

سیدنا محمد رسول اللہ ﷺ



دانشکده کشاورزی

گروه زراعت

عنوان پایان نامه ارشد

بررسی تاثیر اختلاط علف کش نیکوسولفورون با اسید سالیسیلیک و مویان کوکووت بر
رشد، عملکرد و کنترل علف های هرز ذرت

دانشجو: آی بی بی میری زاده

اساتید راهنما:

دکتر حسن مکاریان

دکتر مهدی برادران فیروزآبادی

استاد مشاور:

دکتر منوچهر قلی پور

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

بهمن ۱۳۹۲

دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده: کشاورزی

گروه: زراعت

پایان نامه کارشناسی ارشد خانم آی بی بی میری زاده
تحت عنوان: بررسی تاثیر اختلاط علف کش نیکوسولفورون با اسید سالیسیلیک و مویان کوکووت بر رشد، عملکرد و
کنترل علف های هرز ذرت

در تاریخ ۱۳۹۲/۱۱/۲۰ توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد مورد ارزیابی و با درجه (۱۹۱۲۵)
مورد پذیرش قرار گرفت.

امضاء	اساتید مشاور	امضاء	اساتید راهنما
	آقای دکتر منوچهر فلی پور		آقای دکتر حسن مکاریان
			آقای دکتر مهدی برادران فیروزآبادی

امضاء	نماینده تحصیلات تکمیلی	امضاء	اساتید داور
	آقای دکتر شاهرخ قرنجیک		آقای دکتر حمید عباسدخت
			آقای دکتر مصطفی حیدری

تقدیم به پدر و مادرم
و تمام کسانی که یاریام دادند بی آنکه متوجه شوم...

قدردانی و تشکر

اکنون که با استعانت از درگاه پروردگار منان، گامی دیگر از زندگییم را پشت سر نهادم، با خضوع و افتادگی تمام بر خود لازم می دانم مراتب سپاس و قدردانی صمیمانه خویش را تقدیم همه کسانی کنم که طی این مدت مرا یاری نمودند.

از اساتید راهنمای بزرگواریم، آقایان دکتر حسن مکاریان و دکتر مهدی برادران فیروز آبادی و استاد مشاور آقای دکتر منوچهر قلی پور به خاطر تمام راهنمایی های علمی شان در طی مراحل انجام و تدوین پایان نامه نهایت تشکر و قدر دانی را دارم.

از داوران ارجمند آقایان دکتر حمید عباسدخت و دکتر مصطفی حیدری و همچنین نماینده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر شاهرخ قرنجیک که موجبات بهبود پایان نامه را فراهم آوردند، تشکر و قدردانی می نمایم.

از تمام همکلاسی های گرم و صمیمی ام خانم ها مهندس محمودی، داودی، مهرپویا، مصطفوی، دشت پیما، صرامی، حجازی راد، نوذری راد، محمدخانی و نعل چگر، کمال تشکر و قدردانی را می نمایم.

در پایان از پدر و مادر بزرگواریم، برادران و خواهران مهربانم، که در طول این مدت صبورانه، صمیمی و مهربان یاریم نمودند و همواره مرا مورد لطف و محبت خود قرار دادند تشکر و قدردانی می نمایم.

آی بی بی میری زاده

بهمن ۹۲

تعهد نامه

اینجانب **آی بی بی میری زاده** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه بررسی تاثیر اختلاط علف کش نیکوسولفورون با اسید سالیسیلیک و مویان کوکووت بر رشد، عملکرد و کنترل علف های هرز ذرت تحت راهنمایی آقای دکتر حسن مکاریان و آقای دکتر مهدی برادران فیروزآبادی متعهد می شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

* متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد .

چکیده

امروزه متخصصان علف های هرز به دلیل بروز مشکلات زیست محیطی و همچنین گسترش روز افزون مقاومت علف های هرز به علف کش ها، به دنبال روش های جایگزینی می گردند که ضمن به حداقل رساندن مصرف علف کش، راندمان مدیریت علف های هرز را به حداکثر برسانند. در این خصوص کاربرد علف کش ها با دز مصرف پایین و هر عملیاتی که بتواند کارایی آنها را افزایش دهد می تواند سبب کاهش مصرف آنها شود. بنابراین جهت بررسی اختلاط علف کش نیکوسولفورون با اسید سالیسیلیک و مویان کوکووت بر رشد، عملکرد و کنترل علف های هرز ذرت (*Zea mays L.*)، آزمایشی مزرعه ای در سال ۱۳۹۱ به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود اجرا شد. فاکتور های آزمایش شامل روش کنترل علف هرز (A) در چهار سطح، شاهد (a₁)، وجین علف هرز (a₂)، مصرف ۱ لیتر علف کش (a₃) و مصرف ۲ لیتر علف کش (a₄) بعنوان عامل اول، اسید سالیسیلیک (B) در دو سطح، مصرف ۰/۷ میلی مولار اسید سالیسیلیک (b₁) و عدم مصرف اسید سالیسیلیک (b₂) به عنوان عامل دوم و کوکووت (C) در دو سطح، مصرف ۲ لیتر در هکتار کوکووت (c₁) و عدم مصرف کوکووت (c₂) بعنوان عامل سوم بودند. اعمال تیمارها در مرحله ۶ برگی ذرت انجام گردید. نتایج نشان داد که بیشترین طول بلال، قطر چوب بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت به ترکیب تیماری وجین علف هرز و مصرف اسید سالیسیلیک اختصاص داشت. همچنین مصرف ۲ لیتر علف کش به همراه کوکووت موجب افزایش طول بلال و تعداد دانه در بلال نسبت به تیمار ۱ لیتر علف کش و کوکووت شد. استفاده از دز کاهش یافته علف کش در اختلاط با مویان کوکووت توانست مانند دز کامل علف کش، جمعیت و وزن خشک علف های هرز باریک برگ را کنترل نماید و به عنوان یک روش موثر ضمن افزایش کارایی کنترل علف های هرز، از کاهش عملکرد محصول جلوگیری کرده، از طرفی اثرات زیان بار زیست محیطی علف کش ها را کاهش دهد. در این بین اختلاط کوکووت با ۱ لیتر علف کش (دز کاهش یافته) نتوانست جمعیت و وزن خشک علف های هرز پهن برگ را به اندازه ۲ لیتر علف کش (دز کامل) کنترل کند. بنابراین توصیه می شود که برای کنترل کلیه علف های هرز پهن برگ علف کش نیکوسولفورون در مقدار توصیه شده (۲ لیتر در هکتار) مصرف گردد.

کلمات کلیدی: ذرت، نیکوسولفورون، اسید سالیسیلیک، مویان کوکووت، کارایی علف کش.

لیست مقالات مستخرج از پایان نامه

- ۱- میری زاده آ. مکاریان ح. برادران فیروزآبادی م. و قلی پور م. (۱۳۹۲) "تاثیر کاربرد علف کش نیکوسولفورون و کوکووت بر کنترل علف های هرز ذرت (*zea mays* L.)". دومین کنگره ملی کشاورزی ارگانیک و مرسوم، ۳۰-۳۱ مرداد، دانشگاه محقق اردبیلی.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: مقدمه
۹	فصل دوم: بررسی منابع
۱۰	۱-۲- مبداء و تاریخچه ذرت
۱۰	۲-۲- اهمیت ذرت
۱۳	۳-۲- گیاه شناسی ذرت
۱۵	۴-۲- شرایط آب و هوایی مورد نیاز ذرت
۱۵	۵-۲- خصوصیات زراعی و فیزیولوژیکی ذرت
۱۸	۶-۲- علف های هرز
۲۰	۷-۲- ذرت و علف های هرز
۲۲	۸-۲- علف کش نیکوسولفورون
۲۴	۹-۲- کاهش دز مصرفی علف کش
۲۵	۱۰-۲- اسید سالیسیلیک
۳۰	۱۱-۲- ادجوانت
۳۵	فصل سوم: مواد و روش ها
۳۶	۱-۳- زمان و مشخصات محل اجرای آزمایش
۳۶	۲-۳- مشخصات خاک مزرعه
۳۷	۳-۳- مشخصات طرح آزمایش
۳۸	۴-۳- مشخصات کرت ها

۳۸	۵-۳- آماده سازی زمین و کاشت بذر
۳۹	۶-۳- عملیات داشت
۳۹	۱-۶-۳- آبیاری
۳۹	۲-۶-۳- واکاری
۳۹	۳-۶-۳- تنک کاری
۳۹	۴-۶-۳- کود سرک
۳۹	۵-۶-۳- مبارزه با علف های هرز
۳۹	۷-۳- اعمال تیمارها
۴۰	۸-۳- روش نمونه برداری و ارزیابی صفات
۴۰	۱-۸-۳- صفات مورفولوژیک و زراعی
۴۰	۲-۸-۳- عملکرد و اجزای عملکرد
۴۱	۹-۳- محاسبات آماری طرح
۴۳	فصل چهارم: نتایج و بحث
۴۴	۱-۴- ارتفاع ساقه
۴۷	۲-۴- قطر ساقه
۴۹	۳-۴- شاخص سطح برگ
۵۳	۴-۴- طول بلال
۵۷	۵-۴- قطر چوب بلال
۵۹	۶-۴- وزن چوب بلال
۶۱	۷-۴- تعداد ردیف دانه در بلال

۶۱	۸-۴- تعداد دانه در ردیف بلال
۶۴	۹-۴- تعداد دانه در بلال
۶۶	۱۰-۴- وزن صد دانه
۶۹	۱۱-۴- عملکرد بیولوژیک
۷۰	۱۲-۴- عملکرد دانه
۷۴	۱۳-۴- شاخص برداشت
۷۶	۱۴-۴- فراوانی علف های هرز
۷۸	۱۵-۴- وزن خشک علف های هرز
۷۹	۱۶-۴- فراوانی علف های هرز پهن برگ
۸۰	۱۷-۴- وزن خشک علف های هرز پهن برگ
۸۲	۱۸-۴- فراوانی علف های هرز باریک برگ
۸۳	۱۹-۴- وزن خشک علف های هرز باریک برگ
۸۴	۲۰-۴- نتیجه گیری
۸۵	۲۱-۴- پیشنهادات
۸۷	پیوست
۹۵	منابع

فهرست شکل‌ها

شکل	صفحه
۳-۱- نقشه کاشت طرح آزمایشی مورد استفاده	۳۸
۴-۱- مقایسه میانگین ارتفاع ساقه تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل و اسید سالیسیلیک	۴۵
۴-۲- مقایسه میانگین ارتفاع ساقه تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت	۴۵
۴-۳- مقایسه میانگین ارتفاع ساقه تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از اسید سالیسیلیک و کوکووت	۴۶
۴-۴- مقایسه میانگین قطر ساقه تحت تاثیر روش کنترل علف هرز	۴۸
۴-۵- مقایسه میانگین قطر ساقه تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از اسید سالیسیلیک و کوکووت	۴۹
۴-۶- مقایسه میانگین شاخص سطح برگ تحت تاثیر روش کنترل علف هرز	۵۰
۴-۷- مقایسه میانگین شاخص سطح برگ تحت تاثیر ترکیبات تیماری روش کنترل و کوکووت	۵۱
۴-۸- مقایسه میانگین شاخص سطح برگ تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از اسید سالیسیلیک و کوکووت	۵۲
۴-۹- مقایسه میانگین طول بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک	۵۴
۴-۱۰- مقایسه میانگین طول بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری روش کنترل و کوکووت	۵۵
۴-۱۱- مقایسه میانگین طول بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از اسید سالیسیلیک و کوکووت	۵۶

- ۵۸ - ۱۲-۴ - مقایسه میانگین قطر چوب بلال تحت تاثیر روش کنترل علف هرز
- ۵۹ - ۱۳-۴ - مقایسه میانگین قطر چوب بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک
- ۶۰ - ۱۴-۴ - مقایسه میانگین وزن چوب بلال تحت تاثیر روش کنترل علف هرز
- ۶۰ - ۱۵-۴ - مقایسه میانگین قطر چوب بلال تحت تاثیر اسید سالیسیلیک
- ۶۱ - ۱۶-۴ - مقایسه میانگین وزن چوب بلال تحت تاثیر کوکووت
- ۶۲ - ۱۷-۴ - مقایسه میانگین تعداد دانه در ردیف بلال تحت تاثیر روش کنترل علف هرز
- ۶۳ - ۱۸-۴ - مقایسه میانگین تعداد دانه در ردیف بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک
- ۶۴ - ۱۹-۴ - مقایسه میانگین تعداد دانه در بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک
- ۶۵ - ۲۰-۴ - مقایسه میانگین تعداد دانه در بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت
- ۶۶ - ۲۱-۴ - مقایسه میانگین تعداد دانه در بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از اسید سالیسیلیک و کوکووت
- ۶۷ - ۲۲-۴ - مقایسه میانگین وزن صد دانه تحت تاثیر روش کنترل علف هرز
- ۶۸ - ۲۳-۴ - مقایسه میانگین وزن صد دانه تحت تاثیر تیمار کوکووت
- ۶۸ - ۲۴-۴ - مقایسه میانگین وزن صد دانه تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک
- ۶۹ - ۲۵-۴ - مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر روش کنترل علف هرز
- ۷۰ - ۲۶-۴ - مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک

- ۷۲-۴-۲۷- مقایسه میانگین عملکرد دانه تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک
- ۷۳-۴-۲۸- مقایسه میانگین عملکرد دانه تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت
- ۷۳-۴-۲۹- مقایسه میانگین عملکرد دانه تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از اسید سالیسیلیک و کوکووت
- ۷۴-۴-۳۰- مقایسه میانگین شاخص برداشت تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک
- ۷۶-۴-۳۱- مقایسه میانگین شاخص برداشت تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت
- ۷۸-۴-۳۲- مقایسه میانگین فراوانی علف های هرز تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت
- ۷۹-۴-۳۳- مقایسه میانگین وزن خشک علف های هرز تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت
- ۸۰-۴-۳۴- مقایسه میانگین فراوانی علف هرز پهن برگ تحت تاثیر روش کنترل علف هرز
- ۸۲-۴-۳۵- مقایسه میانگین وزن علف هرز پهن برگ تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت
- ۸۳-۴-۳۶- مقایسه میانگین فراوانی علف هرز باریک برگ تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت
- ۸۴-۴-۳۷- مقایسه میانگین وزن علف هرز باریک برگ تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت

فهرست جداول

صفحه	جدول
۳۶	۱-۳- نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش
۳۷	۲-۳- ترکیبات تیماری مورد استفاده در آزمایش
۴۷	۱-۴- مقایسه میانگین اثرات سه جانبه ارتفاع و قطر ساقه، تحت تاثیر تیمار روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت
۵۳	۲-۴- مقایسه میانگین اثرات سه جانبه شاخص سطح برگ، تحت تاثیر تیمار روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت
۵۷	۳-۴- مقایسه میانگین اثرات سه جانبه طول بلال، تحت تاثیر تیمار روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت
۸۸	پیوست ۱- میانگین مربعات وزن خشک کل، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه و ارتفاع بوته تحت تاثیر روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت
۸۸	پیوست ۲- مقایسه میانگین وزن خشک کل، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه و ارتفاع بوته تحت تاثیر روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت
۸۹	پیوست ۳- میانگین مربعات قطر ساقه، شاخص سطح برگ، طول بلال، وزن بلال، قطر چوب بلال تحت تاثیر روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت
۸۹	پیوست ۴- مقایسه میانگین قطر ساقه، شاخص سطح برگ، طول بلال، وزن بلال، قطر چوب بلال تحت تاثیر روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت
۹۰	پیوست ۵- میانگین مربعات وزن چوب بلال، وزن غلاف و تعداد ردیف در بلال تحت تاثیر روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت
۹۰	پیوست ۶- مقایسه میانگین وزن چوب بلال، وزن غلاف و تعداد ردیف در بلال تحت تاثیر روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت

- پیوست ۷- میانگین مربعات تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال و وزن صد دانه تحت تاثیر ۹۱
روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت
- پیوست ۸- مقایسه میانگین تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال و وزن صد دانه تحت تاثیر ۹۱
روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت
- پیوست ۹- میانگین مربعات عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت تحت تاثیر ۹۲
روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت
- پیوست ۱۰- مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت تحت تاثیر ۹۲
روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت
- پیوست ۱۱- میانگین مربعات فراوانی علف های هرز، وزن کل علف های هرز و فراوانی علف ۹۳
های هرز پهن برگ تحت تاثیر روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت
- پیوست ۱۲- مقایسه میانگین فراوانی علف های هرز، وزن کل علف های هرز و فراوانی علف ۹۳
های هرز پهن برگ تحت تاثیر روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت
- پیوست ۱۳- میانگین مربعات وزن علف های هرز پهن برگ ، فراوانی علف های هرز باریک برگ ۹۴
و وزن علف های هرز پهن برگ تحت تاثیر روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت
- پیوست ۱۴- مقایسه میانگین وزن علف های هرز پهن برگ ، فراوانی علف های هرز باریک برگ ۹۴
و وزن علف های هرز پهن برگ تحت تاثیر روش کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت

فصل اول

مقدمه

کره زمین پیوسته در حال افزایش است. به طوری که در سال ۱۹۹۰ به ۵/۳ میلیارد نفر رسید و در سال ۲۰۰۰ میلادی از ۶ میلیارد نفر تجاوز کرد و پیش بینی می شود که در سال ۲۰۲۵ میلادی به ۸/۵ میلیارد نفر برسد. بیش از ۳/۴ درصد از جمعیت جهان در کشورهای در حال توسعه زندگی می کنند و متأسفانه سهم عمده ی افزایش جمعیت مربوط به این کشورها می باشد، که امروزه با مشکل گرسنگی و سوء تغذیه دست به گریبان هستند، به گونه ای که ۲۰ درصد جمعیت این کشورها هم اکنون دچار سوء تغذیه هستند و افزایش جمعیت در این کشورها به معنای افزوده شدن بر شمار گرسنگان است (تاج بخش و پورمیرزا، ۱۳۸۶). افزایش تولید غذا تنها راه حل مشکل گرسنگی است و به ویژه در کشورهای در حال توسعه باید سرمایه گذاری بیشتری در امر تولید غذا صورت گیرد. چنانچه قرار باشد عرضه غذا به صورت کنونی انجام شود، این کشورها می بایست طی ۳۰ سال آینده دست کم ۶۰ درصد تولیدات کشاورزی خود را افزایش دهند تا در سطح جهانی طی ۲۰ سال آینده تولید غذا دو برابر شود.

غلات مهمترین گیاهان غذایی کره زمین و تامین کننده ۷۰ درصد غذای مردم کره زمین می باشند. گندم و برنج روی هم رفته تقریباً ۶۰ درصد انرژی مورد نیاز بشر را تامین می کنند و به طور کلی بیش از ۳/۴ درصد انرژی و ۱/۴ درصد پروتئین مورد نیاز بشر از غلات تامین می شود و برآستی غلات پایه اصلی تغذیه و بقای بشر به شمار می روند. ذرت پس از گندم و برنج، مهمترین ماده ی غذایی دنیا را تشکیل می دهد. ذرت از لحاظ فتوسنتزی گیاهی چهار کربنه (C₄) است و گرچه دامنه سازگاری آن گسترده است، ولی در اقلیم های گرمسیری و نیمه گرمسیری رشد بهتری می کند. پتانسیل عملکرد ذرت در واحد سطح به گونه ای است که برداشت ۱۵ تا ۲۰ تن دانه در هکتار در سطح تجاری رایج می باشد. به دلیل استعداد زیاد در تولید دانه، ذرت را پادشاه غلات نامیده اند. خاستگاه ذرت قاره آمریکاست (جنوب مکزیک) و پیشینه کشت آن به ۸ تا ۱۰ هزار سال پیش می رسد. نام گونه ذرت (mays) از واژه mahis گرفته شده که نام قبیله ای در قاره ی آمریکاست. در سال ۱۴۹۲ میلادی هنگامی که کریستف کلمب به کوبا رسید، مشاهده کرد که بومی ها ذرت تولید می

کنند. او نام mahis را به ذرت داد. این نام بعد ها به صورت mays تغییر یافت (امام، ۱۳۸۲). ذرت به عنوان یک غله پر محصول و یک گیاه غذایی بسیار مهم علاوه بر آن که یکی از زراعت های اصلی کشور های آمریکایی را تشکیل می دهد، در سایر قاره های جهان نیز به طور وسیعی کشت می شود. سطح زیر کشت ذرت ۱۳۸/۵ میلیون هکتار و تولید آن ۵۸۹/۴ میلیون تن، بوده و سومین زراعت مهم بعد از گندم و برنج می باشد (کهنسال و مجب، ۲۰۰۶). یکی از مهمترین دلایل توسعه کشت ذرت در دنیا، قدرت سازگاری این گیاه با شرایط اقلیمی گوناگون است.

در بین غلات، ذرت بیشترین تنوع مصرف کننده را دارا است. زیرا ذرت افزون بر مصرف به عنوان غذای انسان (کنسرو یا مصرف خوراکی) و علوفه برای دام ها، در صنایع تخمیر و تهیه فرآورده های متنوع صنعتی از جمله اتانول نیز مورد استفاده قرار می گیرد. ذرت ماده اولیه تعداد زیادی از صنایع به شمار می رود. به طوری که در حال حاضر بیش از ۵۰۰ فرآورده صنعتی از آن تولید می شود. به نظر می رسد اهمیت ذرت در آینده بیشتر شود چرا که در کشورهای فقیر غذای اصلی بوده و در اکثر کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه برای تولید پروتئین حیوانی کاربرد فراوانی دارد (فائو، ۲۰۱۲). در کشور ما ذرت دارای جایگاه ویژه ای بوده و از اهمیت به سزایی برخوردار است و در بسیاری از مناطق در تناوب با سایر محصولات زراعی و یا به صورت خالص (تک کشت) کشت می شود. در سال های اخیر با وجود افزایش روز افزون نیاز کشور به ذرت جهت تامین علوفه دام ها و تغذیه طیور، همچنین فرآورده های صنعتی، توسعه زراعت و تولید آن مورد توجه و استقبال دست اندرکاران و تولید کنندگان محصولات زراعی قرار گرفته و در حال حاضر دست یابی به خودکفایی تولید ذرت هدف طرح محوری ذرت است (خاوری و خراسانی، ۱۳۸۹). با توجه به شرایط آب و هوایی مناسب کشور ما، برای تولید ذرت در اکثر مناطق کشور می توان نسبت به کاشت این محصول اقدام نمود. در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در ایران از سطح زیر کشت ۳۵۴ هزار هکتار، ۲/۶۶ میلیون تن دانه ذرت با میانگین عملکرد ۷/۵ تن در هکتار تولید گردیده است (خاوری خراسانی و همکاران، ۱۳۸۹).

بعد از استرس های محیطی، علف های هرز از مهمترین مشکلات موجود بر سر راه تولید محصول ذرت است و رقابت بین ذرت و علف های هرز جدی ترین معضل تولید ذرت به خصوص در طول قرن بیست بود و این مشکل در قرن ۲۱ نیز پا برجا است (راجکن و سوانتون، ۲۰۰۱). علف های هرز برای دستیابی به عوامل محیطی با گیاهان زراعی رقابت می کنند و دسترسی گیاهان زراعی را به این عوامل محدود می سازند (لطیفی و هریوندی، ۲۰۰۳). طبق برآورد سازمان بین المللی خوار و بار کشاورزی (FAO) بیش از ۴۵ درصد از محصولات زراعی جهان در اثر علف های هرز از بین می روند (کنترینگ و گلاووویچ، ۲۰۰۷). بنابراین، کنترل علف های هرز یکی از ارکان اصلی تولید محصولات زراعی در سراسر جهان محسوب می شود. اهداف کشاورزی نوین بر اساس کنترل علف های هرز با حصول حداکثر سودمندی و حداقل احتمال خسارت استوار است (منان و همکاران، ۲۰۰۶). چون ذرت جزء گیاهانی است که کشتزارهای آن به صورت ردیفی برای کشت آماده می شود، آمادگی لازم برای سبز شدن و رشد بسیاری از علف های هرز یک ساله را داراست. همچنین سرعت رشد کم گیاهچه ذرت شرایط محیطی را برای رشد علف های هرز مناسب می کند و ثابت شده تمام گونه های علف های هرز یک ساله که در اوایل بهار جوانه می زنند به طور موفقیت آمیز با ذرت رقابت می کنند و این گونه به نظر می رسد که اگر بخواهیم مزرعه ای از علف های هرز یک ساله در امان بماند بهتر است عملیات وجین در ۲ مرحله و ۲ تا ۳ هفته پس از کاشت انجام گیرد (ویسی، ۱۳۸۳). مروری بر منابع علمی جدید مرتبط با علم علف های هرز نشان می دهد که پهن برگ های یک ساله، علف های هرز غالب در بسیاری از گیاهان زراعی به خصوص غلات هستند. سلمه تره، تاتوره، گونه های مختلف تاج خروس، توج و تاج ریزی مهمترین علف های هرز پهن برگ یک ساله در مزارع ذرت جهان محسوب می شوند (بکت و همکاران، ۱۹۸۸).

روش های کنترل علف های هرز شامل کنترل فیزیکی، مکانیکی، زراعی، بیولوژیکی و شیمیایی می باشد، ولی به رغم برخی مشکلات زیست محیطی علف کش ها، این ترکیبات هنوز هم به عنوان یکی از اجزای مهم مدیریت تلفیقی علف های هرز در دنیا مورد استفاده قرار می گیرند و بخش قابل

توجهی از عملکرد محصولات زراعی در کشور های پیشرفته مرهون مصرف علف کش ها است(رائو، ۲۰۰۰). علیرغم گذشت چند دهه از کاربرد روش های مدرن کشاورزی که با هدف حذف علف های هرز صورت گرفته، این گیاهان همچنان به عنوان یک مشکل و تهدید جدی در کشاورزی مطرح هستند. توسعه علف های هرز مقاوم به علف کش و نیز تغییر جمعیت علف های هرز، کارایی این عملیات مدرن را تحت تاثیر قرار داده است(بوهلر، ۲۰۰۲). از طرفی با توسعه کشاورزی تک محصولی روز به روز وابستگی به روش های کنترل شیمیایی بیشتر می گردد. این وابستگی علاوه بر زیان هایی که برای بشر و محیط زیست دارد، موجب مقاومت علف های هرز به طیف وسیعی از علف کش ها و در نهایت ضرورت مصرف علف کش های قوی تر و با دز بالاتر و افزایش هزینه تولید می گردد(هانی و همکاران، ۱۹۹۴). به طوری که، در سال ۲۰۰۴ میلادی سهم جهانی فروش علف کش ها از تجارت کل سموم کشاورزی دنیا ۴۸ درصد بود. در ایران نیز میزان مصرف علف کش ها بالاست، به طوری که در سال ۱۳۸۵ حدود ۱۱/۱ هزار تن علف کش در ایران مصرف شده است که ۴۴ درصد کل سموم کشاورزی مصرفی در کشور را به خود اختصاص داده است(زند و همکاران، ۱۳۸۶). علف های هرز به عنوان یکی از عوامل خسارت زا می تواند عملکرد ذرت را به شدت کاهش دهد(بوهلر و همکاران، ۱۹۹۵). این تعریف گویای این واقعیت است که با وجود تولید روز افزون انواع علف کش ها، علف های هرز خود را با شرایط مدیریت تطبیق می دهند به طوری که در سال های اخیر مقاومت چشمگیر علف های هرز به علف کش ها گزارش شده است. به طور مثال رایج ترین روش برای کنترل علف هرز فالاریس (*Phalaris minor*) در مزارع گندم و جو استفاده از علف کش های بازدارنده آنزیم استیل کوآنزیم آ می باشد(بکی و همکاران، ۲۰۰۳). ولی کاربرد مداوم این گروه از علف کش ها منجر به بروز مقاومت در ۴۱ گونه علف هرز باریک برگ شده است که برخی از این بیوتیپ ها به گروه های مختلف بازدارنده Accase مقاومت عرضی نشان داده اند(هیپ، ۲۰۰۱). امروزه متخصصان علف های هرز به دلیل بروز مشکلات زیست محیطی و همچنین گسترش روز افزون مقاومت علف های هرز به علف کش هایی که در سطح گسترده مورد استفاده قرار می گیرند، به دنبال روش های جایگزینی می

گردند که ضمن به حداقل رساندن مصرف علف کش، راندمان مدیریت علف های هرز را به حداکثر برسانند. در این خصوص کاربرد علف کش هایی با دز مصرف پایین سودمند خواهد بود. حتی در موارد متعدد مشخص شده است که علف های هرز در دز های پایین علف کش های مصرفی نیز به خوبی کنترل می شوند و از این جهت کاربرد آن ها مشکلات زیست محیطی را به حداقل خواهد رساند (بلخاوی و همکاران، ۲۰۰۶). در این ارتباط، بلز و همکاران (۲۰۰۰) به این نتیجه رسیدند که مصرف علف کش ترالکوکسیدیم در دز ۵۰ درصد مقدار توصیه شده می تواند جمعیت یولاف وحشی در مزرعه جو را بیش از ۸۰ درصد کنترل کند.

در کاربرد علف کش ها هر عملیاتی که بتواند کارایی آنها را افزایش دهد می تواند سبب کاهش مصرف آنها نیز شود. مویان ها از انواع افزودنی هایی هستند که می توانند از طریق افزایش کارایی جذب علف کش ها از راه کوتیکول برگ باعث افزایش کارایی علف کش ها و تاثیر بیشتر بر گیاهان و در نهایت سبب کاهش مصرف علف کش ها گردند (موسوی، ۱۳۸۹). به موادی که در فرمولاسیون علف کش وجود دارد یا به مخزن سمپاش اضافه می شوند تا فعالیت بیولوژیکی یا ویژگی های کاربردی علف کش را تعدیل نمایند، مواد افزودنی^۱ گفته می شود. امروزه اهمیت مواد افزودنی در کاربرد علف کش ها رو به افزایش است (زند و همکاران، ۱۳۸۹). مویان ها از طریق تغییر ویژگی های سطحی باعث بهبود امولسیون شوندگی، پخش شدگی، پراکندگی، خیس خوردگی یا خصوصیات دیگر مایعات می شوند. بعضی افزودنی ها از مشتقات روغن های نفتی یا گیاهی هستند که عمل اصلی آن ها افزایش جذب علف کش به داخل گیاه است. استفاده از مواد افزودنی در علف کش ها امری رایج است زیرا این مواد ضمن افزایش فعالیت و کارایی علف کش ها باعث کاهش یا برطرف نمودن مشکلاتی از قبیل تغییر در مشخصات فیزیکی و شیمیایی محلول سمپاشی در اثر وجود املاح و ناخالصی های آب و در نتیجه فراهم نمودن شرایط لازم جهت استفاده صحیح سم می شوند. از جمله مزایای دیگر این ترکیبات می توان به مواردی از قبیل عدم تغییر pH، کاهش کف، کاهش تبخیر،

1- Adjuvant

پخش شوندگی و چسبندگی بیشتر و در نتیجه کاهش هدر رفتن در اثر باد بردگی، پراکنده نمودن و ریزتر کردن قطر ذرات سمپاشی اشاره کرد.

مکانیسم های تحمل به تنش در گیاه از گونه ای به گونه دیگر تفاوت دارد و حتی در داخل یک گونه نیز در مراحل مختلف نمو یکسان نیست (اشرف و فولاد، ۲۰۰۷). واکنش ها به تنش های غیر زیستی در سطح سلولی موجب بقای برخی گونه های گیاهی شده است (ژو، ۲۰۰۲). یکی از عمومی ترین پاسخ ها به تنش در گیاهان تولید انواع مختلفی از ترکیبات آلی سازگار می باشد (سراج و سینکлер، ۲۰۰۲). ترکیباتی سازگار، با وزن مولکولی کم و با قابلیت انحلال که اساسا غیر سمی بوده و موجب افزایش غلظت شیره سلولی می شوند که گیاهان را از انواع تنش های غیر زیستی محافظت می کنند و مکانیسم عمل آنها در نهایت منجر به تنظیم اسمزی، سمیت زدایی، حفظ انسجام غشا و حفظ نسبت آنزیم ها و پروتئین ها است (یانسی و همکاران، ۱۹۸۲ و بانرت و جانسون، ۱۹۹۶). علاوه بر این بخشی از این ترکیبات قابل انحلال، اجزای سلولی را از صدمات دهیدراته شدن محافظت می کنند که این کار را از طریق تنظیم اسمزی انجام می دهند.

اسید سالیسیلیک و مشتقات آن از جمله ترکیبات جدیدی هستند که بعنوان تنظیم کننده رشد گیاهی در برخی گیاهان عمل نموده و بررسی ها نشان داده است که اسید سالیسیلیک باعث تغییر پاسخ گیاهان به سرما، دمای بالا، تنش شوری، تنش اسمزی و علف کش ها می گردد و رشد گیاه را تحت این شرایط بهبود می بخشد (بلخادی و همکاران، ۲۰۱۰). اسید سالیسیلیک به عنوان یک شبه هورمون فنولیک، تنظیمات درونی گیاه را انجام می دهد و نقش مهمی در تنظیم تعدادی از فرآیندهای فیزیولوژیک شامل فتوسنتز، بسته شدن روزنه ها، تعرق، سنتز کلروفیل، سنتز پروتئین، ممانعت از بیوسنتز اتیلن، جذب و انتقال عناصر بازی می کند و تاثیرات تخریبی فلزات سنگین بر رشد را تعدیل می کند (درازیک و میها ایلویچ، ۲۰۰۵). مهمترین نقش درون سلولی اسید سالیسیلیک در گیاهان، القای بیان ژن پروتئین های وابسته به بیماری زایی و ایجاد مقاومت اکتسابی است (آلوارز،

۲۰۰۰). تیمار خارج سلولی گیاهان با اسید سالیسیلیک باعث افزایش فعالیت آن‌تی‌اکسیدانت‌ها و همچنین افزایش آمینو اسید پرولین در گیاه می‌شود و اثر منفی تنش‌های زنده و غیر زنده از جمله تنش علف‌کش‌های غیرانتخابی را در گیاهان زراعی کاهش می‌دهد (کیم و همکاران، ۲۰۰۳). افزایش مقاومت به تنش‌های غیرزیستی در برخی گیاهان، از طریق کاربرد خارجی ترکیبات آلی گوناگون صورت می‌گیرد. این ترکیبات می‌توانند موجب حفاظت از گیاه در برابر عوامل محیطی تنش‌زا شده و موجب افزایش محصول شوند (اشرف و فولاد، ۲۰۰۷). بنابراین در این تحقیق تلاش شد تا ضمن ارزیابی کنترل علف‌های هرز تحت تاثیر علف‌کش نیکوسولفورون، تاثیر اسید سالیسیلیک در کاهش خسارت ناشی از کاربرد علف‌کش در ذرت و مویان کوکووت جهت کاهش دز مصرفی علف‌کش مورد بررسی قرار گیرد و همچنین برهمکنش این مواد در کنترل علف‌های هرز و عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در شرایط محیطی منطقه مشخص گردد.

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- مبدا و تاریخچه ذرت

منشا اولیه ذرت آمریکای مرکزی است. ذرت اصلی ترین زراعت جهت تامین مواد غذایی در آمریکای شمالی، مرکزی و جنوبی قبل از کشف قاره جدید بوده است. پژوهش های باستان شناسی در کشور مکزیک مشخص نموده است که ذرت حدوداً ۴۵۰۰ سال قبل از میلاد در آنجا کشت گردیده است (نور محمدی و همکاران، ۱۳۸۰). ذرت نه تنها به عنوان غذای اصلی مردم محسوب می گردیده، بلکه نقش و اهمیت بسیار مهمی در زندگی مردم، آداب و رسوم مذهبی تاریخی مردم در آمریکای جنوبی، مرکزی و شمالی داشته است. (نور محمدی و همکاران، ۱۳۸۰). کریستف کلمب یک سال پس از ورود به آمریکا، در سال ۱۴۹۳ بذر ذرت را با خود به اسپانیا آورد. این گیاه به دلیل بالا بودن عملکردش از آنجا به پرتغال و سایر کشورهای اروپایی و سپس به قاره آفریقا و تعدادی از کشورهای آسیایی از جمله هندوستان، چین، ژاپن و بالاخره به سایر نقاط جهان راه یافت (کازمی اربط، ۱۳۷۴).

