

بررسی رویش گیاهچه‌های یولاف وحشی بعد از کاربرد علف‌کش در مزارع گندم

احمد زارع^{۱*}، حمید رحیمیان مشهدی^۱، مصطفی اویسی^۱ و رضا حمیدی^۲

۱- گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران ۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه شیراز

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۲۳

تاریخ پذیرش: ۹۴/۴/۳

چکیده

علف‌های هرز زمستانه دارای موج سبز شدن متفاوتی در مزرعه می‌باشند و دانستن این سوال که آیا بعد از کاربرد علف‌کش فلش جوانه زنی وجود دارد، می‌تواند در انتخاب زمان دقیق کنترل موثر باشد. از این رو الگوی رویش علف‌هرز یولاف وحشی به مدت سه سال از ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ در مزارع غلات استان فارس مورد بررسی قرار گرفت. نتایج الگوی رویش تجمعی یولاف وحشی در سال زراعی ۱۳۹۰-۱۳۹۱ نشان داد که در ۱۵ درجه-روز رشد ۵۰ درصد بذور سبز شدند. درصد سبز شدن نشان داد که ۲۱/۰۹ درصد بذور در ۹۹/۲۵ درجه-روز رشد، ۴۵ درصد بذور در ۱۳۶/۷۵ درجه-روز رشد، ۱۹/۳۷ درصد بذور در ۱۸۰ درجه-روز رشد و ۲/۴۳ درصد بذور نیز در ۲۲۰ درجه-روز رشد سبز شدند. الگوی رویش در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲ نشان داد که برای رسیدن به ۵۰ درصد سبز شدن نیاز به ۱۲۷ درجه-روز رشد بود و در سال زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۳ ۵۰ درصد بذور در ۱۴۶ درجه-روز رشد سبز شدند. در کل نتایج تحقیق نشان داد که با توجه به آلودگی و حضور یولاف وحشی در مزرعه حتی با کاربرد علف‌کش فرضیه فلش‌های مختلف بعد از کاربرد علف‌کش رد می‌گردد و تمامی بذور موجود در بانک بذر خاک در یک ماه اول پس از کاشت رویش داشته‌اند.

واژه‌های کلیدی: بانک بذر، درجه روز- رشد، سبز شدن، علف‌هرز زمستانه، علف‌کش

مقدمه

داشت در حالی که علف‌های هرزی که در اواسط و اواخر فصل رشد سبز می‌شوند و از مدیریت اعمال شده فرار می‌کنند، تاثیر کمی بر کاهش عملکرد داشته ولی شانس زیادی جهت تولید و افزایش بانک بذر دارند. بیشتر علف‌های هرز در هر سال در یک دوره خاص سبز شده و الگوی رویش خاصی برای هر گونه دیده می‌شود (Anderson & Nielsen, 1996). الگوی رویش علف‌های هرز مشخص کنند این است که کدام علف‌کش و یا روش غیر شیمیایی کنترل علف‌هرز می‌تواند در جلوگیری و یا به حداقل رساندن اثرات سوء این عوامل بر عملکرد و کیفیت محصول موثر تر باشد. پیش بینی زمان رویش علف‌های هرز با مشخص کردن زمان مناسب کنترل علف‌های هرز می‌تواند در کاهش رقابت با گیاه زراعی و کاهش مصرف علف‌کش و همچنین استفاده از برنامه مدیریتی مناسب راهگشا باشد (Bulher *et al.*, 2000). سبز شدن گیاهچه علاوه بر این که وابسته به نیازهای خاص هر گونه است، تحت شرایط بذری نیز قرار می‌گیرد (Harper, 1997)، دما و پتانسیل خاک (Spandl *et al.*, 1998)، کیفیت هوای خاک (Forcella *et al.*, 2000)، کیفیت نور (Bulher, 1997)، فشردگی خاک (Boyd & Van Acker, 2004)، عمق دفن (Benvenuti *et al.*, 2001) حضور یا عدم حضور گیاه زراعی (Schutte *et al.*, 2008)، بافت خاک (Benvenuti *et al.*, 2001)، نوسانات دمایی (King & Oliver, 1994) و همچنین ویژگی‌های وابسته به بذر مانند سن، ذخیره و اندازه بذر (Finch-Savag *et al.*, 2001) از عوامل تاثیر گذار بر روی سبز شدن گیاهچه علف‌هرز هستند. باسکین و باسکین (Baskin & Baskin, 1998) با آزمایشاتی بر ۷۵ گونه علف‌هرز زمستانه دریافتند که بیش از ۵۰ درصد گونه‌ها علف‌های هرز اختیاری هستند. سی سی و وان آکر (Cici & Van Acker, 2009) دریافتند که بیشتر علف‌های هرز زمستانه در کانادا بیشتر به صورت علف‌هرز زمستانه اختیاری بودند که ممکن است دارای جوانه زنی در پاییز و بهار باشند. نتایج یوسفی و همکاران

علف‌های هرز زمستانه به طور معمول در پاییز جوانه می‌زنند و به طور عمده آنهایی که دارای بذور ریز هستند، در بهار رشد می‌کنند و در اواخر بهار یا اوایل تابستان به بذر می‌روند. علف‌های هرز یک ساله زمستانه قادر به رشد در طی فصول سال هستند، حتی زمانی که شرایط به ویژه درجه حرارت برای گسترش سایر گونه‌های گیاهی مناسب نیست (Radosevish *et al.*, 1997). علف‌های هرز زمستانه می‌تواند به دو گروه مجزا دیگری نیز طبقه بندی گردند. علف‌های هرزی که در پاییز جوانه زنی آنها حادث می‌گردد و زمانی که درجه حرارت پایین است و گروه دوم و یا اختیاری که هم در پاییز و هم در بهار جوانه می‌زنند (Cici & Van Acker, 2009؛ Baskin & Baskin, 1998). گونه‌های علف‌های هرز دارای سطح خواب متفاوتی هستند و میزان جوانه زنی از سالی به سال دیگر می‌تواند متفاوت باشد. سطح خواب بذور علف‌های هرز به عواملی مانند ژنتیک، شرایط محیطی تاثیر گذار بروی گیاه مادری در طی رسیدن و موقعیت بذر روی گیاه مادری دارد (Andersson & Milberg, 1998). زمان سبز شدن و تعداد گیاهچه رویش یافته در شرایط عدم خواب تحت تاثیر عوامل محیطی است که از مهمترین عوامل محیطی دما و آب را می‌توان اشاره نمود (Andrew *et al.*, 2005). همچنین تعداد رویش و زمان سبز شدن به بانک بذر و خواب بذر بستگی دارد (Forcella, 1993). عملیات کشاورزی از طریق تغییر شرایط خاکی (برهم زدن) بر خواب و جوانه زنی علف‌های هرز موثر است، عواملی به مانند میزان نفوذ نور، محتوی آب خاک، حاصلخیزی و دمای خاک به وسیله عملیات زراعی تغییر می‌کند (Balestri & Cinelli, 2004). زمان رویش و تراکم علف‌های هرز دو عامل تعیین کننده میزان تاثیر گذاری علف‌های هرز بر رشد و عملکرد گیاهان زراعی هستند (Knezevic *et al.*, 1994). علف‌های هرزی که در اوایل فصل سبز می‌شوند رقابت بیشتری با گیاه زراعی خواهند

به عنوان مهمترین علف‌هرز مزارع غلات مورد تحقیق قرار نگرفته است. با توجه به کنترل شیمیایی، حضور مجدد علف‌هرز یولاف وحشی در مزارع، فرضیاتی مبنی بر سبز شدن این علف‌هرز بعد از کاربرد علف‌کش را به وجود آورده است.

