نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد 29، شماره 3، پاییز 1394، ص. 387-378

Journal of Plant Protection
Vol. 29, No. 3, Fall 2015, P. 378-387

تاثیر عمق و مدت زمان دفن بر شکست خواب و جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز

مرضیه مظهری[1*] - محمدرضا تدین[2]

تاریخ دریافت: 1393/02/13
تاریخ پذیرش: 1394/03/05

چکیده

علف‌های هرز از طریق هم جواری و رقابت با گیاه زراعی رشد و نمو و عملکرد گیاهان زراعی را کاهش می‌دهند. قدمت این عوامل محدود کننده، به نقطه آغاز کشاورزی برمی‌گردد و بشر همواره کوشیده است تا از طریق کنترل آن‌ها عملکرد گیاهان زراعی را بهینه نماید. بانک بذر علف‌های‌هرز در خاک مزرعه یکی از نکاتی است که می‌تواند مدیریت علف‌های‌هرز و روش‌های کنترل آن‌ها را تحت تاثیر قرار دهد. به منظور بررسی اثر عمق و مدت زمان دفن بر شکست خواب و جوانه‌زنی بذور 27 گونه علف‌های هرز پژوهشی در دانشگاه شهرکرد به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. برای ارزیابی بهترین مدت زمان دفن و بهترین عمق دفن، بذور در عمق 0، 5، 15 و 25 سانتی‌متری خاک قرار داده شده و پس از یک، دو و سه ماه بعد از دفن، تست جوانه‌زنی انجام شد. در تیمارهای زمان و عمق‌های مختلف دفن تفاوت معنی‌داری در میزان شکست و خواب و جوانه‌زنی بذرها مشاهده شد. بذور علف‌های‌هرز در زمان دو ماه دفن و عمق 15 سانتی-متری خاک بیشترین درصد شکست خواب و جوانه‌زنی را داشتند. در عمق دفن صفر سانتی‌متر، گیاه پیچک‌صحرایی، در عمق دفن 5 سانتی‌متر، گیاه جوهرز و در اعماق 15 و 25 سانتی‌متر گیاه دم‌موشی بیشترین درصد شکست خواب و جوانه‌زنی را دارا بودند و بیشترین میزان خواب بذرها در کل دوره، در عمق دفن صفر سانتی‌متری مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: کنترل علف هرز، بذر، دو ماه، 15 سانتی‌متر

مقدمه

علف‌های‌هرز از زمان شروع کشاورزی یعنی حدود ده هزار سال پیش همواره با انسان بوده‌اند. عمده‌ترین هدف انسان از کنترل علف‌های هرز آن است که بتواند تولید عملکردهای بهینه را در سال‌های مختلف حفظ کند (13). علف‌های هرز از طریق همجواری با گیاه زراعی، برای جذب نور، آب و مواد غذایی به رقابت پرداخته، نمو و عملکرد گیاهان زراعی را تحت تاثیر قرار می‌دهند (14 و 18). اراضی زراعی و آیش توسط علف‌های‌هرز در معرض آلودگی می‌باشند (25) و اگر علف‌های‌هرز کنترل نشوند، عملکرد گیاهان زراعی بسته به توانایی رقابتی علف‌هرز، بین 10 تا 100 درصد کاهش می‌یابد (13) در سیستم‌های کنونی کشاورزی، به دلیل وجود بانک بذر در خاک که حاوی تعداد زیادی از بذور علف‌های‌هرز می‌باشد مشکلات مدیریتی در کنترل علف‌های‌هرز وجود دارد. بنابراین مدیریت کنترل علف‌های‌هرز یک امر ضروری در سیستم‌های کشاورزی مدرن است (18) نظام‌های تولیدی تک‌کشتی یک ساله شرایطی را بوجود می‌آورند که برای توسعه بسیاری از علف‌های‌هرز مطلوب است (19). از این‌رو، تجدید نظر و نگرش نوین، در روش‌های کنترل علف‌های‌هرز ضروری است (9). در این نگرش نوین، شناخت بیولوژی و اکولوژی علف‌های هرز به عنوان جزئی از محیط و اکوسیستم ضروری است. اگرچه در اکثر کشورها کنترل شیمیایی علف‌های هرز در حال انجام است، لیکن مصرف زیاد علف‌کش‌های شیمیایی مخاطراتی، از جمله بروز مقاومت به علف‌کش‌ها و وجود پسماندهای آن‌ها در منابع آبی و خاکی و به‌طورکلی آلودگی‌های زیست‌محیطی را در پی داشته است (24). نوع عملیات خاک‌ورزی و شخم نیز می‌تواند تاثیر زیادی بر پراکنش و حیات بذور در خاک داشته باشد. دفن بذور علف‌های‌هرز، پتانسیل جوانه‌زنی بذرهای جدید را افزایش یا کاهش می‌دهد و یا با به سطح خاک آوردن بذور مدفون شده، جوانه‌زنی آن‌ها را تحریک می‌کند (22). اختلاف در عمق دفن بذور نیز می‌تواند بر زمان جوانه‌زنی بذور و خواب آن‌ها اثر بگذارد (15). در واقع خاک‌ورزی را می‌توان به عنوان عاملی که پراکنش عمودی بذر علف‌های هرز را در خاک تحت تاثیر قرار می‌دهد، توصیف کرد (9). کنترل کافی علف‌های‌هرز در سیستم‌های کشت کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی در برخی گیاهان از جمله سویا، ذرت و غلات دانه‌ریز مشکل است. تغییراتی در وضعیت گونه‌های علف‌هرز در انگلیس و در مناطقی که عملیات خاک‌ورزی در تولید غلات دانه‌ریز کاهش یافته است، گزارش شده است (21). کن (12) اثرات شدت خاک‌ورزی بر بانک بذر علف‌های‌هرز در گیاه جو را در عمق‌های دفن بذور در اعماق 0، 0-5، 5-15 و 15-30 بررسی کرد. نتایج آن بررسی نشان داد که

