تأثیر پرایمینگ بذر بر شاخص‌های جوانه‌زنی کدو سبز (*Cucurbita pepo* L.) تحت تنش خشکی

کاظم بادله[۱]، مهدی عقیقی شاهوردی[۲،*]، حشمت امیدی[۳]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد رشته زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد تهران
[۲] دانشجوی دکتری رشته فیزیولوژی گیاهان زراعی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد تهران
[۳] عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات گیاهان دارویی و دانشگاه شاهد تهران
[*] پست الکترونیک نویسنده مسئول: m.aghighi@shahed.ac.ir

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۳/۱۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۷/۵)

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر پرایمینگ بر جوانه‌زنی بذر کدو سبز در شرایط تنش خشکی آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. فاکتورهای آزمایش شامل پتانسیل اسمزی در پنج سطح (صفر، ۰/۳-، ۰/۶-، ۰/۹- و ۱/۲- مگاپاسکال) و چهار سطح پیش تیمار بذر، جیبرلیک‌اسید (۲۵۰ قسمت در میلیون به مدت۲۴ ساعت)، نیترات‌پتاسیم (۰/۲ درصد به مدت ۲۴ ساعت) و هیدروپرایمینگ (به مدت ۲۴ ساعت) و شاهد (عدم پیش‌تیمار) بود. نتایج نشان داد که اثر پرایمینگ بر صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، متوسط جوانه‌زنی روزانه، متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی و ضریب سرعت جوانه‌زنی معنی‌دار شد. اثر تنش خشکی بر صفت سرعت جوانه‌زنی و برهمکنش تنش خشکی و پرایمینگ بذر بر تمامی صفات مورد مطالعه (درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، متوسط جوانه‌زنی روزانه، متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی روزانه، ضریب سرعت جوانه‌زنی و شاخص قدرت گیاهچه) اثر معنی‌داری داشت. پرایمینگ بذر به‌خصوص در سطوح تنش خشکی شدیدتر منجر به افزایش درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، و شاخص بنیه گیاهچه گردید. افزون بر این نتایج نشان داد بذر گیاه کدو سبز مقاومت نسبی در برابر تنش خشکی داشته و پرایمینگ با جیبرلیک‌اسید در درجه اول و هیدروپرایمینگ در درجه دوم اهمیت می‌تواند جوانه‌زنی این گیاه را در شرایط تنش خشکی بهبود و رشد بهتر گیاهچه‌ها را باعث گردد.

واژه‌های کلیدی: بنیه بذر، پیش‌تیمار، درصد و سرعت جوانه‌زنی، کدو سبز

مقدمه

کدو سبز با نام علمی کوکوربیتا پپو[۱] از نظر علم گیاه‌شناسی یک میوه تابستانی، ولی از نظر آشپزی و خورد و خوراک در بخش سبزیجات قرار دارد که به عنوان منبع غنی از ویتامین ث، تیامین، ریبوفلاوین و مواد معدنی مانند منیزیم، پتاسیم، فسفر و مواد فیبری شناخته شده است، به‌طوری که ارزش غذایی ۱۳۵ گرم کدو سبز خام شامل، پروتئین ۱/۴ گرم، کربوهیدرات ۳/۶ گرم، چربی کل ۰/۱۷ گرم، فیبر ۱/۵ گرم و ویتامین ث ۱۱ میلی‌گرم می‌باشد. آنتی‌اکسیدان‌های موجود در آن به میزان زیادی موجب تقویت حافظه و کاهش مشکلات وابسته به سن، می‌گردند. کدو سبز دارای خواص درمانی فراوانی است که از بین این خواص می‌توان به درمان آسم و نیز رفع خونریزی روده و معده اشاره کرد (امیدبیگی، ۱۳۷۶).

[۱] *Cucurbita pepo*

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.1.8]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.125]

جوانه‌زنی به‌عنوان اولین مرحله‌ی رشد گیاه یکی از مراحل مهم و حساس در چرخه زندگی گیاه و یک فرآیند کلیدی در سبز شدن گیاهچه است. این مرحله از رشد به شدت تحت تأثیر عوامل محیطی به ویژه دما و رطوبت خاک قرار می‌گیرد (الیس[1] و روبرت، ۱۹۸۱). آب، یکی از عوامل اصلی فعال‌کننده جوانه‌زنی است و قابلیت دسترسی به آب با کاهش پتانسیل خاک کاهش می‌یابد. پتانسیل اسمزی، تأثیر مستقیمی بر سرعت جذب آب و در نتیجه سرعت جوانه‌زنی گیاه دارد (مایر و پلیجاکف‌ماینبر[2]، ۱۹۸۹). فاصله زمانی کاشت تا سبزشدن یکی از فاکتورهای مهم و مؤثر در رشد و متعاقباً عملکرد گیاه زراعی به حساب می‌آید (ور و فلواس[3]، ۱۹۸۵). به نظر می‌رسد بذر به وقوع تنش خشکی در طول این دوره به شدت حساس می‌باشد حال آن‌که تحمل گیاه در برابر خشکی با گذشت زمان و سیر مراحل نمو افزایش می‌یابد (اشرف و رئوف[4]، ۲۰۰۱).

