



دانشگاه پیام نور

بخش علمی: علوم کشاورزی

پایان نامه

برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد

رشته: مهندسی کشاورزی (زراعت)

عنوان پایان نامه:

بررسی برخی جنبه های بیولوژیکی و مدیریتی دو جمعیت علف هرز

سلمه تره

Investigation of some biological and management aspects of two populations of *Chenopodium album* L.

هادی اصغری

اساتید راهنما: دکتر کمال سادات اسیلان و دکتر قربان شهریاری

استاد مشاور: دکتر سیروس منصوری فر

خرداد ۹۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سپاسگزاری

از اساتید گرامی جناب آقای دکتر کمال سادات اسپلان ، جناب آقای دکتر قربان شهریاری و جناب آقای دکتر سیروس منصوری فر که من را در پیشبرد این پایان نامه راهنمایی و مشاوره نمودند بسیار سپاسگزارم.

در پایان از کلیه عزیزانی که در تهیه و تدوین این پایان نامه به من کمک و راهنمایی نمودند کمال تشکر و قدردانی رادارم.

بررسی برخی جنبه‌های بیولوژیکی و مدیریتی دو جمعیت علف هرز سلمه تره
(*Chenopodium album* L.)

چکیده:

در پژوهش حاضر، طی آزمایش‌های مختلف رفتار جوانه زنی دو جمعیت علف هرز سلمه تره در شرایط کنترل شده مختلف مورد بررسی قرار گرفت. به منظور انجام آزمایش بذور سلمه تره از چند مزرعه در کرج و اهواز جمع آوری شدند. ابتدا رفتار جوانه‌زنی دو جمعیت علف هرز سلمه تره تحت دماهای ثابت و متناوب و دوره‌های تاریکی/روشنایی مختلف و همچنین تأثیر قرارگیری بذور در آون با دماهای بالا بررسی شد در بین دماهای ثابت بیشترین درصد جوانه‌زنی هر دو جمعیت کرج و اهواز در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد مشاهده شد. در حالی که در بین دماهای متناوب، بیشترین درصد جوانه‌زنی در دمای متناوب ۲۰/۳۰ درجه سانتیگراد ثبت شد. قرارگیری بذور سلمه تره در آون با دماهای بالاتر از ۱۰۰ درجه سانتیگراد باعث کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی آنها شد، اما مقاومت توده اهواز در برابر دماهای شدید بیشتر از توده کرج بود. سپس برای تعیین تأثیر محیط گیاه مادری بر مقاومت به تنش خشکی و شوری در مرحله‌ی جوانه‌زنی و سبز شدن سلمه تره، مطالعه‌ای آزمایشگاهی اجرا گردید. در این تحقیق رفتار جوانه‌زنی دو جمعیت سلمه تره (کرج و اهواز) در سطوح مختلف خشکی و شوری مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش شدت خشکی و شوری درصد جوانه‌زنی در هر دو جمعیت به طور معنی‌داری کاهش یافت ($P \leq 0/01$). اما مقاومت جمعیت کرج در برابر تنش شوری و خشکی بیشتر بود.

کلید واژه: دماهای ثابت، دماهای متناوب، دماهای بالا، نور، شوری، خشکی

فهرست مطالب

۱	فصل اول (مقدمه)
۶	فصل دوم (برسی منابع)
۷	۱-۱-۲- اهمیت شناخت بیولوژی علف های هرز در مدیریت صحیح آنها
۸	۲-۲- عوامل موثر بر جوانه زنی بذور علف های هرز
۹	۱-۲-۲- دماهای ثابت و متناوب و اثر آنها بر جوانه زنی بذور علف های هرز
۱۴	۲-۲-۲- نور و اثر آن بر جوانه زنی بذور علف های هرز
۱۹	۳-۲-۲- خشکی و اثر آن بر جوانه زنی بذور علف های هرز
۲۲	۴-۲-۲- شوری و اثر آن بر جوانه زنی بذور علف های هرز
۳۰	۵-۲-۲- غرقاب و اثر آن بر جوانه زنی بذور علف های هرز
۳۲	۶-۲-۲- اسیدیته و اثر آن بر جوانه زنی بذور علف های هرز
۳۴	۷-۲-۲- دماهای بالا و اثر آن بر جوانه زنی بذور علف های هرز
۳۷	۳-۲- تاثیر محیط گیاه مادری بر جوانه زنی بذور علف های هرز
۳۷	فصل سوم (موادوروش ها)
۳۸	۱-۳- جمع اوری و آماده سازی بذور
۳۹	۱-۱-۳- اثر دماهای ثابت، متناوب و بالا و دوره های نوری متفاوت بر جوانه زنی بذور
۴۱	۲-۱-۳- غرقاب و اسیدیته و تاثیر آن بر جوانه زنی بذور
۴۲	۳-۱-۳- خشکی و شوری و تاثیر آن بر جوانه زنی بذور
۴۴	۲-۳- بررسی سیمای منطقه
۴۴	۱-۲-۳- بررسی وضعیت آب و هوایی کرج
۴۶	۱-۲-۳- بررسی وضعیت آب و هوایی اهواز

