--- یک سطر فاصله (با قلم B Zar ۱۴ پررنگ)---
--- یک سطر فاصله (با قلم B Zar ۱۴ پررنگ)---
--- یک سطر فاصله (با قلم B Zar ۱۴ پررنگ)---

پیش‌بینی تاثیر دو ماشین کاشت بر الگوی رویش علف‌های‌هرز مزارع نخود

--- یک سطر فاصله (با قلم B Zar ۱۴ پررنگ)---

کامران افصحی[۱*]، مهدی پیری[۲]، علیرضا یوسفی[۱]

--- یک سطر فاصله (قلم B Nazanin ۱۲ معمولی)---

۱. هیات علمی دانشگاه زنجان (afsahi@znu.ac.ir) و (yosefi.alireza@znu.ac.ir)

۲. دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه زنجان

--- یک سطر فاصله (قلم B Nazanin ۱۲ ساده)---

چکیده

آگاهی از رویش گیاهچه‌های علف‌هرز می‌تواند در توسعه تکنولوژی‌های مدیریت علف‌هرز و اعمال مدیریت مناسب در گیاه زراعی به منظور افزایش کارایی کنترل علف‌هرز موثر واقع شود. بنابراین آزمایش مزرعه‌ای به منظور توسعه یک مدل زمان- دمایی برای پیش‌بینی رویش گیاهچه‌های علف‌های‌هرز به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار به اجرا در آمد. تیمارهای آزمایشی شامل تاریخ کاشت (۲۰ اسفند و ۲۰ فروردین) به عنوان فاکتور اصلی و روش کاشت (دستی، عمیق‌کار و کشت مستقیم) به عنوان فاکتور فرعی بود. رویش گیاهچه‌ها در طول فصل رشد مورد بررسی قرار گرفت و مقادیر درصد تجمعی رویش در رابطه با زمان- دمایی توسط مدل ویبول بررسی شد. گونه‌های مختلف علف هرز در مزرعه الگوی رویش متفاوتی در تاریخ کاشت‌های مختلف داشتند. مقایسه سه منحنی (شیوه‌های کاشت) با استفاده از آزمون F در هر سه علف‌هرز سلمه‌تره، خاکشیر و پیچک نشان داد که نحوه کاشت بر الگوی رویش علف‌های‌هرز تاثیر معنی‌دار داشته است (P value < 0.01). همچنین در شرایط کاشت با حفاظتی با کشت مستقیم علف‌های هرز سلمه‌تره و خاکشیر زودتر سبز شده ولی علف هرز پیچک در شرایط کاشت با دست زودتر رویش خود را آغاز نمود. تفاوت در الگوی رویش این گونه‌ها و همچنین تاثیر شیوه‌های مختلف کاشت بر الگوی رویش نشانگر این واقعیت است که در صورت استفاده از مدلهای رویش جهت تعیین زمان مناسب اعمال تیمار کنترل، توجه به نوع گونه غالب و نیز روش کاشت ضروری می‌باشد.

کلمات کلیدی:

تاریخ کاشت، زمان- دمایی، کنترل علف‌هرز، مدلسازی

***نویسنده مسئول**

پیش‌بینی تاثیر دو ماشین کاشت بر الگوی رویش علف‌های‌هرز مزارع نخود

مقدمه

جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰، به ۹ میلیارد نفر خواهد رسید که به تبع آن تقاضا برای غـذا نیـز افـزایش خواهـد یافت. سازمان FAO (۲۰۱۰) گزارش کرده است که برای تأمین غذای جمعیت رو به افزایش، بایسـتی میـزان تولیـد محصولات کشاورزی دو برابر گردد. وجود علف‌های‌هرز در مزارع و عدم کنترل آنها سبب کاهش شـدید محصـول می‌شود. به طوری که طبق بررسی های انجام یافته وجود علف‌های‌هرز در هندوسـتان سـبب کـاهش ٤٠ الـی ٨٧٪ محصول و در روسیه سبب کاهش ٤١ الی٤٢٪ محصول شده است. تاریخ کاشت به خصوص برای گیاهی مثل نخـود که معمولاً در شرایط خشک و یا با تکیه بر رطوبت ذخیره شده در خاک کشت می‌شود و بـا درجـه حرارتـی بـالا در طول فصل رشد مواجه است، حائز اهمیت است. اثر تاریخ کاشت در عملکرد محصـول، در شـرایط دیـم نسـبت بـه شرایط آبی، مهم و بحرانی‌تر است. نخود در بین حبوبات انعطاف پذیری بسیار بالایی را در زمان کشت از خود نشـان می‌دهد به طوری که می‌تواند به صورت‌های پاییزه، زمستانه، تأخیری و بهاره کشت شود. علف¬های هرز می¬توانند مقدار تبخیر و تعرق را تا ۲۵¬ درصد در یک روز تابستان افزایش دهند. در آزمایشی، امکان کشت مکانیزه نخود دیـم و تاثیر آن بر پارامترهای عملکردی محصول در دو منطقه عمده کشت نخود دیـم (ایسـتگاه تحقیقـات دیـم مراغـه و سراورد کرمانشاه) طی سه سال بررسی شد. در این بررسی، روش¬های کشت سنتی (دستپاش)، خطی کاری (با موزع غلتکی دندانه¬دار)، و تکدانه کاری (با موزع صفحه¬ای مورب انگشتی¬دار) مقایسه شـد. در هـر دو منطقـه مراغـه و کرمانشاه خطی¬کاری با ماشین در مقایسه با روش دستپاش و تکدانـه کـار بهتـرین عملکـرد را نشـان داد (ارژنـگ و همکاران، ۱۳۸۳). زمان سبز شدن علف¬های هرز و مدت زمان رقابت اثر مهمی روی عملکرد گیـاه زراعـی دارد و مطالعات نشان داده است که فقط چند روز رشد زودتر علف¬های هرز نسبت به گیاه زراعی، تعادل رقابتی را به نفـع علف هرز تغیر می¬دهد. قربانی و همکاران (۱۳۸۹) با مطالعه اثر تاریخ کاشت ۲۰ آذر، ۳۰ دی و ۱۰ اسـفند بـر زیـره سبز در مشهد مشاهده نمودند کمترین تراکم علف هرز در تاریخ ۲۰ آذر بود و با تاخیر در کاشت تراکم علف¬هـای هرز افزایش یافت.

مواد و روش¬ها

این آزمایش در بهار سال زراعی ۹۷-۱۳۹٦ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجـان بـه صـورت کرت¬های خرد شده در قالب طرح بلوک¬های کامل تصادفی با ۳ تکرار به اجرا در آمـد. تیمارهـای آزمایشـی دو تاریخ¬ کاشت ۲۰ اسفند و ۲۰ فروردین به عنوان فاکتور اصلی و سه روش کاشت دستی، ماشـین عمیق‌کـار هاسـیا و ماشین کشت مستقیم کارخانه زرین کشت به عنوان فاکتور فرعی بود. فاصله¬ی بین ردیـف¬هـای کاشـت نخـود۵۰ سانتی¬متر و طول ردیف¬های کاشت ٦ متر بود. بذرهای نخود در عمق ٥-٦ سانتی¬متـری خـاک و بـه فاصـله ۱۰ سانتی¬متری از هم کشت شدند. رقم نخود مورد استفاده عادل بود. در این بررسی کمی¬سازی واکنش درصد سـبز