بنابراین هدف از انجام این تحقیق بررسی الگوی سبز شدن علف‌هرز یولاف وحشی در طی فصل رشد گندم و به دنبال این سوال که بعد از کاربرد علف‌کش نیز روند سبز شدن این علف‌هرز می‌تواند وجود داشته باشد؟

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سه سال متوالی از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ در زمین‌های کشاورزی شهرستان مرودشت واقع در استان فارس انجام گرفت. شهرستان مرودشت بالغ بر ۱۲۰ هزار هکتار زمین مستعد کشاورزی به عنوان قطب تولید کننده گندم در کشور دارد که تامین آب از طریق چاه و سد می‌باشد. مزارع آلوده به یولاف وحشی در ابتدا در سال ۱۳۸۹ شناسایی و در سال بعد، ۳۲ عدد کادر (کوادرات) یک متر مربع به صورت تصادفی انتخاب گردید. کادرهای مربوط توسط طناب مشخص و هر کادر دارای پرچم جهت شناسایی بود. از زمان سبز شدن هر هفته از کادرهای مربوط بازدید و تعداد بذور سبز شده یولاف وحشی شمارش و در هر کادر به تناسب تراکم، تعدادی از این علف‌هرز توسط سیم‌های رنگی مشخص و مابقی حذف گردید. این روند شمارش از دو هفته بعد از اولین بارندگی (آذرماه) تا دو هفته قبل از برداشت (۱۵ خرداد ماه) به صورت هفتگی انجام گردید. در دو سال بعد (۱۳۹۱-۱۳۹۲ و ۱۳۹۲-۱۳۹۳) به دلیل شرایط آب و هوا و ریزش برف و یخبندان (آذرماه) امکان شمارش به صورت هفتگی امکان پذیر نبود و در مراحل اولیه رشد هر ماه بازدید صورت و تعداد بذور سبز شده یادداشت گردید. همچنین کادرهای مربوط در زمان سمپاشی توسط نایلون پوشیده و از هر گونه سم محفوظ ماندند. زمان سم پاشی در هر مزرعه و کادرهای

(Yousefi *et al.*, 2013) نشان داد که الگوی رویش دو علف‌هرز از مک (*Cardaria draba* Desv.) و خاکشیر (*Descurainia Sophia* (L.) Webb ex Prantl) متفاوت بود به طوری که علف‌هرز خاکشیر نسبت به از مک دیرتر سبز می‌شود و برای رسیدن به ۱۰ درصد رویش خود نیاز به درجه-روز رشد بیشتری است و برای رسیدن به ۹۰ درصد سبز شدن نیازمند درجه-روز رشد کمتری می‌باشد. همچنین نتایج آنها نشان داد که در درجه-روز رشد ۲۰۰، رویش علف‌هرز از مک به حداکثر خود رسید و این در حالی بود که در علف‌هرز خاکشیر بیشترین رویش تجمعی را در درجه-روز رشد ۲۰۰ تا ۴۰۰ به دست آورد. در مورد رویش علف‌هرز عروسک پشت پرده (*Physalis divaricate* L.) در مزارع چغندرقدن الشتر (استان لرستان) نتایج نشان داد که الگوی جوانه زنی علف‌هرز عروسک پشت پرده در دو مقطع زمانی می‌باشد و بیشترین جوانه زنی این علف‌هرز در هفته‌های دوم و سوم اردیبهشت به دست آمد. جوانه زنی اول در اردیبهشت ماه و جوانه زنی دوم که درصد آن بسیار ناچیز بود در اواخر خرداد و اوایل تابستان مشاهده گردید (Nazari Alam *et al.*, 2011).

فنی مور و همکاران (Fennimore *et al.*, 1998) نتیجه گرفتند که بیشترین درصد رویش یولاف وحشی در شرایط گلخانه در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد به دست آمد و در ۱۶ روز پس از جوانه زنی به ۱۰۰ درصد رسید. با توجه به کاربرد علف‌کش‌های مختلف جهت کنترل علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ هجوم گسترده یولاف وحشی به عنوان یکی از مهمترین علف‌های هرز مزارع به عنوان مشکل اول کشاورزان مطرح می‌باشد، چرا که تداخل علف‌هرز یولاف وحشی در مزارع گندم منجر به کاهش ۵۵ تا ۸۵ درصدی عملکرد دانه گندم گردیده است (O'Donovan *et al.*, 1985).

الگوی رویش علف‌های هرز زمستانه در سایر کشورها از جمله آمریکا و کانادا گزارش شده است (Cici & Van Acker, 2009)، اما الگوی سبز شدن علف‌هرز یولاف وحشی

T_{max} برابر است با حداکثر درجه حرارت ۵ سانتی متر خاک، T_{min} برابر است با حداقل درجه حرارت ۵ سانتی متر خاک و T_{base} صفر پایه علف‌هرز یولاف وحشی می‌باشد.

میزان همبستگی بین مقادیر مشاهده شده و پیش بینی شده با استفاده از ضریب تبیین (R^2) و همچنین جذر میانگین مربعات خطا ($RMSE$) تعیین شد. در واقع شاخصی است که اختلاف نسبی بین مقادیر شبیه سازی شده و مشاهدات را نشان می‌دهد و توصیفی از قابلیت پیش بینی مدل می‌باشد.

$$RMSE = \sqrt{\left(\frac{1}{n}\right) \sum (Y_{obs} - Y_{pred})^2}$$

Y_{obs} برابر است با مقادیر مشاهده شده

Y_{pred} برابر است با مقادیر پیش بینی شده

N برابر است با تعداد مشاهدات

هر چه مقدار $RMSE$ کمتر باشد نشان دهنده آن است که مدل برازش مناسب تری داشته است.