1 و 2 – دانش آموخته کارشناسی ارشد اگرواکولوژی و دانشیار گروه زراعت، دانشگاه شهرکرد
(*- نویسنده مسئول: Email: marziye.mazhari65@gmail.com)

خاک‌ورزی تاثیر معنی‌داری بر بانک بذر سه گونه‌ی علف‌هرز کیسه کشیش، پنج انگشتی و ارزن وحشی داشت. در آن آزمایش، خاک‌ورزی هم‌چنین تاثیر معنی‌داری بر تراکم بذر گونه‌های علف‌هرز بومی و کل علف‌های‌هرز داشت و تراکم بذر در بی‌خاک‌ورزی نسبت به دیگر تیمارها برای کیسه کشیش، پنج انگشتی و کل علف‌های‌هرز به طور معنی‌داری بیشتر بود. کاردینا و اسپارو (8) نیز دریافتند که تراکم بذر علف‌های‌هرز تحت شرایط بی‌خاک‌ورزی بیشتر از خاک‌ورزی می‌باشد. این موضوع ناشی از عدم دفن بذور علف های هرز بود. خاک‌ورزی باعث افزایش جوانه‌زنی بذر شده و در صورتی‌که علف‌های‌هرز قبل از رسیدگی کنترل شوند، باعث کاهش بانک بذر خاک می‌شود. البته عمق و مدت زمان دفن بذرگونه‌های علف‌هرز نیز در این رابطه نقش مهمی ایفا می‌کند، به‌طوری‌که بعضی گونه‌های علف‌هرز قابلیت سبزشدن در دامنه وسیعی از عمق خاک را دارند. به طور مثال در آزمایشی علف هرز *Trianthema portulacastrum* تا عمق 9 سانتی‌متری قادر به جوانه‌زنی بوده است (3) و یا *Morrenia odorata* در عمق‌های پایین‌تر از 10 سانتی‌متری خاک، به راحتی جوانه‌زنی داشته است (23). از طرف دیگر اکثر بذور علف‌های‌هرز برای سبز شدن باید نزدیک سطح خاک باشند (7). از آن‌جایی که برنامه‌ریزی و ارئه راهبردهای مهم مدیریتی مناسب برای کنترل علف‌های‌هرز نیازمند شناخت دقیق وضعیت علف‌های‌هرز و کسب اطلاعات زیربنایی می‌باشد (2) بنابراین هدف از این پژوهش نیز بررسی تاثیر عمق دفن بذر علف‌های‌هرز و همچنین مدت زمان دفن بذرها به منظور بررسی میزان شکست خواب بذر و جوانه‌زنی بذر علف‌های‌هرز جهت برنامه‌ریزی برای کنترل تراکم علف‌های هرز از طریق خاک‌ورزی بوده است.

مواد و روش ها

خواب بذر یک ویژگی مشترک در بسیاری از جمعیت علف‌های هرز بوده و عاملی برای حفظ جمعیت علف‌های‌هرز در مزرعه است (10). استقرار بذرها در خاک مرطوب، به همراه نوسانات دما می‌تواند از عوامل موثر در برطرف کردن خواب بذور علف‌های هرز در محیط خاک باشد (17). به منظور بررسی اثر عمق و مدت زمان دفن بر شکست خواب و جوانه‌زنی بذور 27 گونه علف‌های‌هرز (جدول 1) پژوهشی در دانشگاه شهرکرد به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار انجام شد. نمونه‌های بذر مورد نیاز از سطح بوته گیاهان مورد نظر و از ارتفاع بالای 30 سانتی‌متری سطح خاک جمع‌آوری شد. برای این منظور بیش از 100 بوته علف‌هرز انتخاب شد. جهت تشکیل یک نمونه بذری، بذور بوته‌های یک گونه علف‌هرز با هم مخلوط شدند و در بسته‌های پلاستیکی غیر قابل نفوذ به آزمایشگاه منتقل شدند. پس از انجام آزمایش‌های اولیه، گونه‌هایی که دارای خواب اولیه بودند (گونه‌هایی که در شرایط آزمایشگاهی 20 درجه سانتی‌گراد و رطوبت کافی درصد جوانه‌زنی کمتر از 6 درصد نشان دادند)، در کیسه هایی از جنس کتان جهت انجام آزمایشات مربوطه شامل آزمون جوانه‌زنی قبل از دفن و آزمون دفن به سردخانه با دمای 5- درجه سانتی‌گراد در تاریکی نگهداری شدند.

