

تعیین مناسبترین روش جوانه‌زنی و شاخص‌های سبز شدن بذر در تعدادی از گونه‌های شنبلیله بومی استان فارس

مهرناز ریاست^۱، عبدالرضا نصیرزاده^۱ و مختار حیدری^۲

چکیده

جنس شنبلیله (*Trigonella*) از خانواده پروانه‌آسا (Papilionaceae) می‌باشد که بر اساس فلور ایرانیکا ۳۲ گونه آن در بسیاری از نقاط ایران پراکنش دارد. شنبلیله به عنوان گیاهی دارویی، زراعی و مرتعی حائز اهمیت فراوان بوده و در طب سنتی از آن استفاده زیادی بعمل می‌آید. با توجه به مشکلات تکثیر این گونه‌های بومی شنبلیله توسط بذر و اهمیت تجدید رویشگاههای طبیعی آنها، در این بررسی تأثیر تیمارهای مختلف از جمله سرمادهی، فرو بردن بذر در آب جوش، شستشوی بذر، تیمار با اسید سولفوریک و خراش‌دهی مکانیکی (با استفاده از سمباده) بر جوانه‌زنی بذرهای شنبلیله مورد مطالعه قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار (هر تکرار ۵۰ عدد بذر) انجام شد و بعد درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی، میانگین سرعت جوانه‌زنی و ارزش جوانه‌زنی محاسبه گردید و میانگینهای آنها توسط آزمون دانکن مقایسه شدند. نتایج نشان داد که در میان تیمارها، تنها خراش‌دهی مکانیکی در بهبود جوانه‌زنی مؤثر بود. در این رابطه استفاده از کاغذ سمباده به مدت ۲ دقیقه برای گونه‌های *T. uncata*، *T. astroites*، *T. anguina*، *T. stellata* و *T. monspeliaca* به مدت ۳ تا ۴ دقیقه برای *T. spruneriana* و *T. elliptica* درصد جوانه‌زنی را به طور چشمگیری افزایش داد. به طوری که درصد جوانه‌زنی گونه‌های *T. monspeliaca*، *T. stellata*، *T. uncata* به ۱۰۰٪، در گونه *T. astroites* به ۹۰٪، در گونه *T. anguina* به ۹۵٪ و در گونه‌های *T. spruneriana* و *T. elliptica* به ۷۵٪ رسید.

واژه‌های کلیدی: بذر، شنبلیله، جوانه‌زنی، خراش‌دهی مکانیکی و اسید سولفوریک

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس riasat49@yahoo.com

۲- دانشگاه اصفهان، بخش باغبانی

مقدمه

شنبلیله با نام علمی *Trigonella L.* گیاهی دارویی و مرتعی از خانواده papilionaceae می‌باشد. مبدأ پیدایش این گیاه ایران و غرب آسیا است و در حال حاضر در اغلب کشورهای اروپا، آسیا و آفریقا رویش دارد (میرحیدر، ۱۳۷۲). شنبلیله گیاهی دارویی، زراعی و مرتعی می‌باشد که از زمانهای قدیم تا امروز مصرف زیادی داشته است. برگ و به ویژه دانه این گیاه از لحاظ دارویی از اهمیت شایانی برخوردار بوده و در طب سنتی نیز از آن استفاده زیادی بعمل می‌آید. برای مثال طی مطالعات انجام گرفته مصرف پودر دانه‌های شنبلیله سبب کاهش کلسترول، گلوکز و تری‌گلیسیریدها شده و اثرات درمانی محسوسی در بیماران دیابتی نشان می‌دهد (Neeraja و Rajyalokshmi، ۱۹۹۶). جنس شنبلیله به‌خصوص گونه‌های چندساله آن، گیاهان مناسبی برای مراتع به‌شمار می‌آیند. تحقیقات بعمل آمده نشان داده که برخی گونه‌های این جنس دارای مواد قابل هضم و انرژی مناسب برای چرای دامها می‌باشند و از ارزش غذایی بالا و طعم خوبی برخوردار هستند (Sun و Sun، ۱۹۹۶).