نتایج و بحث

نتایج سال ۱۳۹۰-۱۳۹۱

با توجه به در نظر گرفتن کادرها تصادفی این انتظار وجود داشت که تراکم کل علف‌های هرز در متر مربع متفاوت باشد. تراکم‌های مختلف یولاف وحشی در کادریهای مختلف نشان داد که در بین ۳۲ کوادرات کمترین تراکم برابر ۱۱ عدد در متر مربع و بیشترین برابر ۲۱۶ عدد در متر مربع بود. میانگین تراکم یولاف وحشی در متر مربع از کادریهای موجود برابر ۹۱/۶۸ عدد در متر مربع به دست آمد. روند تجمعی سبز شدن یولاف وحشی نشان داد که زمان رسیدن به حداکثر سبز شدن در مزرعه کمتر از یک ماه می‌باشد و بعد از یک ماه روند تغییرات سبز شدن یولاف وحشی روند ثابتی را دنبال می‌کند. نتایج الگوی رویش در گروه بندی‌های انجام شده بر اساس تراکم یولاف وحشی در کادرها نشان داد که در درجه- روز

مربوطه نیز بر اساس روزهای پس از سبز شدن، ثبت و یادداشت گردید.

قابل ذکر است که در سال زراعی ۱۳۹۰-۱۳۹۱ روش قطع یولاف وحشی توسط دست و با چاقو انجام گرفت و سعی بر این بود که بوته از ریشه خارج گردد و در سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۲ و ۱۳۹۲-۱۳۹۳ از کاربرد علف‌کش گلایفوسیت استفاده گردید تا میزان دستکاری در هر کادر به حداقل برسد. به علت تراکم‌های متغیر علف‌هرز یولاف وحشی در هر کادر در سال ۱۳۹۰-۱۳۹۱، تمام کادرها به چهار گروه تقسیم بندی گردیدند که کادریهای که تراکم‌های کمتر از ۵۰ بوته در متر مربع داشتند به عنوان گروه اول، کادریهای دارای تراکم بین ۵۰ تا ۱۰۰ به عنوان گروه دوم، کادریهای دارای تراکم بین ۱۰۰-۱۵۰ به عنوان گروه سوم و کادریهای بالاتر از ۱۵۰ به عنوان گروه چهارم در نظر گرفته شدند. روند الگوی رویش تجمعی در سال ۱۳۹۰-۱۳۹۱ در هر چهار گروه بر اساس مدل ویبول چهار پارامتره محاسبه گردید (Yousefi et al., 2013).

$$E = 100(1 - \exp(-(bx)^c))$$

در این معادله E برابر است با حداکثر رویش علف‌هرز، b برابر است با شیب خط، c نقطه عطف و x درجه-روز رشد تجمعی

الگوی رویش علف‌هرز در دو سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲ و ۱۳۹۲-۱۳۹۳ از مدل سیگموئیدی استفاده گردید (Yousefi et al., 2013).

$$E = \frac{a}{1 + \exp(-b(X - X_0))}$$

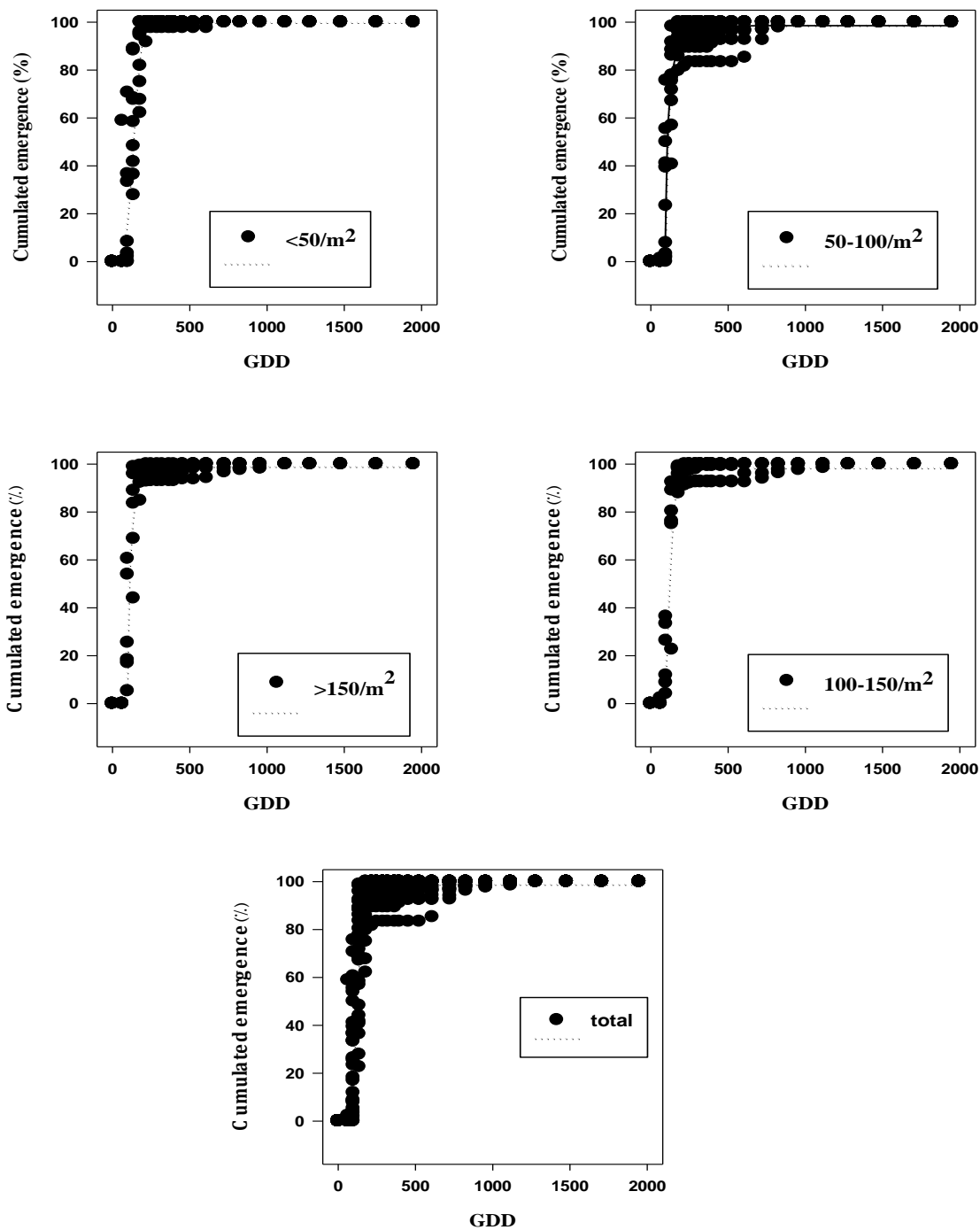
a برابر است با حداکثر سبز شدن، b شیب خط و X_0 برابر است زمان رسیدن به ۵۰ درصد رویش برای محاسبه درجه روز- رشد از فرمول زیر استفاده گردید (Yousefi et al., 2013).

$$GDD = \left(\frac{T_{max} + T_{min}}{2} \right) - T_{base}$$

¹ Root Mean Square Error

شدند و در کل می توان نتیجه گرفت که ۹۵ درصد رویش یولاف وحشی در پاییز انجام می گیرد (شکل ۱).