پرایمینگ یکی از تکنیک‌های ساده‌ای است که قدرت، استقرار گیاهچه‌ها و کارایی گیاه در مزارع را بهبود می‌بخشد. همچنین گزارش شده است که این تکنیک باعث افزایش دامنه جوانه‌زنی بذرها در شرایط محیطی تنش‌زا از قبیل تنش خشکی و شوری می‌شود (شارما[5] و همکاران، ۲۰۰۴). پرایمینگ دارای اشکال متنوعی شامل هورمون پرایمینگ، هیدروپرایمینگ، ترموپرایمینگ، اسموپرایمینگ، ماتریک‌پرایمینگ و انواعی دیگر می‌باشد. پرایمینگ بذر روشی برای پیش جوانه‌زنی می‌باشد، که باعث جوانه‌زنی سریع، هم‌زمان و یکنواخت بذور می‌گردد و دوره کاشت تا استقرار گیاهچه را کوتاه کرده و صدمات ناشی از قرارگیری بذور در شرایط محیطی نامساعد را کاهش می‌دهد. استفاده از برخی مواد شیمیایی نیل به این هدف را آسان می‌نماید. ترکیبات شیمیایی که به درون رویان نفوذ و فعالیت متابولیکی را تحریک می‌کنند، اغلب در القای جوانه‌زنی مؤثرند (طویلی و همکاران، ۱۳۸۸). این تکنیک شامل فرآیندهایی است که بذر آب جذب کرده و پس از خشک‌کردن بذور، آن‌ها را برای مدت تعیین شده در محیطی با درجه حرارت خاص قرار می‌دهند، همچنین بر سبز شدن هم‌زمان بذور و در نتیجه استقرار گیاهان زراعی در مزرعه تأثیرگذار است (دوهال و برادفورد[6]، ۱۹۹۰). تکنیک پرایمینگ، باعث افزایش بنیه بذور می‌شود و نشانه آن هم بهبود قدرت رشد جنین و درصد جوانه‌زنی است (آذرنیوند و همکاران، ۱۳۸۸). افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی، افزایش طول ریشه‌چه، کلئوپتیل و گیاهچه، کاهش میانگین جوانه‌زنی گیاه در سطوح تیماری هیدرو و اسموپرایمینگ احتمالاً به دلیل تحریک فعالیت‌های متابولیکی درون جنین می‌باشد (آذرنیوند و همکاران، ۱۳۸۸). سودمندی پرایمینگ بر روی رشد و نمو گیاهان مربوط به اثرات مستقیم و غیرمستقیم این فرآیند می‌باشد. تأثیر پرایمینگ بر جوانه‌زنی، سبزشدن و سرعت رشد گیاهان از اثرات غیرمستقیم این فرآیند می‌باشد (هریس[7] و همکاران، ۱۹۹۹، ۲۰۰۱). هدف از این مطالعه بررسی اثر هیدروپرایمینگ، نیترات پتاسیم و جیبرلیک اسید بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر کدوی سبز در سطوح مختلف خشکی بود.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر پرایمینگ در شرایط تنش خشکی بر جوانه‌زنی بذر کدو سبز آزمایشی به صورت فاکتوریل، در آزمایشگاه بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل پیش‌تیمار بذر در چهار سطح کنترل (عدم پیش تیمار)، هیدروپرایمینگ (به مدت ۲۴ ساعت)، نیترات پتاسیم (۰/۲ درصد به مدت ۲۴ ساعت)، جیبرلیک‌اسید (۲۵۰ قسمت در میلیون به مدت ۲۴ ساعت) و پنج سطح پتانسیل اسمزی (صفر، ۰/۳-، ۰/۶-، ۰/۹-، ۱/۲- مگاپاسکال) بودند. بذور با هیپوکلریت سدیم ۰/۵٪ به مدت ۴ دقیقه ضدعفونی شدند. پس از انجام این فرآیند قسمت اول بذرها را برای اعمال تیمار هیدروپرایمینگ به مدت ۲۴ ساعت در داخل آب مقطر در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده

[1] Ellis and Roberts
[2] Mayer and Polijakoff-Mayber
[3] Wurr and Fellows
[4] Ashraf and Rauf
[5] Sharma
[6] Duhal and Bradford
[7] Harris

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.1.8]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.125]

شدند. قسمت دوم بذرها با جیبرلیک‌اسید ۲۵۰ قسمت در میلیون به مدت ۲۴ ساعت و سپس قسمت سوم بذرها در نیترات پتاسیم ۰/۰۲ درصد و به مدت ۲۴ ساعت غوطه‌ور گشته، و پس از اتمام زمان پرایمینگ، بذرها در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. برای اعمال ۵ سطح پتانسیل اسمزی (صفر، ۰/۳-، ۰/۶-، ۰/۹-، ۱/۲- مگاپاسکال) از پلی‌اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ و با توجه به فرمول میشل و کافمن[1] (۱۹۷۳) استفاده گردید. پس از آن در هر پتری‌دیش ۲۵ عدد بذر بر روی کاغذ واتمن قرار داده شد و براساس تیمارهای مورد نظر آب مقطر یا محلول پلی‌اتیلن گلیکول اضافه گردید و به منظور کاهش میزان تبخیر آب درب پتری‌ها بسته شد. شمارش بذرهای جوانه‌زده از روز دوم به صورت روزانه در ساعتی معین انجام گردید. به هنگام شمارش، بذوری جوانه‌زده تلقی می‌شدند که طول ریشه‌چه آن‌ها از ۲ میلی‌متر بیشتر بود. تعداد بذور جوانه زده روزانه شمارش و یادداشت گردید و سپس شاخص‌های جوانه‌زنی بر اساس فرمول‌های موجود به شرح زیر محاسبه گردید (ایستا[2]، ۲۰۱۰).

