

ارزیابی کارآیی مدیریت تلفیقی (شیمیایی + مکانیکی) علف‌های هرز در ذرت (هیبرید سینگل کراس ۷۰۴)

شاپور لرزاده^۱، محمدرضا عنایت‌قلی‌زاده^۲ و عبدالنور چعب^۳

(۱) استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر

(۲) کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر و دانشجوی دکتری و

(۳) دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۱/۰۳

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۹/۱۰

چکیده

به منظور ارزیابی کارآیی مدیریت کنترل علف‌های هرز مزارع ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ با روش تلفیقی مکانیکی - شیمیایی، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار، در تابستان ۱۳۸۵ در مزرعه‌ی تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر انجام شد. تیمارها شامل آترازین + آلاکلر، آترازین + آلاکلر + یک بار کولتیواسیون + توفوردی، آترازین + آلاکلر + دوبار کولتیواسیون، ارادیکان، ارادیکان + یک بار کولتیواسیون + توفوردی، ارادیکان + دوبار کولتیواسیون + توفوردی، دوبار کولتیواسیون + توفوردی همراه با دو تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز و کنترل کامل علف‌های هرز بودند. علف‌کش‌های آترازین، آلاکلر و ارادیکان به صورت پیش‌کاشت به کار برده شدند و علف‌کش توفوردی در مرحله ۲ تا ۵ برگی به کار رفتند. تیمارهای کولتیواسیون به ترتیب ۱۵ و ۲۵ روز پس از علف‌کش توفوردی به کار برده شدند. نتایج آزمایش نشان داد که تأثیر تیمارهای آزمایش بر روی صفات مختلف از جمله وزن خشک کل، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت معنی‌دار شده است به طوری که بیشترین عملکرد دانه متعلق به تیمار T_3 به میزان ۱۱۸۰۰ کیلوگرم در هکتار بوده است. این تحقیق نشان داد که روش‌های مدیریت تلفیقی جهت کنترل علف‌های هرز از روش‌های شیمیایی یا مکانیکی مناسب‌تر می‌باشد و تیمارهایی که علف‌کش‌های پیش‌کاشت آن‌ها دامنه وسیع‌تری از علف‌های هرز را کنترل می‌کنند، کارآیی بیشتری نسبت به سایر تیمارها دارند.

واژه‌های کلیدی: ذرت، مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، علف‌کش، کولتیواسیون.

مقدمه

ذرت پس از گندم بیشترین سطح زیر کشت اراضی زراعی دنیا را به خود اختصاص داده است (راشدمحصل و وفابخش، ۱۳۷۸). اصولاً ذرت گیاهی است که در مناطق گرمسیری با رطوبت مناسب رشد می‌کند و نیاز آب و هوایی آن با شرایط محیطی خوزستان مطابقت زیادی دارد. از جمله عواملی که عملکرد ذرت را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد وجود علف‌های هرز است، که به روش‌های مختلف به خصوص رقابت با گیاه زراعی موجب کاهش عملکرد می‌شود. روش‌های کنترل بسته به شرایط زیستی می‌تواند مکانیکی، زراعی، شیمیایی و بیولوژیکی باشد که هر کدام از آن‌ها در عین دارا بودن مزایای مربوطه یک‌سری معایب نیز دارا می‌باشند. در صورتی که استفاده از کولتیواسیون و علف‌کش روش معمول برای کنترل علف‌های هرز ذرت می‌باشد ولی کاربرد هر کدام از این روش‌ها به تنهایی نمی‌تواند به طور کامل مؤثر باشد. Mohler و همکاران (۱۹۹۷) پس از سه سال آزمایش بر روی روش‌های مختلف کولتیواسیون و شیمیایی نتیجه گرفتند که کنترل تلفیقی بهترین روش کنترل علف‌های هرز ذرت می‌باشد. Mulder و Doll (۱۹۹۳) با کاربرد ۱۷ ترکیب از علف‌کش، شخم و کولتیواسیون نتیجه گرفتند که اقتصادی‌ترین و مطلوب‌ترین روش کنترل علف‌های هرز در مزارع ذرت ترکیب روش شیمیایی، مکانیکی است و در این روش ۷۵ تا ۵۰ درصد از میزان مصرف علف‌کش کاهش می‌یابد که با کمترین ریسک در کاهش محصول همراه است. همچنین در یک آزمایش پنج ساله که با روش‌های کنترلی، شیمیایی و آگروتکنیکی در مزارع ذرت انجام گرفته بود Pinzariu و همکاران (۱۹۸۹) گزارش نمودند که تیمار مرکب از اردیکان+گسالگارد+کنترل مکانیکی بهترین نتیجه در خصوص افزایش عملکرد دانه و کاهش علف‌های هرز را داد. Balsari و همکاران (۱۹۸۹) در آزمایشی که در خصوص کنترل تلفیقی علف‌های هرز در مزارع ذرت انجام داده بودند چنین گزارش کردند که کاربرد علف‌کش‌ها در بین ردیف‌ها به همراه یک تا دوبار کولتیواسیون بیشترین عملکرد را در ذرت می‌دهد. لذا با توجه به نتایج آزمایشات مختلف در خصوص اثرات مخرب علف‌های هرز بر عملکرد محصولات زراعی بخصوص ذرت، تعیین بهترین شیوه کنترل جهت نیل به عملکرد بالا و پایداری محیط زیست هدف این آزمایش را تشکیل می‌داد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در تابستان سال زراعی ۱۳۸۵ در مزرعه آموزشی، تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۴۸ دقیقه و ارتفاع ۴۳ متر از سطح دریا واقع شده است، اجرا گردید. زمین محل آزمایش در تابستان قبل زیر کشت ذرت بود. این زمین در پاییز و زمستان زیر کشت گندم قرار داشته و در اوایل تابستان ۱۳۸۵ پس از آبیاری و رساندن رطوبت به حد ظرفیت مزرعه، شخم و سپس دیسک و ماله زده شد. قبل از کاشت به صورت

زیگزاگی از چند نقطه از زمین نمونه برداری از عمق‌های صفر تا ۳۰ سانتی‌متر و ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر انجام شد. خاک محل آزمایش از نوع شنی - رسی با ۰/۱ درصد مواد آلی و اسیدیته برابر ۶/۷ بود. عملیات تهیه‌ی بستر کاشت متناسب با عرف متداول منطقه و مقادیر نیتروژن، فسفر و پتاس خالص مصرفی براساس گزارش آزمایشگاه خاکشناسی به ترتیب ۰/۶۳، ۰/۶۳ و ۱/۶ قسمت در میلیون بود. تمام فسفر و پتاس و همچنین ۱/۳ نیتروژن، پس از تسطیح به خاک اضافه شد. مابقی کود نیتروژن به صورت سرک در مراحل ۴ تا ۵ برگی و ۸ تا ۹ برگی به نسبت مساوی مصرف گردید.

