

بررسی کاربرد اسانس، عصاره آلوپاتیک درمنه (*Artemisia sieberi*) و نانو کلات

چهار عنصر بر افزایش توان رقابتی گندم با علف‌های هرز

احسان اله جلیلی^۱، فرناز گنج‌آبادی^۲، میرسعید ولیعهدی^۳

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز و دانشجوی دکتری گروه زراعت، واحد

شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- دانشجوی دکتری گروه زراعت، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه مکانیزاسیون کشاورزی، معاون توسعه مدیریت و منابع انسانی، سازمان جهاد

کشاورزی استان البرز

چکیده

در راستای افزایش توان رقابتی گندم با علف‌های هرز در اثر برهم‌کنش اسانس، عصاره آلوپاتیک درمنه (*Artemisia sieberi*) و نانو کلات چهار عنصر آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۵ در استان البرز (کرج) اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و تیمارهای آزمایشی شامل ترکیبات آلوپاتی درمنه در شش سطح: اسانس ۰/۶، ۰/۴ و ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع و عصاره ۰/۶، ۰/۴ و ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع، شاهد با علف هرز (عدم مصرف ترکیبات آلوپاتیک)، شاهد بدون علف هرز (وجین دستی) و نانو کلات چهارعنصره (Zinc, ZFMB) (Iron, Manganese & Boron) در سه سطح: نانو کلات یک لیتر در هکتار، نانو کلات دو لیتر در هکتار، شاهد (عدم مصرف نانو کلات) صورت گرفت. یافته‌های این تحقیق نشان داد تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه مصرف دو لیتر نانو، ۷۳/۳۳ درصد وزن خشک کل علف‌های هرز را نسبت به شاهد حضور علف‌هرز کاهش داد. در نتیجه شرایط برای رشد مناسب گیاه فراهم شد. مصرف نانو تأثیر مثبت بیشتری بر رشد گندم گذاشت و گیاه با تولید اندام هوایی مناسب، توازن در تولید دانه و کاه را حفظ کرد. همچنین در شرایط کاهش رقابت علف‌های هرز بر گندم، اختصاص منابع فتوسنتزی به سمت دانه بیشتر از کاه و کلش بود. همین امر سبب افزایش ۵۵/۸۳ درصدی عملکرد گندم نسبت به شاهد حضور علف‌هرز شد.

واژه‌های کلیدی: آلوپاتی، پارامترهای رشد، علف‌های هرز، عملکرد، نانو کلات

مقدمه:

تغییر در فناوری‌های مربوط به صنعت کشاورزی، مهمترین عامل در ایجاد کشاورزی مدرن است. در این میان فناوری نانو، زمینه‌ی مناسبی را در تولید محصولات غذایی و کشاورزی فراهم آورده است. همچنین گسترش نانو ابزار و نانو مواد مختلف، کاربردهای جدیدی را در زیست فناوری گیاهی و کشاورزی ایجاد نموده است. ابزارهای نانو مقیاس با خصوصیات ویژه سیستم‌های کشاورزی را متحول می‌کند. چنین ابزارهایی می‌توانند نسبت به موقعیت‌های مختلف عکس العمل نشان دهند. این سیستم‌های جدید مواد شیمیایی را به شکل کنترل شده و هدفمند، مشابه با فرآیندهای آزاد سازی نانو داروها در بدن انسان‌ها، رها می‌کنند (Remya *et al.*, 2010). به تازه‌گی مطالعه تأثیر تغذیه عناصر مورد نیاز به فرم نانو ذرات بر رشد و نمو گیاهان مورد توجه قرار گرفته و نتایج مثبتی نیز در این رابطه بدست آمده است (Fathi & Zahedi, 2014). محققان در بررسی تأثیر نانو کلات آهن بر گیاه ریحان دریافتند که نانو کلات آهن در مقایسه با کلات آهن معمول تأثیر مثبت بیشتری بر رشد کمی و کیفی این گیاه داشته است (Peyvandi *et al.*, 2011). در آزمایشی ترکیبی از ذرات نانو SiO_2 و TiO_2 فعالیت نیترات ردوکتاز را در سویا افزایش داد و توانایی جذب و استفاده از آب و کود را تشدید نمود (Lu *et al.*, 2002) همچنین تیمار نانو ذرات نقره (۵۰ پی پی ام) باعث افزایش درصد جوانه زنی، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه و در نهایت بهبود استقرار گندم گردید (Salehi & Tamaskani, 2008). عناصر ریزمغذی اگرچه به مقدار کم مورد نیاز رشد و تولید گیاهان می‌باشند اما کمبود آن‌ها اثرات نامطلوبی بر فرآیندهای فیزیولوژیکی و متابولیکی گیاهان خواهد داشت از سوی دیگر کاربرد این عناصر به صورت محلول پاشی برگی به دلیل جذب سریع تر عناصر در اثر تماس مستقیم با سطح برگ و عدم واکنش و تثبیت عناصر در خاک نسبت به روش خاک کاربرد از تأثیرگذاری بیشتری بر عملکرد گیاهان زراعی برخوردار است. بنابراین محلول پاشی عناصر ریزمغذی در

شرایط خاک‌های ایران در مقایسه با کاربرد آن‌ها در خاک به دلیل تأمین سریع نیاز گیاه، آسان تر بودن اجرای آن، کاهش سمیت ناشی از تجمع این عناصر در خاک و جلوگیری از تثبیت، مناسب تر خواهد بود (Bayati et al., 2015). اگر چه در اکثر کشورها کنترل شیمیایی علف‌های هرز در حال انجام است، ولی کاهش کیفیت گیاهان زراعی، هزینه بالای کنترل علف‌های هرز، خطرات زیست محیطی و از طرفی افزایش مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها بیانگر ضرورت تجدید نظر در روش‌های کنترل علف‌های هرز است (Tafti et al., 2011). بسیاری از گونه‌های گیاهی قادر به تولید و آزادسازی مواد شیمیایی هستند که برای سایر گیاهان سمی می‌باشند. این فرآیند را آلوپاتی می‌گویند. جنس درمنه (*Artemisia*) دارای گونه‌های متعددی بوده و از مهمترین گیاهان مرتعی ایران است. رویشگاه آن مناطق استپی و نیمه استپی کشور نظیر گلستان، مناطق غربی مانند کردستان، مناطق شرقی مانند خراسان و مرکزی مثل تهران و یزد می‌باشد (Podlech, 1977). گونه‌های مختلف این جنس، طیف گسترده‌ای از ترکیبات فعال بیولوژیکی که سمیت آن‌ها بر روی گیاهان به اثبات رسیده است، تولید می‌کنند. از این ترکیبات می‌توان به آرتمیزینین، کومارین، کامفور، برونول استات و ۱-۸ سینول اشاره نمود (Klayman 1985, Lydon et al. 1997, Macro & Barbera 1990). ترکیبات آلوپاتیک در عصاره گونه‌های درمنه می‌تواند اثرات منفی روی طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و جوانه زنی علف‌هرز یولاف وحشی داشته باشد (Samedani & Baghestani, 2004). در بررسی دیگری نیز آمده است که بقایای *A. annua* در خاک از رشد گیاهچه خردل وحشی و کلزا بیش از یولاف وحشی و گندم جلوگیری می‌کند (Ghaderi et al., 2001). این آزمایش با هدف بررسی تأثیر اسانس و عصاره آلوپاتیک درمنه در کنترل و کاهش خسارت علف‌های هرز در مزارع گندم انجام گردید.