آزمون جوانه‌زنی قبل دفن

این آزمون برای بررسی درصد خواب بذور علف‌های‌هرز جمع‌آوری شده انجام شد. جهت آزمون جوانه‌زنی، بذور با محلول هیپوکلریت سدیم 1 درصد به مدت 2 دقیقه ضدعفونی شدند و بلافاصله بعد از آن، بذور با آب مقطر شسته شد. در این آزمایش، بذر علف‌های هرز در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار در ظرف‌های پتری 9 سانتی‌متری، بین دو لایه کاغذ صافی گذاشته شدند و مقدار 5 میلی‌لیتر آب مقطر همراه با قارچ کش ویتاواکس به آن اضافه گردید. ظرف‌ها به‌وسیله پارافیلم پوشیده شده و به مدت 14 روز در اتاقک رشد با شدت جریان فوتون فتوسنتزی (PPFD) 85 میکرومول بر متر مربع بر ثانیه و دمای 25 درجه سانتی‌گراد (12/12 ساعت نور/تاریکی) قرار گرفتند. این شرایط نوری و دمایی برای جوانه‌زنی بذر بسیاری از علف‌های‌هرز مناسب تشخیص داده شده است، پس از جوانه‌زنی، شمارش بذرهای جوانه زده انجام گرفت. معیار تعیین جوانه‌زنی رویت ریشه‌چه به طول 2 میلی‌متر در هر بذر بود (10).

آزمون دفن

این آزمایش در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد به شکل فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با 3 تکرار انجام شد. قبل از قرارگیری بذرهای علف‌های‌هرز در اعماق خاک مزرعه، قابلیت زیستایی[1]، توسط آزمون تترازولیوم تعیین شد. برای بررسی بهترین مدت زمان و عمق دفن بذور علف‌های‌هرز بر شکست خواب و درصد جوانه‌زنی، آزمایش در چهار سطح دفن بذور در اعماق 0 ، 5 ، 15 و 25 سانتی‌متر و مدت زمان 1، 2 و 3 ماهه انجام گرفت. ابعاد هر کرت آزمایشی 2×6 متر و فاصله بین کرت‌ها 1 متر در نظر گرفته شد. خاک مزرعه این زمین از سال‌های قبل دارای بذر علف‌های هرز تاج خروس، دم موشی، خاکشیر تلخ و گل‌گندم بود و برای جلوگیری از مخلوط شدن بذرهای موجود در بانک بذر خاک، با بذور علف‌های‌هرز آزمایش، ابتدا بذور گیاهان آزمایش در پارچه‌ای توری، با خلل و فرج زیاد و قابل نشت و تبادل قرار داده شدند و به منظور جلوگیری از پوسیدگی و پارگی پارچه توری، کیسه‌های‌توری در کیسه‌های توری پلاستیکی متخلخل به شکل آزادانه قرار داده شدند.

1- Viability

جدول1- اسامی علمی و وضعیت خواب بذر علف‌های‌هرز غالب در شهرکرد

Scientific names and the dominant weed seed dormancy in Shahrekord region

نام علمی Scientific name	پهن برگ Broad leaf	باریک برگ Small leaf
Aegilops cylindrica	-	x
Alysum murale	x	-
Agropyrom repens	-	x
Amarantus retroflexus	x	-
Anthriscussy lvestris	x	-
Avena fatua	-	x
Bromus dantonia	-	x
Cartamus oxycantha	x	-
Centurea cyanus	x	-
Chenopodium album	x	-
Convolvula arvensis	x	-
Cynodon dactylon	-	x
Cyprus rotundus	-	x
Descurarina Sophia	x	-
Geobelia alopecuroides	x	-
Gundelia tornefortio	x	-
Lactuca scariola	x	-
Malva neglecta	x	-
Poa bulbosa	-	-
Rumex acetisella	x	-
Salvia nemorsa	-	x
Setaria viridis	x	-
Silene conoidea	x	x
Stachys spp	x	-
Teragopogon collinus	x	-
Turgenia latifolia	x	-
Vaccaria pyramidata	x	-

کیسه‌های حاوی بذرهای علف‌های هرز در خاک هر کرت آزمایشی با عمق هدف معین دفن شدند، سپس بر اساس تاریخ دفن یک، دو و سه ماهه و به منظور تعیین درصد شکستگی خواب بذرها، در ماه‌های بهمن، اسفند و فروردین بذرهای مدفون شده از خاک خارج گردیدند و در آزمایشگاه، بذرها وارد آزمون جوانه‌زنی شدند. در طول دوره ،2 1و 3 ماه آزمایش در مزرعه، آبیاری صورت نگرفت و تنها منبع رطوبتی، نزولات جوی و ذخیره رطوبتی خاک بود.

تجزیه و تحلیل آماری

پس از آزمون‌های مذکور، بذور علف‌های‌هرز وارد آزمون جوانه‌زنی عمومی شدند و درصد جوانه زنی براساس رابطه (1) محاسبه گردید:

$$S/T \ 100 \quad (1)$$: درصد جوانه زنی

در این رابطه S تعداد بذور جوانه‌زده و T تعداد کل بذور نمونه آزمایشی می‌باشد.

پس از پایان آزمایش داده‌ها به‌دست آمده با نرم افزار SAS تجزیه و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح 5 درصد انجام شد.

نتایج و بحث

بر اساس انجام آزمون جوانه‌زنی قبل از دفن، مشخص شد که از بین 27 گونه بذرعلف‌های‌هرز جمع‌آوری شده، بذور 15گونه علف‌های‌هرز شامل هویج وحشی، گل گندم، پیچک صحرایی، خاکشیرف تلخ بیان، ترشک، شنگ، ماستونک، آژیلپس، بیدگیاه، یولاف وحشی، دم‌موشی، پنجه‌مرغ، اویار سلام زرد، دم روباهی دارای خواب بذر بودند.