۲-۲- اهمیت ذرت

ذرت یکی از مهمترین غلات است که از نظر سطح زیر کشت در جهان پس از گندم و برنج قرار دارد. در بین غلات، ذرت بیشترین تنوع مصرف کننده را داراست، زیرا ذرت افزون بر مصرف به عنوان غذای انسان (کنسرو یا تهیه غذا در خانه) و علوفه برای دام ها، در صنایع تخمیر و تهیه فرآورده های متنوع صنعتی از جمله اتانول نیز مورد استفاده قرار می گیرد. ذرت ماده اولیه تعداد زیادی از صنایع شیمیایی به شمار می رود، به طوری که در حال حاضر بیش از ۵۰۰ فرآورده صنعتی از آن تولید می شود (وینسر و بالدوین، ۲۰۰۴).

به نظر می رسد اهمیت ذرت در آینده بیشتر شود زیرا در کشورهای فقیر غذای اصلی است و در کشورهای غنی برای تولید پروتئین حیوانی ضروری است. بنابراین تولید آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است، به طوری که از لحاظ سطح زیر کشت و مقدار تولید به ترتیب ۱۴۷۰۲۲/۳ هزار هکتار و ۷۲۱۳۷۹/۴ هزار تن را در سال ۲۰۰۴ به خود اختصاص داده است (آنونیموس، ۲۰۰۵). با توجه به

نقش و اهمیت غیر قابل انکار ذرت در تأمین علوفه دام و تغذیه طیور و همچنین سایر مصارف صنعتی، گسترش تولید ذرت از لحاظ کمی و کیفی در دستور کار تولیدکنندگان و دست اندرکاران محصولات زراعی قرار گرفته است. در سال ۲۰۱۰ تولید جهانی ذرت بیش از ۸۴۰ میلیون تن، عملکرد ۵۱/۹۴۶ کیلوگرم در هکتار و سطح برداشت نیز بیش از ۱۶۱ میلیون هکتار برآورد گردیده است (فائو، ۲۰۱۰).

مهمترین کشورهای تولیدکننده ذرت در سال ۲۰۰۹ پس از آمریکا با بیش از ۳۳۳ میلیون تن شامل چین، برزیل، مکزیک، اندونزی، هند، فرانسه و آرژانتین می باشد (فائو، ۲۰۱۰). عمده ترین محل پراکنش ذرت در عرض های جغرافیایی ۳۰ تا ۵۵ درجه می باشد (اسپراگو و دالی، ۱۹۸۸). بزرگترین صادر کنندگان ذرت را کشورهای آمریکای شمالی، فرانسه و آرژانتین و بزرگترین واردکنندگان آن را ژاپن، روسیه و کره ی جنوبی تشکیل می دهد (اسپراگو و دالی، ۱۹۸۸). میزان تولید ذرت در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۹ در ایران ۲/۱ میلیون تن برآورد شده که ۹۹/۸ درصد از آن از اراضی آبی به دست آمده است. در بین استان های کشور، استان خوزستان با ۳۲/۶ درصد از تولید کل کشور دارای مقام نخست تولید است و استان های فارس، کرمانشاه، جنوب استان کرمان، کرمان و همدان به ترتیب با ۱۷/۳، ۱۰، ۷/۲، ۷ و ۴/۵ درصد سهم در تولید ذرت کشور در رتبه های دوم تا ششم قرار گرفته اند و شش استان مزبور در مجموع ۷۸/۵ درصد تولید ذرت را دارا هستند (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹).

ذرت برای تغذیه دام های گوشتی و طیور بسیار مناسب و خوش خوراک بوده و در جیره غذایی و ترکیبات کنسانتره دارای اهمیت فوق العاده ای است و بخصوص علوفه تازه و سیلو شده ی آن بیشترین مصرف را در بین دامها دارد (حسینی، ۱۳۷۲). ذرت هم از نظر کیفیت و هم از نظر کمیت مورد توجه بوده و به علت خوش خوراکی مورد علاقه دام و طیور می باشد. ۶۰ تا ۷۵ درصد از تولید جهانی ذرت به صورت دانه، علوفه سبز و یا سیلو به مصرف تغذیه دام ها می رسد. یک کیلوگرم ذرت خشک دارای ۷۸ گرم پروتئین قابل هضم است که معادل ۱/۳۴ درصد ارزش غذایی می باشد. حداکثر

پروتئین دانه ممکن است به ۱۵ درصد و حداقل آن به ۶ درصد برسد. جنین یک دهم دانه است و حاوی یک پنجم کل پروتئین دانه می باشد. پروتئین ذرت حاوی پرولامین به خصوص زئین و گلوبولین است. ذرت سیلویی دارای قابلیت هضم بالا و عناصر با ارزشی است. یک کیلوگرم از ذرت سیلویی شامل ۱۸-۱۵ گرم پروتئین قابل هضم که معادل ۲۰ تا ۲۵ درصد ارزش غذایی است.

علوفه سبز ذرت فوق العاده سهل الهضم بوده و بافت های غیر قابل هضم آن کم می باشد. ضریب هضم ذرت برای گاو و گوسفند حدود ۲ درصد ذکر شده، در صورتی که برای جو بیشتر از ۵ درصد و برای یولاف حدود ۱۱ درصد گزارش شده است (مطیعی، ۱۳۷۰). فعالیت های زیادی برای استفاده از باقیمانده های ذرت صورت می گیرد که از جمله می توان به استفاده از فیبر ذرت در صنعت کاغذ سازی اشاره نمود. از چوب بلال در صنعت پلاستیک، ساختن استیک اسید، رنگ و لاستیک سازی استفاده می شود (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۷۵). ذرت یکی از ارزان ترین و خالص ترین منابع تولید مواد آلی جهت مصارف صنعتی در سطح وسیع می باشد. در کارخانجات نشاسته سازی از ذرت، نشاسته، خوراک دام، شربت قند و روغن استخراج می شود. در صنایع تقطیری، از ذرت تخمیر شده الکل بدست می آورند.

میزان پروتئین و چربی ارقام مختلف ذرت کاملاً متغیر می باشد. در بین غلات به استثنای یولاف، ذرت بیش از همه حاوی چربی است که در برخی موارد مقدار آن قابل توجه است (کازمی اربط، ۱۳۷۴). در صنعت روغن کشی از جوانه ذرت (جنین) استفاده می شود. همانطور که گفته شد به این ترتیب امروزه بیش از ۵۰۰ نوع فراورده مهم درجه دوم از ذرت بدست می آید (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۷۵). بیش از ۷۰ درصد محتوای دانه ذرت، نشاسته، قند و سلولز است. ذرت نسبت به جو و یولاف دارای پروتئین کمتری بوده ولی در عوض دارای مواد نشاسته ای بیشتری است. ذرت به دلیل داشتن قند های قابل تخمیر بهترین گیاه برای سیلو است و یکی از علوفه های زود هضم و پر انرژی برای گاو های شیری و گوشتی می باشد.

برداشت دانه پس از رسیدن فیزیولوژیکی دانه (تشکیل لایه سیاه در نوک دانه) و پس از کاهش رطوبت بذر به حدود ۱۸-۲۵ درصد انجام می‌شود. اگر زود تر برداشت شود ممکن است به جنین بذر آسیب وارد شود. اگر هدف از برداشت، تازه خوری علوفه سبز باشد زمان برداشت قبل از گل دهی است که محصول علوفه سبز به طور متوسط ۲۵ تن در هکتار خواهد بود. ویتامین های ذرت بیشتر در جنین و لایه های بیرونی آندوسپرم ذخیره می شوند، در حالی که بخش آندوسپرم از این لحاظ فقیر می باشد. ذرت حاوی ویتامین A و تیامین می باشد که بیشتر در جنین ذخیره می گردند. ریبولوین نیز در جنین و آندوسپرم ذخیره می شود. ذرت از لحاظ کلسیم فقیر و از لحاظ فسفر و پتاسیم غنی است. مقدار منگنز و سدیم ذرت خیلی کم و آهن آن قابل توجه می باشد. ذرت به دلیل دارا بودن مقادیر قابل توجهی ویتامین B ۱۲ و فولیک اسید برای مبتلایان به کم خونی و فقر آهن مفید است. ذرت یک منبع غنی اسید فولیک است که خاصیت آنتی اکسیدانی بالایی دارد. به علاوه در ذرت پخته مقدار اسید فولیک و در نتیجه خاصیت آنتی اکسیدانی آن بیشتر است (کازمی اربط، ۱۳۷۴).

۲-۳- گیاه شناسی ذرت

ذرت یکی از گیاهان مهم تیره غلات (Poaceae) با نام انگلیسی Corn و آمریکایی Maize و نام علمی *Zea Mays L.* می باشد. این گیاه یک ساله، روز کوتاه، تک لپه، تک پایه، دگرگشن و از نظر طول دوره رشد به سه گروه زود رس، متوسط رس و دیر رس تقسیم می گردد. ذرت دارای تنوع فنوتیپی بسیار زیادی است. ارقامی از ذرت با طول ساقه ۶۰ سانتی متر و ۷ برگ تا ارقامی با ارتفاع ۷ متر و ۴۸ برگ وجود دارد. طول برگ ها از ۳۰ تا ۱۵۰ سانتی متر و عرض آن ها از ۴ تا ۱۵ سانتی متر متغیر است (راشد محصل و همکاران، ۱۳۷۶). این تنوع فنوتیپی زیاد، امکان گزینش فنوتیپ های مورد نظر با ویژگی های مطلوب را فراهم می سازد. در ارقام تجاری به طور معمول ارتفاع ساقه ۲ تا ۳ متر با ۱۶ تا ۲۳ برگ است (تولنار و ادویر، ۱۹۹۹). ذرت گیاهی است تک پایه و گل های نر تاجی به صورت خوشه ای منشعب در انتهای ساقه قرار گرفته است که به آن گل آذین نر یا تاسل گویند.

در روی خوشه نر خوشه های فرعی به صورت جفت جفت قرار دارند. در هر سنبلک دو گل یافت می شود که گل بالایی از نقطه نظر رشد کامل تر است. هر گل نر شامل سه پرچم، دو لودیکول و یک مادگی تکامل نیافته است. گل های ماده بر روی سنبل ها قرار دارند. سنبل ها در نزدیک وسط ساقه ایجاد می شوند. گل آذین ماده ذرت به صورت سنبله است که به آن بلال گفته می شود. محور ضخیم سنبل حاوی ۸ تا ۳۰ ردیف طولی از سنبل چه های زوج می باشند، هر سنبل فرعی معمولا دو گل دارد که یکی از آن ها بارور شده و دیگری عقیم می ماند، چنانچه گل دوم نیز بارور شود ازدیاد دانه باعث بر هم خوردن ترتیب ردیف ها شده و در نتیجه توزیع دانه بر روی سنبل ها نامنظم می شود.

هر گل دارای تخمدانی است که از آن کاکل یا ابریشم به طول ۱۰ تا ۲۰ سانتی متر خارج می شود که مجموعا کلاله و خامه آن است. کاکل از موهای ریز و چسبناکی پوشیده شده است که دانه های گرده را به خود می گیرند، طول عمر کاکل ها ۵ تا ۱۰ روز می باشد (تولنار و ادویر، ۱۹۹۹). دو گلوم ضخیم و کوتاه، سایر قسمت های سنبله را فرا گرفته که با هم پوست دانه را تشکیل می دهند و کوتاه تر از گلومل ها هستند. سنبل ذرت توسط پوشش هایی (پوست های بلال) که در حقیقت غلاف های تغییر شکل یافته برگ است، پوشیده و محافظت می شود. به این پوشش ها چمچه نیز می گویند. بعضی ارقام به طور طبیعی بیش از یک بلال تولید می کنند. تشکیل بلال دوم علاوه بر ارثی بودن به تراکم بوته نیز بستگی دارد، یعنی چنانچه تراکم بوته کم باشد تشکیل بلال های دوم و سوم بیشتر می شود (تاج بخش و پور میرزا، ۱۳۸۶).

میوه ذرت هم مانند گندم و جو، گندمه است. دانه شامل پریکارپ، یک لایه آلورون، آندوسپرم و جنین است. پریکارپ و مابقی پوشش های دانه که ۵ درصد کل دانه را تشکیل می دهد. جنین و اسکوتلوم حدود ۱۰ درصد و آندوسپرم حدود ۸۰ تا ۸۵ درصد وزن دانه را شامل می شود. در ذرت نیز مانند سایر غلات برگ ها به طور متناوب بر روی ساقه قرار گرفته اند. شمار برگ ها در هر ساقه و شاخص سطح برگ در ارقام دیر رس زیادتر است (راشد محصل و همکاران، ۱۳۷۶).

۴-۲- شرایط آب و هوایی مورد نیاز ذرت

ذرت عموماً مخصوص مناطق گرم، و یک گیاه چهار کربنه (C4) بوده و دما عامل محدود کننده این گیاه محسوب می شود. در مناطقی که میانگین درجه حرارت تابستان کمتر از ۱۹ درجه سانتی گراد و نیز متوسط درجه حرارت شب در طول ماه های تابستان کمتر از ۱۳ درجه سانتی گراد می باشد، کشت نمی شود. حداقل دمای لازم جهت جوانه زنی بذر ذرت ۱۰ درجه سانتی گراد است، البته ارقامی از ذرت وجود دارد که در درجات پایین نیز می توانند جوانه بزنند، در حالت کلی اگر درجه حرارت خاک بین ۶ تا ۸ درجه باشد، جذب آب به وسیله دانه به کندی انجام می گیرد، اگر درجه حرارت از ۶ درجه کمتر باشد جذب آب متوقف می شود، گذشته از آن ها در درجه حرارت های پایین تر از ۱۰ درجه دانه مورد حمله میکروارگانیسم های خاک قرار می گیرد و در نتیجه بذر قابلیت جوانه زنی خود را از دست می دهد (کریمی، ۱۳۸۳).

کاهش دما به اندازه ۱ درجه سانتی گراد می تواند کاهش معنی داری در فعالیت آنزیم های گیاهچه های ذرت (به ویژه آنزیم نیترات ردوکتاز) ایجاد کند، که بدین ترتیب در متابولیسم ازت اختلال حاصل می شود. در چنین شرایطی مقدار پروتئین گیاهی کم شده و تغییراتی در ترکیب آن حاصل می گردد. دمای خیلی زیاد و رطوبت نسبی کم آثار نامطلوبی در عمل گرده افشانی و لقاح خواهد داشت (تاج بخش و پورمیرزا، ۱۳۸۶).

۴-۵- خصوصیات زراعی و فیزیولوژیکی ذرت

بهترین نتیجه در کشت فاریاب ذرت زمانی بدست می آید که گیاه را هر چه زودتر، یعنی به مجرد اینکه درجه حرارت خاک در عمق ۱۰-۷ سانتی متری به ۱۶-۱۵ درجه سانتی گراد رسید، کشت شود (کوچکی، ۱۳۸۳). در زراعت ذرت فاصله ردیف ها از یک دیگر بین ۴۰ تا ۱۰۰ سانتی متر و فاصله دو بوته بر روی هر یک از ردیف ها بین ۱۰ تا ۸۰ سانتی متر در نظر گرفته می شود، در شرایط

محیطی مشابه در فواصل کمتر معمولاً عملکرد بیشتر است (کاظمی اربط، ۱۳۷۴). عمق کاشت ذرت از سایر غلات بیشتر است و بین ۳ تا ۷ سانتی متری تغییر می کند. چنانچه عمق کاشت بذر زیاد باشد، محور میان لپه که از رشد طولی میان گره اول حاصل می شود، عمق زیاد کاشت بذر را جبران می کند. مواد ذخیره آندوسپرم بذر، رشد گیاه را تا مرحله ۴ برگی حمایت می کند. از این مرحله به بعد ذرت از حالت هتروتروف به شکل اتوتروف در می آید (تولنار و ادویر، ۱۹۹۹). ذرت را می توان به صورت ردیفی یکنواخت یا کپه ای کشت کرد. میزان عملکرد در روش بذر کاری ردیفی یکنواخت به مراتب بیشتر است (کوچکی، ۱۳۸۳).

تراکم بوته ذرت در هکتار بسته به ارتفاع بوته ها و زودرسی محصول در ذرت دانه ای بین ۶۰ تا ۸۰ هزار بوته و در ذرت علوفه ای بین ۹۰ تا ۱۴۰ بوته و گاهی تا ۲۰۰ هزار بوته متغیر است. تراکم پذیری هیبرید های جدید ذرت بیشتر از هیبرید های قدیمی آن است. در هیبرید های زود رس ذرت که تعداد برگ در هر بوته کمتر است. تراکم کاشت بذر را بیشتر در نظر می گیرند (فائو، ۲۰۰۶). میزان آب مورد نیاز ذرت در طول فصل رشد، به آب و هوای منطقه، نوع رقم و طول فصل رشد بستگی دارد و از ۶۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ مترمکعب در ارقام زود رس تا دیر رس می تواند متفاوت باشد.

نیاز رطوبتی ذرت در مراحل اولیه رشد رویشی کم، ولی با افزایش تعداد برگ ها زیاد می شود. حساس ترین مرحله رشد ذرت نسبت به کمبود آب مرحله گل دهی، گرده افشانی و تلقیح می باشد (خاوری خراسانی و همکاران، ۱۳۸۹). در بین گیاهان زراعی C4، ذرت بیشترین حساسیت را به تنش های محیطی دارد. ذرت به آب فراوان نیاز دارد و نسبت به شوری حساس بوده شوری های بیشتر از ۱/۷ زیمنس بر متر باعث کاهش رشد می شود. نخستین علائم تنش شوری پژمردگی بوته هاست، زیرا بوته ها از خشکی فیزیولوژیک رنج می برند. ذرت نسبت به شرایط غرقاب نیز بسیار حساس است و خاک مزرعه ذرت باید از زه کشی مناسبی برخوردار باشد (فائو، ۲۰۰۶). به طور معمول گل دهی گیاه ذرت با هوای گرم مواجه است و خطر وقوع تنش خشکی وجود دارد.

تعدادی از بررسی‌ها نشان می‌دهند که اگر میانگین دما در طول فصل رشد بین ۲۰ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد باشد، عملکرد دانه ذرت بهینه خواهد بود (فائو، ۲۰۰۶). گرچه زراعت مداوم ذرت در مقایسه با سایر غلات به شرط تامین مقدار کافی کودهای شیمیایی (مخصوصاً ازته) چندان اشکالی ندارد، ولی با اجرای تناوب مناسب مثل سایر گیاهان از اهداف و مزایای تناوب (مبارزه با علف‌های هرز، مبارزه با آفات و بیماری‌ها و تعدیل در مواد غذایی خاک) برخوردار می‌باشد. در مناطقی که کشت مداوم ذرت رایج است، باید ضمن استعمال کودهای شیمیایی کافی، جهت افزایش هوموس خاک بقایای گیاهی در خاک دفن شده و به طور کامل با آفات و بیماری‌های ذرت مبارزه شیمیایی شود. اجرای تناوب و انتخاب نوع گیاه به آب و هوا، امکانات، فرهنگ و رسوم یک منطقه بستگی دارد. با وجود این، ذرت را می‌توان در تناوب با بقولات، چغندر قند، سیب زمینی، یولاف، جو و سایر غلات قرار داد. بایستی متذکر شد که ذرت پس از پنبه سازگاری خوبی نداشته و بهتر است در تناوب با آن قرار نگیرد و هم چنین نسبت به رطوبت دوره آیش عکس‌العمل خوبی نشان نمی‌دهد (تاج بخش و پورمیرزا، ۱۳۸۶).

به طور کلی ارقام ذرت دارای سه تیپ رشد زودرس، متوسط رس و دیررس می‌باشند که بسته به طول فصل رشد ذرت در منطقه مورد نظر می‌توان از انواع مختلف هیبریدهای ذرت که دارای دوره رسیدگی متفاوت بین ۹۰ تا ۱۴۰ روز می‌باشند، استفاده کرد (خاوری خراسانی و همکاران، ۱۳۸۹). وارپته‌های زودرس اصولاً پاکوتاه هستند، تعداد برگ‌هایشان محدود است، و مرحله زایشی را نیز زودتر از وارپته‌های دیر رس آغاز می‌کنند (کاظمی اربط، ۱۳۷۴). هیبریدهای متوسط رس و دیر رس به دلیل داشتن تعداد زیاد گره‌های زیر زمینی نسبت به ارقام زود رس دارای سیستم ریشه‌ای قوی و توسعه یافته تری هستند. بنابراین قدرت بیشتری در جذب آب و عناصر غذایی از خاک را دارند. سیستم ریشه‌ای ذرت مانند سایر غلات افشان است ولی توسعه بیشتری یافته است (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰). استعداد ارقام گوناگون ذرت در تولید پنجه یکسان نیست و امروزه تمایل به کاشت ذرت‌هایی است که پنجه تولید نمی‌کنند (راشد محصل و همکاران، ۱۳۷۶). میزان بذر مورد

نیاز به منظور کاشت ذرت دانه ای ۱۸-۱۵ کیلوگرم، ذرت سیلویی ۳۰-۲۵ کیلوگرم و برای ذرت علوفه ای ۷۰-۵۰ کیلوگرم در هکتار می باشد(نور محمدی و همکاران، ۱۳۸۰).

بخش عمده وزن دانه های ذرت در جریان پر شدن دانه ها از فتوسنتز برگ های بالای بلال تامین می شود و برگ های زیر بلال عمدتاً وظیفه تامین هیدرات کربن مورد نیاز قسمت های پایینی ساقه و ریشه ها را بر عهده دارند. بخش اندکی از هیدرات کربن دانه های بلال از طریق انتقال مجدد از ساقه تامین می گردد. این مواد بیشتر در شرایطی مورد استفاده قرار می گیرند که سرعت رشد دانه ها بیشتر از سرعت فتوسنتز باشد. در این حالت بیش از ۵۰ درصد نیتروژن دانه های بلال از راه انتقال مجدد تامین می شود(تولنار و ادویر، ۱۹۹۹). تجمع مواد ذخیره ای دانه، ۵ تا ۶ هفته پس از ابریشم دهی آغاز می گردد و نزدیک ۸ تا ۹ هفته پس از ابریشم دهی خاتمه می یابد و دانه ها وارد مرحله رسیدن فیزیولوژیک می شوند. مقدار رطوبت دانه های ذرت در این موقع چشم گیر است، برای برداشت محصول دانه ها باید مقداری آب از دست بدهند. در این مرحله شرایط محیطی نامساعد موجب تشکیل دانه های ضعیف و لاغر می شود(کاظمی اربط، ۱۳۷۴). هم زمان با رسیدن فیزیولوژیک دانه، لایه سیاه رنگی در ناحیه راس آن یعنی محلی که دانه به چوب بلال چسبیده است، به وجود می آید، این لایه از جریان مواد جذب و تحلیل شده به طرف دانه جلوگیری می کند. دانه ذرت در موقع رسیدن فیزیولوژیک، تقریباً ۳۰ درصد رطوبت دارد.

۲-۶- علف های هرز

علف هرز، گیاهی است، که در شرایط طبیعی منشا گرفته و در پاسخ به شرایط تحمیلی و محیط های طبیعی ظاهر شده و هم گام با فعالیت های زراعی انسان با گیاه مطلوب در تداخل بوده است(بوهلر و همکاران، ۱۹۹۵). علف های هرز یکی از مهمترین عوامل محدود کننده در تولید محصولات کشاورزی می باشند که از طریق رقابت با گیاه زراعی مجاور خود برای نور، آب و مواد غذایی عملکرد گیاه زراعی را تحت تاثیر قرار می دهند (راجکان و سوآنتون، ۲۰۰۱). علف هرز با تداخل در

زندگی گیاه زراعی سبب کاهش عملکرد و کیفیت محصول می شود (موسوی، ۱۳۸۰). به گزارش فائو بیش از ۴۵ درصد از عملکرد گیاهان زراعی جهان در اثر علف های هرز از بین می روند (فائو، ۲۰۱۰). در یک تقسیم بندی از حدود ۲۵۰ هزار گونه گیاهی شناخته شده، در حدود ۲۵۰ گونه یعنی ۰/۱ درصد علف هرز به شمار می روند که متعلق به ۱۲ خانواده گیاهی می باشند. که در این میان خانواده گندمیان و آفتابگردان به ترتیب با ۴۴ و ۳۲ گونه بیشترین گونه های خسارت زا گیاهی را به خود اختصاص می دهند (کوچکی و همکاران، ۱۳۷۳).

برآورد شده است که سالیانه حدود ۲۸۰ میلیون تن از کل مواد غذایی تولید شده جهان بواسطه خسارت علف های هرز از دسترس بشر خارج می گردد. کاهش عملکرد محصولات زراعی به دلیل تداخل علف های هرز توسط محققان متعددی گزارش گردیده است (موسوی و همکاران، ۲۰۰۵). مقدار کاهش عملکرد گیاه زراعی تا حد زیادی به تعداد علف های هرز رقابت کننده و وزن آن ها بستگی دارد (بوس و همکاران، ۲۰۰۳). گاهی علف های هرز به قدری زیاد هستند که تنها ۳۰ درصد از عملکرد قابل دسترس است (شیمی، ۱۳۷۹).

بر اساس آمار و اطلاعات موجود، خسارت ناشی از وجود علف های هرز از خسارت آفات و بیماری های گیاهی کمتر نبوده و در بسیاری از موارد بیشتر از آن ها نیز می باشد، این خسارت در کشور های پیشرفته ۵ درصد و در کشور های نیمه توسعه یافته حدود ۱۰ درصد و در کشور های در حال توسعه با سیستم سنتی حدود ۲۵ درصد تخمین زده شده است (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۵). بیشتر علف های هرز و بذر های آن ها در شرایط نامساعد، از نظر توان رویشی نسبت به گیاهان زراعی برتری دارند (منتظری، ۱۳۸۴). علف های هرز به دلیل کم توقع بودن، تولید بذر بالا، رویش سریع و قدرت بالا عامل مهمی برای کاهش محصول در سراسر دنیا هستند (حسینی و همکاران، ۱۳۸۴). پراکنش علف های هرز و قدرت توسعه آن ها از مهمترین عوامل عدم کنترل این گیاهان محسوب می شود (زند و همکاران، ۱۳۸۳).

۲-۷- ذرت و علف های هرز

در زراعت ذرت بدلیل فاصله زیاد بین ردیف های کشت، سرعت رشد کم گیاه در ابتدای فصل و محدود بودن تعداد علف کش های ثبت شده، علف های هرز که گیاهان فرصت طلبی هستند، می توانند به سرعت مستقر شوند (موسوی، ۱۳۸۹). بر اساس تحقیقات به عمل آمده، میزان خسارت ناشی از علف های هرز در مزارع ذرت ایران ۱۵-۲۰ درصد است و این در حالی است که این میزان در کشور های پیشرفته جهان بین ۵-۱۰ درصد است (زند و همکاران، ۱۳۸۸). گیاه ذرت در ۲۵ روز ابتدای رشد، بسیار کند رشد می کند اگر در این زمان کنترل علف های هرز صورت نگیرد خسارت جبران ناپذیری وارد می شود (باغستانی و همکاران، ۱۳۸۸).

در مزارع ذرت ایران ۱۷ گونه علف هرز پهن برگ یک ساله، ۴ گونه علف هرز باریک برگ یک ساله و ۱۱ گونه علف هرز دایمی گزارش شده است (زند و همکاران، ۱۳۸۸). علف های هرز پهن برگ عمده ای که در مزارع ذرت یافت می شود عبارتند از: علف هفت بند (*Polygonum avicular L.*)، خرفه (*Portulaca oleracea L.*)، تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus L.*)، سلمه تره (*Chenopodium album L.*)، پیچک (*convolvulus arvensis L.*)، تاج ریزی (*Solanum spp.*) و فرفیون (*Euphorbia spp.*) که در این میان سلمه تره و تاج خروس ریشه قرمز مشکل ساز ترین آن ها هستند (پورآذر، ۱۳۸۷). هم چنین برخی از علف های هرز باریک برگ ذرت عبارت اند از قیاق (*Sorghum halepense L.*)، سوروف (*Echinochloa crusgalli L.*)، دم روباهی (*Setaria viridis L.*)، اوپارسلام (*Cyperus rotundus L.*).

علف های هرز به روش های مختلف به خصوص رقابت با گیاه زراعی عملکرد ذرت را به شدت تحت تاثیر قرار می دهند (موهلر و همکاران، ۱۹۹۷). کلی و همکاران (۲۰۰۶) کاهش عملکرد اقتصادی ذرت توسط سوروف را ۳۰ درصد و کاهش عملکرد اقتصادی توسط سلمه را ۲۲/۳ درصد گزارش کردند. باغستانی و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی رقابت تاج خروس ریشه قرمز و ذرت تا ۵۰ درصد

کاهش عملکرد و فینیچ (۲۰۰۴) ۱۵ درصد کاهش عملکرد ذرت را گزارش کردند. سوروف علف هرز یک ساله تابستانه است که مشکلات زیادی را در مزارع ذرت ایجاد می کند زیرا قدرت تولید بذر فراوانی دارد، به گونه ای که هر بوته آن تا حدود ۴۰ هزار بذر تولید می کند و می تواند مدت زیادی در خاک حضور داشته باشد.

تاج خروس ریشه قرمز به دلیل داشتن قدرت رقابتی بالا حتی می تواند در کنار گیاهان زراعی پا بلند مانند ذرت رشد کرده و با جذب نور و مواد غذایی باعث کاهش ۶۶/۷ درصدی عملکرد ذرت شود (آرون، ۲۰۰۲). هم چنین تراکم بالای تاج خروس از طریق بالا بردن ضریب استهلاک نور (کاهش تشعشع) باعث کاهش ۳۶/۵ درصدی عملکرد ذرت می شود (آرون، ۲۰۰۲). با افزایش طول دوره رقابت بین ذرت و تاج خروس کیفیت نور دریافتی و هم چنین مقدار آن در کانوپی ذرت به شدت افت پیدا کرده و این امر عاملی برای کاهش رشد ذرت محسوب می شود (مادونی، ۲۰۰۵).

علف هرز توق (*Xanthium strumarium*) به علت داشتن اثر آلوپاتیک منفی روی جوانه زنی، رشد گیاه چه و مراحل پیشرفته تر رشد و نمو ذرت به طور موثری خسارت بار است و در آزمایشی کاهش ۳۱ درصدی محصول ذرت در رقابت با علف هرز توق گزارش شده است (حجازی، ۱۳۷۹). علف های هرز یکساله توق و تاج خروس معمولا در ترکیب گونه ای علف های هرز ذرت حضور دارند و به ترتیب کاهش محصول ۶۰ (موجنی، ۲۰۰۸) و ۴۵ درصدی (میرزایی و همکاران، ۲۰۰۵) در ذرت از تراکم های بالای این دو گونه گزارش شده است. علف هرز سلمه تره در دماهای پایین تری نسبت به دیگر علف های هرز جوانه زنی را آغاز می کند. از این رو به خاطر سبز شدن زود هنگام قبل از ذرت دارای برتری رقابتی در شروع فصل است. به طوری که سبز شدن ۱۴ روز زودتر علف هرز سلمه تره نسبت به ذرت در بالاترین تراکم موجب بیشترین کاهش در خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک ذرت می شود (هریسون و همکاران، ۲۰۰۱).

قیاق (*Sorghum halepense* L.) در حال حاضر به عنوان یکی از ده علف هرز مهم جهان مطرح است و در ۵۳ کشور جهان به ۳۰ گیاه زراعی خسارت وارد می کند. میزان خسارت این علف هرز به محصولات زراعی به طور دقیق مشخص نیست، اما گزارش های ارئه شده از آمریکا و آرژانتین حاکی از آن است که قیاق می تواند در مزارع سویا به میزان ۴۱ درصد و در مزارع نیشکر به میزان ۴۳ درصد افت عملکرد به دنبال داشته باشد. در ایران و به دلیل افزایش تناوب ذرت-گندم، سطح آلودگی آن در مزارع ذرت افزایش و حتی به عنوان علف هرز مزاحم برداشت در مزارع گندم فارس و خوزستان مطرح شده است. توانایی این گیاه در تولید ریزوم از مهمترین دلایل قدرت رقابت بالا و موفقیت آن محسوب می شود (راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۰).

۲-۸- علف کش نیکوسولفورون^۱

سولفونیل اوره ها خانواده ای از علف کش ها هستند که، برای کنترل علف های هرز پهن برگ و بعضی گراس ها به کار می روند. مهم ترین ویژگی این علف کش ها، فعالیت زیستی بسیار زیاد و در نتیجه مصرف مقادیر بسیار کم و با طیف علف کشی گسترده است (راشل، ۲۰۰۲). این علف کش ها بازدارنده استولاکتات سینتاز (ALS) که یک آنزیم کلیدی و مهم در ساخت اسید های آمینه زنجیری شاخه دار در گیاهان است، می باشد (ارت، ۲۰۰۷ و بروان، ۱۹۹۸).

مصرف این علف کش ها تضمینی برای تحمل زیاد محیطی نیست و حتی در مقادیر کمتر از یک درصد مقدار مصرف اولیه باعث خسارت به گیاهان حساس شده است. چنان چه میزان بقایای علف کش های سولفونیل اوره در محدوده ۰/۰۱ تا ۰/۰۷ نانو گرم در گرم خاک باشد، ممکن است رشد گونه های زراعی و مرتعی حساس کاهش یابد (مویر، ۱۹۹۰). علف کش های بازدارنده استولاکتات سنتاز علف کش هایی با خاصیت انتخابی هستند که علف های هرز پهن برگ و باریک برگ را تحت تاثیر قرار می دهند. دو خانواده مهم این علف کش ها در ایران عبارت اند از سولفونیل اوره ها و

1-Nicosulfuron

ایمیدازولینون ها. علف کش های مذکور در دامنه ۱ تا ۱۰۰۰ گرم در هکتار مصرف می شوند. هر چند که استفاده از بازدارنده های ALS سبب کاهش مقدار کل علف کش مصرفی در محصولات زراعی، به میزان بیش از ۳۰ میلیون کیلوگرم شده است. ولی این علف کش ها در خاک فعال بوده و پایداری آن ها در خاک متغیر است، به طوری که ممکن است گزینه های تناوبی را محدود سازند (زند و باغستانی، ۱۳۸۱ و موسوی و همکاران، ۱۳۸۴).

تا کنون ۱۰ علف کش برای مبارزه با علف های هرز ذرت در ایران توصیه شده است که در بین این علف کش ها به جز نیکوسولفورون که از خانواده سولفونیل اوره ها می باشد بقیه سال هاست که در مزارع ذرت ایران مصرف می شوند و علاوه بر خطرات زیست محیطی، خطر مقاوم شدن علف های هرز نسبت به برخی از آن ها (مانند آترازین) نیز زیاد است (باغستانی و همکاران، ۲۰۰۷). نیکوسولفورون (کروز) علف کشی جدید و دو منظوره از خانواده سولفونیل اوره ها و متعلق به گروه ۲ یا B می باشد که بازدارنده استولاکتات سینتاز (ALS) است. علف کش های بازدارنده ALS سبب محدود سازی تولید اسید های آمینه ایزولوسین، لوسین و والین می شوند. سولفونیل اوره ها ابتدا روی بافت مریستمی اثر می کنند که پس از تیمار از رشد بازمانده و کلروز و نکروز در آن ها به زودی اتفاق می افتد (رائو، ۲۰۰۰). نیکوسولفورون به صورت پس رویشی به مقدار ۱۷/۵ تا ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار به تنهایی یا مخلوط، جهت کنترل بیشتر علف های هرز یک ساله و تعدادی چند ساله باریک برگ، مانند قیاق و برخی علف های هرز پهن برگ در مزرعه ذرت مورد استفاده قرار می گیرد (سنزمن، ۲۰۰۷).

بررسی کارایی علف کش های سولفونیل اوره در کنترل علف های هرز ذرت دانه ای نشان داد که نیکوسولفورون به میزان ۲ لیتر در هکتار کارایی بیشتری نسبت به سایر علف کش ها داشت (نصیر زاده، ۲۰۰۶). نیکوسولفورون به عنوان یک علف کش دو منظوره در مزارع ذرت کشور کاربرد وسیع پیدا نموده است (بهریزی، ۱۳۸۸). نیکوسولفورون قادر به کنترل بسیاری از علف های هرز باریک برگ

و برخی پهن برگ های ذرت بوده است (باغستانی، ۲۰۰۷). نیکوسولفورون به صورت پس رویشی به تنهایی و یا مخلوط، جهت کنترل بیشتر علف های هرز یک ساله و تعدادی چند ساله باریک برگ، مانند قیاق و برخی از علف های هرز پهن برگ در مزرعه ذرت مورد استفاده قرار می گیرد (سنزمن، ۲۰۰۷).

