Archive of SID

Iranian Journal of Weed Science
Vol 14, No 2, 2017 (43-60)
DOI: 10.22092/IJWS.2018.1402.05

مجله دانش علف‌های‌هرز
دورهٔ ۱۴، شمارهٔ ۲، ۱۳۹۷ (ص ۶۰-۴۳)

بررسی فنولوژی تطبیقی ارشته‌خطایی (*Lepyrodiclis holosteoides*) و گندم (*Triticum aestivum*) به منظور تعیین بهترین مرحله رشدی حساس این علف‌هرز به علف‌کش‌ها

محمد سرحدی[۱]، مهدی راستگو*[۲]، ابراهیم ایزدی دربندی[۲]، علی قنبری[۲]

۱، دانشجوی دکتری دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد،۲، دانشیاران دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

(تاریخ دریافت: ۹۷/۲/۵- تاریخ پذیرش: ۹۷/۴/۳۰)

چکیده

به منظور بررسی فنولوژی تطبیقی ارشته‌خطایی (***Lepyrodiclis holosteoides***) در انطباق با مراحل نمو گندم، ارزیابی کارایی برخی از علف‌کش‌های رایج در مزارع گندم برای کنترل این علف‌هرز و تعیین بهترین مرحله فنولوژی برای کنترل شیمیایی ارشته‌خطایی، دو مطالعه جداگانه در سال زراعی ۱۳۹۴-۱۳۹۳، در مزارع موسسه تحقیقات علوم دامی شهرستان کرج اجرا شد. در مطالعه نخست، تعیین و تطبیق فنولوژی ارشته‌خطایی و گندم، بر اساس سنجه درجه-روز رشد به انجام رسید و ارشته‌خطایی، طی ۲۰۲ روز و با کسب ۲۶۷۳ درجه-روز رشد، از مرحله سبز شدن تا رسیدگی و آزاد شدن بذر، به چرخه زندگی خود ادامه داد و مراحل نمو آن در انطباق کامل با مراحل نمو گندم بود. آزمایش دوم، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با آرایش تیماری کرت‌های خرد شده انجام شد. تاریخ سمپاشی در دو مرحله مختلف نمو گندم (ابتدای پنجه‌زنی و انتهای پنجه‌زنی بر مبنای مقیاس کدبندی فیکس)، به عنوان فاکتور اصلی و استفاده برخی از پرکاربردترین علف‌کش‌های پس رویشی توصیه شده برای مزارع گندم، به عنوان فاکتور فرعی آزمایش در نظر گرفته شد. نتایج این آزمایش نشان داد که علف‌کش بروموکسینیل، با کاهش بیش از ۹۰ درصد تراکم و زیست‌توده ارشته‌خطایی، برترین تیمار این آزمایش بود و اگرچه کاربرد علف‌کش‌ها در مرحله پنج مقیاس فیکس، باعث افزایش بیشتر عملکرد گندم شد، اما با توجه به مکانیسم اثر بروموکسینیل و در نظر گرفتن مرحله رشدی ارشته خطایی، کاربرد بروموکسینیل در مرحله دو مقیاس فیکس، می تواند منجر به کنترل مطلوب این علف‌هرز سمج در مزارع گندم شود.

کلمات کلیدی: درجه-روز رشد، بروموکسینیل، مقیاس فیکس، نمو گندم

Comparative phenology of Lepyrodiclis (*Lepyrodiclis holosteoides*Fenzl.) and wheat (*Triticumaestivum* L.) to determine the best herbicide-sensitive growth stage

Mohammad Sarhaddi[1], Mehdi Rastgoo[2], Ebrahim Izadi Darbandi[2], Ali Ghabari[2]

1. PhD student of Weed Science, Ferdowsi University of Mashhad, 2. Associate Professors, Ferdowsi University of Mashhad,
(Received: April. 25, 2018 - Accepted: July. 21, 2018)

ABSTRACT

To evaluate the comparative phenology of wheat and Lepyrodiclis (*Lepyrodiclis holosteoides*Fenzl.) growth stages and to determine the best phenological stage for some recommended post-emergence herbicide applications as well as their efficacy on Lepyrodiclis controll, this study was conducted during 2014 – 2015 in the fields of Animal Science Research Institute, Karaj. In the first experiment, comparative phenology between wheat and Lepyrodiclis was determined based on growing degree-days. Results showed that Lepyrodiclis completed its life cycle, from the seedling stage to the end of ripening, during 202 days, by achieving 2673 GDD and its developmental stages were fully adapted to the developmental stages of wheat. The second study was a split plot experiment carried out in randomized complete block design. Treatments were herbicide application time (two different wheat phenological stages; 2nd and 5th stages of Feekes scale) as main plot and application recommended doses of some broadleaved and dual purpose herbicides for wheat farms as sub plot Results showed that application of bromoxynil suppressed Lepyrodiclis effectively and reduced more than 90% of the density and biomass of the weed. Due to its decisive controlling effects, it was the best treatment between all applied herbicides. Although the use of herbicides at 5th stage of the Feekes scale increased the yield of wheat, but because of the mechanism of action of bromoxynil and according to phonological stage of Lepyrodiclis, application of bromoxynil in stage two of Feekes lead to favorable control of Lepyrodiclis in wheat fields.

Keywords: Bromoxynil, Feekes scale, growing degree- days (GDD), wheat development

*** Corresponding author E-mail: m.rastgoo@um.ac.ir**

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در علم علف‌های‌هرز، شناخت کامل مراحل رشد گیاه و اطلاع از الگوی رشد و نمو فصلی آن می‌تواند، در پیش بینی آلودگی مزرعه به علف‌های‌هرز مفید واقع شود **(Bhowmik, 1994)**. در این راستا، اهمیت بررسی فنولوژی در علوم علف‌های‌هرز، مورد تاکید بسیاری از محققان است چراکه مطالعه فنولوژی علف‌های‌هرز، از جمله راه هایی است که نقاط قوت و ضعف این گیاهان ناخواسته را روشن می‌کند و می‌توان با بهره گیری از آن، حساس ترین مرحله زندگی گیاه را جهت به‌کار بستن روش‌های مدیریتی تعیین نمود. مطالعات فنولوژیک، با ایجاد امکان پیش‌بینی صحیح و دقیق زمان رقابت علف‌های‌هرز با گیاهان زراعی، امکان به کار بستن روش های کارآمد مدیریتی را برای کارشناسان و کشاورزان فراهم آورده و می‌تواند منجر به انتخاب مناسب‌ترین زمان استفاده از علف‌کش و افزایش میزان موفقیت کنترل شیمیایی علف‌های‌هرز شود **(Christensen, 1998; Swanton *et al.*, 2000)**. برخی محققان، فنولوژی را به صورت بررسی حوادث زیستی دوره ای، که در سطوح مختلف اندام، بافت و یا سلول روی می‌دهد، تعریف کرده اند **(Bahat, 1985)**.

علف‌هرز ارشته‌خطایی ***Lepyrodiclis holosteoides*** **(Fenzl.)**، علف‌هرزی یک‌ساله، علفی و از تیره میخک **(Caryophyllaceae)** می‌باشد. این گیاه، بومی مناطقی از قاره آسیا همچون افغانستان، هند، کشمیر، قزاقستان، مغولستان، نپال و پاکستان است و حضور آن در گندم بهاره چین نیز به عنوان علف‌هرز گزارش شده است **(Greenberg, 2013; Zhang, 2003)**. این گیاه علفی، دارای چرخه زندگی یک‌ساله و ساقه‌های خوابیده با انشعابات گسترده بر سطح خاک است و تنها با بذر تکثیر می‌شود **(Mirkamali, 2004)**. به لحاظ فیزیولوژیکی، ارشته‌خطایی علف‌هرزی، نور پسند است و از کود پذیری بالایی نیز برخوردار می‌باشد **(Yaghoobi *et al.*, 2011 a)**. اصولاً گیاهانی که توانایی بالاتری در تولید ماده خشک و افزایش سریع ارتفاع داشته باشند، قدرت رقابت بالاتری در جامعه گیاهی خواهند داشت **(Yaghoobi *et al.*, 2010)**. ارشته‌خطایی نیز گیاهی است که با برخورداری از چنین شاخصه هایی، قادر است که در شرایط رقابت شدید و در شرایط شدت های پایین نور و کمبود نیتروژن، به رشد خود ادامه دهد و با تولید مقدار زیادی بذر، ادامه نسل خود را تضمین نماید **(Yaghoobi *et al.*, 2011 b)**. گزارشات متعدد بیانگر آن است که بذور این علف‌هرز، قادرند که در دامنه دمایی صفر تا ۳۲/۹ درجه سانتی‌گراد جوانه زنند **(Mirtaheri, 2014; Mijani *et al.*, 2012; Khordustan *et al.*, 2013 a)**. وجود دامنه وسیع دمایی، بین کمینه و بیشینه دماهای محدود کننده جوانه زنی این علف‌هرز و هم‌چنین وجود چند شکلی در خواب بذرها، امکان رویش ارشته‌خطایی را در گستره زمانی نیمه دوم سال و در قالب فلش های متعدد جوانه زنی و سبز شدن طی فصل های پائیز و زمستان در کشت های پائیزه اقلیم معتدل، فراهم آورده است (سرحدی و همکاران، نتایج در دست انتشار). در کنار ویژگی های مذکور، تولید تعداد زیاد بذر توسط هر بوته و ابعاد ریز این بذرها، امکان انتشار سریع آن را امکان پذیر ساخته است. مجموعه صفات بیولوژیک برشمرده شده، قدرت تهاجمی بالایی را به این گیاه بخشیده است، به‌طوری‌که در حال حاضر، می‌توان ارشته‌خطایی را در ردیف علف‌های‌هرز سمج مزارع گندم منطقه معتدل کشور طبقه بندی نمود. ارشته‌خطایی، در چند سال اخیر، به عنوان علف‌هرزی مهاجم در مزارع گندم و کلزای استان های البرز،

