دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"
دوره سوم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۹۵
http://arpe.gonbad.ac.ir

تأثیر عمق کاشت بر سبز شدن گیاهچه علف‌های‌هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، درنه (*Echinochloa colona*) و کنگر برگ ابلق (*Silybum marianum*)

الهام الهی‌فرد[1*]، سیروس خیراندیش[2]

[1]استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان
[2]دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علف‌های‌هرز و عضو شرکت کشت و صنعت کارون شوشتر

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۶/۱۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۹/۱

چکیده

درک اکولوژی جوانه‌زنی بذر علف‌های‌هرز قادر به کمک به پیش‌بینی پتانسیل پراکنش و گسترش آن و موثر به‌منظور اتخاذ استراتژی‌های کاربردی مدیریتی مؤثر می‌باشد. به‌منظور ارزیابی واکنش سبز شدن سه علف‌هرز خردل وحشی، درنه و کنگر برگ ابلق نسبت به عمق کاشت، سبز شدن در عمق‌های صفر، ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱۴ سانتی‌متر در شرایط گلخانه مورد بررسی قرار گرفت. معادله لجستیک به‌منظور کمی‌سازی پاسخ خروج گیاهچه به عمق‌های مختلف کاشت نشان داد که با افزایش عمق کاشت، درصد گیاهچه‌های خارج شده کاهش یافت. به‌طوری‌که بیشترین میزان سبز شدن برای کنگر برگ ابلق، خردل وحشی و درنه به ترتیب ۹۳/۳۴ درصد در عمق صفر سانتی‌متر، ۳۷/۳۸ درصد در عمق ۲ سانتی‌متر و ۳۰/۲۸ درصد در عمق ۲ سانتی‌متر برآورد شد. در حالی که کمترین میزان سبز شدن (صفر درصد) در عمق‌های ۶، ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱۴ برای خردل وحشی و ۱۲ و ۱۴ سانتی‌متر برای درنه برآورد شد. همچنین عمق دفن ۶/۷۱، ۵/۷۹ و ۳/۱۵ سانتی‌متر قادر به اعمال ۵۰ درصد بازدارندگی (D_{50}) از سبز شدن گیاهچه‌های کنگر برگ ابلق، درنه و خردل وحشی تخمین زده شد. پارامترهای برآورد شده در نتیجه برازش معادله هیل نشان داد که زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی (D_{50})، زمان تا خروج اولین گیاهچه (D_{lag}) و یکنواختی جوانه‌زنی با افزایش عمق به‌ترتیب افزایش و کاهش یافت؛ به‌طوری‌که مقادیر D_{lag} و D_{50} در عمق صفر سانتی‌متر در حداقل مقدار خود بودند.

واژه‌های کلیدی: **گیاهچه، زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی، معادله هیل، یکنواختی جوانه‌زنی**

*نویسنده مسئول: e.elahifard@ramin.ac.ir

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-12-05]

مقدمه

الگوهای سبز شدن علف‌های‌هرز نشان‌دهنده حدی است که علف‌کش‌ها و روش‌های غیرشیمیایی بایستی مؤثر باقی‌مانده تا اثرات زیان‌بار علف‌های‌هرز را بر عملکرد و کیفیت محصول به حداقل برسانند (Norsthworthy and Oliveira, 2007). الگوهای سبز شدن علف‌های‌هرز اغلب توسط تراکم و زمان انجام عملیات شخم تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Norsthworthy and Oliveira, 2007). تراکم بذر و زمان سبز شدن علف‌های‌هرز، مجموعاً میزان تداخل با رشد گیاه زراعی و عملکرد آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Knezevic *et al*., 1994). علف‌های‌هرز سبز شده در ابتدای فصل رشد، دارای بیشترین قدرت رقابت با گیاه زراعی می‌باشند، در حالی‌که آن‌هایی‌که در انتهای فصل رشد و پس از پایان عملیات مدیریت علف‌های‌هرز جوانه می‌زنند؛ ممکن است نقش عمده‌ای در تولید بذر و ایجاد ذخیره بانک بذر داشته باشند (Gundy, 2003). پیش‌بینی زمان خروج علف‌های‌هرز به استفاده کارآمد از روش‌های کنترل مکانیکی و شیمیایی علف‌های‌هرز کمک خواهد کرد (Norsthworthy and Oliveira, 2007).