۲-۹- کاهش دز مصرفی علف کش

امروزه متخصصان علف های هرز به دلیل بروز مشکلات زیست محیطی و همچنین گسترش روز افزون مقاومت علف های هرز به علف کش هایی که در سطح گسترده مورد استفاده قرار می گیرند، به دنبال روش های جایگزینی می گردند که ضمن به حداقل رساندن مصرف علف کش، راندمان مدیریت علف های هرز را به حداکثر برسانند. در این خصوص، کاربرد علف کش هایی با دز مصرف پایین بسیار سودمند خواهد بود. حتی در موارد متعدد مشخص شده است که علف های هرز در دزهای پایین علف کش به خوبی کنترل می شوند و از این جهت کاربرد آن ها مشکلات زیست محیطی را به حداقل خواهد رساند (بلکشاو و همکاران، ۲۰۰۶). دلایلی که پتانسیل استفاده از دز های کاهش یافته علف کش ها را موفق نشان داد، عبارتند از:

- دز های ثبت شده برای کنترل کافی و مطمئن و بر اساس طیف وسیعی از گونه های علف هرز و تراکم علف هرز در مراحل و شرایط محیطی مختلف تنظیم شده اند.
- ماکزیمم کنترل همیشه برای عملکرد اپتیمم محصول لازم و ضروری نیست.
- ترکیب دز های کاهش یافته علف کش ها با سایر روش های مدیریتی از قبیل اختلاط با مواد افزودنی یا روش های مکانیکی، به طور چشمگیری می تواند کنترل موفق علف های هرز را افزایش دهد.

تحقیقات نشان داده است که چنانچه عواملی مانند گونه علف هرز، زمان مصرف، شرایط محیطی و دقت در کاربرد رعایت گردد، می توان میزان مصرف علف کش های پس رویشی را نسبت به دز توصیه شده کاهش داد (باروس و همکاران، ۲۰۰۹). در این ارتباط، بلز و همکاران (۲۰۰۰) به این نتیجه رسیدند که مصرف علف کش ترالکوسیدیم در دز ۵۰ درصد مقدار توصیه شده می تواند جمعیت یولاف وحشی در مزرعه جو را بیش از ۸۰ درصد کنترل کند. همچنین می توان به کاهش دز مصرفی برخی علف کش های سویا و غلات به میزان ۰/۲۵ دز توصیه شده، بدون کاهش درصد کنترل علف های هرز اشاره کرد (اسالیوان و بوو، ۱۹۹۳). طی آزمایشی که هرینگ و پپر (۱۹۹۱) بر روی دز کاهش یافته علف کش توفوردی و مویان سیتویت انجام دادند، نتایج نشان داد که کاهش دز مصرفی علف کش در اختلاط با ماده افزودنی سیتویت بیش از ۷۰ درصد از جمعیت پیچک صحرائی را کنترل نمود. ریچاردسون و همکاران (۲۰۰۴) آزمایشی روی کاربرد ادجوانت ها در افزایش کارایی علف کش CGA-362622 به انجام رساندند که نتیجه گرفتند که کاربرد دز کاهش یافته علف کش به همراه ماده افزودنی علاوه بر کنترل علف های هرز، عملکرد پنبه را به میزان مصرف دز کامل علفکش افزایش داد.

۲-۱۰- اسید سالیسیلیک

اسید سالیسیلیک یا اورتو هیدروکسی بنزوئیک اسید، ترکیبی مربوط به یک گروه از ترکیبات فنلی می باشد که به صورت درونی توسط سلول های ریشه و میکرو اورگانسیم های مختلف تولید می شود و به اشکال مختلف در سطح برگ و اطراف سلول های ریشه وجود دارد (الطیب، ۲۰۰۵). اسید سالیسیلیک (SA) ماده ای شبه هورمونی است که بر رشد و نمو گیاهان اثر می گذارد. این ماده نقش محوری در تنظیم فرآیندهای فیزیولوژیکی مختلف مثل رشد، تکامل گیاه، جذب یون، فتوسنتز و جوانه زنی ایفا می کند. اسید سالیسیلیک یک فنول گیاهی است که امروزه از آن به عنوان یک هورمون

تنظیم‌کننده‌ی درونی یاد می‌شود، چراکه نقش آن در مکانیسم دفاعی در برابر تنش‌های زنده و غیرزنده ثابت شده است (شهبها و همکاران، ۲۰۱۰؛ گانز و همکاران، ۲۰۰۷).

امروزه اسید سالیسیلیک در اشکال متنوع و به صورت گسترده‌ای در گیاهان شناخته شده است. پیش ماده بیوسنتز اسید سالیسیلیک، اسید شیکیمیک است. میکرواورگانیسم‌های مختلف، اسید سالیسیلیک را از مسیر اسید کوریزومیک که یک حد واسط مهم مسیر اسید شیکیمیک است، سنتز و به بیرون ترشح می‌کنند (استیچر و همکاران، ۱۹۹۷). به نظر می‌رسد، تیمار با اسید سالیسیلیک سیستم حفاظتی آنتی‌اکسیدانت را افزایش می‌دهد که به این ترتیب باعث القاء تحمل به تنش در گیاهان می‌شود (نمیک و همکاران، ۱۹۹۵). اسید سالیسیلیک معمولاً با اثر بر هورمون‌های آبسزیک اسید (سنارانتا و همکاران، ۲۰۰۲) و اتیلن (ژانگ و همکاران، ۲۰۰۲) بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیکی و رشد گیاه را تنظیم می‌کند. از جمله با اثر روی اسید آبسزیک و تجمع این هورمون در گیاه باعث خوگیری گیاه نسبت به تنش‌های محیطی می‌شود (هایات و همکاران، ۲۰۱۰). اسید سالیسیلیک موجب تجمع آبسزیک اسید و ایندول استیک اسید نیز می‌شود ولی روی سیتوکینین اثری ندارد. اسید سالیسیلیک گسترش، تقسیم و مرگ سلولی را تنظیم کرده و در واقع بین رشد و پیری تعادل ایجاد می‌کند (پاپوا و همکاران، ۲۰۰۳). کات و کلسیگ (۱۹۹۲)، نشان دادند که اسید سالیسیلیک در جوانه زنی نقش دارد. کاربرد خارجی اسید سالیسیلیک باعث تحریک جوانه زنی بذر می‌شود (هایات و همکاران، ۲۰۱۰). به گزارش الطیب (۲۰۰۵) درصد جوانه زنی بذرهای جو در یک محلول یک میلی مول اسید سالیسیلیک نسبت به شاهد افزایش معنی داری نشان داد.

پژوهش انجام شده توسط مظاهری تیرانی و منوچهری کلانتری (۱۳۸۵) نشان داد که درصد جوانه زنی بذر کلزا در غلظت‌های بیشتر از یک میلی مول اسید سالیسیلیک نسبت به شاهد در تیمار با اسید سالیسیلیک کاهش معنی داری دارد. به عقیده مظاهری تیرانی و همکاران (۱۳۸۷) اسید سالیسیلیک در غلظت‌های یک میلی مول و پائین تر به عنوان ترکیب ضد تنشی موجب کاهش اثر اکسیداتیو ناشی از تولید اتیلن می‌شود ولی غلظت ۱/۵ میلی مول اسید سالیسیلیک اثر تنشی ناشی

از اتیلن را تشدید می کند. البته گزارش شده است که این ماده در غلظت های بیشتر از یک میلی مول در رفع آسیب های ناشی از تنش اکسیداتیو طی جوانه زنی دخالت دارد (لوپز و همکاران، ۱۹۹۹).

اسید سالیسیلیک هم چنین نقش فعالی در کنترل تعرق، بسته شدن روزنه ها، جوانه زدن بذرها، عملکرد میوه، گل دهی و تولید گرما (راسکین، ۱۹۹۲) و تحمل گرما (دات و همکاران، ۱۹۹۸) بازی می کند. اسید سالیسیلیک به طور طبیعی به مقدار بسیار پایین در گیاهان وجود دارد. اسید سالیسیلیک همچنین در گیاه ذرت باعث افزایش میزان کلروفیل برگ و کارتنوئید گردید (خوداری، ۲۰۰۴). اسید سالیسیلیک در تنظیم رشد، نمو و عمل متقابل با میکرواورگانیسم ها و پاسخ به تنش های محیطی در گیاهان نقش دارد (یالپانی و همکاران، ۱۹۹۴ و سنارانتا و همکاران، ۲۰۰۲). علاوه بر این در جوانه زنی دانه ها، عملکرد میوه، گلدهی و گلیکولیز در گیاهان (هایات و همکاران، ۲۰۱۰)، جذب و انتقال یون (هارپر و بالک، ۱۹۸۱)، سرعت فتوسنتز، هدایت روزنه ای و تعرق نقش دارد (هایات و همکاران، ۲۰۱۰). اسید سالیسیلیک، یک مولکول سیگنالی اساسی در مقاومت به بیماری ها در گیاهان در پاسخ به حملات پاتوژنی گوناگون است (انیدی و همکاران، ۱۹۹۲ و آلورز، ۲۰۰۰) و در مقاومت به محدوده وسیعی از تنش های اکسیداتیو در گیاهان نقش دارد. کاربرد خارجی اسید سالیسیلیک باعث تحریک جوانه زنی بذر می شود (هایات و همکاران، ۲۰۱۰). کاربرد خارجی اسید سالیسیلیک در انتقال عناصر غذایی نقش دارد و موجب کاهش جذب فسفات و پتاسیم توسط ریشه ها و کاهش pH شد.

غلظت های پایین اسید سالیسیلیک موجب افزایش ریشه دهی در گیاه جعفری شد. محلول پاشی اسید سالیسیلیک به طور معنی داری موجب افزایش طول ریشه در سویا شد. کاربرد اسید سالیسیلیک و سایر آنالوگ های اسید سالیسیلیک در ذرت و سویا باعث افزایش تعداد غلاف در بوته، وزن غلاف، وزن صد دانه و عملکرد هر بوته گردید (خان و همکاران، ۲۰۰۳). گزارش شده است که اسید سالیسیلیک با غلظت ۰/۸ میلی مولار سبب افزایش عملکرد در گندم و لوبیا چشم بلبلی شده است (باسو و همکاران، ۱۹۹۶). هایات و همکاران (۲۰۱۰)، گزارش کردند که کاربرد خارجی اسید

سالیسیلیک به طور معنی داری اندازه و وزن دانه در گندم را در مقایسه با شاهد افزایش داد. در خیار و گوجه فرنگی، اسپری شدن گیاهان با غلظت های پایین اسیدسالیسیلیک عملکرد میوه را به طور معنی داری افزایش داد (چادری و همکاران، ۲۰۰۰).

محلول پاشی اسید سالیسیلیک در سویا موجب افزایش گلدهی شد (هایات و همکاران، ۲۰۱۰). اسید سالیسیلیک و ترکیبات مشابه آن در برگ و تولید ماده خشک در ذرت و سویا نقش دارند. هنگامی که دانه های گندم پیش از کاشت در اسید سالیسیلیک غوطه ور شدند، جوانه زنی و رشد گیاهچه ها در گندم تحریک شد (هایات و همکاران، ۲۰۱۰). تیمار گیاهان با اسید سالیسیلیک در برنج فعالیت آنزیم های کاتالاز، پراکسیداز، سوپر اکسید دیسموتاز و گلوتاتیون ریداکتاز را در مقایسه با گیاهان تیمار نشده افزایش داد (چادوری و پاندا، ۲۰۰۴). پیش تیمار با اسیدسالیسیلیک، موجب افزایش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان مختلف در ذرت شد (جاندا و همکاران، ۲۰۰۰). در برنج، پرایمینگ بذر با غلظت پایین اسید سالیسیلیک قبل از کاشت سطوح زیاد رادیکال های آزاد اکسیژن به سبب قرار گیری در معرض کادمیوم را کاهش و فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان، کاتالاز، گوایکول پراکسیداز، گلوتاتیون رداکتاز و سوپر اکسید دیسموتاز را افزایش و به این ترتیب گیاه را از خطر تنش اکسیداتیو محافظت می کند (پاندا و پاترا، ۲۰۰۷). با این حال بر خلاف این مشاهدات، چادوری و پاندا (۲۰۰۴)، گزارش کردند که در برنج، فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان، کاتالاز، پراکسیداز، سوپر اکسید دیسموتاز و گلوتاتیون رداکتاز در شرایط غوطه وری بذر پیش از کاشت در اسیدسالیسیلیک کاهش یافت.

کاربرد خارجی اسید سالیسیلیک موجب افزایش سرعت فتوسنتز، غلظت دی اکسیدکربن درونی، کارایی مصرف آب، هدایت روزنه ای و نسبت تعرق در کلزا (فریدالدین و همکاران، ۲۰۰۳) و کاهش اثر سمیت کادمیوم بر کلروفیل برگ در ذرت (کرانتو و همکاران، ۲۰۰۸) شد. هایات و همکاران (۲۰۱۰) آزمایشی برای بررسی اثر کاربرد خارجی اسیدسالیسیلیک روی رشد و فعالیت فیزیولوژیکی و آنتی اکسیدان تحت شرایط تنش شوری و سمیت روی هویج انجام دادند و مشاهده

گردید که کاربرد اسید سالیسیلیک به طور معنی داری موجب افزایش رشد، وزن خشک ریشه، غلظت سولفور و فعالیت آنتی اکسیدان های ساقه و ذخیره ریشه شد.

همین محققین گزارش کردند که، کاربرد خارجی اسید سالیسیلیک تجمع پرولین را تنظیم و سمیت یونی و تجمع بر و کلر در ساقه و ریشه ذخیره‌ای هویج را کاهش می دهد (هایات و همکاران، ۲۰۱۰). اسید سالیسیلیک در گیاهچه های گندم از طریق افزایش مقدار آبسیزیک اسید باعث پیش سازگاری نسبت به استرس های اکسیداتیو می شود. این ماده با اثر بر مقدار آبسیزیک اسید باعث تکامل واکنش های ضد تنش (تجمع پرولین) در گیاهچه های گندم می شود (شکیروا و ساهابوتینوا، ۲۰۰۳).

کاربرد اسید سالیسیلیک موجب کاهش خسارت کمبود آب و شوری روی گیاهچه و تسریع در تجدید فرآیندهای رشد در گندم گردیده است (سهابوتینوا و همکاران، ۲۰۰۴). محلول پاشی برگی اسید سالیسیلیک اثر زیان آور NaCl را در ذرت خنثی کرد و مقاومت به شوری را در دوره‌هایی از رشد به وسیله‌ی افزایش فعالیت فتوسنتزی بهبود بخشید (خودداری، ۲۰۰۴). کاربرد خارجی اسید سالیسیلیک فتوسنتز و ثبات غشا را در شرایط تنش شوری در جو افزایش داد و در نتیجه موجب افزایش رشد گردید (الطیب، ۲۰۰۵).

به گزارش حسین و همکاران (۲۰۰۸) کاربرد خارجی محلول های سازگار می تواند موجب رشد موفق گیاهان زراعی با مصرف آب پایین شود. در ضمن پرایمینگ بذر همراه با اسید سالیسیلیک، تحمل به تنش دمایی پایین در ذرت هیبرید را توسط فعالیت آنتی اکسیدان و بقای محتوای آب بافت بالا بهبود بخشید (فاروغ و همکاران، ۲۰۰۸). کاربرد خارجی اسید سالیسیلیک مقاومت به گرما در خردل و ذرت را به وسیله‌ی افزایش کارایی اکسیدانت القاء می کند (جاندا و همکاران، ۱۹۹۹). اسید سالیسیلیک در ایجاد تحمل به تنش گرما در گیاهان نقش اساسی دارد. محلول پاشی اسید سالیسیلیک در غلظت های پایین موجب تحمل به تنش گرما در خردل شد (هایات و همکاران، ۲۰۱۰).

کاربرد خارجی اسید سالیسیلیک در غلظت های پایین موجب کاهش اثر مخرب تنش خشکی روی گوجه فرنگی شد (سنارانتا و همکاران، ۲۰۰۲). علاوه بر این، کاربرد خارجی اسیدسالیسیلیک در جو اثر مخرب کمبود آب روی غشای سلولی را کاهش و موجب افزایش محتوای آبسزیک اسید در برگ ها و در نهایت افزایش تحمل به تنش کم آبی شد (باندورسکا و استرینسکی، ۲۰۰۵). تیمار اسید سالیسیلیک تنش اکسیداتیو ناشی از تماس علف کش غیر انتخابی پاراکوات در خیار و تنباکو را کاهش می دهد (هایات و همکاران، ۲۰۱۰).

۲-۱۱- ادجوانت^۱

در کاربرد علف کش ها هر عملیاتی که بتواند کارایی آنها را افزایش دهد می تواند سبب کاهش مصرف آنها نیز شود. به موادی که در فرمولاسیون علف کش وجود دارد یا به مخزن سمپاش اضافه می شوند تا فعالیت بیولوژیکی یا ویژگی های کاربردی علف کش را تعدیل نمایند، مواد افزودنی^۲ گفته می شود. ادجوانت ها از انواع افزودنی هایی هستند که می توانند از طریق افزایش کارایی جذب علف کش ها از راه کوتیکول برگ باعث افزایش کارایی علف کش ها و تاثیر بیشتر بر گیاهان و در نهایت سبب کاهش مصرف علف کش ها گردند (موسوی، ۱۳۸۹).

امروزه اهمیت مواد افزودنی در کاربرد علف کش ها رو به افزایش است از نظر نحوه عمل بعضی ادجوانت ها فعالیت علف کش ها را افزایش می دهند و بعضی ادجوانت ها خصوصیات فیزیکی پاشش را تغییر می دهند. مویان ها از طریق تغییر ویژگی های سطحی باعث بهبود امولسیون شوندگی، پخش شدگی، پراکندگی، خیس خوردگی یا خصوصیات دیگر مایعات می شوند. بعضی افزودنی ها از مشتقات روغن های نفتی یا گیاهی هستند که عمل اصلی آن ها افزایش جذب علف کش به داخل گیاه است. استفاده از مواد افزودنی در علف کش ها امری رایج است زیرا این مواد ضمن افزایش فعالیت و کارایی علف کش ها باعث کاهش یا برطرف نمودن مشکلاتی از قبیل تغییر در

1-Adjuvant

مشخصات فیزیکی و شیمیایی محلول سمپاشی در اثر وجود املاح و ناخالصی های آب و در نتیجه فراهم نمودن شرایط لازم جهت استفاده صحیح سم می شوند. از جمله مزایای دیگر این ترکیبات می توان به مواردی از قبیل عدم تغییر pH، کاهش کف، کاهش تبخیر، پخش شوندگی و چسبندگی بیشتر و در نتیجه کاهش هدر رفتن در اثر باد بردگی، پراکنده نمودن و ریزتر کردن قطر ذرات سمپاشی اشاره کرد (زند و همکاران، ۱۳۸۹).

گودرزی و همکاران (۲۰۰۶) در آزمایشی نشان دادند که اثر کاربرد علف کش شوالیه همراه با مویان سیتوگیت بیشترین درصد کنترل و کمترین وزن خشک علف های هرز را داشت. در این آزمایش مویان از طریق افزایش نگهداری خوب علف کش ها بر روی سطح برگ توانست اثر آن را افزایش دهد. امینی خلف بادام و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی دریافتند که استفاده از مویان کوکووت، همپلاس و گیاه گیت سبب افزایش معنی دار کارایی علف کش کلودینافوپ پروپارژیل در کنترل علف های هرز باریک برگ مزارع گندم خوزستان گردید. همچنین ابطالی و همکاران (۱۳۸۵) نیز در آزمایشی نشان دادند که بین دز کامل علف کش های گالانت سوپر، گالانت در کلزا و علف کش های تاپیک+گرانستار و شوالیه در گندم با دز کاهش یافته آن ها زمانی که از روغن سیتوگیت به میزان ۵ درصد بکار برده شد، تفاوت معنی داری مشاهده نشد. نتایج این آزمایش همچنین نشان داد که هیچگونه اثر سوپی روی محصولات از جانب سیتوگیت مشاهده نشد.

مویان ها می توانند با افزایش کارایی علف کش ها، منجر به استفاده از دزهای کمتر علف کش شوند. اما گاهی افزودن مویان از طریق افزایش جذب و کارایی علف کش ها علاوه بر کنترل بهتر علف های هرز، سبب توسعه خسارت علف کش های انتخابی به گیاهان زراعی می شود (موسوی، ۱۳۸۹). از طرفی موادی تحت عنوان ایمن ساز^۱ یا به عبارتی پادزهر^۲ نیز بعنوان افزودنی به علف کش اضافه می شود تا از صدمه علف کش به گیاه زراعی جلوگیری کند یا میزان سمیت آن را برای گیاه زراعی

1-Safener
2-Antidote

کاهش دهد. این مواد به طرق گوناگون از جمله افزایش سرعت متابولیسم یا از طریق افزایش سرعت اکسیداسیون علف کش در پیکر گیاه یا با بهبود رشد گیاه زراعی تنش های وارد شده در اثر علف کش ها را کاهش می دهند (موسوی، ۱۳۸۹). بسیاری از فرمولاسیون علف کش ها با سورفکتانت ها در کارخانجات ترکیب شده و بصورت آماده وارد بازار می شوند. در حالی که علف کش هایی که به صورت خاک کاربرد و یا پیش رویش استفاده می شوند برای تاثیر بیشتر این علف کش ها، سورفکتانت ها معمولا هنگام مصرف اضافه می شوند (میلر و وسترا، ۱۹۸۸). در مطالعه ای که توسط زند و همکاران (۸۶) انجام شد در بررسی اثر سطوح مختلف ماده افزودنی سیتوگیت و علف کش کلریدازون + فن مدیفام بر عملکرد و اجزاء عملکرد چغندر قند، مشاهده شد که بالاترین عملکرد در صفاتی مانند عملکرد ریشه، اجزاء عملکرد، بیوماس کل، طول ریشه چغندر قند و وزن خشک برگ متعلق به تیمار ۱۰۰ درصد علف کش و ۳۵ میلی لیتر ماده افزودنی بود. علاوه بر آن بالاترین قطر ریشه مربوط به تیمار ۸۰ تا ۱۰۰ درصد علف کش و تیمار ۲۵ میلی لیتر ماده افزودنی بود. رامسدال و همکاران (۲۰۰۳) در مطالعه ای که روی تاثیر ادجوانت ها بر روی اندازه قطر ذرات آب و اسپری با نازل های کوتاه و نازل های فلت-فن انجام دادند، دریافتند که بادبردگی با نازل های کوتاه بیشتر بوده و استفاده از دو ادجوانت اگروویتال و اکول باعث افزایش قطر ذرات آب شده و کمترین بادبردگی را با نازل های فلت-فن داشت.

روغن های پایه گیاهی و ادجوانت ها باعث افزایش کارایی سم گلیفوزیت از طریق مرطوب کردن سطح برگ و یا تاثیر بر روی انحلال پذیری لایه واکسی کوتیکول سطح برگ می شوند. بانتینگ و همکاران (۲۰۰۴) تاثیر انواع مختلف ادجوانت ها را بر کارایی علف کش فورام سولفورون در کنترل علف هرز دم روباهی بررسی نمودند و نشان دادند که فورام سولفورون وقتی که با روغن متیله شده (MSO) و یا MSO بعلاوه ۲۸ درصد نیترات آمونیوم افزوده شود، حداقل ۹۰ درصد یا بیشتر علف هرز دم روباهی را کنترل می نماید. همچنین وقتی که کنسانتره روغن گیاهی و یا سورفکتانت غیر یونی به فورام سولفورون افزوده شد، کنترل دم روباهی تنها ۲۰ درصد می باشد که این نشان می دهد.

نقش نوع سورفکتانت و یا ادجوانت در کارایی علف کش مهم است. زمانی که سولفات آمونیوم به علف کش گلیفوسیت افزوده گردد، کارایی آن در ذرت مقاوم به گلیفوسیت افزایش می یابد. البته این کارایی به موقعیت و شرایط آب و هوایی نیز بستگی دارد. وقتی سولفات آمونیوم به علف کش گلیفوسیت افزوده گردد کارایی آن در کنترل علف های هرز یکساله ای چون تاج خروس ریشه قرمز و یا سلمه تره، افزایش نمی یابد. افزودن سولفات آمونیوم به گلیفوسیت تنها در غلظت پایین تر از غلظت معمولی می تواند کنترل بعضی از علف های هرز را بهبود بخشد (روبرت و همکاران ۲۰۰۸). فریسوی و مارتین (۱۹۸۵) در آزمایشی نشان دادند که اضافه نمودن یک کود آمونیومی به محلول سم علف کش بنتازون، کنترل علف هرز گاوپنبه را افزایش داده است. هندیکسون و مالری اسمیت (۱۹۹۹) طی تحقیقات خود چنین اظهار داشتند که وزن خشک علف هرز بروموس وقتی تحت تاثیر علف کش پریم سولفورون قرار گرفت، ۵ درصد کاهش یافت و زمانی که ماده افزودنی به علف کش اضافه شد، وزن خشک بروموس ۲۵ تا ۸۳ درصد کاهش یافت.

فصل سوم

مواد و روش ها

۳-۱- زمان و مشخصات محل اجرای آزمایش

آزمایش در سال ۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود، واقع در شهر بسطام (کیلومتر ۸ جاده شاهرود- آزادشهر) اجرا شد. شهرستان شاهرود در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۵۷ دقیقه شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است و میانگین ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۶۶ متر است. منطقه بسطام دارای اقلیم سرد و خشک است. میانگین بارندگی سالیانه در این منطقه بین ۱۵۰ تا ۱۶۰ میلی متر است و بارندگی ها عمدتاً در فصل پاییز و زمستان رخ می دهد. حداقل و حداکثر دمای منطقه به ترتیب ۹/۶- و ۴۰ درجه سانتی گراد است.

۳-۲- مشخصات خاک مزرعه

به منظور تشخیص خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک قبل از عملیات اجرایی طرح از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری خاک نمونه برداری انجام شد و مورد تجزیه قرار گرفت که نتایج حاصله در جدول ۳-۱ نشان داده شده است. مطابق اطلاعات به دست آمده بافت خاک شنی لومی تعیین شد.

جدول ۳-۱- نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

مقدار	مشخصه
۵۰	شن (درصد)
۳۵	سیلت (درصد)
۱۵	رس (درصد)
۱۶۴	پتاسیم قابل جذب (قسمت در میلیون)
۳/۵۵	فسفر قابل جذب (قسمت در میلیون)
۰/۰۳۳	نیتروژن کل (درصد)
۰/۴۱	کربن آلی (درصد)
۷/۵۷	اسیدیته گل اشباع
۲/۱	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)

۳-۳- مشخصات طرح آزمایشی

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمار های آزمایش شامل، روش کنترل (A)، در چهار سطح: عدم وجین علف هرز(a₁)، وجین علف هرز(a₂)، مصرف ۱ لیتر علف کش نیکوسولفورون(a₃)، مصرف ۲ لیتر علف کش نیکوسولفورون(a₄) به عنوان عامل اول، اسید سالیسیلیک(B)، در دو سطح: مصرف اسید سالیسیلیک(۰/۷ میلی مولار)(b₁) و عدم مصرف اسید سالیسیلیک(b₂) به عنوان عامل دوم و همچنین کوکووت(C)، در دو سطح: مصرف کوکووت(۲ لیتر در هکتار)(c₁) و عدم مصرف کوکووت(c₂) به عنوان عامل سوم بود. تعداد تیمارها در مجموع ۱۶ و تعداد کل کرت های آزمایش ۴۸ کرت بود.

جدول ۳-۲- ترکیبات تیماری مورد استفاده در آزمایش

a ₁ b ₁ c ₁	عدم وجین، مصرف اسید سالیسیلیک، مصرف کوکووت
a ₁ b ₁ c ₂	عدم وجین، مصرف اسید سالیسیلیک، عدم مصرف کوکووت
a ₁ b ₂ c ₁	عدم وجین، عدم مصرف اسید سالیسیلیک، مصرف کوکووت
a ₁ b ₂ c ₂	عدم وجین، عدم مصرف اسید سالیسیلیک، عدم مصرف کوکووت
a ₂ b ₁ c ₁	وجین، مصرف اسید سالیسیلیک، مصرف کوکووت
a ₂ b ₁ c ₂	وجین، مصرف اسید سالیسیلیک، عدم مصرف کوکووت
a ₂ b ₂ c ₁	وجین، عدم مصرف اسید سالیسیلیک، مصرف کوکووت
a ₂ b ₂ c ₂	وجین، عدم مصرف اسید سالیسیلیک، عدم مصرف کوکووت
a ₃ b ₁ c ₁	مصرف ۱ لیتر علف کش، مصرف اسید سالیسیلیک، مصرف کوکووت
a ₃ b ₁ c ₂	مصرف ۱ لیتر علف کش، مصرف اسید سالیسیلیک، عدم مصرف کوکووت
a ₃ b ₂ c ₁	مصرف ۱ لیتر علف کش، عدم مصرف اسید سالیسیلیک، مصرف کوکووت
a ₃ b ₂ c ₂	مصرف ۱ لیتر علف کش، عدم مصرف اسید سالیسیلیک، عدم مصرف کوکووت
a ₄ b ₁ c ₁	مصرف ۲ لیتر علف کش، مصرف اسید سالیسیلیک، مصرف کوکووت
a ₄ b ₁ c ₂	مصرف ۲ لیتر علف کش، مصرف اسید سالیسیلیک، عدم مصرف کوکووت
a ₄ b ₂ c ₁	مصرف ۲ لیتر علف کش، عدم مصرف اسید سالیسیلیک، مصرف کوکووت
a ₄ b ₂ c ₂	مصرف ۲ لیتر علف کش، عدم مصرف اسید سالیسیلیک، عدم مصرف کوکووت

I.	a ₂	a ₃	a ₄	a ₃	a ₁	a ₂	a ₄	a ₂	a ₁	a ₁	a ₄	a ₃	a ₂	a ₃	a ₄	a ₁
	b ₂	b ₂	b ₂	b ₂	b ₂	b ₁	b ₁	b ₂	b ₁	b ₁	b ₂	b ₁	b ₁	b ₁	b ₁	b ₂
	c ₁	c ₂	c ₂	c ₁	c ₁	c ₂	c ₁	c ₂	c ₂	c ₁	c ₁	c ₂	c ₁	c ₁	c ₂	c ₂
II.	a ₂	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₁	a ₃	a ₄	a ₂	a ₃	a ₂	a ₄	a ₁	a ₃	a ₄	a ₁
	b ₂	b ₂	b ₁	b ₁	b ₂	b ₁	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₂	b ₁	b ₂	b ₂	b ₁	b ₁
	c ₂	c ₂	c ₂	c ₁	c ₂	c ₂	c ₂	c ₁	c ₁	c ₂	c ₁	c ₁	c ₁	c ₁	c ₂	c ₁
III.	a ₁	a ₄	a ₂	a ₁	a ₃	a ₁	a ₂	a ₄	a ₃	a ₂	a ₄	a ₃	a ₂	a ₄	a ₁	a ₃
	b ₂	b ₁	b ₁	b ₁	b ₁	b ₁	b ₂	b ₂	b ₂	b ₂	b ₁	b ₁	b ₁	b ₂	b ₂	b ₂
	c ₂	c ₂	c ₁	c ₂	c ₂	c ₁	c ₂	c ₁	c ₁	c ₁	c ₁	c ₁	c ₂	c ₂	c ₁	c ₂

شکل ۳-۱- نقشه کاشت طرح آزمایشی مورد استفاده

۳-۴- مشخصات کرت ها

هر بلوک شامل ۱۶ کرت بود. کرت ها دارای ۴ خط کاشت به طول ۵ متر بود. فاصله بین ردیف ها در هر کرت ۷۵ سانتی متر و فاصله کاشت روی ردیف ها ۲۵ سانتی متر بود. بین هر کرت ۱/۵ متر و بین دو تکرار ۲ متر فاصله در نظر گرفته شد.

۳-۵- آماده سازی زمین و کاشت بذور

زمین مورد آزمایش در پاییز سال قبل شخم زده شد. عملیات آماده سازی زمین با مساعد شدن شرایط آب و هوایی و گاورو شدن زمین در اوایل خرداد ماه ۱۳۹۱ صورت گرفت. در ابتدا زمین مورد نظر توسط گاواهن برگردان دار شخم زده شد. سپس اقدام به عمل تسطیح زمین گردید. در پایان به وسیله فارو، جوی و پشته هایی به فاصله ۷۵ سانتی متر در جهت شمال به جنوب ایجاد گردید و سپس جوی های آبیاری تعبیه شدند. رقم ذرت مورد آزمایش سینگل کراس ۷۰۴ بود. کاشت بذور در عمق ۵-۷ سانتی متری و در تاریخ ۹۱/۰۴/۲۸ انجام گرفت.

۳-۶- عملیات داشت

۳-۶-۱- آبیاری: اولین آبیاری پس از کاشت بذور انجام شد به صورتی که پشته ها کاملا خیس شدند. آبیاری های بعدی نیز در طول فصل رشد، هر ۸ روز یک بار انجام شد.

۳-۶-۲- واکاری: بعد از جوانه زنی بذور و ظهور گیاهچه، در نقاطی که بذور سبز نشده بودند واکاری صورت گرفت.

۳-۶-۳- تنک کاری: با توجه به تراکم بوته مورد نظر، تنک کردن در مرحله ۴-۶ برگگی حقیقی گیاهچه ها و با حفظ یک بوته سالم و قوی و حذف دیگر بوته ها انجام شد.

۳-۶-۴- کود سرک: با توجه به کمبود ازت مشاهده شده در بوته های ذرت، در زمان ۲-۳ برگگی به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود ازته آمونیوم به صورت سرک استفاده گردید.

۳-۶-۵- مبارزه با علف های هرز: کنترل علف های هرز بر اساس تیمار ها انجام شد. در تیمار وچین علف های هرز، کلیه علف های هرز هر هفته انجام گردید. محلول پاشی علف کش نیکوسولفورون، اسید سالیسیلیک و کوکووت در زمان ۶ برگگی ذرت انجام گردید. مهم ترین گونه های علف های هرز در زمان قبل از اعمال تیمار ها، به ترتیب فراوانی آن ها در سطح مزرعه شامل، سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.)، تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)، سلمه تره (*Chenopodium album*) و تاج ریزی سیاه (*Solanum nigrum*) بودند.

۳-۷- اعمال تیمارها

پس از استقرار کامل بوته ها اقدام به اعمال تیمارها گردید. به طوری که محلول پاشی علف کش نیکوسولفورون، اسید سالیسیلیک و کوکووت طی یک مرحله رویشی و در زمان ۶ برگگی ذرت در تاریخ ۸ شهریور (۴۲ روز پس از کاشت) اعمال گردید. محلول پاشی در عصر و در هوای ملایم انجام شد به طوری که برگ های گیاه کاملا خیس شوند.

۳-۸- روش نمونه برداری و ارزیابی صفات

۳-۸-۱- صفات مورفولوژیک و زراعی

به منظور اندازه گیری ارتفاع ساقه، قطر ساقه، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ و و سطح برگ ۶ مرتبه نمونه برداری صورت گرفت. هر ۱۵ روز یک بار قبل از آبیاری اقدام به نمونه گیری می شد. برای نمونه برداری دو ردیف کناری و ۵۰ سانتی متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه حذف شدند. سپس ۳ بوته به صورت تصادفی به نحوی انتخاب شدند که بتوانند تا حدی زیادی خصوصیات کرت مربوطه را نشان دهند. صفات مورفولوژیک و شاخص سطح برگ ذرت بلافاصله پس از برداشت بوته ها در هر کرت اندازه گیری و ثبت شدند. اندازه گیری سطح برگ به صورت دستی انجام گرفت.

جهت تعیین میزان سطح برگ از فرمول (بیشترین طول \times بیشترین عرض برگ $\times 0.75$) استفاده شد. یکی از روش های معمول برآورد شاخص سطح برگ ذرت حاصلضرب بزرگترین طول در بزرگترین عرض برگ در ضریب آلفا می باشد. این ضریب توسط مونتموگری (۱۹۷۵) 0.75 اندازه گیری شده است. این فاکتور همچنین توسط مک کی (۱۹۶۴) 0.73 ارائه و به طور گسترده ای مورد استفاده قرار گرفت. اما این ضریب بین 0.65 تا 0.85 توسط اندرسون (۱۹۹۳) پیشنهاد شده است. پس از اندازه گیری سطح برگ بر حسب مترمربع سطح زمین محاسبه شد. در هر نمونه برداری قطع بوته ها از سطح خاک و از ناحیه طوقه صورت گرفت.