۴۸	فصل چهارم (نتایج و بحث)
۴۹	۴-۱- تاثیر دماهای ثابت بر رفتار جوانه زنی بذور دو جمعیت سلمه تره:
۵۳	۴-۲- تاثیر دماهای متناوب بر رفتار جوانه زنی بذور دو جمعیت سلمه تره
۵۷	۴-۳- تاثیر دوره های متفاوت نوری بر رفتار جوانه زنی بذور دو جمعیت سلمه تره
۶۰	۴-۴- تاثیر دماهای بالا بر رفتار جوانه زنی بذور دو جمعیت سلمه تره
۶۴	۴-۵- تاثیر اسیدیته بر رفتار جوانه زنی بذور دو جمعیت سلمه تره
۶۶	۴-۶- تاثیر دوره های غرقاب بر رفتار جوانه زنی بذور دو جمعیت سلمه تره
۶۹	۴-۷- تاثیر تنش خشکی بر رفتار جوانه زنی بذور دو جمعیت سلمه تره
۷۲	۴-۸- تاثیر تنش شوری بر رفتار جوانه زنی بذور دو جمعیت سلمه تره
۷۵	نتایج کلی
۷۸	فهرست منابع

فهرست جداول

۵۰	جدول ۱
۵۱	جدول ۲
۵۲	جدول ۳
۵۴	جدول ۴
۵۵	جدول ۵
۵۶	جدول ۶
۵۷	جدول ۷
۵۸	جدول ۸
۵۹	جدول ۹
۶۱	جدول ۱۰
۶۲	جدول ۱۱
۶۳	جدول ۱۲
۶۴	جدول ۱۳
۶۵	جدول ۱۴
۶۵	جدول ۱۵
۶۶	جدول ۱۶
۶۷	جدول ۱۷
۶۸	جدول ۱۸
۶۹	جدول ۱۹
۷۰	جدول ۲۰
۷۱	جدول ۲۱
۷۲	جدول ۲۲
۷۳	جدول ۲۳
۷۴	جدول ۲۴

فهرست نمودارها

۵۱	نمودار ۱
۵۴	نمودار ۲
۵۸	نمودار ۳
۶۱	نمودار ۴
۶۴	نمودار ۵
۶۷	نمودار ۶
۷۰	نمودار ۷
۷۳	نمودار ۸

فصل اول

مقدمه



سلمه تره یا سلمک

نام علمی: *Chenopodium album*

نام انگلیسی: *Common lambsquarters , fat hen*

طبقه بندی علمی:

سلسله: *Plantae*

شاخه: *Magnoliophyta*

رده: *Magnoliopsida*

راسته: *Caryophyllales*

تیره: *Chenopodiaceae*

جنس: *Chenopodium*

گونه: *Chenopodium album*

درمراجع قدیمی خانواده ای به نام *Chenopodiaceae* وجود نداشته و گیاهان این تیره در خانواده *Amaranthaceae* قرار می گرفتند. در *Amaranthaceae* پرچم ها اندکی تا کاملاً پیوسته بوده ولی در *Chenopodiaceae* معمولاً "جدا هستند".