تیمارهای آزمایش عبارت بودند از:

T₁: آترازین + آلاکلر

T₂: آترازین + آلاکلر + یکبار کولتیواسیون + توفوردی

T₃: آترازین + آلاکلر + دوبار کولتیواسیون

T₄: ارادیکان

T₅: ارادیکان + یک بار کولتیواسیون + توفوردی

T₆: ارادیکان + دوبار کولتیواسیون

T₇: یک بار کولتیواسیون + توفوردی

T₈: دوبار کولتیواسیون + توفوردی

T₉: شاهد عاری از علف هرز

T₁₀: شاهد بدون کنترل علف هرز

تیمارهای علف‌کش پیش‌کاشت به مدت ۲۴ ساعت قبل از کاشت محصول زراعی به کار برده شدند و سپس با یک دیسک سبک با خاک مخلوط گردیدند. این تیمارها عبارت بودند از آترازین بمیزان یک کیلوگرم در هکتار، آلاکلر سه لیتر در هکتار و ارادیکان ۴/۵ لیتر در هکتار و به منظور اثر بخشی تیمارها بر پیچک و اوپارسلام‌هایی که بعد از سبز شدن محصول، از ریزوم و یا بذر موجود در خاک جوانه می‌زنند از علفکش توفوردی به میزان یک لیتر در هکتار در مرحله ۲ تا ۵ برگی گیاه زراعی استفاده گردید. میزان علف‌کش‌ها برای هر کرت محاسبه گردید و به همراه آب معادل ۳۰۰ لیتر در هکتار توسط سمپاش پشتی مورد استفاده قرار گرفتند.

تیمارهای کولتیواسیون اول و دوم به ترتیب حدود ۱۵ و ۲۵ روز بعد از آخرین سمپاشی به کار برده شدند. کولتیواسیون دوم در تاریخ ۱۲ شهریور انجام گرفت. گیاه ذرت در زمان کولتیواسیون اول حدوداً ۳ تا ۴ برگی و در زمان کولتیواسیون دوم در مرحله شروع رشد طولی ساقه قرار داشت. جهت انجام کولتیواسیون از کولتیواتور دستی در شرایط رطوبتی مناسب خاک

استفاده گردید و جهت جلوگیری از رشد مجدد علف‌های هرز تا سه روز پس از کولتیواسیون مزرعه آبیاری نگردید. عرض کولتیواسیون در تمامی تیمارهای اعمال شده یکسان و معادل $37/5$ سانتی‌متر بوده است. در خصوص تیمارهای شاهد عاری از علف‌هرز، از ابتدای جوانی‌زنی به فاصله هر روز یکبار علف‌های هرز آن‌ها با دست وجین شده به نحوی که عاری از هر گونه علف‌هرز نگه داشته شدند. این فاصله‌ی زمانی با افزایش رشد ذرت و سایه اندازی و هجوم کمتر علف‌های هرز طولانی‌تر شد. تیمارهای عدم کنترل علف‌هرز نیز تحت هیچ شرایطی مورد وجین یا کنترل شیمیایی قرار نگرفتند. بذر ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ با وزن هزاردانه ۲۷۶ گرم و قوه‌نامیه $98/5$ درصد بر روی ردیف‌های کاشت و به فاصله ۲۰ سانتی‌متر به صورت دستی کاشته شد. اولین آبیاری در تاریخ ۱۰ مردادماه انجام شد. آبیاری در تمام طول دوره‌ی رویش به روش سیفونی صورت گرفت.

با توجه به تأثیر منفی رشد علف‌های هرز بر رشد ذرت و در نهایت عملکرد محصول در این آزمایش هفت نمونه‌برداری با فاصله ۱۲ روز به عمل آمد تا روند رشد تعیین گردد. در هر بار نمونه‌گیری چهار گیاه مجاور از خطوط ۲ یا ۷ مربوط به هر کرت با حذف حاشیه نیم‌متری از طرفین انتخاب شده و پس از اندازه‌گیری ارتفاع، از سطح خاک قطع و به آزمایشگاه منتقل گردیدند. ارتفاع از سطح زمین تا زبانک آخرین برگ کاملاً باز شده تعریف شد. در نمونه‌برداری‌های بعد از ظهور اندام نر ارتفاع آن نیز جداگانه یادداشت شد. در هر بار نمونه‌برداری پس از برداشت گیاهان ذرت سطحی را که علف‌های هرز اشغال کرده بودند با استفاده از چهار چوب جدا کرده و از سطح خاک برداشت شدند. سپس به آزمایشگاه منتقل گردیدند. در آزمایشگاه در هر بار نمونه‌برداری علف‌های هرز هر نمونه به گونه‌های مختلف تفکیک شدند و سه گونه علف‌هرز غالب مزرعه شامل سوروف، اویارسلام، و پیچک در سه گروه مجزا قرار گرفتند و سایر علف‌های هرز در گروه چهارم جای داده شدند. ابتدا تعداد علف‌های هرز شمارش و سپس خشک و توزین شدند.

برداشت نهایی پس از هویدا شدن لایه‌ی سیاه‌رنگ در قاعده‌ی دانه در تاریخ ۲۵ آبان ماه انجام گرفت. برداشت نهایی بر روی ردیف ۴ یا ۵ پس از حذف حاشیه‌ها معادل ۳ مترمربع شامل ۲۰ بوته‌ی ذرت صورت گرفت. برای تجزیه آماری داده‌های به دست آمده از نرم‌افزار SAS استفاده شد. مقایسه‌ی میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن انجام شد. در نهایت رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel صورت گرفت.

نتایج و بحث

وزن خشک برگ‌ها

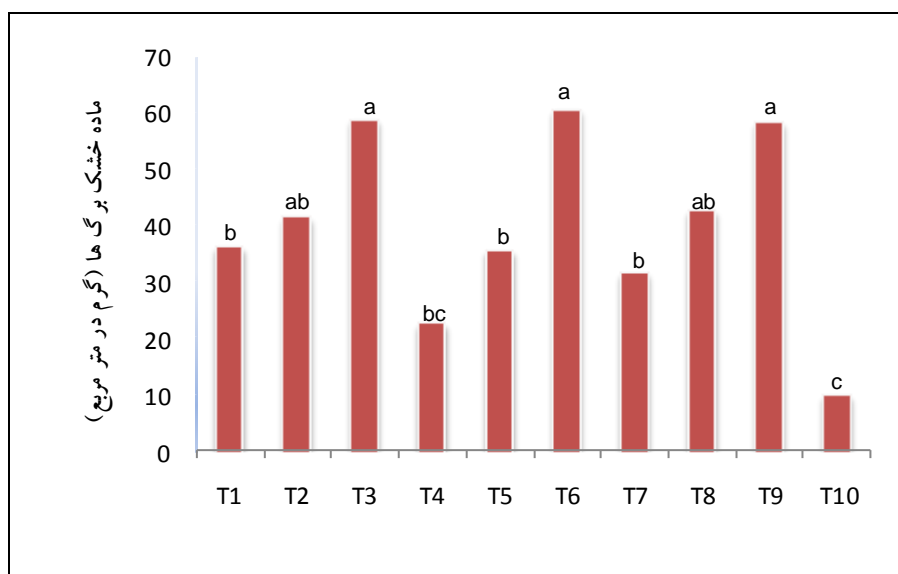
نتایج تجربیه‌ی واریانس صفت وزن خشک برگ‌ها نشان داد که اثر تیمارهای آزمایشی بر این صفت در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). وزن خشک کل برگ‌ها در تیمار T₆ نسبت به تیمار T₉ برتری نشان داد و بیشترین مقدار وزن خشک کل برگ‌ها در تیمار T₆ مشاهده شد که به علت ارتفاع بیشتر بوته و نیز تعداد برگ‌ها بیشتر آن، می‌تواند قابل قبول باشد (شکل ۱). این نتایج با نتایج ارائه شده توسط Hall (۱۹۹۹) مطابقت دارد.