مواد و روش‌ها:

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در پاییز سال ۱۳۹۵ در اراضی آب و خاک پارس واقع در جاده مشکین دشت کرج با عرض جغرافیایی ۳۱/۳۵ تا ۳۲/۳۶ و طول جغرافیایی ۱۸/۵۰ تا ۲۶/۵۱ با ارتفاع ۱۲۳۶ متر از سطح دریا اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل ترکیبات آللوپاتی درمنه در شش سطح: اسانس ۰/۶، ۰/۴ و ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع و عصاره ۰/۶، ۰/۴ و ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع، شاهد با علف هرز (عدم مصرف ترکیبات آللوپاتیک)، شاهد بدون علف هرز (وجین دستی) و به منظور مقایسه اثر آللوپاتیک با علف‌کش، یک تیمار علف‌کش (Litha-1 ۱/۵) یو ۴۶ دیفلوئید (تو فور دی) برای کنترل پهن برگ و Litha-1 ۰/۸ کلودینافوپ پروپارژیل (تاپیک) برای کنترل باریک برگ) در نظر گرفته شد. نانو کلات چهارعنصره (Zinc, Iron, Manganese & ZFMB) در باریک برگ) در سه سطح: نانو کلات یک لیتر در هکتار، نانو کلات دو لیتر در هکتار، شاهد (عدم مصرف نانو کلات) صورت گرفت. مشخصات محیطی و برنامه عملیاتی عملیات درجدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- اطلاعات مربوط منطقه اجرای طرح و ویژگی های خاک

Table 1. details of the project area and soil characteristics

Soil texture	OM %	EC dS/m ²	pH	N %	K ppm	P ppm	Date of harvest	Planting date	Climate	Area
Loam	0.98	1.25	7.53	0.07	128	22.4	Jun 2017	Nov 2016	mild and humid	Karaj

در تاریخ دهم آبان ماه ۱۳۹۵ پس از انجام عملیات تهیه زمین و بستر بذر، کرت‌های آماده شده کشت گردید. ابعاد هر کرت آزمایش ۳×۶ متر در نظر گرفته شد. فواصل خطوط کشت ۵۰ سانتی متر، نوع رقم

(پیش‌تاز)، تراکم ۴۰۰ بوته در متر مربع در نظر گرفته شد و سایر عملیات کاشت و داشت بر اساس عرف منطقه صورت گرفت و میزان کود مورد نیاز بر اساس آزمون خاک و توصیه‌های مؤسسه تحقیقات آب و خاک صورت پذیرفت. در طول دوره رشد کلیه علف‌های هرز موجود در کرت شاهد با وجین دستی حذف گردید (زمین مورد آزمایش به‌طور طبیعی و قابل قبول آلوده به علف‌های هرز بود). سمپاشی علف‌کش اوایل پنجاه‌دهی گندم و محلول‌پاشی ترکیبات آللوپاتیک در مته در دو مرحله، ۱۰ روز پس از کاشت گندم و اوایل پنجاه‌دهی گندم بر اساس میزان ۳۰۰ لیتر آب در هکتار با استفاده از سمپاش فرقونی مدل TF120 مجهز به نازل شره‌ای و با فشار ۲ تا ۲/۵ بار انجام گرفت. زمان مصرف نانو، اواسط پنجاه‌دهی گندم به همراه آب آبیاری مورد استفاده قرار گرفت. قابل ذکر است که برای هر بلوک یک زه‌کش در نظر گرفته شد تا زه‌آب بلوک بالا وارد بلوک زیردست نشود. چهل روز پس از سبز شدن بوته‌های گندم، ۵ نوبت نمونه برداری تخریبی در طول فصل رشد به فاصله دو هفته تا هنگام گرده افشانی انجام گردید. با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ (leaf area meter) مدل WinDias, ADC AM300, LI-3100c، شاخص سطح برگ تعیین شد. برای تعیین وزن خشک، اجزای گیاه در آون الکتریکی در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت قرار داده و سپس توزین با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم صورت پذیرفت، برای محاسبه سرعت رشد نسبی و سرعت رشد محصول استفاده شد. در انجام محاسبات مربوط به آنالیزهای رشد و مشخص شدن تغییرات وزن خشک گیاه به روش تابعی عمل گردید. فاکتورهای مورد بررسی شامل، درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز به تفکیک گونه در زمان بسته شدن کانوپی و صفات مورد بررسی گندم زمان برداشت شامل، ارتفاع بوته، تعداد خوشه در متر مربع، تعداد دانه در خوشه، وزن ۱۰۰۰ دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت اندازه‌گیری شدند. اطلاعات جمع‌آوری شده پس از انجام تجزیه آماری مناسب در نرم افزار SPSS Statistics 22 مورد تحلیل قرار گرفته و میانگین‌ها با

آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد، برای محاسبه روند آنالیز رشد از نرم افزار SigmaPlot 10.0 و جهت رسم نمودار از نرم افزار Excel 2010 استفاده گردید.

تهیه اسانس: برگ نمونه‌های تهیه شده در سایه و دور از نور خورشید برای چند روز قرار داده شدند تا خشک شوند. سپس به قطعات کوچک تری خرد شده، برای تهیه اسانس استفاده شدند. اسانس‌گیری توسط دستگاه تقطیر با آب (کلونجر) صورت گرفت؛ به این ترتیب که میزان ۶۰ گرم از برگ گیاه در بالن دستگاه ریخته و ۶۰۰ میلی لیتر آب مقطر به آن اضافه شد. اسانس‌گیری هر بار به مدت ۳ ساعت انجام شد. **تهیه عصاره:** برگ‌های خشک شده درمنه ابتدا آسیاب گردید. مقدار ۵۰ گرم از پودر به دست آمده درون ۵۰۰ میلی لیتر از حلال آلی کلریدمتیلن (MeCl₂) ریخته شد. پس از آن نمونه‌های فوق در دمای اطاق و با سرعت ۱۳۰ دور در دقیقه به مدت ۲۴ ساعت شیکر شدند. پس از شیکر، نمونه‌ها از کاغذ صافی Whatman No.1 عبور داده شدند. جهت حذف کلریدمتیلن موجود در عصاره، عصاره تحت خلاء با استفاده از دستگاه روتای اوپراتور در دمای اتاق خشک شدند. بقایای حاصل از خشک شدن عصاره، دوباره در ۵۰ میلی لیتر از کلریدمتیلن حل شد و با استفاده از آب مقطر، دزهای مختلف عصاره درمنه ساخته شد.

نتایج و بحث:

جدول ۲. نام انگلیسی و علمی علف‌های هرز غالب منطقه

Table 3. English and Scientific name of the dominant weeds of the region

Scientific name	English name	Persian name
<i>Avena ludoviciana</i>	Wild Oat	یولاف
<i>Phalaris minor Retz</i>	canary grass	خونی واش
<i>Bromus tectorum</i>	Downy brome	علف پشمکی
<i>Descurainia sophia</i>	Flixweed	خاکشیر
<i>Sinapis arvensis</i>	Wild mustard	خردل وحشی
<i>Fumaria officinalis</i>	Fumitory	شاه تره

علف‌های هرز غالب مزرعه گندم شامل یولاف، خونی واش، علف پشمکی، خاکشیر، خردل وحشی و شاه تره بود که در جدول ۲ نشان داده شده است.

درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز

جدول ۳. تجزیه واریانس صفات مورد بررسی وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ

Table 3. Analysis of variance of studied traits showed the dry weight of leafy weeds

Decrease Dry Weight Slimleaf	Decrease Dry Weight DownyBrome	Decrease Dry Weight CanaryGrass	Decrease Dry Weight Wild Oat	df	S.O.V
266.541*	328.532**	118.469*	412.171**	2	Block
5814.785*	5305.921*	9527.546**	4194.489*	7	Allelopathy
240.500*	227.766 ns	90.660*	955.421*	2	Nano
19.404*	82.958**	21.480**	200.207**	14	Nano* Allelo
8.657	9.269	5.145	36.790	46	Error
13.09	9.23	15.12	11.65	-	CV

ns، * و ** بیانگر عدم معنی‌دار و تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد هستند.

ns: represents non significant difference and **, * represent significant difference in 0.05 and 0.01 probability levels, respectively

نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس داده‌های حاصل از صفات مورد بررسی بر روی درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمار مصرف دزهای مختلف مواد آلوپاتیک، کاربرد نانو کلات و همچنین برهم‌کنش دزهای مختلف مواد آلوپاتیک بر نانو کلات می‌باشد (جدول ۳).