Shahin و همکاران (۱۹۹۲) جوانه‌زنی گونه *T. foenum - graecum* را مورد مطالعه قرار داده و گزارش نمودند که کاربرد اسیدجیرلیک، درصد جوانه‌زنی را افزایش اما سرعت جوانه‌زنی را کاهش می‌دهد در حالی که پس از کاربرد پاکلوبوترازول^۱ و اترل^۲ درصد جوانه‌زنی عموماً کاهش، اما سرعت جوانه‌زنی افزایش می‌یابد. Farooq و Charungoo (۱۹۸۵) گزارش دادند که اسید گالیک جوانه‌زنی را در شنبلیله کاهش می‌دهد. Sinha و Varshney (۱۹۹۳) خراش‌دهی با کاغذ سمباده را به مدت ۲ تا ۴ دقیقه مؤثرترین تیمار برای کاهش سختی بذر در گونه *T. corniculata* گزارش کردند.

1- Paciobutrazol

2- Ethrel

آنها همچنین اعلام کردند که تیمار آب جوش اثری روی بذرها ندارد و کاربرد اسید سولفوریک بیش از دو دقیقه تمامی دانه‌ها را از بین می‌برد. با توجه به اهمیت گونه‌های شنبلیله و همچنین پایین بودن درصد جوانه‌زنی آنها در شرایط طبیعی، این تحقیق به منظور مقایسه چند روش متداول و تعیین بهترین روش جهت افزایش درصد جوانه‌زنی در بذرهای ۷ گونه شنبلیله بومی استان فارس انجام گرفته است.

مواد و روشها

در این تحقیق ابتدا در سال ۱۳۸۱، بذرهای گونه‌های *T. astroites*، *T. anguina*، *T. spruneriana* و *T. elliptica*، *T. stellata*، *T. monspeliaca*، *uncata* از رویشگاههای طبیعی در استان فارس جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه بذرهای پوک و آسیب دیده به صورت مشاهده‌ای حذف و بذرهای دارای ظاهر سالم برای آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند. اثر تیمارهای مختلف شامل سرمادهی (دمای ۵ درجه سانتیگراد)، فرو بردن بذرهای در آب جوش (به مدت ۱ تا ۳ و ۵ دقیقه)، شستشوی بذرها در آب جاری (۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت)، تیمار با اسیدسولفوریک (۲، ۵ و ۱۵ دقیقه) و همچنین خراش‌دهی مکانیکی با استفاده از کاغذ سمباده (۱، ۲، ۳ و ۴ دقیقه) بر جوانه‌زنی بذرها مورد مطالعه قرار گرفت. در ابتدا بذرها به وسیله قارچ‌کش بنومیل یک در هزار به مدت یک دقیقه ضدعفونی و بعد در پتری‌دیش‌های حاوی یک لایه کاغذ صافی واتمن شماره ۱ چیده شدند (هر پتری‌دیش حاوی ۵۰ عدد بذر بود). به پتری‌دیش‌ها آب مقطر اضافه گردیده و در ژرminatور در دمای 22 ± 1 درجه سانتیگراد در شرایط تاریکی قرار گرفتند. شمارش بذر به صورت روزانه انجام گرفت و بذرهایی که طول ریشه آنها حداقل ۲ میلی‌متر بود به‌عنوان بذر جوانه‌زده در نظر گرفته شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل

تصادفی با ۳ تکرار (هر تکرار معادل ۵۰ عدد بذر در یک پتريدیش) انجام و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن صورت گرفت. در پایان آزمایش، درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی (tm,d)، میانگین سرعت جوانه‌زنی (GRm, d⁻¹) و ارزش جوانه‌زنی (GV) محاسبه گردید. میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی بذرهای بر اساس فرمول زیر محاسبه شد (Delmonte و Tarquis، ۱۹۹۷):

$$(tm, d) = \sum(niti) / \sum(ni)$$

که در این فرمول ni تعداد بذرهای جوانه‌زده در یک فاصله زمانی مشخص (ti) پس از شروع آزمایش و $\sum ni$ برابر با مجموع بذرهای جوانه‌زده در کل آزمایش می‌باشد. میانگین سرعت جوانه‌زنی (GRm,d⁻¹) بر اساس رابطه پیشنهادی Delmonte

$$\text{و Tarquis (۱۹۹۷) محاسبه گردید: } 1 / (tm, d)$$

ارزش جوانه‌زنی (GV) بر اساس فرمول پیشنهادی Pourbeik و Javanshir (۱۹۷۶) محاسبه گردید.

$$GV = \left(\sum DGS / N \right) \times GP \times 10$$

که DGS برابر با سرعت جوانه‌زنی روزانه (درصد جوانه‌زنی تجمعی تقسیم بر تعداد روزهای لازم برای جوانه‌زنی کل بذرها)، N تعداد DGS‌های محاسبه شده طی آزمایش می‌باشد.