مقایسه‌ی میانگین صفت مورد نظر نشان داد که ماده‌ی خشک برگ در تمامی تیمارهای دارای کولتیواسیون نسبت به تیمارهای بدون کولتیواسیون، بالاتر بود. و از این حیث اثر تیمارهای مختلف معنی‌دار بوده است از طرف دیگر با افزایش تعداد دفعات کولتیواسیون وزن خشک برگ‌ها نیز افزایش یافته است به طوری که تیمارهای T₃، T₆ و T₈ نسبت به تیمارهای T₁₂، T₅ و T₇ برتری نشان می‌دهند بررسی تیمارهای علف‌کش نیز نشان می‌دهد که تیمارهای آترازین، لاسو، وزن خشک برگ بالاتری نسبت به تیمار ارادیکان از خود نشان دادند در حالی که تیمار توفوردی نسبت به تیمارهای فوق، وزن خشک برگ کمتری از خود نشان داد. بررسی‌ها نشان داد که بین وزن خشک برگ در تیمارهای یکبار کولتیواسیون و دوبار کولتیواسیون اختلاف معنی‌داری وجود داشت که حاکی از این است که ماده‌ی خشک برگ در تیمارهای دوبار کولتیواسیون بیشتر از یکبار کولتیواسیون است. پس چنین می‌توان نتیجه گرفت که تیمار دوبار کولتیواسیون همراه با استفاده از تیمار علف‌کش بیش‌کاشت بیشترین افزایش ماده‌ی خشک برگ را نشان داد و این نتیجه با تحقیقات Talataka و Ranchez (۱۹۹۰) تطابق دارد.

جدول ۱: خلاصه نتایج تجزیه واریانس برخی از صفات مورد مطالعه

منابع تغییرات	وزن خشک برگ‌ها (گرم در متر مربع)	وزن ماده خشک کل (کیلوگرم در هکتار)	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	وزن هزاردانه (گرم)	ماده خشک دانه (کیلوگرم/هکتار)	شاخص برداشت (درصد)
تکرار	۲۶۴۰/۶۵ ^{ns}	۳۹۵۴۷/۸۱ ^{ns}	۱/۸۵ ^{ns}	۲۲۳/۰۸ ^{ns}	۶۲۵/۱۷ ^{ns}	۱۵۵۵۸۵/۱۵ ^{ns}	۸۶۰/۲۵ ^{ns}
تیمار	۶۲۷۳/۰۷ ^{**}	۷۶۵۰۴۳/۳۲ ^{**}	۷۰/۳۵ ^{**}	۵۲۳/۱۶ ^{**}	۱۹۴۵۲/۸۲ ^{**}	۵۰۱۲۰۷/۳۶ ^{**}	۱۰۴۹۵/۹۰ ^{**}
ضریب تغییرات			۱۲/۳۴	۶۵/۲۴	۸/۵۳	۲۶/۵۴	۲۶/۵۴

ns، * و ** به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد



شکل ۱: اثر تیمارهای آزمایش بر ماده خشک برگ‌ها

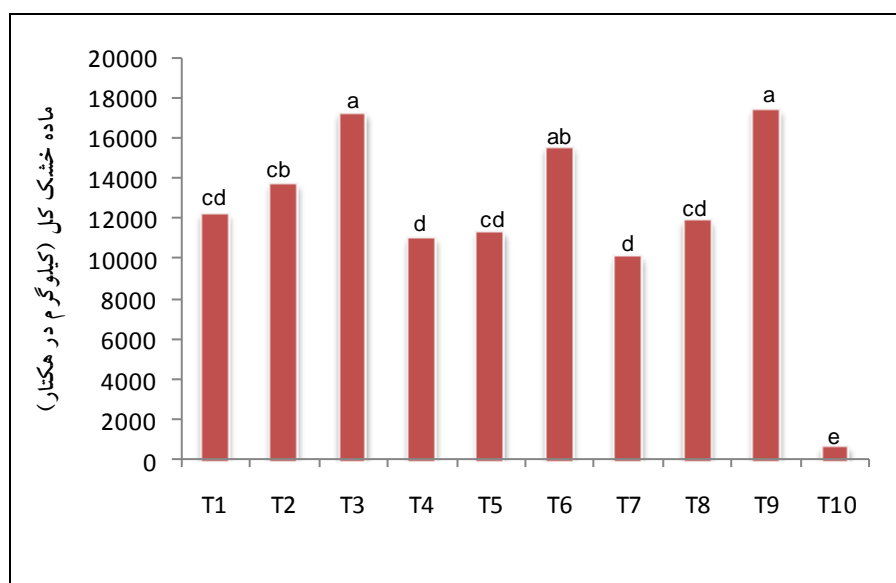
عملکرد ماده خشک کل

نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارها بر ماده خشک کل در شکل ۲ نشان داده شده است که حاکی از تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ درصد بین تیمارهای آزمایشی بود. بیشترین ماده خشک کل متعلق به تیمار (T₉) با ماده خشکی معادل ۱۷۳۵۵ کیلوگرم در هکتار بود و کمترین ماده خشک کل متعلق به تیمار بدون کنترل علف‌هرز (T₁₀) با ۷۰۶ کیلوگرم ماده خشک در هکتار بود.

نتایج نشان داد که میانگین و روند تغییرات ماده خشک کل در طول دوره‌ی رشد برای تیمارهای کولتیواسیون بالاتر از تیمارهای بدون کولتیواسیون می‌باشد و تیمارهای دوبار کولتیواسیون وزن ماده خشک بالاتری نسبت به تیمارهای یکبار کولتیواسیون از خود نشان دادند. و در میان تیمارهای دوبار کولتیواسیون تیمار T₃ با ماده خشک ۱۷۱۷۰ کیلوگرم در هکتار بالاتر از تیمار T₆ با ۱۵۵۱۴ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. پس با افزایش تعداد کولتیواسیون عملکرد نیز افزایش یافت و در این‌جا استفاده از یک علفکش پیش‌کاشت می‌تواند تأثیرگذار باشد به صورتی که استفاده از آترازین همراه آلاکلر به دلیل دوام طولانی‌تر نسبت به اردیکان و دارا بودن طیف کنترلی وسیع‌تر همراه دوبار کولتیواسیون ماده خشک بالاتری را نشان داده است و این نتایج با نتایج ارائه شده توسط درباغشاهی و خواجه‌پور (۱۳۷۲) مطابقت دارد.