www.SID.ir

Archive of SID

تهران، کرمان، آذربایجان شرقی، همدان، یزد و خراسان رضوی شایع شده است و در حال حاضر، بیشترین شدت آلودگی، در مناطق شهریار و کرج، از استان های تهران و البرز مشاهده می‌شود و دامنه آن در حال گسترش به سایر نقاط کشور است **(Minbashi-Moeeni, 2011)**. گزارشات فراوان رسیده از سوی کشاورزان استان های البرز و تهران، دلالت بر ناکارآمدی و یا تاثیر اندک علف‌کش‌های رایج انتخابی گندم، درکنترل ارشته‌خطایی دارد. گزارشات رسیده و مشاهدات میدانی (نگارنده)، حاکی از آن است که بسیاری از علف‌کش‌های پهن‌برگ‌کش و یا دو منظوره گندم، قادر به کنترل این علف‌هرز نمی‌باشند، به گ ونه‌ایکه پس از بروز علائم اولیه خسارت و توقف رشد بوته‌های تیمار شده، بازرشد (رشد دوباره بعد از کاربرد علف‌کش) سریع اندام هوایی، بوته‌های ارشته‌خطایی را به فضای رقابتی با گندم باز می‌گرداند. به‌طورکلی، بهترین زمان برای کنترل علف‌های‌هرز، مراحل آغازین رویش علف‌های‌هرز می‌باشد **(Mousavi *et al.*, 2005)**. بر این اساس، در عملیات داشت گندم، بهترین زمان سمپاشی علف‌کش‌های پس رویشی، بازه زمانی ابتدا تا انتهای مرحله پنجه‌زنی تعیین شده است **(Zand *et al.*, 2010)**. این در حالی است که اگر چه مرحله اوج جوانه زنی و سبز شدن ارشته‌خطایی در اقلیم شهرستان کرج، در نیمه آذرماه تا نیمه دی‌ماه می‌باشد، اما پراکنش موج‌های جوانه زنی ارشته‌خطایی در بازه زمانی اواسط پائیز تا اواخر زمستان (مشاهدات نگارنده)، این امکان را پدید می آورد که انجام سمپاشی در ابتدای مرحله پنجه‌زنی گندم، خطر فرار از علف‌کش (بذرهای در حال جوانه زنی) را در پی داشته باشد که این امر، با توجه به بازه زمانی نسبتا طولانی پنجه‌زنی گندم در اقلیم های معتدل، امری محتمل به نظر می‌آید. از سویی، سمپاشی زودهنگام می‌تواند خطر کاهش تاثیر سموم، به دلیل سرمای هوا را در پی داشته باشد **(Kudsk & Kristensen, 1992)**. با در نظر گرفتن طبیعت سرما دوست ارشته‌خطایی، اگرچه انجام سمپاشی در مراحل پایانی پنجه‌زنی گندم، امکان فرار بذرهای موجود در بانک بذر خاک از سم را به حداقل می‌رساند، اما توسعه شاخسار ناشی از رشد و نمو سریع این علف‌هرز، در بازه زمانی ابتدا تا انتهای پنجه‌زنی، این احتمال را پدید می‌آورد که گسترش چشم‌گیر حجم سبزینه بوته‌های ارشته‌خطایی، باعث افزایش تحمل این گیاه نسبت به دوزهای توصیه شده سموم علف‌کش شود. هم‌چنین، قدرت ترمیم ناشی از رشد دوباره و سریع بوته‌های ارشته‌خطایی نیز می‌تواند، با افزایش سرعت سم‌زدایی ناشی از متابولیسم، مانع بروز اثرات قطعی و کنترلی علف‌کش‌ها شود **(Kudsk & Kristensen, 1992)** و به بیان دیگر، مرحله حساس این علف‌هرز به علف‌کش‌ها سپری شود. بنابراین، با در نظر گرفتن این موارد، به نظر می‌رسد که مطالعه بر روی مراحل فنولوژی گندم و ارشته‌خطایی می‌تواند، مطالعه‌ای راهگشا جهت یافتن بهترین زمان اعمال مدیریت شیمیایی علیه این علف‌هرز باشد. از میان عوامل اقلیمی موثر بر فنولوژی گیاهان، رژیم حرارتی، بیشترین تاثیر را بر روی مراحل مختلف نمو گیاه می‌گذارد و طبق اصل ثابت حرارتی، هر گیاه، زمانی به مرحله خاصی از نمو خود می‌رسد که مقدار مشخصی حرارت از محیط دریافت نماید. به این ترتیب، سرعت نمو گیاهان با دما همبستگی مستقیم دارد **(Mirhaji *et al.*, 2010)**. به طور کلی، برای تبیین مراحل مختلف فنولوژی گیاهان بر اساس دما، از سنجه درجه-روز رشد[1] استفاده می‌شود. بر اساس تعاریف، یک درجه روز یا یک واحد حرارتی،

[1]- **Growing degree-day (GDD)**

www.SID.ir

Archive of SID

انحراف از متوسط دمای روزانه بالاتر از دمای آستانه رشد محصول است و برای طی شدن هر یک از مراحل متوالی نمو گیاه، مقدار معینی درجه حرارت لازم است. با توجه به متغیر بودن دما، استفاده از شاخص درجه-روز رشد، برای تعیین دقیق مراحل مختلف فنولوژی گیاهان، امری ضروری است **(Mirhaji *et al.*, 2010)**. در علوم وابسته به زراعت، برای طبقه بندی و بیان مراحل مختلف فنولوژی غلات و از جمله گندم، از مقیاس های متعددی همچون مقیاس زادوکس[۱]، فیکس[۲] و **BBCH**[۳] استفاده می‌شود **(Jabari *et al.*, 2016)**. این در حالی است که تا کنون، مقیاسی در رابطه با مراحل مختلف نمو علف‌هرز ارشته‌خطایی، به‌خصوص در تطابق با مراحل نمو گندم پاییزه، ارائه نشده است. بنابراین، با توجه به گسترش سریع علف‌هرز ارشته‌خطایی در اقلیم‌های معتدل کشور و با در نظر گرفتن مجموعه شاخص‌های بیولوژیک این گیاه که ارشته‌خطایی را به عنوان علف‌هرزی مشکل ساز، مهاجم و سمج در کشتزارهای گندم مناطق معتدل کشور مطرح نموده است و هم‌چنین، نظر به اهمیت بررسی فنولوژی ارشته‌خطایی در تدوین استراتژی مدیریت شیمیایی و یا مدیریت تلفیقی این گونه مهاجم، پژوهش حاضر با هدف مطالعه فنولوژی ارشته‌خطایی در انطباق با مراحل نمو گندم، به منظورشناسایی و تعیین بهترین بازه زمانی، جهت کنترل شیمیایی ارشته‌خطایی و نیز ارزیابی قدرت برخی از علف‌کش‌های پهن برگ کش و دو منظوره رایج در مزارع گندم کشور در مهاراین علف‌هرز، به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

مطالعه فنولوژی تطبیقی ارشته‌خطایی و گندم

این مطالعه، هم‌زمان با آغاز جوانه زنی و سبز شدن ارشته‌خطایی در مزارع گندم موسسه تحقیقات علوم دامی، واقع در شهرستان کرج، در سال زراعی ۱۳۹۴-۱۳۹۳ به اجرا درآمد. مزرعه در °۵۰/۹۶۵۶ شرقی و °۳۵/۸۳۶۴ شمالی و در ارتفاع ۱۳۱۹ متر از سطح دریا قرار داشت و میانگین بارندگی سالیانه منطقه، ۲۴۷/۳ میلی‌متر بود. بافت خاک محل اجرای آزمایش لومی رسی بود. رقم گندم مورد بررسی، رقم پارسی با عادت رشدی بهاره و ویژگی زودرسی بود **(Najafian *et al.*, 2010)**. پس از آماده سازی، زمین عملیات بذر کاری گندم، با استفاده از دستگاه خطی کار غلطکی پارس انجام شد. بذرکاری بر روی پشته‌هایی با عرض ۶۰ سانتی‌متر، با آرایش کشت سه ردیف روی پشته و با مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار بذر گواهی شده، جهت دستیابی به تراکم ۴۰۰ بوته گندم در متر مربع در تاریخ ۲۵ آبان ماه انجام شد. آبیاری اول مزرعه (تاریخ کاشت)، بدلیل بارندگی باران موثر در پنجم آذرماه انجام شدکه این تاریخ کاشت در اقلیم شهرستان کرج، کشتی تاخیری محسوب می‌شود **(Sharifi, 2016)**. مزرعه در مجموع پنج مرتبه و در مراحل مختلف نمو گندم آبیاری شد. عملیات کوددهی مزرعه، با توجه به آزمون خاک و توصیه های موسسه تحقیقات خاک و آب کشور، بر اساس جدول ۱ به انجام رسید.

۱- **ZADOKS**

۲- **The Feekes scale for Cereal growth stages**

۳- **BBCH officially stands for "Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und CHemische Industrie". The abbreviation of the scale is also said to unofficially represent the four companies that initially sponsored its development; Bayer, BASF, Ciba-Geigy and Hoechst**

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- مقدار و زمان مصرف کودهای شیمیایی در مزرعه محل آزمایش
Table 1. Amount and application time of chemical fertilizersin the field

	N at 1st stage of Feekes scale (kg ha^{-1})	N at 4th stage of Feekes scale (kg ha^{-1})	N at7th stage of Feekes scale (kg ha^{-1})	P at sowing time ha^{-1}) (kg	K at sowing time ha^{-1}) (kg
Fertilization	**50 (urea)**	**50 (urea)**	**50 (urea)**	**100 (triple super phosphate)**	**150 Potassium sulfate**

بر اساس مشاهدات و بررسی‌های انجام شده، مزرعه به طور طبیعی، آلوده به ارشته‌خطایی بود که علف‌هرزی غالب در فلور گیاهی مزرعه محسوب می‌گردید. به منظور مطالعه مراحل نمو ارشته‌خطایی، سه کادر چهار متر مربعی (دو در دو متر)، در مناطق آلوده‌ای که از پیش تعیین شده بود، با میخ چوبی و نخ مشخص شدند و روزانه مورد بازدید قرار گرفتند. در این بررسی، مراحل نمو گندم، بر مبنای مقیاس کد بندی فیکس که شامل یازده مرحله اصلی می‌باشد، انجام شد (جدول ۳). مقیاس فیکس، سیستمی برای تشخیص مرحله رشد و توسعه غلات است که توسط ویلیام فیکس در سال ۱۹۵۴ معرفی شده است. این مقیاس، در برنامه ریزی استراتژی های مدیریتی که شامل انتخاب بهترین مرحله رشدی گیاه برای استفاده از کود، آفت‌کش‌ها، اجتناب از وارد آمدن خسارت‌های احتمالی ناشی از کاربرد سموم شیمیایی و دستیابی به حداکثر تولید محصول است، مورد استفاده قرار می‌گیرد **(Jabari *et al*., 2016)**.

