

# روش‌های انجام آزمون جوانه‌زنی بذر



PTMP/SK/R&D/A/ Germination test 03 /25072021

## مقدمه

کیفیت نامناسب، جوانه‌زنی و استقرار ناکافی از معضلهایی است که گیاهان زراعی در مناطق مختلف با آن مواجه هستند. این کیفیت تحت تأثیر عوامل بسیاری از جمله رقم، خلوص ژنتیکی، خلوص فیزیکی، قوه نامیه، قدرت جوانه‌زنی، قابلیت زنده بودن و قوه نامیه بذر قرار می‌گیرد. عوامل دیگری چون ساختار ژنتیکی، محیط، قدرت تغذیه مادری، مراحل رسیدگی در زمان برداشت، صدمات مکانیکی، ذخایر بذر، سن و فرسودگی و پاتوژن بر میزان جوانه‌زنی و قدرت بذر تأثیرگذار است. علاوه بر جوانه‌زنی سرعت و یکنواختی جوانه‌زدن و بنیه بذر از پارامترهای مهم کیفیت بذر می‌باشد. قدرت و کیفیت بذر تحت تأثیر زوال و پیری بذر قرار می‌گیرد و به دنبال آن ظرفیت جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی نیز کاهش می‌یابد.

## انتخاب روش آزمون جوانه‌زنی

روش‌های مختلفی برای آزمون جوانه‌زنی وجود دارد، اما چهار روش استاندارد برای این منظور پیشنهاد شده است. این روش‌ها برای اغلب گونه‌ها قابل استفاده بوده و نتایج یکنواختی ارائه می‌دهند:

- ۱- کشت روی کاغذ (Top of paper: TP)
- ۲- کشت بین کاغذ (Between of paper: BP)
- ۳- جوانه زنی در ماسه (Sand: S)
- ۴- جوانه زنی در آگار (Agar: A)

کاغذ صافی در جوانه‌زنی به روش اول و دوم مورد استفاده قرار می‌گیرد. کیفیت کاغذ صافی برای به دست آوردن جوانه‌زنی یکنواخت و نتایج قابل تکرار بسیار مهم است. در صورت امکان کاغذ باید دارای ویژگی‌های زیر باشد.

- کاغذ صافی مورد استفاده نباید سمیتی برای جوانه‌های در حال نمو داشته باشد.
- کاغذ باید قابلیت جذب آب و در اختیار قرار دادن آن برای جوانه‌زنی بذر را داشته باشد.
- کاغذ باید به اندازه کافی قوی باشد تا در زمان دستکاری متلاشی نگردد و ریشه گیاهک‌های در حال رشد به آن نفوذ نکند.
- pH طبیعی ۶-۷ داشته باشد.



# روش‌های انجام آزمون جوانه‌زنی بذر



PTMP/SK/R&D/A/ Germination test 03 /25072021

الف) کشت روی کاغذ (Top of paper: TP)

این روش مناسب‌ترین روش برای بذور با قطر کوچکتر از ۲ میلی‌متر نظیر سبزیجات دانه‌ریز یا غلات علوفه‌ای می‌باشد. بذرها بر روی کاغذ صافی مرطوب در ظروفی با درب نفوذناپذیر جهت حفظ رطوبت، کشت می‌شوند. ظروف مورد استفاده معمولاً پتری‌دیش‌های شیشه‌ای یا پلاستیکی ۹ سانتی‌متری می‌باشد.

۱- سطوح ظرف را با الکل ۷۰-۹۵ درصد استریل کنید و یا در وایتکس ۲۰ درصد یا آب ۵۵ درجه به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه قرار دهید تا استریل گردد.

۲- کاغذ صافی را به اندازه ظرف مورد نظر برش دهید یا از کاغذ صافی (واتمن) درجه ۱۸۱ با قطر مناسب استفاده کنید.

۳- کاغذ را در کف ظرف قرار دهید.

۴- برچسب شامل شماره نمونه، شماره تکرار و تاریخ آزمون جوانه‌زنی را با استفاده از ماژیک‌های ضد آب بر روی ظرف بچسبانید.

۵- به مقدار کافی آب مقطر به ظرف اضافه کنید اگر آب مقطر در دسترس نیست، آب جوشیده سرد شده می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. میزان آب مقطر بستگی به میزان ضخامت کاغذ صافی و اندازه ظرف دارد. برای کاغذ واتمن درجه ۱۸۱ در پتری دیش ۹ سانتی‌متری، ۴ میلی‌لیتر آب لازم است. کاغذ صافی نباید به حدی خیس گردد که وقتی با انگشت فشرده می‌شود، ورقه‌ای از آب دور آن تشکیل گردد.