نتایج نشان داد که بین تیمارهای علف‌کشی تنها (T₁ و T₆) اختلاف معنی‌داری وجود داشت که تیمارهای T₃ و T₆ ماده خشک بالاتری داشتند. همچنین تیمارهای یکبار کولتیواسیون T₂ و T₅ نسبت به دوبار کولتیواسیون T₃ و T₆ اختلاف معنی‌داری نشان دادند و همانگونه که روشن است عملکرد دوبار کولتیواسیون بالاتر بوده است. بین تیمارهای یکبار کولتیواسیون و علف‌کش پیش‌کاشت (T₂ و T₅) و تیمار یکبار کولتیواسیون و علف‌کش پیش‌کاشت بعد از کاشت T₇ اختلاف

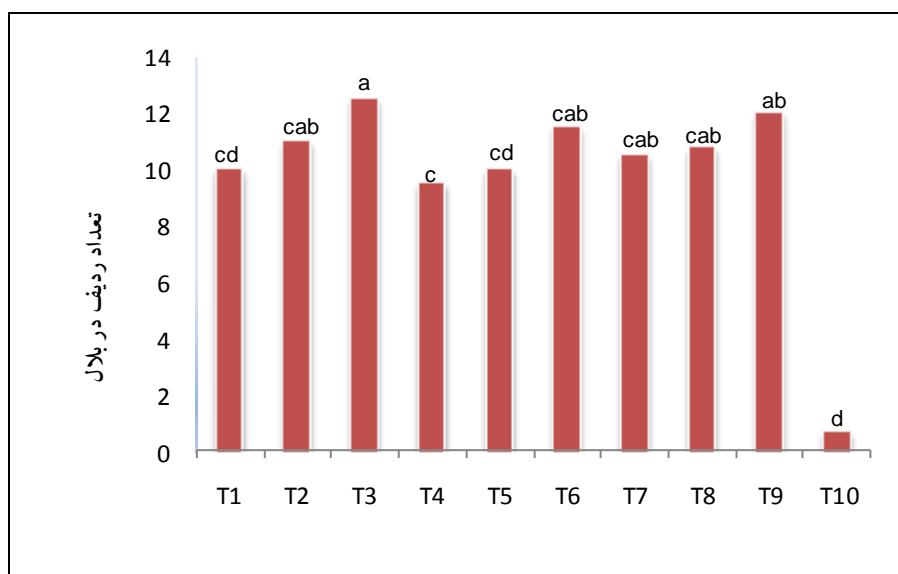
معنی‌داری وجود داشت به نحوی که تیمارهای علف‌کش پیش‌کاشت و یک بار کولتیواسیون (T_2 و T_5) عملکرد بیولوژیکی بالاتر را نشان دادند و از میان این دو تیمار نیز تیمار آترازین+ آلاکلر به همراه یکبار کولتیواسیون T_2 عملکرد بهتری نسبت به ارادیکان به همراه یک بار کولتیواسیون T_5 داده است. بین تیمارهای دوبار کولتیواسیون و علف‌کش پیش‌کاشت T_3 و T_6 و تیمار دوبار کولتیواسیون و علف‌کش بعد از کاشت T_8 اختلاف معنی‌داری وجود دارد به نحوی که تیمارهای علف‌کش پیش‌کاشت و دوبار کولتیواسیون T_3 و T_6 عملکرد بالاتری را نشان دادند و از میان این دو تیمار نیز تیمار آترازین+ آلاکلر به همراه دوبار کولتیواسیون T_3 عملکرد بالاتری نسبت به ارادیکان به همراه دوبار کولتیواسیون T_6 داشته است.



شکل ۲: اثر تیمارهای آزمایش بر ماده خشک کل

تعداد ردیف در بلال

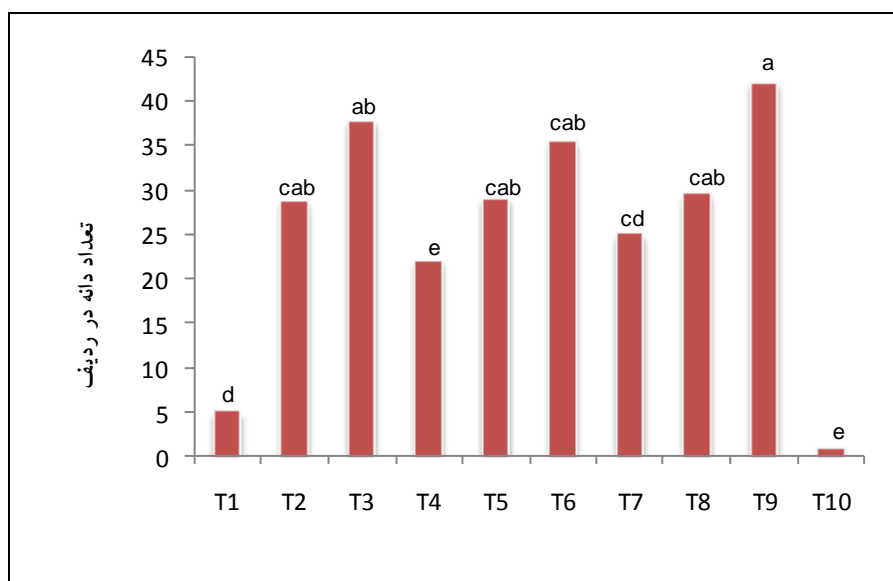
نتایج تجزیه واریانس صفت تعداد ردیف در بلال در جدول ۱ نشان می‌دهد که تعداد ردیف در بلال تحت تاثیر تیمارهای مختلف معنی‌دار شد و با توجه به این که این صفت یک صفت ژنتیکی است ولی این صفت می‌تواند تحت تاثیر عوامل محیطی به خصوص رطوبت، عناصر غذایی و تراکم تغییراتی داشته باشد. بر اساس جدول ۳ تا حدودی تحت تاثیر شرایط آزمایش واقع شده است و همان‌طوری که از شکل ۳ نتیجه گرفته می‌شود با افزایش دفعات کولتیواسیون تعداد ردیف نیز افزایش یافت به نحوی که در تیمار T_3 حتی نسبت به پتانسیل هم تعداد ردیف بیشتری تولید شد و دلیل آن هم احتمالاً به وضعیت مطلوب‌تر بازگشت عناصر غذایی علف‌هرز توسط کولتیواسیون به خاک و تهویه‌ی مناسب‌تر خاک توسط کولتیواسیون در تیمار T_3 می‌باشد در تیمار T_6 نیز این عمل انجام شده است اما نسبت به پتانسیل پایین‌تر است و این به دلیل کنترل کمتر علف‌کش پیش‌کاشت در این تیمار نسبت به تیمار T_3 است.