به منظور ثبت ساعت به ساعت درجه حرارت روز و شب، برای محاسبه دقیق میانگین دما و محاسبه درجه-روز رشد، یک دستگاه ثبت کننده دما (دیتالاگر دما مدل **T۱۷۴** ساخت شرکت تستو[۱] آلمان) در مزرعه نصب شد. در این مطالعه، تاریخ کشت ارشته‌خطایی، هم‌زمان با تاریخ استقرار دیتالاگر در خاک (دوم آذرماه) در نظر گرفته شد. در مجموع، درجه حرارت شبانه روز در طول ۲۱۱ روز ثبت شد و پس از استخراج و اطمینان از صحت داده‌های ثبت شده توسط دیتالاگر، درجه-روز رشد تجمعی، با استفاده از معادله ۱ محاسبه شد.

$$GDD = \sum(T_{average}) - (T_b) \quad \text{معادله (۱)}$$

در این رابطه: **GDD**، درجه-روز رشد تجمعی؛ $T_{average}$، میانگین دمای ۲۴ ساعت و T_b، دمای پایه یا صفر فیزیولوژیک گیاه است که بر اساس تعاریف، کمترین دمایی است که در آن دما، رشد گیاه متوقف می‌شود **(Daniel *et al*., 2004)**. اصولاً دمای پایه برای گیاهان سرما دوست، بین صفر تا پنج درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته می‌شود **(Koneshloo, 1998)**. با توجه به گزارشات موجود، در این بررسی، دمای پایه ارشته‌خطایی و گندم، به ترتیب صفر و دو درجه سانتی‌گراد **(Mijani *et al*., 2012; Mirtaheri, 2014; Zeinali *et al*., 2010)** و آستانه تحمل دمایی بیشینه ارشته‌خطایی و گندم، ۳۵ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شدند **(Sage & Kubien, 2007; Ardakani & Mohabati, 2009; Mijani *et al*., 2012)**. بر این اساس، ساعاتی از شبانه روز که درجه حرارت‌های محیطی ثبت شده در آن‌ها، کمتر از صفر فیزیولوژیک و یا بیش تر از آستانه تحمل بیشینه دمایی بودند، از فرایند محاسبه میانگین دمایی شبانه روز و محاسبه درجه-روز رشد تجمعی حذف شدند **(Mc-Master & Wilhelm, 1997)**

[۱]- **Testo**

www.SID.ir

Archive of SID

ارزیابی بر همکنش نوع علف‌کش و مرحله رشدی پاشش علف‌کش، بر کنترل ارشته‌خطایی و عملکرد گندم

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۵-۱۳۹۴در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات علوم دامی کرج به انجام رسید. مختصات مکانی و عملیات آماده سازی زمین، آبیاری، کود دهی همانندآزمایش اول بود، با این تفاوت که تاریخ کاشت در این آزمایش، ۱۸ آبان ماه ۱۳۹۳ بود. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با آرایش تیماری کرت‌های خرد شده در چهار تکرار انجام شد. عملیات سمپاشی در دو مرحله مختلف نمو گندم اجرا شد. مرحله اول سمپاشی در ابتدای پنجه‌زنی گندم (مرحله دو مقیاس فیکس که بر اساس مقیاس زادوکس، بین مرحله۲۰ و ۲۳ می باشد و هم‌زمان با ظهور دانه‌رست‌ها تا مرحله ۱۱ برگی بوته‌های ارشته‌خطایی) و در تاریخ بیست و چهارم آذرماه سال ۹۳ انجام شد. مرحله دوم، در انتهای پنجه‌زنی و پیش از شروع ساقه دهی گندم (مرحله پنج مقیاس فیکس که بر اساس مقیاس زادوکس، مرحله ۲۹ و ۳۰ می باشد و هم‌زمان با مراحل فنولوژی چهار برگی تا ۶۰ برگی و پیدایش شش انشعاب جانبی در بوته‌های ارشته‌خطایی) و در تاریخ بیست و سوم اسفند ماه سال ۹۳ به اجرا درآمد. تا مصرف علف‌کش، به عنوان فاکتور اصلی و کنترل شیمیایی ارشته‌خطایی، شامل برخی از پرکاربردترین علف‌کش‌های پس رویشی دو منظوره و پهن‌برگ‌کش توصیه شده برای گندم شامل بروموکسینیل **SL22.5%** (با نام تجاری پاردنر)، با دوز مصرفی ۲/۵ لیتر در هکتار؛بروموکسینیل + امسی‌پی‌آ **EC40%** (با نام تجاری بروماسیدآ ام)، با دوز مصرفی ۱/۵ لیتر در هکتار؛ مکوپروپ پی + دیکلوپروپ پی + امسی‌پی‌آ **SL60%** (با نام تجاری دوپلسان سوپر)، با دوز مصرفی ۲/۵ لیتر در هکتار؛ توفوردی + امسی‌پی‌آ **SL67.5%** (با نام تجاری یو۴۶ کمبی فلوئید)، با دوز مصرفی ۱/۵ لیتر در هکتار؛ تریاسولفورون + تربوترین **WG (60 + 4)%** (با نام تجاری لگران اکسترا)، با دوز مصرفی ۲۵۰ گرم در هکتار؛ مت‌سولفورون متیل + یودوسولفورون متیل سدیم + دیفلوفنیکان **OD 8.25%** (با نام تجاری اتللو)، با دوز مصرفی ۱/۶ لیتر در هکتار؛ تریاسولفورون + دایکامبا **WG 70%** (با نام تجاری لنتور)، با دوز مصرفی ۱۸۰ گرم در هکتار تری‌بنورون متیل **DF75%** (با نام تجاری گرانستار)، با دوز مصرفی ۲۰ گرم در هکتار، به عنوان فاکتور فرعی آزمایش در نظر گرفته شد. هم‌چنین در هر تکرار، چهار کرت به عنوان کرت‌های شاهد آلوده به علف‌هرز درنظر گرفته شدند. هر کرت آزمایشی، شامل چهر پشته ۶۰ سانتی‌متری با طول شش متر بود. آرشته‌خطایی، علف‌هرز غالب مزرعه بود. عملیات سمپاشی با استفاده از سمپاش شارژی موتوری پشتی **MATABI** (الگانس ۱۸ پلاس)، ساخت شرکت اسپانیایی **Tgoizper** و مجهز به دسته و نازل شره‌ای بود که خروجی آن، در فشار ۲/۸ بار، برابر ۰/۷۳ لیتر بر دقیقه بود. سمپاشی با مصرف ۴۴۰ (سمپاشی در مرحله دو مقیاس فیکس) و ۵۲۰ لیتر آب در هکتار (سمپاشی در مرحله پنج مقیاس فیکس) انجام شد. به منظور ارزیابی میزان خسارت علف‌کش‌های به‌کار رفته به ارشته‌خطایی، ۳۰ روز پس از دومین سمپاشی، نمره دهی چشمی با استفاده از روش پیشنهادی شورای تحقیقاتی اروپا و با روش استاندارد انجمن علوم علف‌های‌هرز اروپا[1] انجام شد. به دلیل آن‌که مقدار مصرفی علف‌کش‌های به‌کار رفته در این آزمایش، همگی بر اساس دوزهای توصیه شده علف‌کش‌های رایج در مرحله داشت محصول گندم

[1] - **European Weed Research Council (now European Weed Research Society).**

www.SID.ir

Archive of SID

بود، نمره دهی چشمی، بر اساس میزان سوختگی و یا خسارت وارد آمده به گندم صورت نگرفت.

به منظور ارزیابی اثر علف‌کش‌ها بر ارشته‌خطایی و پس از حصول اطمینان از بروز اثر قطعی تیمارهای علف‌کشی، نمونه‌برداری در ۶۰ روز پس از دومین سمپاشی و به روش تخریبی انجام شد. نمونه‌برداری بصورت تصادفی و با استفاده از کوادراتی به ابعاد ۶۰×۳۰ سانتی‌متر و با رعایت اثر حاشیه‌ای هر کرت (۲۵ سانتی‌متر ابتدایی حواشی کرت) انجام شد. نمونه‌ها بیشتر از دو ردیف وسط قسمت سمپاشی شده هر کرت که به لحاظ میزان آلودگی، معرف جمعیت ارشته‌خطایی بود، برداشت شدند. نمونه‌های جمع آوری شده، پس از شمارش، داخل پاکت‌هایی کاغذی در آون قرار داده شد و پس از ۴۸ ساعت، با استفاده از ترازوی دقیق دیجیتالی، وزن آن‌ها اندازه‌گیری شد . به منظور بررسی تاثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت، پس از اطمینان از رسیدگی فیزیولوژیک گندم، عملیات برداشت نهایی گندم، در تاریخ سوم تیرماه ۱۳۹۴، به صورت تصادفی و به روش دستی و با استفاده از کوادرات ثابتی به ابعاد ۱۰۰× ۱۲۰سانتی‌متر (یک متر طولی از دو ردیف میانی) هر کرت انجام شد. پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه، وزن نمونه‌ها اندازه‌گیری شد و پس از انجام عملیات خرمن کوبی، عملکرد دانه‌ها با استفاده از ترازوی دقیق ثبت شد. شاخص برداشت، از ضرب حاصل تقسیم عملکرد دانه بر عملکرد بیولوژیک در عدد ۱۰۰ به‌دست آمد.