نتایج

صفات مورد بررسی شامل درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی، میانگین سرعت جوانه‌زنی و ارزش جوانه‌زنی بر اساس قالب موجود تجزیه و تحلیل گردیده و مشاهده گردید که گونه‌ها در سطح ۵٪ از نظر آماری با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند. ضریب تغییرات مربوط به درصد جوانه‌زنی بالا بود که با استفاده از

تبدیل معکوس سینوس، داده‌ها تبدیل شده و مجدداً تجزیه و تحلیل در مورد داده‌های جدید انجام شد. با توجه به جدول تجزیه واریانس مقایسه میانگین‌ها همگی در سطح ۰.۵٪ انجام و نتایج در جدول شماره ۱ خلاصه گردیدند.

جدول شماره ۱- مقایسه درصد جوانه‌زنی، میانگین لازم برای جوانه‌زنی، میانگین سرعت جوانه‌زنی و ارزش جوانه‌زنی در گونه‌های مختلف شنبلیله بومی استان فارس توسط آزمون دانکن در سطح ۰.۵٪*

نام عملی گونه‌ها	درصد جوانه‌زنی	میانگین لازم برای جوانه‌زنی	میانگین سرعت جوانه‌زنی	ارزش جوانه‌زنی
<i>T. astroites</i>	۹۰c	۴/۳۵c	۰/۲۳d	۲/۳۲e
<i>T. monspeliaca</i>	۱۰۰a	۲/۵f	۰/۴a	۱۶/۶۷a
<i>T. uncata</i>	۱۰۰a	۲/۸۸e	۰/۳۵b	۱۶/۶۷a
<i>T. stellata</i>	۱۰۰a	۳/۱۳d	۰/۳۲c	۱۲/۵b
<i>T. elliptica</i>	۷۵d	۵/۰۶b	۰/۱۹e	۳/۵۲d
<i>T. spruneriana</i>	۷۵d	۵/۳۱a	۰/۱۸e	۲/۷۱e
<i>T. anguina</i>	۹۵b	۲/۴۷f	۰/۴۱a	۱۱/۴c

* میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه می‌باشند، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری ندارند.

نتایج نشان داد که استفاده از تیمارهای سرمادهی، فرو بردن بذر در آب جوش، شستشوی بذرها و تیمار با اسید سولفوریک تأثیری در افزایش جوانه‌زنی گونه‌های شنبلیله مورد مطالعه نداشت اما تیمار خراش‌دهی مکانیکی در افزایش میزان جوانه‌زنی بذرها مؤثر بود به طوری که استفاده از کاغذ سمباده به مدت ۲ دقیقه برای گونه‌های *T. astroites*، *T. uncata*، *T. monspeliaca* و *T. stellata* به مدت ۳ تا ۴ دقیقه برای گونه‌های *T. sprunerian* و *T. elliptica* درصد جوانه‌زنی را به طور چشمگیری افزایش داد.

الف- درصد جوانه‌زنی: بر اساس نتایج گونه‌های *T. uncata*، *T. Monspeliaca* و *T. stellata* با ۱۰۰٪ جوانه‌زنی دارای بیشترین درصد جوانه‌زنی و گونه *T. anguina* با ۹۵٪ درصد جوانه‌زنی در گروه دوم و کمترین درصد جوانه‌زنی با ۷۵٪ مربوط به گونه‌های *T. elliptica* و *T. spruneriana* می‌باشد (جدول شماره ۱).