شدن گونه¬های علف¬هرز با انداختن کادر ثابت به مساحت ۰/۵×۰/۵ متر که به صورت تصادفی در فواصل روی ردیف و بین ردیف نخود قرار داده شده، انجام شد. بطور هفتگی تعداد علف¬های هرز سبز شده (فلور طبیعی) در هر کوادرات شمارش و سپس با دست حذف شدند. این نمونه¬برداری تا آخر فصل ادامه یافت. از این داده¬ها برای محاسبه درصد سبز شدن تجمعی هرگونه علف¬هرز در هر دوره نمونه¬گیری در ارتباط با سبز شدن کل استفاده شد. با استفاده از حداکثر و حداقل درجه حرارت خاک، زمان دمایی تجمعی (که معادل روز درجه رشد است) طبق فرمول زیر محاسبه شد.

$$TT=\sum_i^n(\frac{Tmax-Tmin}{2})-Tb \qquad \text{تابع (۱)}$$

که در این معادله، TT، زمان دمایی تجمعی و i تاریخ شروع زمان دمایی تجمعی و nمدت لازم برای تکمیل چرخه و Tmin وTmax حداقل و حداکثر درجه حرارت روزانه خاک و Tb درجه حرارت پایه گیاه می¬باشد. از رگرسیون غیرخطی برای کمی¬سازی واکنش سبز شدن علف¬های هرز در مزرعه نخود به صورت تابعی از زمان دمایی استفاده شد. برای این منظور از تابع ویبول (تابع ۲) استفاده شد.

$$E = 100\,(1 - \exp(-(bx)^c)) \qquad \text{تابع (۲)}$$

در معادله فوق، E معادل درصد سبز شدن تجمعی، X معادل زمان دمایی براساس حداقل و حداکثر درجه حرارت حاک در عمق ۵ سانتی¬متری خاک، b و c پارامترهای شکل دهنده مدل می¬باشند. برای تجزیه و تحلیل داده¬ها، از رگرسیون غیرخطی با استفاده از نرم¬افزار SigmaPlot ۱۱ استفاده شد. برای رسم نمودارها از نرم¬افزار Excel استفاده شد.

جهت بررسی نکویی برازش از پارامترهای آماری زیر استفاده شد:

۱. جذر میانگین مربعات (RMSE)

$$RMSE=\sum_{i=1}^{n}(pi-oi)2/n \qquad \text{تابع (۳)}$$

که در آن Pi و Oi به ترتیب مقادیر پیش ببنی شده و مشاهده تا یک مرحله نموی معین و n تعداد مشاهدات می¬باشد. در برخی از منابع به جای اصطلاح RMSE از RMSD استفاده می¬شود (Kobayashi and salam, ۲۰۰۰). این شاخص میانگین فاصله مقادیر شبیه سازی شده از میانگین مقادیر واقعی را نشان می¬دهد. یکی از معیارهای کلاسیک در کمی نمودن اختلاف بین مقادیر مشاهده شده و پیش¬بینی¬های بالاتر و پایین تر از آن می باشد. بدیهی است که کمتر بودن این شاخص دقت بالاتر مدل ساخته شده در تخمین مقادیر را نشان می¬دهد. یکی از سودمند¬های RMSE یکسان بودن واحد آن با P و بنابراین به آسانی قابل درک می¬باشد (Wallace and yan,

۲۰۰۶). هر چه مقادیر RMSE محاسبه شده برای مرحله ساقه روی کمتر باشد، نشان دهنده آن است که دقت مدل در پیش¬بینی این مراحل بیشتر است.

ضریب تبیین (R^2)

تابع (۴)

$$R^2= 1- \left(\frac{SSE}{SSG}\right) \quad .۱$$

که در آن SSE و SSG به ترتیب مجموع مربعات خطا و مجموع مربعات کل می‌باشد که مقادیر آن‌ها در تجزیه رگرسیون رویش گیاهچه‌های علف هرز با دما و رطوبت به دست آمد. R2 برای رویش گیاهچه‌های علف‌های هرز نشان می‌دهد که چند درصد از تغییرات رویش به وسیله دما و رطوبت توجیه می‌شود. بالاتر بودن R2 یک مدل نسبت به سایر مدل‌ها برای این مرحله نشان دهنده این است که آن مدل درصد بیشتری از تغییرات رویش گیاهچه-های علف هرز را به وسیله دما و رطوبت توجیه می کند.

تحلیل نتایج و نتیجه گیری

علف¬هرز سلمه¬تره

الگوی رویش گیاهچه سلمه ¬تره در شیوه¬های مختلف کاشت در تاریخ کاشت ۲۰ اسفند

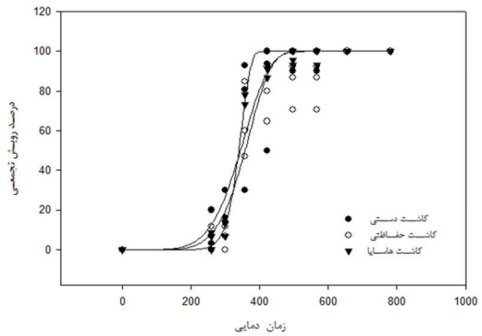
جدول ۱ مقدار پارامترهای حاصل از تعیین تابع ویبول بر رویش تجمعی علف¬هرز سلمه¬تره در رابطه با زمان دمایی در شیوه¬های مختلف کاشت را نشان می¬دهد. مقایسه سه منحنی (شیوه¬های کاشت) با استفاده از آزمون F نشان داد که نحوه کاشت بر الگوی رویش علف¬هرز سلمه¬تره تاثیر معنی¬دار داشته است (P value <۰/۰۵).

جدول ۱: پارامترهای برآورد شده بوسیله تابع ویبول و سنجه‌های برازش برای رویش گیاهچه‌های علف‌هرز سلمه‌تره در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت اول (۲۰ اسفند)

نحوه کاشت	پارامترها		R^2	RMSE (%)
	b	C		
دستی	0.0027	5.76	0.8946	13.92
عمیق کار	0.0027	6.5989	0.8916	13.78
کشت مستقیم	0.0029	13.2749	0.9891	4.58

کاشت با روش دستی، منجر به تغییر الگوی رویش علف¬هرز سلمه تره شد به طوری که رویش گیاهچه¬ها در کاشت با روش دستی زودتر شروع شد ولی بین کاشت عمیق‌کار و کشت مستقیم اختلاف دیده نشد. در تیمار کاشت

دستی برای ۵۰٪ رویش نیاز به ۳۵۷ واحد زمان- دمایی وجود داشت، در حالیکه در کاشت با عمیق‌کار و کشت مستقیم این مقدار به ترتیب ۳۳۸ و ۳٤۱ واحد بود (جدول۲ و شکل۱).



شکل ۱- درصد رویش تجمعی مشاهده شده علف¬هرز سلمه¬تره در رابطه زمان-دمایی در نخود در شیوه-های مختلف کاشت در تاریخ کاشت ۲۰ اسفند. نقاط داده‌های مشاهده شده و خطوط برآورد مدل می¬باشد.

علف¬هرز سلمه¬تره در شرایط کاشت با دست هر چند در ابتدا، رویش سریعتری داشت، اما در مدت زمان بیشتری به حداکثر رویش خود رسید. این موضوع نشان دهنده آن است که علف¬هرز سلمه¬تر روش کاشت با دست در مراحل اولیه، رویش قابل توجهی نداشته و بیشتر رویش آن در مرحله ¬ای صورت گرفت که گیاه نخود استقرار پیدا کرده و کمتر به رقابت با علف هرز سلمه¬تره حساس بود. یوسفی و همکاران (۱۳۹۲) نشان دادند که علف¬هرز سلمه¬تره در ۳۷۲ واحد زمان دمایی بعد از کاشت به ۲۵ درصد رویش خود رسید و با ٤٨٤ و ٦٢٠ واحد زمان دمایی به ۵۰٪ و ۷۵٪ رویش خود رسید.