درصد جوانه‌زنی: در پایان دوره آزمایش (۱۰ روز) تعداد بذور جوانه‌زده بر حسب درصد گزارش شد.

سرعت جوانه‌زنی: برای محاسبه آن با شروع جوانه‌زنی بذرها، همه روزه جوانه‌های تولید شده شمارش می‌شوند و تا زمانی ادامه می‌یابد که بذرها توانایی تولید گیاهچه را داشته باشند. این دوره زمانی برای گونه‌های مختلف متفاوت است (پاگتر[3] و همکاران، ۲۰۰۵).

رابطه ۱:

سرعت جوانه‌زنی= تعداد بذر جوانه‌زده در شمارش اول/ تعداد روز شمارش اول+...+ تعداد بذر جوانه‌زده در شمارش آخر/ تعداد روز شمارش آخر

شاخص بنیه گیاهچه: پس از پایان دوره آزمایش (۱۰روز) وزن خشک گیاهچه‌های عادی اندازه‌گیری شد و شاخص قدرت به شرح زیر و از طریق فرمول محاسبه شد (ایستا، ۲۰۱۰).

رابطه ۲: شاخص بنیه گیاهچه= میانگین وزن گیاهچه (گرم) × جوانه‌زنی استاندارد (٪).

همچنین، با استفاده از داده‌های به دست آمده برخی از شاخص‌های مرتبط با قوه نامیه و بنیه بذر به شرح زیر محاسبه شدند:

متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی (MGT): متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی[4] که شاخصی از سرعت سرعت و شتاب جوانه‌زنی است، با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید (الیس و رابرتز، ۱۹۸۱).

رابطه ۳: $MGT= \sum(ni\times di)/\sum ni$

n_i و d_i به‌ترتیب تعداد بذور جوانه‌زده در روز iام و روز iام می‌باشد.

متوسط جوانه‌زنی روزانه (MDG): متوسط جوانه‌زنی روزانه[5] که شاخصی از سرعت جوانه‌زنی روزانه است، از رابطه ۴ تعیین گردید (هوگن بوم و پترسون[6]، ۱۹۸۷).

رابطه ۴: $MDG= n/D$

n و D به‌ترتیب درصد جوانه‌زنی نهایی و تعداد روز تا جوانه‌زنی نهایی می‌باشد.

سرعت جوانه‌زنی روزانه (DGS): سرعت جوانه‌زنی روزانه[7] این شاخص که عکس متوسط جوانه‌زنی روزانه است (استفانی[8] و همکاران، ۲۰۰۵) از رابطه ۵ محاسبه گردید:

رابطه ۵: $DGS= 1/MDG$

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و SAS انجام شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.

[1] Michel and Kaufmann
[2] ISTA
[3] Pagter
[4] Mean GerminationTime
[5] Mean Daily Germination
[6] Hoogenboom and Peterson
[7] Daily Germination Speed
[8] Stephanie

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.1.8]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.125]

نتایج و بحث

درصد جوانه‌زنی

اثر اصلی پرایمینگ و اثر متقابل پرایمینگ و خشکی بر صفت درصد جوانه‌زنی کدو سبز در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد و در خشکی شاهد با میانگین ۸۱/۳۳ درصد به‌دست آمد و کم‌ترین مقدار این صفت در پتانسیل اسمزی ۰/۳- مگاپاسکال در شرایط پرایمینگ جیبرلیک‌اسید با میانگین ۳۷/۳۳ درصد بود (شکل ۱). پرایمینگ بذر به‌خصوص در سطوح بالاتر خشکی توانست افزایش معنی‌داری در درصد جوانه‌زنی بذر ایجاد کند به‌طوری که پیش‌تیمار بذر با جیبرلیک‌اسید در سطح پتانسیل اسمزی ۱/۲- مگاپاسکال باعث افزایش ۲۴ درصدی جوانه‌زنی نسبت به شاهد خود و افزایش ۲۴/۳۹ درصدی نسبت به سطح خشکی ۰/۳- مگاپاسکال شد. در بین تیمارهای پرایمینگ، پیش‌تیمار بذور با جیبرلیک‌اسید تأثیر مثبت بیشتری نسبت به پیش‌تیمار با نیترات پتاسیم و هیدروپرایم در مورد صفت درصد جوانه‌زنی داشت. مارانگو[1] و همکاران (۲۰۰۳) در تحقیقات خود مشاهده کردند که با افزایش شدت خشکی درصد جوانه‌زنی، درصد سبزشدن و رشد گیاهچه ذرت و پنبه کاهش یافت؛ اما پرایمینگ باعث افزایش این دو مؤلفه در سطوح تنش خشکی نسبت به بذرهای شاهد (عدم پرایمینگ) گردید. در طی عمل پرایمینگ بذر افزایش سنتز پروتئین و فعال‌سازی آنزیم‌ها به خصوص هیدرولاز و آلفا آمیلاز در جنین رخ می‌دهد پرایمینگ باعث افزایش آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت از قبیل گلوتاتیون و آسکوربات در بذر می‌گردد که این آنزیم‌ها فعالیت پراکسیداسیون لیپید را در طی جوانه‌زنی کاهش داده در نتیجه باعث افزایش درصد جوانه‌زنی می‌شوند (فاروق[2] و همکاران، ۲۰۰۷).