۳-۸-۲- عملکرد و اجزای عملکرد

به منظور اندازه گیری اجزای عملکرد، پس از حذف اثر حاشیه ای تعداد ۱۰ بوته از خطوط وسط برداشت گردید و مساحت اشغال شده به وسیله ۵ بوته محاسبه و عملکرد نهایی بر حسب مترمربع برآورد گردید. اجزای عملکرد در یک گیاه زراعی مولفه های میزان تولید نهایی گیاه می باشند و در هر گیاه زراعی دارای اجزای خاص خود است. اجزاء عملکرد در گیاه ذرت شامل تعداد بلال، تعداد ردیف

دانه، تعداد دانه در ردیف و وزن صد دانه می باشند که در ۵ بوته برداشت شده اندازه گیری شدند. نمونه ها به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد قرار داده شدند تا کاملا خشک شوند. پس از خشک شدن با ترازوی حساس به دقت $\pm 0/01$ گرم وزن شدند. به منظور نحوه تاثیر تیمارها بر علف های هرز، نمونه برداری از علف های هرز ذرت هم بعد از محلول پاشی (۱۵ روز بعد)، به کمک کوادراتی به ابعاد ($30 \times 50 \text{ cm}^2$) که ۳ بار در هر کرت به طور تصادفی قرار داده می شد، انجام شد. علف های هرز موجود در کوادرات پس از شناسایی و شمارش تعداد هر گونه از محل طوقه قطع شده داخل پاکت قرار گرفتند و به آزمایشگاه منتقل شدند. با قرار دادن نمونه ها در آون مشابه نمونه های ذرت، اندازه گیری وزن خشک صورت گرفت.

۳-۹- محاسبات آماری طرح

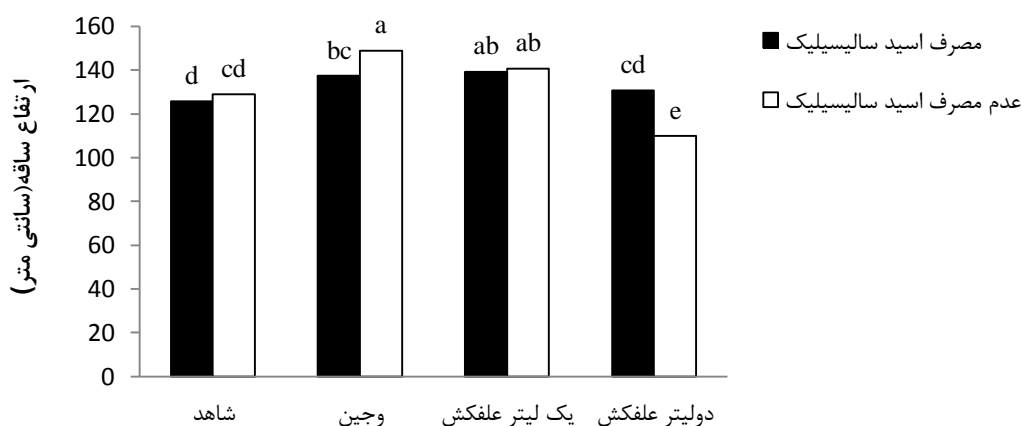
در این تحقیق تجزیه واریانس داده ها با استفاده از نرم افزار MSTATC و برای مقایسه میانگین ها از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. نمودارها نیز با استفاده از نرم افزار Excel ترسیم شدند.

فصل چہارم

نتایج و بحث

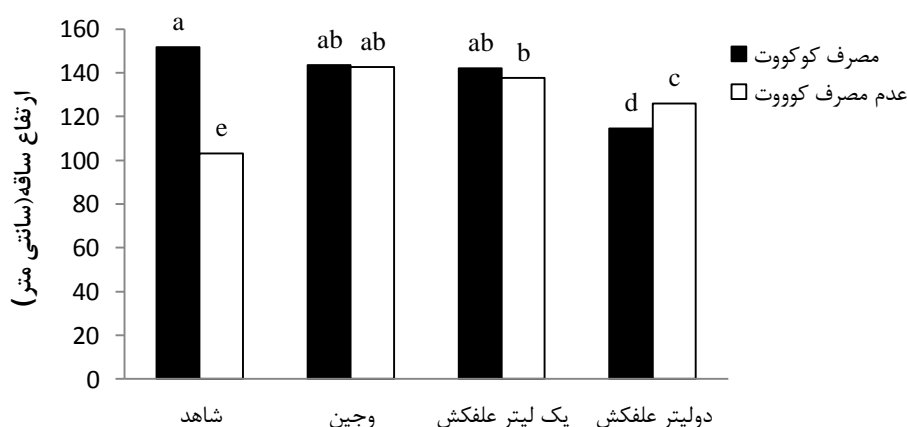
۴-۱- ارتفاع ساقه

با توجه به تجزیه واریانس (جدول پیوست ۱) اثر تیمارهای روش کنترل، کوکووت، اثر متقابل روش کنترل × اسید سالیسیلیک، روش کنترل × کوکووت و اسید سالیسیلیک × کوکووت در سطح ۱ درصد و اثر سه جانبه تیمارهای به کار رفته، در سطح ۵ درصد بر ارتفاع گیاه معنی دار بود. بالاترین ارتفاع مربوط به تیمار وجین و عدم مصرف اسید سالیسیلیک با ۱۴۸/۹ سانتی متر بود که البته با تیمار ۱ لیتر علف کش همراه یا بدون کاربرد اسید سالیسیلیک اختلاف معنی داری نداشت. کمترین ارتفاع (۱۰۹/۸ سانتی متر) در تیمار مصرف ۲ لیتر علف کش و عدم مصرف اسید سالیسیلیک مشاهده شد، که با تیمار شاهد (عدم کنترل) اختلاف معنی داری داشت. نتایج نشان داد که مصرف دز کامل علف کش اثرات منفی بر گیاه ذرت داشت و تنش حاصل از مصرف علف کش سبب تاخیر در رشد ذرت و کاهش ارتفاع گردید. اما در تیمار ۲ لیتر علف کش (دز کامل)، مصرف اسید سالیسیلیک ارتفاع را به طور معنی داری افزایش داد، به نظر می رسد که مصرف اسید سالیسیلیک اثر حاصل از تنش علف کش نیکوسولفورون بر گیاه زراعی را کاهش داده و در نتیجه باعث افزایش ارتفاع گردید. همچنین احتمال می رود که دلیل این امر افزایش سرعت فتوسنتز به سبب محلول پاشی اسید سالیسیلیک باشد که در نهایت موجب بهبود رشد ذرت و افزایش ارتفاع بوته شده است. گزارش شده است که مصرف اسید سالیسیلیک در کلزا موجب افزایش سرعت فتوسنتز (فریدالدین و همکاران، ۲۰۰۳) و غلظت CO₂ درونی (خان و همکاران، ۲۰۰۳) شده است. بررسی ها نشان داده است که اسید سالیسیلیک باعث تغییر پاسخ گیاهان به سرما، دمای بالا، تنش شوری، تنش اسمزی و علف کش ها می گردد و رشد گیاه را تحت این شرایط بهبود می بخشد (بلخادی و همکاران، ۲۰۱۰).



شکل ۴-۱- مقایسه میانگین ارتفاع ساقه تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل × اسید سالیسیلیک

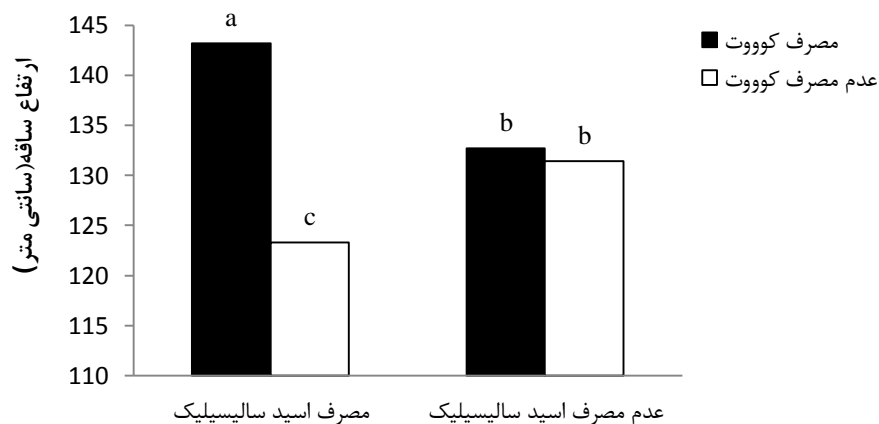
مقایسه میانگین اثرات متقابل روش کنترل × کوکووت نشان داد (شکل ۴-۲) که، کاربرد ۲ لیتر علف کش (دز کامل) سبب کاهش معنی دار ارتفاع ذرت نسبت به تیمار وجین شد. اما کاربرد کوکووت اثر علف کش را روی ارتفاع تشدید کرد و باعث کاهش معنی دار ارتفاع ذرت گردید. به نظر می رسد که مصرف کوکووت در تیمار ۲ لیتر علف کش، با افزایش جذب علف کش در گیاه، سبب کاهش ارتفاع شده است. همچنین در تیمار شاهد (عدم کنترل)، مصرف کوکووت نسبت به عدم مصرف آن موجب افزایش معنی دار ارتفاع گیاه ذرت گردید.



شکل ۴-۲- مقایسه میانگین ارتفاع ساقه ذرت تحت تاثیر ترکیب تیماری روش کنترل علف هرز و کوکووت

مقایسه میانگین اثر متقابل کاربرد اسید سالیسیلیک و کوکووت نشان داد (شکل ۴-۳)، که بالاترین ارتفاع گیاه (۱۴۳/۲ سانتی متر) مربوط به مصرف اسید سالیسیلیک و مصرف کوکووت و کمترین

آن (۱۲۳/۳ سانتی متر) مربوط به تیمار مصرف اسید سالیسیلیک و عدم مصرف کوکووت بود. به نظر می رسد مصرف کوکووت باعث نفوذ بیشتر اسید سالیسیلیک به درون گیاه شد و سبب افزایش ارتفاع آن گردید. گزارش شده است که محلول پاشی اسید سالیسیلیک موجب افزایش سرعت فتوسنتز، غلظت دی اکسید کربن درونی، کارایی مصرف آب، هدایت روزنه‌ای و نسبت تعرق در کلزا شد (فریدالدین و همکاران، ۲۰۰۳). طبق تحقیقات مهربابان مقدم و همکاران (۱۳۹۰) اسید سالیسیلیک تاثیرات مثبتی بر روی ارتفاع بوته در گیاه زراعی ذرت داشته است.



شکل ۴-۳- مقایسه میانگین ارتفاع ساقه تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از اسید سالیسیلیک و کوکووت

مقایسه میانگین اثر سه جانبه تیمارهای کنترل علف هرز، اسید سالیسیلیک و کوکووت بر ارتفاع گیاه نشان داد (جدول ۴-۱)، که تیمار وجین علف هرز، عدم مصرف اسید سالیسیلیک و عدم مصرف کوکووت ($a_2b_2c_2$) بالاترین ارتفاع بوته (۱۵۸/۳ سانتی متر) و تیمار مصرف ۲ لیتر علف کش، عدم مصرف اسید سالیسیلیک و مصرف کوکووت ($a_4b_2c_1$) کمترین ارتفاع بوته (۱۰۵/۲ سانتی متر) را داشت. نتایج نشان داد که مصرف ۲ لیتر علف کش به همراه کوکووت باعث نفوذ بیشتر علف کش به درون گیاه شده و در نتیجه تنش حاصل از مصرف علف کش، باعث تاخیر در رشد گیاه و در نتیجه کاهش ارتفاع گردیده است.

جدول ۴-۱- مقایسه میانگین اثر سه جانبه تیمار روش کنترل، اسید سالیسیلیک و کوکووت، بر ارتفاع و قطر ساقه.

صفات		ترکیب تیماری		
قطر ساقه (mm)	ارتفاع (cm)	کوکووت	اسید سالیسیلیک	روش کنترل
۱۷/۷f	۱۵۳ ab	مصرف		شاهد
۱۸/۴۱def	۹۸/۵۰h	عدم مصرف	مصرف	
۱۷/۴۷f	۱۵۰/۲abc	مصرف		
۱۸/۷۲cdef	۱۰۷/۶gh	عدم مصرف	عدم مصرف	
۱۷/۶۰ef	۱۴۷/۹abc	مصرف		وجین
۱۹/۶۱abcde	۱۲۶/۷ef	عدم مصرف	مصرف	
۲۱/۴۵a	۱۳۹/۲bcdf	مصرف		
۱۷/۲۳f	۱۵۸/۳a	عدم مصرف	عدم مصرف	
۱۹/۰۹bcdef	۱۴۸/۳abc	مصرف		یک لیتر علف کش
۲۰/۷۴abc	۱۳۰/۳def	عدم مصرف	مصرف	
۱۹/۹۴abcd	۱۳۶/۲cde	مصرف		
۲۰/۵۱abc	۱۴۵abcd	عدم مصرف	عدم مصرف	
۲۰/۲۲abcd	۱۲۳/۹ef	مصرف		دو لیتر علف کش
۲۱/۰۴ab	۱۳۷/۷bcde	عدم مصرف	مصرف	
۲۰abcd	۱۰۵/۲gh	مصرف		
۲۰/۳۶abcd	۱۱۴/۵fg	عدم مصرف	عدم مصرف	
۲/۰۶۳	۱۵/۸۹		LSD 5%	

۴-۲- قطر ساقه

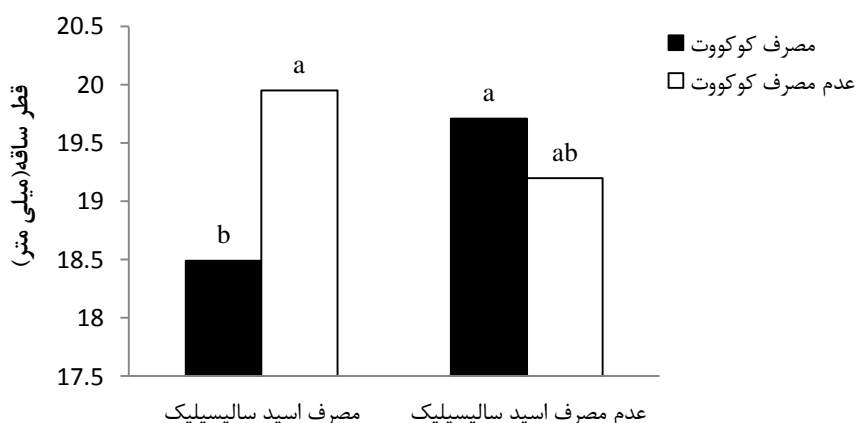
با نگاه به جدول تجزیه واریانس (جدول پیوست ۳) می توان گفت که اثر تیمار روش کنترل، در سطح ۱ درصد و اثر متقابل اسید سالیسیلیک و کوکووت و اثر سه جانبه در سطح ۵ درصد باعث اختلاف معنی داری در قطر ساقه شد. نتایج مقایسه میانگین اثر روش کنترل نشان داد که بالاترین قطر ساقه در تیمار ۲ لیتر علف کش (دز کامل) با ۲۰/۴۱ میلی متر به دست آمد که افزایش معنی داری نسبت به تیمارهای وجین علف هرز و شاهد (عدم کنترل) داشت. هر چند تفاوت معنی داری با تیمار کاربرد ۱ لیتر علف کش نداشت. به نظر می رسد که، مصرف علف کش سبب کنترل و کاهش خسارت ناشی از تداخل علف های هرز گردیده است. این امر باعث بهبود رشد ذرت و افزایش قطر ساقه شد. کمترین قطر ساقه از تیمار شاهد (عدم کنترل) با ۱۷/۹ میلی متر به دست آمد. تداخل علف

های هرز و رقابت آن ها با گیاه زراعی، ضمن افزایش ارتفاع ساقه، قطر ساقه را در تیمار شاهد(عدم کنترل) کاهش داد(شکل ۴-۴). علف های هرز در رقابت با گیاهان زراعی، به دلیل استفاده بهینه از نور، آب و عناصر غذایی خاک کاهش معنی داری در صفات مورفولوژیک ذرت ایجاد می کنند(مویر و همکاران، ۱۹۹۰).



شکل ۴-۴- مقایسه میانگین قطر ساقه تحت تاثیر روش کنترل علف هرز

مقایسه میانگین اثر متقابل تیمار اسید سالیسیلیک × کوکووت، نشان داد(شکل ۴-۵) که، مقادیر بالایی از قطر ساقه در تیمار مصرف اسید سالیسیلیک و عدم مصرف کوکووت با ۱۹/۹۵ میلی متر حاصل گردید، که اختلاف معنی داری با تیمار مصرف اسید سالیسیلیک و مصرف کوکووت داشت. مصرف اسید سالیسیلیک به همراه کوکووت باعث نفوذ بیشتر این ماده در گیاه شده و در نتیجه سبب کاهش قطر ساقه گردید. نتایج قبلی نشان داد که، مصرف اسید سالیسیلیک و کوکووت به طور معنی داری ارتفاع ساقه را نیز افزایش داد.



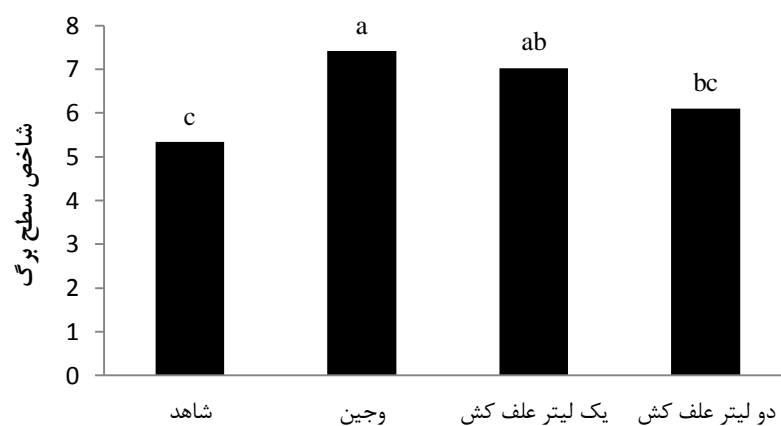
شکل ۴-۵- مقایسه میانگین قطر ساقه تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از اسید سالیسیلیک و کوکوت

بررسی اثر سه جانبه تیمارهای روش کنترل، اسید سالیسیلیک و کوکوت نشان داد (جدول ۴-۱) که، بالاترین قطر ساقه (۲۱/۴۵ میلی متر) مربوط به تیمار وجین علف هرز، عدم مصرف اسید سالیسیلیک و مصرف کوکوت ($a_2b_2c_1$) و کمترین قطر ساقه (۱۷/۲۳ میلی متر) به تیمار وجین علف هرز، عدم مصرف اسید سالیسیلیک و عدم مصرف کوکوت ($a_2b_2c_2$) بود، که البته با تیمار شاهد و یک لیتر علف کش، مصرف اسید سالیسیلیک و مصرف کوکوت اختلاف معنی داری نداشت.

۴-۳- شاخص سطح برگ (در زمان گلدهی)

شاخص سطح برگ از نسبت کل سطح برگ به کل زمین پوشش داده شده توسط گیاه به دست می آید و از آن جا که افزایش وزن خشک محصول بستگی زیادی به توسعه سطح برگ آن دارد، لذا سطح برگ یکی از پارامترهای اصلی در اندازه گیری رشد گیاه است (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۶۸). همچنین ریزی و همکاران (۲۰۰۵) گزارش نمودند که تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیایی توسط برگ های سبز انجام می شود و شاخص سطح برگ می تواند به عنوان یکی از مهمترین عوامل موثر در تولید ماده خشک و در نتیجه عملکرد دانه باشد. با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس اثر تیمار روش کنترل، اسید سالیسیلیک و اثر متقابل روش کنترل × کوکوت و اسید سالیسیلیک × کوکوت در سطح ۱ درصد و اثر سه جانبه تیمارهای مذکور در سطح ۵ درصد بر شاخص سطح برگ معنی دار

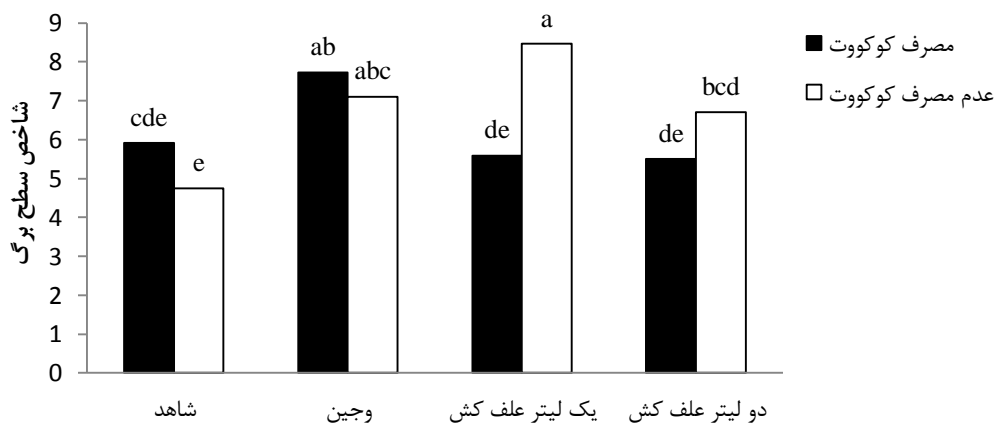
شد(جدول پیوست ۳). در بررسی سطوح مختلف تیمار روش کنترل اختلاف معنی داری بین وجین علف هرز و تیمار شاهد(عدم کنترل) مشاهده شد(شکل ۴-۶). به طوری که وجین علف هرز با ۷/۴۱ بالاترین شاخص سطح برگ را داشت. حذف علف های هرز در این تیمار باعث افزایش سطح برگ گردید. تیمار شاهد(عدم کنترل) با ۵/۳۳ کمترین میزان شاخص سطح برگ را دارا بود. البته تیمار ۲ لیتر علف کش شاخص سطح برگ را به اندازه تیمار شاهد(عدم کنترل) کاهش داد که نشان دهنده اثرات زیانبار علف کش روی گیاه زراعی می باشد. نتایج مطالعات اشرف و فولاد (۲۰۰۵) روی سیب زمینی نشان داد که، افزایش طول دوره تداخل علف های هرز تا زمان برداشت باعث کاهش سطح برگ سیب زمینی می شود. نتایج برخی مطالعات دیگر در مورد ذرت نشان داد که علت کاهش سطح برگ در ذرت در پی افزایش طول دوره تداخل علف های هرز به دلیل پیری زود رس برگ ها بوده است(کلر و همکاران، ۱۹۹۹).



شکل ۴-۶- مقایسه میانگین شاخص سطح برگ تحت تاثیر روش کنترل علف هرز

هر چند بالاترین شاخص سطح برگ طبق نتایج حاصل از مقایسه میانگین تیمار روش کنترل × کوکووت مربوط به تیمار ۱ لیتر علف کش(دز کاهش یافته) و عدم مصرف کوکووت با ۸/۴۶ به دست آمد. اما با تیمارهای وجین همراه با کاربرد و یا عدم کاربرد کوکووت تفاوت معنی داری نداشت. مقادیر پایینی از شاخص سطح برگ در تیمار شاهد(عدم کنترل) و عدم مصرف کوکووت با ۴/۷۵ دیده شد(شکل ۴-۷). کاتچر و سوانتون (۲۰۰۴) کاهش شاخص سطح برگ گیاهان زراعی را در اثر تداخل

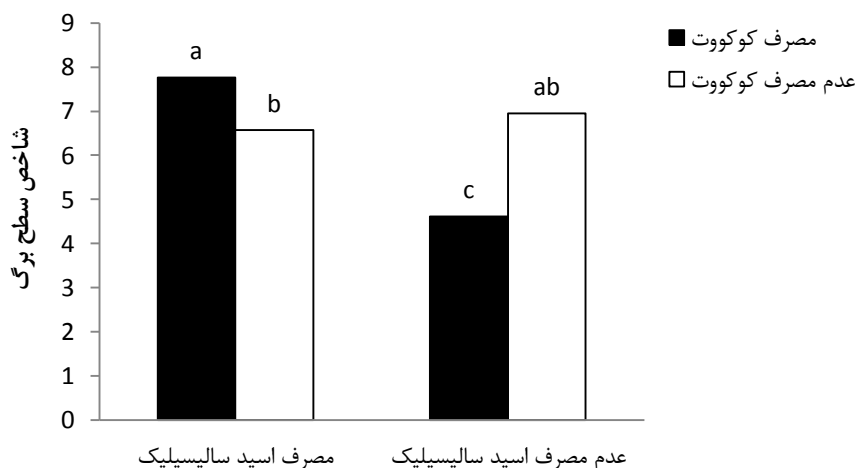
علف های هرز گزارش کردند. در تیمار ۱ لیتر علف کش (دز کاهش یافته) و ۲ لیتر علف کش (دز کامل) مصرف کوکووت شاخص سطح برگ را نسبت به عدم مصرف کوکووت به طور معنی داری کاهش داد. به نظر می رسد، کوکووت باعث نفوذ بیشتر علف کش به درون گیاه شده و در نتیجه اثر منفی حاصل از مصرف علف کش، سطح برگ گیاه را نسبت به عدم کاربرد کوکووت به طور معنی داری کاهش داده است.



شکل ۴-۷- مقایسه میانگین شاخص سطح برگ تحت تاثیر ترکیبات تیماری روش کنترل و کوکووت

همچنین مقایسه میانگین اثر متقابل (شکل ۴-۸) بین تیمارهای اسید سالیسیلیک و کوکووت نشان داد. که بالاترین شاخص سطح برگ در تیمار مصرف توام اسید سالیسیلیک و کوکووت به میزان ۷/۷۶ بدست آمد، که البته با تیمار وجین در یک ردیف آماری قرار گرفت. کمترین شاخص سطح برگ در تیمار عدم مصرف اسید سالیسیلیک و مصرف کوکووت با ۴/۶۰ به دست آمد. مصرف کوکووت باعث نفوذ بیشتر اسید سالیسیلیک به درون گیاه شده که در نتیجه سطح برگ را افزایش داده است. مویان ها می توانند با افزایش نفوذ علف کش به درون گیاه، سبب کارایی بیشتر علف کش ها شوند (موسوی، ۱۳۸۹). اسید سالیسیلیک موجب افزایش سرعت فتوسنتز و غلظت دی اکسید کربن در برگ می شود، همچنین فعالیت هورمون اسید آبسازیک (که سبب پیری می شود) را در برگ کاهش می دهد و در نتیجه سبب افزایش شاخص سطح برگ می گردد (فریدالدین و همکاران، ۲۰۰۳). گزارش شده است که با محلول پاشی اسید سالیسیلیک سطح برگ در گندم (فریدالدین و همکاران، ۲۰۰۳) افزایش یافت.

همچنین کاربرد اسید سالیسیلیک و استیل سالیسیلیک اسید (ASA) در برگ های ذرت و سویا باعث افزایش سطح برگ و ماده خشک آن شد، (خان و همکاران، ۲۰۰۳).



شکل ۴-۸- مقایسه میانگین شاخص سطح برگ تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از اسید سالیسیلیک و کوکووت

بررسی اثر سه جانبه نشان داد (جدول ۴-۲) که، تیمار وجین علف هرز، مصرف اسید سالیسیلیک و مصرف کوکووت ($a_2b_1c_1$) با $9/899$ بالاترین شاخص سطح برگ را داشت که البته با تیمار های وجین علف هرز، عدم مصرف اسید سالیسیلیک و عدم مصرف کوکووت ($a_2b_2c_2$)، ۱ لیتر علف کش، عدم مصرف اسید سالیسیلیک و عدم مصرف کوکووت ($a_3b_2c_2$)، ۲ لیتر علف کش، عدم مصرف اسید سالیسیلیک و عدم مصرف کوکووت ($a_4b_2c_2$)، در یک گروه آماری قرار داشتند. تیمار ۲ لیتر علف کش (دز کامل)، عدم مصرف اسید سالیسیلیک و مصرف کوکووت ($a_4b_2c_2$) با $3/816$ کمترین شاخص سطح برگ را داشت. به نظر می رسد که مصرف کوکووت از طریق نفوذ بیشتر اسید سالیسیلیک در گیاه باعث افزایش رشد و فتوسنتز و در نهایت افزایش سطح برگ شده است (مظاهری تیرانی و منوچهری کلانتری، ۱۳۸۶). مشابه با این نتایج کاربرد اسید سالیسیلیک، در ذرت و سویا موجب افزایش سطح برگ آن ها گردید، (خان و همکاران، ۲۰۰۳). همچنین گزارش شده است که با محلول پاشی اسید سالیسیلیک سطح برگ در سویا افزایش یافت (هایات و همکاران ۲۰۱۰).

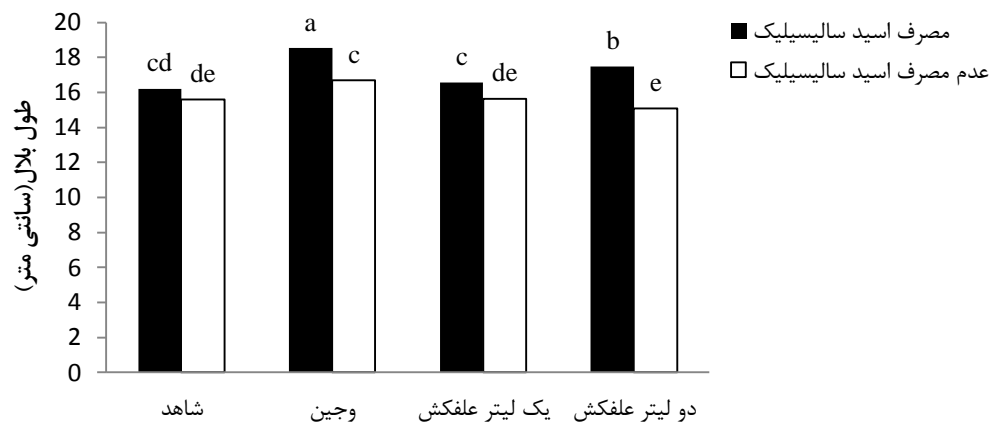
جدول ۴-۲- مقایسه میانگین اثر سه جانبه تیمار روش کنترل، اسید سالیسیلیک و کوکووت، بر شاخص سطح برگ.

ترکیب تیماری		صفت
روش کنترل	اسید سالیسیلیک	کوکووت
	مصرف	مصرف
	عدم مصرف	مصرف
شاهد	عدم مصرف	مصرف
	عدم مصرف	عدم مصرف
	مصرف	مصرف
وجین	عدم مصرف	مصرف
	عدم مصرف	مصرف
	عدم مصرف	عدم مصرف
	مصرف	مصرف
	عدم مصرف	مصرف
یک لیتر علف کش	عدم مصرف	مصرف
	عدم مصرف	عدم مصرف
	مصرف	مصرف
	عدم مصرف	مصرف
دو لیتر علف کش	عدم مصرف	مصرف
	عدم مصرف	عدم مصرف
LSD 5%		۲/۰۵۴

۴-۴- طول بلال

با توجه به تجزیه واریانس (جدول پیوست ۳) اثرات ساده و متقابل کلیه تیمارها بر طول بلال در سطح ۱ درصد و اثرات متقابل روش کنترل × کوکووت، در سطح ۵ درصد بر صفت مذکور معنی دار بود. مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمار روش کنترل × مصرف اسید سالیسیلیک نشان داد (شکل ۴-۹) که، بالاترین طول بلال (۱۸/۵۳ سانتیمتر) در تیمار وجین علف هرز و مصرف اسید سالیسیلیک مشاهده گردید. همچنین کمترین طول بلال (۱۵/۱ سانتی متر) به تیمار ۲ لیتر علف کش و عدم مصرف اسید سالیسیلیک اختصاص داشت، که البته با تیمار شاهد و ۱ لیتر علف کش و عدم کاربرد اسید سالیسیلیک تفاوت معنی داری نداشت. در تیمار ۲ لیتر علف کش، کاربرد اسید سالیسیلیک باعث افزایش معنی دار طول بلال گردید، بنابراین مصرف اسید سالیسیلیک رشد ذرت را افزایش داد و

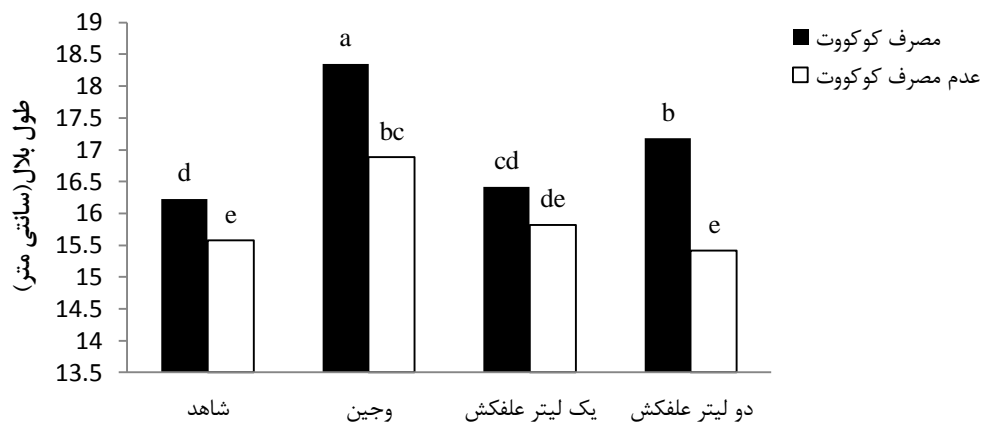
تقویت بنیه گیاه تنش های حاصل از مصرف علف کش را کاهش داده و باعث افزایش طول بلال ذرت گردید. مطالعات انجام شده روی گیاه ذرت نشان داده است که کاربرد اسید سالیسیلیک سبب تحریک رشد در این گیاه می شود و مهار رشد القا شده از طریق تنش های غیر زیستی (تنش کم آبی، شوری، سرما و علف کش) در گونه های مختلف ذرت را خنثی می کند (بلخادی، ۲۰۱۰). همچنین گزارش شده است که علت تحریک رشد توسط اسید سالیسیلیک می تواند به افزایش آنتی اکسیدان های سلول مربوط باشد که گیاهان را در برابر تخریب اکسیداتیو ناشی از عوامل غیر زیستی تنش حفاظت می نماید (ال تایب، ۲۰۰۵).



شکل ۴-۹- مقایسه میانگین طول بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک

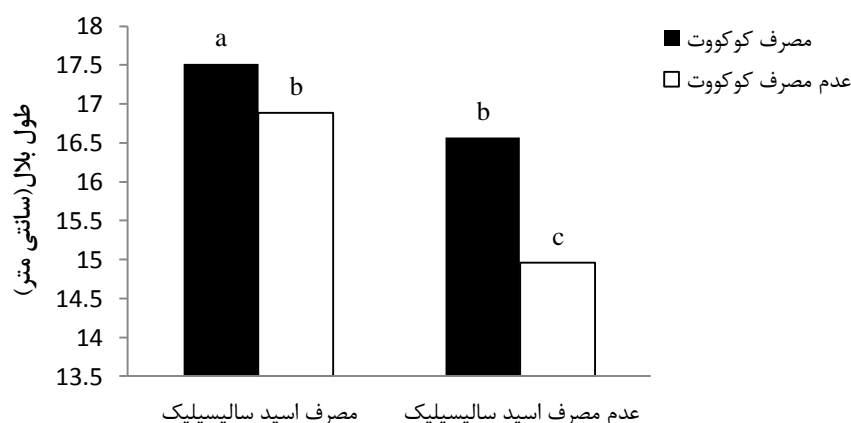
با توجه به مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمار روش کنترل × کوکووت (شکل ۴-۱۰)، بالاترین طول بلال (۱۸/۳۵ سانتی متر) به تیمار وجین و مصرف کوکووت اختصاص داشت. کمترین طول بلال (۱۵/۴۲ سانتی متر) نیز در تیمار ۲ لیتر علف کش و عدم مصرف کوکووت دیده شد که با تیمار شاهد و عدم مصرف کوکووت اختلاف معنی داری نداشت. آگیو و ماسیوناس (۲۰۰۳) مشاهده کردند که طول غلاف لوبیا در رقابت با علف های هرز ۱۰ درصد کاهش پیدا کرد. هر چند شیب کاهش این صفت بسیار اندک بود اما این صفت نه تنها از نظر ظرفیت تعداد دانه، بلکه به عنوان نزدیکترین منبع فتوسنتز جاری در زمان پر شدن دانه و در نتیجه وزن هزار دانه حائز اهمیت می باشد. از این رو

احتمالا گیاه با سرمایه گذاری بر این صفت، کمبود های ناشی از سایه اندازی بر برگ های پایین کانوپی و کاهش تعداد و سطح برگ در شرایط تداخل با علف هرز را تا حد امکان تقلیل داده است. همچنین در تیمار ۲ لیتر علف کش (دز کامل) بین مصرف و عدم مصرف کوکووت اختلاف معنی داری مشاهده شد به طوری که تیمار ۲ لیتر علف کش (دز کامل) به همراه مصرف کوکووت باعث افزایش طول بلال به اندازه تیمار وجین و عدم مصرف کوکووت گردید. به نظر می رسد که مصرف کوکووت باعث افزایش کارایی علف کش گردیده و با کنترل بهتر علف های هرز باعث رشد بهتر گیاه و افزایش طول بلال شده است.



