[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

تأثیر هیدروپرایمینگ و پیری بذر بر ویژگی‌های جوانه‌زنی و بیوشیمیایی بذر لوبیا چیتی (*Phaseolus vulgaris*) تحت تیمار شوری

مجید قنبری [۱،*]، سید علی محمد مدرس ثانوی [۲]، علی مختصی بیدگلی [۳]، پرنیان طالبی سیه‌سران [۴]

[۱] دانشجوی دکترای فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه تربیت مدرس
[۲] استاد گروه زراعت، دانشگاه تربیت مدرس
[۳] استادیار گروه زراعت، دانشگاه تربیت مدرس
[۴] دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس
[*] پست الکترونیک نویسنده مسئول: majid.ghanbari@modares.ac.ir

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۱۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۱۰)

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی اثر هیدروپرایمینگ و پیری بذر بر ویژگی‌های جوانه‌زنی و آنزیمی بذر لوبیا چیتی تحت‌تأثیر شوری به‌صورت فاکتوریل، در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۹۳ انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل دو گروه بذر، طبیعی و پیر، دو تیمار شاهد و هیدروپرایمینگ و شش تیمار شوری صفر، ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر بود. نتایج این آزمایش نشان داد که بیشترین متوسط زمان و درصد جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و بنیه بذر در تیمار شاهد (آب مقطر) و هیدروپرایمینگ و همچنین، بیشترین طول ریشه‌چه و درصد آب بافت گیاهچه در تیمار شاهد (آب مقطر) و بذر پیر به‌دست آمد. همچنین از نظر وزن خشک ریشه‌چه، در شوری ۴ دسی‌زیمنس بر متر و بذر طبیعی هیدروپرایمینگ بیشترین مقدار مشاهده شد. بیشترین میزان وزن خشک ساقه‌چه در شوری ۶ دسی‌زیمنس بر متر و ضریب آلومتریک در شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر به‌ترتیب برای بذر طبیعی و بذر پیر بدون هیدروپرایمینگ مشاهده گردید. با افزایش سطوح تنش شوری و پیری بذر میزان مالون دی آلدهید افزایش یافت و از میزان فعالیت آنزیم‌های جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی و رشد گیاهچه کاسته شد. هیدروپرایمینگ بذر موجب کاهش پراکسیداسیون غشای سلولی و به‌طور کلی سبب بهبود سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی، بنیه بذرهای پیر و طبیعی هم در شرایط شوری و هم در شرایط مطلوب گردیده است. در نتیجه هیدروپرایمینگ باعث افزایش تحمل به شوری بذر لوبیا در مرحله جوانه‌زنی و افزایش قدرت جوانه‌زنی بذرهای انبارداری شده جهت کشت مؤثر گردید.

واژه‌های کلیدی: پیری بذر، جوانه‌زنی، شاخص‌های رشدی گیاهچه، نمک، هیدراسیون پیش کاشت

جنبه‌های نوآوری

۱- تأثیر هیدروپرایمینگ در بازیابی قدرت جوانه‌زنی بذر انبارداری شده لوبیا چیتی تحت شرایط شور.
۲- تأثیر هیدروپرایمینگ در افزایش تحمل بذر لوبیا چیتی به شرایط انبارداری و تنش شوری.
۳- تأثیر انبارداری بذر لوبیا چیتی بر تغییرات بیوشیمیایی و فعالیت‌های آنزیمی در شرایط تنش شوری.

DOI: 10.29252/yujs.4.2.37

Archive of SID
www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

مقدمه

بقولات پس از غلات، از مهم‌ترین محصولات زراعی به‌شمار رفته که از طریق تأثیر بر ویژگی‌های شیمیایی، فیزیکی و زیستی در تصحیح و حاصلخیزی خاک مؤثراند. از میان بقولات، لوبیا، عدس، نخود، باقلا و نخود فرنگی بیشترین حساسیت نسبت به تیمار شوری را دارا هستند (پارسا و باقری[1]، ۲۰۱۳؛ کبلی[2]، ۱۹۹۶). لوبیا، گیاهی یک‌ساله، علفی، دولپه و از خانواده بقولات بوده که در مناطق گرم و معتدله کشت می‌شود. منشأ این گیاه آمریکای مرکزی و جنوبی و به احتمال زیاد مکزیک است (سمیعی[3]، ۲۰۰۰).

تنش‌های غیر زیستی بر جنبه‌های مختلف رشد گیاه، از جمله کاهش و تأخیر در جوانه‌زنی، کاهش سرعت نمو، کاهش رشد اندام‌های گیاهی، کاهش طول دوران رشد گیاه و در نهایت کاهش تولید ماده خشک اثر می‌گذارد. از میان تنش‌های غیر زیستی، تنش شوری از تأثیرگذارترین نوع تنش در تولید بقولات در جهان به‌شمار رفته و می‌تواند تولید را در بسیاری از زمین‌های زراعی به شدت کاهش دهد. یکی از اثرات اولیه شوری کاهش مقدار آب بافت‌های گیاهی می‌باشد. کاهش دسترسی به آب در اثر افزایش پتانسیل اسمزی ناشی از وجود نمک در ناحیه توسعه ریشه باشد (قنبری[4] و همکاران، ۲۰۱۶). کاهش مقدار نسبی آب گیاهچه در نتیجه تنش شوری می‌تواند باعث تجمع انواع گونه‌های اکسیژن فعال در سلول و آسیب رساندن به لیپیدهای غشا، پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک شده و از این طریق می‌تواند ویژگی‌هایی نظیر درصد جوانه‌زنی، وزن خشک و طول ساقه‌چه و ریشه‌چه را تحت تأثیر قرار دهد (قنبری [1] و همکاران، ۲۰۱۶؛ قنبری و کرم‌نیا[5]، ۲۰۱۶؛ رجبی و پوستینی[6]، ۲۰۰۵). بقولات تا یک حد آستانه‌ای می‌توانند شوری را تحمل کنند و بعد از آن با افزایش شوری عملکرد آنها به‌طور خطی کاهش می‌یابد (قنبری [1] و همکاران، ۲۰۱۶). جوانه‌زنی از مراحل حساس زندگی گیاهی است. استقرار گیاهچه حاصل جوانه‌زنی سریع و یکنواخت و توانایی جوانه‌زنی در شرایط تنش‌های غیر زیستی است (ویندور[7] و همکاران، ۲۰۰۷). جوانه‌زنی بذر زنده با جذب آب شروع شده و به‌وسیله حوادث متوالی بیوشیمیایی در بذر شامل فعال سازی متابولیسم، هضم مواد ذخیره‌ای و انتقال به جنین، تقسیم سلولی و رشد دنبال می‌شود و در نهایت با خروج محورهای جنینی پایان می‌یابد. جوانه‌زنی شامل سه قسمت است: الف- شروع جذب آب ب- آغاز فعالیت‌های متابولیک ج- ظهور و طویل شدن محورهای جنینی (بولی[8]، ۱۹۹۷).