سرعت جوانه‌زنی

سرعت جوانه‌زنی یکی از قدیمی‌ترین و مهم‌ترین شاخص‌های قدرت بذر است (اکرم قادری و همکاران، ۱۳۸۷). با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) سرعت جوانه‌زنی بذر کدو سبز تحت تأثیر پرایمینگ، خشکی و اثر متقابل آن‌ها قرار گرفت. بیشترین سرعت جوانه‌زنی بذر در عدم پرایمینگ (شاهد) در پتانسیل اسمزی ۰/۶- مگاپاسکال (۶/۵۴ بذر در روز) بود و کم‌ترین میزان سرعت جوانه‌زنی در پرایمینگ با جیبرلیک‌اسید در سطح پتانسیل اسمزی ۰/۳- مگاپاسکال (۱/۶۱ بذر در روز) بود (شکل ۲). پرایمینگ بذر با جیبرلیک‌اسید در سطوح بالاتر خشکی باعث افزایش سرعت جوانه‌زنی شد به‌طوری که سرعت جوانه‌زنی را در سطوح پتانسیل اسمزی ۰/۶-، ۰/۹- و ۱/۲- مگاپاسکال به ترتیب نسبت به پرایم نشده ۲/۶۲، ۱/۷۴ و ۱/۷۴ برابر افزایش یافت. برونت[3] و همکاران (۲۰۰۵) بیان کردند که اگر جذب آب توسط بذر دچار اختلال گردد، فعالیت‌های متابولیکی جوانه‌زنی در داخل بذر به آرامی صورت خواهد گرفت، در نتیجه زمان خروج ریشه‌چه از بذر افزایش و از این‌رو سرعت جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. جونوسکی[4] و همکاران (۱۹۹۷) بیان داشتند که پرایمینگ بذر به مدت ۳ الی ۵ روز باعث افزایش سرعت جوانه‌زنی و بهبود رشد گیاهچه می‌شود. همچنین علت این واکنش را در فعالیت‌های تنفس، تولید ATP، تحریک فعالیت RNA و پروتئین‌سازی در بذور پرایم شده بیان نمودند.

متوسط جوانه‌زنی روزانه

متوسط جوانه‌زنی روزانه شاخصی از سرعت جوانه‌زنی بذر است (استفانی و همکاران، ۲۰۰۵). متوسط جوانه‌زنی روزانه تحت تأثیر پرایمینگ و اثر متقابل پرایمینگ و خشکی قرار گرفت (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر متقابل نشان داد که بالاترین میزان این صفت در ترکیب تیمار خشکی صفر (شاهد) و هیدروپرایمینگ (۶/۴۵ بذر در روز) بود و کم‌ترین میزان متوسط جوانه‌زنی روزانه در شرایط شاهد در پتانسیل‌های اسمزی ۰/۶-، ۰/۹- و ۱/۲- مگاپاسکال (عدم پرایمینگ) بود (شکل ۳). پرایمینگ بذر در هر پنج سطح خشکی باعث افزایش متوسط جوانه‌زنی روزانه نسبت به عدم پرایمینگ شد.

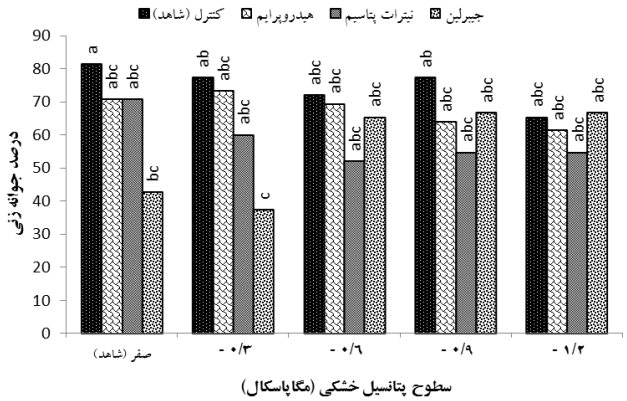
[1] Murungu
[2] Farooq
[3] Burnett
[4] Chojnowski

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.1.8]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.125]