نتایج حاصله از برهم‌کنش مواد آلوپاتیک به همراه نانو بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ نشان داد که کمترین درصد کاهش وزن یولاف و علف‌پشمکی در تیمار عصاره ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع به همراه شاهد عدم مصرف نانو به ترتیب با ۳۶/۰۰ و ۲۵/۳۳ درصد نسبت به شاهد با علف هرز مشاهده گردید؛ و برای علف‌هرز خونی‌واش در تیمار اسانس ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع به همراه شاهد عدم مصرف نانو با ۱۱/۴۳ درصد نسبت به شاهد با علف هرز حاصل شد. عدم کنترل، سبب افزایش وزن خشک علف‌های هرز در کرت‌های آزمایشی شد و علف‌های هرز باریک برگ جهت رقابت با گیاه زراعی،

زیست توده‌ی تولیدی را افزایش داد. در مقابل بیشترین مقدار درصد کاهش وزن یولاف و علف‌پشمکی در تیمار عصاره ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه مصرف دو لیتر نانو به ترتیب با ۹۰/۳۳ و ۵۹/۵۸ درصد نسبت به شاهد با علف هرز به دست آمد؛ و برای علف‌هرز خونی‌واش در تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه مصرف دو لیتر نانو با ۴۳/۲۵ درصد نسبت به شاهد با علف هرز حاصل شد (جدول ۴). در نگاه جامع، نتایج به دست آمده از درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ تحت تاثیر بکارگیری عصاره ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه مصرف دو لیتر نانو بیشترین درصد کاهش (۶۲/۶۷ درصد) و در مقابل تیمار عصاره ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع به همراه شاهد عدم مصرف نانو کمترین درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ را (۲۷/۳۳ درصد) نسبت به شاهد با علف هرز نشان داد؛ همچنین کارایی تیمار عصاره ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه مصرف دو لیتر نانو نسبت به علف‌کش ۶۸/۸۷ درصد بود (جدول ۴). در تحقیقی میزان جوانه زنی یولاف وحشی به طور متفاوتی تحت تاثیر غلظت‌های مختلف عصاره گونه‌های درمنه قرار گرفت. با افزایش غلظت عصاره درمنه میزان جوانه زنی یولاف وحشی کاهش معنی‌دار داشت. این در حالی است که افزایش غلظت عصاره گونه اسکوپاریا تاثیر معنی‌دار خطی بر روی درصد جوانه زنی یولاف وحشی نداشت. به طوری‌که در غلظت ۸۰۰۰۰ ppm عصاره این گونه، تنها ۱/۱۹ درصد از جوانه زنی بذر یولاف وحشی کاهش یافت. این در حالی است که در همین غلظت عصاره گونه‌های اوشری و سیبری به ترتیب ۴۸ و ۴۴/۷ درصد جوانه‌زنی یولاف وحشی کاهش نشان داد (Samedani & Baghestani, 2005).

نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس داده‌های حاصل از صفات مورد بررسی بر روی درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمار مصرف دزهای مختلف مواد آللوپاتیک، کاربرد نانو کلات و همچنین برهم‌کنش دزهای مختلف مواد آللوپاتیک بر نانو کلات می‌باشد

(جدول ۵). نتایج بدست آمده از مقایسه میانگین داده‌های حاصل از برهم‌کنش مواد آلوپاتیکی به همراه نانو بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ نشان داد بیشترین مقدار درصد کاهش وزن خاکشیر، خردل و شاه‌تره در تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه مصرف دو لیتر نانو به ترتیب با ۸۶/۶۷، ۸۸/۳۳ و ۷۴/۳۳ درصد نسبت به شاهد با علف هرز به دست آمد (جدول ۶).

جدول ۴- مقایسه میانگین برهم‌کنش مواد آلوپاتیکی به همراه نانو بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ

Table 4. Interaction of allelopathic agents with nano on Decrease Dry Weight of Slimleaf weeds

Decrease Dry Weight Slimleaf (%)	Decrease Dry Weight DownyBrome (%)	Decrease Dry Weight CanaryGrass (%)	Decrease Dry Weight Wild Oat (%)	Treatment	
				Nano	Allelopathy
53.67	44.25	40.58	75.67	Without Nano Chelate	
53.67	49.00	34.75	77.33	Nano Chelate 1 lit/ha	Essential 0.6ml
61.67	55.67	43.25	86.67	Nano Chelate 2 lit/ha	
51.00	52.00	34.33	66.33	Without Nano Chelate	
53.67	59.00	26.00	75.67	Nano Chelate 1 lit/ha	Essential 0.4ml
54.67	49.00	38.67	76.33	Nano Chelate 2 lit/ha	
27.67	29.50	15.75	38.67	Without Nano Chelate	
30.00	32.00	11.42	46.33	Nano Chelate 1 lit/ha	Essential 0.2ml
33.00	36.67	15.33	47.00	Nano Chelate 2 lit/ha	
53.67	43.48	37.83	80.33	Without Nano Chelate	
57.33	46.17	35.78	89.60	Nano Chelate 1 lit/ha	Extract 0.6ml
62.67	59.58	38.42	90.33	Nano Chelate 2 lit/ha	
38.00	52.67	25.00	36.00	Without Nano Chelate	
46.33	36.00	23.63	78.27	Nano Chelate 1 lit/ha	Extract 0.4ml
52.00	51.00	25.83	80.27	Nano Chelate 2 lit/ha	
27.67	29.43	14.83	39.67	Without Nano Chelate	
27.33	25.33	16.18	39.67	Nano Chelate 1 lit/ha	Extract 0.2ml
35.67	36.67	20.08	50.67	Nano Chelate 2 lit/ha	
89.00	82.33	91.00	93.67	Without Nano Chelate	
90.33	84.67	91.00	95.00	Nano Chelate 1 lit/ha	Herbicide
91.00	87.00	87.67	96.50	Nano Chelate 2 lit/ha	
1.71	1.79	1.30	3.38	Std. Error (SE±2)*	

*احتمال ۹۵ درصد میانگین صفات در محدوده ی ± 2 واحد خطای استاندارد از میانگین نمونه قرار دارد.

* The probability of 95% of the mean of the traits is within the range of ± 2 standard error units from the sample average

جدول ۵. تجزیه واریانس صفات مورد بررسی وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ

Table 5. Analysis of variance of studied traits showed the dry weight of Broadleaf weeds

Decrease Dry Weight SigmaWeed	Decrease Dry Weight Broadleaf	Decrease Dry Weight Fumitory	Decrease Dry Weight WildMustar	Decrease Dry Weight Flixweed	df	S.O.V
-------------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------------	------------------------------	----	-------

238.430*	213.500**	178.513**	229.086*	247.722 *	2	Block
4697.865**	3959.299*	4247.039**	3422.854*	4643.811**	7	Allelopathy
338.722*	526.541*	631.847ns	268.411 *	786.940**	2	Nano
28.769**	53.668**	68.593**	37.022*	128.369**	14	Nano* Allelo
7.402	11.442	7.832	22.728	17.307	46	Error
12.96	14.32	10.68	13.73	16,55	-	CV

ns، * و ** بیانگر عدم معنی دار و تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد هستند

ns: represents non significant difference and **, * represente significant difference in 0.05 and 0.01 probablity levels, respectively