کلیه محاسبات مربوط به درجه–روز رشد، با استفاده از نرم افزار اکسل انجتم شد. در آزمایش دوم، ابتدا درصد کاهش تراکم و زیست‌توده علف‌هرز و همچنین درصد تغییرات عملکردهای بیولوژیک، دانه و شاخص برداشت، در هر یک از تیمارهای سمپاشی شده نسبت به شاهد سمپاشی نشده، محاسبه شد و سپس تجزیه آماری داده‌ها انجام شد **(Zand *et al.*, 2007; Baghestani *et al.*, 2007)**. میانگین ها با استفاده آزمون ال اس دی محافظت شده **(FLSD)** و در سطح احتمال ۵ درصد، با یکدیگر مقایسه شدند **(Soltani, 2006)**. آنالیز های آماری، با استفاده از نرم افزار آماری **SAS (Version 9.1.3. SAS Institute Inc.)** انجام شد.

نتایج و بحث

فنولوژی تطبیقی ارشته‌خطایی و گندم

مراحل فنولوژی ارشته‌خطایی، بر اساس درجه–روز رشد تجمعی، در جدل ۲ نشان داده شده است. بر این اساس، چرخه زندگی ارشته‌خطایی ۲۰۲ روز طول می‌کشد. این علف‌هرز، با کسب ۲۶۷۳ درجه–روز رشد، چرخه زندگی خود، از مرحله سبز شدن تا پایان رسیدگی میوه و آزاد شدن بذر را کامل می‌کند. مرحله سبز شدن، طولانی ترین (۹۲ روز) و مرحله رسیدگی و ریزش بذرها (۱۰ روز)، کوتاه ترین مراحل فنولوژی ارشته‌خطایی می‌باشند. مرحله سبز شدن ارشته‌خطایی، با دریافت ۶۸ درجه–روز رشد آغاز شد و در ۸۴۲ درجه– روز رشد پایان گرفت. پس از سبز شدن علف‌هرز، نخستین زوج برگ‌های حقیقی (برگ‌های حقیقی اول و دوم) که حالتی متقابل دارند، از محل اتصال برگ‌های کوتیلدونی دانه‌رست‌ها به یکدیگر ظاهر شد. سپس، از محل اولین گره حاصل از پدید آمدن برگ‌های حقیقی، نخستین انشعاب ثانویه ساقه بوجود آمد و این روند، همراه با توسعه تعداد برگ‌ها در ساقه اصلی و انشعابات ثانویه ساقه، ادامه یافت. ظهور اولین انشعاب ثانویه ساقه در این علف‌هرز، با کسب ۵۲۳ درجه–روز رشد آغاز شد و این مرحله، تا ظهور نخستین میوه ادامه داشت. فاز زایشی این

www.SID.ir

Archive of SID

علف‌هرز، با ظهور نخستین غنچه و با کسب ۱۳۱۷ درجه-روز رشد آغاز شد و با کسب ۱۳۸۵ درجه-روز رشد و شروع مرحله شکوفائی گل و گرده افشانی، ادامه یافت. بر اساس مشاهدات به عمل آمده، ارشته‌خطایی، گیاهی رشد نامحدود است چرا که رشد رویشی و روند توسعه طولی ساقه‌ها و ایجاد برگ‌ها و تولید غنچه‌های جدید بر روی قسمت‌های نو رسته های این گیاه، پس از شروع گل‌دهی، همچنان ادامه یافت. اولین میوه، با کسب ۲۰۷۰ درجه-روز رشد پدید آمد و این روند، به مدت ۲۵ روز ادامه پیدا کرد. رسیدگی نهایی و ریزش بذرها، پس از زرد شدن کامل بوته‌ها و با کسب ۲۳۹۵ درجه -روز رشد آغاز و با کسب ۲۶۷۳ درجه-روز رشد به پایان رسید.

جدول ۲- مراحل فنولوژی ارشته‌خطایی و طول دوره نمو، بر مبنای درجه-روز رشد تجمعی

Table 2. *Lepyrodiclis holosteoides* phenological stages and its developmental duration based on cumulative GDD

Phenological stages		date	Duration of stage (day)	GDD
germination and emergence	The beginning of the stage	Dec 1. 2014	92	68
	End of the stage	Mar 2. 2015		842
formation of secondary splits of shoots	The beginning of the stage	Jan 29. 2015	71	523
Budding		Apr 1. 2015	62	1317
flowering and pollinating		Apr 15. 2015	69	1385
Fruit production		May 27. 2015	25	2070
fruit ripening and seed releasing	The beginning of the stage	Jun 10. 2015	11	2395
	End of the stage	Jun. 21. 2015		2673

Due to the multiple flashes of seeds of Lepyrodiclis, most of phenological stages were overlapped.

طی مطالعه‌ای در سال ۱۹۹۷، مراحل فنولوژی علف شیر (***Asclepias syriaca***)، به نه مرحله سبز شدن اندام هوایی، غنچه دهی، ظهور گل آذین، آغاز گل‌دهی، گل‌دهی کامل، پایان گل‌دهی، ظهور میوه‌های کوچک، رسیدگی میوه‌ها و رسیدن بذرها تقسیم شد (**Bhowmik, 1997**). بر اساس مشاهدات انجام شده، جوانه زنی بذرهای گندم، پس از اولین بارش باران در ۵ آذرماه شروع شد و نخستین برگ حقیقی گندم در مزرعه، در ۱۹ آذرماه (با کسب ۱۰۸ درجه-روز رشد)، سر از خاک بیرن زد. مراحل فنولوژی گندم، بر حسب درجه-روز رشد، در جدول ۳ آمده است. بر این اساس، گندم در ۱۸۸ روز، از ظهور نخستین برگ حقیقی (۹۵٪ مزرعه در مرحله یک برگی) تا مرحله رسیدگی فیزیولوژیک (زرد شدن پدانکل ۵۰ درصد از بوته‌ها) و با کسب ۲۳۹۷ درجه-روز رشد، به حیات خود ادامه می‌دهد. طولانی ترین مرحله فنولوژی، به ترتیب شامل، مرحله پنجه‌زنی (۵۹ روز)، ساقه دهی (۳۸ روز)، رسیدگی (۳۴ روز)، سبز شدن تا سه برگی (۲۹ روز) و گل‌دهی (۱۳ روز) می‌باشد. کوتاه‌ترین مرحله فنولوژی گندم، مرحله سر کشیدن سنبله (۱۲ روز) بود. کوتاه بودن مرحله سرکشیدن سنبله در این آزمایش، می‌تواند ناشی از تاخیر در کاشت گندم باشد. بررسی فنولوژی تطبیقی ارشته‌خطایی و گندم نشان داد که مرحله سبز شدن این علف‌هرز، ۱۴ روز زودتر از گندم (۱۰ آذرماه درمقابل ۲۴ آذرماه) آغاز شد. ظهور انشعابات ثانویه در بوته‌های ارشته‌خطایی، از اواسط مرحله پنجه‌زنی گندم (مرحله سه مقیاس فیکس) آغاز شد و تا پایان مرحله نُه مقیاس فیکس ادامه یافت. ظهور غنچه‌ها و گل‌دهی ارشته‌خطایی، هم‌زمان با سر کشیدن سنبله گندم از غلاف (مرحله ۱۰ مقیاس فیکس) بود. ظهور میوه، رسیدگی و ریزش بذرهای ارشته‌خطایی نیز هم‌زمان با مرحله رسیدگی

www.SID.ir

Archive of SID

گندم (مرحله ۱۱ مقیاس فیکس) اتفاق افتاد.

جدول ۳- مراحل نمو گندم بر مبنای مقیاس فیکس و درجه-روز رشد تجمعی

Table 3. wheat growth stages based on Feekes scale and cumulative GDD

Stage	Description	date	Beginning of stage (days after planting)	Duration of stage (day)	GDD
	Tillering				
1	One leaf	Dec 15. 2014	19	29	141
	Tow leaf	Jan 1. 2015	36		243
	Three leaf	Jan 13. 2015	48		327
2	Beginning of tillering; main shoot and one tiller	Jan 20. 2015	55	20	387
3	Tillers formation	Feb 9. 2015	75	22	558
4	Beginning of the erection of the pseudo-stem; leaf sheaths beginning to lengthen.	Mar 3. 2015	97	11	747
5	Pseudo-stem (formed by sheaths of leaves) strongly	Mar 14. 2015	108	۶	874
	Stem Extension				
6	First node of stem visible at base of shoot.	Mar 20. 2015	114	7	936
7	Second node of stem formed; next-to-last leaf just	Mar 27. 2015	121	14	999
8	Flag leaf (last leaf) visible but still rolled up; ear	Apr 10. 2015	135	5	1177
9	Ligule of flag leaf just visible.	Apr 15. 2015	140	8	1235
10	Sheath of flag leaf completely grown out; ear swollen but not yet visible.	Apr 23. 2015	148	4	1333
	Heading				
10.1	First spikelet of head just visible.	Apr 27. 2015	152	2	1381
10.2	One-quarter of heading process completed.	Apr 29. 2015	154	4	1404
10.3	Half of heading process completed.	May 1. 2015	156	2	1434
10.4	Three-quarters of heading process completed.	May 3. 2015	158	2	1463
10.5	All heads out of sheath.	May 5. 2015	160	2	1491
	Flowering				
10.51	Beginning of flowering.	May 7. 2015	162	2	1515
10.52	Flowering complete to top of head.	May 12. 2015	167	5	1589
10.53	Flowering completed at base of head.	May 15. 2015	170	3	1638
10.54	Flowering completed; kernel watery ripe.	May 18. 2015	173	3	1681
	Ripening				
11.1	Milky ripe.	May 21. 2015	176	3	1733
11.2	Mealy ripe; contents of kernel soft but dry. Soft dough.	May 31. 2015	186	10	1917
11.3	Kernel hard (difficult to divide with thumbnail).	Jun 11. 2015	197	11	2164
11.4	Ripe for cutting. Straw dead.	Jun 21. 2015	207	10	2397

در مجموع، این بررسی نشان داد که مراحل نمو علف‌هرز ارشته‌خطایی، در انطباق کامل با مراحل نمو گندم می‌باشد. در این بررسی، چرخه زندگی ارشته‌خطایی از ۹۳/۹/۱۰ آغاز و تا۹۴/۴/۷ ادامه یافت و چرخه زندگی گندم از ۹۳/۹/۲۴ آغاز و تا ۹۴/۳/۳۱ ادامه داشت. بدین ترتیب، چرخه زندگی ارشته‌خطایی ۱۴ روز طولانی تر از گندم بود و اتمام فرایند رسیدگی فیزیولوژیک آن، با رسیدگی فیزیولوژیک

www.SID.ir

Archive of SID

گندم، هم‌زمان بود. به نظر می‌رسد که در صورت رعایت تاریخ کاشت توصیه شده گندم‌های پاییزه در استان البرز (۲۰ آبان ماه)، چرخه زندگی گندم و ارشته‌خطایی، به لحاظ تقویم زمانی، کاملا منطبق بر هم است.