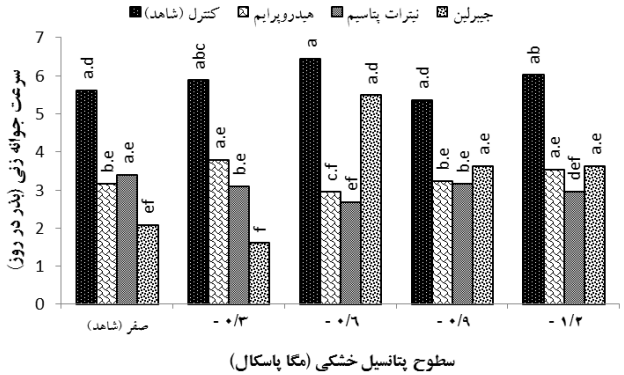
جدول ۱- تجزیه واریانس پرایمینگ بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر کدو سبز در شرایط تنش خشکی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	متوسط جوانه‌زنی روزانه	متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی روزانه	ضریب سرعت جوانه‌زنی	شاخص بنیه گیاهچه
پرایمینگ (P)	۳	۱۱۳۶/۷۱*	۰/۲۸*	۰/۰۵*	۰/۰۷*	۰/۰۲ ns	۰/۰۱**	۰/۱۱ ns
خشکی (D)	۴	۴۹/۷۳ ns	۰/۱۱*	۰/۰۰۴ ns	۰/۰۰۷ ns	۰/۰۰۴ ns	۰/۰۰۱ ns	۰/۰۲ ns
P×D	۱۲	۷۸۸/۰۷*	۰/۷*	۰/۰۱*	۰/۰۵*	۰/۱۱*	۰/۰۲**	۰/۳۷*
خطا	۳۸	۳۷۰/۶۲	۰/۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۲	۰/۰۰۸	۰/۰۰۰۹	۰/۰۴
ضریب تغییرات	-	۱۹/۰۱	۲۲/۱۴	۸/۴۰	۲۱/۴۳	۲۰/۸۶	۱۵/۶۵	۱۲/۳۳

ns، * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

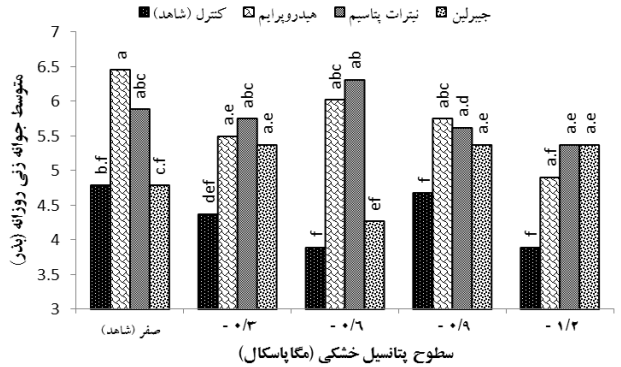


شکل ۱- مقایسه میانگین برهمکنش پرایمینگ بذر و سطوح مختلف پتانسیل اسمزی بر درصد جوانه‌زنی کدو سبز (حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ است).

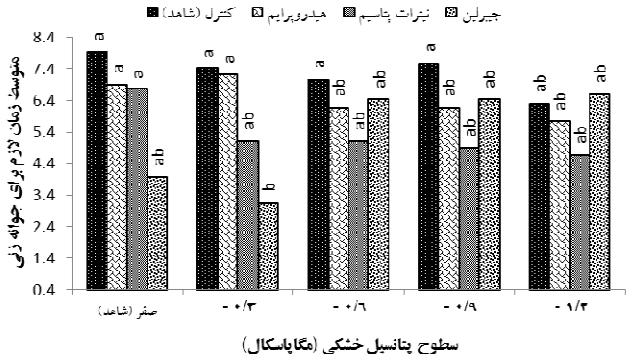


شکل ۲- مقایسه میانگین برهمکنش پرایمینگ بذر و سطوح مختلف پتانسیل اسمزی بر سرعت جوانه‌زنی کدو سبز (حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ است).

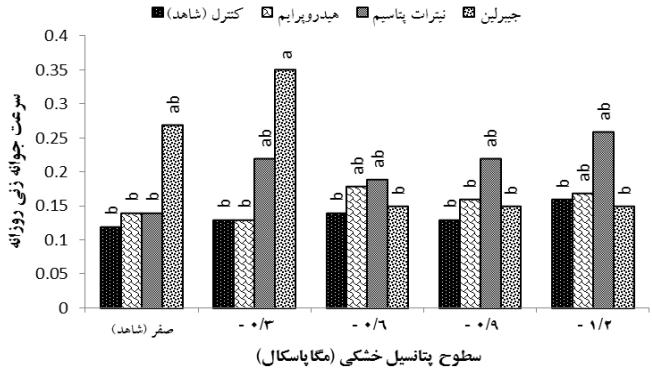
[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.1.8]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.125]



شکل ۳- مقایسه میانگین برهمکنش پرایمینگ بذر و سطوح مختلف پتانسیل اسمزی بر متوسط جوانه‌زنی روزانه کدو سبز (حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ است).