با توجه به این نتایج می توان بیان داشت که مدیریت مناسب این تیمارها، بر پهن برگ های موجود در کرت های آزمایشی سبب شد که میزان رقابت بین گندم با علف های هرز کاهش یافته و آشیانه های اکولوژیک بیشتری در اختیار گندم قرار گیرد. کمترین درصد کاهش وزن خشک علف هرز خاکشیر در تیمار اسانس ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع به همراه شاهد عدم مصرف نانو با ۳۲/۹۲ درصد و در مورد علف های هرز خردل وحشی و شاه تره تیمار عصاره ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع به همراه شاهد عدم مصرف نانو به ترتیب ۴۱/۰۰ و ۲۹/۶۷ مشاهده شد. در بیان کلی بیشترین درصد کاهش وزن خشک علف های هرز پهن برگ در تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه مصرف دو لیتر نانو با ۸۲/۰۰ درصد و در مقابل عصاره ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع به همراه شاهد عدم مصرف نانو با ۳۹/۳۳ درصد نسبت به شاهد با علف هرز حاصل شد. کارآیی تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه مصرف دو لیتر نانو در کنترل علف های هرز پهن برگ نسبت به علف کش ۹۱/۱۱ درصد بود (جدول ۶).

جدول ۶- مقایسه میانگین برهم‌کنش مواد آلوپاتیکی به همراه نانو بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ

Table 6. Interaction of allelopathic agents with nano on Decrease Dry Weight of Broadleaf weeds

Decrease Dry SigmaWeed (%)	Decrease Dry Weight Broadleaf (%)	Decrease Dry Weight Fumitory (%)	Decrease Dry Weight WildMusta(%)	Decrease Dry Weight Flixweed (%)	Treatment	
					Nano	Allelopathy
60.67	68.67	57.33	75.67	72.67	Without Nano Chelate	
66.00	78.67	65.00	86.00	82.33	Nano Chelate 1 lit/ha	Essential 0.6ml
72.33	82.00	74.33	88.33	86.00	Nano Chelate 2 lit/ha	
58.67	67.00	55.67	76.67	68.00	Without Nano Chelate	
65.33	77.33	63.00	82.00	83.33	Nano Chelate 1 lit/ha	Essential 0.4ml
67.00	78.67	67.33	85.33	86.67	Nano Chelate 2 lit/ha	
33.67	39.33	35.33	47.00	32.92	Without Nano Chelate	
35.33	40.67	38.00	51.00	35.67	Nano Chelate 1 lit/ha	Essential 0.2ml
38.33	43.67	46.33	45.67	38.17	Nano Chelate 2 lit/ha	
59.67	65.00	56.33	71.67	67.00	Without Nano Chelate	
66.33	75.67	70.67	79.47	74.67	Nano Chelate 1 lit/ha	Extract 0.6ml
71.33	80.00	72.67	85.00	84.00	Nano Chelate 2 lit/ha	
46.67	54.33	46.67	64.00	53.33	Without Nano Chelate	
61.33	72.67	60.00	76.47	83.33	Nano Chelate 1 lit/ha	Extract 0.4ml
62.00	75.67	67.00	71.67	86.00	Nano Chelate 2 lit/ha	
32.00	36.00	29.67	41.00	37.33	Without Nano Chelate	
34.67	41.67	40.33	48.67	38.25	Nano Chelate 1 lit/ha	Extract 0.2ml
38.67	43.00	41.67	43.67	41.33	Nano Chelate 2 lit/ha	
89.33	89.33	89.00	88.00	87.33	Without Nano Chelate	
89.67	89.67	89.33	90.33	90.33	Nano Chelate 1 lit/ha	Herbicide
90.33	90.00	91.00	92.00	88.00	Nano Chelate 2 lit/ha	
1.59	1.92	1.60	2.65	2.34	Std. Error (SE±2)*	

* احتمال ۹۵ درصد میانگین صفات در محدوده ± 2 واحد خطای استاندارد از میانگین نمونه قرار دارد.

* The probability of 95% of the mean of the traits is within the range of ± 2 standard error units from the sample average

نتایج حاصله از برهم‌کنش مواد آلوپاتیکی به همراه نانو بر درصد کاهش وزن خشک کل علف‌های

هرز نشان داد که بیشترین درصد کاهش در تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه مصرف دو لیتر

نانو با ۷۲/۳۳ درصد و در مقابل عصاره ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع به همراه شاهد عدم مصرف نانو با ۳۲/۰۰

درصد نسبت به شاهد با علف هرز حاصل شد. کارآیی تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه

مصرف دو لیتر نانو در کنترل کل علف‌های هرز مورد بررسی نسبت به علف‌کش ۸۰/۰۷ درصد بود (جدول ۶). در بررسی اثر آللوپاتیک درمنه بر روی تاج خروس، سلمه تره، سویا و ذرت بیان داشتند که درمنه روی این گونه‌ها اثر بازدارنده دارد و باعث کاهش وزن اندام‌های هوایی و درصد رویش آن‌ها می‌شود (Saberi et al., 2011). در تحقیقی دیگر اثر آللوپاتیک گیاه سداب بر جوانه زنی و رشد گیاهچه علف‌های هرز تاج خروس، خاکشیر و خرفه مشاهده نمودند که با افزایش غلظت عصاره، جوانه زنی و رشد علف‌های هرز تاج خروس، خاکشیر و خرفه به طور نمایی کاهش می‌یابد. بررسی صفات اندازه گیری شده نشان داد که غلظت‌های مختلف عصاره گیاه سداب بیشترین اثر آللوپاتیک را بر علف هرز خاکشیر و کمترین اثر را بر علف هرز تاج خروس نشان دادند (tafti et al., 2011). گسترش روز افزون مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها، روند کند معرفی علف‌کش‌های جدید و کنار گذاشتن علف‌کش‌های قدیمی، همگی مبین این نکته می‌باشند که در دهه‌های آینده کشاورزان گزینه‌های کمتری از روش‌های کنترل شیمیایی را در اختیار داشته و بکار خواهند بست. بدین ترتیب باید روش‌های کنترل غیر شیمیایی جایگزین روش‌های شیمیایی گشته و نسبت به توسعه آنها اقدام نمود (Jalili, 2010).

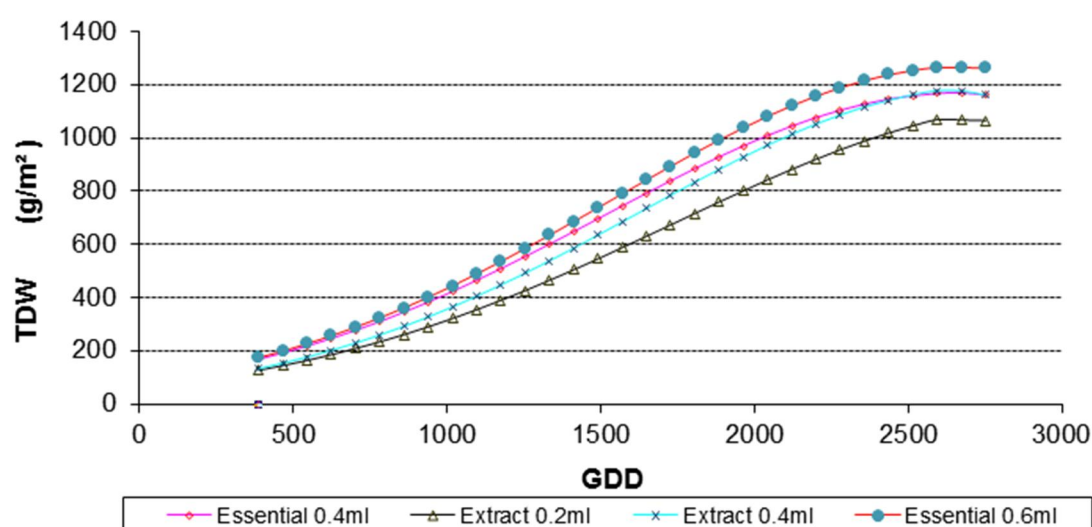
نتایج مربوط به آنالیز رشد گیاه زراعی گندم