پرایمینگ بذر، یکی از روش‌های بهبود کیفیت بذر بوده که در آن بذر به‌صورت کنترل شده در معرض آب قرار گرفته به‌طوری که فعالیت متابولیکی و فیزیولوژیکی مختلف در سطوح متفاوت رطوبتی درون بذر برای جوانه زنی پیش از این‌که ریشه‌چه از بذر خارج شود، اتفاق می‌افتد و سپس بذر خشک شده و به رطوبت اولیه خود می‌رسد (فاروق[9] و همکاران، ۲۰۰۶). این موضوع منجر به افزایش جوانه‌زنی، کاهش غیریکنواختی جوانه‌زنی، بهبود استقرار پوشش گیاهی، افزایش تحمل خشکی و افزایش عملکرد شده است (هریس[10] و همکاران، ۲۰۰۰).

پژوهشگران در بررسی تأثیر تنش شوری و هیدروپرایمینگ بر ویژگی‌های جوانه‌زنی ماش سبز دریافتند که به‌طور کلی، هیدروپرایمینگ توانسته است از طریق ارتقاء سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی و افزایش میزان بنیه گیاهچه، اثرات نامطلوب تنش شوری را بهبود داده و موجب افزایش شاخص‌های جوانه‌زنی گردد (قنبری [1] و همکاران، ۲۰۱۶). همچنین محققین در بررسی تاثیر هیدرو و هالوپرایمینگ بر جوانه زنی بذر و رشد گیاهچه لوبیا قرمز تحت تنش شوری گزارش دادند که اثر پرایمینگ بر کلیه صفات معنی‌دار بوده و حداکثر بهبود جوانه‌زنی در بذرهای هیدروپرایمینگ شده مشاهده شد (حامدی و بختیاری[11]، ۲۰۱۱). پژوهش‌ها

[1] Parsa and Bagheri
[2] Cobley
[3] Samiei
[4] Ghanbari
[5] Ghanbari and Karamnia
[6] Rajabi and Postini
[7] Windauer
[8] Bewley
[9] Farooq
[10] Harris
[11] Hamedi and Bakhtiari

Archive of SID
www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

در زمینه تأثیر پیری بذر و تنش شوری بر ویژگی‌های جوانه‌زنی لوبیا نشان داد که افزایش دوره پیری بذر و افزایش سطوح تنش شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی لوبیا تأثیر منفی گذاشته و از طریق تأثیر بر روابط آبی گیاه، سمیت ناشی از تجمع یون، کاهش پلاسمایی، تغییر ساختمان مولکولی اسیدهای نوکلئیک و کاهش فعالیت آنزیم‌ها در نهایت موجب افت شاخص‌های جوانه‌زنی گردید (قنبری و کرم‌نیا، ۲۰۱۶).

طبق تعریف انجمن بین‌المللی آزمون بذر به کلیه ویژگی‌های بذر که حد بالقوه فعالیت عملکرد بذر یا توده‌های بذری را در حین جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهچه در دامنه گسترده‌ای از شرایط محیطی تعیین می‌کند، قدرت بذر می‌گویند (ایستا[1]، ۲۰۰۴). پیری بذر، فرآیندی غیر قابل بازگشت است. در این فرآیند، کیفیت بذر با گذشت زمان از دست رفته و توانایی و قدرت بذر و به دنبال آن ظرفیت و سرعت جوانه‌زنی برای زنده ماندن کاهش می‌دهد، ولی می‌توان با حفاظت بذر در شرایط مناسب دما و رطوبت سردخانه یا انبار، سرعت پیری بذر را تا حد قابل قبولی کاهش داد (مک دونالد[2]، ۲۰۰۰؛ بسرا[3] و همکاران، ۲۰۰۳). با توجه به اینکه بیشتر اراضی کشور ما شور هستند و لوبیا گیاهی حساس به شوری است، همچنین به دلیل انبارداری بذرهای این گیاه برای کشت بعد از گندم در خیلی از استان‌ها با مشکل مواجه هستیم، در این راستا یکی از راهکارهایی که می‌تواند با بهبود وضعیت آب گیاه و افزایش بنیه بذر، اثرات شوری و زوال بذر را تعدیل نماید هیدروپرایمینگ است، این پژوهش به‌منظور بررسی تأثیر هیدروپرایمینگ و پیری بذر بر ویژگی‌های جوانه‌زنی بذرهای لوبیا تحت تأثیر تیمار شوری در شرایط آزمایشگاهی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

به‌منظور ارزیابی تأثیر تیمار شوری، هیدروپرایمینگ و پیری بذر بر ویژگی‌های جوانه‌زنی بذرهای لوبیا چیتی رقم صدری، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل، در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در آزمایشگاه زراعت دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس در سال ۱۳۹۳ انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل دو تیمار هیدروپرایمینگ (بدون هیدروپرایمینگ و ۲۴ ساعت هیدروپرایمینگ)، دو گروه بذر (طبیعی و پیر شده) و شش تیمار شوری (صفر، ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر) بود. قبل از اجرای آزمایش بذرها با محلول ۱۰ درصد هیپوکلریت سدیم به مدت ۵ دقیقه ضدعفونی شده (قنبری[4] و همکاران، ۲۰۱۶) و ۳ مرتبه با آب مقطر شستشو داده شدند. به منظور پیر کردن، بذرهای خشک لوبیا در معرض دمای ۴۱ درجه سلیسیوس و رطوبت نسبی بالا (۱۰۰ درصد) به‌مدت ۷۲ ساعت درون دسیکاتور در آون قرار داده شدند. همچنین برای هیدروپرایمینگ، بذرها ۲۴ ساعت در آب مقطر در دمای ۲۵ درجه سلیسیوس (دمای اتاق) خیسانده شدند. سپس برای کشت به تعداد ۲۵ عدد درون هر پتری‌دیش سترون دارای کاغذ صافی قرار گرفتند. تیمار شوری با استفاده از NaCl خالص مرک، مطابق رابطه زیر ایجاد شد.