ب- میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی: نتایج بدست آمده نشان داد با وجود اینکه گونه‌های *T. uncata*، *T. monspeliaca* و *T. stellata* از نظر درصد جوانه‌زنی مشابه بودند (دارای ۱۰۰ درصد جوانه‌زنی)، ولی میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی آنها مشابه نبود. گونه *T. monspeliaca* دارای کمترین میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی (۲/۵ روز) بود و از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با گونه *T. anguina* (دارای درصد جوانه‌زنی ۹۵٪ و میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی ۲/۴۷ روز) نشان نداد. گونه *T. uncata* دارای میانگین زمان ۲/۸۸ روز بود که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با *T. stellata*، *T. monspeliaca* و سایر گونه‌ها داشت، در حالی که درصد جوانه‌زنی گونه *T. uncata* با *T. monspeliaca* و *T. stellata* مشابه بود. گونه *T. spruneriana* دارای کندترین روند جوانه‌زنی بود به طوری که میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی بذرهای این گونه برابر با ۵/۳۱ روز بود. این در حالی است که این گونه دارای کمترین درصد جوانه‌زنی (۷۵٪) نیز بود به علاوه میانگین لازم برای جوانه‌زنی گونه *T. spruneriana* با *T. elliptica* نیز تفاوت معنی‌دار داشت در حالی که درصد جوانه‌زنی در هر دو گونه مشابه بود (۷۵٪).

ج- میانگین سرعت جوانه‌زنی: میانگین سرعت جوانه‌زنی که بر اساس معکوس‌سازی میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی، بر اساس فرمول پیشنهادی Tarquis و Delmonte (۱۹۹۷) محاسبه گردید، نشان داد که گونه *T. monspeliaca* دارای بیشترین سرعت جوانه‌زنی بود به طوری که سرعت جوانه‌زنی آن با *T. anguina*

تفاوت معنی‌داری در سطح ۰.۵٪ داشت (به ترتیب ۰/۴ و ۰/۴۱)، گونه‌های *T. elliptica* و *T. spruneriana* دارای کمترین سرعت جوانه‌زنی بودند (به ترتیب ۰/۱۹ و ۰/۱۸) که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین این گونه‌ها دیده نشد. این در حالی است که میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی این دو گونه از نظر آماری تفاوت معنی‌داری در سطح ۰.۵٪ نشان داد. گونه‌های *T. stellata* و *T. uncata* نیز با وجود دارا بودن درصد جوانه‌زنی مشابه (۱۰۰٪) از نظر سرعت جوانه‌زنی تفاوت معنی‌داری نشان دادند (به ترتیب ۰/۳۲ و ۰/۳۵).

د- ارزش جوانه‌زنی: در جدول شماره ۱ نتایج مربوط به ارزش جوانه‌زنی بذره‌های گونه‌های مختلف شنبلیله آورده شده است. نتایج نشان داد که گونه‌های *T. uncata* و *T. monspeliaca* دارای بیشترین ارزش جوانه‌زنی بودند و نتایج مربوط به ارزش جوانه‌زنی این دو گونه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشت (هر دو گونه ۱۶/۶۷). این در حالی است که میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بذره‌های این دو گونه تفاوت معنی‌داری نشان داد. گونه *T. astroites* دارای کمترین ارزش جوانه‌زنی بود (۲/۳۲) که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با گونه *T. spruneriana* نداشت (۲/۷۱). این در حالی است که علاوه بر درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان لازم و میانگین سرعت جوانه‌زنی این دو گونه تفاوت معنی‌داری با هم نشان دادند.

بحث

اگر چه در این آزمایش به منظور افزایش درصد جوانه‌زنی بذرهای مختلف شنبلیله‌های بومی استان فارس از تیمارهای مختلف از جمله سرمادهی، فرو بردن بذر در آب جوش، شستشوی بذر، تیمار با اسید سولفوریک و خراش‌دهی مکانیکی استفاده گردید اما نتایج نشان داد که به غیر از خراش‌دهی مکانیکی با استفاده از کاغذ سمباده، سایر تیمارها تأثیری در افزایش درصد جوانه‌زنی و سایر شاخص‌های مورد مطالعه نداشتند که این موضوع تأیید کننده نتایج پژوهش Varshney و Sinha (۱۹۹۳) است که خراش‌دهی با کاغذ سمباده را به مدت ۲ تا ۴ دقیقه مؤثرترین تیمار برای کاهش سختی بذر در گونه *T. corniculata* اعلام نمودند. بنابراین مهمترین عامل کاهش درصد جوانه‌زنی بذرهای گونه‌های مختلف شنبلیله می‌تواند به سخت بودن پوشش بذر آنها مربوط باشد که به‌عنوان یک عامل مهم از نفوذ اکسیژن آب به داخل بذر جلوگیری می‌کند که خراش‌دهی مکانیکی ضمن کاهش ضخامت پوسته بذر، موجب تسهیل نفوذ اکسیژن و آب به داخل بذر می‌گردد. در ضمن گونه‌های *T. astroites*، *T. anguina*، *T. uncata*، *T. monspeliaca* و *T. stellata* به دلیل ضخامت کمتر بذر زمان خراش‌دهی کمتری را (۲ دقیقه) نسبت به گونه‌های *T. spruneriana* و *T. elliptica* با ضخامت بیشتر (۳ تا ۴ دقیقه) به خود اختصاص دادند.