وزن خشک کل گیاه^۱

روند تغییرات وزن خشک کل گیاه گندم در نمودار ۱ ارائه شده است. ضرایب تبیین زیر و توزیع مناسب نقاط واقعی در اطراف منحنی و منطقی بودن روند تغییرات ماده خشک از نظر فیزیولوژیک گویای انتخاب صحیح معادله برای کلیه تیمارهاست. در کلیه تیمارها سرعت تجمع ماده خشک در اوایل فصل رشد بطور آرام و تدریجی است ولی با گذشت زمان و مصرف کود بر گسترش کانوپی گیاهی، افزایش پنجه‌ها و

^۱- Total Dry Weight

سطح برگی میزان فتوسنتز جامعه گیاهی افزایش می یابد و شیب منحنی تجمع ماده خشک شدت بیشتری گرفته و به نقطه اوج می رسد، سپس به دلیل افزایش سن گیاه و پیری برگ ها مقدار ماده خشک کاهش می یابد و در نهایت متوقف می شود. در مورد روند تغییرات ماده خشک اندام های هوایی بر حسب زمان (درجه روز رشد) وجود رابطه نمایی بوسیله برخی از پژوهشگران تأیید شده است (Karimi & Siddique, 1991). بررسی تغییر تجمع ماده خشک کل در اسانس و عصاره مصرفی درمنه، در گندم نشان می دهد از

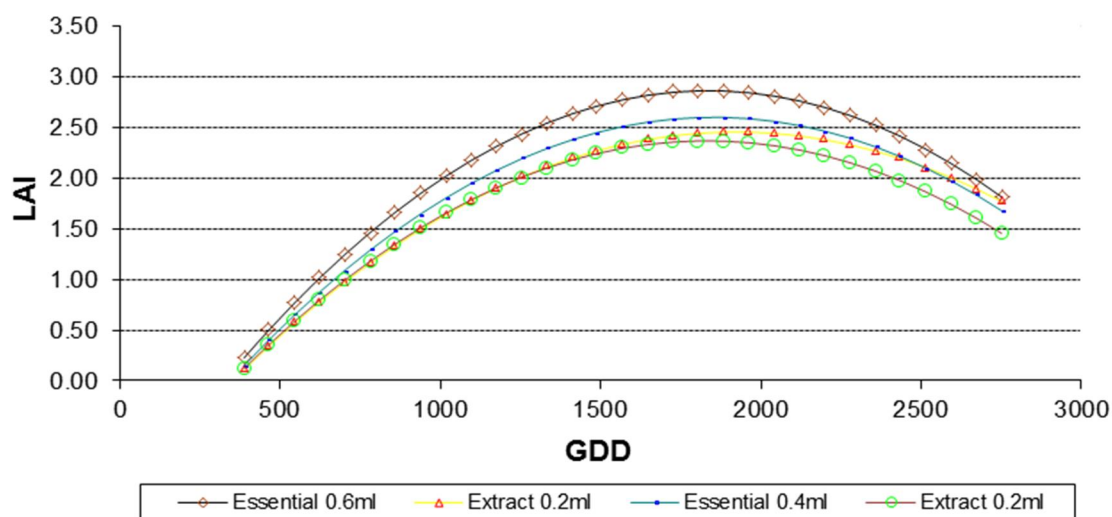


نمودار ۱. تغییرات وزن خشک کل گیاه گندم در تیمارهای مختلف

۴۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه روز رشد تجمع ماده خشک با سرعت بطئی ادامه یافته و پس از آن تا ۲۳۰۰ درجه روز رشد با سرعت زیادی افزایش می یابد. و بعد ۲۳۰۰ درجه روز رشد تا برداشت نهایی بدلیل ریزش برگ های مسن و حذف ماده خشک پهنک، وزن خشک کل کاهش می یابد. روند تغییرات ماده خشک کل در تیمار های مختلف تا ۱۰۰۰ درجه روز رشد تقریباً در تمامی سطوح مشابه بوده، ولی از آن به بعد باهم تفاوت نشان می دهند. به طوریکه بیشترین تجمع ماده خشک مربوط به تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع و کمترین آن مربوط به عصاره ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع بوده است.

شاخص سطح برگ^۲

شاخص سطح برگ عبارتست از سطح برگ به سطح زمینی که برگ‌ها روی آن سایه اندازی می‌کنند. با توجه به نمودار ۲ با گذشت زمان شاخص سطح برگ افزایش یافته تا به حداکثر خود رسیده مدتی در این حداکثر ثابت مانده و سپس کاهش یافته است، علت کاهش، زرد شدن تدریجی برگ‌ها و یا در مراحل انتهایی رشد ریزش برگ‌ها می‌باشد. تغییرات شاخص سطح برگ گندم در تمام تیمارها روند مشابهی داشت، یعنی با گذشت زمان مقدار آن افزایش یافت و نهایتاً نزدیک به مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی به حداکثر خود رسید و بعد از آن به دلیل ریزش برگ‌ها کاهش یافت، تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع، با داشتن بیشترین شاخص سطح برگ، بیشترین تولید ماده خشک را داشته است و تیمار عصاره ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع با تولید کمترین شاخص سطح برگ، کمترین ماده خشک را تولید کرده است.