رابطه (۱)

$$TDS = 640 \times EC$$

که در آن TDS، میزان نمک خالص بر حسب گرم بر لیتر و EC میزان هدایت الکتریکی بر حسب دسی زیمنس بر متر است (مهدوی[5]، ۲۰۰۵). به هر پتری، پنج میلی‌لیتر محلول NaCl با پتانسیل‌های ۲، ۴، ۶، ۸ دسی‌زیمنس بر متر و برای پتانسیل صفر دسی‌زیمنس بر متر، آب مقطر اضافه شد. پس از اعمال تیمارها، ظروف توسط پارافیلم پوشیده و پتری‌دیش‌ها در ژرمیناتور در دمای ۲۵ درجه سلیسیوس و در تاریکی به مدت ۸ روز قرار داده شدند.

شمارش جوانه‌زنی از روز پنجم آغاز و تا روز هشتم ادامه یافت (ایستا، ۲۰۰۴) و معیار جوانه‌زنی خروج ریشه چه به اندازه ۲ میلی‌متر بود (سلطانی[6] و همکاران، ۲۰۰۱). متوسط زمان و درصد جوانه‌زنی به‌ترتیب بر اساس رابطه ۲ و ۳ محاسبه شدند.

رابطه (۲)

$$MGT = \frac{\sum(ND)}{\sum N}$$

[1] ISTA
[2] McDonald
[3] Basra
[4] Ghanbari
[5] Mahdavi
[6] Soltani

Archive of SID
www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

در این فرمول D تعداد روزها پس از شروع آزمون جوانه‌زنی، ΣN کل تعداد بذرهای جوانه زده و N تعداد بذرهای جوانه زده در روز D است (الیس[1] و همکاران، ۱۹۸۰).

رابطه (۳)

$$PG = N_i/N \times 100$$

در آن N_i تعداد بذر جوانه زده شده تا روز هشتم و N تعداد کل بذر است (فلاح و بابایی[2]، ۲۰۰۶). طول ریشه‌چه و ساقه‌چه با خط‌کش میلی‌متری اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه از ترازوی حساس (Sartorius research (R300S)) با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم استفاده شد. ساقه‌چه و ریشه‌چه پس از تفکیک به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۲ درجه سلیسیوس در آون قرار داده شدند و وزن خشک آن‌ها اندازه‌گیری شد. ضریب آلومتریک، درصد آب بافت گیاهچه و شاخص بنیه بذر به‌ترتیب بر اساس رابطه‌های ۵، ۴ و ۶ محاسبه شدند.

رابطه (۴) $\frac{\text{وزن خشک ریشه چه}}{\text{وزن خشک ساقه چه}} =$ ضریب آلومتریک

(حسینی[3] و همکاران، ۲۰۱۱).

رابطه (۵) = درصد آب بافت گیاهچه

$$\left(\frac{\text{میانگین وزن خشک گیاهچه} - \text{میانگین وزن تر گیاهچه}}{\text{میانگین وزن تر گیاهچه}}\right) \times ۱۰۰$$

(فولر[4] و همکاران، ۱۹۸۱).

رابطه (۶)

× درصد نهایی جوانه زنی = شاخص بنیه بذر

طول گیاهچه

(آگراوال[5]، ۲۰۰۳).

جهت تعیین فعالیت آنزیم‌های آلفا و بتا آمیلاز از روش برن فلد[6] (۱۹۵۱) و تعیین مقادیر مالون دی آلدهید از روش والنتویک[7] و همکاران (۲۰۰۶) استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۳ تجزیه شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی در سطح آماری یک درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

(متوسط زمان و درصد) جوانه‌زنی

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که متوسط زمان و درصد جوانه‌زنی از نظر شوری، پرایمینگ و برهمکنش تیمار شوری × هیدروپرایمینگ در سطح خطای یک درصد و از نظر گروه بذر در سطح خطای پنج درصد معنی‌دار است (جدول ۱). مقایسه متوسط زمان و درصد جوانه‌زنی بذرها نشان داد که بالاترین میزان جوانه‌زنی از نظر گروه بذر در بذرهای طبیعی مشاهده شد (۴/۳۳ روز و ۴۳/۳۳ درصد) که اختلاف معنی‌داری با بذرهای پیر شده نداشت (جدول ۲). با توجه به معنی‌دار بودن برهمکنش تیمار شوری × هیدروپرایمینگ (جدول ۴)، بین بذرهای پرایم شده و بدون پرایم از نظر متوسط زمان و درصد جوانه‌زنی، بیشترین میزان متوسط زمان و درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد (آب مقطر) و بذرهای پرایم شده (۶/۶۲ روز و ۶۶/۲۵ درصد) به‌دست آمد که با بذرهای پرایم شده در شوری‌های ۲، ۴، ۶ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر تفاوت معنی‌داری نداشت و کم‌ترین مقدار متوسط زمان و درصد جوانه‌زنی در شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر و بذرهای بدون پرایم (۰/۱۲ روز و ۱/۲۵ درصد) مشاهده شد. شوائوآن و گارو[8] (۱۹۸۵) در بررسی متوسط زمان و درصد جوانه‌زنی بذرهای جو و نخود فرنگی دریافتند که بذرهای جو قادراند تا تیمار شوری ۲/۵ دسی‌زیمنس بر متر همانند تیمار شاهد خود جوانه‌زنی داشته باشند، این در حالی است که متوسط زمان و درصد جوانه‌زنی بذرهای نخود فرنگی با افزایش غلظت محلول کلرید سدیم تا ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر به‌شدت کاهش می‌یابد. تیمار شوری با ایجاد پتانسیل‌های بالای اسمزی از جذب آب توسط گیاهچه ممانعت کرده و همچنین با ایجاد سمیت یون‌های سدیم و کلر در گیاهچه بر متوسط زمان و درصد جوانه‌زنی اثر منفی دارد (خواجه حسینی[9] و همکاران، ۲۰۰۳).

