردین) با مصرف علف‌کش مشاهده شد

(جدول ۹). بیشترین عملکرد بیولوژیک سویا در تیمارهای مصرف علف‌کش در هر تاریخ کاشت مشاهده شد. عملکرد بیولوژیک با تأخیر در تاریخ کاشت کاهش یافت. با توجه به شکل ۸ با تأخیر در تاریخ کاشت از ۱۴ اردیبهشت‌ماه به بعد میزان عملکرد بیولوژیک کاهش یافت. بیشترین میزان عملکرد بیولوژیک سویا (۸۸۶۱/۴۹ گرم در مترمربع) در شرایط مصرف علف‌کش در تاریخ کاشت ۳۱ فروردین و کمترین میزان (۵۲۲۷/۷۷ گرم در مترمربع) در شرایط عدم مصرف علف‌کش در تاریخ ۲۶ خرداد مشاهده شد. نتایج مقایسه میانگین نشان می‌دهد که در تمام تاریخ‌های کاشت با مصرف علف‌کش عملکرد اقتصادی سویا افزایش یافت و تأخیر در تاریخ کاشت سبب کاهش عملکرد سویا شد (جدول ۹).

**جدول ۸- تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت و علف‌کش بر صفات اندازه‌گیری شده سویا**

| منابع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات (MS) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ارتفاع بوته | تعداد غلاف در بوته | وزن هزار دانه | عملکرد بیولوژیک | عملکرد دانه |
| تکرار | ۳ | ۲/۹۱ | ۷/۹۴ | ۴۶/۶۳ | ۱۰۵۱۶۴/۶۶ | ۸۴۵۸/۰۲ |
| تاریخ کاشت | ۴ | ۱۲۸۸/۰۲* | ۳۲۴/۷۷* | ۱۳۳۴/۶۵* | ۱۳۷۶۵۶۹۱/۱۹* | ۱۲۵۵۳۹۷/۸۶* |
| خطا | ۱۲ | ۰/۶ | ۲/۵۲ | ۴۸/۷۵ | ۴۲۲۵۲/۰۵ | ۸۴۶۷/۵۰ |
| علف‌کش | ۱ | ۳۴/۷۸* | ۵۳۴/۳۶* | ۶۳/۷۳* | ۳۵۰۹۷۹۸۸/۴۵* | ۱۶۶۳۴۹۷/۸۰* |
| تاریخ کاشت ×علف‌کش | ۴ | ۷/۶۲* | ۳۷/۵۴* | ۱۲۹/۵۶ns | ۵۱۲۲۱۸/۳۸* | ۱۰۵۳۳۵/۱۶* |
| خطا | ۱۵ | ۰/۶۷ | ۱/۶۵ | ۱۲۶/۰۰ | ۴۵۳۹۰/۸۷ | ۸۱۳۹/۱۷ |
| ضریب تغییرات (٪) | - | ۱/۲۲ | ۱/۹۵ | ۶/۲۳ | ۳/۱۵ | ۲/۵۳ |

* و ns: به ترتیب معنی‌دار و غیر معنی‌دار در سطح پنج درصد است.

طول دوره رشد رویشی تعیین‌کننده پتانسیل گیاه برای ورود به مرحله زایشی و تشکیل گل و سپس غلاف است و هر عاملی که باعث کاهش این دوره شود، باعث کوتاه شدن طول دوره گلدهی و غلاف دهی نیز خواهد شد. طول دوره رشدی در تاریخ‌های کاشت زودهنگام بیشتر از تاریخ کاشت دیرهنگام بود، بیشتر بودن طول این دوره باعث افزایش تعداد غلاف در بوته شد. همچنین ممکن است به دلیل هم‌زمانی مرحله گلدهی تاریخ کاشت دیرهنگام با درجه حرارت‌های بالا و تنش گرما و به دنبال آن ریزش گل‌ها و درنتیجه کاهش تعداد غلاف در بوته مرتبط دانست (کلانتر-احمدی و همکاران ۲۰۱۸). نوردبای و همکاران ۲۰۰۷) در مطالعات خود نشان دادند که بیشترین عملکرد دانه از تاریخ‌های کاشت زودتر به دست می‌آید و با تأخیر در کاشت عملکرد دانه کاهش می‌یابد. درواقع تأخیر در کاشت، گیاه را در شرایط تنش قرار داده و پس از طی دوره رشد رویشی کوتاه به مرحله زایشی وارد می‌شود که منجر به کاهش عملکرد دانه می‌شود. تاریخ کاشت به دلیل حساسیت زیاد سویا به طول روز بیش از هر عامل دیگری بر بازدهی مؤثر است (باستیداس و همکاران ۲۰۰۸).