ارزیابی چشمی برهم‌کنش علف‌کش و مرحله رشدی پاشش علف‌کش بر کنترل علف‌هرز ارشته‌خطایی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نمره دهی چشمی در ۳۰ روز پس از اعمال دومین سمپاشی (مرحله شماره پنج مقیاس فیکس) نشان داد که اثر متقابل بین تاریخ‌های سمپاشی در دو مرحله مختلف از فنولوژی گندم و تیمارهای علف‌کشی، به لحاظ آماری، اختلاف معنی داری در میزان خسارت وارد آمده به علف‌هرز ارشته‌خطایی داشتند (جدول ۴).

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس اثر نوع علف‌کش و مرحله رشدی پاشش علف‌کش، در ارزیابی چشمی درصد خسارت وارد آمده به علف‌هرز ارشته‌خطایی به روش (EWRC)، درصد کاهش تراکم و زیست‌توده علف‌هرز ارشته‌خطایی، درصد تغییرات عملکرد بیولوژیک، درصد تغییرات عملکرد دانه و شاخص برداشت گندم

Table 4. Analysis of variance of the effect of herbicide treatments and spraying time on the visual assessment of damage to *Lepyrodiclis* biomass based on EWRC method, *Lepyrodiclis* density and biomass reduction percentage, and wheat biological and grain yields percentage and harvest index

Source of variation	df	Mean squares					
		phytotoxicity rating (EWRC)	Lepyrodiclis biomass	Lepyrodiclis density	Wheat biological yield	Wheat grain yield	Harvest Index
Block	3	0.9	3.7	2.2	76.3	476.8	610.1
Spraying time (A)	1	0.005 ^{ns}	15.2 ^{ns}	3.3 ^{ns}	3151 ^{ns}	8634.1 *	1188.3 ^{ns}
Error a	3	0.7	2.4	9.4	489.5	268.8	548.2
Herbicides (B)	7	78.8 *	44.4 *	20.7 *	231.1 ^{ns}	1631.8 *	794.8 ^{ns}
A×B	7	3.9 *	14.6 *	5.4 ^{ns}	420.2 ^{ns}	1177.9 ^{ns}	465 ^{ns}
Error b	42	1.03	3.1	3.2	293.8	615	406.2
CV (%)	-	16.6	26.7	23.6	15.8	21.5	18.3

*** and ns indicate significant at 5%probability andnon significant**

مقایسه میانگین تیمارها پس از انجام برش دهی آماری نشان داد که در انجام عملیات سمپاشی در مرحله دو مقیاس فیکس، علف‌کش‌های پاردنر، بروماپسیدآ ام، لنتور و دوپلسان سوپر به ترتیب با کنترل ۹۵/۳، ۸۸/۸، ۷۵ و ۶۷/۵ درصد این علف‌هرز، جایگاه‌های اول تا چهارم را در بین تیمارهای اعمال شده در این آزمایش به خود اختصاص دادند و اختلاف آماری معنی داری با سایر علف‌کش‌های به‌کار رفته نشان دادند. در این مرحله از سمپاشی، کمترین کنترل ارشته‌خطایی، به ترتیب از کاربرد علف‌کش‌های گرانستار (۱/۳ درصد)، اتللو (۱۱/۳ درصد)، لگران اکسترا (۲۱/۳ درصد) و یو ۴۶ کمبی فلوئید (۲۲/۵ درصد) به‌دست آمد (جدول ۵).

نتایج مقایسه میانگین نمره دهی چشمی درصد خسارت وارد آمده به بوته‌های ارشته‌خطایی در سمپاشی در مرحله پنج مقیاس فیکس، حاکی از برتری تیمارهای لنتور، پاردنر، دوپلسان سوپر و بروماپسیدآ ام، به ترتیب با قدرت مهار کنندگی ۸۱/۳، ۸۱/۳، ۷۷/۵ و ۷۰ درصد در سرکوب این علف‌هرز بود (جدول ۵). در مجموع، در ارزیابی چشمی به عمل آمده از قدرت مهار کنندگی علف‌کش‌های مورد استفاده در این آزمایش، برترین تیمار علف‌کشی، علف‌کش پاردنر با ۸۷/۳ درصد کنترل ارشته‌خطایی بود (جدول ۶) که به همراه علف‌کش‌های دوپلسان سوپر، بروماپسیدآ ام و لنتور، در یک گروه آماری جای گرفتند (جدول ۶). بر اساس گزارش

www.SID.ir

Archive of SID

خوردوستان و همکاران **(Khordustan *et al.*, 2013b)**، علف‌کش‌های برومایسیداَ ام، با دوز مصرفی ۱/۵ لیتر در هکتار و گلایفوسیت با دوز چهار لیتر در هکتار، در مقایسه با علف‌کش‌های گرانستار، آتلانتیس، توتالو لونترل، کارایی بیشتری در کنترل علف‌هرز ارشته‌خطایی داشتند. زند و همکاران **(Zand *et al.*, 2013)** گزارش نمودند که علف‌کش‌های جدید دایالانت سوپر، با دوز مصرفی یک لیتر در هکتار در منطقه ورامین و لنتور، با دوز مصرفی ۱۸۰ گرم ماده تجاری در منطقه شهریار، برای کنترل ارشته‌خطایی و خاکشیر تلخ، از کارایی قابل قبولی برخوردار بودند.

جدول ۵- مقایسه میانگین درصد کنترل ارشته‌خطایی، بر مبنای نمره دهی چشمی و درصد کاهش زیست‌توده ارشته‌خطایی در کاربرد علف‌کش‌ها در مراحل مختلف نمو گندم

Table 5. Mean comparison of *Lepyrodiclis* controlling (phytotoxicity rating based on EWRC) and *Lepyrodiclis* biomass reduction in response to herbicides application at different spraying time

	Treatments	Bromoxynil	Mecoprop-p plus Dichlorprop-p plus MCPA	Bromoxynil plus MCPA	Triasulfuron plus Dicamba	methyl plus Iodosulfuron-methyl-	2,4-D plus MCPA	Triasulfuron plus Terbutryn	Tribenuron-methyl
	Spraying Time								
phytotoxicity rating (EWRC)	2nd stage of Feekes scale	95.3 a	67.5 a	88.8 a	75 a	11.3 b	22.5 b	21.3 b	1.3 c
	5th stage of Feekes scale	81.3 a	77.5 a	70 a	81.3 a	26.3 b	38.8 b	3.8 c	1.3 c
Lepyrodiclis biomas (%)	2nd stage of Feekes scale	93.4 a	70.36 ab	80.2 a	69.7 ab	46.6 ab	10.5 d	44.1 bc	25.2 cd
	5th stage of Feekes scale	89.1 a	87.9 a	82.1 ab	64.5 bc	19.6 cd	40.8 bc	3.9 d	12.8 d

Means with the same letters in the same columns are not significantly different at 0.05 probability level according to FLSD

جدول ۶- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم و زیست‌توده علف‌هرز ارشته‌خطایی و درصد تغییرات عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت گندم در کاربرد تیمارهای علف‌کش

Table 6. Mean comparison of the effect of herbicides treatments on *Lepyrodiclis* density and biomass reduction and wheat biological and grain yields and harvest index

Treatments	phytotoxicity rating (EWRC)	Lepyrodiclis biomass	Lepyrodiclis density	Wheat biologic yield	Wheat grain yield	Harvest Index
Bromoxynil	87.3 a	91.2 a	93.3 a	115.9 a	130 ab	39 ab
Mecoprop-p plus Dichlorprop-p plus MCPA	79.4 a	79.1 ab	79.5 a	108.7 a	137.3 a	43.1 a
Bromoxynil plus MCPA	79.4 a	81.2 ab	81.9 a	116 a	120.6 abc	36.4 ab
Triasulfuron plus Dicamba	78.1 a	85.1 bc	66.2 abc	110.9 a	118.6 abcd	40 ab
Metsulfuron-methyl plus Iodosulfuron-methyl-sodium plus Diflufenican	18.8 c	42.1 cd	70.4 ab	108.8 a	109.5 bcd	35 ab
2,4-D plus MCPA	30.6 b	25.7 de	44.1 bcd	105.4 a	94.6 d	31.4 b
Triasulfuron plus Terbutryn	12.5 d	24 e	44.4 cd	102.4 a	112.7 abcd	38.6 ab
Tribenuron-methyl	1.3 e	19 e	31 d	100.1 a	101.6 cd	35 ab

Means with the same letters in the same columns are not significantly different at 0.05 probability level according to FLSD

تاثیر برهم‌کنش علف‌کش و مرحله رشدی پاشش علف‌کش، بر کاهش تراکم و زیست‌توده ارشته‌خطایی