۶- کاغذ صافی را به کمک پنس در ته ظرف ثابت کنید.

۷- بذر را بطور یکنواخت در ظرف پخش کنید، بطوری که با یکدیگر تماس نداشته باشند. توصیه می‌شود فاصله بین بذرها دو تا سه برابر قطر آن‌ها باشد.

۸- ظرف‌ها را بپوشانید و مطمئن شوید رطوبت زیادی نداشته باشد که باعث عدم ورود و خروج هوا گردد.

۹- ظرف‌ها در ژرمیناتور یا انکوباتور در دمای مناسب جوانه‌زنی گونه مورد نظر قرار دهید.

۱۰- رطوبت کاغذ را در فواصل زمانی چک کنید به ویژه زمانی که رطوبت در محفظه‌ها تحت کنترل نباشد و یا اینکه تنظیم دما در ۲۵ تا ۳۵ درجه باشد، ظروف باید چندین مرحله در طی آزمایش آب دریافت کنند. در غیر این صورت، ظروف را در داخل پلاستیک قرار دهید (با انتهای آزاد و بدون گره برای اجاره دادم به ورود اکسیژن) تا از خشک شدن ظرف‌ها جلوگیری گردد.



# روش‌های انجام آزمون جوانه‌زنی بذر



PTMP/SK/R&D/A/ Germination test 03 /25072021

- ۱۱- طول دوره آزمایش جوانه‌زنی را براساس توصیه تنظیم کنید و تعداد بذر جوانه‌زده را شمارش کنید.
- ۱۲- اگر برخی از بذور جوانه نزدند و ظاهراً دارای خواب بودند، با تکنیک‌های مناسب رفع خفتگی، جوانه‌زنی‌شان را تحریک کنید.
- ۱۳- بذره‌های سالم جوانه نزده، در انتهای شمارش اول یادداشت گردند و آن‌ها که جوانه‌زده و مرده‌اند (بذور نرمی که آلودگی نشان می‌دهند) در انتهای آزمایش ارزیابی و شمارش گردند.



شکل ۱- کاشت بذر روی کاغذ

(ب) کشت بین کاغذ (Between of paper: BP)

این روش برای بذور دارای اندازه متوسط و بزرگ با قطر بین ۲ میلی‌متر تا ۱ سانتی‌متر، از جمله اکثر غلات، لگوم‌های دانه‌ای و سبزیجات توصیه می‌گردد. بذرها در بین دو لایه کاغذ مرطوب جوانه‌زنی می‌کنند. کاغذهای



# روش‌های انجام آزمون جوانه‌زنی بذر



PTMP/SK/R&D/A/ Germination test 03 /25072021

آکاردئونی برای این روش کشت بسیار مناسب هستند ولی در صورت در دسترس نبودن آن از کاغذ صافی (واتمن) درجه ۳۶۶۳ و کاغذ جوانه‌زنی (هافمن) به شرح زیر استفاده می‌شود.

- ۱- کاغذ را به اندازه نگهداری یک تکرار بذر برش بزنید.
- ۲- برچسب شامل شماره نمونه، تکرار و تاریخ آزمایش با ماژیک ضد آب به آن متصل نمایید.
- ۳- کاغذ را آب مرطوب کنید.
- ۴- بذور را با حفظ فاصله از هم و ۴ سانتیمتر از بالا و پایین کاغذ تنظیم کنید.
- ۵- با کاغذ مرطوب دیگری بذرها را بپوشانید.
- ۶- کاغذ را به آرامی لوله کنید به نحوی که بر چسب بیرون باشد.
- ۷- با استفاده از کلیپس کاغذ و یا برچسب نواری آن را ثابت کنید.
- ۸- کاغذها را لوله شده بطور ایستاده در ظرف سینی پلاستیکی قرار دهید.
- ۹- به میزان کافی آب به سینی اضافه کنید (به طوری که ۳ میلیمتر پایین لوله‌ها را بپوشاند)
- ۱۰- سینی را در انکوباتور یا ژرمیناتور با دمای مناسب توصیه شده قرار دهید.
- ۱۱- کاغذ را با اسپری آب مرطوب نگه دارید به ویژه اگر دمای نگهداری بالا باشد.
- ۱۲- بذر جوانه‌زده را بدون صدمه به گیاهچه و ریشه آن شمارش کنید.
- ۱۳- اگر بذور جوانه‌زده، به نظر دارای خواب هستند، با تیمار رفع خفتگی مناسب، جوانه‌زنی‌شان را تحریک کنید. آزمایش را تا جوانه‌زنی بذور یا عدم جوانه‌زنی در دو شمارش پیاپی ادامه دهید.
- ۱۴- بذور جوانه‌زده سالم را در شمارش اول ثبت کنید و آن‌ها که در انتهای جوانه‌زنی مرده بنظر می‌رسند (بذور نرمی که آلودگی نشان می‌دهند) و جوانه‌زده‌اند نیز باید ثبت گردند.