سلمه تره *Chenopodium album* L. یکی از سمج ترین علف های هرز جهان است. این علف هرز در دماهای پائین نسبت به بسیاری دیگر از علف های هرز جوانه می زند. از اینرو این گونه علف هرز دارای برتری رقابتی به خاطر سبز شدن زود هنگام قبل از سبز شدن گیاه زراعی در شروع فصل می باشد (Fischer et al., ۲۰۰۴). این علف هرز به جهت داشتن مشخصاتی چون سرعت رشد بالا، رقابت موثر برای مواد غذایی، تولید بذر زیاد و جوانه زنی بذر آن تحت دامنه وسیعی از شرایط محیطی سبب کاهش معنی دار عملکرد گیاهان زراعی می شود (Christopher et al.,)

۲۰۰۷. خسارت‌هایی که توسط این علف هرز در مزرعه قابل مشاهده است سند و مدرکی از این گفته است. به طوری که در مزارع ذرت، جو و در چغندر قند عملکرد را کاهش می‌دهد (Santos *et al.*, ۲۰۰۴)

معرفی جنس: گیاهان این تیره علفی یا بوته ای با برگهای متناوب یا متقابل، ساده و بدون گوشواره‌اند. گل آذین گرز، گلها منظم، گلپوش ۳ تا ۵ عدد و بصورت پیوسته و سبز یا غشایی می‌باشند. گلها دارای ۵ پرچم با مادگی ۲ تا ۱۲ برچه‌ای و به هم پیوسته، تخمک یک عدد، تمکن قاعده‌ای و میوه فندقه یا آکن است. گیاهان تیره اسفناج، انتشار وسیعی در سطح ایران دارند.

مشخصات رویشی:

گیاهی دو لپه، یکساله، دو جنسی، ایستا و به ارتفاع ۳۰ تا ۱۸۰ سانتیمتر می باشد. سطح بالایی لپه ها به رنگ سبز تیره و سطح زیرین آن ارغوانی روشن است. طول لپه ها ۴ تا ۶ برابر عرض آنها بوده و به سمت دمگل باریک شده‌اند. اولین برگهای حقیقی بصورت دوتایی ظاهر می شوند. سطح بالایی این (Abin & Eslami, ۲۰۰۹) برگها سبز تیره و سطح زیرین آنها ارغوانی رنگ است.

ساقه آن صاف، شیاردار و منشعب است و تعداد انشعابات بسته به میزان رقابت این علف هرز با گیاهان مجاور، متغیر است. برگها متناوب، معمولا گوشواره دار، سطح زیرین آن متمایل به سفید و طول آن ۲/۵ تا ۷/۵ سانتی متر است. در پشت و روی جوانه های تازه روئیده شده و پشت کلیه برگها، یک لایه پودری سفید رنگ وجود دارد. برگها دارای دمبرگی بلند بوده و از نظر شکل با یکدیگر متفاوت و تخم مرغی تا سرنیزه ای هستند. حاشیه آنها ممکن است صاف، لوبدار و یا موجدار

باشد. ریشه های سلمه تره، کوتاه و عمودی و دارای انشعابات بسیار زیاد است و گسترش فراوانی (Fowler *et al.*, ۱۹۸۸) دارد. ریشه اصلی، عمودی و قوی است.

مشخصات زایشی: تکثیر آن بوسیله بذر است. هر گیاه حدود ۳۰۰۰ بذر تولید کرده که این تعداد گاهی به ۲۰۰۰۰ عدد نیز می رسد.

گل: گلها کوچک و cyme گل آذین گرزن هرمی شکل (آرایش خوشه‌ای سر پهن با اولین گل در بالا) متمایل به سبز که توسط ۵ قطعه گلپوش سبز متمایل به سفید و آردی احاطه شده‌اند. گلها در انتهای گیاه و یا در انشعابات آن قرار گرفته و بدون دمگل اند.