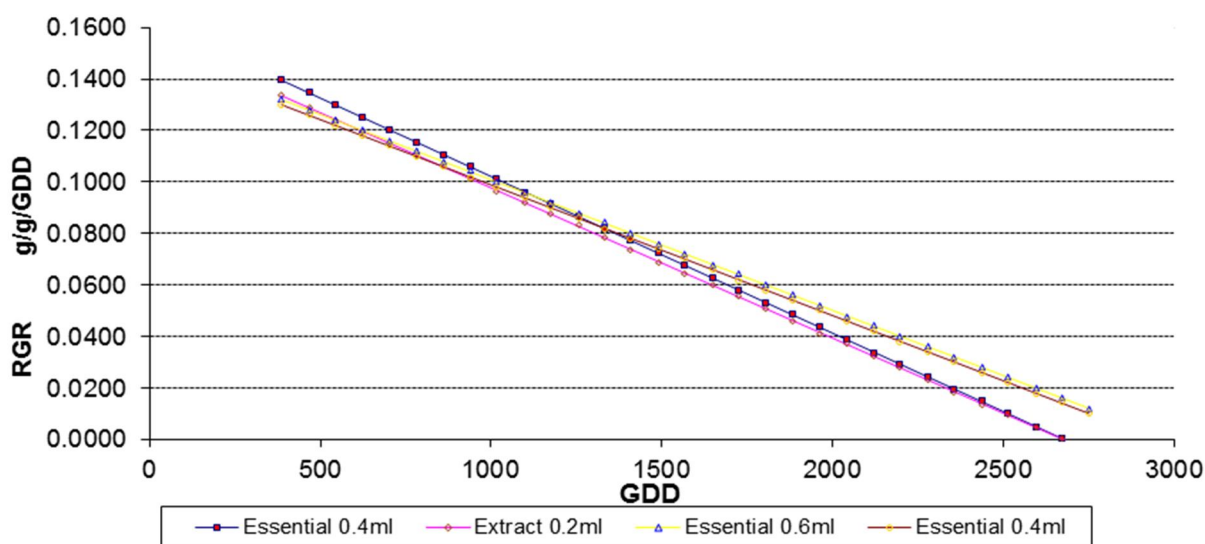


نمودار ۲. تغییرات شاخص سطح برگ گیاه گندم در تیمارهای مختلف

^۲ - Leaf Area Index

سرعت رشد نسبی عبارت است از تغییرات وزن خشک کل گیاه نسبت به وزن خشک اولیه در واحد زمان که می توان ارقام مختلف یک گیاه و حتی گیاهان مختلف را با هم مقایسه نمود. نمودار ۳ روند تغییرات سرعت رشد نسبی را بر مبنای درجه روز رشد نشان می دهد. در تمامی تیمارهای مورد بررسی با گذشت زمان RGR کاهش یافته است زیرا در طول زمان، بر میزان بافت‌های ساختاری افزوده می شود، بافت‌هایی که فعال متابولیکی محسوب نشده و سهمی در رشد ندارند. ضمن آنکه بخشی از این کاهش نیز به دلیل افزایش سن برگ‌های پایین و تشدید سرعت پیری برگ‌ها مربوط می شود. به عبارت دیگر در ابتدای رشد تا اواسط آن تمام وزن گیاه و تمام سلول‌ها در تولید نقش دارند ولی با گذشت زمان بافت‌های مرده و سلول‌هایی که در تولید نقش ندارند زیاد می شوند به همین دلیل RGR کاهش می یابد. با مقایسه سرعت رشد نسبی متوجه می شویم که سرعت رشد نسبی در تیمار عصاره ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع در اوایل رشد به کندی صورت گرفته است و با گذشت زمان RGR این تیمار افزایش یافته است. در اوایل رشد (۱۳۵۰ درجه روز رشد) کمترین مقدار RGR مربوط به تیمار عصاره ۰/۲ میلی لیتر در

متر مربع با ۰/۰۸۲۱ و بیشترین مقدار در همین درجه روز رشد مربوط به اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع



نمودار ۳. تغییرات سرعت رشد نسبی گیاه گندم در تیمارهای مختلف

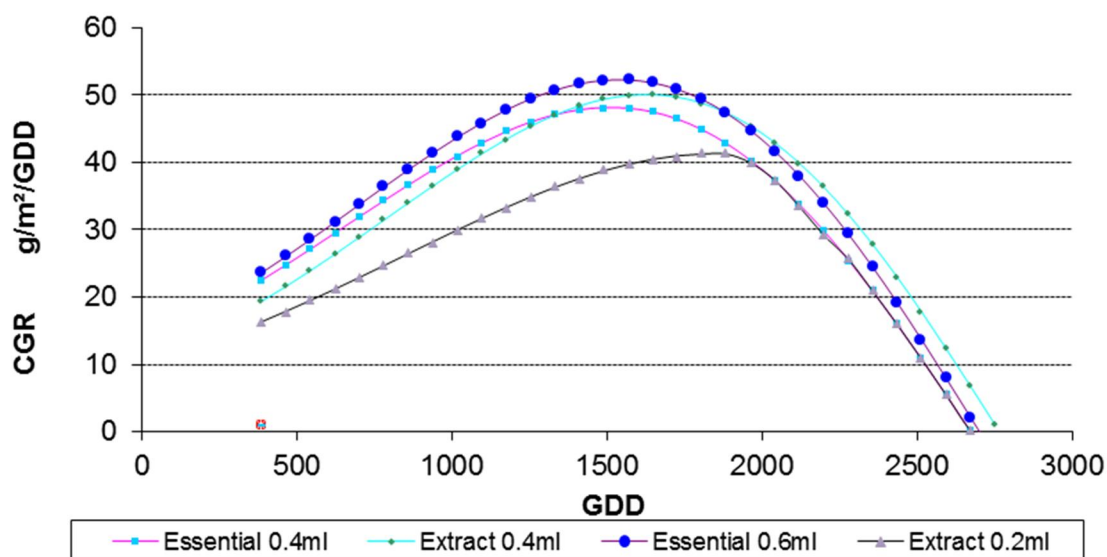
با ۰/۸۳۳ گرم بر گرم در ۱۳۵۰ درجه روز رشد بوده است (نمودار ۳).

سرعت رشد محصول^۴

سرعت رشد محصول بیان کننده مقدار ماده خشک تولید شده در واحد زمان در واحد سطح زمین است. همانطور که در نمودار ۴ ملاحظه می شود با گذشت زمان و بزرگ تر شدن گیاه، سرعت رشد محصول نیز افزایش یافته و به حداکثر خود می رسد و سپس کاهش می یابد و حتی ممکن است در مراحل انتهایی رشد، منفی شود. بررسی سرعت رشد محصول نشان می دهد که در مراحل اولیه به دلیل کامل نبودن پوشش گیاهی و پایین تر بودن درصد نور جذبی، کمتر است با نمو گیاهان افزایش سریعی در میزان آن رخ می دهد، زیرا سطح برگ توسعه می یابد و نور کمتری از لابه لای پوشش گیاهی به سطح خاک نفوذ می کند. پارامتر سرعت رشد محصول یکی از شاخص هایی است که با عملکرد گیاه زراعی همبستگی بالایی نشان می دهد. همانطور که ملاحظه می شود تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع دارای CGR بیشتری در

^۴- Crop Growth Rate

مقایسه با دیگر سطوح تیماری بود و کمترین CGR مربوط به تیمار عصاره ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع بود. به طوری که حداکثر و حداقل عملکرد دانه نیز در این دو تیمار به دست آمده است (جدول ۸). اگر نمودار CGR را با نمودار TDW مقایسه کنیم ملاحظه می شود تا زمانیکه CGR از لحاظ عددی مثبت است



نمودار ۴. تغییرات سرعت رشد محصول گیاه گندم در تیمارهای مختلف

وزن خشک کل گیاه افزایش می یابد. هرچه CGR بیشتر مثبت باشد شیب افزایش وزن خشک کل گیاه بیشتر خواهد بود. بنابراین زمانی به حداکثر CGR گیاه می رسیم که مصادف با حداکثر شیب وزن خشک کل گیاه باشد، در مراحل انتهایی رشد زمانی CGR برابر صفر می شود که وزن خشک کل گیاه در حداکثر خود ثابت می ماند؛ یعنی زمان می گذرد ولی وزن خشک کل گیاه تغییر نمی کند. همچنین با مقایسه این دو نمودار ملاحظه می شود که زمان حداکثر CGR با زمان حداکثر TDW منطبق نیست یعنی زمانیکه CGR شروع به کاهش می کند وزن خشک کل گیاه همچنان در حال افزایش است.

نتایج مربوط به صفات گیاه زراعی گندم

جدول ۷. تجزیه واریانس صفات مورد بررسی گندم

Table 7. Analysis of variance of studied traits in wheat

HI	Grain yield	Biologic yield	1000 grain weight	Grains no. per spike	Spikes no.	Plant Height	df	S.O.V
85.062*	63.786**	131.361**	23842.361 *	3519.471 ns	141.896*	7.311 *	2	Block
170.618*	11.732 *	73.731**	332.111 ns	50840.005*	26.429**	1.930**	7	Allelopathy
309.285*	37.545**	97.452*	367.444 ns	8483.138*	187.34*	0.069*	2	Nano
7.218*	55.681*	39.600 *	584.111 ns	1192.471*	20.629**	0.457*	14	Nano* Allelo
8.455	5.357	6.024	71.058	431.02	5.719	0.082	46	Error
10.65	11.84	14.72	10.45	11.23	9.12	7.31	-	CV

ns, * و ** بیانگر عدم معنی دار و تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد هستند

ns: represents non significant difference and *,** represente significant difference in 0.05 and 0.01 probablity levels, respectively

جدول تجزیه واریانس داده‌های حاصل از صفات مورد بررسی گندم، بیانگر وجود اختلاف آماری معنی دار به استثناء وزن هزار دانه بین دزهای مختلف مواد آلوپاتیک، نانو کلات و همچنین کاربرد توأم این دو روش مدیریتی دارد (جدول ۷).