درجه حرارت روزانه خاک و پتانسیل آب خاک زیر سطح‌رویی، بسیار متغیر و تأثیر مستقیمی بر جوانه‌زنی بذور علف‌های‌هرز دارد؛ به‌طوری‌که این شرایط میکروکلیمایی بایستی براساس پیش‌بینی زمان خروج علف‌های‌هرز، اندازه‌گیری یا برآورد شود (Forcella *et al*., 2000). خروج گیاهچه‌های قیاق (*Sorghum bicolor* ssp. *arundinaceum*) و توق (*Xanthium strumarium*) به‌میزان زیادی وابسته به چرخه‌های دمایی روزانه برای جوانه‌زنی و تداوم سبز شدن می‌باشد (Norsthworthy and Oliveira, 2007). به‌طورکلی نور به‌عنوان یکی از مؤثرترین فاکتورها در خروج گیاهچه‌ها از بانک بذر خاک هم در شرایط طبیعی و هم زراعی می‌باشد؛ به‌طوری‌که یک فلش کوتاه نوری به‌منظور جوانه‌زنی بخشی از بانک بذر که در جریان عملیات متداول شخم در معرض نور قرار می‌گیرد، کافی می‌باشد (Benvenuti *et al*., 2001).

علف‌هرز *Silybum marianum* گونه‌ای پهن برگ و یکساله از خانواده آستراسه (Asteraceae) با نام‌های کنگر برگ ابلق، خار مریم و ماریتیغال؛ علف‌هرز مزارع گندم، جو، برنج، ذرت، نیشکر، حبوبات و باغات در خوزستان، کرمان، کرمانشاه، مازندران، هرمزگان و آذربایجان شرقی می‌باشد (Shimi and Termeh, 2003). هم‌چنین، علف‌هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، گونه‌ای یکساله بومی دنیای قدیم که به‌طور وسیعی در مناطق معتدل در سراسر دنیا وارد و بومی شده است. این گونه‌ای علف‌هرز دارای بانک بذر پایا، عادت رشدی رقابت‌کننده و تولید بذر زیاد می‌باشد (Warwik *et al*., 2005). براساس گزارش‌های موجود، سومین گونه مشکل‌ساز در بین علف‌های‌هرز در مزارع گندم ایران می‌باشد (Lotfifar *et al*., 2013). علاوه بر این، دو گونه از جنس *Echinochloa*، یکی به نام سوروف

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-12-05]

(*Echinochloa crus-galli*) و دیگری درنه که جز علف‌های‌هرز مشکل‌ساز می‌باشند، شناسایی شده‌اند (Hoagland *et al*., 2004). درنه گیاهی چهار کربنه و گرمادوست است که امروزه در سراسر مناطق حاره‌ای به یکی از مشکل‌سازترین علف‌های‌هرز کشیده برگ تبدیل شده است و علف‌هرز مهم بسیاری از محصولات زراعی نظیر برنج، ذرت و نیشکر می‌باشد (Chauhan and Johnson, 2009). براساس گزارش مرکز گونه‌های مهاجم و سلامت اکوسیستم[1] پایگاه اطلاعاتی نمایه گیاهی، درنه گونه‌ای مهاجم شناخته شده است (Anonymous, 2016).

درک بهتر از عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی بذر علف‌های‌هرز، توسعه روش‌های مدیریت زراعی از طریق ممانعت از جوانه‌زنی و یا ترغیب جوانه‌زنی در زمانی‌که گیاهچه‌ها به آسانی قابل کنترل هستند را تسهیل می‌سازد. جوانه‌زنی بذر علف‌های‌هرز به‌طور معمول توسط عواملی نظیر رطوبت خاک، عمق دفن بذر به‌دلیل خاک‌ورزی، استفاده از مالچ‌ها، آتش برای پاک‌سازی زمین و غرقاب مزرعه تحت تأثیر قرار می‌گیرد. برای مثال، نور یک جنبه مهم اکولوژیک از جوانه‌زنی بذر است و نیاز به نور برای جوانه‌زنی به این معنی است که تنها بذرهای واقع در سطح خاک یا نزدیک به سطح قادر به جوانه‌زنی هستند (Chauhan and Johnson, 2010). تحت کنترل درآوردن این عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی می‌تواند نقطه ورود اصلی برای بهبود مدیریت علف‌های‌هرز باشد.