در بررسی اثرات سه گانه زمان، عمق دفن و اثر متقابل عمق و زمان دفن بر میزان شکست خواب و درصد جوانه‌زنی بذور تفاوت معنی‌داری در گونه‌های علف‌هرز مشاهده شد (جدول 2و 3). پاسخ بذور علف‌های‌هرز به افزایش عمق و طول مدت دفن متفاوت بود، به‌طوری که در گیاه شنگ، گل‌گندم، ماستونک و دم‌موشی در عمق 15 سانتی‌متری خاک و دو ماه دفن، بیشترین جوانه‌زنی بذرها و شکست خواب مشاهده شد (جدول2 و 3)، این درحالی است که در گیاهان تلخ‌بیان و هویج‌وحشی بالاترین درصد شکست خواب و درصد جوانه‌زنی متعلق به عمق 15 سانتی‌متری دفن بود، هر چند که بین مدت زمان دفن دو ماه و سه ماه دفن بر درصد جوانه‌زنی در این گیاهان تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول2). در گیاه خاکشیر و پنجه‌مرغ که بذور ریزتری داشتند بین اعماق و زمان دفن بذور تفاوت معنی‌داری مشاهده شد به نحوی که در این گیاهان، تاثیرگذارترین عمق و زمان دفن بذر متعلق به سه ماه دفن در عمق 5 سانتی‌متری خاک بود (جدول2 و 3). در گیاه دم روباهی و اویارسلام زرد نیز بیشترین درصد جوانه‌زنی در عمق 5 سانتی‌متر مشاهده شد، اما بین ماه‌های دفن تاثیر گذارترین زمان دفن در این گیاهان تیمار دو ماه دفن بود (جدول3). در گیاهان پیچک صحرایی، ترشک و یولاف وحشی بالاترین درصد شکست خواب و جوانه‌زنی در عمق 25 سانتی‌متر وجود داشت با این تفاوت که در گیاه ترشک در مدت زمان دو ماه، در گیاه پیچک‌صحرایی در مدت زمان سه ماه و در گیاه یولاف‌وحشی در هر دو مدت زمان دو و سه ماه دفن، بیشترین درصد جوانه‌زنی مشاهده شد (جدول2و 3). در بیدگیاه نیز بین مدت زمان دفن دو و سه ماه دفن از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، ولی این گیاه در عمق 15 سانتی‌متر و دو ماه دفن بیشترین درصد

جوانه‌زنی را داشت (جدول3). در گیاه آژیلوپس نیز در عمق 5، 15 و 25 سانتی‌متری دفن بذور بالاترین درصد شکست خواب و جوانه‌زنی مشاهده شد اما بین مدت زمان دفن دو ماه و سه ماه در این گیاه از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت(جدول3). در بررسی تیمارهای مختلف دفن، در مدت زمان دو ماه دفن، گیاهان دم موشی، یولاف وحشی، آژیلپس، شنگ و ترشک و در مدت زمان دفن سه ماه گیاهان آژیلوپس، یولاف‌وحشی و دم‌موشی از سایر گیاهان درصد جوانه‌زنی بالاتری داشتند (جدول2 و 3) در بررسی تاثیر اعماق مختلف دفن مشاهده گردید که گیاه پیچک‌صحرایی، در عمق صفر سانتی‌متری و گیاهان آژیلوپس و دم‌موشی در اعماق 5، 15 و 25 سانتی‌متری بالاترین درصد شکست خواب و جوانه‌زنی را داشته‌اند (جدول2 و 3).

جدول2- تاثیر عمق و زمان دفن بر شکست خواب و درصد جوانه زنی بذور علف هرز

Table 2- Effect of time and burial depth on breaking seed dormancy and germination of weeds

نام علف‌هرز Name weed	منابع تغییر Sources of variation	درجه آزادی Degrees of freedom	میانگین مربعات Mean square	عمق (سانتی‌متر) Depth(Cm)	مدت زمان دفن(ماه) Time burial (month)			درصد جوانه زنی در عمق Germination in depth
					یک ماه one month	دو ماه two months	سه ماه three months	
Anthriscussylvestris	بلوک Replication	2	7.25^{ns}	0	0.00^{e}	5.33^{e}	1.33^{e}	2.22^{c}
	عمق Depth	3	1006.81**	5	46.66^{c}	76.00^{b}	45.33^{c}	56.00^{b}
	زمان Time	2	1087.25**	15	22.66^{d}	100.00^{a}	100.00^{a}	74.22^{a}
	عمق×زمان Depth× Time	6	242.76**	25	6.66^{e}	100.00^{a}	100.00^{a}	68.88^{a}
	خطای آزمایش Error	22	6.12	جوانه زنی در زمان Germination in time	19.00^{c}	70.33 ^{a}	61.66^{b}	
Centureacyanus	بلوک Replication	2	0.15^{ns}	0	0.00^{c}	0.00^{c}	0.00^{c}	0.00^{c}
	عمق Depth	3	47.92**	5	0.00^{c}	0.00^{c}	0.00^{c}	0.00^{c}
	زمان Time	2	100.34**	15	0.00^{c}	25.33^{a}	0.00^{c}	8.44^{a}
	عمق×زمان Depth× Time	6	47.92**	25	0.00^{c}	9.33^{b}	0.00^{c}	3.11^{b}
	خطای آزمایش Error	22	0.31	جوانه زنی در زمان Germination in time	0.00^{b}	8.66^{a}	0.00^{b}	
Convolvulusarvensis	بلوک Replication	2	0.49^{ns}	0	22.66^{de}	12.00^{f}	24.00^{de}	2.22^{c}
	عمق Depth	3	36.00**	5	24.00^{de}	24.00^{de}	25.33^{cd}	14.66^{d}
	زمان Time	2	64.12**	15	21.33^{e}	32.00^{b}	20.00^{de}	46.66^{a}