شکل ۴-۱۰- مقایسه میانگین طول بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری روش کنترل و کوکووت

در شکل ۴-۱۱ اثرات متقابل تیمار اسید سالیسیلیک و کوکووت نشان می دهد که مصرف اسید سالیسیلیک به همراه کوکووت باعث افزایش نفوذ بیشتر این ماده شد و در نتیجه سبب افزایش معنی دار طول بلال گردیده است. مویان ها از انواع افزودنی هایی هستند که می توانند از طریق افزایش کارایی جذب علف کش ها از راه کوتیکول برگ باعث افزایش کارایی علف کش ها و تاثیر بیشتر بر گیاهان و در نهایت سبب کاهش مصرف علف کش ها گردند (موسوی، ۱۳۸۹).



شکل ۴-۱۱- مقایسه میانگین طول بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از اسید سالیسیلیک و کوکووت

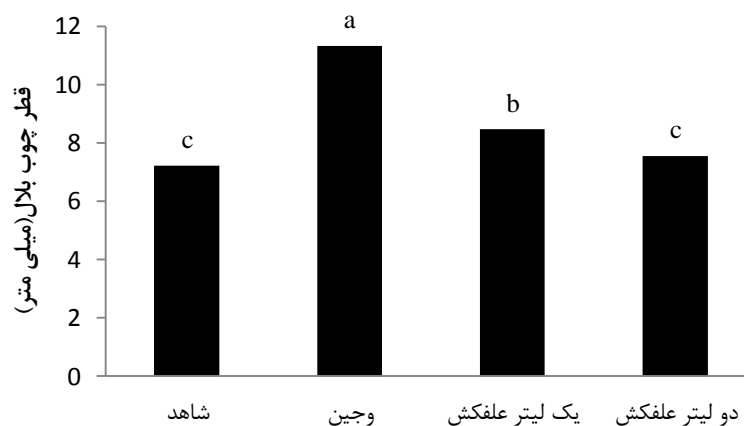
بررسی اثر سه جانبه نشان داد (جدول ۴-۳) که، تیمار وجین علف هرز، مصرف اسید سالیسیلیک و مصرف کوکووت ($a_2b_1c_1$) با $19/47$ بالاترین طول بلال را داشت. تیمار 2 لیتر علف کش، عدم مصرف اسید سالیسیلیک و عدم مصرف کوکووت ($a_4b_2c_2$) با $14/17$ کمترین طول بلال را داشت، که البته با تیمار های شاهد (عدم کنترل علف هرز)، عدم مصرف اسید سالیسیلیک و عدم مصرف کوکووت ($a_1b_2c_2$) و 1 لیتر علف کش، عدم مصرف اسید سالیسیلیک و عدم مصرف کوکووت ($a_3b_2c_2$)، 2 لیتر علف کش در یک گروه آماری قرار داشتند. به نظر می رسد که مصرف کوکووت از طریق نفوذ بیشتر اسید سالیسیلیک در گیاه باعث افزایش رشد و فتوسنتز و در نهایت افزایش طول بلال شده است.

جدول ۴-۳- مقایسه میانگین اثر سه جانبه تیمار روش کنترل، اسید سالیسیلیک و کوکووت، بر طول بلال.

ترکیب تیماری			صفت
روش کنترل	اسید سالیسیلیک	کوکووت	طول بلال
	مصرف	مصرف	۱۶/۲۰ ef
	عدم مصرف	عدم مصرف	۱۶/۲۳ ef
شاهد	عدم مصرف	مصرف	۱۶/۲۷ ef
		عدم مصرف	۱۴/۹۳ g
	مصرف	مصرف	۱۹/۴۷ a
وجین	عدم مصرف	عدم مصرف	۱۷/۶۰ bc
	عدم مصرف	مصرف	۱۷/۲۳ cd
		عدم مصرف	۱۶/۱۷ f
	مصرف	مصرف	۱۶/۱۰ f
	عدم مصرف	عدم مصرف	۱۷/۰۷ cde
یک لیتر علف کش	عدم مصرف	مصرف	۱۶/۷۳ cdef
		عدم مصرف	۱۴/۵۷ g
	مصرف	مصرف	۱۸/۳۳ b
	عدم مصرف	عدم مصرف	۱۶/۶۷ def
دو لیتر علف کش	عدم مصرف	مصرف	۱۶/۰۳ f
		عدم مصرف	۱۴/۱۷ g
LSD 5%			۰/۸۸۷۱

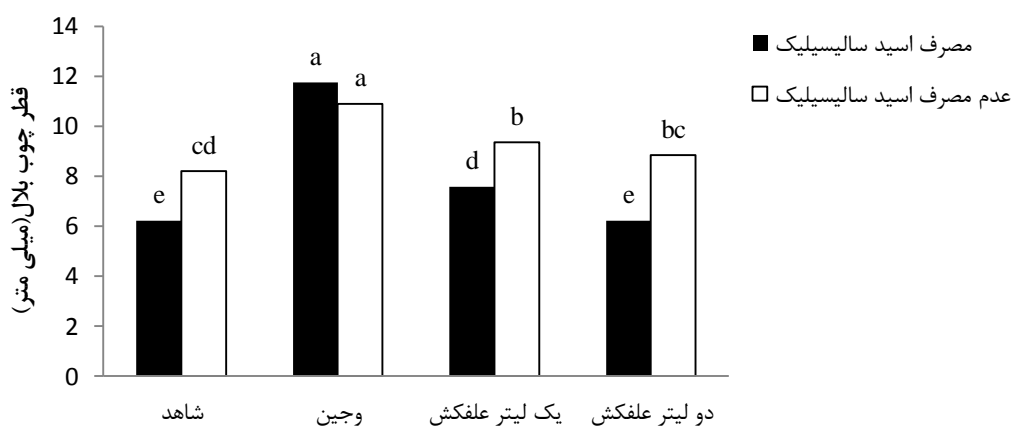
۴-۵- قطر چوب بلال

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات تیمار روش کنترل، اسید سالیسیلیک، کوکووت و اثر متقابل کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک در سطح ۱ درصد معنی دار شد (جدول پیوست ۳). مقایسه میانگین اثر روش کنترل نشان داد (شکل ۴-۱۲) که، بالاترین قطر چوب بلال مربوط به تیمار وجین با ۱۱/۳۳ میلی متر و کمترین مقدار با ۷/۲۱ میلی متر در تیمار شاهد (عدم کنترل) مشاهده گردید همچنین تیمار ۲ لیتر علف کش (دز کامل) به اندازه تیمار شاهد (عدم کنترل) قطر چوب بلال را کاهش داد. به نظر می رسد که علف کش بر رشد گیاه اثر منفی داشته و در نهایت، باعث کاهش قطر چوب بلال گردید.



شکل ۴-۱۲- مقایسه میانگین قطر چوب بلال تحت تاثیر روش کنترل علف هرز

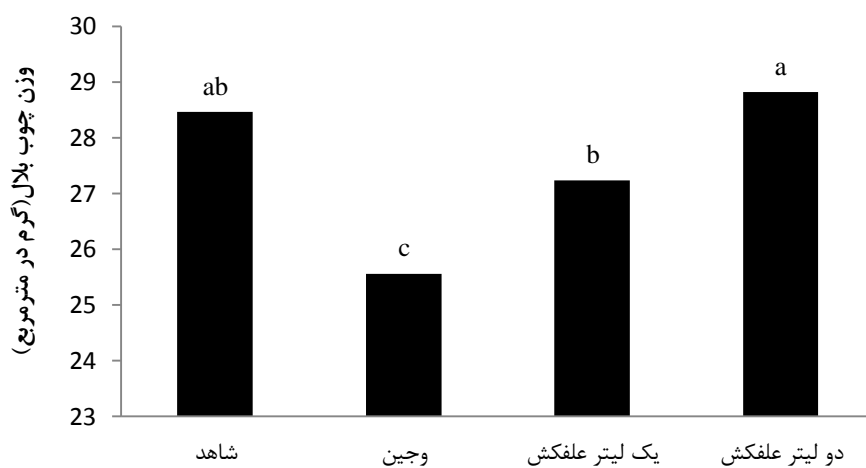
نتایج حاصل از مقایسه میانگین تیمار روش کنترل × اسید سالیسیلیک، نشان داد (شکل ۴-۱۳)، که حداکثر قطر چوب بلال ذرت در تیمار وجین علف هرز و مصرف اسید سالیسیلیک با ۱۱/۷۶ میلی متر حاصل گردید و کمترین قطر چوب بلال هم مربوط به تیمار شاهد (عدم کنترل) و عدم مصرف اسید سالیسیلیک با ۸/۲۰ میلی متر بود. همچنین در تیمارهای شاهد، ۱ لیتر علف کش و ۲ لیتر علف کش، مصرف اسید سالیسیلیک باعث کاهش قطر چوب بلال در این تیمارها گردید. در زمان پیدایش بلال ذرت و با تشکیل دانه ها، مواد ذخیره شده در چوب بلال به سمت دانه ها انتقال می یابد که این امر سبب کاهش قطر چوب بلال و افزایش وزن دانه ها می گردد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که مصرف اسید سالیسیلیک با کاهش قطر چوب بلال سبب افزایش وزن دانه ها گردید. طبق گزارشی اثر اسید سالیسیلیک بر رشد گیاهان تحت تنش غیر زیستی می تواند به نقش آن در جذب مواد غذایی، ارتباط آبی، تنظیم روزنه ای، نرخ فتوسنتز و مقدار کلروفیل مربوط باشد (نورین و اشرف، ۲۰۰۸).



شکل ۴-۱۳- مقایسه میانگین قطر چوب بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک

۴-۶- وزن چوب بلال

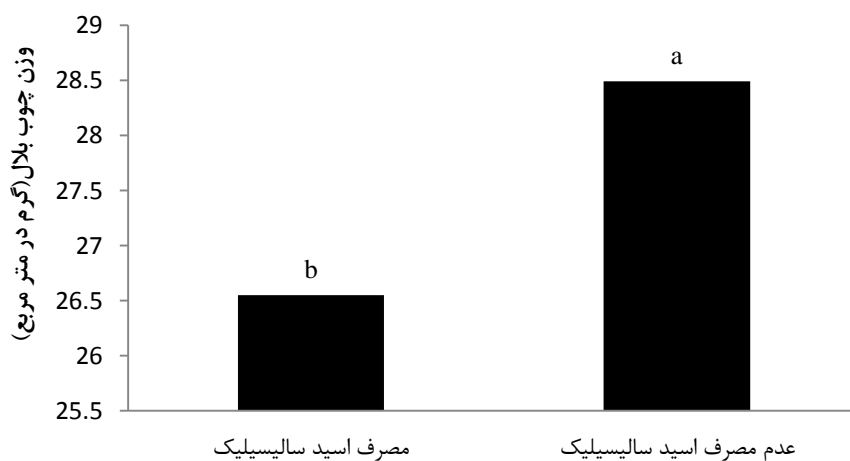
نتایج حاصل از این آزمایش (جدول پیوست ۵) نشان داد که اثر ساده تیمار روش کنترل، اسید سالیسیلیک در سطح ۱ درصد و اثر ساده تیمار کوکووت در سطح ۵ درصد بر وزن چوب بلال معنی دار شد. بررسی تیمار روش کنترل نشان داد (شکل ۴-۱۴) که، تیمار شاهد (عدم کنترل) با ۲۸/۴۶ گرم در مترمربع و تیمار وجین علف هرز با ۲۵/۵۶ گرم در مترمربع به ترتیب بالاترین و کمترین میزان وزن چوب بلال را داشت. تداخل علف های هرز سبب گردید تا مواد فتوسنتزی کمتری به دانه ها انتقال یابد و اندوخته غذایی بیشتری در چوب بلال باقی بماند، بدین ترتیب سبب افزایش وزن چوب بلال گردید. همچنین بین تیمار های شاهد و ۲ لیتر علف کش اختلاف معنی داری از نظر وزن چوب بلال مشاهده نگردید، در نتیجه تداخل تمام فصل علف های هرز به اندازه مصرف ۲ لیتر علف کش باعث افزایش وزن چوب بلال گردید، از آنجا که تنش حاصل از مصرف علف کش، سبب تاخیر در رشد گیاه می شود، بنابراین گیاه فرصت کافی برای انتقال اندوخته غذایی به دانه ها پیدا نمی کند و در نتیجه موجب افزایش وزن چوب بلال می گردد.



شکل ۴-۱۴- مقایسه میانگین وزن چوب بلال تحت تاثیر روش کنترل علف هرز

بررسی اثر ساده تیمار اسید سالیسیلیک (شکل ۴-۱۵) و تیمار کوکووت نشان داد (شکل ۴-۱۶) که

عدم مصرف این تیمارها باعث افزایش وزن چوب بلال گردیده است.



شکل ۴-۱۵- مقایسه میانگین قطر چوب بلال تحت تاثیر اسید سالیسیلیک



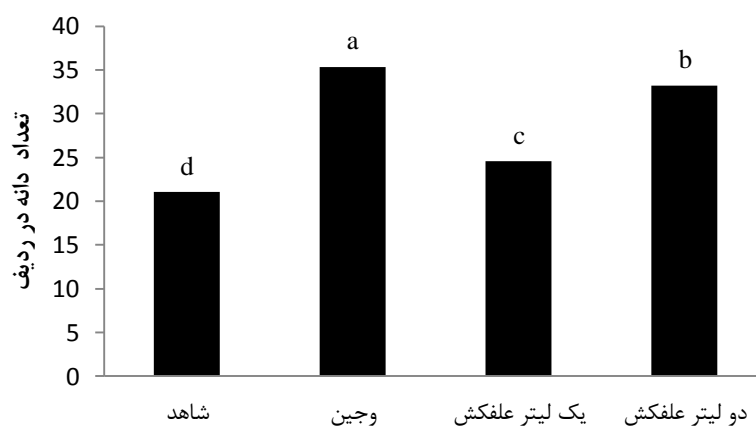
شکل ۴-۱۶- مقایسه میانگین وزن چوب بلال تحت تاثیر کوکووت

۴-۷- تعداد ردیف دانه در بلال

بررسی تجزیه واریانس (جدول پیوست ۵) نشان می دهد که هیچ کدام از اثرات ساده و متقابل تیمارهای آزمایشی نتوانستند تاثیر معنی داری بر تعداد ردیف دانه در بلال به وجود آورند. در آزمایش بیات و همکاران (۲۰۰۹) و مکاریان (۲۰۰۲) نیز بین تیمارهای آلوده به علف هرز و تیمارهای وجین تمام فصل از نظر تاثیر بر تعداد ردیف دانه در بلال ذرت تفاوت معنی داری گزارش نشد. اصولاً تعداد ردیف دانه در بلال یک صفت ژنتیکی و با ثبات بالا بوده، بنابراین کمتر تحت تاثیر شرایط مدیریتی و محیطی قرار می گیرد (بیات و همکاران، ۲۰۰۹).

۴-۸- تعداد دانه در ردیف بلال

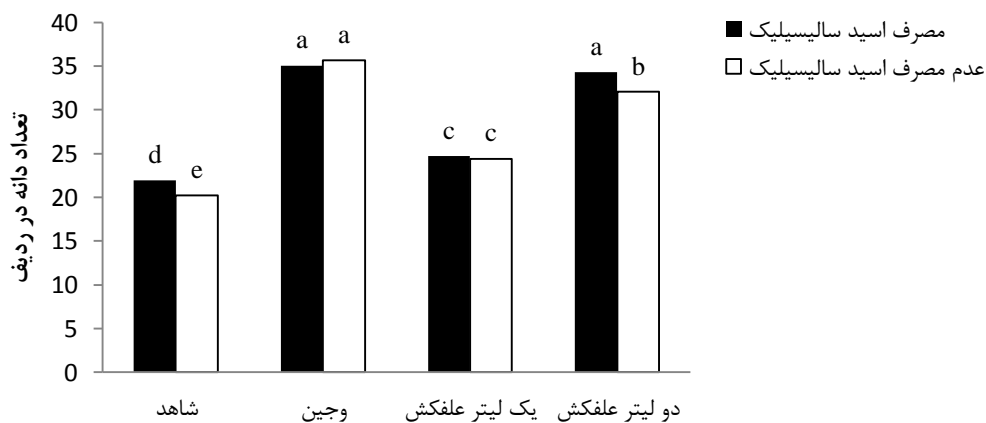
همان گونه که در تجزیه واریانس (جدول پیوست ۷) مشاهده می شود، اثر تیمار روش کنترل در سطح ۱ درصد و اثر تیمار اسید سالیسیلیک و اثر متقابل روش کنترل و اسید سالیسیلیک در سطح ۵ درصد بر این صفت معنی دار گردید.



شکل ۴-۱۷- مقایسه میانگین تعداد دانه در ردیف بلال تحت تاثیر روش کنترل علف هرز

بررسی اثر ساده تیمار روش کنترل بر تعداد دانه در ردیف نشان داد (شکل ۴-۱۷)، که تیمار وجین علف هرز با ۳۵/۳۶، بالاترین تعداد دانه در ردیف بلال را داشت. کنترل علف های هرز و عدم تداخل آن ها با گیاه زراعی، باعث افزایش ۴۰/۴۱ درصدی تعداد دانه در ردیف بلال گردیده است. با توجه به گزارش ویلیام و همکاران (۱۹۹۵) تعداد دانه در ردیف با افزایش کنترل علف هرز افزایش یافته است و تیمارهایی که دارای علف کش به همراه دو بار کولتیواسیون بوده اند، تعداد دانه در ردیف بالاتری داشته اند که این تاثیر در نتیجه کاهش رقابت علف هرز و انتقال آسیمیلات به دلیل تغذیه مناسب در ابتدای رشد و عدم مصرف انرژی جهت رقابت با علف های هرز روی داده است. تیمار شاهد (عدم کنترل) با ۲۱/۰۷ عدد، کمترین تعداد دانه در ردیف بلال را داشت. تحقیقات دیگران نشان داده است که افزایش رقابت علف های هرز با ذرت می تواند تعداد دانه در ردیف بلال را به طور معنی داری کاهش دهد (گوکمن و همکاران، ۲۰۰۱). کاهش تعداد دانه در ردیف بلال می تواند به علت عدم تلقیح مناسب ذرت و یا کاهش تولید و اختصاص مواد پرورده به دانه ها در شرایط رقابت با علف های هرز باشد. در همین راستا یوسفی و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که تعداد دانه در غلاف نخود تحت تاثیر روش های مختلف کنترل علف های هرز قرار نگرفته اما کمترین مقدار این صفت در تیمار شاهد (تداخل تمام فصل با علف هرز) مشاهده شد. تعداد دانه در ردیف بلال به پتانسیل ژنتیکی گیاه نیز بستگی دارد (حسینی و همکاران، ۲۰۰۹). لذا به نظر می رسد که، تیمار شاهد با تاثیر پذیری از

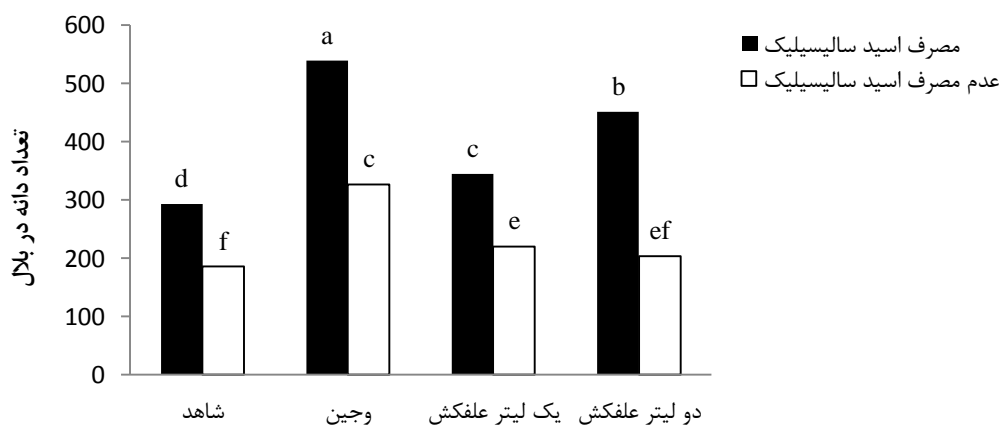
شرایط محیطی و رقابت با علف های هرز تعداد دانه در ردیف بلال کمتری تولید کرده است. مقایسه میانگین تیمارهای روش کنترل و اسید سالیسیلیک نشان داد که تیمار وجین علف هرز و مصرف اسید سالیسیلیک با ۳۵/۰۴ و تیمار شاهد(عدم کنترل) و عدم مصرف اسید سالیسیلیک با ۲۰/۲ ، به ترتیب بالاترین و کمترین تعداد دانه در ردیف بلال را داشتند. در تیمار ۲ لیتر علف کش مصرف اسید سالیسیلیک به طور معنی داری تعداد دانه در ردیف بلال را افزایش داد، به نظر می رسد که مصرف اسید سالیسیلیک تنش حاصل از کاربرد علف کش را کاهش داده و باعث بهبود رشد گیاه و در نهایت افزایش تعداد دانه در ردیف بلال گردید(شکل ۴-۱۸). مداح و همکاران(۱۳۸۵) در آزمایشی اثر اسید سالیسیلیک را بر عملکرد و اجزاء عملکرد در نخود بررسی کردند، آن ها نشان دادند که محلول پاشی اسید سالیسیلیک اثر مطلوبی بر عملکرد و اجزاء عملکرد نخود دارد. همچنین از بین غلظت های مختلف اسید سالیسیلیک، غلظت ۰/۷ میلی مولار در اکثر موارد بهترین تاثیر را داشته است که این نتایج در مورد گیاه لوبیا چشم بلبلی و نیز افزایش میزان محصول گوجه فرنگی از طریق اسپری گزارش شده است(میرزایی، ۱۳۸۳).



شکل ۴-۱۸- مقایسه میانگین تعداد دانه در ردیف بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک

۹-۴- تعداد دانه در بلال

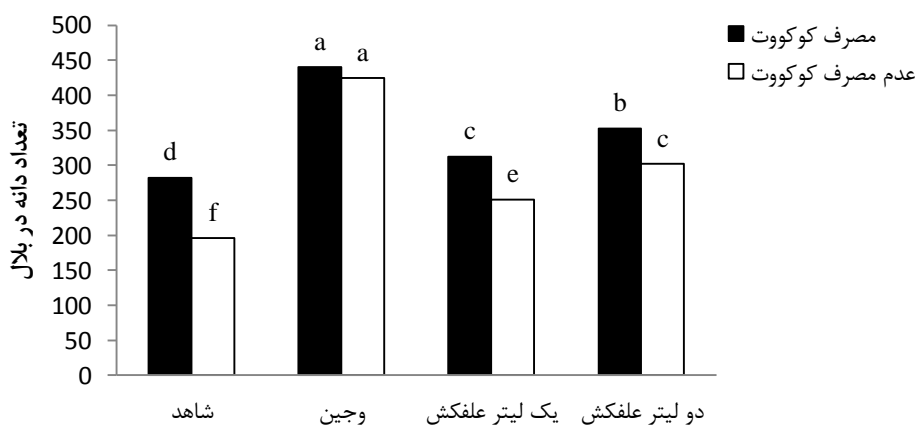
از بین منابع تغییر کلیه تیمارها (غیر از اثر سه جانبه)، تاثیر معنی داری در سطح ۱ درصد بر تعداد دانه در بلال داشتند (جدول ۷ پیوست). مقایسه میانگین ها نشان داد (شکل ۴-۱۹) که، تیمار وجین علف هرز و مصرف اسید سالیسیلیک با $538/6$ و تیمار شاهد (عدم کنترل) و عدم مصرف اسید سالیسیلیک با $185/5$ به ترتیب بالاترین و کمترین تعداد دانه در بلال را داشتند. در کلیه تیمارها مصرف اسید سالیسیلیک باعث افزایش معنی دار تعداد دانه در بلال گردید. همچنین در تیمار ۲ لیتر علف کش (دز کامل) مصرف اسید سالیسیلیک به طور معنی داری نسبت به تیمار شاهد، باعث افزایش تعداد دانه در بلال گردید. بنابراین اسید سالیسیلیک، ضمن کاهش تنش حاصل از مصرف علف کش باعث بهبود دسترسی مواد فتوسنتزی برای دانه ها گردید و تعداد دانه بیشتری در بلال تشکیل گردید، که مشابه با این نتایج گزارش شده است که کاربرد اسید سالیسیلیک و سایر آنالوگ های اسید سالیسیلیک در سویا سبب افزایش تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف گردید (خان و همکاران، ۲۰۰۳).



شکل ۴-۱۹- مقایسه میانگین تعداد دانه در بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک

در مقایسه میانگین اثر متقابل روش کنترل × کوکووت مشاهده شد (شکل ۴-۲۰) که، هر دو سطح کوکووت در شرایط وجین علف هرز با میانگین حدود ۴۴۰ عدد بالاترین و تیمار شاهد (عدم کنترل) و

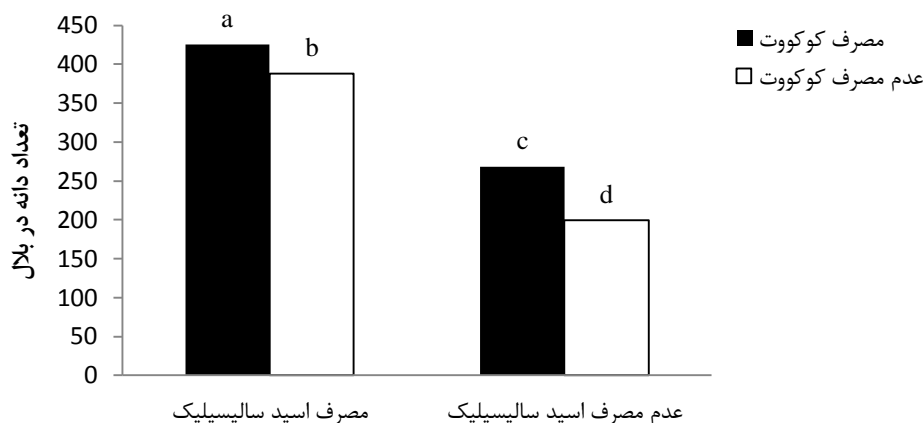
عدم مصرف کوکووت با ۱۹۶/۲ کمترین تعداد دانه را در بلال داشت. علف های هرز به دلیل رقابت با گیاه زراعی برای جذب نور، آب، مواد غذایی و فضای رشد، باعث کاهش در عملکرد و اجزای عملکرد می گردد (باغستانی و همکاران، ۲۰۰۷). تیمار ۱ لیتر علف کش و کوکووت به اندازه تیمار ۲ لیتر علف کش و عدم مصرف کوکووت علف های هرز را کنترل نمود و در نتیجه سبب افزایش تعداد دانه در بلال گردید (۴-۲۱). در بسیاری از موارد مصرف علف کش به میزان توصیه شده ضروری نیست و می توان با دزهای پایین تری به عملکرد بهینه رسید (کیم و همکاران، ۲۰۱۱). همچنین چعب و همکاران (۱۳۸۸) به منظور بررسی اثر تداخل جمعیت طبیعی علف های هرز بر روی ذرت دانه ای، آزمایشی در اهواز انجام دادند، نتایج آن ها نشان داد که وجود علف های هرز کاهش معنی داری در تعداد دانه در بلال ایجاد کرد.



شکل ۴-۲۰- مقایسه میانگین تعداد دانه در بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت

بررسی مقایسه میانگین اثر متقابل تیمار اسید سالیسیلیک و کوکووت نشان داد (شکل ۴-۲۴) که، بالاترین تعداد دانه (۴۲۵/۴) در تیمار مصرف توام اسید سالیسیلیک و کوکووت و کمترین تعداد دانه در بلال (۱۹۹/۴)، در تیمار عدم مصرف اسید سالیسیلیک و عدم مصرف کوکووت مشاهده شد. از آنجا که ادجوانت ها از طریق کاهش تبخیر، پخش شوندگی و چسبندگی بیشتر و در نتیجه کاهش هدر رفتن در اثر باد بردگی این تغییرات را در مخزن سمپاش انجام می دهند (زند و همکاران، ۱۳۸۹)،

باعث نفوذ بیشتر علف کش ها در گیاه می گردد. لذا به نظر می رسد که، محلول پاشی توام اسید سالیسیلیک و کوکووت بدلیل جذب بیشتر اسید سالیسیلیک توسط گیاه و بهبود رشد و فتوسنتز، تعداد دانه در بلال، افزایش یافته است. مشابه با این نتایج گزارش شده است که کاربرد اسید سالیسیلیک در سویا سبب افزایش تعداد دانه در غلاف گردید (خان و همکاران، ۲۰۰۳).

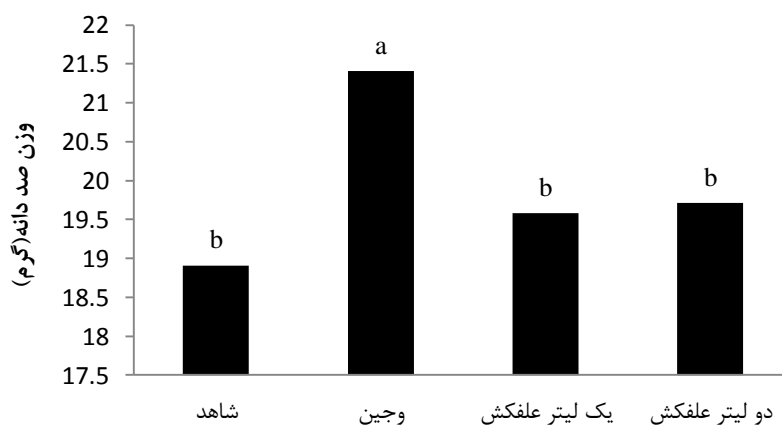


شکل ۴-۲۱- مقایسه میانگین تعداد دانه در بلال تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از اسید سالیسیلیک و کوکووت

۴-۱۰- وزن صد دانه

نتایج تجزیه واریانس (جدول پیوست ۷) نشان داد که روش کنترل، اسید سالیسیلیک، کوکووت و اثرات متقابل روش کنترل و اسید سالیسیلیک بر وزن صد دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شد. در بررسی مقایسه میانگین اثرات اصلی تیمار روش کنترل بر وزن صد دانه مشاهده شد (شکل ۴-۲۲) که، تیمار وجین علف هرز با ۲۱/۴۱ گرم بالاترین وزن صد دانه را داشت. تیمار شاهد (عدم کنترل) با ۱۸/۹۱ گرم کمترین وزن صد دانه را داشت. وزن صد دانه در شرایط کنترل شیمیایی علف هرز نیز نسبت به شاهد افزایش معنی دار داشت که این نتیجه با گزارش بیلی (۱۹۹۵) مشابهت دارد. همچنین دومان (۲۰۰۶) نیز گزارش نمود که کنترل علف های هرز از طریق کاهش رقابت و افزایش عناصر غذایی قابل دسترس ظرفیت منبع را برای تولید آسمیلات ها افزایش داده و باعث افزایش وزن دانه می شود. یدوی (۲۰۰۷) کاهش وزن صد دانه ذرت را در رقابت با علف هرز تاج خروس گزارش

نمود. در نتایج حاصل از آزمایش ما نیز کاهش معنی دار وزن صد دانه ذرت در حضور علف های هرز مشاهده شد. مکاریان (۲۰۰۲) کاهش وزن صد دانه ذرت را به دلیل کاهش دوام سطح برگ در اثر تنش رقابت علف های هرز روی ذرت در مرحله پرشدن دانه ها گزارش کرد. در آغاز پرشدن دانه ها که اکثر دانه ها در مرحله پرشدن هستند، ادامه ارسال آسیمیلات کافی به همه دانه ها مقدور نیست. چرا که در این زمان، فتوسنتز برگ و انتقال مواد فتوسنتزی نیز توسط عوامل تنش محیطی کاهش یافته است. از طرفی، در غیاب فتوسنتز جاری، نمو دانه، متکی به آسیمیلات های ذخیره ای در گیاه است. هر عاملی از جمله انواع تنش های محیطی که دوره پرشدن دانه را کوتاه تر کند، موجب کاهش تعداد سلول های آندوسپرم و در نتیجه موجب کاهش وزن دانه می شود (دای و اینتالپ، ۱۹۹۹).



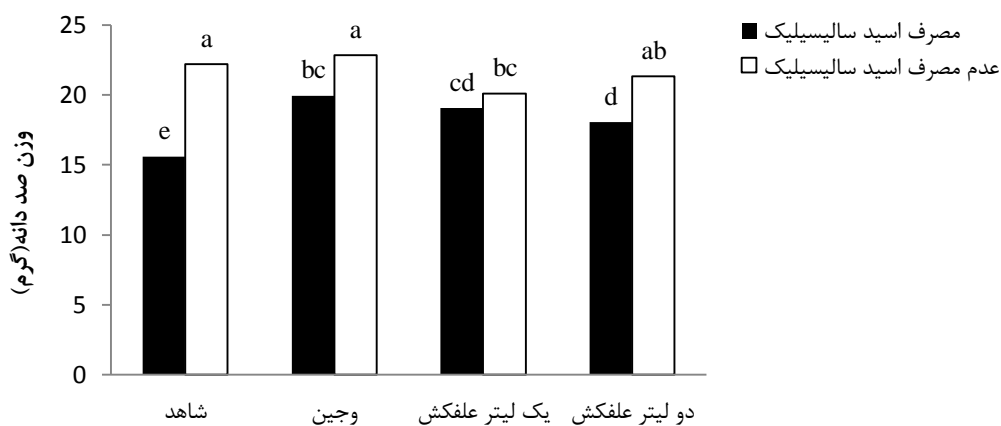
شکل ۴-۲۲- مقایسه میانگین وزن صد دانه تحت تاثیر روش کنترل علف هرز

بررسی مقایسه میانگین اثر مصرف کوکووت بر وزن صد دانه مشاهده شد (شکل ۴-۲۳) که، عدم مصرف کوکووت با ۲۰/۵۳ گرم بالاترین و مصرف کوکووت با ۱۹/۲۷ کمترین وزن صد دانه را داشت. مصرف کوکووت به میزان ۶/۱۳ درصد نسبت به عدم مصرف کوکووت، وزن صد دانه را کاهش داد.



شکل ۴-۲۳- مقایسه میانگین وزن صد دانه تحت تاثیر تیمار کوکووت

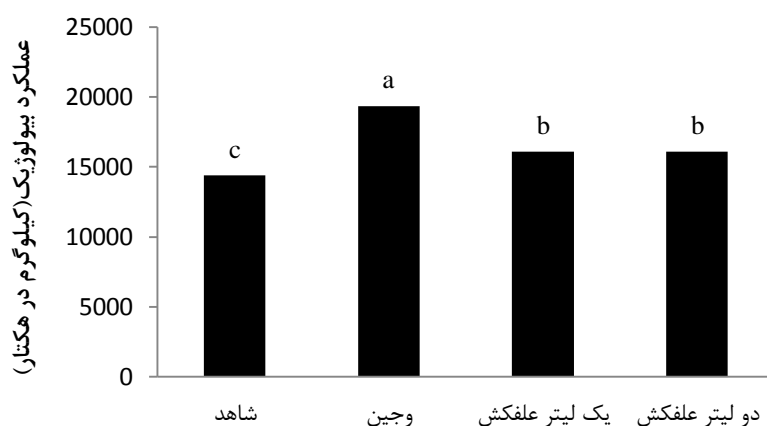
با توجه به مقایسات میانگین اثرات متقابل روش کنترل × اسید سالیسیلیک مشاهده شد (شکل ۴-۲۴) که، مقادیر بالایی از وزن صد دانه در تیمارهای شاهد (عدم کنترل) و وجین در شرایط عدم مصرف اسید سالیسیلیک بدست آمد در حالی که کمترین وزن صد دانه (۱۵/۶ گرم) مربوط به تیمار شاهد (عدم کنترل) و مصرف اسید سالیسیلیک بود. در کلیه تیمارها مصرف اسید سالیسیلیک باعث کاهش وزن صد دانه گردید.