نتایج بدست آمده از مقایسه میانگین داده‌های حاصل از اثرات متقابل بین دزهای مختلف مواد آلوپاتیک و نانو نشان داد که بیشترین ارتفاع گیاه در تیمار شاهد عدم حضور علف‌هرز به همراه دو لیتر در هکتار نانو با ۱۰۳ سانتی‌متر و در مقابل کمترین ارتفاع گیاه در تیمار عدم مدیریت با ۷۹ سانتی‌متر به دست آمد؛ تراکم زیاد علف‌هرز و به دنبال آن رقابت شدید با گیاه زراعی برای منابع موجود، موجب کاهش شدید ارتفاع خواهد شد، به طوری که اسلام و همکاران (Islam et al., 2003) مشاهده نمودند در شرایطی که هیچ‌گونه رقابتی بین گیاه زراعی و علف‌هرز وجود نداشته باشد، ارتفاع گیاه زراعی افزایش می‌یابد اما با وجود علف‌هرز ارتفاع گیاه کاهش محسوسی از خود نشان می‌دهد. همچنین در برهم‌کنش دزهای مختلف مواد آلوپاتیک و نانو بیشترین ارتفاع در تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه مصرف دو لیتر نانو با ۹۶ سانتی‌متر حاصل شد (جدول ۸). بیشترین تعداد خوشه در متر مربع و تعداد دانه در خوشه در

تیمار شاهد عدم حضور علف‌هرز به همراه دو لیتر در هکتار نانو و کمترین ارتفاع گیاه در تیمار عدم مدیریت به دست آمد. تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه مصرف دو لیتر نانو در تولید تعداد خوشه در متر مربع و تعداد دانه در خوشه نسبت به سایر تیمارهای اثر متقابل مواد آللوپاتیک و نانو را از خود نشان داد (جدول ۸). محضری (Mahzari, 2011) در بررسی‌های خود دلیل داشتن تعداد دانه بیشتر در خوشه را به کاهش تراکم علف‌هرز در واحد سطح، افزایش قدرت رقابتی گیاه زراعی نسبت داد. بالاترین عملکرد بیولوژیک در برهم‌کنش مواد آللوپاتیک و نانو در تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه مصرف دو لیتر نانو با ۱۲۷۶۱ کیلوگرم در هکتار حاصل شد، اما عملکرد بیولوژیک در تیمار عصاره ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع به همراه عدم مصرف نانو با ۹۷۹۵ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۸). در این رابطه می‌توان بیان داشت که افزایش رقابت گیاه زراعی با علف‌های هرز به دلیل عدم اعمال مدیریت مناسب بر علف‌های هرز سبب کاهش عملکرد بیولوژیک گندم شد. موسوی و همکاران (Mosavi et al., 2010) در بررسی خود نشان دادند که با کاهش تراکم و زیست توده علف‌های هرز، عملکرد بیولوژیک گیاه زراعی افزایش می‌یابد. توزیع نهایی ماده خشک میان دانه و قسمت‌های رویشی گیاه، با در نظر گرفتن نسبت دانه به کاه با شاخص برداشت تعیین می‌شود. در گندم شاخص برداشت از نسبت وزن خشک دانه به وزن خشک کل ماده گیاهی به دست می‌آید. دزهای مختلف مواد آللوپاتیک و نانو سبب اختلاف معنی‌دار بر شاخص برداشت گندم شد. نتایج جدول ۸ نشان داد که بالاترین شاخص برداشت در تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه مصرف دو لیتر نانو با ۴۵/۵۵ درصد و کمترین عملکرد بیولوژیک در تیمار عصاره ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع به همراه عدم مصرف نانو با ۲۵/۲۱ درصد حاصل شد. مقایسه میانگین اثرات متقابل دزهای مختلف مواد آللوپاتیک و نانو نشان داد که بیشترین عملکرد دانه تحت تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه مصرف دو لیتر نانو با ۵۸۱۳/۱۰ کیلوگرم در هکتار برداشت شد. کاهش تراکم و زیست توده علف‌های هرز در این تیمار اجزای عملکرد را تحت تاثیر قرار داد، این امر باعث شد گندم به بالاترین عملکرد دانه دست یابد. ریندولس (Reynolds, 2002) نیز به نتایج در مورد افزایش عملکرد دست یافت. در مقابل کمترین عملکرد دانه تحت تیمار عصاره ۰/۲ میلی لیتر در متر مربع به همراه عدم مصرف نانو با ۲۴۹۳/۹۰ کیلوگرم در هکتار حاصل شد (جدول ۸).

جدول ۸- مقایسه میانگین برهم کنش مواد آلوپاتیک به همراه نانو بر صفات مورد بررسی گندم

Table 8. Interaction of allelopathic agents with nano of studied traits in wheat

HI %	Grain yield Kg/ha ⁻¹	Biologic yield Kg/ha ⁻¹	Grains no. per spike	Spikes no. (m ²)	Height (Cm)	Treatment	
						Nano	Allelopathy
38.23	4876.00	12753	33	370	93	Without Nano Chelate	
41.59	5304.37	12755	33	391	95	Nano Chelate 1 lit/ha	Essential 0.6ml
45.55	5813.10	12761	34	404	96	Nano Chelate 2 lit/ha	
38.18	4715.26	12350	32	341	92	Without Nano Chelate	
42.13	5250.52	12462	33	362	94	Nano Chelate 1 lit/ha	Essential 0.4ml
43.11	5384.74	12492	34	375	95	Nano Chelate 2 lit/ha	
34.79	3431.03	9862	31	329	85	Without Nano Chelate	
33.63	3564.44	10599	31	350	87	Nano Chelate 1 lit/ha	Essential 0.2ml
32.47	3805.55	11722	32	364	87	Nano Chelate 2 lit/ha	
44.16	4925.27	11153	33	360	91	Without Nano Chelate	
44.21	5051.50	11425	33	381	93	Nano Chelate 1 lit/ha	Extract 0.6ml
43.84	5547.92	12655	34	394	95	Nano Chelate 2 lit/ha	
35.60	3629.91	10195	32	341	86	Without Nano Chelate	
42.60	4770.14	11197	32	362	86	Nano Chelate 1 lit/ha	Extract 0.4ml
39.54	4822.25	12197	33	375	87	Nano Chelate 2 lit/ha	
25.21	2493.90	9795	31	328	84	Without Nano Chelate	
25.41	2696.57	10695	31	349	84	Nano Chelate 1 lit/ha	Extract 0.2ml
27.26	3007.68	11035	32	363	85	Nano Chelate 2 lit/ha	
44.04	5704.93	12953	35	372	95	Without Nano Chelate	
44.41	5988.37	13484	36	393	97	Nano Chelate 1 lit/ha	Herbicide
45.37	6213.71	13695	37	406	98	Nano Chelate 2 lit/ha	
43.24	5857.93	13546	35	377	100	Without Nano Chelate	
46.11	6273.37	13605	36	398	102	Nano Chelate 1 lit/ha	Control without weed
47.63	6636.71	13935	37	412	103	Nano Chelate 2 lit/ha	
33.48	3245.76	9694	29	338	79	Without Nano Chelate	
33.89	3593.76	10603	30	359	81	Nano Chelate 1 lit/ha	Control in the presence of weed
39.48	4228.76	10710	31	373	81	Nano Chelate 2 lit/ha	
1.92	128.72	215.64	1.91	4.30	1.73	Std. Error (SE±2)*	

*احتمال ۹۵ درصد میانگین صفات در محدوده ± 2 واحد خطای استاندارد از میانگین نمونه قرار دارد.