رشته های کمتر (اوایل فصل)، حداکثر سبز شدن یولاف وحشی در تمامی کادرها حادث گردید و در درجه-روز رشد کمتر از ۳۰۰ در تمامی کادرها بیش از ۹۵ درصد بذور سبز



شکل ۱- رویش تجمعی علفهرز یولاف وحشی در تراکم های مختلف در برابر درجه-روز رشد

Figure 1- Cumulative emergence of the *Avena* sp seedling with thermal time

در ۱۸۰ درجه-روز رشد و ۲/۴۳ درصد بذور نیز در ۲۲۰ درجه-روز رشد سبز شدند (شکل ۲). به طور کلی نتایج نشان داد که ۹۷ درصد بذور یولاف وحشی در کمتر از ۳۰۰ درجه-روز رشد سبز شده اند.

بر اساس برازش مدل ویبول برای سبز شدن تجمعی یولاف وحشی در ۳۲ کوادرات مورد مطالعه نتایج نشان داد که روز رسیدن به حداکثر سبز شدن در بین کادریهای مختلف متفاوت بود و از ۹/۸۹ روز تا ۲۳/۶۳ روز پس از سبز شدن متفاوت بود (جدول ۲). همچنین اطلاعات مربوط به کادرها نشان داد که از مجموع ۳۲ کادر، ۱۵ کادر در آنها بعد از کاربرد علفکش رویش یولاف وحشی مشاهده گردید که این مقدار رویش از ۱ تا ۱۴ عدد متفاوت بود (جدول ۲). همچنین نتایج نشان داد که در ۱۵ کادر، تعداد بذور سبز شده برابر ۹۰ عدد بود که به طور متوسط برابر ۶/۵۳ عدد در متر مربع خواهد بود. همچنین نتایج زمان سم پاشی در زمین‌های مورد مطالعه که در آنها کادرها قرار داشتند از ۸۵ روز پس از سبز شدن تا ۱۲۵ روز متفاوت بود. از مجموع ۳۲ کادر تعداد بذور شمارش شده برابر ۲۹۳۴ عدد بود که در مجموع تعداد ۹۰ بذر بعد از کاربرد علفکش در کوادرت‌های مختلف مشاهده و ثبت گردید که این مقدار معادل ۳/۰۳ درصد کل بذور سبز شده یولاف وحشی بود (جدول ۲).

نتایج پارامترهای برازش شده بر اساس معادله ویبول نشان داد که در تراکم‌های کمتر از ۵۰ عدد در متر مربع (به عنوان گروه اول) حداکثر سبز شدن برابر ۹۹/۸۳ درصد بود که برای رسیدن به ۵۰ درصد سبز شدن نیاز به ۱۳۱/۳۴ درجه-روز-رشد بود. حداکثر سبز شدن در تراکم ۱۰۰-۵۰ بوته در متر مربع برابر ۹۸/۵۲ درصد بود که برای رسیدن به ۵۰ درصد سبز شدن نیاز به ۱۰۷/۲۵ درجه-روز-رشد بود. در تراکم ۱۰۰ تا ۱۵۰ بیشترین سبز شدن تجمعی برابر ۹۸/۴۰ درصد بود و برای رسیدن به ۵۰ درصد ۱۱۷/۶۲ درجه-روز-رشد نیاز بود. نتایج در تراکم‌های بالاتر از ۱۵۰ بوته در متر مربع نشان داد که بیشترین درصد سبز شدن معادل برابر ۹۸/۹۲ درصد بود و برای رسیدن به حداکثر سبز شدن برابر ۱۰۶/۲۸ درجه-روز-رشد نیاز است. نتایج مجموعه کادرها نیز نشان داد که بیشترین درصد سبز شدن تجمعی برابر ۹۸/۷۸ درصد بود و برای رسیدن به ۵۰ درصد سبز شدن نیاز به ۱۱۵/۶۴ درجه-روز-رشد است (جدول ۱).

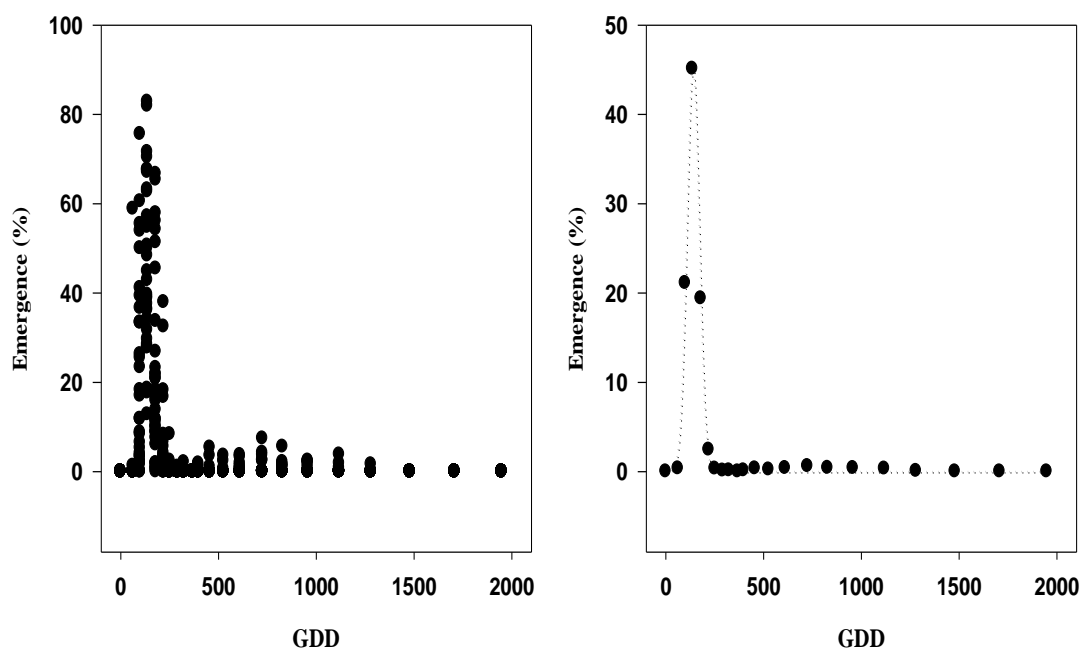
از تعداد بذور سبز شده در هر کادر در هر نمونه برداری نسبت به تعداد کل بذور سبز شده نهایی درصد گرفته شد و نتایج نشان داد که ۲۱/۰۹ درصد بذور در ۹۹/۲۵ درجه-روز رشد سبز شدند و این در حالی بود که در ۱۳۶/۷۵ درجه-روز رشد ۴۵ درصد بذور سبز شدند. همچنین ۱۹/۳۷ درصد بذور