بذر: بذور این گیاه سیاه، براق، عدسی شکل و به اندازه ۰/۷ تا ۱/۵ میلی متر بوده و سطحی مشبک. دارند. میوه سلمه تره فندقه است (Okuzanya, O.T. ۱۹۸۰)

اکولوژی: این گیاه در اکثر مناطق ایران وجود داشته و انتشار وسیعی دارد. سلمه تره جزء علفهای هرز مهم مزارع پنبه، چغندر قند، توتون و ذرت و باغهای سبزی و صیفی بشمار می رود. موسم گلدهی سلمه تره از تیر تا مهرماه بوده و رسیدگی بذور از مرداد تا اواخر پاییز صورت می پذیرد. (مظفریان، ولی اله. ۱۳۷۸)

علف هرز گیاهی است که بر خلاف محصول مورد کشت در مزرعه رشد کند هرچند که خود جزو گیاهان زراعی بوده و به تنهایی ممکن است به یک محصول کشت شود ولی در مزرعه مورد نظر به عنوان عامل مزاحم تلقی شده و علف هرز محسوب می گردد. (Steinsiek *et al.*, ۱۹۸۲).

در صورت عدم توجه دقیق به بیولوژی و اکولوژی علف‌های هرز، با وجود کاربرد فناوری نوین، مشکلات علف‌های هرز تشدید و کنترل آن‌ها دشوارتر می‌گردد (Hall et al., ۲۰۰۰).

فرایند جوانه‌زنی تحت تاثیر فاکتورهای محیطی مختلفی مثل رطوبت، شوری خاک (Chauhan & Johnson, ۲۰۰۸; Chachalis & Ready, ۲۰۰۰) عناصر غذایی (نیترات) و گازها، نور و دما (Chachalis & Ready, ۲۰۰۰; Taylorson, ۱۹۸۷) قرار می‌گیرد. معمولاً اگر گیاه بتواند در مراحل اولیه‌ی رشد، تنش را تحمل کند، می‌تواند مراحل بعدی رشد را پشت سر بگذارد (Sathiyamoorthy & Nukamura, ۱۹۹۵). عوامل محیطی مؤثر بر جوانه‌زنی شامل نور، دما، عناصر غذایی (نیترات)، گازها (اکسیژن) و میزان رطوبت بذر می‌باشند.

جوانه‌زنی و رشد گیاهچه می‌تواند توسط برخی از عوامل غیرزنده، مانند تنش شوری و خشکی که شاید مهمترین تنشهای غیرزنده باشند که تعداد گیاهچه و رشد گیاهچه را محدود می‌کنند، کاهش یابد. شناسایی عوامل مؤثر بر جوانه زنی علف‌های هرز، باعث ارایه راهکارهای جدید و مؤثر برای مدیریت آنها می‌گردد، به عبارت دیگر، آگاهی از نیاز جوانه زنی بذر علف‌های هرز برای طراحی و اجرای استراتژی‌های مدیریتی موفق اهمیت دارد. همچنین بسیاری از گونه‌های گیاهی دارای نیاز نوری هستند که قبل از جوانه‌زنی بایستی تأمین گردد. این قاعده، به ویژه در مورد بذور علف‌های هرز صادق است. علاوه بر آن در تمامی موجودات زنده سرعت فرآیندهای متابولیکی، و به تبع آن سرعت نمو، توسط درجه حرارت تعیین می‌شود. تغییرات درجه حرارت ممکن است روی تعدادی از فرآیندهایی که قابلیت جوانه‌زنی بذور را تعیین می‌کنند تاثیر بگذارد. (راشد محصل. ۱۳۸۰)

فصل دوم

بررسی منابع

۲- ۱- اهمیت شناخت بیولوژی علف های هرز در مدیریت صحیح آنها :

بیولوژی علف های هرز و اهمیت آن در مدیریت طی سال های اخیر مورد توجه زیادی قرار گرفته است. برای مدیریت صحیح و کنترل اصولی علف های هرز شناسایی عوامل محیطی موثر بر بیولوژی علف هرز اهمیت زیادی دارد. این دانش جهت پی بردن به پویایی علف های هرز به خصوص پویایی بذر آنها در خاک حائز اهمیت است و باعث بهبود عملیات مدیریت خواهد شد (Forcella, ۱۹۹۸).