	عمق×زمان Depth× Time	6	100.84**	25	29.33bc	42.66a	10.66f	43.11a
	خطای آزمایش Error	22	3.39	جوانه زنی در زمان Germination in time	7.66c	76.33a	15.33b	
Descurarinasophia	بلوک Replication	2	0.14ns	0	0.00c	5.33b	6.66b	4.00b
	عمق Depth	3	39.334**	5	0.00c	6.66b	16.00a	7.55a
	زمان Time	2	31.88**	15	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c
	عمق×زمان Depth× Time	6	14.86**	25	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c
	خطای آزمایش Error	22	1.42	جوانه زنی در زمان Germination in time	0.00c	3.00b	4/333a	
Geobeliaalopecuoides	بلوک Replication	2	1.89ns	0	0.00c	4.00a	0.00c	0.00c
	عمق Depth	3	2.53**	5	0.00c	1.33bc	0.00c	0.00c
	زمان Time	2	5.40**	15	0.00c	4.00a	4.00a	0.00c
	عمق×زمان Depth× Time	6	2.09**	25	0.33bc	2.66b	1.66bc	0.33bc
	خطای آزمایش Error	22	0.46	جوانه زنی در زمان Germination in time	0.08b	0.66a	0.41a	
Rumexacetisella	بلوک Replication	2	1.01ns	0	0.00e	5.33d	1.33e	2.22d
	عمق Depth	3	2368.58**	5	1.33e	46.66b	20.00c	22.66c
	زمان Time	2	8504.23**	15	22.66c	100.00a	21.33c	45/333a
	عمق×زمان Depth× Time	6	1606. 81**	25	5.33d	100.00a	22.66c	42.66b
	خطای آزمایش Error	22	1.24	جوانه زنی در زمان Germination in time	7.33c	63.00a	16.33b	
Tragopogoncollinus	بلوک Replication	2	2.52ns	0	0.00d	5/333cd	1.33cd	2.22c
	عمق Depth	3	2704.38**	5	1.33cd	100.00a	20.00b	40/444b
	زمان Time	2	15249.73**	15	22.66b	100.00a	17.33b	46.66a

	عمق×زمان Depth× Time	6	1582.91**	25	6.66c	100.00a	22.66b	43.11b
	خطای آزمایش Error	22	3.88	جوانه زنی در زمان Germination in time	7.66c	76.33a	15.33b	
	بلوک Replication	2	2.52ns	0	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c
	عمق Depth	3	2704.38**	5	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c
Turgenialatifolia	زمان Time	2	15249.73**	15	0.00c	26.66a	0.00c	8.88a
	عمق×زمان Depth× Time	6	1582.91**	25	0.00c	10.66b	0.00c	8.00b
	خطای آزمایش Error	22	3.88**	جوانه زنی در زمان Germination in time	0.00b	9.33a	0.00b	

ns و ** به ترتیب معنی داری در سطح 1درصد و عدم معنی‌داری

ns , and ** , represent non-significant, significant difference at 0.01 level, respectively

جدول3- تاثیر عمق و زمان دفن بر شکست خواب و درصد جوانه زنی بذور علف هرز

Table 3- Effect of time and burial depth on breaking seed dormancy and germination of weeds

نام علف‌هرز Name weed	منابع تغییر Sources of variation	درجه آزادی Degrees of freedom	میانگین مربعات Mean square	عمق (سانتی‌متر) Depth(Cm)	مدت زمان دفن(ماه) Time burial (month)			درصد جوانه زنی در عمق Germination in depth
					یک ماه one month	دو ماه two months	سه ماه three months	
	بلوک Replication	2	7.17ns	0	0.00e	0.00e	1.33e	0.44d
	عمق Depth	3	9249.59**	5	10.66d	98.66a	100.00a	69.77c
Aegilops cylindrica	زمان Time	2	12763.09**	15	40.00b	100.00a	100.00a	80.00a
	عمق×زمان Depth× Time	6	1439.05**	25	21.33c	100.00a	100.00a	73.33b
	خطای آزمایش Error	22	8.34	جوانه زنی در زمان Germination in time	18.00b	74.66a	75.33a	
	بلوک Replication	2	3.09ns	0	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c
Agropyrom repens	عمق Depth	3	32.24**	5	0.00c	12.00a	6.66ab	6.22a
	زمان Time	2	40.05**	15	0.00c	10.66ab	9.33ab	6.66a