* The probability of 95% of the mean of the traits is within the range of ± 2 standard error units from the sample average

عدم کنترل مناسب این تیمار سبب افزایش زیست توده علف‌های هرز در کرت‌های آزمایشی شد و

علف‌های هرز جهت رقابت با گیاه زراعی، زیست توده تولیدی را افزایش دادند. این امر موجب افت

عملکرد در این تیمار شد.

نتیجه گیری:

با توجه به مطالب ارائه شده در این پژوهش چنین استنتاج می‌گردد که با انجام مدیریت برهم‌کنش مواد آللوپاتیک و نانو به‌طور ویژه تیمار اسانس ۰/۶ میلی لیتر در متر مربع به همراه مصرف دو لیتر نانو، درصد کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز افزایش یافت. در پی آن میزان رقابت گندم و علف‌هرز به حداقل رسید. در نتیجه شرایط برای رشد مناسب گیاه فراهم شد. مصرف نانو تأثیر مثبت بیشتری بر رشد گندم گذاشت و گیاه با تولید اندام هوایی مناسب، توازن در تولید دانه و کاه را حفظ کرد. نهایتاً سبب افزایش شاخص برداشت شد. همچنین در شرایط کاهش رقابت علف‌های هرز بر گندم، اختصاص منابع فتوسنتزی به سمت دانه بیشتر از کاه و کلش بود. همین امر سبب افزایش عملکرد و شاخص برداشت گندم شد.

منابع:

- Bayati, F., A. Ayeneband and A. Fateh. 2015. Investigating the effects of nanosilver fertilizer values and times on performance and components Rapeseed performance. Iranian Journal of Field Crops Research. Vol. 12, No. 4, p. 805-812.
- Fathi, A., and M. Zahedi. 2014. Effect of iron and zinc oxide nanoparticle spraying on growth and ionic content Two wheat cultivars under salinity stress. Journal Production and processing of crops and gardens, 4: 295-304.
- Ghageri, A., F. A. Zeynali and S. Farzane. 2001. Allelopathic effects of Artemisia (Artemisia annua) on the emergence and growth of seedlings of wheat, canola, wild mustard and wild oat. Journal Agriculture and natural resources 3: 113-120.
- Islam, F., Rezaul-Karim, S. M., Hague, S. M. A. and Sirajul-Islam, M. D. 2003. Effects of population density of Echinochloa crusgalli, Echinochloa colonum on rice Pakistan. Agronomy Journal 2 (3): 120-125.

- Jalili, E. 2010. The remains were commonly used herbicides in corn field on yield and growth parameters of wheat in Karaj. Master's thesis, University of Takestan (In Persian). 71 Pp.
- Karimi, M.M., and K.H.M. Siddique.1991.Croplgrowth and relative growth rate of old and modern wheat cultivars. Aust J. Agric Res. 42: 13- 20.
- Klayman, D.L. 1985; Qingbaosu (artemisinin): An antimalarial durg from China. Science. 228: 1049- 1055.
- Lu, C.M., Zhang, C.Y., Wu, J.Q., and Tao, M.X. 2002. Research of the effect of nanometer on germination and growth enhancement of Glycine max and its mechanism. Soybean Sci. 21:168-172.
- Lydon, J., J.R. Teasdale and P.K. Chen. 1997. Allelopathic activity of annual wormwood (*Artemisia annua*) and the role of artemisinin. Weed Sci. 45: 807- 811.
- Mahzari, S. 2011. Study of management weeds beneficial usage geminate herbicide and cono weeder in rice (*Oryza sativa* L.). M.Sc. Dissertation, Islamic Azad University, Takestan Branch. (In Persian).
- Macro, J.A. and O. Barbera. 1990; Natural products from the genus *Artemisia* L. Stud. Nat. Prod. Chem. 7: 201- 264.
- Mosavi, H., Gilani, A.A., Moradi, M.R., Moshtali, A. and Mosavi, M.S., 2010. Effects of orderam herbicide and seed density on yield and yield components of rice in competition with barnyargrass in Ahvaz. In Proceedings 3rd Iranian Weed Science Congress, 17th-18th February, Babulsar, Iran. pp.571–573.
- Peyvandi, M., H. Parande and M. Mirza. 2011. The comparison of iron Nano chelates effect on growth parametersand antioxidant enzymes activity of *OcimumBasilicum*. Journal of molecular cellular biotechnology 4:19-31.(in Persian).
- Podlech, D. 1977; *Compositae VI Anthemideae*. In: K.H. Rechinger (ed.), *Flora Iranica*. Graz- Austria.
- Remya Nair, Saino Hanna Varghese, Baiju G. Nair, T. Maekawa, Y.Yoshida, D. Sakthi Kumar, *Plant Science* , 179 (2010) 154–163
- Reynolds, G. H. 2002. Forward to the future nanotechnology and regulatory policy,Pacific Research Institute. 1-23.

- Saberi, M., A.R. Shahreyari, M. Jafari, F. Tarnyan and H. Safari. 2011. Investigating Allelopathic Effects of Thyme On germination of seeds and growth Downy brome of grass. Iranian Journal Watershed research, Vol. 93, 18-25. (in Persian).
- Salehi, M., and Tamaskani, F. 2008. Pretreatment effect of nanosilver on germination and seedling growth of wheat under salt stress. Proceeding of 1th Iranian Congress in Seed Sciences and Technology. Gorgan, Iran. 358 p.
- Samadani, B., and M.A. Baghestani. 2004. Allelopathic effects of three Artemisia species on seed germination and seedling growth of *Amaranthus retroflexus*. Journal Plant diseases, Vol. 41, 73-83. (in Persian).
- Samadani, B., and M.A. Baghestani. 2005. Comparison of allelopathic activity of different Artemisia species on seed germination rate and seedling growth of *Avena ludoviciana*. Pajouhesh & Sazandegi No 68 pp: 69-74
- Tafti, M.M., R. Farhoudi, M. Rabiee and M. Rasifar. 2011. Allelopathic effect of harmel (*Peganum Harmala* L.) on germination and growth of three weeds. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, Vol. 27, No. 1 135-146. (in Persian).

Investigating the application of essential, extract (*Artemisia sieberi*) allelopathic and nano on improving the competitive ability of wheat with weeds

E. Jalili, Graduated MSc detect and combat weeds and PhD student, Department of Agriculture weeds, the city of Quds, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

F. Ganjabad, Ph.D., Department of Agriculture, City of Quds, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

M.S.Valiahdi, Faculty of Agriculture, Agricultural Mechanization Department, Deputy Director for Development and Human Resources, Agriculture Organization of Agriculture, Alborz Province

Abstract

To increase the competitive ability of wheat with weeds by the interaction effect of essential, extract allelopathic (*Artemisia sieberi*) and nano an experiment was conducted in Alborz, Karaj in 2016 as a factorial experiment in randomized complete block design with three replications. experimental treatments including Artemisia essential, extract allelopathy in six levels: essential of 0.6, 0.4 and 0.2 ml/m², and extracts 0.6, 0.4 and 0.2 ml/m², control with weed (non-use of allelopathic compounds), weed control (weeding) and Nano ZFMB (Zinc, Iron, Manganese & Boron) Nano at three levels: Nano, one Lit.ha⁻¹, two Lit.ha⁻¹of, a control (no use of Nano).The results of this study showed that essential oil treatment of 0.6 ml/m² with consumption of two Lit.ha⁻¹ Nano reduced 73.33% of total dry weight of weeds compared to the control of presence of weed. As a result, conditions for proper plant growth were provided. Nano effects have a more positive effect on wheat growth and the plant maintains the balance in the production of grains and straw by producing an adequate shoot. Also, in reducing the competition of weeds on wheat, the allocation of photosynthetic photos to the seed was more than straw. This increased 55.83% of wheat yield compared to the control of presence of weed.

Keywords: Allelopathy, Growth Parameters, Weeds, Yield, Nano