جدول۲: زمان- دمایی مورد نیاز (برآورد شده) جهت درصدهای مختلف رویش علف‌هرز سلمه تره در گیاه نخود در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت اول (۲۰ اسفند)

	زمان- دمایی مورد نیاز (برآورد شده) جهت درصدهای مختلف رویش			
نحوه کاشت	۱۰	۵۰	۷۵	۹۰
دستی	271	357	396	430
عمیق کار	296	338	357	372
کشت مستقیم	290	341	363	381

الگوی رویش گیاهچه سلمه‌تره در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت ۲۰ فروردین

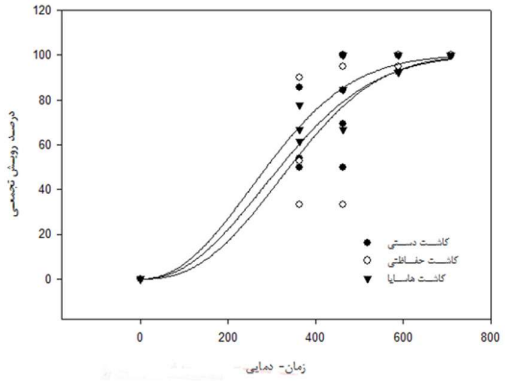
جدول ۳ مقدار پارامترهای حاصل از برازش تابع ویبول بر الگوی رویش علف¬هرز سلمه¬تره در تاریخ کاشت دوم (۲۰ فروردین) در رابطه با زمان دمایی در شیوه¬های مختلف کاشت را نشان می¬دهد. مقایسه سه منحنی (شیوه کاشت) با استفاده از آزمون F نشان داد که نحوه کاشت الگوی رویش علف¬هرز سلمه¬تره را بطور معنی¬داری تحت تاثیر قرار داده است (P value <۰.۰۱).

جدول ۳: پارامترهای برآورد شده بوسیله تابع ویبول و سنجه‌های برازش برای رویش گیاهچه‌های علف‌هرز سلمه تره در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت ۲۰ فروردین

نحوه کاشت	پارامترها		R2	RMSE
	b	C		
دستی	0.0027	2.1866	0.8947	13.27
عمیق‌کار	0.0025	2.4684	0.8280	17.72
کشت مستقیم	0.0029	2.1493	0.9842	7.60

با توجه به نتایج به دست آمده (جدول٤) گیاهچه سلمه¬تره در شیوه¬های مختلف کاشت الگوی رویش متفاوتی داشته و همچنین از لحاظ زمان-دمایی مورد نیاز برای شروع رویش گیاهچه¬ها نیز با هم اختلاف داشتند. شروع رویش در کشت مستقیم (با ۱۲۱ واحد زمان دمایی)، با تفاوت جزئی، نسبت به کاشت با عمیق‌کار زودتر آغاز شد سپس کاشت دستی شروع به رشد کرد (با ۱۳۵ واحد زمان- دمایی) و در آخر کاشت عمیق‌کار (با ۱٦۰ واحد زمان- دمایی) شروع به رشد کرد (شکل ۲). در کاشت با عمیق‌کار شروع رویش با تامین زمان دمایی بیشتری اتفاق افتاد، بنابراین نسبت به سطوح دیگر، رویش گیاهچه¬ها دیرتر رخ داد. نحوه کاشت بر تکمیل رویش (رسیدن به ۹۰٪ رویش) نیز تاثیر داشت به طوریکه در تیمار کشت مستقیم برای ۵۰٪ رویش نیاز به ۲۹۰ واحد زمان - دمایی وجود داشت، در حالیکه در کاشت با عمیق‌کار و دستی این مقدار به ترتیب ۳٤۳ و ۳۲۱ واحد بود. این روند در اتمام رویش نیز دیده شد و تیمار کشت مستقیم با ۵۰۳ واحد زمان - دمایی نسبت به عمیق‌کار و دستی (به ترتیب ٥٥٦ و ٥٥۳ واحد زمان- دمایی) زودتر به ۹۰٪ رسید (جدول٤).

در آزمایشی گیاهچه های علف هرز سلمه تره، با دریافت ۷٤ واحد زمان- دمایی شروع به رویش کردند و ۵۰٪ رویش در ۲٦٦ واحد زمان- دمایی به دست آمد (بش و همکاران.،۱۳۹۲). اکرمی وشته و همکاران (۱۳۹۱) نشان دادند که علف¬هرز سلمه تره در مزرعه جو در GDD حدود ٤۰۰ به حداکثر خود رسیده و رشد خود را تا GDD حدود ٤۷٥ در طول فصل ادامه داده است که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت در مزارع گندم و چغندر قند حداکثر رشد در ۲۲۰GDD واحد زمان دمایی مشاهده شد.



شکل ۲: درصد رویش تجمعی مشاهده شده علف‌هرز سلمه‌تره در رابطه زمان-دمایی در نخود در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت ۲۰ فروردین، نقاط داده‌های مشاهده شده و خطوط برآورد مدل می‌باشد.

جدول ٤: زمان- دمایی مورد نیاز (برآورد شده) جهت درصدهای مختلف رویش علف‌هرز سلمه‌تره در گیاه نخود در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت دوم (۲۰ فروردین)

نحوه کاشت	زمان- دمایی مورد نیاز (برآورد شده) جهت درصدهای مختلف رویش			
	۱۰	۵۰	۷۵	۹۰
دستی	135	321	440	553
عمیق‌کار	160	343	451	556
کشت مستقیم	121	290	398	503

عوامل مختلفی از جمله نور و میزان رطوبت، دما و خصوصیات فیزیک و شیمیایی خاک، توسط دانشمندان مختلف به عنوان عوامل تاثیرگذار بر سبز شدن گیاهچه علف¬های¬هرز ذکر شده است (Benvenuti et al.,2001). در کشت مستقیم سرعت رویش گیاهچه¬های سلمه¬تره بالاتر از سایر روش¬های کاشت بود. الگوی رویش، سنسورهای حساسی دارد که گاه با یک دستکاری مثل عملیات شخم و یا هر فعالیت مدیریتی دیگری ممکن است تغییر کند (Boyed and Van Acher,2003). مشاهده شد که در تاریخ کاشت اول نیاز به زمان دمایی بیشتری برای جوانه زنی نسبت به تاریخ کاشت دوم بود و تاریخ کاشت دوم با زمان دمایی کمتری شروع جوانه زنی و به مدت بیشتری در مزرعه بودند و نشان می-دهد که کاشت زودهنگام می¬تواند منجر به مبارزه بهتر با علف هرز شود چرا که کانوپی زودتر بسته شده و گیاه بهتر می¬تواند با علف هرز مبارزه نماید.

علف‌هرز خاکشیر

الگوی رویش گیاهچه خاکشیر در شیوه¬های مختلف کاشت در تاریخ کاشت اول

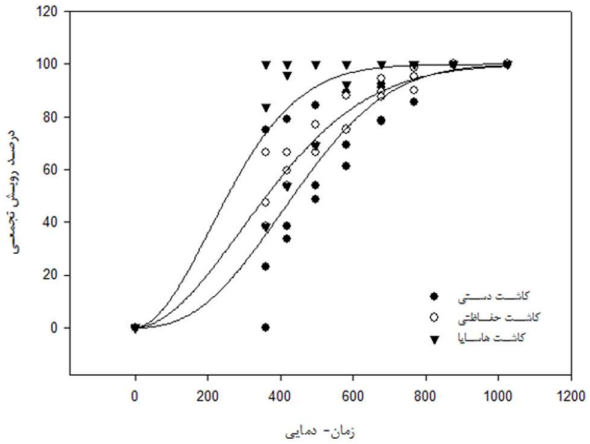
جدول ۵ مقدار پارامترهای حاصل از برازش تابع ویبول بر الگوی رویش علف هرز خاکشیر در تاریخ کاشت اول (۲۰ اسفند) در رابطه با زمان دمایی در شیوه¬های مختلف کاشت را نشان می¬دهد. مقایسه سه منحنی شیوه

کاشت با استفاده از آزمون F نشان داد که نحوه کاشت بر الگوی رویش علف هرز خاکشیر تاثیر معنی¬دار داشته است (P value < ۰.۰۱).