[1] Ellis
[2] Fallah and Babaei
[3] Hosseini
[4] Fowler
[5] Agrawal
[6] Bernfeld
[7] Valentovic
[8] Shoeoan and Garo
[9] Khajeh-Hosseini

Archive of SID
www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

احمدلو[1] و همکاران (۲۰۱۲) در آزمایش‌های خود دریافتند که پیری بذر بر متوسط زمان و درصد جوانه‌زنی بذرهای کاج بروسیا به‌طور معنی‌داری اثر داشته و بیشترین میانگین و درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد و کم‌ترین آن در تیمار ۹۶ ساعت پیری مشاهده شد. عیسوند و مداح عارفی[2] (۲۰۰۷) کاهش انتقال مواد تجزیه شده از بافت ذخیره‌ای بذر به محور جنین و کند شدن سنتز ترکیبات شیمیایی در جنین را عامل کاهش میانگین و درصد جوانه‌زنی بذرها دانسته‌اند. تحقیقات پژوهشگران در مورد اثرات پرایمینگ بر جوانه‌زنی ذرت شیرین تحت تیمار شوری نشان داد که هیدروپرایمینگ مؤلفه‌های جوانه‌زنی را تحت شرایط تیمار شوری بهبود داده است (حسن‌زاده کهل سفلی[3] و همکاران، ۲۰۱۲). بهبود متوسط زمان و درصد جوانه‌زنی در بذرهای پرایم شده ممکن است ناشی از برهمکنش بین رادیکال‌های آزاد و سنتز مجدد آنزیم‌های متصل به غشا باشد (سیرینیواسان و ساکگروها[4]، ۲۰۰۱).

طول (ریشه‌چه و ساقه‌چه)

جدول ۱ نشان می‌دهد که طول ریشه‌چه از نظر تیمار شوری، هیدروپرایمینگ و برهمکنش تیمار شوری×گروه بذر در سطح احتمال خطای یک درصد و برهمکنش شوری × پرایمینگ در سطح احتمال خطای پنج درصد معنی‌دار است. همچنین طول ساقه‌چه از نظر شوری، گروه بذر و پرایمینگ در سطح احتمال خطای یک درصد و برهمکنش تیمار شوری × هیدروپرایمینگ در سطح احتمال خطای پنج درصد، معنی‌دار است. در برهمکنش تیمار شوری×گروه بذر بیشترین میزان طول ریشه‌چه در تیمار شاهد (آب مقطر) و بذر پیر شده (۹/۷۰ سانتی‌متر) و کم‌ترین میزان طول ریشه‌چه در شوری ۱۰ دسی زیمنس بر متر و بذر طبیعی (۲/۰۷ سانتی‌متر) مشاهده شد که با بذر پیر شده تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۳). همچنین در برهمکنش گروه بذر×هیدروپرایمینگ بیشترین میزان طول ریشه‌چه در بذر پیر شده و پرایم شده (۶/۴۶ سانتی‌متر) مشاهده شد که با بذر طبیعی پرایم شده تفاوت معنی‌داری نداشت و کم‌ترین میزان آن در بذر پیر شده و بدون پرایم (۴/۸۶ سانتی‌متر) به‌دست آمد (جدول ۵). بیشترین میزان طول ساقه‌چه از نظر گروه بذر در بذر طبیعی (۹/۵۴ سانتی‌متر) و کم‌ترین میزان آن در بذر پیر شده (۹/۰۴ سانتی‌متر) مشاهده شد (جدول ۲). همچنین در برهمکنش تیمار شوری × هیدروپرایمینگ، بیشترین میزان طول ساقه‌چه در تیمار شاهد (آب مقطر) و بذر پرایم شده (۱۲/۴۵ سانتی‌متر) و کم‌ترین میزان آن در شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر و بذر بدون پرایم (۳/۴۴ سانتی‌متر) مشاهده شد. نتایج بررسی اثر دما و شوری بر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه شبدر برسیم نشان داد که با افزایش سطوح شوری در هر دو سطح دمایی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش یافته و بیشترین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در تیمار شاهد و کم‌ترین آن در شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شد (طویلی[5] همکاران، ۲۰۰۹). آذرنیوند[6] و همکاران (۲۰۰۵) علت کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در اثر افزایش سطوح تیمار شوری را در نتیجه افزایش پتانسیل اسمزی محیط کشت دانسته‌اند که از جذب آب توسط بذرها ممانعت به‌عمل آورده و از ادامه فعالیت طبیعی گیاهچه جلوگیری می‌کند. قاسمی گلعذانی[7] و همکاران (۱۹۹۶) در تحقیقات خود روی تأثیر فرسودگی و زوال بذر در چغندرقند کاهش معنی‌دار طول ریشه‌چه و ساقه‌چه را مورد تأیید قرار دادند. زمانی[8] و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی پراکسیداسیون چربی‌ها و فعالیت آنزیم‌ها در بذرهای پیر شده گلرنگ اظهار داشتند که رابطه بین پراکسیداسیون چربی‌ها و افزایش نشت محلول‌های الکترولیت در اثر تخریب ساختار غشای سیتوپلاسمی موجب کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گردیده است. محققین در آزمایش‌های خود که روی ارقام مختلف جو، خیار و فلفل انجام شد بیان داشتند که هیدروپرایمینگ موجب افزایش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گردید (جودی و شریف‌زاده[9]، ۲۰۰۴). هیدروپرایمینگ با افزایش میزان

[1] Ahmadloo
[2] Eisvand and Madah Arefi
[3] Hassan zadeh Kahal Sofla
[4] Srinivasan and Saxena
[5] Tavili
[6] Azarnivand
[7] Ghasemi Golazani
[8] Zamani
[9] Judi and Sharifzadeh

Archive of SID
www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

آنزیم‌های آمیلاز و ساکارز سنتاز در ریشه‌چه و ساقه‌چه موجب افزایش میزان طول آن‌ها شده که این امر به نوعی اثرات پیری بذر و تیمار شوری را در ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش داده است (کائور[1] و همکاران، ۲۰۰۲).