	عمق×زمان Depth× Time	6	12.84*	25	0.00c	0.00c	5.33bc	1.77b
	خطای آزمایش Error	22	4.23	جوانه زنی در زمان Germination in time	0.00b	5.66a	5.33a	
Avena fatua	بلوک Replication	2	1.02ns	0	0.00d	0.00d	0.00d	0.00c
	عمق Depth	3	7312.02**	5	1.33cd	36.00b	100.00a	45.77b
	زمان Time	2	1443.21**	15	2.66c	100.00a	100.00a	67.55 a
	عمق×زمان Depth× Time	6	2649.63**	25	1.33cd	100.00a	100.00a	67.11a
	خطای آزمایش Error	22	0.38	جوانه زنی در زمان Germination in time	1.33c	59.00b	75.00a	
Bromus dantoniae	بلوک Replication	2	13.77ns	0	0.00d	8.00e	9.33e	5.77d
	عمق Depth	3	8286.89**	5	20.00d	100.00a	49.00c	60.88c
	زمان Time	2	8012.97**	15	58.66b	100.00a	100.00a	85.33a
	عمق×زمان Depth× Time	6	1371.76**	25	32.00	100.00a	100.00a	77.33b
	خطای آزمایش Error	22	10.27	جوانه زنی در زمان Germination in time	27.66c	76.33a	68.00 b	
Cynodon dactylon	بلوک Replication	2	0.14ns	0	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b
	عمق Depth	3	9.37**	5	0.00b	10.66a	0.00b	3.55a
	زمان Time	2	9.37**	15	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b
	عمق×زمان Depth× Time	6	9.37**	25	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b
	خطای آزمایش Error	22	0.14	جوانه زنی در زمان Germination in time	0.00b	2.66a	0.00b	
Cyprus rotundus	بلوک Replication	2	0.04ns	0	0.00c	0.00c	0.00c	0.00b
	عمق Depth	3	12.79**	5	0.00c	2.66b	22.66a	8.44a

	زمان Time	2	17.82**	15	0.00c	0.00c	0.00c	0.00b
	عمق×زمان Depth× Time	6	17.82**	25	0.00c	0.00c	0.00c	0.00b
	خطای آزمایش Error	22	0.103	جوانه زنی در زمان Germination in time	0.00b	0.66b	5.66a	
	بلوک Replication	2	0.59ns	0	0.00e	8.00cd	1.33e	3.11c
	عمق Depth	3	85.72**	5	6.66d	20.00a	9.33c	12.00a
Setaria viridis	زمان Time	2	89.15**	15	0.00e	16.00b	9.33c	8/444b
	عمق×زمان Depth× Time	6	1438**	25	0.00e	0.00e	0.00e	0.00d
	خطای آزمایش Error	22	0.58	جوانه زنی در زمان Germination in time	1.66c	11.00a	5.00b	

ns و *و ** به ترتیب عدم معنی‌داری و معنی داری در سطح 5 و 1درصد

ns , * and ** , represent non-significant, significant difference at 0.05 and 0.01 level, respectively

بیشتر علف‌های هرز در یک برهه زمانی خاص از فصل رشد سبز می‌شوند و الگوی ظهور ویژه‌ای برای هر گونه دیده می‌شود (25) در بررسی تاثیر اعماق مختلف دفن مشاهده گردید که کمترین میزان جوانه‌زنی در کل دوره در اکثرگونه‌های علف‌های‌هرز در عمق صفر سانتی‌متر مشاهده شد (جدول 2 و 3) که به نظر می‌رسد این مسئله مربوط به محدودیت خاک در تماس با بذر و آب در دسترس می باشد که هر دو از جمله عوامل محیطی هستند که ممکن است جوانه‌زنی بذر مستقر بر سطح خاک مزرعه را کاهش دهند (13).

نتایج تحقیق حاضر همچنین نشان داد که با افزایش عمق دفن بذرهای علف‌هرز جوهرز، خاکشیر، گندمک، اویارسلام و پنجه‌مرغی درصد جوانه‌زنی کاهش یافت (جدول 3). طبق مطالعات سایر محققان در بسیاری از گونه‌های دیگر مانند *Ampelamu salbidus*، *Asclepiassyriaca* و *Cucubita texan* نیز با افزایش عمق دفن، جوانه‌زنی بذرها کاهش یافته است (11، 15، 20 و 24). بذر گیاه *Ampelamu salbidus* در عمق بیشتر از 5 سانتی‌متر قادر به جوانه‌زنی نبوده است (25). احتمالا دلیل اصلی عدم جوانه‌زنی بذر این علف‌های‌هرز در عمق‌های بیشتر خاک، ایجاد خواب ثانویه در بذر است که این امر توسط محققین مختلف گزارش شده است (5 و 6). دلیل القای خواب ثانویه هنوز به‌طور کامل روشن نشده است. یکی از دلایل خواب ثانویه به‌خاطر محدودیت ایجاد تبادلات گازی بذر با افزایش عمق قرارگیری بذر در خاک می‌باشد. به‌نظر می‌آید که این امر ممکن است به‌علت عدم وجود اکسیژن یا افزایش میزان دی‌اکسیدکربن در اعماق بیشتر خاک باشد (4 و 5). به‌جز ایجاد و القای خواب ثانویه، دلیل دیگر کاهش جوانه‌زنی و سبز شدن بذرها در اعماق پایین‌تر، فساد و نابودی بذر و یا گیاهچه می‌باشد. البته احتمال میزان وقوع این موضوع، نسبت به خواب ثانویه بسیار کمتراست (5 و 6).