موفقیت یک علف هرز در مرحله جوانه زنی و سبز شدن می تواند تا حدود زیادی میزان موفقیت آن گیاه را در اکوسیستم های طبیعی و زراعی مشخص کند. فرایند جوانه زنی خود تحت تاثیر فاکتورهای محیطی مختلفی مثل دما، نور، رطوبت، شوری و اسیدیته خاک و ... قرار می گیرد (Chauhan & Johnson, ۲۰۰۸; Chachalis & Ready, ۲۰۰۰). بنابراین برای کنترل مناسب علف های هرز، لازم است عوامل موثر بر جوانه زنی و نقاط قوت و ضعف آنها به خوبی شناسایی شوند. این دانش جهت پی بردن به پویایی علف های هرز به خصوص پویایی بانک بذر آنها در خاک حائز اهمیت است و باعث بهبود عملیات مدیریت خواهد شد (Forcella, ۱۹۹۸).

۲- ۲- عوامل موثر بر جوانه زنی بذور علف های هرز:

جوانه زنی یکی از مراحل مهم در نمو گیاهان است. استقرار گیاهچه مرحله ای حساس در چرخه زندگی گیاهان بوده و جوانه زنی که اولین مرحله در این چرخه می باشد نقش تعیین کننده ای در استقرار گیاهچه و تعیین موفقیت گیاه در اکوسیستم دارد (Chauhan & Johnson, ۲۰۰۸).

جوانه زنی بذرها ی سلمه تره سطحی و در عمق ۵/۰ تا ۳ سانتی متری خاک صورت می گیرد. موسم گلدهی این گیاه تیره تا مهرماه بوده و رسیدگی بذرها از مرداد تا اواخر پائیز صورت می پذیرد. (رستگار ۱۳۷۸)

جوانه زنی بذر شامل شروع فعالیت متابولیکی سریع، رشد جنین، خروج ریشه چه و سرانجام ظهور اندام های هوایی گیاه است. فرایند جوانه زنی خود تحت تاثیر فاکتورهای محیطی مختلفی مثل رطوبت، شوری خاک (Chauhan & Johnson, ۲۰۰۸; Chachalis & Ready, ۲۰۰۰)، عناصر غذایی (نیترات) و گازها، نور و دما (Chachalis & Ready, ۲۰۰۰; Taylorson, ۱۹۸۷) قرار می گیرد.

۲- ۲- ۱- دماهای ثابت و متناوب و اثر آنها بر جوانه زنی بذور علف های هرز:

دما در جایی که سایر عوامل مانند نور، مواد غذایی و رطوبت عامل محدودکننده رشد نباشند، تنها و مهم ترین عامل تنظیم کننده جوانه زنی در بذور فاقد خواب در سیستم های زراعی فاریاب یک ساله در شروع فصل رشد می باشد (Garcia-Huidobro *et al.*, ۱۹۸۲). در مناطق معتدل شاید دما مهم ترین عامل جوانه زنی بذور علف های هرز باشد (Forcella, ۱۹۹۸). درجه حرارت های خنک در

طول زمستان و اوایل بهار نه تنها مانع متابولیسم بذور غیر خواب می‌شوند، بلکه از جوانه‌زنی بذور نیز جلوگیری می‌کنند، هر چند که خواب بعضی از گونه‌ها را برطرف می‌سازند. بر عکس، درجه حرارت‌های گرم در طول بهار و تابستان متابولیسم بذر را افزایش می‌دهند و واکنش‌های بیوشیمیایی مورد نیاز برای جوانه‌زنی بذور غیر خواب را تحریک می‌کنند و همچنین می‌توانند خواب بعضی از گونه‌ها را کاهش دهند (Leon et al., ۲۰۰۴). گذشته از تنظیم خواب در بذور علف‌های هرز، دمای یکی از عوامل دخیل در جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز نیز می‌باشد.

از طرفی دماهای متناوب برای جوانه‌زنی تعدادی از بذور علف‌های هرز ضروری است (Booth et al., ۲۰۰۳). طبق نظر رابرتز و لوکت (Roberts & Lockett, ۱۹۷۸) تأثیر نوسانات دمایی به دامنه نوسان (اختلاف بین حداقل و حداکثر درجه حرارت)، میانگن دما و دوره دمایی بستگی دارد. نورس وُرثی و الیویرا (Norsworthy & Oliveira, ۲۰۰۵) گزارش کردند که دمای بهینه برای جوانه‌زنی *Cassia occidentalis* ۲۵ درجه می‌باشد و درصد جوانه‌زنی بالایی در دمای ۱۲/۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد صورت گرفت. آستانه دمایی حداقل برای جوانه‌زنی بین ۱۰ و ۱۲/۵ درجه بود و آستانه دمایی حداکثر نزدیک ۴۵ درجه سانتیگراد بود. در درجه حرارت‌های پایین فعالیت متابولیکی به طور نسبی کاهش می‌یابد و واکنش‌های گیاهی نمی‌توانند در گیاه انجام شوند (Okuzanya, ۱۹۸۰).