در این پژوهش عملکرد بیولوژیک و اقتصادی در تیمارهای با مصرف علف‌کش بنتازون بیشتر از تیمارهای شاهد بدون مصرف علف‌کش بود. علف‌کش بنتازون با کنترل بهتر علف‌های هرز، تراکم علف‌های هرز مزبور را کاهش داد و عملکرد سویا افزایش یافت. درحالی‌که با تأخیر در تاریخ کاشت عملکرد بیولوژیک و اقتصادی سویا کاهش یافت. این عامل شاید به علت کاهش طول دوره رشد در کشت‌های دیرهنگام باشد که باعث القای زودرسی شده و گیاه فرصت کافی برای تجمع ماده خشک را در اندام‌های خود پیدا نمی‌کند. همچنین درصورتی‌که کنترل مؤثری روی علف‌های هرز صورت نگیرد به دلیل ایجاد محدودیت منابع در اثر رقابت، از میزان تجمع مواد در بخش‌های مختلف کاسته

شده و باعث کاهش عملکرد می‌گردد. این نتایج نیز با یافته‌های فرج‌پور و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت دارد. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که تأخیر در تاریخ کاشت موجب کاهش تولید ماده خشک، شاخص سطح برگ، میزان رشد و عملکرد درگیاهان مختلف می‌شود (۷). پدرسون و لاوئر ۲۰۰۴) گزارش دادند عملکرد سویا در تاریخ کشت زودهنگام نسبت به تاریخ کاشت دیر حدود ۱۰ درصد بیشتر است، که علت آن را مزیت کاشت زودهنگام در استفاده از شرایط رطوبتی مطلوب خاک نسبت به تاریخ کاشت دیرهنگام دانستند. به‌طورکلی عملکرد در گیاه با طول دوره رشد و نمو گیاه و مساعد بودن شرایط محیطی رابطه مستقیمی دارد، به‌طوری‌که هر چه طول مدت رشد گیاه طولانی و شرایط محیطی مساعدتر باشد عملکرد آن نیز بیشتر خواهد بود (سیلوا ۲۰۰۵). نتایج آزمایش‌های متعددی در خصوص اینکه عملکرد دانه سویا در زمان‌های کاشت زودهنگام بیشتر است نشان داده است که در شرایط مطلوب در زمان‌های کاشت‌های زودتر، تعداد گره، تعداد غلاف‌ها و تعداد دانه در واحد سطح سویا بیشتر است (اگلی و کورنلیوس ۲۰۰۹؛ رابینسون و همکاران ۲۰۰۹). اگلی و همکاران (۲۰۰۹) در آزمایشی روی سویا بیشترین عملکرد بیولوژیک را در کاشت زودهنگام گزارش کردند، تأخیر در کاشت منجر به کاهش در مقدار تجمع زیست توده رویشی سبب کاهش تعداد غلاف در بوته است و تولید بیشتر زیست توده در تاریخ کاشت زود به خاطر طولانی بودن دوره رشد زایشی می‌باشد.

**جدول ۹- مقایسه میانگین ترکیبات تیمری تاریخ کاشت و مصرف علف‌کش برای صفات اندازه‌گیری شده سویا**

| تاریخ کاشت | علف‌کش | صفات اندازه‌گیری شده | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ارتفاع بوته (cm) | تعداد غلاف در بوته | عملکرد بیولوژیک ($g.m^{-2}$) | عملکرد دانه ($g.m^{-2}$) |
| ۳۱ فروردین | با علف‌کش | ۸۰/۶۰a | ۷۵/۶۳a | ۸۸۶۱/۴۹ a | ۴۱۳۰/۴۳ a |
| | بدون علف‌کش | ۸۰/۳۱a | ۶۸/۹۰b | ۷۱۴۷/۲۶ b | ۳۹۰۱/۸۶ b |
| ۱۴ اردیبهشت | با علف‌کش | ۷۹/۹۴a | ۷۶/۱۳a | ۸۸۷۲/۵۴ a | ۴۰۲۱/۸۶ a |
| | بدون علف‌کش | ۷۹/۸۱a | ۶۹/۶۰b | ۷۱۸۹/۹۴ b | ۳۹۱۵/۸۴ a |
| ۲۸ اردیبهشت | با علف‌کش | ۶۷/۷۸a | ۶۴/۰۳a | ۵۴۹۶/۰۰a | ۳۶۰۴/۵۷ a |
| | بدون علف‌کش | ۶۴/۳۹b | ۶۳/۲۵a | ۴۲۸۹/۲۳ b | ۳۱۱۹/۰۰ b |
| ۱۲ خرداد | با علف‌کش | ۵۵/۶۸ a | ۶۵/۷۵ a | ۷۵۸۶/۵۱ a | ۳۵۴۱/۰۰ a |
| | بدون علف‌کش | ۵۵/۸۴a | ۵۴/۷۸ b | ۵۲۳۰/۵۱ b | ۲۹۳۲/۱۴ b |
| ۲۶ خرداد | با علف‌کش | ۵۴/۸۱a | ۶۵/۶۳ a | ۷۶۳۵/۴۰a | ۳۵۳۵/۵۷a |
| | بدون علف‌کش | ۵۰/۷۸b | ۵۴/۰۸ b | ۵۲۲۷/۷۷ b | ۲۹۲۵/۲۹ b |