نتیجه حاصل از تجزیه واریانس درصد کاهش

www.SID.ir

Archive of SID

زیست‌توده ارشته‌خطایی در ۶۰ روز پس از دومین سمپاشی نشان داد که اثر متقابل بین تاریخ‌های سمپاشی در دو مرحله متفاوت از فنولوژی گندم و تیمارهای علف‌کشی معنی دار بود (جدول ۴). مقایسه میانگین تیمارها پس از انجام برش دهی آماری نشان داد که در عملیات سمپاشی در مرحله دو مقیاس فیکس، علف‌کش‌های پاردنر، بروموایسیدآ ام و دوپلسان سوپر، به ترتیب با کاهش ۹۳/۴، ۸۰/۲ و ۷۰/۴ درصدی زیست‌توده ارشته‌خطایی، برترین تیمارهای علف‌کشی در فرونشانی این علف‌هرز بودند (جدول ۵). در سمپاشی در مرحله پنج مقیاس فیکس نیز تیمارهای پاردنر، دوپلسان سوپر و بروموایسیدآ ام، به ترتیب با کاهش ۸۹/۱، ۸۷/۹ و ۸۲/۱ درصدی زیست‌توده ارشته خطایی، برترین تیمارهای شیمیایی به کار رفته در آزمایش بودند (جدول ۵). مقایسه میانگین تیمارهای علف‌کشی نشان داد که ، پاردنر با بیشترین کاهش تراکم ارشته‌خطایی (۹۳/۳ درصد کاهش تراکم)، برترین تیمار علف‌کشی بود و اختلاف آماری معنی داری با علف‌کش‌های بروموایسیدآ ام (۸۱/۹ درصد کاهش تراکم) و دوپلسان سوپر (۷۹/۵ درصد کاهش تراکم) نشان نداد (جدول ۷). این علف‌کش‌ها، با قرار گیری در یک گروه آماری و با نمایش بالاترین درصد کاهش تراکم بوته‌های ارشته‌خطایی، اختلاف آماری معنی داری را با علف‌کش‌های یو ۴۶ کمبی فلوئید، لگران اکسترا و گرانستار نشان دادند. در این بررسی، بجز علف‌کش پاردنر، هیچ یک از علف‌کش‌های مصرفی، قادر به توقف بازرشد این علف‌هرز نبودند (نتایج منتشر نشده است) و در کاربرد هر یک از تیمارهای علف‌کشی، مراتبی (کم تا زیاد) از بازرشد بوته‌های ارشته‌خطایی مشاهده شد. پاردنر علف‌کشی با خاصیت اسیدی ضعیف، و از گروه نیتریل‌ها می‌باشد که در آوند چوبی حرکت می‌کند و برای بروز اثر علف‌کشی، نیازمند نور است **(Mousavi *et al*., 2005)**. کاربرد علف‌کش پاردنر در گندم در مرحله دو تا چهار برگی علف‌های‌هرز توصیه شده است **(Zand *et al*., 2010)**. به نظر می‌آید که در تاریخ سمپاشی اول، برودت هوا به عنوان عاملی بازدارنده، جهت اثر بخشی علف‌کش‌هایی با مکانیسم اثر سیستمی، همچون دوپلسان سوپر و یا بروموایسیدآ ام عمل کرده است، چرا که میانگین درجه حرارت هوا در هنگام سمپاشی اول، ۴/۶۳ درجه سانتی‌گراد بود و در طی ده روز پس از سمپاشی، با طی روندی صعودی، به هفت درجه سانتی‌گراد رسید؛ این در حالی است که میانگین درجه حرارت هوا در سمپاشی دوم، ۱۰/۷۶ درجه سانتی‌گراد بود و در فاصله ده روز پس از انجام سمپاشی، با طی روندی صعودی، به ۱۱/۴ درجه سانتی‌گراد رسید. به‌نظر می‌رسد، با وجود برودت هوا در نخستین سمپاشی، خاصیت تماسی علف‌کش پاردنر، در کنار تعداد اندک و سطح کوچک برگ‌های ارشته‌خطایی در ابتدای مرحله پنجه‌زنی، موجب شد که این علف‌کش، بهتر از سایر علف‌کش‌ها اثر کند. علی‌رغم توسعه در تعداد و افزایش سطح برگ‌ها، موفقیت این علف‌کش در سمپاشی در مرحله پنج مقیاس فیکس می‌تواند ناشی از مصرف مقدار بیشتر آب، برای پاشش علف‌کش‌ها در عملیات کالیبراسیون سمپاش (پاشش ۵۲۰ لیتر در هکتار در مرحله پنج مقیاس فیکس، در مقابل ۴۴۰ لیتر در هکتار در مرحله دو مقیاس فیکس) و در نتیجه پوشش مطلوب سطح برگ‌ها با محلول سم باشد. حضور تعداد اندکی از بوته‌های ارشته‌خطایی در تیمار پاردنر، احتمالا به دلیل فرار از سمپاشی بود که ناشی از رخداد آخرین فلش‌های جوانه زنی و سبز شدن بذرهای این علف‌هرز، پس از سمپاشی در ابتدای پنجه‌زنی (مرحله ۲ مقیاس فیکس) و یا عدم کنترل صد درصدی برخی از بوته‌ها بخاطر افزایش تعداد و سطح برگ‌ها در سمپاشی در مرحله

www.SID.ir

Archive of SID

پنج مقیاس فیکس (عدم پوشش مناسب سم) بوده است. در مجموع، به‌نظر می‌رسد که با در نظر گرفتن تاریخ کاشت ۲۰ آبان ماه، به عنوان تاریخ توصیه شده کشت در استان البرز و بروز مرحله اوج سبز شدن ارشته‌خطایی پیش از شروع پنجه‌زنی، سمپاشی در مرحله دو مقیاس فیکس و با استفاده از علف‌کش پاردنر، می‌تواند به کنترل مطلوب این علف‌هرز منجر شود. در صورت تاخیر در تاریخ کاشت گندم، بهتر است تاریخ سمپاشی از مرحله دو به مرحله سه مقیاس فیکس تغییر یابد تا به‌واسطه فاصله زمانی ۲۰ روزه بین این دو مرحله (جدول ۴)، اطمینان لازم از سبز شدن بخش عمده بذرهای موجود در لایه سطحی خاک فراهم شده باشد. هم‌چنین، به منظور کنترل قاطع این علف‌هرز در مزارع گندم و کنترل دانه‌رست‌هایی که بواسطه تاخیر در سبز شدن، از پاشش علف‌کش، در ابتدای پنجه‌زنی در امان می‌مانند، می توان پس از کاربرد علف‌کش پاردنر در مرحله دو مقیاس فیکس و با توجه به افزیش روند دمای روزانه در مراحل پایانی پنجه‌زنی، با بهره‌گیری از علف‌کش سیستمی موثری همچون دوپلسان سوپر، عملیات سمپاشی را تکرار نمود و بدین ترتیب، احتمال بقای این علف‌هرز، تولید بذر و در نتیجه تداوم نسل آن را به میزان چشم‌گیری کاهش داد. زند و همکاران **(Zand *et al.*, 2007)** گزارش نمودند که علی‌رغم تفاوت مشاهده شده در گونه‌های گیاهی و مکان‌های جغرافیایی، علف‌کش بروموایسیدآ ام در مقایسه با گرانستار، یو ۴۶ کمبی فلوئید و دوپلسان سوپر، از کارایی علف‌کشی بالاتری برخوردار است. عدم توصیه علف‌کش بروموایسیدآ ام برای تکرار عملیات سمپاشی، به منظور سرکوب ارشته‌خطایی، به این دلیل است که بروموایسیدآ ام، ترکیبی از دو علف‌کش بروموکسینیل (پاردنر) و امسی‌پی‌آ می‌باشد و بنابراین، در راستای جلوگیری از وارد آمدن فشار انتخاب ناشی از کاربرد دوباره پاردنر و خطر بروز مقاومت، بهتر است که در صورت تکرار سمپاشی، از علف‌کشی موثر با محل عمل متفاوت استفاده شود.

در مطالعه‌ای که به منظور کنترل ارشته‌خطایی توسط میرطاهری **(Mirtaheri, 2014)**. در قالب انجام پذیرفت، تاثیر سه علف‌کش دوپلسان سوپر (با و بدون سورفکتانت)، بروموایسیدآ ام (با و بدون سورفکتانت) و آتلانتیس، به میزان ۵۰، ۷۵، ۱۰۰، ۱۲۵ و ۱۵۰ درصد دوزهای توصیه شده، بر ارشته‌خطایی در مراحل چهار برگی، شش برگی، هشت برگی (آزمایش‌های گلخانه‌ای) و هشت تا ۱۰ برگی (آزمایش مزرعه‌ای)، مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این بررسی در سطح گلخانه نشان داد که پتانسیل کنترل این علف‌هرز توسط علف‌کش‌ها در مرحله چهار برگی، مطلوب‌تر از مراحل شش و هشت برگی بود. در کنترل شیمیایی در مرحله هشت برگی، برترین تیمار علف‌کشی، ۲/۲۵ لیتر علف‌کش بروموایسیدآ ام در هکتار بود. این موضوع، بیانگر آن بود که با افزایش سن ارشته‌خطایی، تحمل این علف‌هرز نسبت به علف‌کش‌ها افزایش می‌یابد. هم‌چنین، نتایج حاصل از بررسی مزرعه‌ای نشان داد که در مرحله هشت تا ۱۰ برگی ارشته‌خطایی، ۲/۲۵ لیتر بروموایسیدآ ام در هکتار (با و بدون سورفکتانت)، ۱/۸۷۵ لیتر بروموایسیدآ ام در هکتار بدون سورفکتانت و هم‌چنین ۳/۸۷۵ و ۳/۲۵ لیتر دوپلسان سوپر در هکتار (با و بدون سورفکتانت)، بالاترین پتانسیل کنترل ارشته‌خطایی را دارا بودند **(Mirtaheri, 2014)**. با توجه به این امر که دوزهای موفق در کنترل علف‌هرز ارشته‌خطایی در آزمایش فوق، همگی دوزهایی بیش از حد توصیه شده علف‌کش‌ها می‌باشند، بهتر است که کمیت و کیفیت واکنش گندم در تقابل با دوزهای علف‌کشی مورد اشاره و مراحل مختلف فنولوژی گندم، که برای پاشش علف‌کش‌ها توصیه شده‌اند، در آزمایشی مجزا،

www.SID.ir

Archive of SID

مورد مطالعه و ارزیابی قرار گیرد.