جدول ۵: پارامترهای برآورد شده بوسیله تابع ویبول و سنجه‌های برازش برای رویش گیاهچه‌های علف هرز خاکشیر در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت اول (۲۰ اسفند)

نحوه کاشت	پارامترها		R2	RMSE
	b	C		
دستی	0.0020	2.4447	0.8309	15.0389
عمیق‌کار	0.0023	1.8845	0.9697	5.5571
کشت مستقیم	0.0032	1.8836	0.8616	12.7041

گیاهچه¬های خاکشیر در سه روش کاشت، الگوی ظهور متفاوتی داشته همچنین از لحاظ زمان دمایی مورد نیاز برای شروع ظهور گیاهچه¬ها نیز باهم اختلاف داشتند. شروع رویش در کشت مستقیم (با ۹۶ واحد زمان دمایی) نسبت به کاشت با عمیق‌کار و دستی زودتر آغاز شد سپس عمیق‌کار (با ۱۳۶ واحد زمان- دمایی) و در آخر کاشت دستی (با ۲۰۴ واحد زمان- دمایی) شروع به رشد کرد. علف¬هرز خاکشیر در شرایط کاشت با عمیق‌کار و دستی دیرتر سبز می¬شود و برای اینکه به ۱۰ درصد رویش خود برسد به GDD بیشتری نیاز داشت، و برای رسیدن به حداکثر رویش و رسیدن به ۹۰ درصد رویش GDD بیشتری نیاز دارند (جدول۶). این نشان دهنده این مطلب است که علف هرز خاکشیر در شرایط کاشت با عمیق‌کار و دستی رویش خود را در اوایل فصل انجام داده و نیاز است که در اوایل فصل مبارزه صورت گیرد همچنین با سرعت کندتری به حداکثر رویش خود می¬رسد. رویش اوایل فصل علف¬هرز خاکشیر باعث می¬شود که خاکشیر با گیاه نخود در مورد منابع، رقابت بیشتری داشته باشد چرا که در اوایل فصل، گیاه نخود استقرار مناسبی نداشته و خسارت زیادی از علف¬هرز می¬بیند. در تیمار کشت مستقیم برای ۵۰٪ رویش نیاز به ۲۵۶ واحد زمان- دمایی وجود داشت، در حالیکه در کاشت با عمیق‌کار و دستی این مقدار به ترتیب ۳۶۴ و ۴۳۶ واحد زمان- دمایی بود. این روند در اتمام رویش نیز دیده شد و تیمار کشت مستقیم با ۴۸۰ واحد زمان- دمایی نسبت به عمیق‌کار و دستی (به ترتیب ۶۸۴ و ۷۱۲ واحد زمان- دمایی) زودتر به ۹۰٪ رسید (جدول ۶ و شکل ۳). احتمالا کشت مستقیم سطحی¬تر از دو شیوه کشت دیگر بوده اصولا نوسانات دمایی در سطح خاک بیشتر بوده که به شکستن خواب بذر کمک کرده و جوانه زنی و سبز شدن را بالا می¬برد. اکرمی شته و همکاران (۱۳۹۱) نشان دادند که رویش گیاهچه¬های علف¬هرز خاکشیر در مزرعه جو رویش گیاهچه¬ها در GDD حدود ۵ واحد زمان دمایی آغاز و در GDD حدود ۱۹۰ واحد زمان دمایی به حداکثر رشد رسیده است. این روند در مزرعه چغندرقند از GDD حدود ۵۵ آغاز و در GDD حدود ۱۶۰ به حداکثر رشد خود رسیده است. و اما در مزارع گندم رویش گیاهچه¬ها از GDD حدود ۶۰ آغاز و در GDD حدود ۲۶۰ به حداکثر رشد خود رسیده است.



شکل ۳: درصد رویش تجمعی مشاهده شده علف‌هرز خاکشیر در رابطه زمان-دمایی در نخود در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت ۲۰ اسفند ، نقاط داده‌های مشاهده شده و خطوط برآورد مدل می‌باشد.

علف¬های هرزی که در اوایل فصل سبز می¬شوند رقابت بیشتری با گیاه زراعی خواهند داشت در حالی که علف¬های هرزی که در اواسط و اواخر فصل رشد سبز می¬شوند و از مدیریت¬های اعمال شده فرار می¬کنند شانس زیادی جهت تولید و افزایش بانک بذر خواهند داشت (Grundy and Mead, 2000).

جدول ٦: زمان- دمایی مورد نیاز (برآورد شده) جهت درصدهای مختلف رویش علف‌هرز خاکشیر در گیاه نخود در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت اول (۲۰ اسفند)

نحوه کاشت	زمان- دمایی مورد نیاز (برآورد شده) جهت درصدهای مختلف رویش			
	۱۰	۵۰	۷۵	۹۰
دستی	204	436	580	712
عمیق کار	136	364	524	684
کشت مستقیم	96	256	368	480

الگوی رویش گیاهچه خاکشیر در شیوه¬های مختلف کاشت در تاریخ کاشت دوم

جدول ۷ مقدار پارامترهای حاصل از برازش تابع ویبول بر الگوی رویش علف¬هرز خاکشیر در تاریخ کاشت اول در رابطه با زمان دمایی در شیوه¬های مختلف کاشت را نشان می¬دهد. مقایسه سه منحنی (شیوه کاشت) با استفاده از آزمون F نشان داد که نحوه کاشت در سطح احتمال ۱٪ بر الگوی رویش علف¬هرز خاکشیر تاثیر معنی¬دار داشته است (P value < ۰.۰۱).

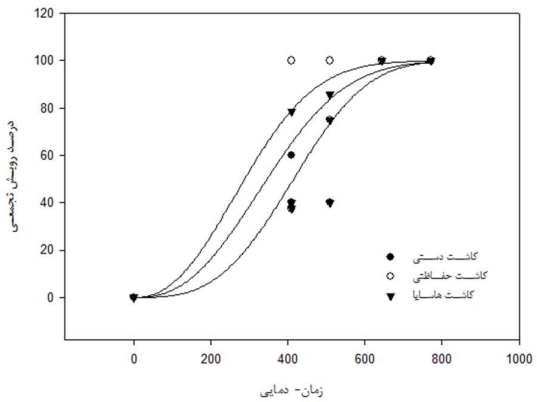
جدول ۷: پارامترهای برآورد شده بوسیله تابع ویبول و سنجه‌های برازش برای رویش گیاهچه‌های علف هرز خاکشیر در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت دوم (۲۰ فروردین)

نحوه کاشت	پارامترها		R2	RMSE
	b	c		

دستی	0.0025	2.4796	0.8234	18.3138
عمیق‌کار	0.0030	2.2952	0.8766	15.2589
کشت مستقیم	0.0021	3.1600	0.8911	13.7929

اطلاعات جدول نشان می¬دهد که مدل ویبول برای علف¬هرز خاکشیر در تاریخ کاشت دوم با کشت مستقیم به علت داشتن R^2 بالاتر و RMSE پایین¬تر نسبت به کاشت با دست و عمیق‌کار برازش بهتری جهت پیش¬بینی رویش این علف هرز نشان داده است (جدول ۷).