در هر تاریخ کاشت، اعداد با حروف مشابه در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

## نتیجه‌گیری کلی

در این پژوهش اثر تاریخ کاشت، مصرف علف‌کش بنتازون بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز و عملکرد سویا بررسی شد. به‌طورکلی در بررسی اثر تاریخ کاشت بر روی تراکم و زیست توده گونه‌های مختلف علف هرز مشاهده گردید تاریخ کاشت دیرهنگام باعث کاهش تراکم و زیست توده علف‌های هرز خربزه وحشی و تاجریزی و سایر علف‌های هرز (همگی جزو علف‌های پهن‌برگ یکساله هستند) گردید. نظر به اینکه اغلب مزارع توسط گونه‌های مختلف علف‌های هرز آلوده می‌شوند و هر یک از این گونه‌ها فنولوژی خاص خود را داراست؛ انتخاب تاریخ کاشت مناسب که در حضور علف‌های هرز حداکثر عملکرد حاصل شود، امری دشوار است. همچنین نتایج نشان داد

عملکرد سویا در کاشت اول (۳۱ فروردین) بیشتر از سایر تاریخ‌های کاشت بود. در تاریخ‌های کاشت دیرهنگام تراکم علف‌های هرز خربزه وحش و تاجریزی کمتر از تاریخ کاشت زودهنگام بود. نتیجه ذکرشده در فوق نشان‌دهنده این است کـه باوجودی کـه تاریخ‌های کاشت دیرهنگام در کنترل بسیاری از علف‌های هرز مؤثر و مفیـد است و باعث افزایش قدرت رقابتی محصولات بهاره مانند سـویا می‌شود، ممکن است باعث کاهش عملکرد بـالقوه گیاهـان زراعی نیز شود. تـأخیر در کاشـت سـویا مـی‌توانـد سـبب تسریع گلدهی، کاهش فاز زایشی و رویشی، دوره رسیدگی کوتـاه و بالاخره کاهش تولید بذر و عملکرد شود. در بررسی تأثیر علف‌کش بنتازون مشخص شد که استفاده از علف‌کش طیف وسیعی از علف‌های هرز موجود در این آزمایش همچون خربزه وحشی، تاجریزی، فرفیون، تاج‌خروس و گاوپنبه را کاهش داد. همچنین در همه تاریخ‌های کاشت نیز بالاترین عملکرد سویا در تیمار مصرف علف‌کش بنتازون به دست آمد. در کاشت زودهنگام استفاده از علف‌کش سبب کاهش تراکم علف‌های هرز خربزه وحشی و تاجریزی شد، این علف‌کش با کنترل بهتر علف‌های هرز شرایطی را به وجود آورد که گیاه سویا با افزایش ارتفاع و رشد رویشی بیشتر در طول فصل رشد دست یافت و در پایان فصل به عملکرد بالاتری در واحد سطح رسید. به‌طورکلی کاشت زودهنگام محصولات گرمادوست مانند سویا سبب افزایش رشد رویشی و برخورد گلدهی، گرده‌افشانی و اوایل دانه‌بندی با هوای گرم تیر و مرداد می‌شود که سبب افزایش عملکرد می‌شود. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق تاریخ کاشت زودهنگام سویا به همراه کاربرد علف‌کش بنتازون سبب کاهش رشد علف هرز، کاهش خسارت به گیاه زراعی و افزایش عملکرد سویا می‌شود و می‌تواند قابل توصیه کشاورزان باشد.

**سپاسگزاری**

بدین وسیله از کارشناسان آزمایشگاه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی گرگان که امکانات مورد نیاز این تحقیق را در اختیار قرار دادند کمال سپاسگزاری را دارم.