وزن خشک (ریشه‌چه و ساقه‌چه)

جدول ۱ نشان داد که وزن خشک ریشه‌چه از نظر تیمار شوری، گروه بذر، هیدروپرایمینگ، برهمکنش‌های تیمار شوری × هیدروپرایمینگ، هیدروپرایمینگ × گروه بذر و تیمار شوری × گروه بذر × هیدروپرایمینگ در سطح احتمال خطای یک درصد معنی‌دار است (جدول ۱). همچنین وزن خشک ساقه‌چه از نظر تیمار شوری، هیدروپرایمینگ، برهمکنش‌های تیمار شوری × هیدروپرایمینگ و گروه بذر × هیدروپرایمینگ در سطح احتمال خطای یک درصد و گروه بذر و برهمکنش تیمار شوری × گروه بذر در سطح احتمال خطای پنج درصد معنی‌دار است (جدول ۱). در برهمکنش تیمار شوری × گروه بذر × هیدروپرایمینگ بیشترین میزان وزن خشک ریشه‌چه در شوری ۴ دسی‌زیمنس بر متر و بذر طبیعی پرایم شده (۰/۲۴ گرم) و کم‌ترین مقدار آن در شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر و بذر پیر بدون پرایم (۰/۰۷ گرم) مشاهده شد (جدول ۶). در برهمکنش تیمار شوری × هیدروپرایمینگ بیشترین میزان وزن خشک ساقه‌چه در شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر و بذر پرایم شده (۲/۳۷ گرم) و کم‌ترین میزان آن در شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر و بذر بدون پرایم (۰/۷۶ گرم) مشاهده شد (جدول ۴). همچنین در برهمکنش گروه بذر و هیدروپرایمینگ بیشترین میزان وزن خشک ساقه‌چه در بذر طبیعی پرایم شده (۱/۹۲ گرم) و کم‌ترین مقدار آن در بذر پیر بدون پرایم (۰/۸۱ گرم) وجود داشت (جدول ۵). در برهمکنش تیمار شوری × گروه بذر بیشترین میزان وزن خشک ساقه‌چه در شوری ۶ دسی‌زیمنس بر متر و بذر طبیعی (۱/۹۶ گرم) و کم‌ترین میزان آن در شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر و بذر پیر شده (۰/۸۷ گرم) مشاهده گردید (جدول ۳). ماشی و گالشی[2] (۲۰۰۷) با بررسی اثر شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی چهار ژنوتیپ جوی بدون پوشینه گزارش کردند که افزایش سطوح تیمار شوری موجب کاهش وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه گردیده و در غلظت ۰/۳ مولار کاهش بسیار معنی‌داری در این صفات مشاهده گردید. ردمن[3] و همکاران (۱۹۹۴) در بررسی رشد ارقام مختلف کلزای تراریخته و استاندارد در پاسخ به تیمار شوری دریافتند که کاهش پتانسیل اسمزی و ایجاد سمیت یونی ناشی از افزایش سطوح تیمار شوری موجب اختلال در رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه شده که این امر کاهش وزن خشک گیاهچه را به‌دنبال دارد. پژوهشگران با بررسی تأثیر پرایمینگ بر تغییرات خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه برنج بیان داشتند که افزایش سطوح پرایمینگ بذر موجب بهبود وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه می‌گردد (غلامی تیله‌بنی[4] و همکاران، ۲۰۱۲). پژوهش‌ها در زمینه پرایمینگ بذرهای خربزه نشان داد که افزایش وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه با افزایش سطوح هیدروپرایمینگ می‌تواند ناشی از افزایش سنتز آنزیم‌های هیدرولیکی و به همراه آن افزایش میزان پویایی ذخار بذر و افزایش راندمان تبدیل ذخایر پویا شده باشد (سیوریتپ[5] و همکاران، ۲۰۰۳). آقا براتی و مارالیان[6] (۲۰۱۱) در بررسی تأثیر زوال بذر بر جوانه‌زنی زنی و بنیه بذر افرا گزارش کردند که با افزایش دوره زوال بذر از رشد گیاهچه و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه کاسته شده و بیشترین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در ۴۸ ساعت پیری بذر و کم‌ترین آن‌ها در ۱۴۴ ساعت پیری مشاهده گردید. این کاهش وزن ممکن است به‌دلیل بالا رفتن رطوبت نسبی و دما در بذرها و مرگ گیاهچه تحت پیری بذر باشد (بسرا و همکاران، ۲۰۰۰).

ضریب آلومتریک

جدول ۱ نشان داد که ضریب آلومتریک در تیمار شوری، گروه بذر، هیدروپرایمینگ، برهمکنش‌های تیمار شوری و گروه بذر، تیمار شوری و هیدروپرایمینگ، هیدروپرایمینگ و گروه بذر و تیمار شوری × گروه بذر× هیدروپرایمینگ در سطح احتمال خطای یک درصد

[1] Kaur
[2] Mashi and Galeshi
[3] Redmann
[4] Gholami Tileh Boni
[5] Sivritepe
[6] Aghabarati and Maralian

Archive of SID
www.SID.ir

Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018 [DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر هیدروپرایمینگ و پیری بذر بر خصوصیات جوانه‌زنی بذرهای لوبیا چیتی رقم صدری (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Sadri) تحت تیمار شوری

Table 1. Analysis of variance of effect of hydropriming and seed aging on seed germination characteristics of bean seeds, Sadri variety (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Sadri) under salinity treatment