شروع رویش در کشت مستقیم (با ۱۲٦ واحد زمان دمایی) نسبت به کاشت با عمیق‌کار و دستی زودتر آغاز شد سپس کاشت دستی (با ۱٦۲ واحد زمان- دمایی) و در آخر عمیق‌کار (با ۲۲۹ واحد زمان- دمایی) شروع به رشد کرد. در تیمار کشت مستقیم برای ۵۰٪ رویش نیاز به ۲۸۹ واحد زمان- دمایی وجود داشت، در حالیکه در کاشت با عمیق‌کار و دستی این مقدار به ترتیب ٤۱٦ و ۳٤٦ واحد زمان- دمایی بود. این روند در اتمام رویش نیز دیده شد و تیمار کشت مستقیم با ٤۸۵ واحد زمان- دمایی نسبت به عمیق‌کار و دستی (به ترتیب ٦۰٦ و ۵٦۰ واحد زمان- دمایی) زودتر به ۱۰۰٪ رسید (جدول ۸ و شکل ٤). خلج و همکاران (۱۳۹٦) نشان دادند که علف¬هرز خاکشیر با دریافت در حدود ۱۸۰ درجه روز رشد آغاز به سبز شدن کرد و با سرعت با دریافت ۳٦۱ دروجه روز رشد به ۵۰ درصد رویش در زراعت کلزا رسیده و پس از ۷٦۰ درجه روز رشد علف¬هرز خاکشیر در زراعت کلزا سبز نخواهد شد.در آزمایشی در گیاه کلزای پاییزه علف¬هرز خاکشیر در ۹ واحد زمان دمایی بعد از کاشت کلزا شروع به رویش کرد و با ۵۸ و ۱۸۹ واحد زمان دمایی به ۵۰٪ و ۹۰٪ رویش نهایی رسید (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۲). در حالیکه در آزمایش حاضر به زمان دمایی بیشتری نیاز داشت. به طور کلی در کاشت با روش دستی و عمیق‌کار سرعت رویش علف¬هرز خاکشیر کمتر از کشت مستقیم بود که نشان دهنده آن است که استفاده از عمیق‌کار و کاشت با دست می¬تواند باعث رویش دیرهنگام علف هرز خاکشیر شده و همچنین طول دوره¬ای که این علف هرز در مزرعه سبز می¬شود را نسبت به کشت مستقیم افزایش دهد. علف¬های هرزی که دیرتر سبز می¬شوند، اگرچه ممکن است کاهش عملکردی در همان سال ایجاد ننمایند ولی تولید بذر آن¬ها می¬تواند خسارت در سال¬های آتی را تضمین نماید(Grundy,۲۰۰۳) .



شکل ٤: درصد رویش تجمعی مشاهده شده علف‌هرز خاکشیر در رابطه زمان-دمایی در نخود در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت ۲۰ فروردین، نقاط داده‌های مشاهده شده و خطوط برآورد مدل می‌باشد.

جدول ۸: زمان- دمایی مورد نیاز (برآورد شده) جهت درصدهای مختلف رویش علف‌هرز خاکشیر در گیاه نخود در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت دوم (۲۰ فروردین)

نحوه کاشت	زمان- دمایی مورد نیاز (برآورد شده) جهت درصدهای مختلف رویش			
	۱۰	۵۰	۷۵	۹۰
دستی	162	346	434	560
عمیق‌کار	229	416	518	606
کشت مستقیم	126	289	389	485

علف هرز پیچک

الگوی رویش گیاهچه پیچک در شیوه¬های مختلف کاشت در تاریخ کاشت اول

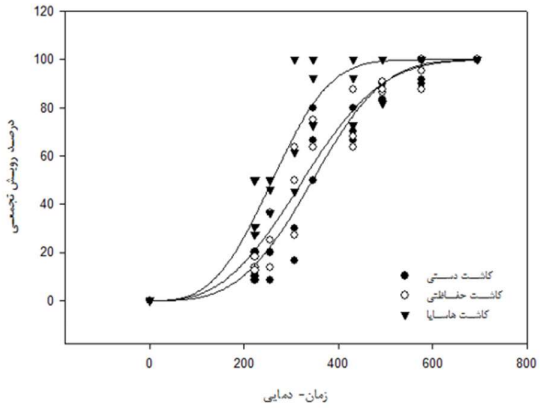
جدول ۹ مقدار پارامترهای حاصل از برازش تابع ویبول بر الگوی رویش علف¬هرز پیچک در تاریخ کاشت اول (۲۰ اسفند) در رابطه با زمان دمایی در شیوه¬های مختلف کاشت را نشان می¬دهد. مقایسه سه منحنی با استفاده از آزمون F نشان داد که نحوه کاشت در سطح احتمال ۱٪ بر الگوی رویش علف¬هرز پیچک تاثیر معنی-دار داشته است (P value < ۰.۰۱).

جدول ۹: پارامترهای برآورد شده بوسیله تابع ویبول و سنجه‌های برازش برای رویش گیاهچه‌های علف هرز پیچک در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت دوم (۲۰ اسفند)

نحوه کاشت	پارامترها		R2	RMSE
	b	C		
دستی	0.0026	3.3456	0.9355	9.75
عمیق‌کار	0.0027	2.8753	0.9367	9.23
کشت مستقیم	0.0034	3.1093	0.8930	11.47

اطلاعات جدول ۹ نشان می¬دهد که مدل ویبول برای علف¬هرز پیچک در تاریخ کاشت اول (۲۰ اسفند) با کاشت دستی و عمیق‌کار به علت داشتن R2 بالاتر و RMSE پایین تر نسبت به کشت مستقیم برازش بهتری جهت پیش¬بینی رویش این علف¬هرز نشان داده است. RMSE=۹ نشان دهنده (شبیه¬سازی عالی) رویش در کاشت با دست و عمیق‌کار نسبت به RMSE=۱۱ (شبیه¬سازی متوسط) کشت مستقیم بود. (Ekeleme et al.,۲۰۰۵) مقدار RMSE مناسب برای درصد سبز شدن تجمعی را در دامنه¬ای از ۵/۸ تا ۱۰/۱ گزارش کردند. پیش¬بینی زمان سبز شدن علف¬هرز در تعیین زمان کاشت گیاهان زراعی که دوره کشت وسیع دارند، زمان کاربرد علفکش¬های پس رویشی و حتی پیش ¬بینی تهاجمات آینده در فصل رشد کمک کننده باشند (Norsworthy and Olovira,۲۰۰۷). به همین دلیل مدل¬های که زمان ظهور علف¬های هرز را پیش بینی می ¬کنند ابزار تصمیم¬گیری مدیریتی با ارزشی می¬باشند که می¬توان در بهینه-سازی برنامه¬های کنترل از آنها سود برد (Forcella,۱۹۹۸). شروع رویش در کشت مستقیم (با ۱۴۳ واحد زمان دمایی) نسبت به کاشت با عمیق‌کار و دستی زودتر آغاز شد. سپس کاشت عمیق‌کار (با ۱۷۳ واحد زمان- دمایی) و در آخر کاشت دستی (با ۱۹۸ واحد زمان- دمایی) شروع به رشد کرد. در تیمار کشت مستقیم برای ۵۰٪ رویش نیاز به ۲۶۰ واحد زمان- دمایی وجود داشت، در حالیکه در عمیق‌کار و دستی این مقدار به ترتیب ۳۲۵ و ۳۴۷ واحد زمان- دمایی بود. این روند در اتمام رویش نیز دیده شد و تیمار کشت مستقیم

با ۳۸۲ واحد زمان- دمایی نسبت به عمیق‌کار و دستی (به ترتیب ۴۹۳ و ۴۹۹ واحد زمان- دمایی) زودتر به ۱۰۰٪ رسید (جدول ۱۰ و شکل ۵).