در این پژوهش گیاهان پیچک‌صحرایی، ترشک و یولاف‌وحشی درپایین ترین عمق دفن (25 سانتی‌متر) حداکثر جوانه‌زنی بذر را داشتند. خاک‌ورزی مزرعه که منجر به دفن بذر علف‌های‌هرز می‌شود ممکن است به حفظ برخی بذرها کمک نماید زیرا ممکن است، بذور در سطح خاک یا در نزدیکی آن در معرض شکار و یا پوسیدگی قرار گیرند که در نهایت وجود آن‌ها در بانک بذر خاک کاهش می‌یابد. تاثیر مثبت افزایش عمق در جوانه‌زنی گیاهان دیگری از جمله *Abutilon theopherasti*، *Geranium dissectum* و *Galium aparine* مشاهده شده است که می‌توان دلیل عمده آن را قرار گرفتن بذور در میکرو کلیمای مناسب برای جوانه‌زنی بیان کرد (5).

بذر علف‌های‌هرز گل گندم، ماستونک، تلخ‌بیان، هویج‌وحشی، دم‌موشی و شنگ با افزایش عمق دفن تا 15 سانتی‌متر درصد جوانه‌زنی بیشتری داشتند، اما در عمق پایین تر از 15 سانتی‌متری

خاک به دلیل اثرات منفی ناشی از افزایش عمق، جوانه‌زنی بذور به شدت کاهش یافت (جدول 2 و 3). در واقع نتایج این پژوهش نشان داد که پراکنش عمودی این بذور، در اعماق پایین یا بالاتر از 15 سانتی‌متری مانع از جوانه‌زنی این بذور می شود. بذور برای جوانه‌زنی نیاز به شرایط دمایی و رطوبتی خاصی دارند که برای این بذور، احتمالا شرایط مطلوب برای جوانه‌زنی در اعماق بین سطح زمین و عمق 15 سانتی‌متری تامین می‌شود.

به‌طور کلی به نظرمی‌رسد در شرایط نامناسب، مانند فشردگی خاک یا عمق زیاد قرارگیری بذر، بذرها با ایجاد مکانیزم خواب تا زمان ایجاد شرایط مناسب، از جوانه زنی خودداری می‌کنند زیرا در این شرایط، جوانه‌زنی مخرب و برای گیاهچه نابود کننده است. بذرها به محض دریافت علایم مناسب زیستی مانند نور، دما، بارندگی، اکسیژن و ... یا شرایط زراعی مطلوب و قرار گیری در بستر مناسب، جوانه زنی خود را آغاز می‌کنند (6). از آن‌جایی که اکثر بذور علف های هرز در مدت زمان دو ماه دفن به بالاترین میزان درصد جوانه زنی رسیده اند، لذا این بذور می‌توانند در اوایل فصل رشد، در بهار سبز شده و در مراحل اولیه محصول زراعی با آن رقابت کنند. از طرفی تاخیر در سبز شدن علف‌های هرز توانایی رقابتی آن‌ها را کاهش می‌دهد اما سبز شدن دیر به آن‌ها این اجازه را می‌دهد تا از اقدامات کنترلی فرار کنند به همین دلیل کنترل آن‌ها باید برای جلوگیری از افزایش اندازه بانک بذر و کاهش عملکردهای بعدی در برنامه ریزی‌های مدیریتی قرار گیرند (20).

نتیجه‌گیری کلی

تنوع، تراکم و ترکیب گونه‌های جامعه علف‌های‌هرز در یک منطقه به‌وسیله تغییرات محیطی و عملیات کشاورزی از جمله خاک‌ورزی و مدیریت علف‌های‌هرز تغییر می‌یابد و به این وسیله می‌توان یکی از چالش‌های اساسی برای بهبود مدیریت علف‌های هرز یعنی پیش‌بینی آلوده‌سازی علف‌های‌هرز در مزرعه و اثر آن‌ها بر عملکرد گیاه زراعی را حل کرد. خاک‌های خاک‌ورزی شده در مقابل مزارع بدون خاک‌ورزی به دلیل ایجاد و فراهم نمودن شرایط مناسب برای جوانه‌زنی، باعث افزایش خروج گیاهچه و کاهش طول عمر بذرها می‌شوند. امروزه مدیریت نادرست سیستم‌های کشاورزی، به دلیل عدم شناخت مناسب از عوامل موثر بر سیستم‌های کشاورزی موجب بروز مشکلاتی از جمله گسترش و آلودگی علف‌های‌هرز در مزارع شده است. با بررسی صحیح عملیات کشاورزی موثر و عوامل تاثیر گذار بر بقا، درصد زنده ماندن و یا شرایط لازم برای جوانه‌زنی و یا رشد و یا ایجاد زمینه مناسب برای خواب یا تخریب بذر علف‌های هرز در بانک بذر خاک می‌توان در جهت کاهش مصرف سموم شمیایی و حفظ منابع ژنتیکی و نیز امکان افزایش تولید بهینه گیاهان زراعی اقدام نمود. در این پژوهش تغییرپذیری در میزان خواب، شکست خواب و درصد جوانه‌زنی بسیار بالا بود که نشان دهنده تغییر در پراکندگی فضایی و زمانی بذر توسط روش‌های خاک‌ورزی می‌باشد که می‌تواند منجر به ایجاد تنوع در خواب، شکست خواب و درصد جوانه‌زنی در گونه‌های علف‌های هرز شود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که انجام عملیات خاک‌ورزی در اراضی زراعی در پاییز که بتواند بذر علف‌های‌هرز را که دارای ویژگی خواب می‌باشند، در عمق 15 سانتی‌متری به مدت حداقل 2 ماه دفن نماید، می‌تواند سبب شکست خواب و جوانه‌زنی بذر علف‌های‌هرز شده و امکان مبارزه با آن‌ها را به منظور کاهش اندازه بانک بذر خاک فراهم سازد و پتانسیل آلودگی مزارع، ناشی از علف‌های‌هرز و خسارت آن‌ها به گیاهان زراعی به حداقل مقدار خود برساند.