از آن‌جاکه علف‌های‌هرز خردل وحشی، درنه و کنگر برگ ابق از جمله علف‌های‌هرز غالب مزارع گندم، برنج و نیشکر در استان خوزستان می‌باشند و از طرفی اطلاعات اندکی راجع به بیولوژی و اکولوژی علف‌هرز مذکور در دست است؛ لذا این تحقیق با هدف بررسی جنبه‌های اکوبیولوژی گونه مذکور به‌منظور مدیریت بهتر آن طراحی شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور ارزیابی واکنش سبز شدن سه علف‌هرز خردل وحشی، درنه و کنگر برگ ابلق نسبت به عمق کاشت، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در گلخانه تحقیقاتی شرکت کشت و صنعت کارون در سال ۱۳۹۱-۱۳۹۰ انجام شد. به‌منظور تعیین تأثیر عمق دفن بذر بر سبز شدن گیاهچه‌ها، تعداد ۲۵ عدد بذر بر روی سطح خاک گلدان‌هایی با قطر ۱۰ سانتی‌متر قرار داده شده و برای شبیه‌سازی عمق‌های صفر، ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱۴ سانتی‌متر روی آن‌ها با خاک پوشانده شد. آزمایش به‌مدت ۳ هفته و شمارش تا زمان توقف سبز شدن بذر ادامه داشت. به‌منظور تعیین تأثیر عمق کاشت، تجزیه رگرسیون استفاده شد. مقادیر سبز شدن گیاهچه (درصد) در عمق‌های مختلف کاشت با

1- The Center for Invasive Species and Ecosystem Health (CISEH)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-12-05]

استفاده از مدل لجستیک سه پارامتره (معادله ۱) با استفاده از نرم‌افزار سیگما پلات شـماره ۱۱ بـرازش داده شد.

$$E = \frac{Emax}{\left[\frac{(1+\exp(-(x-x50))}{Erate}\right]} \quad \text{(معادله ۱)}$$

E: سبز شدن نهایی (درصد) در هر عمق کاشت (x)، E_{max}: ماکزیمم سبز شدن (درصد)، x_{50}: عمق مورد نیاز به‌منظور بازدارندگی از ۵۰ درصد ماکزیمم سبز شدن و E_{rate}: شیب منحنی می‌باشد.

به‌منظور تخمین سایر پارامترهای مرتبط با عمق کاشت، مانند زمان رسیدن به ۵۰ درصد سبز شدن (D_{50})، زمان تا خروج اولین گیاهچه (D_{lag}) و یکنواختی سبز شدن از مدل هیل سه پارامتره (معادله‌های ۲، ۳ و ۴) استفاده شد.

$$E = \left(\frac{(Ymax * (x\hat{}b))}{((D50\hat{}b) + (x\hat{}b))}\right) \quad \text{(معادله ۲)}$$

E: سبز شدن نهایی (درصد) در هر عمق کاشت (x)، Y_{max}: ماکزیمم سبز شدن (درصد)، D_{50}: عمق مورد نیاز به‌منظور بازدارندگی از ۵۰ در صد ماکزیمم سبز شدن و b: شیب منحنی می‌باشد.

$$D_{lag} = \sqrt[b]{\frac{-Y_O \times D_{50}^{\ b}}{a + Y_O}} \quad \text{(معادله ۳)}$$

D_{lag}: زمان تا شروع سبز شدن؛ a: ماکزیمم سبز شدن و Y_o: حداقل سبز شدن می‌باشد.

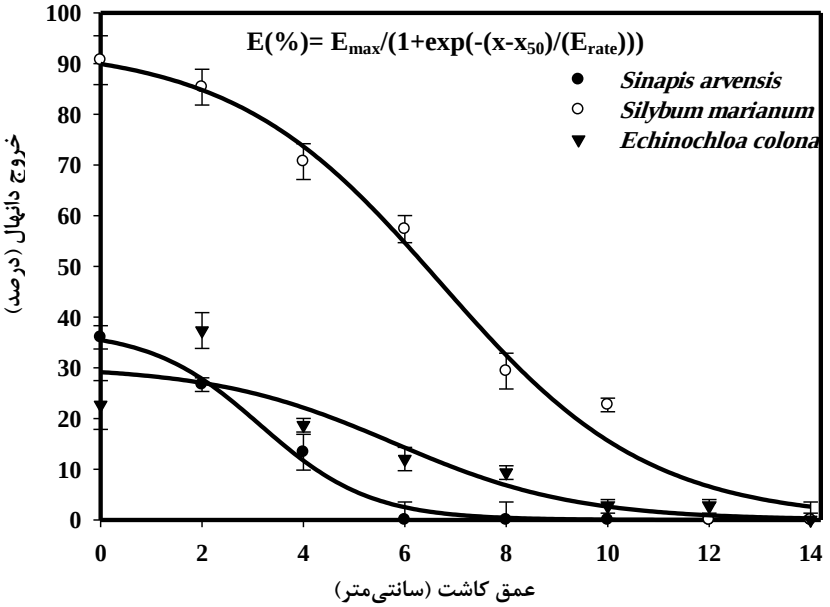
$$EU = D_{lag} - D_{50} \quad \text{(معادله ۴)}$$

EU: یکنواختی جوانه‌زنی می‌باشد.