شکل ۴-۲۴- مقایسه میانگین وزن صد دانه تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک

۴-۱۱- عملکرد بیولوژیک

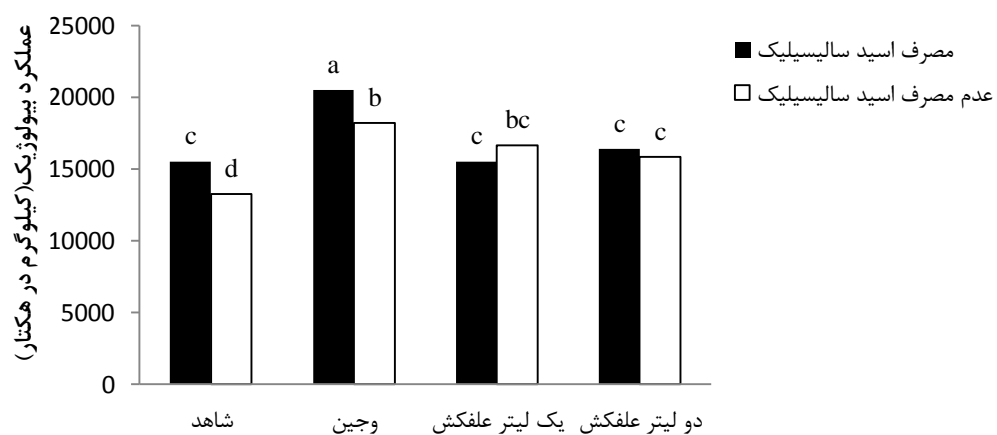
از بین تیمارها اثرات اصلی روش کنترل و اسید سالیسیلیک و اثر متقابل روش آن ها بر عملکرد بیولوژیک معنی دار بود (جدول پیوست ۹). نتایج نشان داد (شکل ۴-۲۵) که، تیمار وجین علف هرز باعث ۲۵/۶۸ درصد، افزایش عملکرد بیولوژیک نسبت به تیمار شاهد (عدم کنترل) گردید. حضور علف های هرز در محیط پیرامون گیاه زراعی و رقابت آن ها با گیاه، منابع مورد نیاز گیاه زراعی را کاهش داده و در نتیجه کاهش رشد و نمو و عملکرد گیاه زراعی را به دنبال دارد. بنابراین در آزمایش ما، کاهش عملکرد بیولوژیک گیاه در حضور علف های هرز دور از ذهن نبود. محققینی همچون پاناسی (۲۰۰۹) و پایک (۱۹۹۰) نیز نتایج مشابهی را گزارش کرده اند. همچنین بوکن (۲۰۰۴) بیان کرد که بیوماس و عملکرد گیاهان در صورت رقابت با علف های هرز به شدت کاهش می یابد.



شکل ۴-۲۵- مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر روش کنترل علف هرز

مقایسه میانگین اثرات متقابل روش کنترل × اسید سالیسیلیک نشان داد (شکل ۴-۲۶) که، تیمار وجین علف هرز و مصرف اسید سالیسیلیک با ۲۰۴۹۰ کیلوگرم در هکتار بالاترین و تیمار شاهد (عدم کنترل) و عدم مصرف اسید سالیسیلیک با ۱۳۲۶۰ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد بیولوژیک را داشت. به عبارتی عملکرد بیولوژیک با مصرف اسید سالیسیلیک در شرایط حضور علف های هرز افزایش معنی داری نسبت به عدم مصرف آن نشان داد، گرچه این افزایش عملکرد بیولوژیک در

شرایط وجین علف های هرز هم مشاهده گردید. در هر صورت کاربرد اسید سالیسیلیک در شرایط عدم کنترل علف هرز با تاثیر بر رشد ذرت و افزایش قابلیت رقابت آن با علف های هرز باعث افزایش عملکرد بیولوژیک معادل تیمار هایی شد که علف کش در آن استفاده شده بود. طبق تحقیقات مهربان مقدم و همکاران (۱۳۹۰) اسید سالیسیلیک تاثیرات مثبتی بر افزایش عملکرد بیولوژیک در گیاه زراعی ذرت داشته است.



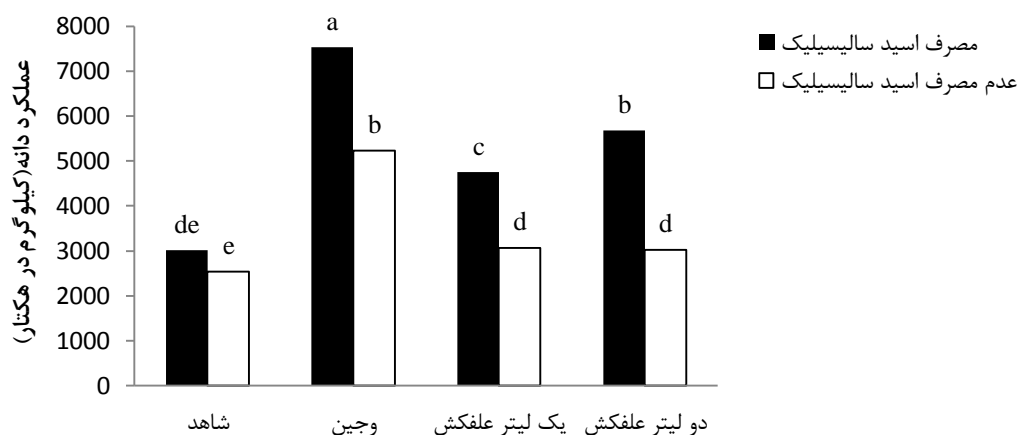
شکل ۴-۲۶- مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک

۴-۱۲- عملکرد دانه

مطابق تجزیه واریانس (جدول پیوست ۹) اثرات اصلی و متقابل تیمارها (به جزء اثر سه جانبه) تاثیر معنی داری در سطح ۱ درصد بر عملکرد داشتند. مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای روش کنترل × اسید سالیسیلیک نشان داد (شکل ۴-۲۷)، که بالاترین عملکرد دانه مربوط به تیمار وجین علف هرز و مصرف اسید سالیسیلیک با ۷۵۲۸ کیلوگرم در هکتار بود. کمترین میزان عملکرد دانه نیز مربوط به تیمار عدم وجین علف هرز بود. در آزمایشی که توسط بهروزی و باغستانی (۱۳۸۸) انجام شد نیز بالاترین عملکرد بعد از تیمار وجین کامل مربوط به تیمار کاربرد نیکوسولفورون (۲ لیتر در هکتار) بود. افزایش طول دوره رقابت علف های هرز باعث تاثیر بیشتر آن ها بر عملکرد و خصوصیات

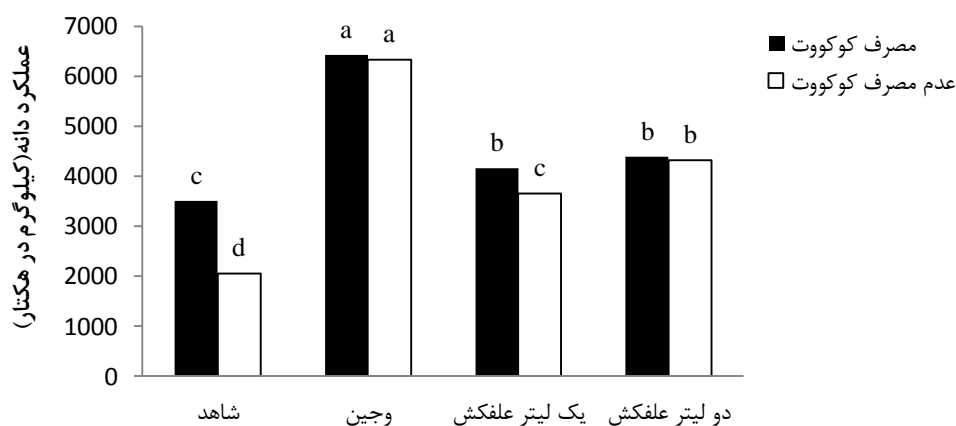
رشد گیاه ذرت می گردد(چوهانسون، ۲۰۱۲). باغستانی و همکاران(۲۰۰۷) در آزمایشی به این نتیجه رسیدند که استفاده از کنترل شیمیایی و کاهش علف های هرز می تواند باعث افزایش عملکرد ذرت نسبت به تیمار شاهد(عدم کنترل)شود. همچنین بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیقات جانسون و هاروستاد(۲۰۰۲)و نرس و همکاران(۲۰۰۶) کنترل علف های هرز می تواند باعث افزایش عملکرد محصول نسبت به شاهد(عدم کنترل علف های هرز) شود که با نتایج به دست آمده در این تحقیق مطابقت دارد.

نتایج نشان داد که کاربرد اسید سالیسیلیک در تمامی سطوح کنترل علف های هرز (به جزء تیمار عدم وجین) باعث افزایش قابل توجه در عملکرد دانه ذرت گردید. مصرف اسید سالیسیلیک به همراه علف کش تنش وارده به گیاه زراعی از طریق حضور علف های هرز را کاهش داده و در نهایت باعث افزایش عملکرد دانه ذرت گردید. اسید سالیسیلیک معمولاً با اثر بر هورمون های اسید آبسزیک و اتیلن بسیاری از روندهای فیزیولوژیکی و رشد گیاه را تنظیم می کند، از جمله از طریق تجمع اسید آبسزیک در گیاه، موجب خوگیری گیاهان نسبت به تنش های محیطی می شود (شاکیروا و ساهاباتدینوا، ۲۰۰۳)، که نتیجه آن جلوگیری از کاهش عملکرد است. گزارش شده است که اسید سالیسیلیک با غلظت ۰/۸ میلی مولار سبب افزایش عملکرد در گندم و لوبیا چشم بلبلی شده است (باسو و همکاران، ۱۹۹۶). همچنین در آزمایشی استفاده از اسید سالیسیلیک موجب افزایش عملکرد دانه در گندم گردید. علاوه بر این اثر اسید سالیسیلیک بر افزایش عملکرد برخی گیاهان مانند سویا(کومار و همکاران، ۱۹۹۹)، لوبیا چشم بلبلی(سینگ و کاتور، ۱۹۸۰) و نخود فرنگی(کومار و همکاران، ۱۹۹۷) گزارش شده است. در مجموع به نظر می رسد که اثرات مثبت اسید بر رشد گیاه و نیز اثرات آن بر تعدیل اثر علف کش می تواند منجر به افزایش عملکرد می شود.



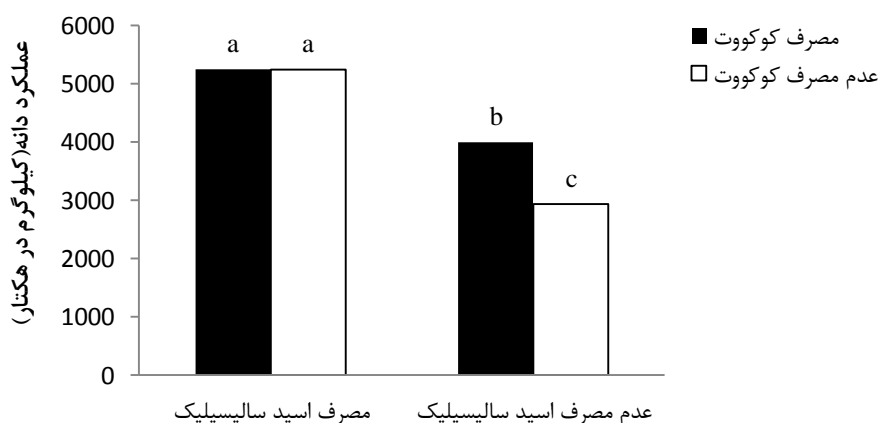
شکل ۴-۲۷- مقایسه میانگین عملکرد دانه تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک

همان طور که در شکل ۴-۲۸ مشاهده می شود، مقادیر بالایی از عملکرد در تیمار وجین علف هرز و مصرف کوکووت (۶۴۲۱ کیلوگرم در هکتار) مشاهده گردید. که با عدم مصرف کوکووت در یک سطح آماری قرار داشت. تیمار شاهد (عدم کنترل) و عدم مصرف کوکووت (۲۰۵۰ کیلوگرم در هکتار) دارای کمترین عملکرد دانه بود. با توجه به شکل، تیمار ۱ لیتر علف کش (دز کاهش یافته) توانست در اختلاط با کوکووت به اندازه تیمار ۲ لیتر علف کش (دز کامل) علف های هرز را کنترل نموده و در نهایت باعث رشد بهتر و افزایش عملکرد دانه گردید. در بسیاری از موارد مصرف علف کش به میزان توصیه شده ضروری نیست و می توان با دز های پایینتری به عملکرد بهینه رسید (کیم و همکاران، ۲۰۱۱).



شکل ۴-۲۸- مقایسه میانگین عملکرد دانه تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت

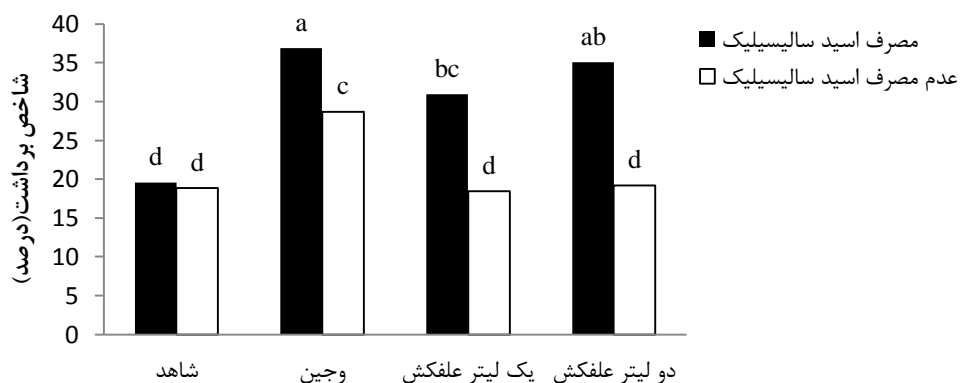
بررسی اثرات متقابل اسید سالیسیلیک × کوکووت نشان داد (شکل ۴-۲۹) که، در شرایط مصرف اسید سالیسیلیک بین مصرف و عدم مصرف کوکووت اختلاف معنی داری مشاهده نشد. در حالی که در شرایط عدم حضور اسید سالیسیلیک، مصرف کوکووت توانست به طور معنی داری عملکرد دانه را بهبود بخشد به این ترتیب تیمار عدم مصرف اسید سالیسیلیک و عدم مصرف کوکووت با ۲۹۳۹ کیلوگرم در هکتار کمترین میزان عملکرد را تولید کرد.



شکل ۴-۲۹- مقایسه میانگین عملکرد دانه تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از اسید سالیسیلیک و کوکووت

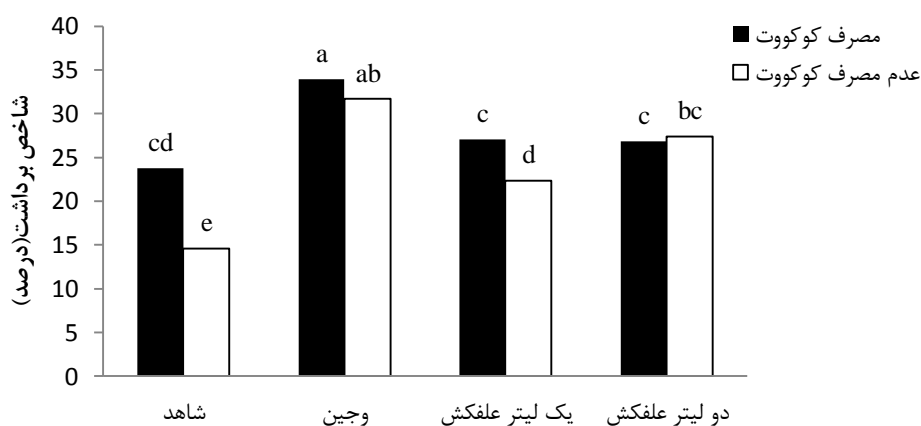
۴-۱۳- شاخص برداشت

یکی از شاخص های مهم فیزیولوژیک که، برای نشان دادن درصد انتقال مواد فتوسنتزی از منبع به مخزن استفاده می شود، شاخص برداشت است. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد (جدول پیوست ۹) که، اثر ساده تیمار های روش کنترل، اسید سالیسیلیک و کوکووت و اثر متقابل تیمار روش کنترل \times اسید سالیسیلیک در سطح ۱ درصد و اثر متقابل تیمار روش کنترل \times کوکووت در سطح ۵ درصد بر صفت شاخص برداشت معنی دار گردید. بر اساس نتایج بدست آمده اثرات متقابل سه گانه تأثیری بر شاخص برداشت نداشت. نتایج مقایسه میانگین تیمار روش کنترل \times اسید سالیسیلیک نشان داد که تیمار وجین علف هرز و مصرف اسید سالیسیلیک با ۳۶/۹ درصد و تیمار شاهد (عدم کنترل) و عدم مصرف اسید سالیسیلیک با ۱۸/۸۳ درصد به ترتیب بالاترین و کمترین شاخص برداشت را داشت (شکل ۴-۳۰). در تیمار های ۲ لیتر علف کش (دز کامل) و ۱ لیتر علف کش (دز کاهش یافته)، مصرف اسید سالیسیلیک شاخص برداشت را نسبت به تیمار های عدم مصرف اسید سالیسیلیک افزایش داد. به نظر می رسد که اثرات سودمند اسید سالیسیلیک بر رشد و فتوسنتز گیاه سبب تقویت بنیه گیاه شده و در نتیجه باعث تعدیل اثرات سوء مصرف علف کش ها بر گیاه زراعی گردید و سبب افزایش شاخص برداشت گردید (مهرابیان مقدم و همکاران، ۱۳۹۰).



شکل ۴-۳۰- مقایسه میانگین شاخص برداشت تحت تأثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و اسید سالیسیلیک

بررسی اثرات متقابل تیمار روش کنترل × کوکووت نشان داد (شکل ۴-۳۱) که، بالاترین درصد شاخص برداشت در تیمار وجین و مصرف کوکووت (۳۳/۹۱ درصد) و کمترین درصد شاخص برداشت در تیمار شاهد (عدم کنترل) و عدم مصرف کوکووت (۱۴/۶۲ درصد) حاصل شد. همچنین اختلاط ۱ لیتر علف کش با مویان کوکووت به اندازه ۲ لیتر علف کش نیکوسولفورون جمعیت علف های هرز را کاهش داده و با کاهش رقابت علف های هرز با گیاه زراعی و بهبود شرایط رشد، سبب افزایش معنی دار شاخص برداشت گردید. پس مشخص می شود که کنترل علف های هرز به طور مستقیم بر شاخص برداشت موثر است، این امر به طور عمده از طریق تاثیر بر صفت عملکرد اقتصادی ذرت می باشد یعنی افزایش عملکرد دانه موجب افزایش شاخص برداشت شده است. فیچر و همکاران (۲۰۰۲) پژوهشی در شرایط کنترل علف هرز و عدم کنترل انجام دادند که در نتیجه آن شاخص برداشت حاصل از تیمارهای کنترل علف هرز افزایش قابل توجهی را نسبت به عدم کنترل علف هرز نشان داد. وانگ سل و همکاران (۲۰۰۵) نیز در پژوهش خود به نتایج مشابهی دست یافتند. بنابراین می توان گفت به علت کاهش رقابت علف های هرز و غالب شدن گیاه ذرت بر علف های هرز در تیمار های وجین و مصرف علف کش، رشد رویشی ذرت افزایش یافته و باعث افزایش شاخص برداشت شده است. بر اساس مشاهدات انجام شده در تیمار ۲ لیتر علف کش، بین مصرف و عدم مصرف کوکووت اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. احتمالاً مصرف ۲ لیتر علف کش به تنهایی می تواند کلیه علف های هرز را کاهش دهد.



شکل ۴-۳۱- مقایسه میانگین شاخص برداشت تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت

۴-۱۴- فراوانی علف های هرز

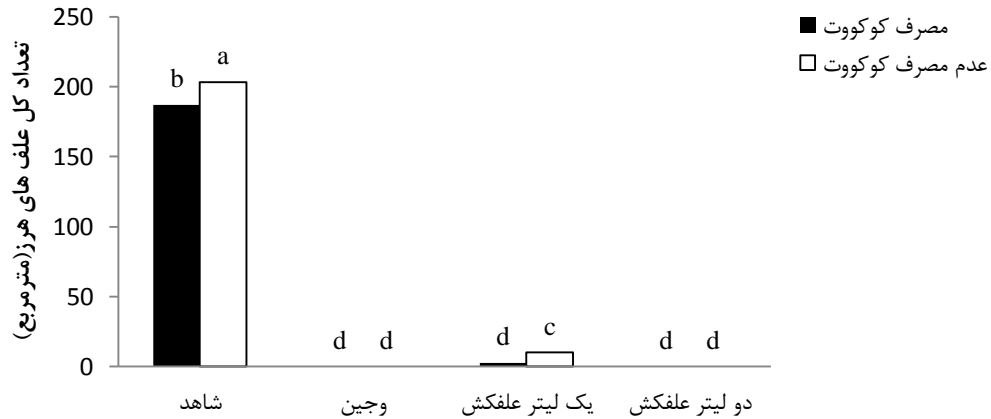
نتایج نشان داد که علف های هرز سوروف، قیاق، دم روباهی، تاج خروس، سلمه تره، خرفه، کنگر وحشی، پیچک صحرایی و توق علف های هرز موجود در مزرعه آزمایشی بودند که در بین گونه های علف هرز موجود در کرت های آزمایشی، سوروف، تاج خروس، سلمه تره و تاج ریزی سیاه دارای بالاترین فراوانی بودند. نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که، بین تیمار روش کنترل، کوکووت و اثر متقابل تیمار روش کنترل × کوکووت از نظر تعداد علف های هرز موجود در هر متر مربع اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد وجود داشت (جدول پیوست ۱۱). همچنین اثرات ساده تیمار اسید سالیسیلیک و اثرات دو جانبه روش کنترل و اسید سالیسیلیک و اسید سالیسیلیک و کوکووت و اثرات سه جانبه تاثیر معنی داری بر فراوانی علف های هرز نداشت. بررسی اثر ساده تیمار روش کنترل نشان داد که تیمار شاهد (عدم کنترل) بالاترین تعداد علف هرز (۱۹۵/۱) و تیمارهای وجین و ۲ لیتر علف کش کمترین تعداد علف هرز (۰) را به خود اختصاص دادند. مصرف ۲ لیتر علف کش، تعداد علف های هرز را ۱۰۰ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش داد. تیمار ۱ لیتر علف کش (دز کاهش یافته) به اندازه ۲ لیتر علف کش (دز کامل) نتوانست جمعیت علف های هرز را کنترل نماید. مصرف ۱ لیتر علف کش ۹۶/۷۱ درصد نسبت به تیمار شاهد، تعداد علف های هرز را کاهش داد. نصیرزاده (۲۰۰۶) با بررسی

کارایی علف کش های سولفونیل اوره در کنترل علف های هرز ذرت دانه ای نشان داد که، علف کش نیکوسولفورون به میزان ۲ لیتر در هکتار کارایی بیشتری در کنترل علف های هرز داشت. همچنین زند و همکاران (۱۳۸۶) نتیجه گرفتند که، افزایش مقادیر نیکوسولفورون تاثیر کنترل این علف کش را بیشتر می کند و استفاده ۲ لیتر در هکتار این علف کش در آزمایشی باعث کاهش ۹۵ درصدی تراکم علف های هرز و کاهش ۹۷ درصدی وزن خشک کل علف های هرز شد.

نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل روش کنترل × کوکووت بر تعداد علف های هرز نشان داد (شکل ۴-۳۲) که، کمترین تعداد علف های هرز (پس از تیمار وجین علف هرز که سرتاسر فصل وجین می شد) مربوط به تیمار مصرف ۲ لیتر علف کش بود. در تیمار ۲ لیتر علف کش (دز کامل) اختلاف معنی داری بین مصرف و عدم مصرف کوکووت مشاهده نشد و کلیه علف های هرز در این تیمارها کنترل گردید. همچنین در تیمار ۱ لیتر علف کش (دز کاهش یافته) اختلاف معنی داری بین مصرف و عدم مصرف کوکووت مشاهده گردید به طوری که مصرف کوکووت در این تیمار باعث کاهش معنی دار فراوانی علف های هرز نسبت به عدم مصرف کوکووت گردید. همچنین کاربرد کوکووت توانست کارایی علف کش را افزایش دهد، به طوری که مصرف کوکووت با ۱ لیتر علف کش توانست به اندازه مصرف ۲ لیتر علف کش و وجین، جمعیت علف های هرز را کاهش دهد. همچنین در تیمار شاهد (عدم کنترل) مصرف کوکووت باعث رشد بهتر ذرت و کاهش معنی دار جمعیت علف های هرز گردید. در بسیاری از موارد مصرف علف کش به میزان توصیه شده ضروری نیست و می توان با دز های پایینتری به عملکرد بهینه رسید (کیم و همکاران، ۲۰۱۱). در این ارتباط، بلز و همکاران (۲۰۰۰) به این نتیجه رسیدند که مصرف علف کش ترالکوکسیدیم در دز ۵۰ درصد مقدار توصیه شده و استفاده از مواد افزودنی می تواند جمعیت یولاف وحشی در مزرعه جو را بیش از ۸۰ درصد کنترل کند. امینی خلف بادام و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی دریافتند که استفاده از مویان کوکووت، سبب افزایش معنی دار کارایی علف کش کلودینافوپ پروپارژیل در کنترل علف های هرز باریک برگ مزارع

گندم خوزستان گردید. در تحقیقات باغستانی و همکاران (۲۰۰۷) نیز، دز های پایین علف کش

نیکوسولفورون به همراه مصرف ماده افزودنی همپلاس توانست فراوانی علف های هرز را کاهش دهد.

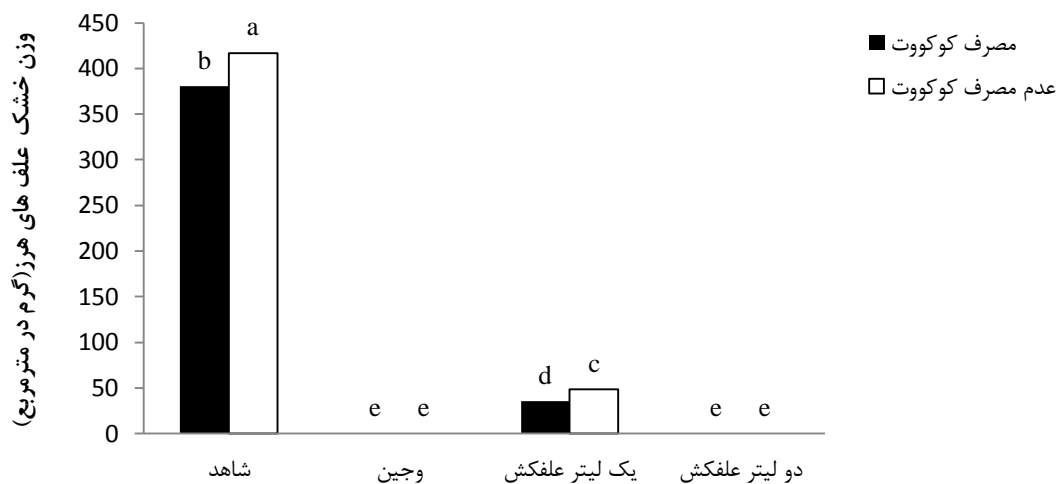


شکل ۴-۳۲- مقایسه میانگین فراوانی علف های هرز تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت

۴-۱۵- وزن خشک علف های هرز

با توجه به تجزیه واریانس (جدول پیوست ۱۱) اثر ساده تیمارهای روش کنترل، کوکووت و اثر متقابل روش کنترل × کوکووت بر وزن خشک علف های هرز در سطح ۱ درصد معنی دار بود. در حالیکه اثر ساده تیمار اسید سالیسیلیک و اثرات متقابل آن ها و اثرات سه جانبه تیمار های مذکور تاثیری بر وزن خشک علف های هرز نداشت. بررسی اثر تیمار روش کنترل نشان داد که، افزایش مقدار علف کش به میزان ۲ لیتر در هکتار در مقایسه با مصرف ۱ لیتر در هکتار تاثیر معنی داری بر کنترل علف های هرز داشت. به طوری که کمترین کاهش وزن خشک علف هرز (بعد از تیمار وجین) مربوط به تیمار ۲ لیتر علف کش (دز کامل) بود، که باعث کاهش ۱۰۰ درصدی وزن خشک علف های هرز گردید. نتایج مقایسه میانگین وزن خشک علف های هرز تحت تاثیر اثر متقابل روش کنترل × کوکووت نشان داد (شکل ۴-۳۳) که، در تیمار ۱ لیتر علف کش (دز کاهش یافته) بین مصرف و عدم مصرف کوکووت اختلاف معنی داری وجود داشت به طوری که اختلاط ۱ لیتر علف کش با مویان کوکووت سبب کاهش در وزن خشک علف های هرز نسبت عدم کاربرد کوکووت گردید. همچنین به

طور مشابه با جمعیت علف های هرز، کاربرد کوکووت در تیمار شاهد(عدم کنترل) وزن خشک علف های هرز را کاهش داد که احتمالاً این کاهش از طریق تاثیر مثبت کوکووت بر رشد و افزایش ارتفاع ذرت بوده است. قسام و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی علف کش های به کار برده شده در گیاه ذرت، به این نتیجه رسیدند که از بین علف کش ها، علف کش نیکوسولفورون در بین خانواده سولفونیل اوره، به میزان ۲ لیتر در هکتار، تاثیر بیشتری بر کاهش وزن خشک علف های هرز داشت. در آزمایشی استفاده از علف کش نیکوسولفورون به میزان ۲ لیتر در هکتار، باعث کاهش ۹۵ درصدی تراکم علف های هرز و کاهش ۹۷ درصدی وزن خشک کل علف های هرز شد(زند و همکاران، ۱۳۸۶).

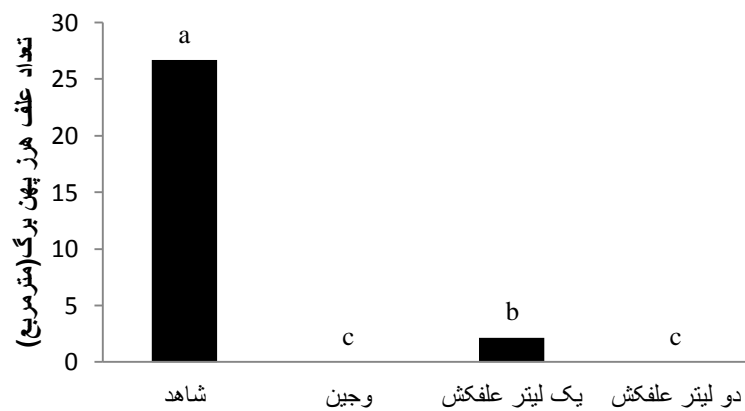


شکل ۴-۳۳- مقایسه میانگین وزن خشک علف های هرز تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت

۴-۱۶- فراوانی علف های هرز پهن برگ

تجزیه واریانس نشان داد(جدول پیوست ۱۱) که، اثر تیمارهای روش کنترل، کوکووت و اثر متقابل روش کنترل و کوکووت بر فراوانی علف های هرز پهن برگ در سطح ۱ درصد معنی دار بود. در حالیکه اثر ساده تیمار اسید سالیسیلیک و اثرات متقابل آن ها و اثرات سه جانبه تیمار های مذکور تاثیری بر جمعیت علف های هرز پهن برگ نداشت. نتایج اثر ساده تیمار روش کنترل برای فراوانی علف های هرز پهن برگ نشان داد(شکل ۴-۳۴) که، کمترین فراوانی علف های هرز پهن برگ (بعد از

تیمار وجین) مربوط به تیمار ۲ لیتر علف کش(دز کامل) بود. افزایش دز مصرفی علف کش نیکوسولفورون به میزان ۲ لیتر در هکتار(دز کامل) باعث کنترل ۱۰۰ درصدی جمعیت علف های هرز پهن برگ نسبت به تیمار شاهد(عدم کنترل) گردید. تیمار ۱ لیتر علف کش نیز توانست به میزان ۹۱/۹۱ درصد نسبت به تیمار شاهد(عدم کنترل)، جمعیت علف های هرز را کاهش دهد. البته مصرف ۱ لیتر علف کش نیکوسولفورون نتوانست به اندازه ۲ لیتر علف کش، جمعیت علف های هرز پهن برگ را کاهش دهد. علف کش نیکوسولفورون تاثیر بیشتری در کنترل علف های هرز باریک برگ نسبت به پهن برگ ها داشت(بهریزی و باغستانی، ۲۰۱۲). در آزمایشی بررسی علف کش نیکوسولفورون در کنترل علف های هرز مزارع ذرت نشان داد که، علف کش نیکوسولفورون در بالاترین دز های مصرفی کنترل موفقیت آمیزی بر کنترل علف های هرز پهن برگ داشت(باغستانی و همکاران، ۲۰۰۷).



شکل ۴-۳۴- مقایسه میانگین فراوانی علف هرز پهن برگ تحت تاثیر روش کنترل علف هرز

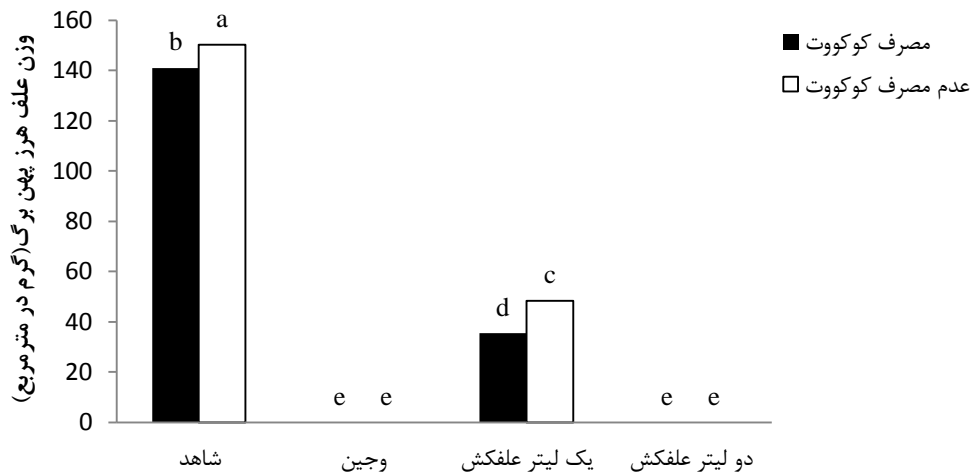
۴-۱۷- وزن خشک علف های هرز پهن برگ

نتایج این آزمایش (جدول پیوست ۱۳) نشان داد که، اثر تیمار روش کنترل و کوکووت در سطح ۱ درصد و اثر متقابل روش کنترل × کوکووت در سطح ۵ درصد بر وزن خشک علف های هرز پهن برگ معنی دار گردید. اثر ساده تیمار اسید سالیسیلیک و اثرات متقابل آن ها و اثرات سه جانبه تیمار های

مذکور تأثیری بر وزن خشک علف های هرز پهن برگ نداشت. به طوری که، بالاترین میزان وزن علف های هرز پهن برگ بعد از تیمار شاهد(عدم کنترل) در تیمار ۱ لیتر علف کش(دز کاهش یافته) بدست آمد، بنابراین هر چند کاربرد ۱ لیتر علف کش(دز کاهش یافته)، وزن خشک علف های هرز را به طور معنی داری نسبت به شاهد(عدم کنترل) کاهش داد، اما نتوانست به اندازه ۲ لیتر علف کش(دز کامل) علف های هرز پهن برگ را کنترل نماید. تیمار ۲ لیتر علف کش سبب کاهش ۱۰۰ درصدی وزن خشک علف های هرز پهن گردید.

مقایسه میانگین اثر متقابل تیمار روش کنترل × کوکووت نشان داد(شکل ۴-۳۵) که، کمترین وزن خشک علف های هرز پهن برگ (پس از تیمار وجین تمام فصل) در تیمار ۲ لیتر علف کش(دز کامل) مشاهده گردید، که باعث کاهش معنی دار وزن خشک علف های هرز پهن برگ نسبت به تیمار شاهد(عدم کنترل) گردید. در تیمار ۱ لیتر علف کش بین مصرف و عدم مصرف کوکووت اختلاف معنی داری مشاهده گردید، به طوری که اختلاط کوکووت با ۱ لیتر علف کش باعث کاهش ۲۶/۷۴ درصدی وزن خشک علف های هرز پهن برگ نسبت به عدم اختلاط کوکووت گردید. همچنین مصرف کوکووت در تیمار شاهد(عدم کنترل) توانست سبب کاهش معنی دار وزن خشک علف های هرز پهن برگ نسبت به عدم کاربرد کوکووت شود. از آنجا که علف کش نیکوسولفورون به عنوان یک علف کش دو منظوره در مزارع ذرت کشور کاربرد وسیع پیدا نموده است، بسیاری از علف های هرز باریک برگ و برخی پهن برگ های ذرت را کنترل می نماید(باغستانی، ۲۰۰۷). همچنین پور آذر و زند (۱۳۸۷) نشان دادند که نیکوسولفورون تأثیر بیشتری بر کاهش زیست توده علف های هرز باریک برگ نسبت به علف های هرز پهن برگ دارد. گودرزی و همکاران (۲۰۰۶) در آزمایشی نشان دادند که اثر کاربرد علف کش شوالیه همراه با مویان سیتوگیت بالاترین درصد کنترل و کمترین وزن خشک علف های هرز را داشت. در این آزمایش مویان از طریق افزایش نگهداری خوب علف کش ها بر روی سطح برگ توانست اثر آن را افزایش دهد. در بررسی بین علف کش های آترازین، آلاکلر، اکویپیت، نیکوسولفورون (کروز)، توفوردی و MCPA بالاترین کاهش درصد وزن خشک پهن برگ ها در علف کش

نیکوسولفورون با دز ۲ لیتر در هکتار به دست آمد (بهریزی و باغستانی، ۱۳۸۸). همچنین در آزمایشی تاثیر علف کش نیکوسولفورون بر روی علف های هرز ذرت بررسی شد نتایج نشان داد که، ۱۵ روز پس از سمپاشی مزرعه، وزن خشک علف های هرز پهن برگ ذرت ۴۳/۷ درصد کاهش پیدا کرد (باغستانی و همکاران، ۲۰۰۸).