**منابع مورد استفاده**

Barreiro AS and Godsey CB. 2013. Soybean Yield as Affected by Planting Date and Maturity Group in the Southern Plains. Crop Management, 12: 12-23.

Bastidas AM, Setiyono T, Dobermann A, Cassman KG, Elmore RW, Graef GL and Specht JE. 2008. Soybean sowing date: The vegetative, reproductive, and agronomic impacts. Crop Science, 48: 727–740.

Egli DB and Corneliu PL 2009. A regional analysis of the response of soybean yield to planting date. Agronomy Journal, 101: 330-335.

Farajpour Kordasiaei F, Ebtali Y, Filizadeh Y and Moghaddam Khamseh A. 2007. Evaluation of a number of pre-planting and pre-emergence herbicides on density, dry weight of weeds and soybean vegetative traits. Third Iranian Weed Science Conference, 2: 492-495. (In Persian).

Fradgley NS, Creissen HE, Pearce H, Howlett SA, Pearce BD, Döring TF, Girling RD. 2017. weed suppression and tolerance in winter Oats. Weed Technology, 46: 740-751.

Fumanal B, Chauvel B and Bretagnolle F. 2007. Estimation of pollen and seed production of common ragweed in France. Annals of Agricultural and Environmental Medicine, 14: 233-236.

Gianessi LP and Carpenter JE. 2000. Agicultural biotechnology: benefits of transgenic soybeans. National Center for food and Agricultural Policy, 5:114-119.

Gore J, Abel CA, Adamczyk JJ and Snodgrass G. 2006. Influence of soybean planting date and maturity group on stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) populations. Environmental Entomology, 235: 531-536.

Heatherly LG. 2005. Soybean Development in the Midsouthern USA Related to Date of Planting and Maturity Classification. Crop Management, 4:23-32.

Kalantar-Ahmadi SA, Islamizadeh R and Ghodrati GR. 2014. Effect of heat stress due to changing of sowing date on grain yield of rapeseed cultivars in north Khuzestan conditions in Iran. Iranian Journal of Crop Science, 16: 62-76. (In Persian).

Khakzad R, Valiolahpor R, Gholipori A and Nazari NM. 2013. Evaluation the effects of sowing date, cultivars and herbicides on different weed species and soybean (*Glycine max* L.) yield. Plant Protection, 27: 351-367. (In Persian).

Nordby DE, Alderks DL and Nafziger ED. 2007. Competitiveness with weeds of soybean cultivars with different maturity and canopy width characteristics. Weed Technology, 21: 1082-088.

Pedersen P and Lauer JG. 2004. Response of soybean yield components to management system and planting date. Agronomy Journal, 96: 1372-1381.

Rahimian H and Banayan M. 1996. Physiological bases of plant breeding. University Jihad Publications of Mashhad University (translation). 344 p. (In Persian).

Rashed Mohassel MH and Hosseini SA. 2007. New horizons in weed management (Translation). Ferdowsi University of Mashhad Publications. 324 p. (In Persian).

Robinson AP, Conley SP, Volenec JJ and Santini JB. 2009. Analysis of high yielding, early planted soybean in Indiana. Agronomy Journal, 101: 131-139.

Sarparast R and Sheikh F. 2010. Effect of different herbicides on weed control in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Iranian Journal of Pulses Research, 1: 33-42. (In Persian).

Silva R. 2005. Effect of planting date and planning distance on growth of flaxseed. Agronomy Journal, 136: 113-118.

Sohrabi S, Ghanbari A, Rashed Mohassel MH, Gharakhlou J and Bagherani N. 2014. The assessment of seed production of wild melon (*Cucumis melo* L.*)* and it distribution map in Golestan province. Weed Research Journal, 6: 39-50. (In Persian).

USDA. 2021. U.S. Department of Agriculture. https://www.usda.gov.

Valiolahpor R, Khakzad R, Gholpori A and Barari H. 2011. Investigating effect of planting dates on density and dry weight of weeds and soybean cultivars (*Glycine max* L.) yield. Plant Protection, 25: 92-101. (In Persian).

Zand A, Baghestani MA, Mousavi S. 2018. Guide to chemical control of soybean weeds. Iranian Plant Protection Research Institute. 30 p. (In Persian).

Zia Hosseini S, Bararpour MT, Babaian Jalodar N, Mansooji AM, 2001. Control against soybean weeds with reduced levels of herbicides. Iranian Journal of Crop Sciences, 3: 29-39. (In Persian).