نتایج و بحث

همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است درصدهای سبز شدن هر سه گونه با افزایش عمق کاشت کاهش یافت. در مورد علف‌هرز کنگر برگ ابلق بیشترین (۹۳/۳۴ درصد) و کمترین (صفر) درصد سبز شدن گیاهچه‌ها به‌ترتیب در سطح خاک و یا عمق صفر، ۱۲ و ۱۴ سانتی‌متر مشاهده شد. در حالی‌که در خردل وحشی بیشترین درصد سبز شدن گیاهچه‌ها (۳۷/۳۸ درصد) در سطح خاک و یا عمق صفر و از عمق ۸ سانتی‌متر به بعد درصد سبز شدن گیاهچه‌ها به صفر رسید.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-12-05]



شکل ۱- سرعت جوانه‌زنی در سه علف‌هرز خردل وحشی، درنه و کنگر برگ ابلق در عمق‌های مختلف کاشت برای درصد سبز شدن با استفاده از مدل لجستیک

در درنه بیشترین (۳۷/۳۳ درصد) و کمترین (صفر درصد) سبز شدن گیاهچه‌ها به‌ترتیب در عمق ۲ و ۱۴ سانتی‌متر مشاهده شد. عمق دفن ۶/۷۱، ۵/۷۹ و ۳/۱۵ سانتی‌متر منجر به اعمال ۵۰ درصد بازدارندگی از سبز شدن بذور جوانه‌زده به‌ترتیب در کنگر برگ ابلق، درنه و خردل وحشی شد و به‌تدریج با افزایش عمق کاشت سبز شدن متوقف شد (جدول ۱). هم‌چنین سبز شدن با سرعتی معادل ۲/۰۵-، ۱/۷۹- و ۱/۰۸- گیاهچه در روز به‌ترتیب در کنگر برگ ابلق، درنه و خردل وحشی کاهش یافت (جدول ۱).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-12-05]

جدول ۱- پارامترهای پیش‌بینی شده سبز شدن گیاهچه‌های سه گونه خردل وحشی، درنه و کنگر ابلق در عمق‌های مختلف کاشت برای درصد سبز شدن با استفاده از معادله لجستیک

گونه	ماکزیمم درصد سبز شدن	عمق[y] (سانتی‌متر)	شیب منحنی	ضریب تبیین
خردل وحشی	۳۷/۳۸ (±۲/۳۹)	۳/۱۵ (±۰/۲۵)	-۱/۰۸ (±۰/۱۸)	۰/۹۹
درنه	۳۰/۲۸ (±۷/۵۰)	۵/۷۹ (±۱/۵۷)	-۱/۷۹ (±۱/۱۷)	۰/۸۴
کنگر برگ ابلق	۹۳/۳۵ (±۶/۰۶)	۶/۷۱ (±۰/۴۷)	-۲/۰۵ (±۰/۳۵)	۰/۹۸