در بررسی نتایج حاصل از مقایسه میانگین زیست‌توده ارشته‌خطایی، اگرچه تاریخ سمپاشی، اختلاف معنی داری در کاهش تراکم و زیست‌توده نمایش نداد، اما مقایسه درصد کاهش تراکم و زیست‌توده بوته‌های ارشته‌خطایی، حاکی از آن بود که سمپاشی در ابتدای پنجه‌زنی (مرحله دو مقیاس فیکس)، باعث کاهش بیشتر تراکم و زیست‌توده ارشته‌خطایی، نسبت به انتهای پنجه‌زنی (مرحله پنج مقیاس فیکس) شد (جدول ۶). در بررسی موج های رویش علف‌هرز ارشته‌خطایی در کشتزار گندم مشاهده شد که بیشترین میزان سبز شدن این علف‌هرز، در بازه زمانی نیمه آذرماه تا نیمه دی‌ماه بوقوع پیوست (سرحدی و همکاران، نتایج در دست انتشار). بنابراین به‌نظر می‌رسد که با توجه به رعایت تاریخ کشت توصیه شده گندم در این آزمایش (۲۰ مهر ماه) و برخورداری بذرها از درجه حرارت های مناسب جوانه زنی، رویش درصد قابل ملاحظه‌ای از بذرهای ارشته‌خطایی، تا پیش از اولین تاریخ سمپاشی در مرحله دو مقیاس فیکس (شروع پنجه‌زنی گندم) انجام شده است و در نتیجه، با توجه به تعداد برگ اندک و اندازه کوچک بوته‌های ارشته‌خطایی در این مرحله (برگ‌های کوتیلدونی تا نهایت ۱۱ برگ اصلی)، علی رغم درجه حرارت های نسبتاً پایین شبانه روز در روزهای پس از سمپاشی (میانگین درجه حرارت روزانه هوا در سمپاشی اول۴/۶۳ درجه سانتی‌گراد بود و این میزان در طی ده روز پس از سمپاشی، با طی روندی صعودی، به هفت درجه سانتی‌گراد رسید)، دوزهای توصیه شده تیمارهای علف‌کشی، باعث کنترل بهتر ارشته‌خطایی در این مرحله از فنولوژی گیاه شدند. عامری مهاباد و همکاران (**Ameri-Mahabad *et al.*, 2012**) گزارش نمودند که کاربرد علف‌کش‌های آپیروس و توتال در مرحله گره دوم ساقه گندم، نسبت به تیمارهای سمپاشی شده همان علف‌کش‌ها در مرحله پنجه‌زنی، اختلاف آماری معنی داری در توقف رشد علف‌هرز جودره داشتند و موجب توقف کامل در فاز زایشی و ممانعت از تشکیل بذر در بوته‌های جودره شد. نتایج آزمایشی که با هدف ارزیابی برهم‌کنش علف‌کش توتال و نیتروژن، بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم، در رقابت با علف‌هرز ارشته‌خطایی انجام شد، نشان داد که مصرف نیتروژن قبل از کاربرد علف‌کش، تعداد بذر ارشته‌خطایی را افزایش داد (**Yagoobi *et al.*, 2011 a**). در این آزمایش، افزایش نیتروژن، به‌ویژه هنگامی که بعد از کاربرد علف‌کش استفاده شود، باعث تشدید اثر علف‌کش در کنترل ارشته‌خطایی شد و هم‌چنین کاهش مقدار علف‌کش مورد نیاز برای کنترل ارشته‌خطایی، از ۴۰ گرم در هکتار به ۱۰ تا ۱۵ گرم در هکتار را به همراه داشت؛ این امر به‌خاطر افزایش کارایی علف‌کش، به واسطه برهم‌کنش نیتروژن و علف‌کش نسبت داده شد (**Yagoobi *et al.*, 2011 a**). در مطالعه اخیر، عملیات سرک‌دهی کود اوره در مزرعه، در مرحله چهار مقیاس فیکس و با فاصله ده روز پیش از دومین سمپاشی انجام شد. با توجه به مرحله فنولوژی گندم در هنگام کود دهی و با در نظر گرفتن گزارش یعقوبی و همکاران (**Yagoobi *et al.*, 2011 a**) ، این احتمال وجود دارد که کاهش پتانسیل علف‌کش‌ها در انجام سمپاشی در مرحله پنج مقیاس فیکس، نسبت به ابتدای پنجه‌زنی، به‌واسطه عملیات سرک دهی کود نیتروژن، پیش از سمپاشی علف‌کش‌ها در این مرحله فنولوژی باشد.

تاثیر برهم‌کنش علف‌کش و مرحله رشدی پاشش علف‌کش بر عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه گندم

در تجزیه واریانس داده‌های این آزمایش، اثر متقابل بین فاکتورهای مورد مطالعه بر درصد تغییرات عملکردهای بیولوژیک و دانه و شاخص برداشت

www.SID.ir

Archive of SID

معنی‌دار نبود (جدول ۴)؛ از اینرو، تنها به بیان اثرات اصلی پرداخته می‌شود. با وجودی که اثر تاریخ سمپاشی در دو مرحله فنولوژیکی متفاوت گندم بر عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت، به لحاظ آماری معنی‌دار نبود (جدول ۷)، اما نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که سمپاشی در مرحله پنج مقیاس فیکس، باعث افزایش عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت، در مقایسه با مرحله دو مقیاس فیکس شد (جدول ۷). در خصوص عملکرد دانه، نتایج حاکی از وجود اختلاف آماری معنی دار، بین دو مرحله سمپاشی بود؛ به‌طوری‌که با سمپاشی در مرحله شماره پنج مقیاس فیکس، عملکرد نسبت به شاهد آلوده به علف‌هرز، ۲۷ درصد افزایش یافت. این در حالی است که عملکرد دانه در مرحله دو مقیاس فیکس، تنها ۴/۴ درصد افزایش نشان داد. با توجه به برتری عددی سمپاشی در مرحله دو مقیاس فیکس، در کنترل تراکم و زیست‌توده ارشته‌خطایی (جدول ۷)، برتری عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت ناشی از سمپاشی در مرحله پنج فیکس را نمی‌توان ناشی از مهار بهتر بوته‌های ارشته‌خطایی دانست؛ چرا که بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین تراکم و زیست‌توده ارشته‌خطایی، با وجود نبود اختلاف آماری معنی دار بین دو تاریخ پاشش علف‌کش‌ها، کنترل شیمیایی در ابتدای مرحله پنجه‌زنی، موجب کاهش بیشتر تراکم و زیست‌توده این علف‌هرز، نسبت به مرحله انتهای پنجه‌زنی شد (جدول ۷). در این بین، تنها احتمال ممکن در توجیه اختلاف عملکرد بین دو تاریخ سمپاشی، توجه به سرمای هوا، در روزهای پس از نخستین سمپاشی در ابتدای پنجه‌زنی می‌باشد؛ به نحوی که بر خلاف سمپاشی در مرحله انتهایی پنجه‌زنی، برودت هوا در بازه زمانی پس از سمپاشی در مرحله دو مقیاس فیکس، موجب کاهش فعالیت‌های متابولیسمی درون سلولی، که منجر به سم زدایی علف‌کش‌ها در بوته‌های گندم می‌گردند، می‌شود و این امر در نهایت، کاهش عملکرد گندم را در پی داشته است. در این آزمایش، موفق‌ترین تیمارهای علف‌کشی به لحاظ کنترل ارشته‌خطایی و برتری در عملکرد نهایی محصول گندم، تیمارهای پاردنر، بروماپسیدآ ام و دوپلسان سوپر بودند که از نظر محل اثر علف‌کش، به گروه های بازدارنده فتوسیستم دو (پاردنر)، اکسین مصنوعی (دوپلسان سوپر) و تلفیقی از این دو محل عمل (بروماپسیدآ ام) تعلق داشتند. در خصوص خاصیت انتخابی علف‌کش‌هایی با مکانیسم اثر اکسین مصنوعی و یا بازدارندگی در محل فتوسیستم دو در گیاهان زراعی، خاصیت انتخابی، بر مبنای اختلاف در سرعت و مسیرهای متابولیسم علف‌کش در گیاهان زراعی و علف‌های‌هرز تعریف می شود. بر این اساس، گیاهان زراعی مقاوم، از طریق متابولیسم سریع، علف‌کش را به ترکیبات غیر سمی تبدیل می‌کنند، درحالی‌که علف‌های‌هرز قادر به چنین عملی نیستند **(Mousavi *et al.*, 2005)**. تاثیر درجه حرارت بر فرآیندهای حیاتی، معمولاً به صورت ضریب حرارتی یا Q_{10} بیان می شود. اگر میزان Q_{10} برابر دو باشد، به این معناست که افزایش ۱۰ درجه سانتی‌گراد دما، موجب دو برابر شدن سرعت واکنش شیمیایی می شود **(Mousavi *et al.*, 2005)**. با توجه به روند افزایش دما در بازه بین دو سمپاشی و با در نظر گرفتن قانون Q_{10} ، می توان چنین استنباط نمود که بر خلاف سمپاشی در مرحله دو مقیاس فیکس، افزایش دمای هوا در انتهای مرحله پنجه‌زنی، موجب تسریع در فعل و انفعالات درون سلولی و درنتیجه، سم زدایی متابولیکی علف‌کش‌ها در گندم شده است و همین امر، اختلاف عملکرد بین این دو تاریخ سمپاشی را در پی داشته است.

مقایسه میانگین تیمارهای علف‌کشی به‌کار رفته در

www.SID.ir

Archive of SID

این آزمایش نشان داد که هرچند بین تیمارهای شیمیایی این آزمایش، اختلاف آماری معنی‌داری وجود ندارد، اما علف‌کش‌های برومایسیدآ ام و بروموکسینیل (پاردنر)، به ترتیب با افزایش۱۶ و ۱۵ درصدی عملکرد بیولوژیک، باعث تولید بیشترین زیست‌توده گندم شدند. در خصوص عملکرد دانه، علف‌کش دوپلسان سوپر با افزایش ۳۷ درصدی عملکرد دانه، برترین تیمار علف‌کشی بود و سپس تیمار پاردنر و برومایسیدآ ام، به ترتیب با افزایش ۳۰ و ۲۱ درصدی عملکرد دانه، تیمارهای موفق علف‌کشی قلمداد شدند (جدول ۶)

بالاترین درصد افزایش شاخص برداشت نسبت به شاهد آلوده به علف‌هرز، از کاربرد علف‌کش های دوپلسان سوپر (۲۷ درصد)، لنتور (۱۸ درصد) و پاردنر (۱۶ درصد) به‌دست آمد و اختلاف این تیمارها با علف‌کش‌های گرانستار، اتللو و یو۴۶ کمبی فلوئید، از نظر آماری معنی‌دار بود.