شکل ۳: اثر تیمارهای آزمایش بر تعداد ردیف در بلال

تعداد دانه در ردیف

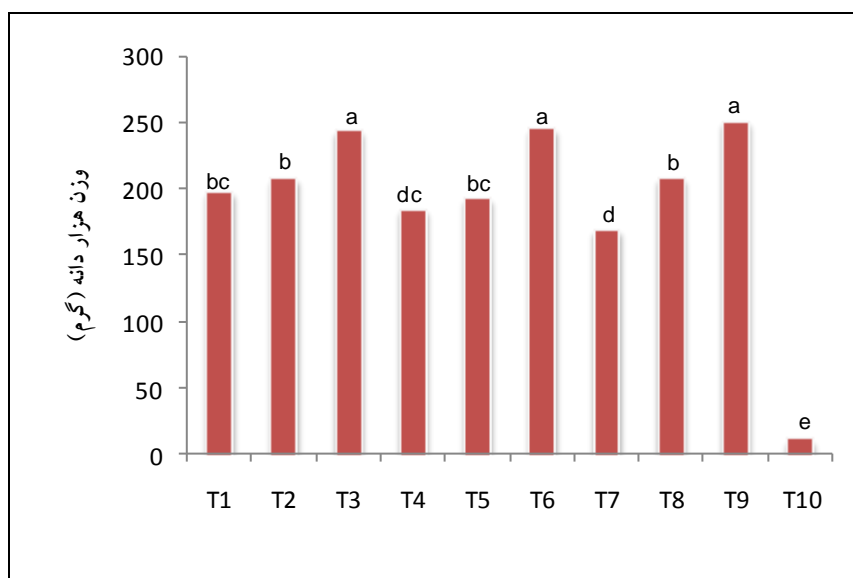
همان‌طوری که در جدول ۱ دیده می‌شود نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمارهای آزمایش بر تعداد دانه در ردیف معنی‌دار بود و همان‌گونه که از جدول ۳ بر می‌آید تیمار T₉ بالاترین تعداد دانه در ردیف را داشته است و پس از آن تیمارهای T₃ و T₆ و T₈ در مقایسه با تیمارهای یک بار کولتیواسیون (T₂ و T₅ و T₇) دارای تعداد دانه‌ی بیشتری بودند. این تیمارها در مقایسه با تیمارهای T₁ و T₄ نیز تعداد دانه‌های بیشتری داشتند، این نتیجه با گزارشات سایر محققان مطابقت دارد (Fadayom and Olofintoye, 2005). بررسی سطح معنی‌داری میانگین حداقل مربعات نیز نشان داد که بین تیمارهای علف‌کش تنها (T₁ و T₄) و تیمارهای علف‌کش و دوبار کولتیواسیون T₃ و T₆ اختلاف معنی‌داری وجود دارد که این اختلاف مربوط به افزایش تعداد دانه بیشتری در تیمارهای T₃ و T₆ می‌باشد بین این دو تیمار نیز تیمار T₃ تعداد دانه بالاتری را دارا بود (شکل ۱۴).



شکل ۴: اثر تیمارهای آزمایش بر تعداد دانه در ردیف

وزن هزاردانه

نتایج تجزیه واریانس وزن هزاردانه در جدول ۱ نشان داد که وزن هزاردانه تحت تاثیر تیمارهای مختلف معنی دار شده است. به طوری که تیمار پتانسیل (T9) بالاترین وزن هزاردانه و بعد از آن تیمار T3 و T6 به ترتیب قرار گرفته‌اند. نتایج نشان داد که با افزایش تعداد کولتیواسیون وزن هزاردانه نیز افزایش یافت (شکل ۵). این نتیجه با نتایج ارائه شده توسط ساداتی و ابطالی (۱۳۷۸) و Talatanka و Ranchez (۱۹۹۰) نیز مطابقت دارد. در بین تیمارهای علف‌کشی T1 و T4 تیمار T7 وزن هزاردانه‌ی بالاتر داشت. بین تیمارهای یکبار کولتیواسیون T3، T6 و T8 تیمارهای ذکر شده به ترتیب وزن هزاردانه با افزایش کنترل علف‌های هرز می‌باشد. بین تیمارهای یک بار کولتیواسیون و علف‌کش بعد از کاشت T7 و تیمارهای دوبار کولتیواسیون به همراه علف‌کش بعد از کاشت T8 اختلاف معنی‌دار وجود داشت به نحوی که تیمار T8 وزن هزاردانه بالاتری دارد. بین تیمارهای علف‌کش پیش‌کاشت و یک بار کولتیواسیون T2 و T5 و تیمار علف‌کش بعد از کاشت T7 اختلاف معنی‌دار وجود دارد به ترتیبی که T2 و T5 بالاتر از T7 می‌باشند و بین (T2 و T5) نیز تیمار T2 به دلیل کنترل بیشتر علف‌های هرز وزن هزاردانه بالاتری دارد. بین تیمارهای دوبار کولتیواسیون و علف‌کش پیش‌کاشت (T3 و T6) و دوبار کولتیواسیون و علف‌کش پیش‌کاشت T8 اختلاف معنی‌دار وجود دارد به گونه‌ای که تیمارهای T3 و T6 بالاتر از T8 هستند. Shete و همکاران (۲۰۰۸) نیز نتایج مشابهی را گزارش کردند.