جدول ۱- برآورد پارامترهای برازش داده شده برای درصد سبز شدن تجمعی در تراکم‌های مختلف بر اساس معادله ویبول چهارپارامتره

Table 1- Parameters estimate of fitting the Weibull equation to the cumulative emergence of *Avena* sp seedlings at different densities

Densities	Parameters(SE)				R ²	RMSE
	a	b	X ₀	c		
<50/m ²	99/83(0/70)	118/76(35/91)	131/34(2/57)	2/95(1/04)	0/93	8/47
50-100/m ²	98/52(0/68)	20/39(5/36)	107/25(2/24)	0/61(0/12)	0/94	7/51
100-150/m ²	98/40(0/63)	45/36(15/84)	117/62(1/86)	1/54(0/66)	0/96	6/31
>150/m ²	98/92(0/73)	19/60(7/76)	106/28(2/66)	0/69(0/21)	0/95	6/39
Total	98/78 (0/35)	40/10(5/34)	115/64(1/45)	1/11(0/16)	0/94	7/70

The values in parentheses are standard errors



شکل ۲- درصد بذور سبز شده در درجه- روز رشدهای مختلف (در مجموع کادرها و میانگین کادرها)

Figure 2- The percentage of emergence of the wild oat seedlings with growing degree days (sum and average quadrat)

علف‌هرز یولاف وحشی در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲ بعد از کاربرد علف‌کش وجود ندارد و در مجموع تمام بذور که به صورت پویا در خاک مزرعه وجود دارند در یک ماه پس از کاشت حداکثر سبز شدن را از خود نشان دادند. تراکم یولاف وحشی در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲ بر اساس کادرهای موجود برابر ۱۰۵/۲۶ عدد در متر مربع بود. از ۱۰۰ درصد بذور سبز شده ۹۷/۱۳ درصد در ۱۸۵ درجه-روز رشد و ۲/۷۱ درصد در ۲۵۲ درجه-روز رشد سبز شدند (شکل ۳). همچنین بر اساس شرایط آب و هوایی عملیات سمپاشی از اوایل بهمن ماه تا اوایل فروردین در تمام مزارع که در آنها کادرها در نظر گرفته شده بود انجام گردید. بنابراین بر اساس زمان سمپاشی و الگوی سبز شدن یولاف وحشی می‌توان نتیجه گرفت که در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲ بعد از کاربرد علف‌کش هیچ گونه سبز شدن یولاف در مزارع وجود نداشت، چرا که در آذر ماه حداکثر سبز شدن در مزرعه حادث گردید.

الگوی سبز شدن علف‌هرز یولاف وحشی در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲

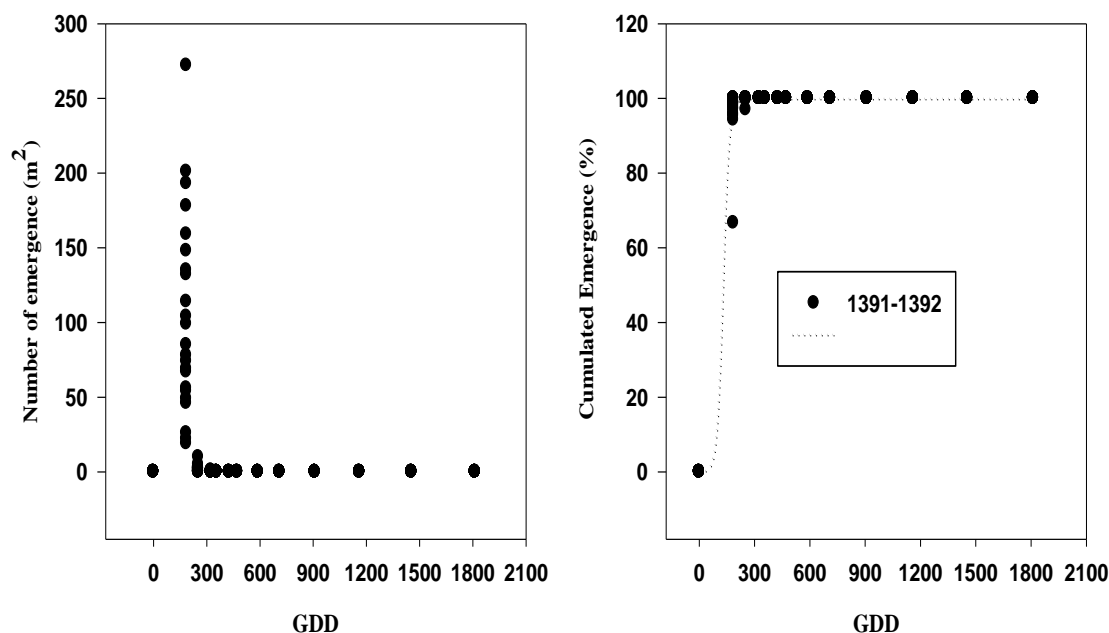
نتایج تعداد بذور سبز در متر مربع نشان داد که بیشترین تعداد بذور سبز شده برابر ۲۷۲ عدد بود و در دامنه صفر تا ۲۵۰ درجه روز رشد بیشترین تراکم علف‌هرز مشاهده گردید (شکل ۳). از درجه- روز رشد ۳۰۰ به بعد هیچ گونه سبز شدن یولاف وحشی مشاهده نگردید. بر اساس الگوی سبز شدن تجمعی نتایج نشان داد که اکثر بذور علف‌هرز یولاف وحشی در درجه-روز رشد کمتر از ۲۵۲ به ۱۰۰ درصد سبز شدن رسیدند. نتایج رویش علف‌هرز یولاف وحشی در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲ نشان داد که بیشترین رویش علف‌هرز در آذرماه ثبت گردید و برابر ۱۰۳/۴۷ عدد در متر مربع بود. با توجه به این که کشت در آبان ماه صورت گرفت و بارندگی در اواخر آبان حادث گردید، از این رو در آبان ماه هیچ رویشی ثبت نگردید. در دی ماه میزان رویش علف‌هرز برابر ۱/۶۹ عدد در متر مربع بود. نتایج نشان داد که رویش

جدول ۲- مشخصات کادرهای مورد مطالعه و میزان تراکم علف‌هرز یولاف وحشی

Table 2- the characteristics of the studied quadrat and the density of wild oat seedlings