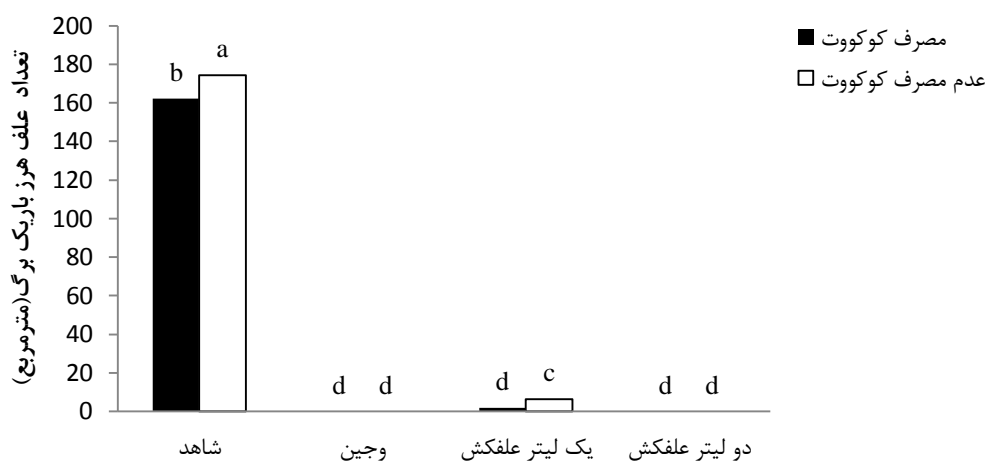


شکل ۴-۳۵- مقایسه میانگین وزن علف هرز پهن برگ تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت

۴-۱۸- فراوانی علف های هرز باریک برگ

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس، اثر تیمار روش کنترل، کوکووت و اثر متقابل روش کنترل × کوکووت بر فراوانی علف های هرز باریک برگ در سطح ۱ درصد معنی دار بود (جدول پیوست ۱۳). اثر ساده تیمار اسید سالیسیلیک و اثرات متقابل آن ها و اثرات سه جانبه تیمار های مذکور تاثیری بر فراوانی علف های هرز باریک برگ نداشت. نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمار روش کنترل × کوکووت نشان داد (شکل ۴-۳۶) که، تیمار ۲ لیتر علف کش (پس از تیمار وجین تمام فصل) دارای کمترین تعداد علف هرز باریک برگ بود. به طوری که، تیمار ۲ لیتر علف کش نسبت به تیمار شاهد (عدم کنترل) ۱۰۰ درصد فراوانی علف های هرز باریک برگ را کاهش داد. البته تیمار مذکور اختلاف معنی داری با تیمار ۱ لیتر علف کش و مصرف کوکووت نداشت. این

موضوع گویای این مطلب است که در کنترل علف های هرز باریک برگ، مصرف دز توصیه شده نیکوسولفورون عملکردی مشابه با مصرف دز کاهش یافته نیکوسولفورون به همراه کوکووت داشت (آیین و همکاران، ۱۳۸۸). امینی خلف بادام و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی دریافتند که استفاده از مویان کوکووت سبب افزایش معنی دار کارایی علف کش کلودینافوپ پروپارژیل در کنترل علف های هرز باریک برگ مزارع گندم خوزستان گردید.

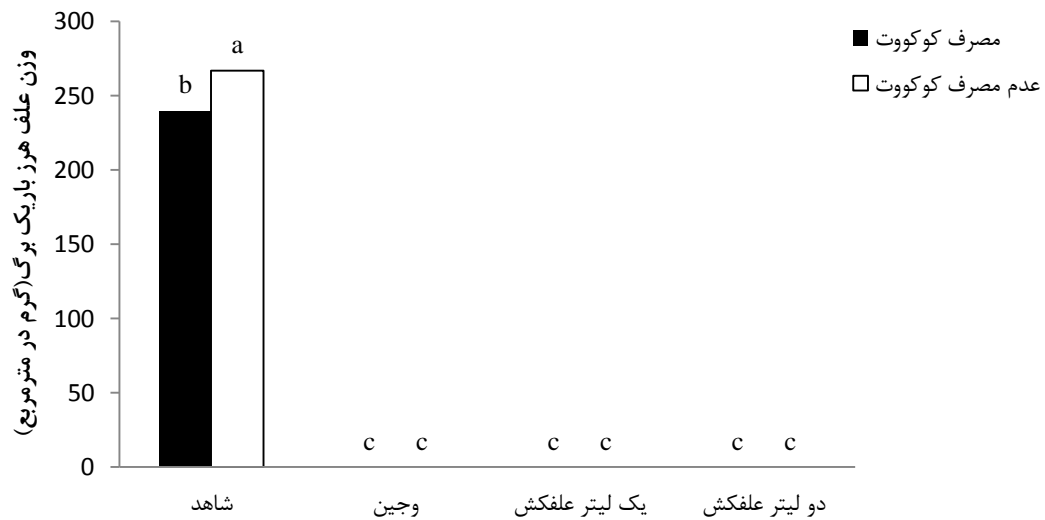


شکل ۴-۳۶- مقایسه میانگین فراوانی علف هرز باریک برگ تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت

۴-۱۹- وزن خشک علف های هرز باریک برگ

نتایج تجزیه واریانس (جدول پیوست ۱۳) معنی دار بودن اثر تیمارهای روش کنترل، کوکووت و اثر متقابل روش کنترل و کوکووت بر وزن خشک علف های هرز باریک برگ را در سطح ۱ درصد نشان داد. اثر ساده تیمار اسید سالیسیلیک و اثرات متقابل آن ها و اثرات سه جانبه تیمار های مذکور تاثیری بر وزن خشک علف های هرز باریک برگ نداشت. مقایسه میانگین تیمار روش کنترل × کوکووت نشان داد (شکل ۴-۳۷) که، تیمار ۱ لیتر علف کش به تنهایی و همراه با کوکووت بترتیب سبب کاهش ۱۰۰ درصد و ۱۰۰ درصدی وزن خشک علف های هرز باریک برگ شد، که با تیمار ۲ لیتر علف کش در یک گروه آماری قرار گرفت. به عبارتی به لحاظ تاثیر مطلوب این علف کش بر روی

باریک برگ ها، کاربرد یا عدم کاربرد کوکووت در دز های کامل یا کاهش یافته تاثیری بر وزن خشک علف های هرز باریک برگ نداشت. اما کوکووت توانست در تیمار شاهد(عدم کنترل)، وزن خشک علف های هرز را به طور معنی داری نسبت به عدم کاربرد آن کاهش دهد.



شکل ۴-۳۷- مقایسه میانگین وزن علف هرز باریک برگ تحت تاثیر ترکیبات تیماری حاصل از روش کنترل علف هرز و کوکووت

۴-۲۰- نتیجه گیری

نتایج به دست آمده از این تحقیق به طور خلاصه شامل موارد زیر می باشد:

۱- وجین علف هرز موجب افزایش برخی صفات مورفولوژیک از جمله ارتفاع ساقه، قطر ساقه، شاخص سطح برگ، طول بلال، قطر چوب بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، وزن صد دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت نسبت به تیمار شاهد(عدم کنترل) گردید.

۲- ترکیب تیماری وجین و مصرف اسید سالیسیلیک سبب افزایش ارتفاع، طول بلال، قطر چوب بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، وزن صد دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت نسبت به تیمار شاهد گردید.

۳- ترکیب تیماری وجین و مصرف کوکووت باعث افزایش شاخص سطح برگ، طول بلال، تعداد دانه در بلال، عملکرد دانه و شاخص برداشت نسبت به تیمار شاهد (عدم کنترل) و کوکووت شد.

۴- مصرف ۲ لیتر علف کش نیکوسولفورون سبب کاهش ارتفاع ساقه، شاخص سطح برگ و قطر چوب بلال نسبت به ۱ لیتر علف کش شد.

۵- کاربرد ۲ لیتر علف کش موجب افزایش تعداد دانه در ردیف بلال، تعداد دانه در بلال، عملکرد دانه و شاخص برداشت نسبت به ۱ لیتر علف کش شد.

۶- ترکیب تیماری ۲ لیتر علف کش و اسید سالیسیلیک سبب کاهش ارتفاع و قطر چوب بلال نسبت به تیمار ۱ لیتر علف کش و اسید سالیسیلیک گردید.

۷- ترکیب تیماری ۲ لیتر علف کش و اسید سالیسیلیک سبب افزایش برخی صفات از قبیل طول بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال و عملکرد دانه نسبت به تیمار ۱ لیتر علف کش و اسید سالیسیلیک گردید.

۸- ترکیب تیماری ۲ لیتر علف کش و کوکووت موجب کاهش ارتفاع نسبت به تیمار ۱ لیتر علف کش و کوکووت شد.

۹- مصرف ۲ لیتر علف کش به همراه کوکووت موجب افزایش طول بلال و تعداد دانه در بلال نسبت به تیمار ۱ لیتر علف کش و کوکووت شد.

۱۰- در نهایت مقایسه کلیه تیمارها نشان داد که بیشترین طول بلال، قطر چوب بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت به ترکیب تیماری وجین علف هرز و مصرف اسید سالیسیلیک اختصاص داشت.

۱۱- دز کاهش یافته علف کش نیکوسولفورون (۱ لیتر در هکتار) توانست تراکم و وزن خشک علف های هرز باریک برگ را به اندازه علف کش کامل (۲ لیتر در هکتار) کاهش دهد اما برای پهن

برگ ها دز کاهش یافته (۱ لیتر علف کش در هکتار) نتوانست معادل دز کامل (۲ لیتر علف کش در هکتار) تراکم و وزن خشک آن ها را کاهش دهد.

۱۲- استفاده از دز کاهش یافته علف کش در اختلاط با مویان کوکووت نتوانست مانند دز کامل علف کش، جمعیت و وزن خشک علف های هرز باریک برگ را کنترل نماید و به عنوان یک روش موثر ضمن افزایش کارایی کنترل علف های هرز، از کاهش عملکرد محصول جلوگیری کرده و از طرفی اثرات زیان بار زیست محیطی علف کش ها را کاهش دهد. اما اختلاط کوکووت با ۱ لیتر علف کش (دز کاهش یافته) نتوانست جمعیت و وزن خشک علف های هرز پهن برگ را باندازه ۲ لیتر علف کش (دز کامل) کنترل کند. بنابراین توصیه می شود که برای کنترل کلیه علف های هرز پهن برگ علف کش نیکوسولفورون در مقدار توصیه شده (۲ لیتر در هکتار) مصرف گردد.

۴-۲۱- پیشنهادات

۱. محلول پاشی غلظت های متفاوت اسید سالیسیلیک بررسی شود.
۲. تاثیر علف کش نیکوسولفورون با سایر مویان ها مورد بررسی قرار گیرد.
۳. تاثیر علف کش نیکوسولفورون با دز های متفاوت مویان کوکووت مورد بررسی قرار گیرد.
۴. اثر تنش زایی حاصل از مصرف علف کش نیکوسولفورون و کوکووت بر ذرت، به همراه سایر ترکیبات کاهنده تنش بررسی شود.
۵. با توجه به متغیر بودن شرایط جوی در سالهای مختلف، توصیه می گردد که این آزمایش، بیش از یکبار و در مناطق مختلف اجرا گردد.
۶. نظر به این که فلور علف های هرز در مزارع مختلف، متفاوت است. جهت بررسی دقیق تر ترکیب های تیماری در مزارع با فلور علف هرز متفاوت تکرار شود.

پیوست

جدول پیوست ۱- میانگین مربعات وزن خشک کل، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه و ارتفاع بوته تحت تاثیر روش کنترل، اسید سالیسیلیک و کوکووت

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن خشک کل	وزن خشک برگ	وزن خشک ساقه	ارتفاع بوته
تکرار	۲	۱۳۹۲۶/۳۴۳**	۷۱۰/۸۹۹**	۸۳۶۳/۹۱۱**	۲۷۰۸/۹۱۹**
روش کنترل (A)	۳	۹۵۹۱/۷۲۵**	۲۹۸/۶۴۹**	۶۵۸۲/۶۸۷**	۱۳۶۵/۸۲۱**
اسید سالیسیلیک (B)	۱	۸۰/۷۱۳ ^{ns}	۵۱۴/۱۵۶**	۱۰۰۲/۲۹۲ ^{ns}	۱۷/۹۴۶ ^{ns}
روش کنترل × اسید سالیسیلیک	۳	۹۰۴/۲۷۷*	۹۲/۵۳۹ ^{ns}	۶۳۲/۲۰۷ ^{ns}	۵۷۹/۹۱۸**
کوکووت (C)	۱	۷۱۰۳/۶۵۵**	۱۴۲/۷۹۹*	۵۲۳۲/۱۱۰**	۱۳۵۴/۱۵۶**
روش کنترل × کوکووت	۳	۴۰۷/۳۶۱ ^{ns}	۳۴۲/۷۰۸**	۵۷۲/۱۱۷ ^{ns}	۲۰۶۰/۶۷۷**
اسید سالیسیلیک × کوکووت	۱	۱۰۳۲۷/۷۱۱**	۶۳۷/۵۹۱**	۵۸۳۳/۱۰۷**	۱۰۴۳/۹۳۴**
روش کنترل × اسید سالیسیلیک × کوکووت	۳	۱۵۰۱/۲۲۲**	۱۶۲/۰۴۰**	۱۲۸۸/۵۵۱**	۲۸۰/۸۱۱*
خطا	۳۰	۳۲۷/۷۸۳	۳۲/۶۹۷	۲۵۷/۵۹۵	۹۰/۸۰۷
ضریب تغییرات (درصد)		۶/۶۵	۱۱/۹۷	۷/۱۵	۷/۱۸

^{ns}، *، ** به ترتیب نشان دهنده عدم معنی دار بودن و معنی دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد.

جدول پیوست ۲- مقایسه میانگین وزن خشک کل، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه و ارتفاع بوته تحت تاثیر روش

کنترل، اسید سالیسیلیک و کوکووت

تیمار	وزن خشک کل (گرم بر مترمربع)	وزن خشک برگ (گرم بر مترمربع)	وزن خشک ساقه (گرم بر مترمربع)	ارتفاع بوته (سانتی متر)
روش کنترل				
شاهد (عدم کنترل)	۲۳۳/۴ c	۴۱/۷ b	۱۹۱/۸ c	۱۲۷/۳ b
وجین علف هرز	۲۹۳/۴ a	۵۲/۰ a	۲۴۱/۴ a	۱۴۳/۱ a
یک لیتر علف کش	۲۹۳/۲ a	۵۱/۷ a	۲۴۱/۵ a	۱۳۹/۹ a
دو لیتر علف کش	۲۶۹/۴ b	۴۵/۷ b	۲۲۳/۷ b	۱۲۰/۳ b
LSD 5%	۱۵/۰۹	۴/۷۶۸	۱۳/۳۸	۷/۹۴۵
اسید سالیسیلیک				
مصرف (۰/۷ میلی مولار)	۲۷۱/۰	۵۱/۰۴ a	۲۱۴/۱ b	۱۳۳/۳
عدم مصرف	۲۷۳/۶	۴۴/۴۹ b	۲۳۵/۰ a	۱۳۲/۰
LSD 5%	۱۳/۱۰۷	۴/۱۲۹	۱۱/۵۹	۶/۸۸۱
کوکووت				
مصرف (۲ لیتر در هکتار)	۲۶۰/۲b	۴۶/۰۴ a	۲۲۰/۰ a	۱۳۸/۰ a
عدم مصرف	۲۸۴/۵a	۴۹/۴۹ b	۲۲۹/۱ b	۱۲۷/۳ b
LSD 5%	۱۳/۱۰۷	۴/۱۲۹	۱۱/۵۹	۶/۸۸۱

جدول پیوست ۳- میانگین مربعات قطر ساقه، شاخص سطح برگ، طول بلال و قطر چوب بلال تحت تاثیر روش کنترل، اسید سالیسیلیک و کوکووت

منابع تغییرات	درجه آزادی	قطر ساقه	شاخص سطح برگ	طول بلال	قطر چوب بلال
تکرار	۲	۳۶/۷۶۸**	۲۱/۶۳۳**	۱۵/۳۴۰**	۲/۱۵۱ ^{ns}
روش کنترل (A)	۳	۱۵/۳۲۲**	۱۰/۵۱۲**	۷/۱۳۲**	۴۱/۸۵۹**
اسید سالیسیلیک (B)	۱	۰/۶۷۵ ^{ns}	۲۳/۱۴۲**	۲۵/۰۸۵**	۲۲/۴۲۷**
روش کنترل × اسید سالیسیلیک	۳	۰/۷۴۴ ^{ns}	۴/۲۸۱ ^{ns}	۲/۰۱۱**	۶/۸۹۸**
کوکووت (C)	۱	۲/۶۶۵ ^{ns}	۳/۹۵۵ ^{ns}	۱۵/۰۷۵**	۷/۷۶۸**
روش کنترل × کوکووت	۳	۳/۵۷۷ ^{ns}	۱۰/۱۰۷**	۱/۰۳۰*	۰/۰۷۹ ^{ns}
اسید سالیسیلیک × کوکووت	۱	۱۱/۵۷۴*	۳۷/۵۸۲**	۲/۸۵۲**	۰/۲۲۰ ^{ns}
روش کنترل × اسید سالیسیلیک × کوکووت	۳	۶/۱۸۶*	۵/۴۱۶*	۲/۱۴۱**	۰/۳۶۴ ^{ns}
خطا	۳۰	۱/۵۳۱	۱/۵۱۸	۰/۲۸۳	۰/۷۸۷
ضریب تغییرات (درصد)		۶/۴۰	۱۹/۰۴	۳/۲۳	۱۰/۲۷

^{ns}، *، ** به ترتیب نشان دهنده عدم معنی دار بودن و معنی دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد.

جدول پیوست ۴- مقایسه میانگین قطر ساقه، شاخص سطح برگ، طول بلال و قطر چوب بلال تحت تاثیر روش کنترل، اسید سالیسیلیک و کوکووت

تیماز	قطر ساقه (میلی متر)	شاخص سطح برگ	طول بلال (میلی متر)	قطر چوب بلال (میلی متر)
روش کنترل				
شاهد (عدم کنترل)	۱۷/۹ c	۵/۳ c	۱۵/۹۱ b	۷/۲۱ c
وجین علف هرز	۱۹/۰ b	۷/۴ a	۱۷/۶۲ a	۱۱/۳۳ a
یک لیتر علف کش	۲۰/۱ a	۷/۰ ab	۱۶/۱۲ b	۸/۴۷ b
دو لیتر علف کش	۲۰/۴ a	۶/۱ bc	۱۶/۳۰ b	۷/۵۶ c
LSD 5%	۱/۰۳۲	۱/۰۲۷	۰/۴۴۳۵	۰/۷۳۹۶
اسید سالیسیلیک				
مصرف (۰/۷ میلی مولار)	۱۹/۱۰	۷/۲ a	۱۷/۲۱ a	۷/۷۶ b
عدم مصرف	۱۹/۵۸	۵/۸ b	۱۵/۷۶ b	۹/۳۲ a
LSD 5%	۰/۸۹۳۴	۰/۸۸۹۶	۰/۳۸۴۱	۰/۴۶۰۶
کوکووت				
مصرف (۲ لیتر در هکتار)	۱۹/۲۲	۶/۲	۱۷/۰۵ a	۸/۲۴ b
عدم مصرف	۱۹/۴۶	۶/۸	۱۵/۹۳ b	۹/۰۴ a
LSD 5%	۰/۸۹۳۴	۰/۸۸۹۶	۰/۳۸۴۱	۰/۶۴۰۶

جدول پیوست ۵- میانگین مربعات وزن چوب بلال، وزن غلاف و تعداد ردیف در بلال تحت تاثیر روش کنترل، اسید سالیسیلیک و کوکووت

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن چوب بلال	وزن غلاف	تعداد ردیف در بلال
تکرار	۲	۵/۹۱۳ ^{ns}	۲/۱۴۹ ^{ns}	۰/۷۵۰ ^{ns}
روش کنترل (A)	۳	۲۵/۹۹۹ ^{**}	۲۴/۰۱۶ ^{**}	۰/۲۲۲ ^{ns}
اسید سالیسیلیک (B)	۱	۴۵/۵۱۳ ^{**}	۶۷/۵۰۰ ^{**}	۰/۳۳۳ ^{ns}
روش کنترل × اسید سالیسیلیک	۳	۰/۴۱۳ ^{ns}	۴/۵۹۶ ^{ns}	۱/۴۴۴ ^{ns}
کوکووت (C)	۱	۱۳/۸۰۳ [*]	۱۳/۹۳۵ [*]	۰/۳۳۳ ^{ns}
روش کنترل × کوکووت	۳	۱/۱۹۰ ^{ns}	۲/۴۸۹ ^{ns}	۰/۵۵۶ ^{ns}
اسید سالیسیلیک × کوکووت	۱	۲/۶۸۹ ^{ns}	۱/۲۸۰ ^{ns}	۱/۳۳۳ ^{ns}
روش کنترل × اسید سالیسیلیک × کوکووت	۳	۰/۵۴۷ ^{ns}	۰/۰۱۴ ^{ns}	۱/۱۱۱ ^{ns}
خطا	۳۰	۲/۱۷۰	۲/۳۳۸	۰/۷۵۰
ضریب تغییرات (درصد)		۵/۳۵	۱۳/۹۶	۶/۴۲

^{ns}، *، ** به ترتیب نشان دهنده عدم معنی دار بودن و معنی دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد.

جدول پیوست ۶- مقایسه میانگین وزن چوب بلال، وزن غلاف و تعداد ردیف در بلال تحت تاثیر روش کنترل، اسید سالیسیلیک و کوکووت

تیمار	وزن چوب بلال (گرم بر مترمربع)	وزن غلاف (گرم بر متر مربع)	تعداد ردیف در بلال
روش کنترل			
شاهد (عدم کنترل)	۲۸/۴۶ ab	۱۱/۸۹ a	۱۳/۳۳
وجین علف هرز	۲۵/۵۶ c	۸/۹۳ b	۱۳/۵۰
یک لیتر علف کش	۲۷/۲۳ b	۱۱/۰۴ a	۱۳/۵۰
دو لیتر علف کش	۲۸/۸۲ a	۱۱/۹۶ a	۱۳/۶۷
LSD 5%	۱/۲۲۸	۱/۲۷	۰/۷۲۲۱
اسید سالیسیلیک			
مصرف (۰/۷ میلی مولار)	۲۶/۵۵ b	۹/۷۷ b	۱۳/۴۲ a
عدم مصرف	۲۸/۴۹ a	۱۲/۱۴ a	۱۳/۵۸ a
LSD 5%	۱/۰۶۴	۱/۱۰	۰/۶۲۵۳
کوکووت			
مصرف (۲ لیتر در هکتار)	۲۶/۹۸ b	۱۰/۴۲ a	۱۳/۴۲
عدم مصرف کوکووت	۲۸/۰۶ a	۱۱/۴۹ b	۱۳/۵۸
LSD 5%	۱/۰۶۴	۱/۱۰	۰/۶۲۵۳

جدول پیوست ۷- میانگین مربعات تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال و وزن صد دانه تحت تاثیر روش کنترل،

اسید سالیسیلیک و کوکووت

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در بلال	وزن صد دانه
تکرار	۲	۱۶/۰۵ ^{**}	۱۹۶/۶۰۱ ^{ns}	۲/۰۸۰ ^{ns}
روش کنترل (A)	۳	۵۸۸/۸۱ ^{**}	۸۲۸۶۹/۳۸۸ ^{**}	۱۳/۵۱۶ ^{**}
اسید سالیسیلیک (B)	۱	۱۲/۲۱ [*]	۳۵۷۹۱۳/۸۴۹ ^{**}	۱۴۳/۵۱۴ ^{**}
روش کنترل × اسید سالیسیلیک	۳	۵/۳۱ [*]	۱۳۷۶۳/۳۶۳ ^{**}	۱۶/۲۰۴ ^{**}
کوکووت (C)	۱	۲/۱۵ ^{ns}	۳۴۱۵۱/۴۶۵ ^{**}	۱۹/۰۴۹ ^{**}
روش کنترل × کوکووت	۳	۱/۳۰ ^{ns}	۲۵۶۳/۹۴۰ ^{**}	۱/۷۳۶ ^{ns}
اسید سالیسیلیک × کوکووت	۱	۴/۲۰ ^{ns}	۲۹۹۳/۱۵۴ ^{**}	۱/۳۲۱ ^{ns}
روش کنترل × اسید سالیسیلیک × کوکووت	۳	۰/۸۵ ^{ns}	۴۸۶/۰۳۶ ^{ns}	۱/۷۲۳ ^{ns}
خطا	۳۰	۱/۷۶۸	۲۶۸/۳۵۹	۱/۸۷۴
ضریب تغییرات (درصد)		۴/۶۶	۵/۱۱	۶/۸۸

^{ns}، *، ** به ترتیب نشان دهنده عدم معنی دار بودن و معنی دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد.

جدول پیوست ۸- مقایسه میانگین تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال و وزن صد دانه تحت تاثیر روش کنترل،

اسید سالیسیلیک و کوکووت

تیمار	تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در بلال	وزن صد دانه (گرم)
روش کنترل			
شاهد (عدم کنترل)	۲۱/۰۷ d	۲۹۳/۳ d	۱۸/۹۱ b
وجین علف هرز	۳۵/۳۶ a	۴۳۲/۷ a	۲۱/۴۰ a
یک لیتر علف کش	۲۴/۵۸ c	۲۸۲/۰ c	۱۹/۵۸ b
دو لیتر علف کش	۳۳/۲۰ b	۳۲۷/۲ b	۱۷/۱۹ b
LSD 5%	۱/۱۰۹	۱۳/۶۶	۱/۱۴
اسید سالیسیلیک			
مصرف (۰/۷ میلی مولار)	۲۹/۰۱ b	۴۰۶/۶ a	۱۸/۱۷ b
عدم مصرف	۲۸/۰۹ a	۲۳۳/۹ b	۲۱/۶۳ a
LSD 5%	۰/۹۶۰۱	۱۱/۸۳	۰/۹۸۸۴
کوکووت			
مصرف (۲ لیتر در هکتار)	۲۸/۷۶	۳۴۷/۰ a	۱۹/۲۷ b
عدم مصرف	۲۸/۳۴	۲۹۳/۶ b	۲۰/۵۳ a
LSD 5%	۰/۹۶۰۱	۱۱/۸۳	۰/۹۸۸۴

جدول پیوست ۹- میانگین مربعات عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت در هکتار تحت تاثیر روش

کنترل، اسید سالیسیلیک و کوکووت

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت
تکرار	۲	۳۱۷۴۹۷/۵۲۲ ^{ns}	۴۹۵۲۵/۳۲۸ ^{ns}	۵/۵۹۵ ^{ns}
روش کنترل (A)	۳	۵۱۷۰۴۳۹۰/۵۷۸ ^{**}	۲۷۱۲۰۰۰۲/۵۸۹ ^{**}	۳۸۱/۸۸۵ ^{**}
اسید سالیسیلیک (B)	۱	۱۱۷۲۳۱۳۴/۲۲۰ [*]	۳۷۹۰۵۶۴۸/۴۰۰ ^{**}	۱۰۴۵/۷۰۷ ^{**}
روش کنترل × اسید سالیسیلیک	۳	۷۹۱۹۹۱۵/۹۸۰ [*]	۲۷۸۵۹۲۹/۴۶۰ ^{**}	۱۲۸/۶۶۳ ^{**}
کوکووت (C)	۱	۱۲۲۹۹۰/۳۷۴ ^{ns}	۳۳۴۲۷۸۰/۷۶۲ ^{**}	۱۸۱/۸۱۹ ^{**}
روش کنترل × کوکووت	۳	۲۹۲۸۷۳۸/۰۵۸ ^{ns}	۱۲۶۸۲۰۸/۴۹۷ ^{**}	۵۰/۲۳۶ [*]
اسید سالیسیلیک × کوکووت	۱	۱۷۹۶۸۶۳۵/۶۱۶ ^{ns}	۳۳۲۳۵۶۷/۹۸۴ ^{**}	۳۱/۷۸۵ ^{ns}
روش کنترل × اسید سالیسیلیک × کوکووت	۳	۱۱۰۱۶۳۹/۹۸۳ ^{ns}	۲۰۱۳۰۱/۷۸۳ ^{ns}	۱۷/۰۵۶ ^{ns}
خطا	۳۰	۱۹۷۷۷۶۸/۹۲۴	۱۵۹۲۴۶/۰۴۱	۱۴/۴۲۶
ضریب تغییرات (درصد)		۸/۵۳	۹/۱۶	۱۴/۵۶

^{ns}، *، ** به ترتیب نشان دهنده عدم معنی دار بودن و معنی دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد.

جدول پیوست ۱۰- مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت تحت تاثیر روش کنترل، اسید

سالیسیلیک و کوکووت

تیمار	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار)	شاخص برداشت
روش کنترل			
شاهد (عدم کنترل)	۱۴۳۸۰ c	۲۷۷۶ d	۱۹/۲۰ c
وجین علف هرز	۱۹۳۵۰ a	۶۳۷۷ a	۳۲/۸۰ a
یک لیتر علف کش	۱۶۰۸۰ b	۳۹۱۰ c	۲۴/۷۱ b
دو لیتر علف کش	۱۶۱۰۰ b	۴۳۵۶ b	۲۷/۱۲ b
LSD 5%	۱۱۷۳	۳۳۲/۷	۳/۱۶۷
اسید سالیسیلیک			
مصرف (۰/۷ میلی مولار)	۱۶۹۷۰ b	۵۲۴۳ a	۳۰/۶۲ a
عدم مصرف	۱۵۹۹۰ a	۳۴۶۶ b	۲۱/۲۹ b
LSD 5%	۱۰۵۵	۲۸۸/۱	۲/۷۴۲
کوکووت			
مصرف (۲ لیتر در هکتار)	۱۶۵۳۰	۴۶۱۹ a	۲۷/۹۰ a
عدم مصرف	۱۶۴۳۰	۴۰۹۱ b	۲۴/۰۱ b
LSD 5%	۱۰۵۵	۲۸۸/۱	۲/۷۴۲

جدول پیوست ۱۱- میانگین مربعات فراوانی علف های هرز، وزن کل علف های هرز، فراوانی پهن برگ ها تحت تاثیر روش کنترل و اسید سالیسیلیک و کوکووت

منابع تغییرات	درجه آزادی	فراوانی علف های هرز	وزن کل علف های هرز	فراوانی علف هرز پهن برگ
تکرار	۲	۲۴/۶۹۹ ^{ns}	۲۴۸/۹۱۱ ^{ns}	۸/۷۵۹ ^{ns}
روش کنترل (A)	۳	۱۱۱۷۵۳/۸۸۹ ^{**}	۴۴۸۹۲۳/۳۲۶ ^{**}	۲۰۳۷/۴۴۳ ^{**}
اسید سالیسیلیک (B)	۱	۰/۰۴۱ ^{ns}	۱۹/۵۷۱ ^{ns}	۴/۸۴۵ ^{ns}
روش کنترل × اسید سالیسیلیک	۳	۳/۸۴۱ ^{ns}	۱۱/۹۰۸ ^{ns}	۳/۳۷۳ ^{ns}
کوکووت (C)	۱	۴۲۰/۷۹۴ ^{**}	۱۸۳۴/۸۴۳ ^{**}	۳۷/۷۹۰ ^{**}
روش کنترل × کوکووت	۳	۱۸۴/۰۰۷ ^{**}	۸۸۹/۸۱۹ ^{**}	۱۴/۱۵۴ ^{ns}
اسید سالیسیلیک × کوکووت	۱	۴/۱۳۰ ^{ns}	۱۰۱/۱۸۱ ^{ns}	۳/۶۵۸ ^{ns}
روش کنترل × اسید سالیسیلیک × کوکووت	۳	۹/۴۳۰ ^{ns}	۵۶/۵۸۷ ^{ns}	۳/۶۵۸ ^{ns}
خطا	۳۰	۱۱/۲۰۴	۹۶/۹۰۹	۵/۵۲۲
ضریب تغییرات (درصد)		۶/۶۵	۸/۹۳	۳۲/۵۶

^{ns}، *، ** به ترتیب نشان دهنده عدم معنی دار بودن و معنی دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد.

جدول پیوست ۱۲- مقایسه میانگین فراوانی علف های هرز، وزن کل علف های هرز و فراوانی پهن برگ تحت تاثیر روش کنترل و اسید سالیسیلیک و کوکووت

تیمار	فراوانی علف های هرز (تعداد بر مترمربع)	وزن علف های هرز (گرم بر مترمربع)	فراوانی پهن برگ (تعداد بر مترمربع)
روش کنترل			
شاهد (عدم کنترل)	۱۹۵/۱ a	۳۹۸/۸ a	۲۶/۷۰ a
وجین علف هرز	۰ c	۰ c	۰ c
یک لیتر علف کش	۶/۴۱۷ b	۴۱/۹۲ b	۲/۱۷ b
دو لیتر علف کش	۰ c	۰ c	۰ c
LSD 5%	۲/۷۹۱	۸/۲۰۷	۱/۹۵۹
اسید سالیسیلیک			
مصرف (۰/۷ میلی مولار)	۵۰/۴۰	۱۰۹/۵	۷/۵۳
عدم مصرف	۵۰/۳۴	۱۱۱/۰	۶/۹
LSD 5%	۲/۴۱۷	۷/۱۰۸	۱/۶۹۷
کوکووت			
مصرف (۲ لیتر در هکتار)	۴۷/۴۱ b	۱۰۴/۰ a	۶/۳۳۰ b
عدم مصرف	۵۳/۳۳ a	۱۱۶/۴ b	۸/۱۰۵ a
LSD 5%	۲/۴۱۷	۷/۱۰۸	۱/۶۹۷

جدول پیوست ۱۳- میانگین مربعات وزن پهن برگ ها، فراوانی باریک برگ ها و وزن باریک برگ ها تحت تاثیر روش کنترل و اسید سالیسیلیک و کوکووت

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن پهن برگ ها	فراوانی باریک برگ ها	وزن باریک برگ ها
تکرار	۲	۲۸/۴۴ ^{NS}	۴۰/۵۸۰*	۱۷۳/۱۰۱ ^{NS}
روش کنترل (A)	۳	۵۶۶۸۷/۱۲۳**	۸۳۶۴۵/۸۷۶**	۱۹۲۲۵۹/۸۲۸**
اسید سالیسیلیک (B)	۱	۳/۷۱۳ ^{NS}	۳/۹۹۶ ^{NS}	۴۰/۳۳۳ ^{NS}
روش کنترل × اسید سالیسیلیک	۳	۹/۴۴۶ ^{NS}	۱۲/۱۰۵ ^{NS}	۴۰/۳۳۳ ^{NS}
کوکووت (C)	۱	۳۷۳/۴۶۹**	۲۰۶/۳۸۰**	۵۵۲/۷۰۶**
روش کنترل × کوکووت	۳	۱۳۰/۸۲۱*	۹۷/۵۸۵**	۵۵۲/۷۰۶**
اسید سالیسیلیک × کوکووت	۱	۲۸/۱۶۷ ^{NS}	۰/۰۱۴ ^{NS}	۲۲/۵۷۸ ^{NS}
روش کنترل × اسید سالیسیلیک × کوکووت	۳	۱۰/۲۰۲ ^{NS}	۱/۶۳۴ ^{NS}	۲۲/۵۷۸ ^{NS}
خطا	۳۰	۳۲/۳۵۵	۱۱/۶۲۲	۵۶/۷۹۱
ضریب تغییرات (درصد)		۱۲/۱۳	۷/۹۰	۱۱/۹۱

^{NS}، *، ** به ترتیب نشان دهنده عدم معنی دار بودن و معنی دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد.