شکل ۵: اثر تیمارهای آزمایش بر وزن هزار دانه

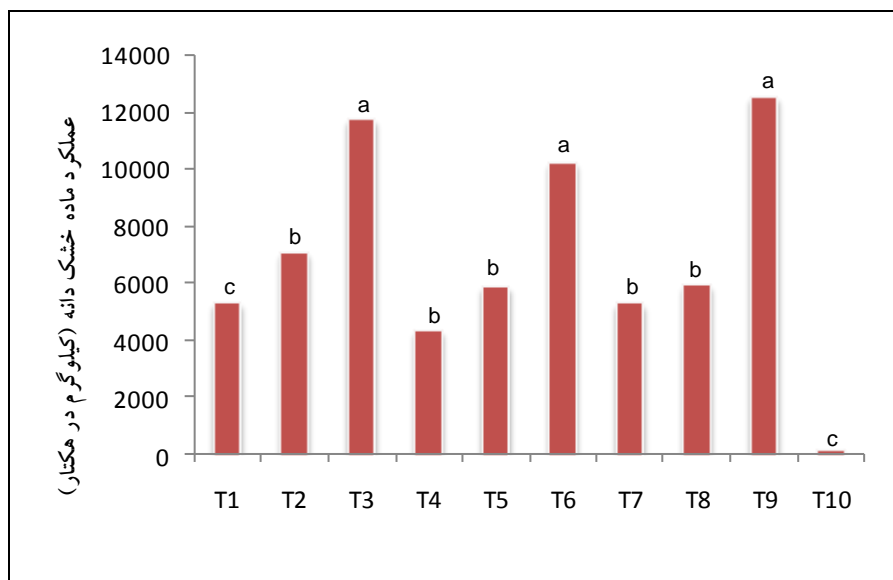
عملکرد دانه

نتایج به دست آمده از جدول تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر تیمارهای مختلف بر روی ماده‌ی خشک دانه معنی‌دار شده است. بیشترین ماده خشک دانه متعلق به تیمار شاهد عاری از علف‌هرز (T₉) و بعد از آن تیمار T₃ و سپس تیمار T₆ بود (شکل ۶). در خصوص تیمارهای علف‌کش تنها (T₄ و T₁) به دلیل کنترل بیشتر علف‌های هرز توسط تیمار T₁ ماده‌ی خشک دانه در این تیمار نیز بالاتر بود. در خصوص تیمارهای علف‌کش و یک بار کولتیواسیون (T₂، T₅، T₇) به همین ترتیب ماده‌ی خشک دانه در تیمارهای علف‌کش پیش‌کاشت نیز تیمار T₂ به دلیل کنترل بالاتر، عملکرد مطلوب‌تری داشت از میان تیمارهای دوبار کولتیواسیون و علف‌کش (T₃، T₆ و T₈) تیمارهای علف‌کش پیش‌کاشت (T₃ و T₆) بالاتر از تیمار علف‌کش بعد از کاشت T₈ بوده و همچنین بین تیمارهای پیش‌کاشت نیز T₃ بالاتر از T₆ قرار دارد که نتایج به دست آمده با نتایج ارائه شده مطابقت دارد (Talantaka and Ranchez, 1990; Bially, 1995).

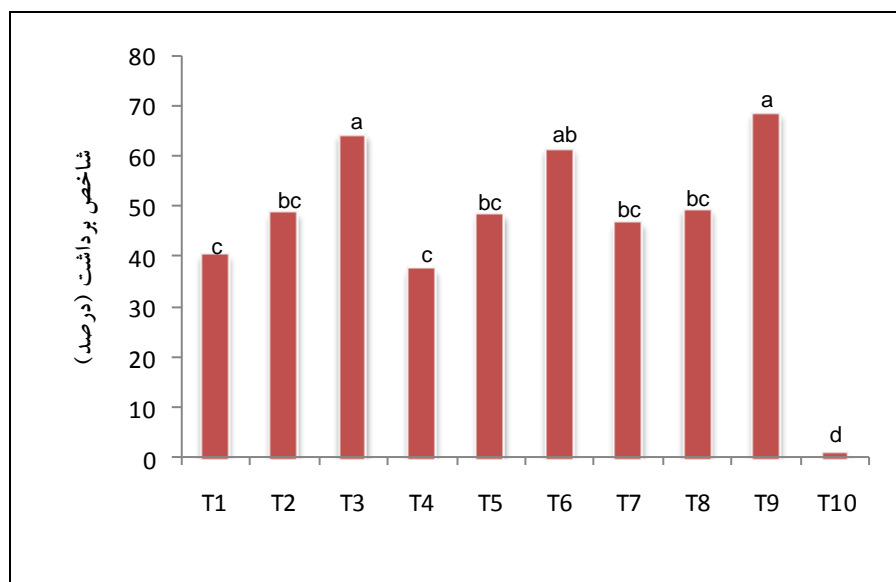
شاخص برداشت

جدول ۱ نشان می‌دهد که شاخص برداشت تحت تاثیر تیمارهای مختلف معنی‌دار شد و این شاخص نیز مانند سایر اجزای عملکرد با افزایش کولتیواسیون افزایش یافت. تیمار T₉ بالاترین شاخص و بعد از آن تیمار T₃ و سپس تیمار T₄ قرار گرفتند (شکل ۷). بین تیمارهای علف‌کش تنها (T₁ و T₄) و تیمارهای علف‌کش پیش‌کاشت به همراه دوبار کولتیواسیون (T₃ و T₆) اختلاف معنی‌داری وجود داشت که در خصوص تیمارهای علف‌کشی همراه با دوبار کولتیواسیون تیمار T₃ شاخص برداشت

بالتری دارند و همان طور که گفته شد دلیل آن توانایی کنترل بالاتر نوع علفکش در تیمار T_1 و T_3 نسبت به T_4 و T_6 می باشد. این نتایج با نتایج به دست آمده توسط Fadayom و Olofintoye (۲۰۰۵) مطابقت دارد.



شکل ۶: اثر تیمارهای آزمایش بر عملکرد دانه



شکل ۷: اثر تیمارهای آزمایش بر شاخص برداشت

جدول ۲: درصد تاثیر علف‌های هرز مختلف بر کاهش ماده خشک کل نسبت به پتانسیل

تیماها	ماده خشک کل	سوروف	اویارسلام	پیچک	سایر علف‌های هرز
t ₁	۳۶/۷۴	۲۲/۳۶	۸/۵۸	۵/۳۵	٪۴۵
t ₂	۲۸/۸۷	۱۸/۵۹	۵/۸۱	۴/۳۴	٪۱۳
t ₃	۳/۲۴	۱/۱۹	۱/۰۳	۱/۰۲	٪۲
t ₄	۴۳/۱۳	۳۰/۳۴	۵/۲۵	۶/۶۹	٪۸۵
t ₅	۴۲/۲۶	۲۹/۲۰	۷/۶۴	۴/۹۰	٪۵۲
t ₆	۱۶/۶۶	۱۰/۶۷	۱/۰۲	۴/۹۵	٪۲
t ₇	۴۸/۸۵	۳۶/۳۰	۶/۹۵	۴/۴۵	٪۱۵
t ₈	۳۸/۸۸	۲۷/۱۴	۶/۱۵	۵/۳۲	٪۴۱
t ₉	.	.	.	.	٪۲
t ₁₀	۹۴/۵۸	۶۲/۹۴	۱۹/۱۳	۱۱/۱۳	٪۷

جدول ۳: تغییرات عملکرد و اجزای عملکرد نسبت به پتانسیل

تیماها	درصد ماده خشک کل	درصد ماده خشک بلال	درصد تعداد ردیف در بلال	درصد تعداد دانه در ردیف	درصد وزن هزاردانه	درصد عملکرد دانه	درصد شاخص برداشت
T ₁	۶۹/۰۱	۶۳/۴۰	۸۰/۳۷	۵۹/۶۷	۷۶/۲۵	۴۱/۲۵	۵۷/۹۸
T ₂	۷۶/۸۹	۷۰/۰۴	۸۷/۷۳	۶۸/۰۸	۸۰/۳۸	۵۴/۲۵	۶۸/۱۷
T ₃	۹۵/۹۹	۹۱/۳۹	۹۷/۴۰	۸۷/۵۹	۹۳/۶۹	۹۰/۶۳	۹۰/۶۰
T ₄	۶۲/۳۴	۶۰/۸۵	۷۷/۶۴	۵۴/۶۰	۷۱/۴۵	۳۳/۲۷	۵۰/۳۶
T ₅	۶۴/۱۲	۵۷/۷۴	۸۰/۷۸	۶۹/۳۰	۴/۷۱	۴۵/۱۶	۶۹/۷۶
T ₆	۸۶/۷۹	۸۴/۲۵	۹۰/۴۵	۸۳/۷۱	۹۴/۲۵	۷۸/۶۴	۸۷/۶۰
T ₇	۵۷/۸۳	۵۲/۹۷	۸۴/۹۰	۶۹/۴۳	۶۵/۲۶	۷۸/۰۷	۷۱/۴۷
T ₈	۶۷/۱۶	۵۹/۳۶	۸۵/۷۰	۶۱/۴۳	۸۰/۳۰	۴۵/۶۰	۶۶/۲۵
T ₉	۱۰۰	۱۰۰	۹۳/۷۷	۹۳/۷۷	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
T ₁₀	۱/۴۰	.	.	.	.	.	.