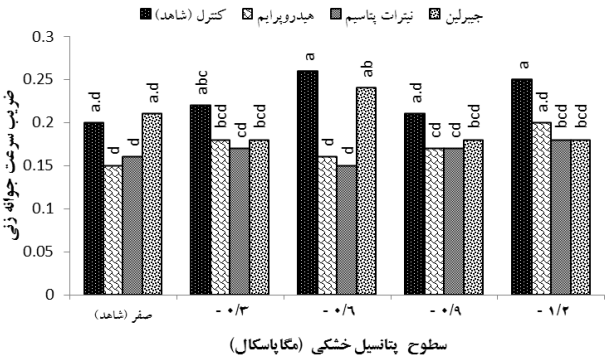


شکل ۴- مقایسه میانگین برهمکنش پرایمینگ بذر و سطوح مختلف پتانسیل اسمزی بر متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی کدو سبز (حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ است).

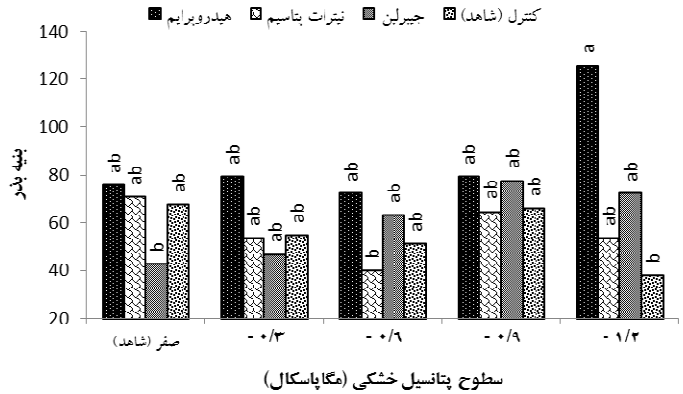


شکل ۵- مقایسه میانگین برهمکنش پرایمینگ بذر و سطوح مختلف پتانسیل اسمزی بر سرعت جوانه‌زنی روزانه کدو سبز (حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ است).

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.1.8]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.125]



شکل ۶- مقایسه میانگین برهمکنش پرایمینگ بذر و سطوح مختلف پتانسیل اسمزی بر ضریب سرعت جوانه‌زنی کدو سبز (حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ است).



شکل ۷- مقایسه میانگین برهمکنش پرایمینگ بذر و سطوح مختلف پتانسیل اسمزی بر بنیه بذر کدو سبز (حروف یکسان بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ است).

سرعت جوانه‌زنی روزانه

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس تأثیر متقابل پرایمینگ و خشکی بر صفت سرعت جوانه‌زنی روزانه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین سرعت جوانه‌زنی روزانه در ترکیب تیمار پرایمینگ با جیبرلیک‌اسید در سطح پتانسیل اسمزی ۰/۳- مگاپاسکال (۰/۳۵بذر در روز) به‌دست آمد. در سطوح پتانسیل اسمزی صفر و ۰/۳- مگاپاسکال پرایمینگ با جیبرلیک‌اسید و در سطوح پتانسیل اسمزی ۰/۹- و ۱/۲- مگاپاسکال پرایمینگ با نیترات پتاسیم تأثیر مثبت بیشتری بر روی سرعت جوانه‌زنی روزانه بذر کدو سبز گذاشت (شکل ۵). پرایمینگ بذور باعث بهبود در سرعت جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی و کاهش حساسیت بذور به عوامل محیطی می‌گردد. استقرار سریع‌تر، بنیه‌ی بالاتر، توسعه سریع‌تر، گلدهی زودتر و عملکرد بالاتر از پیامدهای پرایمینگ بذور می‌باشد (حافظ[1] و همکاران، ۲۰۰۷). هورلی[2] و همکاران (۱۹۹۱) بیان نمودند که پرایمینگ سبب ایجاد برخی تغییرات فیزیولوژیکی از قبیل تغییر در مقدار قند و ترکیبات آلی و یون‌های تجمع یافته در بذر، ریشه و حتی برگ‌های گیاه می‌شود که باعث افزایش سرعت جوانه‌زنی و مقاومت بیشتر آن به شرایط نامساعد (انواع تنش‌های محیطی مثل تنش شوری و غیره) می‌گردد.

[1] Hafeez
[2] Hurly

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.1.8]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.125]

ضریب سرعت جوانه‌زنی

ضریب سرعت جوانه‌زنی مشخصه سرعت و شتاب جوانه‌زنی بذرها است (اسکات[1] و همکاران، ۱۹۸۴). ضریب سرعت جوانه‌زنی بذر کدو سبز متأثر از پرایمینگ و اثر متقابل پرایمینگ و خشکی شد ($p\leq0.05$). بالاترین ضریب سرعت جوانه‌زنی در سطوح پتانسیل اسمزی ۰/۶- و ۱/۲- مگاپاسکال هر دو در شرایط عدم پرایمینگ به ترتیب ۰/۲۶ و ۰/۲۵ بدست آمد. پیش تیمار بذر با جیبرلیک‌اسید به خصوص در سطح خشکی ۰/۶ مگاپاسکال باعث افزایش قابل توجه در ضریب سرعت جوانه‌زنی بذر کدو سبز گردید (شکل ۶).