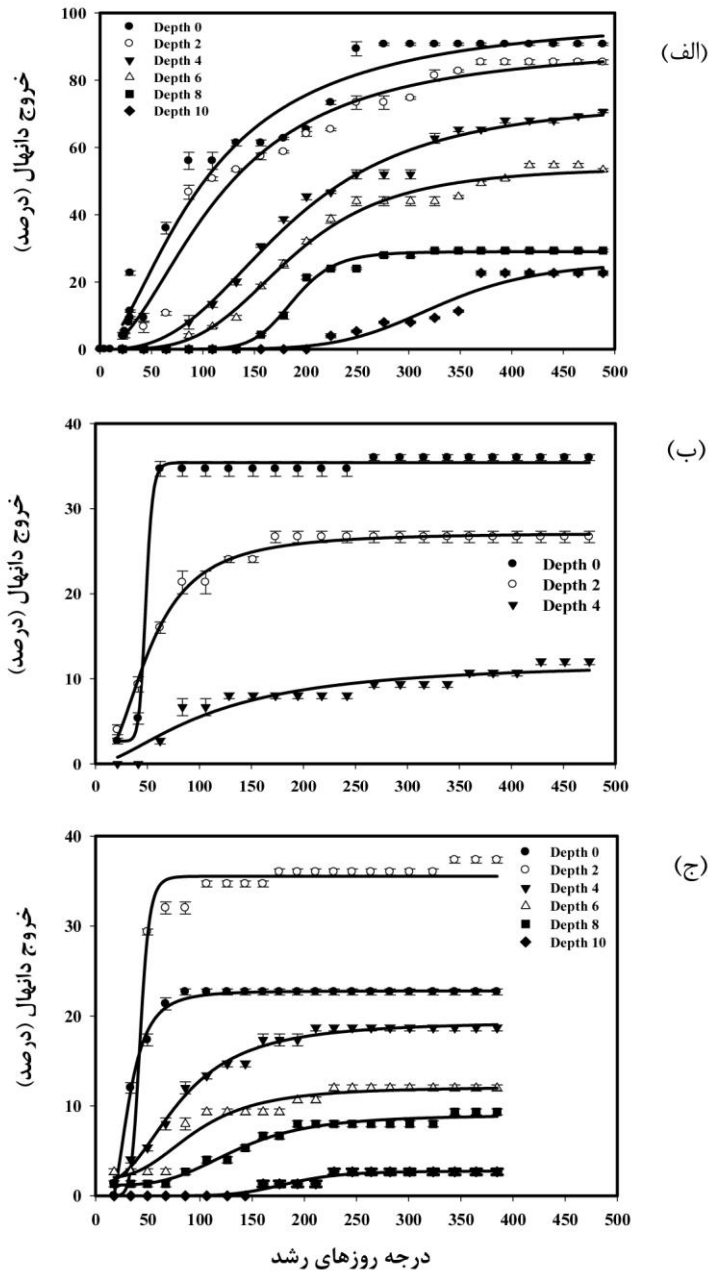
اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده خطای استاندارد می‌باشند.

[y] عمق مورد نیاز به‌منظور بازدارندگی از ۵۰ درصد ماکزیمم سبز شدن.

همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده است با افزایش درجه حرارت، میزان سبز شدن گیاهچه در هر سه گونه افزایش یافت. پارامترهای برآورد شده در نتیجه برازش معادله هیل نشان داد که زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی (D_{50})، زمان تا خروج اولین گیاهچه (D_{lag}) و یکنواختی جوانه‌زنی با افزایش عمق کاهش یافت (جدول ۲). به‌طوری‌که در گونه کنگر برگ ابلق با افزایش عمق کاشت از صفر به ۱۰ سانتی‌متر، پارامتر D_{50} به‌ترتیب از ۱۰۱/۴۳ به ۳۲۹ (درجه سانتی‌گراد روز$^{-1}$) افزایش یافت. هم‌چنین زمان مورد نیاز به‌منظور شروع سبز شدن از ۳۲/۴۶ به ۲۰۲ (درجه سانتی‌گراد روز$^{-1}$) افزایش یافت (جدول ۲). هم‌چنین یکنواختی جوانه‌زنی با افزایش عمق کاشت، کاهش یافت (جدول ۲). در خردل وحشی با افزایش عمق کاشت از صفر به ۴ سانتی‌متر، پارامتر D_{50} به‌ترتیب از ۴۸/۴۹ به ۱۱۱/۱۲ (درجه سانتی‌گراد روز$^{-1}$) افزایش یافت. سایر عمق‌ها (۶، ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱۴ سانتی‌متر برای خردل وحشی و ۱۲ و ۱۴ سانتی‌متر برای درنه و کنگر برگ ابلق) به‌دلیل نداشتن هیچ‌گونه جوانه سبز شده (صفر درصد) در محاسبات وارد نشدند. با توجه به نتایج بدست آمده، پارامتر D_{lag} در خردل وحشی و درنه نیز با افزایش عمق کاشت روند افزایشی داشت.