رابطه بین وزن خشک علف‌های هرز با کاهش در عملکرد دانه و صفات وابسته به آن

همان طوری که در شکل ۲ دیده می‌شود تیمار T₃ بیشترین ماده‌ی خشک کل را داراست و پس از آن تیمار T₉ دارای بالاترین ماده خشک کل می‌باشد و پس از آن‌ها تیمار T₆ قرار دارد که نشان دهنده‌ی تأثیر مثبت تیمارهای دو بار

کولتیواسیون به همراه علفکش پیش کاشت می‌باشد. درصد کاهش ماده خشک کل با افزایش علف‌های هرز رابطه مستقیم داشته است، به گونه‌ای که با کاهش قابلیت کنترل علف‌هرز، ماده‌ی خشک کل نیز کاهش یافته است.

بر اساس جدول ۳ مشاهده می‌شود که با افزایش وزن خشک علف‌های هرز درصد کاهش ماده خشک کل نیز افزایش یافت. کمترین درصد کاهش متعلق به تیمارهای T₃ و T₆ به ترتیب با ۳/۲۴ و ۱۶/۶۶ درصد و بالاترین درصد کاهش متعلق به تیمار T₁₀ به میزان ۹۴/۵۸ درصد می‌باشد مشاهده می‌شود که تیمارهایی که در آن‌ها رقابت علف‌هرز کمتر بوده، ماده خشک کل بیشتری تولید شده است. نتایج تحقیقات قبل هم کاهش ماده‌ی خشک کل گیاه را در نتیجه رقابت علف‌های هرز بیان می‌دارند (Gana et al., 1998; Mulder and Doll, 1993).

همان‌گونه که در (جدول ۳) مشاهده می‌شود بالاترین درصد ماده خشک بلال پس از تیمار T₉ متعلق به تیمارهای T₃ و T₆ به ترتیب با ۹۱/۳۹ و ۸۴/۲۵ درصد بود. بنابراین مشخص می‌شود که این دو تیمار کمترین طیف علف‌هرز را داشته‌اند. با افزایش علف‌های هرز درصد ماده‌ی خشک بلال نیز کاهش یافت به نحوی که در تیمار T₁₀ به صفر رسیده است این موضوع به دلیل افزایش اجزای تشکیل دهنده‌ی ماده‌ی خشک بلال به طور عمده تعداد دانه در ردیف و وزن هزاردانه تحت شرایط کنترل مطلوب علف‌های هرز می‌باشد. Shete و همکاران (۲۰۰۸) نیز نتایج مشابهی را ارائه کرده‌اند.

همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود تیمار T₃ با ۸۷/۵۹ درصد و تیمار T₆ با ۸۳/۷۱ درصد نسبت به تیمار شاهد (عاری از علف‌هرز) مشاهده می‌شوند که به خوبی روند افزایش وزن خشک علف‌های هرز و کاهش تعداد دانه در ردیف را نشان می‌دهد که به دلیل اثرات منفی رقابت علف‌های هرز بر روی توانایی گیاه زراعی در تلقیح مناسب، اختصاص و تسهیم مواد تغذیه می‌باشد که این موضوع توسط Vangessel و همکاران (۲۰۰۵) نیز عنوان گردیده است.

بالاترین وزن هزار دانه پس از تیمار T₉ متعلق به تیمار T₆ با ۹۴/۲۵ و سپس تیمار T₃ با ۹۳/۶۹ درصد می‌باشد که نشان می‌دهد با افزایش تعداد ردیف و همچنین تعداد دانه در ردیف در تیمار T₃ وزن هزاردانه اندکی کاهش یافته است ولی به هر حال نتایج حاکی از رابطه معکوس بین وزن خشک علف‌های هرز و وزن هزاردانه می‌باشد.

ماده‌ی خشک دانه نیز به طور مستقیم تحت تأثیر روش‌های کنترل قرار گرفته است به گونه‌ای که تیمار T₃ بالاترین کنترل دارای ۹۰/۶۳ درصد و بعد از آن تیمار T₆ دارای ۷۸/۶۴ درصد ماده خشک دانه می‌باشند که بنا بر اظهار Fadayom و Olofintoye (۲۰۰۵) این امر به دلیل کاهش توانایی گیاه زراعی جهت اختصاص مواد غذایی تکمیلی به دانه، به دلیل رقابت با علف‌های هرز می‌باشد.

با افزایش وزن خشک علف‌های هرز شاخص برداشت کاهش از خود نشان داده است به گونه‌ای که در تیمار T₁₀ به حد صفر رسیده است یعنی هیچ‌گونه عملکرد اقتصادی نداشتیم ولی بر عکس در تیمار T₃ و T₆ با ۹۰/۶۰ و ۸۷/۶۰ درصد شاخص

برداشت بعد از تیمار T₉ قرار گرفته‌اند پس مشخص می‌شود که کنترل علف‌های هرز به طور مستقیم بر شاخص برداشت مؤثر است این امر به طور عمده از طریق تأثیر بر صفت اقتصادی ذرت می‌باشد یعنی با کاهش عملکرد دانه موجب کاهش شاخص برداشت شده است. Vangessel و همکاران (۲۰۰۵) در پژوهش خود به نتایج مشابهی دست یافتند.