شاخص بنیه گیاهچه

تأثیر متقابل خشکی در پرایمینگ بر صفت شاخص بنیه گیاهچه بذر کدو سبز اثر معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد داشت. بالاترین شاخص قدرت گیاهچه (بنیه بذر) در پتانسیل اسمزی ۱/۲- مگاپاسکال در شرایط عدم پیش‌تیمار به‌دست آمد. پیش‌تیمار بذر با جیبرلیک‌اسید در سطوح بالاتر خشکی اثر افزایشی قابل توجهی داشت به‌طوری که شاخص قدرت گیاهچه کدو سبز در شرایط شاهد (عدم خشکی) و پیش‌تیمار با جیبرلیک‌اسید ۴۲/۶۷ بود ولی در سطح پتانسیل اسمزی ۰/۹- و ۱/۲- مگا پاسکال به ترتیب این شاخص ۷۷/۶۲ و ۷۲/۴۴ بود، تقریباً افزایش نزدیک به دو برابری را به وجود آورد. قاسمی گلعذانی[2] و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیق خود بر روی لوبیای پینتو[3] گزارش کردند، پرایم بذور باعث افزایش شاخص بنیه بذر می‌شود.

نتیجه‌گیری

جوانه‌زنی بذر مرحله پیچیده و پویایی از رشد گیاه می‌باشد و از طریق اثراتی که بر استقرار گیاهچه دارد، می‌تواند عملکرد را بهبود بخشد. بنابراین می‌توان بیان کرد که تیمار پرایمینگ در بذر کدو سبز، یک‌سری شرایط متابولیکی مناسب را در بذر به وجودآورده که مجموعه این شرایط علاوه بر بهبود درصد جوانه‌زنی، باعث بهبود سرعت جوانه‌زنی، میانگین مدت جوانه‌زنی و شاخص بنیه گیاهچه در شرایط تنش کمبود آب (خشکی) می‌شود. با توجه به نتایج به دست آمده، بذر گیاه کدو سبز به تنش خشکی حساس نبوده و سطوح پایین‌تر پتانسیل تنش خشکی اثرات منفی خیلی کم‌تری بر روی شاخص‌های جوانه‌زنی این گیاه دارد. پرایمینگ بذر در درجه اول با جیبرلیک‌اسید و در درجه دوم هیدروپرایم، به‌خصوص در شرایط تنش خشکی شدیدتر، اثرات مطلوب‌تری را نشان داد و باعث بهبود صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، میانگین مدت جوانه‌زنی و شاخص بنیه گیاهچه گردید.

[1] Scott
[2] Ghasemi-Golazani
[3] Pinto Bean

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.1.8]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.125]

منابع

اکرم قادری، ف.، کامکار، ب. و سلطانی، ا. ۱۳۸۷. علوم و تکنولوژی بذر (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد: ۵۱۲ صفحه.

امیدبیگی، ر. ۱۳۷۶. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی (جلد دوم). انتشارات طراحان نشر: ۴۲۴ صفحه.

آذرنیوند، ح.، عباسی، م. و عنایتی، ع. ۱۳۸۸. ارزیابی و تعیین بهترین تیمارهای هیدروپرایمینگ و اسموپرایمینگ بر ویژگی‌های جوانه‌زنی آگروپایرون النگاتوم. مجله مرتع و آبخیزداری مجله منابع طبیعی ایران، ۶۲(۴): ۴۴۴-۴۳۱.

طویلی، ع.، صفری، ب. و صابری، م. ۱۳۸۸. مقایسه تأثیر کاربرد اسید جیبرلیک و نیترات پتاسیم بر بهبود ویژگی‌های جوانه‌زنی *Salsola rigida* . مجله علمی پژوهشی مرتع، ۳(۲): ۲۸۰-۲۷۲.

Ashraf, M., and Rauf, H. 2001. Inducing salt tolerance in maize (*Zea mays* L.) through seed priming with chloride salts: Growth and ion transport at early growth stages. Acta Physiologiae Plantarum, 23(4): 407–414.

Burnett, S., Thomas, P., and Van Iersel, M. 2005. Post germination drenches with PEG-8000 reduce growth of salvia and marigolds. Horticulture Science, 40(3): 675-679.

Chojnowski, F.C., and Come, D. 1997. Physiological and biochemical changes induced in sunflower seeds by osmopriming and subsequent drying, storage and aging. Seed Science Research, 7: 323-331.

Duhal, P., and Bradford, K.J. 1990. Effects of priming and endosperm integrity on germination rates of tomato genotypes. II. Germination at reduced water potential. Journal of Experimental Botany, 41(11): 1441-1453.

Ellis, R.H., and Roberts, E.H. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. Seed Science and Technology, 9: 373-409.

Farooq, M., Basra, S.M., and Ahmad, A.N. 2007. Improving the performance of transplanted rice by seed priming. Plant Growth Regulation, 51(2): 129-137.

Ghasemi-Golazani, K., Chadordooz-Jeddi, A., Nasrolahzadeh, S., and Moghadam, M. 2010. Effects of Hydro-Priming Duration on Seedling vigour and Grain Yield of Pinto Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Cultivars. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 38(1): 109-113.

Hafeez, U.R., Faroog, M., and Afzal, I. 2007. Late sowing of wheat seed priming. Available in www.DAWN.com.