منابع

1- Al-Ani A., Bruzau F., Raymind P., Sain-Ges V., Leblank J. M. , and Pradett A. 1985. Germination, respiration and adenylatechorge of seeds at various oxygen pressures. Plant Physiol, 79: 885-890.
2- Arun Kumar S., Bhattacharya M., Sarkar B., and Arunachalam V. 2007. Weed floristic composition in palm gardens in plains of Eastern Himalayan region of West Bengal. Current Science, 92: 1434-1439.
3- Balyan R. S., and Bhan V. M. 1986. Germination of horse purslane (*Trianthema portulacastrum*) in relation to temperature, storage conditions, and seedling depth. Weed Science, 34: 513-515.
4- Benvenuti, S., and Macchia. M.1995. Hypoxia effect on buried weed seed germination. Weed Reaserch, 35:343-351.
5- Benvenuti S., and Macchia M. 1998. Phytochrome mediated germination control of *Daturea stramonium* L. seeds. Weed Reaserch, 38: 199-205.
6- Benvenuti, S., Macchia, M. and Miele. S. 2001. Light, temperature and burial depth effects on *Rumex obtusifolius* seed germination and emergence. Weed Reaserch, 41: 177-186.
7- BiswasP. K., Bell P. D., Crayton J. L., and Paul K.B.1975. Germination behavior of Florida pausley seed. I. Effects of storage, light, temperature and planting depth on germination. Weed Science, 23: 400-403.
8- Cardina J. E., and Sparrow D. H. 1996. A comparison of methods to predict weed seedling populations from the soil seed bank. Weed Science, 44: 46-51.
9- Cardina J., Herms C. P., and Doohan D. J. 2002. Crop rotation and tillage system effects on weed seedbanks. Weed

Science, 50: 448-460.
10- Chauhan B., Gill G., and Preston C. 2006. Factors affecting seed germination of annual sowthistle (*Sonchus oleraceus*) in southern Australia. Weed Science, 54: 854-860.
11- Coble H. D., and Slife. F. W. 1972. Development and control of *Honeyvine milkweed*. Weed Science, 18:352-356.
12- Con J.S. 2006. Weed seed bank affected by tillage intensity for barley in Alaska. Soil and Tillage Reaserch, 90: 156-161.
13- Dalley D. C., Bernards L. M., and Kells J. J. 2006. Effect of removal timing and row spacing on soil moisture in corn *(Zea mays* L*)*.Weed Technology, 20: 399-409.
14- Evans P. S., Knezevic Z. S., Lindquist J. L., Shapiro A. C., and Blankenship E. E. 2003. Nitrogen application influences on the critical period for weed control in corn. Weed Science, 51: 408-412.
15- Evetts L. L., and Burnside. O. C. 1972. Germination and seedling development of common Milkweed and other species. Weed Science, 20: 371-378.
16- Grundy A.C., Mead A., and Burston S. 2003. Modeling the emergence response of weed seeds to burial depth: interactions with seed density weight and shape. Journal of Applied Ecology, 40: 757-770.
17- Holm R. E. 1972. Volatile metabolites controlling weed germination in soil. Plant Physiol, 50: 293-297.
18- Knezevic Z. S., Weise S. D., and Swanton C. J. 1994b. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in corn (*Zea mays*). Weed Science, 42: 568-573.
19- Mulugeta D., and Stoltenberg D.E. 1997. Weed and seed bank management with integrated methods as influenced by tillage. Weed Science, 45:706-715.
20- Oliver L. R., Harrison S. A., and Mcclelland. M.1983. Germination of Texas gourd (*Cucurbita texana*) and its control in Soybean (*Glycine max*). Weed Science, 31: 700-70.
21- Pollard F., and Cussans G.W. 1976. The influence of tillage on the weed flora of four sites sown to successive crops of spring barley. In: Proceedings of the British Crop Protection Conference—Weeds pp. 1019–1028.
22- Roger-Estrade J., Colbach N., Leterme P. Richard G., and Caneill J. 2001. Modelling vertical and lateral weed seed movements during moldboard ploughing with a skim-coulter. Soil and Tillage Research, 63: 35–49.
23- Singh M., and Achhireddy N. R. 1984. Germination ecology of Meelkweedvine (*Morrenia odorata*).Weed Science, 32: 781-785.
24- Singh H. P., Batish D. R., Setia N., and Kohli R. K. 2005. Herbicidal activity of volatile oils from *Eucalyptus citriodora* against *Parthenium hysterophorus*. Annals of Applied Biology, 146, 89-94.
25- Singh, H. P., Batish, D. R., and Kohi, R. K. 2006. Handbook of sustainable weed management. Haworth Reference Press.
26- Soters J. K., and Murray. D. S. 1981. Germination and development of Honeyvine milkweed (*Ampelamus albidus*) seed. Weed Science, 29: 625-628.