شکل ۵: درصد رویش تجمعی مشاهده شده علف‌هرز پیچک در رابطه زمان-دمایی در نخود در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت ۲۰ اسفند، نقاط داده‌های مشاهده شده و خطوط برآورد مدل می‌باشد.

مقایسه سه شیوه کاشت نشان داد که علف¬هرز پیچک در کشت مستقیم دوره رشد خود را زودتر تکمیل کرد. به عبارت دیگر این روش کاشت نسبت به دو روش دیگر دوره¬ای از فصل رشد گیاه نخود که این علف هرز امکان رویش دارد را کاهش داد. الگوی رویش گاه با یک دستکاری مثل شخم و یا هر فعالیت مدیریتی دیگر (شیوه ¬های مختلف کاشت) ممکن است تغییر کند (Boyed and Van Acher,۲۰۰۳). تغییر در الگوی رویش می¬تواند تاثیرگذاری علف¬های هرز را تغییر دهد. رشد و نمو و زمان بسته شدن تاج پوشش گیاه زراعی می¬تواند تحت تاثیر روش کاشت قرار گیرد.

جدول ۱۰: زمان- دمایی مورد نیاز (برآورد شده) جهت درصدهای مختلف رویش علف‌هرز پیچک در گیاه نخود در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت ۲۰ اسفند

	زمان- دمایی مورد نیاز (برآورد شده) جهت درصدهای مختلف رویش			
نحوه کاشت	۱۰	۵۰	۷۵	۹۰
دستی	198	347	428	499
عمیق‌کار	173	325	415	493
کشت مستقیم	143	260	325	382

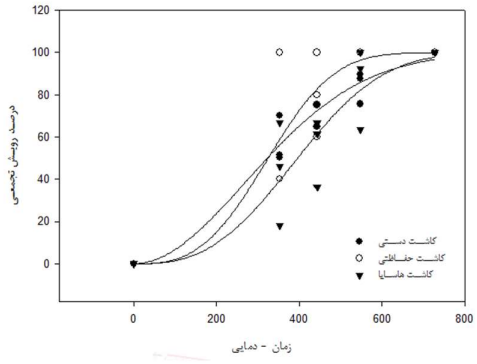
الگوی رویش گیاهچه پیچک در شیوه ¬های مختلف کاشت در تاریخ کاشت دوم

جدول ۱۱ مقدار پارامترهای حاصل از برازش تابع ویبول بر الگوی رویش علف¬هرز پیچک در تاریخ کاشت دوم در رابطه با زمان دمایی در شیوه¬های مختلف کاشت را نشان می¬دهد. مقایسه سه منحنی (سه شیوه کاشت) با استفاده از آزمون F نشان داد که نحوه کاشت در سطح احتمال ۱٪ بر الگوی رویش علف¬هرز پیچک تاثیر معنی¬دار داشته است (P value < ۰.۰۱).

جدول ۱۱: پارامترهای برآورد شده بوسیله تابع ویبول و سنجه‌های برازش برای رویش گیاهچه‌های علف‌هرز پیچک در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت دوم (۲۰ فرودین)

نحوه کاشت	پارامترها		R2	RMSE
	b	C		
دستی	0.0026	1.9591	0.9735	6.0805
عمیق‌کار	0.0027	2.9957	0.8631	15.8470
کشت مستقیم	0.0022	2.8056	0.8712	14.3201

اطلاعات جدول ۱۱ نشان می¬دهد که مدل ویبول برای علف¬هرز پیچک در تاریخ کاشت دوم با کاشت دستی به علت داشتن R2 بالاتر و RMSE پایین¬تر نسبت به کاشت با عمیق‌کار و کشت مستقیم برازش بهتری جهت پیش¬بینی رویش این علف هرز نشان داده است. RMSE=٦ نشان دهنده (شبیه سازی عالی) رویش در کاشت با دست نسبت به RMSE=١٥ (شبیه سازی متوسط) در کاشت با عمیق‌کار و کشت مستقیم بود (جدول ۱۱). شروع رویش در کاشت دستی (با ۱۲۵ واحد زمان- دمایی) نسبت به کاشت با عمیق‌کار و کشت مستقیم زودتر آغاز شد سپس کاشت عمیق‌کار (با ۱۷۳ واحد زمان- دمایی) و در آخر کشت مستقیم (با ٢٠٤ واحد زمان- دمایی) شروع به رشد کرد (جدول ۱۲ و شکل ٦). در کشت مستقیم مشاهده می¬شود که رویش علف¬هرز با اختلاف زیادی نسبت به دو شیوه کشت دیگر دیرتر شروع شد رویش دیرتر به علف هرز اجازه می¬دهد از عملیات مدیریت علف هرز از جمله کاربرد علف¬کش¬ها که در ابتدای فصل رشد انجام می¬شود فرار کند به همین دلیل کنترل آنها باید برای جلوگیری از افزایش اندازه بانک بذر و کاهش عملکرد سال¬های بعدی در برنامه مدیریتی کنترل علف هرز قرار بگیرد (Mennan and Ngouajio, 2006). در تیمار کاشت دستی برای ۵۰٪ رویش نیاز به ٣٢٤ واحد زمان - دمایی وجود داشت، در حالیکه در کاشت با عمیق‌کار و کشت مستقیم این مقدار به ترتیب ۳۲۷ و ۳۹۸ واحد زمان - دمایی بود. این روند در اتمام رویش نیز دیده نشد و تیمار کاشت با عمیق‌کار با ٤٨٦ واحد زمان- دمایی نسبت به دستی و کشت مستقیم (به ترتیب ٥٩٧ و ٦٠٩ واحد زمان - دمایی) زودتر به ۹۰٪ رسید (جدول۱۲ و شکل ٦).



شکل ٦: درصد رویش تجمعی مشاهده شده علف‌هرز پیچک در رابطه زمان-دمایی در نخود در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت ۲۰ فروردین، نقاط داده‌های مشاهده شده و خطوط برآورد مدل می‌باشد.

از مدل ویبول جهت کمی¬سازی پاسخ جوانه¬زنی تجمعی به عوامل محیطی و محاسبه سرعت جوانه¬زنی توسط سایر محققین نیز استفاده شده است (Derakhshan et al., 2012). به طور کلی درجه حرارت و رطوبت دو عامل محیطی هستند که درصد و سرعت جوانه زنی را کنترل می¬کنند که توسط بسیاری از محققین نیز تایید شده

است (Cardoso et al., 2013). توانایی جوانه¬زنی بذرها تحت شرایط مطلوب رطوبتی، شانس استقرار بیشتر گیاه و تراکم بالاتر را در پی دارد که در نتیجه باعث افزایش رشد گیاه می¬شود (Balbaki et al., 1999). به طور معمول سرعت جوانه زنی به صورت خطی با قابلیت دسترسی به آب افزایش (Guerke et al., 2004) و با کاهش پتانسیل آب کاهش می¬یابد (Ansari et al., 2012). گزارش شده است که جوانه زنی در دماهای بالاتر و پایین تر از حد مطلوب به طور معنی¬داری کاهش می¬یابد.