Harris, D., Joshi, A., Khan, P.A., Gothkar, P., and Sodhi, P.S. 1999. On-farm seed priming in semi-arid agriculture: development and evaluation in maize, rice and chickpea in India using participatory methods. Experimental Agriculture, 35(1):15-29.

Harris, D., Raghuwanshi, B.S., Gangwar, J.S., Singh, S.C., Joshi, K.D., Rashid, A., and Hollington, P.A. 2001. Participatory evaluation by farmers of 'on-farm' seed priming in wheat in India, Nepal and Pakistan. Experimental Agriculture.37(3):403-415.

Harris, D., Rashid, A., Hollington, P.A., Jasi, L., and Riches, C. 2001. Prospects of improving maize yields with 'on-farm' seed priming. 'Sustainable Maize Production Systems for Nepal': Proceedings of a Maize Symposium 2001, 180-185, (Eds Rajbhandari, N. P., Ransom, J. K., Adikhari, K. and Palmer, A. F. E.) Kathmandu, Nepal. Kathmandu.

Hoogenboom, G., and Peterson, C.M. 1987. Shoot growth rate of soybean as affected by drought stress. Agronomy Journal, 79(4): 598-607.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.1.8]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.125]

Hurly, R.F., Van Staden, J., and Smith, M.T. 1991. Improved germination in seeds of guayule (*Parthenium argentatum*) following polyethylene glycol and gibberellic acid pretreatments. Annual Applied Biology, 118(1): 175-184.

ISTA. 2010. International rules for seed testing. International seed testing association (ISTA).

Mayer, A.M., and Polijakoff-Mayber, A. 1989. The Germination of Seeds. 4th (Edn). Pergamon Press. Oxford, London, 270 p.

Michel, B.E., and Kaufmann, M.R. 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. Plant Physiology, 51(5): 914-916.

Murungu, F.S., Nyamugafata, P., Chiduza, C., Clark, L.J., and Whalley, W.R. 2003. Effects of seed priming, aggregate size and soil water potential on emergence of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and maize (*Zea mays* L.). Soil and Tillage Research, 74(2): 161-168.

Pagter, M., Bragato, C., and Brix, H. 2005. Tolerance and physiological responses of *Phragmites australis* to water deficit. Aquatic Botany, 81(4): 285–299.

Scott, S.J., James, R.A., and Williams, W.A. 1984. Review of data analysis methods for seed germination. Crop Science, 24(6): 1192-1199.

Sharma, A.D., Thakur, M., Rana, M., and Singh, K. 2004. Effect of plant growth hormones and abiotic stresses on germination, growth and phosphates activities in *Sorghum bicolor* L. Moench seeds. African Journal of Biotechnology, 3(6): 308-312.

Stephanie, E.B., Svoboda, V.P., Paul, A.T., and Marc, W.V.I. 2005. Controlled drought affects morphology and anatomy of *Salvia* solendens. Horticultural Society, 130(5): 775-781.

Wurr, D.C.E., and Fellows, J.R. 1985. A determination of the seed vigour and field performance of crisp lettuce seed stocks. Seed Science and Technology, 13(1): 11-17.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.1.8]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.125]

Iranian Journal of Seed Research, Vol: 1(2), 2015

Effect of Seed Priming on *Cucurbita pepo* L. Germination under Drought Stress

Kazem Badeleh[1], Mehdi Aghighi Shahverdi[2,*], Heshmat Omidi[3]

[1] *M.Sc. student of Agronomy Departmen, Shahed University, Tehran, Iran*
[2] *Ph.D Student of Crop Physiology, Faculty of Agriculture, Shahed University, Tehran, Iran*
[3] *Faculty member and Medicinal Plant Research Center, Shahed University, Tehran, Iran*
[*]Corresponding author, E-mail address: m.aghighi@shahed.ac.ir

(Received: 2014.06.8 - Accepted: 2014.09.27)

Abstract

To evaluate the effect of priming on seed germination of *Cucurbita pepo* in drought stress conditions, a factorial experiment was conducted as completely randomized design with three replications. Treatments included drought stress at five levels of osmotic potential (zero, 0.3, 0.6, 0.9 and 1.2 MP), priming at levels of GA_3 (250 ppm to 24 hours), KNO_3 (0.2% for 24 hours) Hydro prime (H_2O) (to 24 hours) and control. The results showed that priming effect was significant on germination percentage, germination rate, mean daily germination, average time required for germination and germination rate index. Significant difference was found between drought stress on seed germination rate. In addition, the interaction of seed priming and drought stress was significant on all traits (germination percentage, germination rate, average daily germination, average time required for germination, germination rate daily, coefficient of germination rate and the seed vigor). Seed priming, particularly in severe drought stress levels, led to increase significantly in mean germination percentage, germination rate and seed vigor. Furthermore, the results of our study indicated that *Cucurbita pepo* seed priming had partial resistance against drought. Gibberellin acid in the first grade and the hydro priming in second grade can improve the germination and growth of the seedlings under drought stress.

***Keywords: Seed vigour, Priming, Germination percentage and rate, Cucurbita pepo* L.**

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-06-24]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.2.1.8]
[DOI: 10.29252/yujs.1.2.125]