منابع تغییرات		درجه آزادی	متوسط زمان جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن خشک ریشه‌چه	وزن خشک ساقه‌چه	ضریب آلومتریک	بنیه بذر	آلفا آمیلاز	بتا آمیلاز	مالون دی آلدهید (ریشه‌چه)	مالون دی آلدهید (ساقه‌چه)
Source of Variation		df	Mean of germination time	Germination percentage	Radicle length	Plumule length	Radicle dry weight	Plumule dry weight	Allometric index	Seed vigor	α-Amylase	β-Amylase	MDA (Radicle)	MDA (Plumule)
غلظت شوری	Salinity	5	6.3^{**}	630^{**}	116.15^{**}	192.56^{**}	0.005^{**}	1.35^{**}	0.043^{**}	140.53^{**}	0.53^{**}	0.37^{**}	5592.52^{**}	7277.65^{**}
گروه بذر	Seed Group	1	7.04^{*}	704.16^{*}	0.0002^{ns}	6.13^{**}	0.006^{**}	3.79^{*}	0.11^{**}	20.54^{*}	0.80^{**}	0.37^{**}	8271.45^{**}	9088.98^{**}
غلظت شوری× گروه بذر	Salinity × Seed Group	5	1.26^{ns}	126.66^{ns}	3.12^{**}	1.30^{ns}	0.0006^{ns}	0.094^{*}	0.035^{**}	24.44^{ns}	0.002^{*}	0.001^{ns}	7.32^{ns}	3.29^{ns}
هیدروپرایمینگ	Hydropriming	1	345.04^{**}	34504.16^{**}	33.95^{**}	101.73^{**}	0.09^{**}	12.49^{**}	0.09^{**}	1060.94^{**}	0.17^{**}	0.08^{**}	2032.28^{**}	2108.43^{**}
غلظت شوری× هیدروپرایمینگ	Salinity × Hydropriming	5	4.16^{**}	416.66^{**}	0.86^{ns}	2.42^{*}	0.003^{**}	0.34^{**}	0.037^{**}	17.58^{**}	0.001^{ns}	0.002^{*}	7.53^{ns}	5.57^{ns}
گروه بذر× هیدروپرایمینگ	Seed Group × Hydropriming	1	3.75^{ns}	337.50^{ns}	4.07^{*}	1.88^{ns}	0.004^{**}	0.42^{**}	0.067^{**}	17.32^{*}	0.0005^{ns}	0.0005^{ns}	4.20^{ns}	24.70^{ns}
غلظت شوری× گروه بذر× هیدروپرایمینگ	Salinity × Seed Group × Hydropriming	5	1.4^{ns}	140^{ns}	0.34^{ns}	0.73^{ns}	0.003^{**}	0.076^{ns}	0.031^{**}	4.58^{ns}	0.0001^{ns}	0.0008^{ns}	2.52^{ns}	1.81^{ns}
خطای آزمایش	Error	72	1.11	111.80	0.62	0.79	0.0003	0.035	0.0092	3.01	0.001	0.0008	11.58	10.96
درصدضریب تغییرات	CV%	-	16.02	16.02	13.94	9.61	10.70	13.13	14.92	9.68	7.72	9.45	6.14	4.32

ns ، * و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده غیر معنی‌داری و معنی‌داری در سطح احتمال خطای ۰/۰۵ و ۰/۰۱ است

^{ns}, * and ** represent a non-significant and a significant effect at 5 and 1% probability, respectively.

Archive of SID

www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

جدول ۲- تأثیر تیمار شوری، گروه بذر و هیدروپرایمینگ بر میانگین صفات مختلف جوانه‌زنی بذرهای لوبیا چیتی، رقم صدری

Table 2. The effect of salinity treatment, seed group and hydropriming on average germination characteristics of bean seeds, Sadri cultivar

تیمار Treatment		متوسط زمان جوانه‌زنی Mean of Germination Time (Day)	درصد جوانه‌زنی Germination Percentage	طول ساقه‌چه Plumule Length (cm)	آلفا آمیلاز α-Amylase (µmol.ml^{-1}.min^{-1})	بتا آمیلاز β-Amylase (µmol.ml^{-1}.min^{-1})	مالون دی آلدهید (ریشه‌چه) MDA (Radicle) (nmol.mg^{-1})	مالون دی آلدهید (ساقه‌چه) MDA (Plumule) (nmol.mg^{-1})
غلظت شوری (دسی‌زیمنس بر متر) Salinity concentration (ds/m)	0	-	-	-	-	-	29.55f	47.92f
	2	-	-	-	-	-	41.57e	60.65e
	4	-	-	-	-	-	50.86d	71.31d
	6	-	-	-	-	-	62.00c	81.80c
	8	-	-	-	-	-	70.06b	90.52b
	10	-	-	-	-	-	78.12a	107.40a
گروه بذر Seed Group	بذر طبیعی Natural Seed	4.33a	43.33a	9.54a	-	0.36a	46.08b	66.87b
	بذر پیر شده Aged Seed	3.79a	37.91a	9.04b	-	0.24b	64.64a	107.40a
هیدروپرایم Hydroprim	پرایم شده Primed	-	-	-	0.48a	-	50.76b	71.91b
	بدون پرایم Non-Primed	-	-	-	0.39b	-	59.96a	81.28a

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال خطای یک درصد در آزمون توکی با هم ندارند.

The means with the same letters in each column do not have a significant difference at the probability level of 1% in the Tukey Test.

جدول ۳- میانگین (±خطای استاندارد) ویژگی‌های مورد مطالعه در برهمکنش تیمار شوری × گروه بذر

Table 3. Mean (± standard error) characteristics studied in the interaction of salinity treatment × seed group

غلظت شوری (دسی‌زیمنس بر متر) Salinity concentration (ds/m)	گروه بذر Seed Group	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر) Radicle Length (cm)	وزن خشک ساقه‌چه (گرم) Plumule Dry Weight (g)	آلفا آمیلاز (میکرو مول بر میلی‌لیتر بر دقیقه) α-Amylase (µmol.ml^{-1}.min^{-1})
0	Natural Seed	8.24±0.55 a	1.42±0.21 cde	0.79±0.03 a
	Aged Seed	9.70±0.56 b	0.90±0.24 g	0.56±0.03 c
2	Natural Seed	8.59±0.50 b	1.38±0.13 de	0.68±0.02 b
	Aged Seed	8.30±0.90 b	1.10±0.12 f	0.49±0.02 d
4	Natural Seed	6.34±0.38 c	1.56±0.18 bcd	0.57±0.03 c
	Aged Seed	6.32±0.45 c	1.27±0.31 ef	0.39±0.02 e
6	Natural Seed	3.98±0.31 de	1.96±0.04 a	0.47±0.02 d
	Aged Seed	3.44±0.40 e	1.59±0.18 bc	0.31±0.02 f
8	Natural Seed	4.71±0.41 d	1.52±0.20 bcd	0.37±0.02 e
	Aged Seed	3.68±0.36 e	0.87±0.28 g	0.19±0.02 h
10	Natural Seed	2.07±0.25 f	1.95±0.32 a	0.28±0.02 g
	Aged Seed	2.53±0.70 f	1.66±0.30 b	0.10±0.01 i

میانگین‌های با حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال خطای یک درصد در آزمون توکی با هم ندارند.

The means with the same letters in each column do not have a significant difference in the probability level of 1% error in the Tukey Test.

Archive of SID
www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

جدول ۴- میانگین (±خطای استاندارد) ویژگی‌های مورد مطالعه در برهمکنش گروه بذر × هیدروپرایمینگ

Table 4. Mean (± standard error) characteristics studied in the interaction of seed group × hydropriming

گروه بذر Seed group	هیدروپرایمینگ Hydropriming	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر) Radicle length (cm)	وزن خشک ساقه‌چه (گرم) Plumule dry weight (g)	بنیه بذر Seed vigor
بذر طبیعی	Primed	6.05±1.26 a	1.92±0.17 a	9.94±3.90 a
Natural Seed	non-Primed	5.28±1.19 b	1.34±0.16 c	4.14±2.77 b
بذر پیر شده	Primed	6.46±1.44 a	1.66±0.18 b	9.86±4.34 a
Aged Seed	non-Primed	4.86±1.38 b	0.81±0.18 d	2.37±1.87 c

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال خطای یک درصد در آزمون توکی با هم ندارند.