جدول ۷- مقایسه میانگین اثر مرحله رشدی پاشش علف‌کش بر درصد کاهش تراکم و زیست‌توده علف‌هرز ارشته خطایی و درصد تغییرات عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت گندم

Table 7. Mean comparisons of the effect of spraying time on *Lepyrodiclis* density and biomass reduction and wheat biological and grain yields and harvest index

		phytotoxicity rating (EWRC) (%)	Lepyrodiclis biomass (%)	Lepyrodiclis density (%)	Wheat biological yield (%)	Wheat grain yield (%)	Harvest Index (%)
Spraying Time	2nd stage of Feekes scale	46.3 a	56.5 a	66.5 a	101.2 a	104.4 b	106.8 a
	5th stage of feekes scale	47.5 a	46.7 a	59 a	115.5 a	127.1 a	113.5 a

Means with the same letters in the same columns are not significantly different at 0.05 probability level according to FLSD

نتیجه گیری

نتایج این بررسی، حاکی از انطباق کامل مراحل فنولوژی ارشته خطایی با گندم پاییزه بود. موثرترین علف‌کش‌ها در فرونشانی این علف‌هرز در گندم، علف‌کش های پاردنر، دوپلسان سوپر و برومایسیدآ ام بودند. به‌طورکلی، کاربرد این علف‌کش‌ها در مرحله پنج مقیاس فیکس، منجر به دستیابی به عملکرد دانه و شاخص برداشت بیشتری نسبت به سمپاشی در مرحله دو مقیاس فیکس شد اما کاربرد علف‌کش پاردنر در مرحله دو مقیاس فیکس، منجر به کنترل بهتر ارشته‌خطایی، نسبت به سایر علف‌کش‌های موثر در کنترل این علف‌هرز شد. از این‌رو، به نظر می‌رسدکه در اقلیم‌های معتدل کشور، با پرهیز از تاخیر در کشت گندم در کشتزارهای آلوده به این علف‌هرز و کاربرد علف‌کش پاردنر (بروموکسینیل) در ابتدای پنجه‌زنی، می‌توان به‌طور قاطع، نسبت به کنترل این علف‌هرز سمج و مهاجم اقدام نمود.

REFERENCES

Ameri-Mahabad, A., Baghestani, M.A. Zand, E., Daneshian, J. and Sarhaddi, M. 2012. Studding of effects of different wheat (*Triticum aestivum* L.) densities and ALS inhibitors application times on reproduction, morphological and physiological indices of wild barley (*Hordeum spantaneum* Koch). Proceeding of the 4th Iranian Weed Science Congress, Ahwaz (In Persian with English summary).

Ardakani, M.R. and Mohabati, F. 2009. Plant echophysiology. Tehran University Press (In Persian). 380 Pp.

www.SID.ir

Archive of SID

Baghestani, M.A., Zand, E. Soufizadeh, S. Mirvakili, M. and Jaafarzadeh, N. 2007. Response of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) and weeds to tank mixtures of 2,4-D plus MCPA with clodinafop propargyl. Weed Biol. Manag. 7(4): 209-218.

Bahat, A. 1985. Glufosinate and ammonium for general weed control in vineyards, citrus and other fruit orchards and uncultivated area. Phytoparasitica. 13: 239-250.

Bhowmik, P.C. 1997. Weed biology importance to weed management. Weed Sci. 45: 349-356.

Christensen, T. 1998. Swallow-worts, the ecology and control of *Vincetoxicum* spp. Wildflower 14:21-25.

Daniel, A.B., Sandra, M.F. and Alix, I.G. 2004. Predicting timing of downy brome (*Bromus tectorum*) seed production using growing degree days. Weed Sci. 52: 518-524.

Greenberg, A.K. 2013. Phylogenetics, biogeography, and rates of evolution in the plant clade Caryophyllaceae. Yale University. 387 Pp.

Jabbari, H., Hassanpour Darvishi, V.H. AmiriNejad, M. Zarabi, M. and Akbari, G. 2016. Field identification guidance for crops development. Islamic Azad University, Shahr-e-Qods Branch press. (In Persian) 209 Pp.

Khordustan, Z., Meighani, F. and Bakhshi-Khaniki, G. 2013a. Ecophysiological study on seed germination of Lepyrodiclis (*Lepyrodiclis holosteoides* Fenzel.). Proceeding of the 5th Iranian Weed Science Congress, Karaj (In Persian with English summary).

Khordustan, Z., Meighani, F. Bakhshi-Khaniki, G. and Shimi, P. 2013b. Evaluation of the efficiency of pre and post emergence herbicides in management of Lepyrodiclis (*Lepyrodiclis holosteoides* Fenzel.). Proceeding of the 5th Iranian Weed Science Congress, Karaj, August 24-26, (In Persian with English Summary).

Koneshloo, H. 1998. Ecophysiological criteria of CAM-C4-C3 plants and their application for grasslands restoration. Jehad Minestery, Deputy of Education and Research, Forestry and Rangeland Research Institute. 117 Pp. (In Persian).

Kudsk, P. and Kristensen J.L. 1992. Effect of environmental factors on herbicide performance. Proceedings of the First International Weed Control Congress, Melbourne.

Mc-Master, G.S. and Wilhelm, W.W. 1997. Growing degree-days: one equation, two interpretations. Agric. For. Meteorol. 87: 291-300.

Mijani, S., Ghanbari, A., Serajchi, M. and Dehghan, A. 2012. Determination of cardinal temperatures of Lepyrodiclis (*Lepyrodiclis holosteoides* Fenzel). Proceeding of the 12th National Agronomy and Plant Breeding Congress, Karaj (In Persian).

Minbashi-Moeini, M. 2011. Preparation of weed species distribution of Iran wheat fields with GIS. Research Report, Crop Protection Organization of Iran, 300 Pp.

Mirhaji, T., Sangdel, A. Qasemi, M.H. and Nuri, S. 2010. Application of growth degree-days in determining phenological stages of four grass species in HomandAbsard Research Station. Iranian J. Range Desert Res. 17 (3): 362-376 (In Persian with English summary).

Mirkamali, H. 2004. Guidance of weeds identification and management of wheat fields of Iran. Agricultural Research, Education and Extension Organization of Iran, EATKpress. 264 Pp. (In Persian).

Mirtaheri, S.M. 2014. Investigation of some edaphic factors on germination of Lepyrodiclis (*Lepyrodiclis holosteoides* Fenzel) and possibility of its chemical control. PhD thesis, Islamic Azad University. Iran. (In Persian) 102 Pp.

Mousavi, K., Zand, E., and Saremi, H. 2005. Physiology of function and application of herbicides, first ed. Zanjan University Press, Zanjan (In Persian). 286 Pp.

Najafian, G., Amin, H., Afshari, F., Pazhumand, M.A., Dadaeen, M., Zakeri, A., Yasaie, M., Rajaei, S., Nikzad, A.R. and Nikooseresht. R. 2010. A new bread wheat cultivar, resistant to stem rust (Race Ug99) with good bread making quality for cultivation under irrigated conditions of temperate regions of Iran.

www.SID.ir

Archive of SID

Seed Plant Improv. J. 26(2): 289-292 (In Persian with English Summary).

Sage, R.F. and Kubien, D.S. 2007. The temperature response of C_3 and C_4 photosynthesis. Plant Cell Environ. 30: 1086-1106.

SAS Institute, 2000. The SAS system for Windows, Release 8.0. Statistical Analysis Systems Institute, Carry, NC.

Sharifi, H. 2016. Response of phenological development stages, grain yield and yield components of bread wheat cultivars with different growth habits to delayed planting. Seed Plant Prod. J. 32(1): 21-44. (In Persian with English Summary).

Soltani, A. 2006. Re-consideration of application of statistical methods in agricultural researches. Mashhad JDM Press. 74 Pp. (In Persian).

Swanton, C.J.T., Huang, J.Z.H. Shrestha, A. Tollenaar, M. Deen, W. and Rahimian, H. 2000. Effects of temperature and photoperiod on the phonological development of barnyard grass. Agron. J. 92: 1125-1134.

Yaghoobi, S.R., Aghaalikhani, M. and Zand, E. 2010. Morphological and structural changes of redroot pigweed in compaction with sunflower under different time of emergence. Iranian J. Crop Sci. 13: 32-48. (In Persian with English summary).

Yaghoobi, S.R., Aghaalikhani, M. and Zand, E. 2011a. Investigation of herbicide-nitrogen interaction on wheat yield and yield components in competition with (*Lepyrodiclis holosteoides* Fenzl.). Iranian J. Weed Sci. 7:13-30. (In Persian with English summary).

Yaghoobi, S.R., Aghaalikhani, M. and Zand, E. 2011b. Evaluation of important growth parameters of Lepyrodiclis (*Lepyrodiclis holosteoides* Fenzl.) under different light densities and nitrogen rates. Iranian J. Weed Sci. 7:31-43. (In Persian with English summary).

Zand, E., Baghestani, M.A. Nezamabadi, N. and saeedi, H. 2013. Controlling Lepyrodiclis (*Lepyrodiclis holosteoides* Fenzl.) and Londonrocket (*Sisymbrium irio* L.) by triasulfuron+ dicamba and 2, 4-D + dicamba herbicides. Proceeding of the 5th Iranian Weed Science Congress, Karaj. (In Persian with English summary).

Zand, E., Baghestani, M.A. Nezamabadi, N. and Shimi, P. 2010. Herbicides and important weeds of Iran. IUP press. 143 Pp. (In Persian).

Zand, E., Baghestani, M.A. Sufizadeh, S. Pourazar, R. Veysi, M. Bagherani, N. and Nezamabadi, N. 2007. Broadleaves weed control in winter wheat (*Triticum aestivum* L.) with post-emergence herbicides in Iran. Crop Prot., 26(5): 746-752.

Zeinali E, Soltani, A. Galeshi, S. and Sadati, S. 2010. Cardinal temperatures, response to temperature and range of thermal tolerance for seed germination in wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. E. J. Crop Prod. 3(3): 23-42. (In Persian with English summary).

Zhang, Z.P. 2003. Development of chemical weed control and integrated weed management in China. Weed Biol. Manag. 3(4): 197-203.

www.SID.ir