Quadrat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Maximum emergence(plant/m ²)	98/98	37/125	78/90	47/40	59/118	00/64	61/78	97/55	04/29	96/16	76/36	98/47	29/75	35/198	08/143	87/212
Time to 50% emergence	30/20	84/21	76/18	74/17	30/23	59/21	18/20	42/15	62/23	89/9	84/20	65/21	00/19	44/19	85/18	35/16
Time of herbicide spraying after emergence	85	85	88	88	92	106	94	94	97	97	88	88	117	117	115	115
The number of wild oat seedlings emerged after herbicide application	7	10	3	1	9	0	6	0	0	0	0	0	3	13	0	4

Quadrat	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Maximum emergence(m ²)	94/170	36/48	99/26	97/104	46/136	88/117	57/82	88/23	63/160	48/189	99/17	62/164	90/59	11/00	55/53	47/85
Time to 50% emergence	57/16	77/14	50/16	40/17	73/18	98/16	72/14	38/21	48/14	47/21	74/22	87/18	47/18	03/23	64/16	15/14
Time of herbicide spraying after emergence	125	125	105	86	86	100	109	102	89	85	100	100	85	85	92	92
The number of wild oat seedlings emerged after herbicide application	0	9	0	0	1	0	0	0	1	5	0	12	0	0	6	0



شکل ۳- رویش تجمعی و تعداد بذور سبز شده یولاف وحشی در برابر درجه-روز رشد در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲

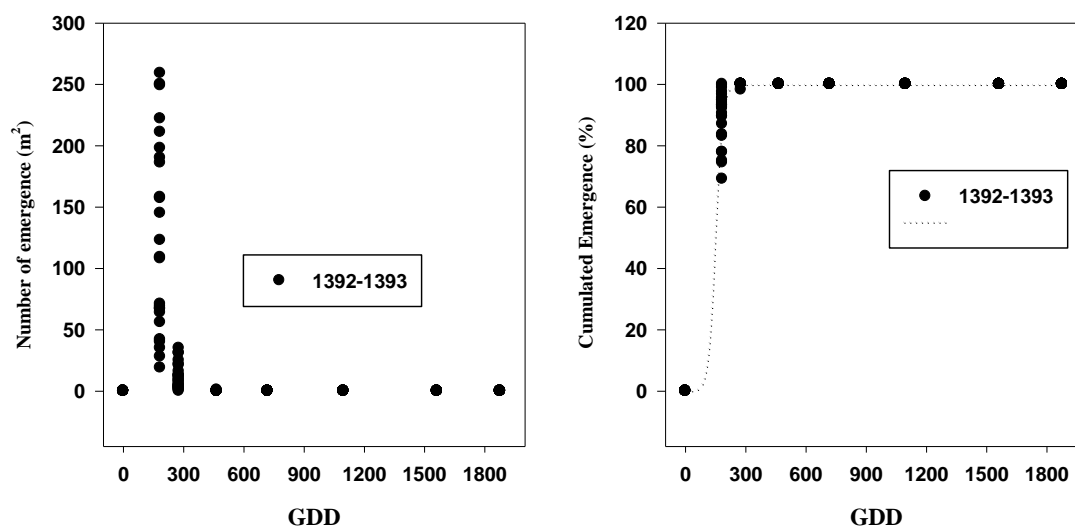
Figure 3- Cumulative emergence and number of emergence wild oat with thermal time in crop year 2012-2013

بنابراین نتایج نشان داد که اکثر بذور در همان ماه اول رویش خود را انجام داده اند و از لحاظ الگوی رویش هیچ گونه رویشی بعد از کاربرد علفکش وجود ندارد. همچنین از لحاظ زمان سمپاشی در مزارع ای که در آن کادرها قرار داشت دوره سمپاشی نیز نسبت به سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲ متفاوت بود، چرا که در سال زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۳ شروع سمپاشی‌ها از ماه فروردین ماه بود و دلیل تاخیر زمان سم پاشی عدم بارندگی و شرایط خشکی بود که در منطقه وجود داشت.

بر اساس برازش مدل سیگموئیدی به داده‌های سبز شدن یولاف وحشی در سال‌های زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲ و ۱۳۹۲-۱۳۹۳ نتایج نشان داد که برای رسیدن به ۵۰ درصد سبز شدن در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲ نیاز به ۱۲۷/۷۴ درجه-روز رشد بود و این در حالی که در سال زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۳ برای رسیدن به ۵۰ درصد سبز شدن یولاف وحشی نیاز به ۱۴۶/۵۸ درجه روز- رشد است (جدول ۳).

الگوی سبز شدن علف‌هرز یولاف وحشی در سال زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۳

نتایج الگوی سبز شدن یولاف وحشی در سال زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۳ نشان داد که در ماه اول یعنی آذرماه بیشترین سبز شدن یولاف وحشی مشاهده گردید. بر اساس الگوی تجمعی سبز شدن، نتایج نشان داد که در ۲۷۶ درجه-روز رشد حداکثر بذور یولاف وحشی سبز شدند و بر اساس تعداد بذور سبز شده نیز نتایج نشان داد که در درجه-روز رشد کمتر از ۳۰۰ تمامی بذور سبز شده بودند (شکل ۵). بیشترین تعداد بذور سبز شده مربوط به آذر ماه بود که در این ماه تعداد تراکم ثبت شده در مجموع کادرها برابر ۱۱۷/۹۳ عدد در متر مربع بود. همچنین میزان رویش بذور یولاف وحشی در دی ماه برابر ۱۰/۵۷ عدد در متر مربع به دست آمد. در بهمن ماه نیز بذور رویش یافته وجود داشت و برابر ۰/۰۳ عدد در متر مربع در مجموع کادرها بود. تراکم یولاف وحشی در سال زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۳ برابر ۱۲۸/۵۳ عدد در متر مربع بود (شکل ۳).