The means with the same letters in each column do not have a significant difference in the probability level of 1% error in the Tukey Test.

جدول ۵- میانگین (±خطای استاندارد) ویژگی‌های مورد مطالعه در برهمکنش تیمار شوری × هیدروپرایمینگ

Table 5. Mean (± standard error) characteristics studied in the interaction of salinity treatment × hydropriming

غلظت شوری Salinity concentration (ds/m)	هیدروپرایمینگ Hydropriming	متوسط زمان جوانه‌زنی Mean of germination time (day)	درصد جوانه‌زنی Germination percent	طول ساقه‌چه Plumule length (cm)	وزن خشک ساقه‌چه Plumule dry weight (g)	بنیه بذر Seed vigor	بتا آمیلاز B-amylase ($\mu mol.ml^{-1}.min^{-1}$)
0	Primed	6.62±0.45 a	66.25±4.58 a	12.45±0.58bc	1.48±0.15 c	14.44±2.36 a	0.58±0.03 a
	non-Primed	3.00±0.65bc	30.00±6.54bc	11.62±0.39 c	0.83±0.24ef	5.97±2.40 de	0.47±0.03 b
2	Primed	5.57±0.51 a	57.50±5.17 a	14.92±0.46 a	1.47±0.09 c	14.03±2.72 a	0.45±0.03 b
	non-Primed	2.37±0.45bc	23.75±4.58bc	12.30±0.53bc	1.75±0.37 e	4.79±2.03efg	0.38±0.04 c
4	Primed	5.75±0.58 a	57.50±5.82 a	12.57±0.44 b	1.86±0.04 b	11.19±2.29 b	0.37±0.04 c
	non-Primed	2.37±0.65bc	23.75±6.51bc	9.55±0.43 d	0.98±0.17 e	3.62±1.98fgh	0.31±0.03 d
6	Primed	5.75±0.51 a	57.50±5.17 a	8.14±0.54 e	1.94±0.07 b	7.13±1.74 cd	0.26±0.03 e
	non-Primed	3.12±0.62 b	31.25±6.23 b	6.57±0.34 f	1.60±0.18 c	3.05±1.14 gh	0.20±0.03 f
8	Primed	6.12±0.49 a	61.25±4.95 a	8.19±0.46 e	1.63±0.16 c	7.82±1.35 c	0.19±0.03 f
	non-Primed	2.00±0.70 c	20.00±7.07 c	6.10±0.43 f	0.76±0.22 f	2.02±1.58 h	0.15±0.03 g
10	Primed	5.75±0.64 a	57.50±6.40 a	5.56±0.55 g	2.37±0.12 a	4.80±0.75 ef	0.14±0.03gh
	non-Primed	0.12±0.19 d	1.25±1.76 d	3.44±0.44 h	1.24±0.10 d	0.08±0.23 i	0.12±0.03 h

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال خطای یک درصد در آزمون توکی با هم ندارند.

The means with the same letters in each column do not have a significant difference in the probability level of 1% error in the Tukey Test.

معنی‌دار است (جدول ۱). در برهمکنش تیمار شوری × گروه بذر × هیدروپرایمینگ بیشترین میزان ضریب آلومتریک در شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر و بذر پیر شده بدون پرایم (۰/۵۶) و کم‌ترین میزان آن در شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر و بذر طبیعی پرایم شده (۰/۰۶) مشاهده شد که بجز از تیمار شاهد و بذر پیر شده بدون هیدروپرایمینگ با بقیه تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۶).

نسبت وزن خشک ریشه‌چه به وزن خشک ساقه‌چه بیانگر نوعی مکانیسم تحمل نسبت به تنش‌های محیطی است. هر چند که این نسبت تحت کنترل عوامل ژنتیکی است ولی تا حدودی تحت تأثیر عوامل محیطی نیز قرار دارد (کوچکی و ظریف کتابی[1]، ۱۹۹۶).

تمر تاش[2] و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی تأثیر تیمار شوری و خشکی بر ویژگی‌های جوانه‌زنی شبدر برسیم گزارش کردند که بین همه تیمارها از لحاظ ضریب آلومتریک اختلاف معنی‌داری وجود داشته و بیشترین ضریب آلومتریک متعلق به تیمار ۱۰۰ میلی مولار تیمار

[1] Koocheki and Zarif Ketabi
[2] Tamartash

Archive of SID
www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

جدول ۶- میانگین (±خطای استاندارد) ویژگی‌های مورد مطالعه در برهمکنش تیمار شوری × گروه بذر × هیدروپرایمینگ

Table 6. Mean (± standard error) characteristics studied in the interaction of salinity × treatment seed group × hydropriming

غلظت شوری Salinity concentration	گروه بذر Seed group	هیدروپرایمینگ Hydropriming	وزن خشک ریشه‌چه (گرم) Radicle dry weight (g)	ضریب آلومتریک Allometric index
آب مقطر EC=0 ds/m	بذر طبیعی Natural Seed	Primed	0.18±0.00 efg	0.11±0.01 c
		non-Primed	0.12±0.0 jk	0.10±0.00 c
	بذر پیر شده Aged Seed	Primed	0.17±0.00 efgh	0.13±0.00 c
		non-Primed	0.13±0.01 ij	0.35±0.11 b
۲ دسی‌زیمنس بر متر EC=2 ds/m	بذر طبیعی Natural Seed	Primed	0.23±0.01 ab	0.14±0.00 c
		non-Primed	0.15±0.00 hi	0.13±0.00 c
	بذر پیر شده Aged Seed	Primed	0.23±0.00 ab	0.17±0.00 c
		non-Primed	0.11±0.00 jk	0.13±0.00 c
۴ دسی‌زیمنس بر متر EC=4 ds/m	بذر طبیعی Natural Seed	Primed	0.24±0.00 a	0.13±0.00 c
		non-Primed	0.12±0.00 jk	0.10c±0.00
	بذر پیر شده Aged Seed	Primed	0.19±0.00 def	0.10±0.00 c
		non-Primed	0.11±0.00 k	0.18±0.05 c
۶ دسی‌زیمنس بر متر EC=6 ds/m	بذر طبیعی Natural Seed	Primed	0.21±0.00 bcd	0.10±0.00 c
		non-Primed	0.19±0.00 cde	0.10±0.00 c
	بذر پیر شده Aged Seed	Primed	0.21±0.01 bc	0.11±0.00 c
		non-Primed	0.16±0.00 ghi	0.12±0.00 c
۸ دسی‌زیمنس بر متر EC=8 ds/m	بذر طبیعی Natural Seed	Primed	0.18±0.00 efgh	0.09±0.00 c
		non-Primed	0.15±0.00 hi	0.13±0.00 c
	بذر پیر شده Aged Seed	Primed	0.17±0.01 efgh	0.13±0.01 c
		non-Primed	0.13±0.00 ij	0.56±0.19 a
۱۰ دسی‌زیمنس بر متر EC=10 ds/m	بذر طبیعی Natural Seed	Primed	0.16±0.01 fgh	0.06±0.00 c
		non-Primed	0.16±0.00 ghi	0.11±0.00 c
	بذر پیر شده Aged Seed	Primed	0.19±0.00 cde	0.09±0.00 c
		non-Primed	0.17±0.01 l	0.06±0.00 c