نتیجه‌گیری

در این آزمایش عملکرد ماده‌ی خشک کل تحت تاثیر تیمارها معنی‌دار شد و با افزایش کنترل علف‌هرز ماده‌ی خشک کل نیز افزایش یافت. به نحوی که تیمارهای دوبار کولتیواسیون همراه علف‌کش نسبت به سایر تیمارها ماده خشک بالاتری از خود نشان دادند و از بین این تیمارها نیز تیماری که دارای دو نوع علف‌کش پیش‌کاشت و دوبار کولتیواسیون بوده بدلیل کنترل بالاتر علف‌های هرز عملکرد بالاتری را نشان داده است. Bially (۱۹۹۵) گزارش نمود که ترکیب علف‌کش‌های پیش‌کاشت به همراه کولتیواسیون موجب افزایش ماده‌ی خشک کل می‌گردد. ماده‌ی خشک بلال نیز در این بررسی با افزایش کنترل علف‌های هرز افزایش یافت به گونه‌ای که عملکرد ماده‌ی خشک بلال در تیمارهای کنترل تلفیقی که شامل (علف‌کش + دوبار کولتیواسیون) بود باتیمار پتانسیل T₉ در یک سطح آماری قرار گرفته است. Bially (۱۹۹۵) نتایج مشابهی را در آزمایشی (بدون تیمارهای پتانسیل) تحت تاثیر تیمار قرار نگرفته است که با گزارش Talataka و Sanchez (۱۹۹۰) مشابهت دارد. اما در هر حال با افزایش کنترل به دلیل افزایش ماده‌ی خشک بلال، ماده‌ی خشک پوست بلال نیز تغییر محسوسی کرده است. تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف و وزن هزاردانه تحت تاثیر تیمارها قرار گرفته است در خصوص تعداد ردیف در بلال اختلاف معنی‌داری دیده نمی‌شود اما با افزایش کنترل علف‌هرز تعداد ردیف نیز تغییر محسوسی کرده است به گونه‌ای که با افزایش کنترل علف‌هرز تعداد ردیف نیز افزایش داشته است که این موضوع می‌تواند به توانایی گیاه در تأمین مواد تغذیه‌ای مناسب‌تر، عدم اختصاص انرژی جهت کاهش رقابت علف‌های هرز تهویه مناسب خاک، بازگشت عناصر غذایی موجود در علف‌های هرز به خاک در زمان تعیین شاخص‌های اقتصادی توسط گیاه مربوط باشد که منجر به افزایش توان تولید گیاه خواهد شد. این نتیجه با گزارش William و همکاران (۱۹۹۵) مشابهت دارد. در خصوص تعداد دانه در ردیف نیز با توجه به گزارش William و همکاران (۱۹۹۵) در این بررسی تعداد دانه در ردیف با افزایش کنترل علف‌هرز افزایش یافته است و تیمارهایی که دارای علف‌کش به همراه دوبار کولتیواسیون بوده‌اند تعداد دانه در ردیف بالاتری داشته‌اند که این مطلب علاوه بر مناسب بودن شرایط در زمان تعیین توانایی گیاه جهت تولید به سایر عوامل نظیر عدم تأخیر در گروه افشانی در نتیجه کاهش رقابت علف‌هرز و انتقال اسیمیلات ذخیره مناسب به دلیل شرایط تغذیه مناسب گیاه در ابتداء رشد و عدم صرف انرژی جهت رقابت با علف‌های هرز مرتبط است. وزن هزاردانه نیز با افزایش شرایط کنترل یافته است که این نتیجه با گزارش Bially (۱۹۹۵) و

Ranchez و Talataka (۱۹۹۰) مشابهت دارد. ماده‌ی خشک دانه نیز با کاهش علف‌های هرز افزایش نشان داد که این موضوع در گزارش Gana و همکاران (۱۹۹۸) در خصوص ذرت نیز بیان شده است. شاخص برداشت در این آزمایش تحت تاثیر تیمارها تغییر کرد و با کاهش ماده‌ی خشک علف‌های هرز در تیمارهای علف‌کش به همراه دوبار کولتیواسیون به ویژه علف‌کش‌های آترازین + لاسو، شاخص برداشت نیز افزایش یافت. در مجموع نتایج این آزمایش نشان داد که کاربرد علف‌کش‌های پیش‌کاشت خصوصاً آترازین، سولا به همراه دوبار کولتیواسیون بهترین و مؤثرترین روش کنترل علف‌های هرز در مزارع ذرت می‌باشد و با استفاده از این روش عملکرد دانه ذرت ۹۳ درصد نسبت به شرایط بدون کنترل علف هرز ۴۸ درصد نسبت به علف‌کش تنها، ۳۶ درصد نسبت به علف‌کش+یک بار کولتیواسیون و ۴۵ درصد نسبت به کولتیواسیون تنها افزایش خواهد یافت. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که کنترل تلفیقی یکی از بهترین روش‌های کنترل علف‌های هرز در مقایسه با سایر روش‌ها می‌باشد بگونه‌ای که در این روش ضمن کاهش رقابت علف‌های هرز و از بین بردن گیاهان مقاوم به علف‌کش‌ها تا حدی موجب پایداری محیط زیست نیز می‌گردد.

منابع

- راشد محصل، م.ح. و وفابخش، ک.، ۱۳۷۸. مدیریت علمی علف‌های هرز (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد ۱۷۵ صفحه.

- ساداتی، ا. و ابطالی، ی.، ۱۳۷۸. علف‌های هرز (اصول و روشهای کنترل). توسعه علوم ۱۴۴ صفحه.

- درباغشاهی، ن. و خواجه پور، م.ح.، ۱۳۷۲. کاربرد علف‌کش‌های ارادیکان، آترازین و توفوردی برای کنترل علف‌های هرز ذرت. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۸ شماره ۴ صفحات ۶۸-۵۹.

-Bially, M., 1995. Weed control treatments under different density patterns in maize. *Annals Agricultural- science cairo*. 40 :2/697-709., 14 ref.

-Fadayom, O. and Olofintoye, J. A., 2005. Weedcontrol in pea (*Vigna unguiculata* (L) walp) with imidazolinone herbicide mixtures. *Journal of Agriculture Reasearch and Development*. 4: 37-42.

-Gana, A.K., Adigun, J.A., Adejonwo, K.O., Ndahi, B.W. and Busari, L.D., 1998. Effect of chmical weed control and Intra-row spacing on the growth and yield of popcorn (*zea mayz* L.Var. Everta) in thenortheran Guinea savanna of Nigeria. *Agriculture-Tropical-ET-subtrop*-31 -89-102.7 ref.

- Hall, M.R., Svanton, C.J. and Erson, G.W., 1999.** The critical period of weed control in grain corn. *Weed sci*: 40:441-447.
- Mohler, C.L., Frisch, J.C. and Pleasan, J.M., 1997.** Evaluation of mechanical weed management programs for corn. *Weed technol.* 11: 1.123.-131.20 ref .
- Mulder, T.A. and Doll, J.D., 1993.** Integrated reduced herbicide use with mechanical weeding in corn (*zea mayas*) *weed technol.*7:382-389.
- Pinzariu, D., Slonovschi, V., Toniuc, I.A. and Ulinici, A., 1989.** Weed control in sunflower and maizr crops using chemical and agritechnical methods *Cercetari Agronomic in Moldova* .22 (3) 56-62 (Ro . en . rdf).
- Shete, B.T., Patil, H.M. and Iihe, S.S., 2008.** Effect of weed control in soybean. *Journal of Maharashtra agricultural universities.* 33 (1).
- Talataka, R.I. and Ranchez, C.V., 1990.** Integrated weed control approach in corn Philippine- *Journchez – of –weed science* .17 .33-38.
- Vangessel, A.R., Monks, D.W. and Sikkema, P.H., 2005.** Responses of black and cranberry beans (*phaseolus vulgaris*) to post-emergence herbicides. *Crop Protection.* 24: 15-21.
- William, K.V., Richbueg, J.S., Wilcut, J.W. and Hawf, L.R., 1995.** Effect of mon -12037 on purple (*cyperus esculentcs*) nutsedge weed to *technol* .29:148-152.