فاولر و همکاران (Fowler et al., ۱۹۸۸) مشاهده نمودند که درصد جوانه‌زنی بذور *Salsola kali* در ۳۰ درجه سانتیگراد کمتر از سایر درجه حرارت‌ها بود. همچنین محمد السعید (Mohammad Assaeed, ۲۰۰۱) گزارش کرد که بیشترین درصد جوانه‌زنی بذور گونه‌ای

Salsola villosa به ترتیب در دماهای ۲۵/۱۰، ۳۰/۱۵ و ۲۰/۵ درجه سانتیگراد صورت گرفت و بیشترین سرعت جوانه‌زنی در دمای ۳۰/۱۵ و ۲۵/۱۰ درجه مشاهده گردید و کمترین درصد و سرعت جوانه‌زنی در دمای متناوب ۲۵/۴۰ درجه سانتیگراد به دست آمد. بذر گیاه *Capersonia palustris* در رژیم دمایی ۲۰ تا ۴۰ درجه سانتیگراد به میزان ۴٪ قادر به جوانه بود (Koger et al., ۲۰۰۴)

لئون و همکاران (Leon et al., ۲۰۰۴) تأثیر دما را روی جوانه‌زنی سه گونه علف هرز *Abutilon theophrasti* و *Setaria faberi* *Amaranthus tuberculatus* را مطالعه کردند و دریافتند که حداقل دما و دمای بهینه برای جوانه‌زنی بذور *Abutilon theophrasti* تقریباً به ترتیب ۸ و ۲۴ درجه سانتیگراد است و تغییرات دمایی بر روی جوانه‌زنی این گونه علف هرز بی تأثیر بود، در حالی که حداقل دما برای جوانه‌زنی *Amaranthus tuberculatus* ۱۰ و حداقل دما و دمای مطلوب برای *Setaria faberi* به ترتیب ۱۴ و ۲۴ درجه سانتیگراد بود. چاچالیس و ردی (Chachalis & Ready, ۲۰۰۰) گزارش کردند که دمای بهینه برای جوانه‌زنی بذور *Campsis radicans* دمای متناوب ۳۵/۲۵ درجه سانتیگراد می‌باشد و درجه حرارت‌های بیشتر از ۴۰/۳۰ یا پایین‌تر از ۲۵/۱۵ درجه سانتیگراد برای جوانه‌زنی بذور این گونه علف هرز نامساعد بود.

ناندولا و همکاران (Nandula et al., ۲۰۰۶) عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی بذور *Conyza canadensis* را مطالعه کردند و مشاهده نمودند که حداکثر جوانه‌زنی (۶۱٪) در دمای متناوب ۲۴/۲۰ درجه سانتیگراد به دست آمد و وقتی که دما به ۱۲/۶ درجه سانتیگراد کاهش یافت، جوانه‌زنی متوقف شد و در دمای ۳۶/۳۰ درجه سانتیگراد جوانه‌زنی کاهش یافت.

دامنه تحمل شرایط جوانه‌زنی بسته به گونه متفاوت است و به محیطی که گیاه مادری در آن رشد کرده است ارتباط دارد. گونه‌هایی که در عرض‌های جغرافیایی متوسط و بالا قرار دارند ممکن است در دماهای پایین‌تر جوانه بزنند، در حالی که گونه‌های مناطق گرمسیری برای جوانه‌زنی به درجه حرارت‌های ۲۰ درجه سانتیگراد یا بیشتر نیاز دارند (Smith, ۲۰۰۰). به عنوان مثال چوهان و همکاران (Chauhan & Johnson, ۲۰۰۸) گزارش کردند که جوانه‌زنی بذور *Sonchus olerasus* تحت تأثیر دماهای متناوب شب/روز (۲۵/۱۵، ۲۰/۱۲ و ۱۵/۹) قرار نگرفت. همچنین چوهان و جانسون (Chauhan & Johnson, ۲۰۰۸) دریافتند که حداکثر جوانه‌زنی (۹۵٪) بذور *Leptochloa chinensis* در رژیم دمایی ۳۰/۲۰ و ۳۵/۲۵ درجه سانتیگراد صورت گرفت. در این علف هرز، جوانه‌زنی ۵۰٪ از بذور در دمای ۳۰/۲۰ و ۳۵/۲۵ درجه به ترتیب ۵/۲ و ۴ روز طول کشید. نیازی (۱۳۸۲) گزارش کرد که بهترین درجه حرارت برای جوانه‌زنی بذور *Rumex obtusifolius*، *Amaranthus retroflexus* و *Sophora alopecuroides* ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد می‌باشد.