جدول ۱۲: زمان- دمایی مورد نیاز (برآورد شده) جهت درصدهای مختلف رویش علف‌هرز پیچک در گیاه نخود در شیوه‌های مختلف کاشت در تاریخ کاشت دوم

	زمان- دمایی مورد نیاز (برآورد شده) جهت درصدهای مختلف رویش			
نحوه کاشت	۱۰	۵۰	۷۵	۹۰
دستی	125	324	461	597
عمیق‌کار	173	327	409	486
کشت مستقیم	204	398	509	609

تفاوت در زمان رویش گونه¬های مختلف علف¬هرز متناسب با طبیعت زمستانه یا بهاره بودن آنها و به عبارتی صفر فیزیولوژیک جوانه¬زنی آنهاست که در نتایج سایر محققین نیز این چنین اختلافاتی، گزارش شده است. از جمله مایرز و همکاران (۲۰۰٤) طی یک آزمایش دو ساله، امکان استفاده از درجه روز دمای خاک را جهت پیش¬بینی رویش تجمعی ۸ گونه علف¬هرز یکساله در ایالات متحده آمریکا، بررسی کردند. نتایج وی نشان داد که مدل لجستیک با ضریب تبیین بسیار بالا (۰/۹۰ تا ۰/۹۵) به خوبی، بر داده¬های رویش تجمعی هر ۸ گونه علف-هرز نسبت به عامل درجه روز دمای خاک، برازش داده شد. در آزمایش این محققین سلمه¬تره و آمبروزیا زودترین رویش و علف¬انگشتی (Digitaria sp.)، تاج خروس (Amranthus retroflexus) و تاج ریزی سیاه (Solanum nigrum) دیرترین رویش را داشتند.

جوانه¬زنی و سبز شدن فرآیندهای اصلی در زنده¬مانی و موفقیت گیاه بوده (Del Monte and Dorado, 2011) و به طور کلی توانایی پیش¬بینی جوانه¬زنی و سبز شدن در گیاهان زراعی، علف¬هرز و گیاهان دارویی می¬تواند سبب افزایش در مدیریت زراعی و مدیریت علف¬های هرز در نتیجه افزایش عملکرد شود (Myers et al., 2004). دورادو و همکاران (۲۰۰۹) سه الگوی مجزا را برای سبز شدن علف¬های هرز را در مزارع گیاهان زراعی تعریف کردند. گروه اول گونه¬های ظاهر شونده در اوایل فصل : گونه¬هایی که برای رسیدن به ۷۰ درصد ظهور به ۷۰۰ درجه روز رشد نیاز دارند، گروه دوم گونه¬هایی که در تمام فصل رشد ظاهر می¬شوند این گونه برای رسیدن به ۷۰ درصد ظهور به ۱۳۰۰ درجه روز رشد نیاز دارند و نهایتاً گونه¬های که در اواخر فصل ظاهر می-شوند که برای رسیدن به ۷۰ درصد ظهور به بالای ۱۳۰۰ درجه روز رشد دارند. با توجه به نتایج بدست آمده همه گونه¬های علف¬های هرز موجود در این بررسی به عنوان ظاهر شونده¬های اوایل فصل در هر سه روش کاشت دسته¬بندی می¬شوند. در خصوص اهمیت این نتایج قابل ذکر است که علف¬های هرز با دوره ظهور کوتاه مدت و متحمل به علف¬کش¬های قبل از سبز شدن خطر جدی برای گیاه زراعی در آن منطقه می¬باشند. برای این گونه از علف¬های هرز می¬توان از علفکش¬های بعد از ظهور استفاده کرد. در مورد علف¬های هرز با دوره ظهور طولانی تأخیر در کاربرد علف¬کش¬های بعد از ظهور تا رسیدن به حداکثر ظهور گیاهچه ممکن است منجر به کنترل ضیف¬تر علف¬های هرز مسن¬تر، رقابت اولیه با گیاه زراعی و در بعضی موارد خسارت به گیاه زراعی می-

شود. این مشکل در مورد علف¬های هرز با ظهور در سرتاسر فصل وخیم¬تر می¬شود. ظهور پیوسته این علف¬های هرز در کل فصل مانعی برای تعیین زمان مناسب کنترل علف¬های هرز و استفاده موثر از هر گونه اعمال مدیریت تک روشی برای کنترل می¬شود. البته علف¬های هرز ظاهر شونده در آخر فصل که احتمالاً از تاثیرات علفکش-های قبل و بعد از ظهور فرار می¬کنند خیلی رقابت کننده نمی¬باشند. مدل¬های زمان دمایی بر پایه رابطه خطی بین سرعت رویش و دما بوده که بسته به گونه¬های گیاهی متفاوت هستند. عوامل متخلفی از جمله نور، میزان رطوبت، دما و خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک، توسط دانشمندان مختلف بعنوان فاکتورهای مورد بررسی مدل¬ها و عوامل تاثیرگذار بر رویش گیاهچه¬های علف هرز ذکر شده است. هدف¬های کاربردی از پیش¬بینی سبز شدن را می¬توان تعیین بهترین زمان¬های کاربرد ابزارهای کنترلی (مانند علف¬کش یا حذف مکانیکی) و دستیابی به برآوردی از اندازه رقابت بین گیاه زراعی و علف¬هرز (پیش¬بینی کاهش عملکرد و تعیین آستانه اقتصادی) دانست (Roman et al., 2000). یکی از کاربردهای عملی که در هدف نخست نهفته است تعیین زمان کاربرد علف¬کش¬های پس¬رویشی و یا کنترل مکانیکی (مانند شخم و یا هرس بین¬ردیفی) است. مدل¬های رویش به خوبی می¬توانند در اینجا بکار گرفته شده و به عنوان یک سامانه پشتیبانی تصمیم¬گیری مدیریتی موثر باشند. بطور مثال مدل¬های رویش می¬توانند در تعیین زمان مناسب شخم به کشاورز کمک نمایند. هنگامی که دلیل گسترش علف هرز عروسک پشت پرده در مزارع چغندرقند بررسی می¬گردید روشن گردید که زمان مبارزه کشاورزان با علف¬های هرز مزرعه چغندرقند یکی از دلایل¬های اصلی گسترش این علف هرز است. بررسی الگوی رویش این علف هرز نشان داد که تقریبا همه ابزارهای کنترلی (علف¬کش، وجین، شخم بین ردیفی) زمانی به کاربرده می¬شوند که کمتر از ۳۰ تا ٤٠ درصد جمعیت علف هرز سبز شده است. از این رو بخش بزرگی از جمعیت علف هرز یاد شده بدون اینکه کنترلی روی آن انجام گیرد چرخه زندگی خود را به پایان رسانیده و هرساله به بانک بذر خود می¬افزاید. با این همه، رهیافت¬ها یا یافته¬های این پژوهش تنها به هدف های کاربردی بالا محدود نمی¬گردد و آنچه که بیشتر مدنظر بوده است شناخت یکی از مراحل نموی مهم در چرخه زندگی گیاه می¬باشد. آگاهی و شناخت از فرایند سبز شدن همراه با عامل¬هایی که بر این پدیده¬ها تاثیر می¬گذارند و اینکه چگونه می¬توان این رابطه¬ها را به زبان ریاضی برگردان نمود، رویکردی بود که در این پژوهش در پیش گرفته شد.

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که در تاریخ¬های کاشت اول نسبت به تاریخ¬های کاشت دوم زمان دمایی بیشتری برای جوانه زدن و رسیدن به ۱۰ تا ۹۰٪ رویش علف¬های هرز نیاز بود یعنی در شرایطی که گیاه زراعی زودتر کاشت شود علف هرز دیرتر جوانه زده و گیاه زراعی می¬تواند مستقر شود و کانوپی خود را زودتر بسته و بهتر با علف¬هرز مبارزه نماید. در شرایط کاشت در تاریخ فروردین علف¬های هرز با دریافت زمان دمایی کمتری جوانه زده و می¬توانند بیشتر خسارت بزنند. همچنین شیوه¬های مختلف کاشت اختلاف معنی¬داری در رویش علف¬های هرز داشتند به طوری که در شرایط کشت مستقیم علف‌های‌هرز سلمه¬تره و خاکشیر زودتر سبز شده ولی علف هرز چندساله پیچک در شرایط کاشت با دست زودتر سبز شد. نتایج نشان داد که علف هرز خاکشیر زودتر از علف¬های هرز دیگر در مزرعه سبز می¬شود و می¬توان از علفکش‌های پیش¬رویشی برای این علف¬هرز استفاده کرد.