یکنواختی سبز شدن با افزایش عمق افزایش یافت، ولی در عمق‌های زیاد به‌دلیل کاهش شدید سبز شدن مقدار عددی پارامتر کمتر شده که نشان از یکنواخت‌تر شدن پاسخ داشته است (جدول ۲). نتایج آزمایش انجام شده بر روی ارقام گندم بهاره در چهار سطح شوری خاک نشان داد که، با افزایش میزان شوری از ۱/۷ به ۱۴/۵ (دسی‌زیمنس بر متر) میزان یکنواختی جوانه‌زنی بذور به‌شدت کاهش یافت (Soltani *et al.*, 2004). در گزارش‌های متعددی نشان داده شده است که، با افزایش عمق کاشت، میزان جوانه‌زنی و سبز شدن کاهش می‌یابد (Benvenuti *et al.*, 2001; Chauhan and Johnson, 2009; Eslami, 2011)؛ به‌طوری‌که ظهور گیاهچه‌های چچم (*Lolium rigidum*) در عمق‌های سطحی و کم (صفر و ۲ سانتی‌متر) ابتدا افزایش و سپس به‌شدت با افزایش عمق کاهش یافت.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-12-05]



شکل ۲- الگوی سبز شدن تجمعی گیاهچه‌های درنه (الف)، کنگر برگ ابلق (ب) و خردل وحشی (ج) براساس درجه روزهای رشد در پاسخ به عمق‌های مختلف کاشت با استفاده معادله (سه و چهار پارامتری) هیل

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-12-05]

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-12-05]

جدول ۲- پارامترهای پیش‌بینی شده سبز شدن گیاهچه‌های علف‌هرز خردل وحشی، درنه و کنگر برگ ابلق در عمق‌های مختلف کاشت با استفاده از مدل هیل سه و چهار پارامتر

گونه	پارامترها						
	عمق (سانتی‌متر)	حداقل درصد سبز شدن	ماکزیمم درصد سبز شدن	شیب منحنی	زمان رسیدن به ۵۰ درصد سبز شدن (درجه سانتی‌گراد روز$^{-1}$)	زمان تا خروج اولین گیاهچه (درجه سانتی‌گراد روز$^{-1}$)	یکنواختی سبز شدن (درجه سانتی‌گراد روز$^{-1}$)
خردل وحشی	۰	۲/۶۶ (±۰/۶۸)	۳۲/۷۴ (±۰/۷۰)	۱۴/۹۸ (±۲/۴۶)	۴۸/۴۹ (±۱/۴۲)	۳۴/۸۴ (±۱/۴۶)	۱۳/۵۰ (±۰/۵۶)
	۲	-	۲۷/۱۷ (±۰/۲۵)	۲/۲۷ (±۰/۱۴)	۵۲/۴۸ (±۱/۴۶)	۳۵/۲۶ (±۳/۷۷)	-۴۸/۰۹ (±۱۰/۳۳)
	۴	-	۱۲/۰۴ (±۱/۲۴)	۱/۶۲ (±۰/۴۱)	۱۱۱/۱۲ (±۱۹/۶۸)	۴۸/۰۹ (±۳/۵۹)	-۲۳/۸۱ (±۶/۹۷)
درنه	۰	-۳/۸۶ (±۱/۱۷)	۲۶/۶۴ (±۱/۲۱)	۳/۲۶ (±۰/۲۵)	۳۰/۴۷ (±۱/۲۵)	۱۵/۴۴ (±۳/۳۷)	-۱۵/۴۴ (±۳/۹۰)
	۲	-	۳۵/۵۳ (±۰/۳۵)	۹/۸۲ (±۱/۵۰)	۴۲/۸۷ (±۱/۱۴)	۳۱/۳۴ (±۴/۸۸)	-۱۱/۹۵ (±۳/۳۱)
	۴	۱/۳۱ (±۰/۶۴)	۱۸/۰۸ (±۰/۸۴)	۲/۴۷ (±۰/۲۴)	۷۹/۸۲ (±۳/۴۷)	۴۲/۲۷ (±۲۱/۹۵)	-۴۲/۸۸ (±۹/۷۶)
	۶	۱/۹۹ (±۰/۷۸)	۱۰/۱۲ (±۱/۰۶)	۲/۹۷ (±۰/۷۶)	۹۵/۰۴ (±۸/۸۹)	۳۷/۲۶ (±۲۲/۲۴)	-۶۱/۹۱ (±۱۶/۴۶)
	۸	۱/۱۸ (±۰/۲۹)	۷/۸۱ (±۰/۴۸)	۳/۶۲ (±۰/۵۸)	۱۳۴/۷۶ (±۶/۰۴)	۸۲/۳۴ (±۱۲/۰۴)	-۸۶/۱۱ (±۳۲/۹۵)
	۱۰	-	۲/۷۶ (±۰/۱۳)	۷/۰۷ (±۱/۵۳)	۱۸۴/۹۱ (±۶/۳۰)	۱۰۹/۱۶ (±۵۶/۰۰)	-۷/۱۳ (±۴/۱۷)
کنگر برگ ابلق	۰	-	۱۰۰/۰۴ (±۶/۱۱)	۱/۶۵ (±۰/۲۸)	۱۰۱/۴۳ (±۱۱/۰۳)	۳۲/۴۶ (±۱۸/۱۲)	-۸۰/۸۷ (±۲۷/۷۵)
	۲	-	۹۰/۹۲ (±۴/۸۹)	۱/۹۱ (±۰/۲۹)	۱۱۵/۶۵ (±۱۰/۰۳)	۳۷/۱۴ (±۶/۶۰)	-۱۰۱/۳۶ (±۶۰/۷۰)
	۴	-	۷۴/۲۷ (±۲/۵۴)	۲/۷۷ (±۰/۲۴)	۱۸۳/۴۵ (±۶/۹۶)	۴۳/۷۹ (±۱۲/۰۶)	-۱۳۵/۴۹ (±۷/۷۲)
	۶	-	۵۴/۲۵ (±۱/۴۵)	۳/۷۳ (±۰/۳۵)	۱۸۵/۳۴ (±۵/۰۹)	۷۰/۲۷ (±۱۵/۱۷)	-۱۲۲/۷۸ (±۲۶/۸۳)
	۸	-	۲۹/۰۰ (±۰/۳۵)	۹/۳۸ (±۰/۸۶)	۱۸۷/۷۵ (±۲/۰۲)	۱۳۷/۰۳ (±۸/۵۰)	-۵۰/۲۷ (±۱۲/۸۳)
	۱۰	-	۲۶/۰۶ (±۲/۵۹)	۶/۶۵ (±۱/۴۵)	۳۲۹/۰۳ (±۱۴/۸۲)	۲۰۲/۲ (±۱۲/۸۰)	-۱۳۲/۶۹ (±۲۲/۴۸)

اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده خطای استاندارد می‌باشند.

به‌طوری‌که سبز شدن نهایی گیاهچه در مزرعه بر اساس عمق دفن بذور از صفر تا ۴۹ درصد متغیر بود (Chauhann *et al*., 2006). هم‌چنین، خروج گیاهچه‌ها در عمق ۱ و ۲ سانتی‌متر در مقایسه با صفر بیشتر بود که در عمق ۱ سانتی‌متر بیشترین درصد سبز شدن (۴۹ درصد) را نشان داد (Chauhann *et al*., 2006). به‌علاوه در خاکشیر تلخ (*Sisymbrium irrio*) سبز شدن و خروج گیاهچه‌ها در بذور کاشته شده در سطح کمتر از بذور کاشته شده در عمق‌های سطحی دیگر بود (Chauhann *et al*., 2006a). رفتار سبز شدن درنه در پژوهش حاضر با این نتایج منطبق بود؛ به‌طوری‌که میزان سبز شدن گیاهچه درنه در عمق ۲ سانتی‌متر، ۳۷ درصد و میزان آن در عمق صفر، برابر ۲۳ درصد بود (شکل ۱). خروج گیاهچه تحت تأثیر تعداد زیادی از عوامل از جمله شرایط آب و هوایی و خصوصیات خاک قرار دارد. هر چند که رفتار سبز شدن بذور دفن شده در عمق‌های زیاد ممکن است با ذخیره بذری نیز مرتبط باشد. کاهش تماس بذر با خاک و فراهمی آب نیز از جمله شرایط محیطی هستند که ممکن است منجر به محدودیت سبز شدن بذور کاشته شده در سطح خاک شوند.

نتایج درصد سبز شدن در دو گونه خردل وحشی و کنگر برگ ابلق با نتایج سایر محققان از جمله چاوهان و همکاران (Chauhann *et al*., 2006a) در مورد علف‌هرز خاکشیر (*Sisymberium orientale*) منطبق بود. به‌طوری‌که آن‌ها گزارش کردند که، بیشترین میزان سبز شدن گیاهچه‌های خاکشیر (۷۰ درصد) متعلق به بذور کاشته شده در عمق صفر بود که با افزایش عمق خاک از صفر به ۵ کاهش چشم‌گیری نشان داد و نهایتاً در عمق ۱۰ سانتی‌متر به صفر رسید. کاهش جوانه‌زنی و خروج گیاهچه با افزایش عمق کاشت می‌تواند به‌علت فقدان نور به‌عنوان آغازکننده جوانه‌زنی و یا محدودیت انتشار گازها در خاک باشد (Chauhann and Johnson, 2009).