جدول پیوست ۱۴- مقایسه میانگین وزن پهن برگ ها، فراوانی باریک برگ ها و وزن باریک برگ ها تحت تاثیر روش کنترل و اسید سالیسیلیک و کوکووت

تیمار	وزن پهن برگ ها (گرم بر مترمربع)	فراوانی باریک برگ ها (تعداد بر مترمربع)	وزن باریک برگ ها (گرم بر مترمربع)
روش کنترل			
شاهد (عدم کنترل)	۱۴۵/۶ a	۱۶۸/۳ a	۲۵۳/۲ a
وجین علف هرز	۰ c	۰ b	۰ b
یک لیتر علف کش	۴۱/۹۲ b	۰ b	۰ b
دو لیتر علف کش	۰ c	۰ b	۰ b
LSD 5%	۴/۷۴۳	۲/۸۴۲	۶/۲۸۳
اسید سالیسیلیک			
مصرف (۰/۷ میلی مولار)	۴۷/۱۶	۴۲/۸۶	۶۲/۳۷
عدم مصرف	۴۶/۶۱	۴۳/۴۴	۶۴/۲۱
LSD 5%	۴/۱۰۷	۲/۴۶۲	۵/۴۴۱
کوکووت			
مصرف (۲ لیتر در هکتار)	۴۴/۱۰ b	۴۱/۰۸ b	۵۹/۹۰ b
عدم مصرف	۴۹/۶۸ a	۴۵/۲۲ a	۶۶/۶۸ a
LSD 5%	۴/۱۰۷	۲/۴۶۲	۵/۴۴۱

منابع

- ۱- ابطالی ی، ابطالی م، پیروی ر و رضانی ح، (۱۳۸۵)، " کاربرد روغن سورفکتانت به منظور کاهش دز مصرفی علف کش ها در زراعت کلزا و گندم در مازندران"، خلاصه مقالات هفدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، صفحه ۶۵، کرج.
- ۲- امینی خلف بادام م.ع، باقرانی ن، خیامی راد م.م، ایرانی، جر ا و توجه ز، (۱۳۹۰)، " مقایسه کارایی دو فرمولاسیون علف کش کلودینافوپ پروپاژیل در اختلاط با افزودنی های هم پلاس و کوکووت"، چهارمین همایش علوم علف های هرز ایران، صفحه ۷۹۱.
- ۳- بهروزی د و باغستانی م.ع، (۱۳۸۸)، " بررسی امکان اختلاط علف کش نیکوسولفورون (کروز) با برومایسید آم (بروموکسینیل + ام سی پی آ) در کنترل علف های هرز ذرت در شهرکرد"، چهارمین همایش علوم علف های هرز، ص ۴۶۳-۴۶۰.
- ۴- پورآذر ر و زند ا، (۱۳۸۷)، " مقایسه کارایی غلظت های جدید داینامیک (آمیکاریازون)، اولتما (بیکوسولفورون + ریم سولفورون) در کنترل علف های هرز ذرت در استان خوزستان"، خلاصه مقالات هجدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران (جلد سوم)، دانشگاه بوعلی سینا همدان.
- ۵- تاج بخش م و پورمیرزا ع.ا، (۱۳۸۶) "زراعت غلات" انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه، ص ۳۱۶.
- ۶- خاوری خراسانی س، حسن زاده مقدم ه. و محمدی م، (۱۳۸۹) "راهنمای علمی کاربردی (کاشت، داشت و برداشت) ذرت" انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی، ص ۱۱۹.
- ۷- چعب ع، فتحی م، سیادت ع، زند ا و عنافچه ز، (۱۳۸۸) " مطالعه اثرات تداخلی جمعیت طبیعی علف های هرز بر شاخص های رشد ذرت دانه ای در تراکم گیاهی مختلف" مجله پژوهش های زراعی ایران، جلد ۷، شماره ۲، ص ۳۹۱-۴۰۰.
- ۸- راشد محصل م.ح، راستگو م، موسوی س.ک، ولی پور ر و حقیقی ع، (۱۳۸۵) "مبانی علم علف های هرز" دانشگاه فردوسی مشهد، ۳۶۷ صفحه.
- ۹- راشد محصل م.ح، حسینی م، عبدی م و ملافیلابی ع، (۱۳۷۶) "زراعت غلات (ترجمه و تدوین)" انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ص ۴۰۶.
- ۱۰- راشد محصل م، نجفی ح و اکبرزاده م، (۱۳۸۰) "بیولوژی و کنترل علف های هرز" انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ص ۴۰۴.

- ۱۱- زند ا، رحیمیان ح، کوپکی ار، خلقانی ج، موسوی س.ک و رضانی ا، (۱۳۸۳) "اکولوژی علف های هرز" انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ص ۳۴۴.
- ۱۲- زند ا، باغستانی م.ع، نظام آبادی ن و شیمی پ (۱۳۸۹) "علف کش ها و علف های هرز مهم ایران" انتشارات دانشگاهی مشهد، ص ۱۴۳.
- ۱۳- زند ا، باغستانی م.ع، بیطرفان م و شیمی پ، (۱۳۸۶) "راهنمای علف کش های ثبت شده در ایران (با رویکرد مدیریت مقاومت علف های هرز به علف کش ها)" جهاد دانشگاهی مشهد، ص ۱۲۰.
- ۱۴- زند ا، باغستانی م.ع، نظام آبادی ن، معینی م و هادی زاده م.ح، (۱۳۸۸) "مروری بر آخرین فهرست علف کش ها و علف های هرز مهم ایران" مجله پژوهش علف های هرز، جلد ۱، شماره ۲، ص ۸۳-۱۰۰.
- ۱۵- فاتح ا، شریف زاده ف، مظاهری د و باغستانی ع، (۱۳۸۵) "ارزیابی قدرت رقابت سلمه تره و الگوی کاشت ذرت روی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه ای سینگل کراس ۷۰۴" پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره ۷۳، ص ۸۸-۹۵.
- ۱۶- کاظمی اربط ح، (۱۳۷۴) "زراعت خصوصی (جلد اول)" انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، تهران، ص ۳۱۵.
- ۱۷- کامکار ب و مهدوی دامغانی ع.م، (۱۳۸۷) "مبانی کشاورزی پایدار"، چاپ اول، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۳۱۵ صفحه، ۴۳-۴۵.
- ۱۸- کریمی ه، (۱۳۸۳) "گیاهان زراعی" انتشارات دانشگاه تهران، ص ۳۰-۳۳.
- ۱۹- کوچکی ع، رحیمیان ح، نصیری محلاتی م و خیابانی ح، (۱۳۷۳) "اکولوژی علف های هرز" انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ص ۵۷.
- ۲۰- کوچکی ع، نصیری محلاتی م، تبریزی ل، عزیزی گ و جهان م، (۱۳۸۵) "ارزیابی تنوع گونه ای، کارکردی و ساختار علف های هرز مزارع گندم و چقندر قند استان های مختلف کشور" مجله پژوهش های زراعی ایران، جلد ۴، شماره ۱، ص ۱۰۵-۱۲۹.
- ۲۱- گودرزی ا.ب، فتحی ق و گلابی م، (۱۳۸۶)، "بررسی تاثیر اختلاط علف کش های دو منظوره با مویان ها در مقایسه با علف کش های تک منظوره بر مهار علف های هرز" دومین همایش علوم علف های هرز، صفحه ۸۶، مشهد مقدس.

- ۲۲- مداح م. ف، فلاحیان ا، صباغ پور و چلبیان ف، (۱۳۸۵) "اثر اسید سالیسیلیک بر عملکرد، اجزاء عملکرد و ساختار تشریحی گیاه نخود (*Cicer aritnium L.*)" مجله علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی، شماره ۶۲/۱، ص ۲۰۴-۲۰۰.
- ۲۳- محمد دوست م، چمن آبادی ح و اصغری ع، (۱۳۸۸) "تاثیر تناوب زراعی، کاربرد کود شیمیایی و علف کش بر کنترل علف هرز چاودار زمستانه" مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۴۷، ص ۶۰۱ تا ۶۱۰.
- ۲۴- مجد ا، مداح س.م، فلاحیان ف، صباغ پور س. ح و چلبیان ف، (۱۳۸۵) "بررسی مقایسه ای اسید سالیسیلیک بر عملکرد، اجزای عملکرد و مقاومت دو رقم حساس و مقاوم نخود نسبت به قارچ *Acochyta rabiei*" مجله زیست شناسی ایران، جلد ۱۹، شماره ۳، ص ۳۱۴ تا ۳۲۴.
- ۲۵- مطیعی م و غیبی م، (۱۳۷۹) "تعیین حد بحرانی عناصر غذایی موثر در خاک، گیاه و میوه در راستای افزایش عملکرد کمی و کیفی محصولات استراتژیک کشور" نشر آموزش کشاورزی، چاپ دوم با بازنگری، سازمان تات، کرج، ایران.
- ۲۶- مظاهری تیرانی م و منوچهری کلانتری خ و حسینی ن، (۱۳۸۷) "بررسی اثرات اسید سالیسیلیک بر برخی پارامترهای رشد و بیوشیمیایی گیاه کلزا (*Brassica napus L.*) تحت تنش خشکی" مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان، ۲۸(۲): ۵۵-۶۶.
- ۲۷- مظاهری تیرانی م و منوچهری کلانتری خ و حسینی ن، (۱۳۸۷) "اثر متقابل اتیلن و اسید سالیسیلیک بر القای تنش اکسیداتیو و مکانیسم مقاومت به آن در گیاه کلزا (*Brassica napus L.*)" مجله زیست شناسی ایران، جلد ۲۱، شماره ۳، ص ۴۲۱ تا ۴۳۱.
- ۲۸- منتظری م، (۱۳۸۴) "یافته های دانش علف هرز" انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران، صفحه ۲۲۲.
- ۲۹- میرزایی ح، (۱۳۸۳) "پروتئین سویا" نشر علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ص ۱۳۷.
- ۳۰- مهربان مقدم ن، فلاحیان ف ا، صباغ پور س. ح و چلبیان ف، (۱۳۸۵) "اثر اسید سالیسیلیک بر عملکرد، اجزاء عملکرد و ساختار تشریحی نخود (*Ciceriaetinum L.*)" علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی، ۶۲(۱): ۶۱-۷۰.

۳۱- موسوی س.ک، زند ا و صارمی ح، (۱۳۸۴) "کاربرد فیزیولوژیک و کارکرد علف کش ها" انتشارات دانشگاه زنجان، ص ۴۲-۲۳.

۳۲- موسوی م، (۱۳۸۰) "مدیریت تلفیقی علف های هرز" نشر میعاد تهران، ص ۹۲.

۳۳- موسوی س.ک، زند ا و صارمی ح، (۱۳۸۴) "علف کش ها، کارکرد فیزیولوژیک و کاربرد" انتشارات موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی و انتشارات دانشگاه زنجان، ص ۲۸۶.

۳۴- نورمحمدی ق، سیادت ع و کاشانی ع، (۱۳۸۰) "زراعت غلات" انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ص ۴۴۶.

۳۵- نوروززاده ش، راشد محصل م.ح، نصیری محلاتی م، کوچکی ع و عباس پور م، (۱۳۸۷) "ارزیابی تنوع گونه ای، کارکردی و ساختار جوامع علف های هرز مزارع گندم در استان های خراسان شمالی، جنوبی و رضوی" مجله پژوهش های زراعی ایران، ۶(۲):۴۸۵-۴۷۱.

۳۶- وزارت جهاد کشاورزی، (۱۳۸۹) "آمارنامه کشاورزی"، جلد اول محصولات زراعی و باغی (۱۳۸۹-۱۳۸۸)، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات، تهران ۱۳۹۰.

۳۷- ویسی م، (۱۳۸۳)، "بررسی کنترل علف های هرز دائمی در مزارع ذرت دانه ای استان کرمانشاه"، چکیده مقالات هشتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.

۳۸- همتی خ، محمددوست چمن آبادی ح.ر و برمکی م، (۱۳۹۰)، "تلفیق روش های زراعی و شیمیایی بر کنترل علف های هرز پنج رقم گندم" چهارمین همایش علوم علف های هرز ایران، ص ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۷، اهواز.

39- Aguyoh J. N. and Masiunas J. B. (2003) "Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) with snap beans" **Weed Science**, 51:202-207.

40- Aldesuquy H.S. Mankarios A.T. and Awad H.A. (1998) "Effect of some antitranspirants on growth, metabolism and productivity of saline treated wheat plants Induction of stomatal closure inhibition of transpiration and improvement of leaf turgidity" *Acta. Bot. Hungarica*. 41: 1- 10.

41- Alvarez M.E. (2000) "Salicylic acid in the machinery of hypersensitive cell death and disease Resistance" **Plant Molecular Biology**. 44: 429-44.

42- Amborabe B.E. (2002) "Antifungal effects of salicylic acid and benzoic acid derivatives towards *Euty palata*: structure activity relationship" **Plant Physiol. Biochem**. 40: 1051- 1060.

- 43- Anderson D. Bullock D. G. and Johnson and Taets C. (1993) "Evaluation of the Minolta SPAD-502 chlorophyll meter for on farms N management of corn in Illinois"
- 44- Anonymous .(2010) "Adjuvant guide" Technical Bulletin, Helena Adjuvant Technology McMullan, P .M. 2000. Utility adjuvants. **Weed Technology** 14: 792-797.
- 45- Ashraf M. and Foolad M.R. (2007) "Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance environmental and experimental" **Botany**. 59: 206- 216.
- 46- Aron G.H. (2002) "Common waterhemp (*Amaranthus rudis*) interference in soybean Weed" *Sci.* 50,607-610.
- 47- Baghestani M. A. Zand E. Soufizadeh S. Eskandari A. PourAzar R. Veysi, M. and Nassirzadeh N. (2007) "Efficacy evaluation of some dual purpose herbicides to control weeds in maize (*Zea mays* L.)". **Crop Prot.** 26: 936-942.
- 48- Barkosky R.R. and Einhellig F.A. (1993) "Effects of salicylic acid on plant-water Relationships" *J. Chem. Ecol.* 19: 237- 247.
- 49- Barros J.F.C Basch G Freixial R and Carvalho M (2009) "Effect of reduced doses of mesosulfuron + iodosulfuron to control weeds in no-till wheat under Mediterranean conditions" **Spanish Journal of Agricultural Research**. 7(4), 905-912.
- 50- Beckett T . H . Stoller E . W . and Wan L . M . (1988) "Interference of four annual weeds in corn(*Zea mays* L.) ". **Weed Science** . 36: 764-769.
- 51- Beckie H.J. and Kirkland K. J. (2003) "Implication of reduced herbicide rates on resistance enrichment in wild oat (*Avena fatua*)". **Weed Technol.** 17: 138-148.
- 52- Belkhadi A. Hediji H. Abbes Z. Nouairi I. Barhoumi, Z. Zarrouk M. Chaibi W. and Djebali W. (2010) "Effects of exogenous salicylic acid pre-treatment on cadmium toxicity and leaf lipid content in *Linum usitatissimum* L." *Ecotoxicology and Environmental Safety* 1-8.
- 53- Bells D.S. Till D.C. and Shafi B. (2000) "rate and density effects *Avena fatua* on seed production and viability in *Hordeum vulgare*" **Weed Science**. 48: 378- 384.
- 54- Bially M. (1995) "Weed control treatments under different density patterns in maize". *Annals Agricultural- science cairo*. 40: 2/697-709., 14 ref.

- 55- Blackshaw R. E O'Donovan J. T. Harker K. N Clayton G. W and Stougaard R. N(2006) "Reduced herbicide doses in field crops" A review. **Weed Biology and Management**. 6: 10-17.
- 56- Bohnert H.J. and Jensen R.G. (1996). "Strategies for engineering water stress tolerance in Plants" **Trends Biotechnol**. 14: 89- 97.
- 57- Borsanio O. Valpuesta V. and Botella M.A. (2001) "Evidence for a role of salicylic acid in the oxidative damage generated by NaCl and osmotic stress in Arabidopsis seedlings" **Plant Physiol**. 126: 1024- 1030.
- 58- Buhler D.D. Dell D. Proost T. and Visocky R. (1995) "Integration mechanical weeding with reduced herbicide use in conservation tillage corn production systems. *Agron*" J. 87:507- 512.
- Buhler D. D. King R. P. Swinton S. M. Gunsolus J. L. and Forcella F. (1997) Field evaluation of a bioeconomic model for weed management in soybean (*Glycine maxe*)" **Weed science**.34:689- 693.
- 59- Buhler D.D. (2002) "Challenges and opportunities for integrated weed management" **Weed Science**, 50: 273-280.
- 60- Buhler D.D. Dell D, Proost T. and Visocky R. (1995) "Integration mechanical weeding with reduced herbicide use in conservation tillage corn production systems" **Agron**. J. 87:507- 512.
- 61- Bunting. A. Christy J. Sprague L. and Riechers D.E. (2004) "**Proper adjuvant selection for foramsulfuron activity**" *Crop Protect* 23: 361–366.
- 62- Chen Z. Silva H. and Klessig. D.F. (1993) "Active oxygen species in the induction of plant systemic acquired resistance by salicylic acid" **Science**. 262: 1883- 1886.
- 63- Choudhury S. and Panda S.K. (2004) "Role of salicylic acid in regulating cadmium induced oxidative stress in *Oryza sativa* roots" **Plant Physiol**. 30 (3-4): 95- 110.
- 64- Clay S. A. Kreutner Clay B. D.E. Reese C. Kleinjan, J. and Forcella F. (2006) "Spatial distribution, temporal stability, and yield loss estimates for annual grasses and common ragweed (*Ambrosia artimisiifolia*) in a corn /soybean production field over nine years" **Weed Science**, 54: 380-390.
- 65- Cutt J.R. and Klessig D.F. (1992) "Salicylic acid in plants: A changing perspective. *Pharmaceu*" **Technol**. 16: 25- 34.

- 66- Dat J.F. Foyer C.H. and Scott I.M. (1998) "Changes in salicylic acid and antioxidants during induced thermotolerance in Mustard seedlings" **Plant Physiol.** 118: 1455- 1461.
- 67- Davis P.J (2005) Plant hormones biosynthesis, signal transduction, action! Springer. Germany. 750 pp.
- 68- Day A.D. and Intalap S. (1999) "Some effects of soil moisture on the growth of wheat" **Agron. J.** 62: 27- 29.
- 69- Drazic G. and Mihailovic N. (2005) "Modification of cadmium toxicity in soybean seedlings by salicylic acid" **Plant Physiology.** 168: 511-517.
- 70- Elkoca E. Kantar F. and Zengin H. (2005) "Weed control in lentil (*Lens culinaris*) in eastern Turkey" **New Zealand J Crop and Hort Sci.** 33: 223- 231.
- 71- El-Tayeb M. A. (2005) "Response of barley gains to the interactive effect of salinity and salicylic acid" **Plant Growth Regulation** 45: 215-225.
- 72- Enyedi A.J. Yalpani N. Silverman P. and Raskin I. (1992) "Localization, conjugation and function of salicylic acid in tobacco during the hypersensitive reaction to tobacco mosaic- virus" **Proc. Natl. Acad. Sci. USA.** 89: 2480- 2484.
- Eraslan F. Inal A. Gunes A. and Alpaslan M. (2007) "Impact of exogenous salicylic acid on growth, antioxidant activity and physiology of carrot plants subjected to combined salinity and boron toxicity". **Sci. Hort.** 113: 120- 128.
- 73- FAO(Food and Agricultural Organization), (2006) FAOSTAT database for agriculture. 77- FAO. 2010. FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2011.
- Feigin, A. (1985) "Fertilization management of crops irrigated with saline water" **Plant. Soil.** 82: 285-300.
- 74- Faostat. (2012) Statistical databases and data sets of the Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org/default.aspx> Available online at: <http://faoatat.fao.org/faostat/collection?subset=agriculture>.
- 75- Faostat. (2012) Statistical databases and data sets of the Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org/default.aspx>
- 76- Fariduddin Q. Hayat S. and Ahmad A. (2003) "Salicylic acid influences net photosynthetic rate, carboxylation efficiency, nitrate reductase activity and seed yield in *Brassica juncea*. *Photosynthetica*" 41: 281- 284.

- 77- Finch-Savage W. E. Dent K. C. and Clark L. J. (2004) "Soak conditions temperature following sowing influence the response of maize (*Zea mays L.*) seeds to on-farm priming core -sowing seed soaks" **Field Crops Research**. 90: 361-374.
- 78- Friisoe, G. Y. and Martin, A. R. (1985) "Enhancement of bentazone activity with liquid Fertilizer" **Proc. Northern Weed Control Conf.** 40:98.
- 79- Ganesan V. and Thomas G. (2001) "Salicylic acid response in rice: influence of salicylic acid on H₂O₂ accumulation and oxidative stress" **Plant Sci.** 160: 1095-1106.
- 80- Glass A.D.M. and Dunlop J. (1974) "Influence of phenolic acids on ion uptake. IV Depolarization of membrane potentials" **Plant Physiol.** 54: 855- 858.
- 81- Glass A.D.M. (1975) "Inhibition of phosphate uptake in barley roots by hydroxybenzoic Acids" **Phytochem.** 14: 2127- 2130.
- 82- Gechev T. Gadjev I. Van- Breusegem F. Inze D. Duleiandjiev S. Toneva V. and Minkov I. (2002) "Hydrogen peroxide protects tobacco from oxidative stress by inducing a set of anti oxidant enzymes" **Cell Mol. Life Sci.** 59: 708- 714.
- 83- Goodarzi A.B. Fathi GH and Golabi M. (2006) "Evaluation the effect of mixing double purpose herbicides with surfactant in comparison with single-purpose herbicides on weed control in wheat" In: **proceedings of the 2nd national weed science**, 29 & 30 January, Mashhad, Iran.1:348-353.
- 84- Hani Z. Ghosheh D. and James M. (1994) "Influence of *Sorghum halepense* interference in field corn" **Weed Science**, 44: 879-883.
- 85- Harper S R. and Balke N.E. (1981) "Characterization of the inhibition of K⁺ absorption in oats roots by salicylic acid" **Plant Physiol.** 68: 1349- 1353.
- Harrison S.K. Regnier E.E. Schmoll J.T. and Webb J.E. (2001) "Competition and fecundity of giant ragweed (*Ambrosia trifida L.*) in corn (*Zea mays L.*)" **Weed Science** 49: 224–229.
- 86- Hayat S. Hasan S.A. Fariduddin Q. and Ahmad A. (2008) "Growth of tomato (*Lycopersicon esculentum*) in response to salicylic acid under water stress" **J. Plant Int.** 3 (4): 297-304.
- 87- Hayat Q. Hayat S. Irfan M. and Ahmad A. (2010) "Effect of exogenous salicylic acid under changing environment" A review. **Environ.and Experi. Botany.** 68: 14- 25.

- 88-Heap I. M. (2011) "International Survey of Herbicide Resistant Weeds"
Available at <http://www.weedscience.org/summary/MOASummary.asp>. Accessed
19/Aug/2011
- 89-Heering D.C and Peeper T.F (1991) "Field bindweed (*Convolvulus arvensis*)
control in winter wheat (*Triticum aestivum*) with herbicides" **Weed Science**. 5:
411-415.
- 90-Johnson A.G Hoverstad T.R . (2002) "Effect of row spacing and herbicide
application timing on weed control and grain yield in corn (*Zea mays*)" **Weed
Technology** 16: 548–553.
- 91-Khan W. Prithiviraj B. and Smith D.L. (2003) "Photosynthetic responses of corn
and soybean to foliar application of salicylates" **J. of plant physiol.** 160:485-
492.
- 92-Kettenring K.M. and Galatowitsch S.M. (2007) "Temperature requirements for
dormancy break and seed germination vary greatly among 14 wetland cavex
species" **Aquat Bot.** 87: 209- 220.
- 93-Kim D.S. Marshall E.J.P. Brain P. and Caseley J.C. (2011) "Effects of crop
canopy structure on herbicide deposition and performance" **Weed Research** 51,
310–320.
- 94-Kim H. Lim Ch. Han T. Kim J. and Jin Ch. (2003) "Effects of salicylic acid on
paraquat tolerance in *Arabidopsis thaliana* plants" **Plant Physiology**. 46: 31-37.
- 95-Kohansal A. and M. Majab. (2006) "Effect of moisture stress on weeds and corn
yield" **Journal of agricultural science**. 15 (1):86-92. (In Persian).
- 96-Krantev A. Yordanova R. Janda T. Szalai G. and Popova L. (2008) "Treatment
with salicylic acid decreases the effect of cadmium on photosynthesis in maize
plants" **J. Plant Physiol.** 165: 920- 931.
- 97-Kumar P. Dube S.P. Mani V.P. and Chauhan V.S. (1997) "Effect of salicylic acid
on flowering, pod formation and yield of pea (*Pisumsativum* L.)" **Paper
presented at National Seminar on Plant Physiology for Sustainable
Agriculture**, IARI, New Delhi, March 19-21, p. 69.
- 98-Kumar P. Dube D. and Chauhan V.S. (1999) "Effect of salicylic acid on growth,
development and some biochemical aspects of soybean (*Glycine max* L. Merrill)"
Indian Journal of Plant Physiology, 4: 327-330.

- 99-Kumar P. Lakshmi N.J. and Mani V.P. (2000) "Interactive effects of salicylic acid and phyto hormones on photosynthesis and grain yield of soybean (*Glycine max* L Merrill)" **Physiol. Mol. Biol. Plant.** J. 6: 179- 186.
- 100-Latifi N. and Hrivandy M.R. (2003) "Effect of competition on growth characteristic and grain yield wheat (*Triticum aestivum* L.)" **J Agric Sci Technol.** 16(2): 33- 39.
- 101-Lopez M. Humara J.M. Casares A. and Majada J. (1999) "The effect of temperature and water stress on laboratory germination of eucalyptus globules labill. Seeds of different sizes" **INRA. EDP Sciences.** 57: 245- 250.
- 102-Lots L. A. P. Kropff M. J. and Greonevel R. M. W. (1990) "Modelling weed competition and yield losses to study the effect of omission of herbicides in winter wheat" **Journal of agric science.** 38: 611- 616.
- 103-Mennan H., Ngouajio M. Isik D. and Kaya E. (2006) "Effects of alternative management systems on weed populations in hazelnut (*Corylus avellana* L.)" **Crop Protection.** 25: 91- 112.
- 104-Miller P . Westra. (1998) How surfactants work, no. 0.564. Colorado state <http://www.ext.colostate.edu/pubs/crops/00564.html>
- 105-Mirzaii R. Rostami M. Oveisi M. Bannayan M. and Baghestani M. A. (2005) "Economic threshold and yield losses of grain corn (*Zea mays* L.) in competition with redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.)" **Appli. Ent. Phytopath.** (In Persian, abstract in English). 73: 121-129.
- 106-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.
- 107-Moosavi k. Zand E. and Baghestani M. A. (2005) "Effects of crop density on interference of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and weeds" **Pests and Disease Journal.** 73: 79-92.
- 108-Moyer J.R.(1990) "Chlorsulfuron persistence and response of nine rotational crops in alkaline soils of southernalberta" **Weed Technol.** 4:543-548.
- 109-Noreen S. and Ashraf M. (2008) "Alleviation of adverse effects of salt stress on sunflower (*Helianthus annus* L.) by exogenous application of salicylic acid" **growth and photosynthesis Pakistan Journal of Botany.** 40(4): 1657-1663.

- 110-Nurse R. Swanton. E.C Francois T. and Sikkema P.H . (2006) "Weed control and yield are improved when glyphosate is preceded by a residual herbicide in glyphosate-tolerant maize (*Zea mays*)" **Crop Protection**. 25: 1174–1179.
- 111-Oldfield J.F.T. (1974) "Quality requirements for economic processing in factory" In proceeding of the 37th winter congress of the international institute for sugar beet research. Session 11. Repor no. 22 PP.
- 112-Ort O. (2007) "Newer Sulfonylureas in modern crop protection compounds" **Weed Science Society of America**. 458p.
- 113-O'sullivan J.R. and Bouw W.C. (1993) "Reduced rate of post-emergence herbicides for weed control in sweet corn (*Zea mays*)" **Weed Technology**, 7: 995-1000.
- 114-Pancheva T.V. Popova L.P. and Uzunova A.M. (1996) "Effect of salicylic acid on growth and photosynthesis in barley plants" **J. Plant Physiol**. 149: 57- 63.
- 115-Panda S.K. and Patra H.K. (2007) "Effect of salicylic acid potentiates cadmium-induced oxidative damage in *Oryza sativa* leaves" **Acta Physiol. Plant**. 29: 567-575.
- 116-Prasad K.V.S.K. Pardha S.P. and Sharmila P. (1999) "Concerted action of anti oxidant enzymes and curtailed growth under zinc toxicity in *Brassica juncea*" **Environ. Exp. Bot**. 42: 1- 10.
- 117-Rajasekaran L.R. and Blake T.J. (1999) "New plant growth regulators protect photosynthesis and enhance growth under drought of juck pine seedlings" **J Plant. Growth Regul**. 18: 175- 181.
- 118-Rajcan I. and Swanton C. J. (2001) "Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and whole plant" **Field Crop Res**. 71: 139–150.
- 119-Rao V. S. (2000) "Principles of weed science" second ed. Science Publishers, Inc, New Hampshire.
- 120-Ramsdale B. K. Messersmith C. G. and Nalewaja J. D . (2003) "SprayVolume, Formulation, Ammonium Sulfate, and Nozzle Effects on Glyphosate Efficacy" **Weed Technol Volume**. 17:589–598.
- 121-Rasmussen J.B. Hammerschmidt R. and Zook M.N. (1991) "Systemic induction of salicylic acid accumulation in cucumber after inoculation with *Pseudomonas syringae* pv. *Syringae*" **Plant Physiol**. 97: 1342-1347.

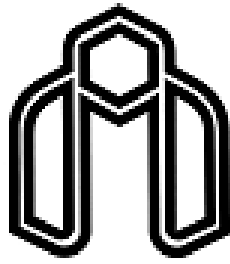
- 122-Rhodes D. and Hanson A.D. (1993) "Quaternary ammonium and tertiary sulfonium compounds in higher plants" **Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.** 44: 357- 384.
- 123-Richardson R.J. Wilson H.P. Armel G.R and Hines T.E (2004) "Influence of adjuvants on cotton (*Gossypium hirsutum*) response to post-emergence applications of CGA362622" **Weed Technology.** 18: 9-15.
- 124-Robert. E. Hamilla. A.S. Kellsb J. and Sikkema P.H. (2008) "Annual weed control may be improved when AMS is added to below-label glyphosate doses in glyphosate-tolerant maize (*Zea mays* L.)" **Crop Protect.** 27: 452–458.
- 125-Sakhabutdinova A.R. Fatkhutdinova D.R. and Shakirova F.M. (2004) "Effect of salicylic acid on the activity of antioxidant enzymes in wheat under conditions of salination" **App. Biochem. Microbiol.** 40: 501- 505.
- 126-Senaranta T. Touchell D. Bunn E. and Dixon K. (2002) "Acetyl salicylic acid (Aspirin) and salicylic acid induce multiple stress tolerance in bean and tomato plants" **Plant Growth Regul.** 30: 157- 161.
- 127-Seraj R. and Sinclair T.R. (2002) "Osmolyte accumulation can it really help increase crop yield under drought conditions" **Plant Cell Environ.** 25: 333- 341.
- 128-Senaratna T. Mackay C. Mckersie B. and Fletcher R. (1988) "Uniconazole induced chilling tolerance in tomato and its relationship to antioxidant content" **J. Plant Physiol.** 133: 56- 61.
- 129-Sensmen S. A. (2007) "Herbicide Handbook. (9th ed.)" **Weed Science Society of America.** 458p.
- 130-Shakirova F.M. and Bezrukova M.V. (1997) "Induction of wheat resistance against environmental salinization by salicylic acid" **Biology Bulletin.** 24: 109- 112.
- 131-Shakirova F.M. and Sahabutdinova A.R. (2003) "Changes in the hormonal status of wheat seedlings induced by salicylic acid and salinity" **Plant. Sci.** 164: 317- 322.
- 132-Singh G. and Kaur M. (1980) "Effect of growth regulators on podding and yield of mungbean(*vignaradiata* L.)" **Indian J. Plant Physiol.** 23: 366-370.
- 133-Slaymarker D.H. Navarre D.A. Clark D. Pozo O.D. Martin G.B. and Klessig D.F. (2002) "The tobacco salicylic acid- banding protein 3 (SABP3) is the chloroplast carbonic anhydrase, which exhibition"

- 134-Sprague G. F. and Dudley J. W. (1988) "Corn and Corn Improvement, 3rd edition. Agronomy Monograph no" 18. WI, U.S.A. pp. 986. Tollenaar M. and Dwyer L.M. (1999) "Physiology of maize" In: D.L. Smith and C.Hamel (Eds.). "Crop Yield, Physiology and Processes" **Springer-Verlag**. pp 169-204.
- 135-Tasgin E., Atici O. and Nalbantoglu B. (2003) "Effects of salicylic acid and cold on freezing tolerance in winter wheat leaves" **Plant Growth Regul.** 41: 231- 236.
- 136-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.
- 137-William K.V. Richbueg J.S. Wilcut J.W. and Hawf L.R. (1995) "Effect of mon - 12037 on purple (*Cyperus esculentus*) nut sedge weed to technol" 29:148-152.
- 138-Yalpani N. Enyedi A.J. Leon J. and Raskin I. (1994) "Ultraviolet light and ozone stimulate accumulation of salicylic acid, pathogenesis- related proteins and virus resistance in tobacco" **Planta**. 193: 372- 376.
- 139-Yancey P.H. Clark M.B. Hands S.C. Bowlus R.D. and Somero G.N. (1982) "Living with water stress evaluation of osmolyte systems" **Science**. 217: 1214-1222.
- 140-Yusuf M. Hasan S.A. Ali B. Hayat S. Fariduddin Q. and Ahmad A. (2008) "Effect of salicylic acid on salinity induced changes in *Brassica juncea*" **J. Integrative Plant Biol.** 50 (8): 1- 4.
- 141-Zhang W. Curtin C. Kikuchi M. and Franco C. (2002) "Integration of jasmonic acid and light irradiation for enhancement of anthocyanin biosynthesis in *Vitis vinifera* suspension cultures" **Plant Sci.** 162: 459- 468.
- 142-Zho J.K. (2002) "Salt and drought stress signal transduction in plants" **Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.** 53: 247- 278.

Abstract

Nowadays weed specialists due to environmental problems and increasing weed resistance to herbicides, are looking for alternative methods for minimizing the use of herbicides and maximizing efficiency of weeds management. In this regard, the use of herbicides with low dose and increase their efficiencies can reduce their consumption. Therefore, to evaluate Interference of herbicides with salicylic acid and cocowet adjuvant on growth, yield and weed control in corn (*Zea mays* L.), a field experiment, as a factorial randomized complete block design with three replications, in field experiment was conducted at the department of agronomy and plant breeding of Shahrood University of Technology in 2012. Factors were including weed control method (A) at four levels, control (a_1), weeding (a_2), consuming 1 liter of herbicide (a_3) and consuming 2 liters of herbicide (a_4) as the first factor, salicylic acid (B) in two levels, taking 0.7 mM salicylic acid, (b_1) and the absence of salicylic acid (b_2) as the second factor and cocowet (C) in two levels, consumption of 2 liters per hectare cocowet (c_1) and absence of cocowet (c_2) as the third factor. treatments were performed at 6-leaf stage of corn. The results showed that the maximum length of ear, cob diameter, number of kernels per row, number of grains per ear, biological yield, grain yield and harvest index was dedicated to treatment combine weeding and the use of salicylic acid. Also consuming 2 liters of herbicide with cocowet increased ear length and number of grains per ear compared with treatment 1 liter of herbicide and consuming cocowet. The use of reduced doses of herbicide in combination with cocowet such full dose of herbicide could control population and dry weight of narrow leaves weeds and as an effective method for increasing weed control efficiency, prevented yield products decline, on the other hand reduced harmful effects of herbicide to environment. In between mixing cocowet with 1 liter of herbicide (reduced dose) could not control population and dry weight of broadleaf weeds as much as 2 liters of herbicide (full dose). Therefore it is recommended that to control all broadleaf weeds nicosulfuron herbicide in the typical amount (2 liters per hectare) should be used.

Keywords: Corn, Nicosulfuron, salicylic acid, Cocowet adjuvant, Herbicide efficiency



Shahrood University of Technology

Faculty of Agronomy Science

Thesis M. Sc

Evaluation of the effect of mixing nicosulfuron herbicide with salicylic acid and cocowet adjuvant on growth, yield and control of maize (*Zea mays* L.) weeds

A. Mirizadeh

Supervisors

Dr. H. Makarian

Dr. M. Baradaran Firouzabadi

Advisors

Dr. M. Gholipour

February 2014