همچنین دماهای متناوب، جوانه‌زنی را از طریق فعال کردن فرآیندهای فیزیولوژیکی مشخصی در درون بذر تحریک می‌کنند. استدمن (Steadman, ۲۰۰۴) گزارش کرد که جوانه‌زنی بذور *Lilium rigidum* در دماهای متناوب روزانه بیشتر از دماهای ثابت بود. تحریک جوانه‌زنی بذور تحت شرایط دماهای متناوب در تعدادی از گونه‌های گیاهی مانند *Sorghum halepense* (Benech Arnold et al., ۱۹۹۰) و *Cyperus esculentus* (Miles et al., ۱۹۹۶) و *Eleusine indica* (Nishimoto et al., ۱۹۹۷) & McCarty, ۱۹۹۷ گزارش شده است. تامپسون و گرایم (Thompson & Grime, ۱۹۸۳) تأثیر

نوسانات دمایی را بر روی جوانه‌زنی ۱۱۲ گونه علفی بررسی کردند و دریافتند که جوانه‌زنی ۴۶ گونه توسط نوسانات دمایی افزایش یافت. درصد جوانه‌زنی علف هرز *henopodium Rumex crispus* و *album* و *Setaria spp.* وقتی در معرض دمای متناوب قرار گرفتند (نسبت به زمانی که در معرض دمای ثابت با همان میانگین قرار گرفتند (Totterdell & Henson, ۱۹۷۰) و یا زمانی که به طور مجزا در معرض دمای حد پایین و بالا قرار گرفتند (Fausey & Renner, ۱۹۹۷) بیشتر بود.

چاچالیس و همکاران (Chachalis et al., ۲۰۰۸) گزارش کردند که بیشترین جوانه‌زنی (۶۰٪)

بذور *Hibiscus trionum* در دمای متناوب شب/روز ۳۰/۲۰ درجه سانتیگراد به دست آمد و هیچ بذری در دماهای ثابت ۱۰ یا ۴۵ درجه سانتیگراد جوانه نزد.

جوانه‌زنی بعضی از گونه‌ها در اراضی غیر زراعی و مرطوب توسط دماهای متناوب تحریک می‌شود (Thompson & Grime, ۱۹۸۳). به عنوان مثال اکستام و همکاران (Ekstam et al., ۱۹۹۹) گزارش کردند که جوانه‌زنی بذور *Phragmites australis* در نوسانات روزانه دما افزایش یافت. هسو و همکاران (Hsu et al., ۲۰۰۷) دریافتند که بذور شش گونه علف هرز *Mikania* *Passiflora suberosa*, *Celosia argentea* *Ageratum houstonianum* *micrantha* و *Bidens pilosa* در دامنه دماهای بین ۲۰ و ۳۶ درجه سانتیگراد جوانه زدند، هر چند که *Bidens pilosa* و *Ageratum houstonianum* درجه حرارت‌های پایین را برای جوانه‌زنی ترجیح دادند و سرعت جوانه‌زنی آن‌ها در درجه حرارت‌های بالا کاهش یافت. در تحقیق مشابهی ردی و سینگ (Reddy & Singh, ۱۹۹۲) دمای مناسب برای جوانه‌زنی علف هرز *Bidens pilosa* را ۲۵/۲۰ تا ۳۵/۳۰ (شب/روز) درجه سانتیگراد گزارش کردند و عنوان کردند که جوانه‌زنی