نتایج کلی این مطالعه نشان داد که گونه *T. monspeliaca* در مقایسه با سایر گونه‌های شنبلیله بومی استان فارس دارای بالاترین شاخص‌های جوانه‌زنی (درصد جوانه‌زنی، میانگین لازم برای جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و ارزش جوانه‌زنی) بود.

گونه‌های *T. uncata* و *T. stellata* اگر چه از نظر درصد جوانه‌زنی در وضعیت

مناسبتری نسبت به گونه‌های *T. spruneriana*، *T. astroites*، *T. elliptica* و *T. anguina* قرار داشتند ولی از نظر ارزش جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی مشابه گونه *T. monspeliaca* نبودند. این در حالی است که درصد

جوانه‌زنی بذر گونه‌های *T. monspeliaca*، *T. uncata* و *T. stellata* مشابه می‌باشد. گونه‌های *T. astroites* و *T. anguina* نیز اگرچه دارای درصد جوانه‌زنی بیش از ۹۰ درصد بودند ولی از نظر شاخص‌های جوانه‌زنی روند مشابهی نداشتند. به‌عنوان مثال گونه *T. anguina* دارای ارزش جوانه‌زنی ۱۱/۴ می‌باشد در حالی‌که ارزش جوانه‌زنی گونه *T. astroites* برابر با ۲/۳۲ بود. همچنین گونه *T. anguina* از نظر میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی در وضعیت بهتری نسبت به گونه *T. astroites* قرار داشت (۲/۴۷ در مقایسه با ۴/۳۵ روز ۹). نتایج کلی نشان داد که در بررسی وضعیت جوانه‌زنی بذرهای گونه‌های مختلف شبلیله لازم است تا علاوه بر درصد جوانه‌زنی، شاخص‌های سبز شدن نیز مورد توجه قرار گیرند زیرا این شاخص‌ها در استقرار در نهالها و مراحل رشد پس از جوانه‌زنی مؤثر هستند.

منابع

- میرحیدر، حسین (۱۳۷۲). معارف گیاهی جلد اول. دفتر نشر فرهنگ اسلامی.
- Del Monte, J. P. and Tarquis, A. M. 1997. The role of temperature in the seed germination of two species of the *Solanum nigrum*. *Complex. J. Exp Bot.* 48: 2087-2093.
- Djavansher, K. and Pourbeik, H. 1976. Germination value. A new formula. *Silvae Genet.* 25:79-83.
- Neeraja, A. and Rajyalokshmi, P. 1996. Hypolycemic effect of processed fenugreek seed in humans. *J. Food Sci. Technol.*, 33: 427-430.
- Farooq, S. and Charungoo, N. k. 1985. Effects of gallic acid on germination seedling growth and content of phenolics in buckwheat and fenugreek. *Plant physiol. Biochem.* 12. 17-20.
- Shahin, A. H, Desouky E. L., Dayem SA. And Wanas, A. 1992. Response of fenugreek and pea to foliar spray with some growth regulators I. Germination growth and photosynthetic pigment. *Ann. Agri. Sci . Mosht.* 30:2, 739-754.
- Sinha, S. k. and Varshney, S. k. 1993. Effects of various treatments on hard seededness in kasurimethi (*Trigonella corniculata*). *seed Res.* 21:2, 114-116
- Sun, H.Q and Sun, H. Q. 1996. Ecological geographical characteristics and grazing values of major forage legumes in the grassland of Qinghai. *Grassland of China.* 6:31-34.