نتیجه‌گیری

پیش‌بینی‌های جوانه‌زنی ممکن است به تصمیم‌گیری صحیح و به‌موقع در زمان کاشت محصولاتی که دارای دوره کاشت طولانی هستند کمک کند؛ به‌طوری‌که امکان کاربرد صحیح و به‌موقع علف‌کش‌ها و تعیین حجم آلودگی‌ها در فصول کشت آینده را امکان‌پذیر می‌سازد. نتایج این پژوهش نشان داد که، عملیات کشاورزی که منجر به بالا آوردن بذور به سطح خاک می‌شود، میزان سبز شدن بذور را افزایش خواهد داد. در تقابل با این موضوع هم‌چنین می‌توان اظهار داشت که، با توجه به بیشتر بودن میزان سبز شدن دو گونه خردل وحشی و کنگر برگ ابلق از سطح خاک، عملیات بدون خاک‌ورزی در مزارع آلوده به دو گونه علف‌هرز مذکور منجر به افزایش سبز شدن بذور این گونه‌ها خواهد شد؛ در این‌گونه عملیات، بخش زیادی از بانک بذر پس از کشت محصول بر روی سطح خاک باقی‌مانده که منجر به

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-12-05]

ایجاد شرایط مطلوب جوانه‌زنی و خروج گیاهچه ایـن گونـه‌هـای فتوبلاسـتیک مثبـت خواهـد شـد. در حالی‌که در مورد درنه عکس این موضوع صادق می‌باشد. مطالعات بیشتری به‌منظور فهم دلایـل کـاهش و فقدان سبز شدن بذرهایی که به‌طور عمیق دفن شده‌اند و هم‌چنین سرنوشت بذرهای سبز نشـده لازم است.

منابع

Anonymous. 2016. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT. http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor

Benvenuti S., Macchia M., Miele S. 2001. Light, temperature and burial depth effects on *Rumex obtusifolius* seed germination and emergence. Weed Research, 41 (2): 177-186.

Chauhan B.S., Johnson D.E. 2010. The role of seed ecology in improving weed management strategies in the tropics. Advances in Agronomy, 105 (1): 221-262.

Chauhan B.S., Johnson D.E. 2009. Seed germination ecology of jungle-rice (*Echinochloa colona*): a major weed of rice. Weed Science, 57 (3): 235-240.

Chauhan B.S., Gill G., Preston C. 2006a. Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of oriental mustard (*Sisymbrium orientale*). Weed Science, 54 (6): 1025-1031.

Chauhan B.S., Gill G., Preston C. 2006b. Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of rigid ryegrass (*Lolium rigidum*). Weed Science, 54 (6): 1004-1012.

Eslami S.V. 2011. Comparative germination and emergence ecology of two populations of common lambsquarters (*Chenopodium album*) from Iran and Denmark. Weed Science, 59 (1): 90-97.

Forcella F., Benech Arnold R.L., Sanchez R., Ghersa C.M. 2000. Modeling seedling emergence. Field Crops Research, 67 (1): 123-139.

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

Hoagland R.E., Norsworthy J.K., Carey F., Talbert R.E. 2004. Methabolically based resistance to the herbicide propanil in *Echinochloa* species. Weed Science, 52 (3): 475-486.

Lotfifar O., Dadi I.A., Zand E., Akbari G. 2013. Investigating resistance of wild mustard (*Sinapis arvensis*) populations to acetolactate synthase inhibiting herbicides in wheat fields of Khoozestan, Gorgan and Kermanshah provinces. Iranian Journal of Weed Science, 9 (2): 141-157.

Norsthworthy J.K., Oliveira M.J. 2007. A model for predicting common cocklebur (*Xanthium strumarium*) emergence in soybean. Weed Science, 55 (4): 341-345.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-12-05]

Knezevic S.Z., Wiese S.F., Swanton C.J. 1994. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in corn (*Zea mays*). Weed Science, 42 (4): 568-573.

Shimi P., Termeh F. 2003. Weeds of Iran. Agricultural Research and Education Organization of Iran Press, Tehran, 242 p. (In Persian).

Soltani A., Ghorbani M.H., Galeshi S., Zeinali E. 2004. Salinity effects on germinability and vigor of harvested seed in wheat. Seed Science and Technology, 32 (2): 583-592.

Warwik S.I., Sauder C., Beckie H.J. 2005. Resistance in Canadian biotypes of wild mustard (*Sinapis arvensis*) to acetolactae synthase inhibiting herbicides. Weed Science, 53 (5): 631-639.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-12-05]

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-12-05]