منابع

اکرمی‌وشته، م.، وزان، س.، اویسی، م. و عبداللهیان نوقابی، م. ۱۳۹۱. پیش بینی رویش علف هرز خاکشیر (Descurania sophia) **و سلمه تره** (Chenopodium album) **با مدل‌های دمایی. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. ۴۳ (۱): ۱۱-۱۸.**

بش، ز.، یوسفی، ع.، توکلی، ا. و نیکبخت، ج. ۱۳۹۲. پیش بینی رویش گیاهچه های تاج خروس ریشه قرمز(Amaranthus retroflexus) **در روش‌های مختلف آبیاری در آفتابگردان. نشریه علوم گیاهان زراعی ایران. ۴۴ (۱): ۱۱۹-۱۲۷.**

جوادی، ا.، رحیم زاده، ر. و یاوری، ا.۱۳۸۳. مقایسه روشهای کاشت سنتی و مکانیزه در سطوح مختلف تراکم بذر و تاثیر آن بر عملکرد نخود دیم. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. ۵ (۱۸): ۵۹-۷۸.

قربانی، م. ا.، قبادی، م. و غ. محمدی. ۱۳۸۹. بررسی روش های کنترل علف‌های‌هرز نخود در کشت های پائیزه و بهاره. چکیده مقالات یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. شهید بهشتی. صفحه ی ۴۸۶.

قربانی، ر.، کوچکی، ع.، حسینی، آ.، جهانی، م.، اسدی، ق.، عاقل، ح. و محمد آبادی، ع.آ. ۱۳۸۹. بررسی اثرات تاریخ کشت، زمان و روش‌های کنترل علف های هرز بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز در زیره سبز. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. ۸ (۱): ۱۲۰-۱۲۷.

یوسفی، ع.، راستگو، م.، قنبری مطلق، م.، ابراهیمی، م.، ۱۳۹۲. پیش بینی زمان رویش گیاهچه های علفهای هرز خاکشیر ((Descurainia sophia (L.) **و ازمک** (Cardaria draba (L.) Desv.) **در مزرعه کلزا** (Brassica napus L.) **در شرایط زنجان. نشریه حفاظت گیاهان. ۲۷(۱): ۴۸-۵۴.**

Ansari, O., Choghazardi, H.R., Sharif Zadeh, F. and Nazarli, H., 2012. Seed reserve utilization and seedling growth of treated seeds of mountain rye (*Seecale montanum*) as affected by drought stress. Cercetări Agronomice în Moldova. 2(150), 43-48.

Balbaki, R.Z., Zurayk, R.A., Blelk, M.M., Tahouk, S.N., 1999. Germination and seedling development of drought tolerant and susceptible wheat under moisture stress. Seed Science Technology. 27, 291-302.

Benvenuti, S., Macchia, M. and Miele, S. 2001. Light, temperature and burial depth effects on Rumex obtusifolius seed germination and emergence. Weed Research 41:177-186.

Boyd, N.S. and Van Acker, R. C. 2003. "The effects of depth and fluctuating soil moisture on the emergence of eight annual and six perennial plant species," Weed Science :51(5), 725-730.

Cardoso, V.J.M., Bianconi, A., 2013. Hydrotime model can describe the response of common bean (Phaseolus vulgaris L.) seeds to temperature and reduced water potential. Acta Scientiarum. 35(2): 255-261.

Del, Monte., J.P., Dorado, J., 2011. Effects of light conditions and afterripening time on seed dormancy loss of Bromus diandrus Roth. Weed Research. 51, 581-590.

Dorado, J., Sousa, E., Calha, I. M., Gonzalez-Andujar, J. L. and Fernandez-Quintanilla, C. 2009. Predicting weed emergence in maize crops under two contrasting climatic conditions. Weed Research. 49: 251-260.

Dorado, J., Sousa, E., Calha, I.M., Gonzalez-Andujar, J.L. and Frenandez-Quintalilla, C. 2009. Predicting weed emergence in maize crops under two contrasting climatic conditions. Weed Research, 59: 1-9.

Ekeleme, F., Forcella, F., Archer, D.W. Akobundu, I.O. and Chikoye, D. 2005. Seedling emergence model for tropic ageratum (Ageratum conyzoides). Weed Sci. 53:55–61.

Forcella, F. 1998. Real-time assessment of seed dormancy and seedling growth for weed management. Seed Science Research. 8:201–209.

Grundy, A. C. 2003. Predicting weed emergence: a review of approaches and future challenges. Weed Research. 43(1): 1-11.

Grundy, A.C. and Mead, A. 2000. Modeling weed emergence as a function of meteorological records. Weed Science. 48:594–603.

Guerke, W.R., Gutormson, T., Meyer, D., McDonald, M., Mesa, D., Robinson, J.C., TeKrony, D., 2004. Application of hydrotime analysis in seed testing. Seed Technology. 26 (1), 75- 85.

Mennan, H. and Ngouajio, M. 2006. Seasonal cycles in germination and seedling emergence of summer and winter populations of catchweed bedstraw (Galium aparine) and wild mustard (Brassica kaber).Weed Science. 54:114–120.

Myers M.W., Curran W.S., VanGessel M.J., Calvin D.D., Mortensen D.A., Majek B.A., Karsten H.D., and Roth G.W. 2004. Predicting weed emergence for eight annual species in the Northeastern United States. Weed Science. 52:913-919.

Norsworthy J.K., and Oliveira M.J. 2007. A model predicting common cocklebur (Xanthium strumarium) emergence in soybean. Weed Science. 55:341–345.

Roman, E.S., Murphy, S.D. and Swanton, C.J. 2000. Simulation of Chenopodium album emergence. Weed Science. 48: 217–224.

Prediction the Effect of Two Planting Machines on Weed Seedling Pattern of Chickpea Fields

Kamran Afsahi [1*], Mehdi Piri [1], Alireza Yosefi [1]

1. Department of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, University of Zanjan

Abstract

Awareness of the growth of weed seedlings can be effective in developing weed management technologies and appropriate crop management practices to enhance weed control efficiency. Therefore, a field experiment was conducted to develop a time-temperature model to predict the growth of weed seedlings in split plot in a randomized complete block design with 3 replications factor Experimental treatments included sowing date (sowing date 10 March and 10 April) as main Seedling growth and sowing method (manual, protective and deep-rooted Hasaya) as sub-factor. was studied during the growing season from early April to late June and the cumulative percentages Different species of of growth in relation to time-temperature were evaluated by Weibull model. At the second planting weeds in the field had different growth patterns at different planting dates. date, weeds began to grow at a lower time-temperature unit than at the first planting date, reaching Comparison of three 90% of their growth at higher temperatures, and were more present in the field. (Chenopodium album, Descurainia sophia and curves (planting methods) using F test in all three weed pattern had a significant effect on the growth pattern of showed that planting *Convolvulus arvensis* species of weeds in the experimental field showed different Also, different weeds (P value <0.01). In patterns of growth and time-temperature needed to initiate growth in different planting methods. weed at both first and second planting dates, Hassaya planting showed better Chenopodium album growth due to higher R2 and lower RMSE than both manual and protective fit to predict weed levels.

Key words: Modeling, Planting date, Time-temperature, Weed control,

*Corresponding author
E-mail: afsahi@znu.ac.i