شکل ۴- رویش تجمعی و تعداد بذور سبز شده یولاف وحشی در برابر درجه-روز رشد در سال زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۳

Figure 4- Cumulative emergence and number of emergence wild oat with thermal time in crop year 2013-2014

جدول ۳- برآورد پارامترهای برازش داده شده برای درصد سبز شدن تجمعی در سال‌های مختلف بر اساس معادله سیگموئیدی

Table 3- parameter Estimated of fitting the Sigmoid equation to the cumulative emergence of Avena sp seedlings at different years

year	Parameters(SE)				
	a	b	X0	R2	RMSE
1391-1392	99/99(۰/11)	16/38(12/72)	127/74(44/82)	0/99	1/87
1392-1393	99/99(۰/26)	10/27(1/60)	146/58(64/91)	0/99	3/01

The values in parentheses are standard errors

نتیجه‌گیری کلی

نتایج تحقیق نشان داد که در یک دوره سه ساله الگوی رویش یولاف وحشی در مزارع گندم تا حدودی مشابه به دست آمد. در سال اول با توجه به نمونه برداری‌های انجام شده به صورت هفتگی، روند الگوی سبز شدن نشان داد که در ۲۸ روز پس از سبز شدن بیش از ۹۵ درصد بذور قابل جوانه زدن از خاک سبز شدند و تنها ۳ درصد سبز شدن بعد از کاربرد علف‌کش مشاهده گردید. قابل ذکر است که با انجام آزمایشات در دو سال زراعی دیگر مشخص شد که الگوی سبز شدن علف‌هرز یولاف وحشی در سال اول (۱۳۹۰-۱۳۹۱) می‌تواند تحت تاثیر نحوه نمونه برداری و روش کار قرار گیرد و این احتمال وجود دارد که بذور سبز شده در سال زراعی ۱۳۹۰-۱۳۹۱ بعد از کاربرد علف‌کش به دلیل رشد مجدد از

طوقه ای بذری باشند که به صورت کامل از خاک خارج نشده بودند. در کادرهای که دارای تراکم بالا یولاف وحشی و یا دارای خاک خشک بودند، در زمان‌های نمونه برداری ریشه به صورت کامل از خاک خارج نمی‌گردید، بنابراین از طوقه‌های که در زیر خاک وجود داشتند، رویش مجدد یولاف وحشی مشاهده گردید. در سال زراعی ۱۳۹۰-۱۳۹۱ از روش قطع دستی با چاقو استفاده گردید، که این کار منجر به دستکاری محیط خاک می‌گردید و در واقع خطا به حساب می‌آمد، چرا که ریشه و طوقه گیاه در بعضی کادرها به طور کامل از خاک خارج نشدند. در سال دوم و سال سوم از قطع دستی استفاده نگردید و از علف‌کش گلایفوسیت استفاده شد تا هر گونه دستکاری در محیط خاک به حداقل برسد.

حرارت خاک، رطوبت، و رطوبت هوا می باشد (Forcella *et al.*, 1993). نتایج نشان داد که تعداد بذور سبز شد یولاف وحشی در ۵ منظره در غرب واشینگتن در سال ۲۰۰۳ بین ۷ تا ۵۶۸ عدد در متر مربع متفاوت بود و در سال ۲۰۰۴ تعداد بذور سبز شده بین صفر تا ۹۵ عدد در متر مربع بود. همچنین تعداد بذور سبز شده در پلاتها در مکانها و سالها نیز متفاوت بود. دامنه بانک بذر نیز در مکانها و در بین سالها متفاوت بود و در سال ۲۰۰۳ از ۱۹۱ تا ۵۸۸ عدد در متر مربع متفاوت بود و در سال ۲۰۰۴ از ۱۵ تا ۲۵۰ عدد در متر مربع بود. همچنین دریافتند که درصد سبز شدن تجمعی علفهرز یولاف وحشی در ۵ مکان مورد مطالعه از ۹۰ روز از سال تا ۱۲۰ روز متغیر بود و در دوره ۳۰ روزه حداکثر سبز شدن یولاف وحشی مشاهده گردید که با نتایج این تحقیق مطابق دارد (Page *et al.*, 2006). همچنین تحقیقات دیگر نشان داد که شروع الگوی سبز شدن یولاف وحشی بین اول ماه می تا ۱۵ ماه می است و در چهار هفته اول حداکثر سبز شدن و گاهی تا هفته ششم نیز روند سبز شدن در بعضی مکانهای مورد مطالعه مشاهده گردید و در کمتر از ۳۳۰ درجه-روز رشد حداکثر رویش تجمعی یولاف وحشی به دست آمد (Martinson *et al.*, 2007). همچنین (Sharma, 1976) گزارش کرده است که حداکثر سبز شدن یولاف وحشی ۱۷ روز بعد از کاشت و بیشتر از ۳۰ روز سبز شدن ادامه نخواهد داشت.

بنابراین با نتایج آزمایش در سالهای زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲ و ۱۳۹۳-۱۳۹۲ می توان به قاطعیت عنوان کرد که بعد از کاربرد علفکش هیچ گونه رویش علفهرز یولاف وحشی در مزارع مشاهده نگردید و در یک دوره یک ماه پس از دریافت اولین بارندگی تمامی بذور در بانک بذر خاک قادر به رویش هستند. با توجه به عدم رویش بعد از کاربرد علفکش این سوال مطرح می باشد که در تمامی مزارع کشاورزی با توجه به کاربرد علفکشهای مختلف، حضور مجدد و با تراکم بالای یولاف وحشی می تواند کدام فرضیه را دنبال کند. بنابراین با توجه به فرضیه اول مبنی بر رویش بعد از کاربرد علفکش و به خصوص در بهار، فرضیه فلشهای مختلف سبز شدن و به ویژه بعد از کاربرد علفکش رد می گردد. توانایی پیش بینی در زمان سبز شدن علفهای هرز می تواند گامی جلو و مهم در کارایی زمان دقیق کنترل شیمیایی و زراعی علفهای هرز به شمار آید (Forcella *et al.*, 1993). چرا که شدت رقابت در بین گیاهان زراعی و علفهای هرز وابستگی بسیاری به زمان سبز شدن دارد (Forcella *et al.*, 2000). زمان کنترل یک ترکیب کلیدی برای رسیدن به حداکثر پتانسیل عملکرد می باشد، کنترل گیاهچه های که دیرتر سبز می شوند می تواند در کاهش رقابت در فاز بحرانی استقرار گیاهچه کمک نماید (Black & Dyson, 1997) گروهی که دیرتر جوانه می زنند ممکن است که از کنترل فرار کرده و در افزایش بانک بذر تاثیر گذار باشند. زمان جوانه زنی و سبز شدن علفهای هرز در مزرعه تحت تاثیر فاکتورهای محیطی از جمله نور، درجه

منابع

- Anderson, R.L. and Nielsen, D.C. 1996. Emergence pattern of five weeds in the Central Great Plains. *Weed Technol.* 10:744-749
- Andersson, L. and Milberg, P. 1998. Variation in seed dormancy among mother plants, populations and years of seed collection. *Seed Sci Res.* 8: 29-38.
- Andrew, P., Gutierrez, A. Michael, J. Pitcairn, B. Ellis, A. and Nada, C. 2005. Biology and control of *Phalaris minor* Retz (*littleseed canarygrass*) in wheat. *Biological Control.* 34: 115-131.
- Balestri, E. and Cinelli, F. 2004. Germination and early-seedling establishment capacity of *Panicum maritimum* L.(Amaryllidaceae) on coastal dunes in the North-Western Mediterranean. *J. Coastal Res.*; 203: 761-770.
- Baskin, C.C. and Baskin, J.M. 1988. Germination Eco physiology of herbaceous plant species in a temperature region. *Am. J. Bot.* 75:286-305
- Benvenuti, S., Macchia, M. and Miele, M. 2001. Light, Temperature and Burial depth effects on *Rumex*