شکل ۲- کاشت بذر بین کاغذ

## ج) جوانه‌زنی در ماسه

این روش برای بذور درشت (قطر بیش از ۱ سانتی‌متر) توصیه می‌شود. این بذور برای جوانه‌زنی در پتری دیش و یا روش بین کاغذ بزرگ و سنگین هستند.

- ۱- ماسه استریل مرطوب را در گلدان و یا سینی عمیق دارای زهکشی قرار دهید. یک ورق کاغذ را می‌توان در کف ظرف قرار داد تا از فرسایش ماسه در زهکش جلوگیری کند.
- ۲- ماسه را مرطوب کنید و از آب اضافی پرهیز کنید.
- ۳- سوراخ‌هایی با عمق یکسان و فواصل مناسب برای کشت بذر ایجاد کنید. معمولاً فواصل سوراخ‌ها باید ۴ تا ۵ برابر قطر بذر باشد.
- ۴- بر چسب پلاستیکی و یا چوبی با شماره نمونه، شماره تکرار و تاریخ آزمایش در هر سینی قرار گیرد.
- ۵- در هر سوراخ بذر را قرار دهید و با ماسه بپوشانید.
- ۶- به آرامی با روش پاشش ماسه‌ها را آبیاری کنید تا از جابه‌جایی ماسه و بذر جلوگیری شود.
- ۷- ظروف را در معرض دما و نور مناسب برای گونه مورد نظر قرار دهید.

# روش‌های انجام آزمون جوانه‌زنی بذر



PTMP/SK/R&D/A/ Germination test 03 /25072021

۸- بسته را در طول آزمایش با اضافه نمودن آب، مرطوب نگه دارید.

۹- تعداد بذور جوانه‌زده را در پایان آزمایش شمارش کنید.



شکل ۳- کاشت بذر در ماسه

## د) جوانه‌زنی در آگار

آگار بستری جایگزین کاغذ است که عموماً برای آزمایش جوانه‌زنی بذور ریز و متوسط مورد استفاده قرار می‌گیرد. آگار به آرامی در آب داغ حل می‌شود و محلولی غلیظ ایجاد می‌کند که با خنک شدن حالت ژله‌ای محکم به خود می‌گیرد.

۱- ظروف را با استفاده از الکل ۷۰-۹۵ درصد و یا قرار دادن در وایتکس ۲۰ درصد یا آب ۵۵ درجه به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه، استریل کنید.



# روش‌های انجام آزمون جوانه‌زنی بذر



PTMP/SK/R&D/A/ Germination test 03 /25072021

- ۲- پتری‌دیش‌های ۹ سانتیمتری و در پوش آن‌ها را با بر چسب شامل شماره نمونه و تکرار مشخص کنید.
- ۳- محلول آگار ۱ درصد را با حل کردن ۱ گرم پودر آگار در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر و حرارت دادن ظرف، تهیه کنید.
- ۴- اجازه دهید محلول بجوشد تا آگار بطور کامل حل شود. سپس آن را به آرامی تا ۵۰ درجه خنک کنید و سپس در ظرف پتری‌دیش بر چسب‌دار بریزید. ضخامت بستر باید دو برابر ضخامت بذر باشد.
- ۵- بذرها را با فواصل یکسان در سطح آگار قرار دهید.
- ۶- در پوش پتری‌دیش‌ها را روی آن قرار دهید و آن را در انکوباتور با دمای مناسب گونه قرار دهید.
- ۷- آزمایش را در طول دوره مشخص شده ادامه دهید و تعداد بذر جوانه‌زده را ثبت کنید.



شکل ۴- کاشت بذر در آگار

منبع

شاهمرادی، شکیبا. (۱۳۹۹). استانداردهای بانک ژن برای آزمون جوانه‌زنی بذر. کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