- obtusifolius* L. seed germination and emergence
Weed Res. 41: 177-186.
- Black, I.D. and Dyson, C.B. 1997. A model of the cost of delay in spraying weeds in cereals. Weed Res. 37:139-146.
- Boyd, N. and Van Acker, A. 2004. Seed and microsite limitations to emergence of four annual weed species. Weed Sci. 52: 571-577
- Buhler, D.D. 1997. Effects of tillage and light environment on emergence of 13 annual weeds. Weed Technol. 35: 1247-1258.
- Buhler, D.D., Liebman, M. and Obrycki, J.J. 2000. Theoretical and practice challenges to an IPM approach to weed management. Weed Sci. 48:274-280.
- Cici, S.Z.H. and Van Acker, R.C. 2009. A review of the recruitment biology of winter annual weeds in Canada. Can. J. Plant. Sci. 89:575-589
- Conley, S.P., Binning, L.K., Boerboom, C.M. and Stoltenberg, D.E. 2003. Parameters for predicting giant foxtail cohort effect on soybean yield loss. Agron. J. 95:1226-1232.
- Fennimore, S.A., Wyman, E.N. Gregory, E.S., Stanley, P.M. and Foley, M.E. 1998. Temperature response in wild oat (*Avena fatua* L.) generations segregating for seed dormancy. Heredity 81, 674-682 .
- Finch-Savage, W., Phelps, K., Steckel, J., Whalley, W. and Rowse, H. 2001. Seed reserve-dependent growth responses to temperature and water potential an Carrot(*Daucus carota* L.). J. Exp. Bot, 51: 2187-2197.
- Forcella, F. 1993. Seedling emergence model for velvetleaf. Agron. J. 85: 929-933.
- Forcella, F., Benech-Arnold, R.L. Sanchez, R. and Ghersa, C.M. 2000. Modeling seedling emergence. Field Crops Res. 67: 123-139
- Forcella, F., Eradat-Oskoui, K. and Wagner, S.W. 1993. Application of weed seedbank ecology to low-input crop management. Ecol. Appl. 3: 74-83.
- Harper, J.L. 1977. Population Biology of Plants. Academic Press, London. 892pp.
- King, C.A. and Oliver, L.R. 1994. A model for predicting large crabgrass (*Digitaria sanguinalis* L.) emergence as influenced by temperature and water potential. Weed Sci. 42: 561.
- Knezevic, S.Z., Wiese, S.F. and Swanton, C.J. 1994. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in corn (*Zea mays*). Weed Sci. 42:568-573.
- Martinson, K., Durgan, B., Forcella, F., Wiersma, J., Spokas, K. and Archer, D. 2007. An Emergence Model for Wild Oat (*Avena fatua*) Weed Sci. 55:584-591
- Nazari Alam, J., Alizadeh, H., Rahimian Mashhadi, H., Mousavi, S.K. Soheil Nejad, A.M. 2011. Seed dormancy and emergence pattern of ground cherry (*Physalis divaricata*) in sugar beet and wheat farms of Alashthar, J. Suger Beet. Vol 26, I,2, Spring and Summer. 138-127.(in Persian with English summary)
- O'Donovan, J. T., de St Remy, E. A., O'Sullivan, P.A., Dew, D.A. and Sharma, A.K. 1985. Influence of the relative time of emergence of wild oat (*Avena fatua*) on yield loss of barley (*Hordeum vulgare*) and wheat (*Triticum aestivum*). Weed Sci. 33:498-503.
- Page, E.R., Kemanian, A.R., Fuerst, E.P. and Gallagher, R.S. 2006. Modeling site-specific wild oat (*Avena fatua*) emergence across a variable landscape. Weed Sci. 54:838-846
- Radosevish, S., Holt, J. and Ghersa, C. 1997 Weed Ecology. 2nd edn. New York: J Wiley. 589 p
- Schutte, J.B., Regnier, E.E., Sharison, K., Schmoll, J.T., Spokas, K. and Forcella, F. 2008. A hydrothermal seedling emergence model for Gaint Ragweed (*Ambrosia trifida* L.). Weed Sci, 56: 555-560.
- Sharma, M.P., McBeath, D.K. and Vanden Born, W.H. 1976. Studies of the biology of wild oat. I. Dormancy, germination and emergence. Can. J. Plant Sci. 56:611-618.
- Spandl, E., Durgan, B.R. and Forcella, F. 1998. Tillage and planting date influence foxtail (*Setaria* spp.) emergence in continuous spring wheat (*Triticum aestivum*). Weed Technol. 12: 223-229.
- Yousefi, A., Rastgoo, M., Ghanbari Motlagh, M. and Ebrahimi, M. 2013. Predicting Seedling Emergence of Flixweed (*Descurainia sophia* (L.) Webb.) and Hoary cress (*Cardaria draba* (L.) Desv.) in Rapeseed (*Brassica napus*) Field in Zanzan Conditionsd .J. Plant Protect. Vol. 27, No. 1, Spring 48-54. (in Persian with English summary)

Evaluation of Wild Oat Seedling Emergence after Herbicide Application in Wheat

Ahmad Zare¹, Hamid Rahimian Mashhadi¹, Mostafa Oveisi¹ and Reza Hamidi²

1-Agronomy and Plant Breeding Department, Agriculture and Natural Resource Campus, University of Tehran 2-University of Shiraz

Abstract

Winter weeds have different emergence flashes in field and response to this question whether there is flash emergence after applying herbicide, can be effective in the selection of right time for weed control. Therefore, emergence pattern of the wild oat seedlings was studied for three years from 2011 to 2014 in cereal fields of Fars province. The cumulative emergence pattern of wild oat during 2011-2012 showed that 50% of emergence occurred at growing degree days (GDD) of 115. The emergence percent revealed that 21.09, 45.00, 19.37 and 2.43% seeds respectively at GDD of 99.25, 136.75, 180 and 220 were emergence. The emergence pattern in 2012-2013 crop years also showed that a GDD of 127 was required for 50% emergence. This amount for 2013-2014 crop years was 146 GDD. With regard to the contamination and presence of wild oats in the fields, final results of this study showed that the hypothesis of various flashes after the herbicide application is rejected. All the weed seedlings emerge in in fields during the first month after planting.

Key words: Winter weeds, emergence, herbicide, gdd, seed bank