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال خطای یک درصد در آزمون توکی با هم ندارند.

The means with the same letters in each column do not have a significant difference in the probability level of 1%t error in the Tukey Test.

شوری و کم‌ترین آن در مربوط به تیمارهای ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی مولار بود که گیاهچه رشدی نداشت. با توجه به نتایج فوق می‌توان نتیجه گرفت که تنش شوری از طریق تأثیر بر چندین مکانیزم مهم گیاه از قبیل تنظیم فشار اسمزی، سنتز پروتئین، فتوسنتز، فعالیت آنزیمها و هورمون‌ها و کاهش آب قابل دسترس گیاه، رشد گیاه را کاهش می‌دهد؛ بنابراین گیاهچه در معرض تنش شوری با جذب یون، پتانسیل آب خود را در سطح پایین‌تری حفظ می‌کنند که این عمل به سازش، افزایش رشد و افزایش مقدار نسبی آب گیاهان کمک می‌کند. از این رو افزایش ضریب آلومتریک در سطوح بالای تیمار شوری به دلیل نقش مثبتی که در جذب آب داشته و افزایش مقاومت گیاه در شرایط تنش را موجب می‌گردد. در این بین رشد ساقه‌چه در مقایسه با ریشه‌چه به کاهش پتانسیل اسمزی حساس‌تر بوده و آستانه فشار تورگر برای رشد سلول‌های ریشه‌چه کمتر از آستانه فشار تورگر برای رشد سلول‌های ساقه‌چه است (هاپکینز[1] و همکاران، ۲۰۰۴)، در نتیجه می‌توان توصیف کرد که با افزایش سطوح تیمار شوری ضریب آلومتریک افزایش می‌یابد (سلیم[2]، ۱۹۹۱). بسرا و همکاران (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای بر روی بذر پنبه دریافتند که افزایش سطوح پیری بذر باعث کاهش رشد گیاهچه شده و کاهش

[1] Hopkins
[2] Salim

Archive of SID
www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

ضریب آلومتریک را به‌دنبال دارد. خلیلی اقدام و گرزین[1] (۲۰۱۲) در بررسی تأثیر زوال بر ذخایر بذر و رشد هتروتروفیک گیاهچه سویا گزارش دادند که با افزایش دوره زوال وزن خشک گیاهچه به‌طور معنی‌داری کاهش یافته که منتج به کاهش میزان ضریب آلومتریک در گیاهچه می‌گردد. سلطانی و همکاران (۲۰۰۶) علت کاهش وزن خشک گیاهچه و به‌دنبال آن کاهش ضریب آلومتریک را کاهش میزان پویایی ذخایر بذر و همچنین کاهش کارآیی تبدیل ذخایر پویا شده دانسته‌اند. پژوهشگران در ارزیابی بهبود کیفیت فیزیولوژیک بذرهای زوال یافته با استفاده از پرایمینگ گزارش دادند که تأثیر پرایمینگ بر ضریب آلومتریک معنی‌دار بوده و با افزایش سطوح پرایمینگ بر میزان ضریب آلومتریک افزوده شد (عیسوند[2] و همکاران، ۲۰۰۸). تیمار هیدروپرایمینگ به‌دلیل فعال‌سازی فعالیت‌های متابولیکی جنین مانند همانند سازی DNA، تحریک فعالیت RNA و در نتیجه افزایش پروتئین‌سازی، ترمیم غشای سلولی و تولید هورمون‌های تحریک‌کننده جوانه‌زنی موجب افزایش وزن خشک گیاهچه شده و به‌دنبال آن موجب افزایش ضریب آلومتریک می‌گردد (چوجنوفسکی و کوم[3]، ۱۹۹۷).

بنیه بذر

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد، بنیه بذر از نظر تیمار شوری و برهمکنش تیمار شوری× هیدروپرایمینگ در سطح احتمال خطای یک درصد و گروه بذر و برهمکنش گروه بذر×هیدروپرایمینگ در سطح احتمال خطای پنج درصد معنی‌دار است (جدول ۱). در برهمکنش تیمار شوری × هیدروپرایمینگ، بیشترین مقدار بنیه بذر در تیمار شاهد (آب مقطر) و بذر هیدروپرایم شده (۱۴/۴۴) مشاهده شد که با شوری ۲ دسی‌زیمنس بر متر و بذر هیدروپرایم شده تفاوت معنی-داری نداشت و کم‌ترین مقدار آن در شوری ۱۰ دسی-زیمنس بر متر و بذر بدون هیدروپرایمینگ (۰/۰۸) به-دست آمد (جدول ۵). همچنین در برهمکنش گروه بذر × هیدروپرایمینگ، بیشترین مقدار بنیه بذر در بذر طبیعی هیدروپرایم شده (۹۹۴/۵۰) و کم‌ترین مقدار آن در بذر پیر شده بدون هیدروپرایمینگ (۲۳۷/۱۰) مشاهده شد (جدول ۴). خالص‌رو و آقاعلیخانی[4] (۲۰۰۷) در بررسی اثر تیمار شوری و خشکی بر جوانه‌زنی بذرهای سورگوم علوفه‌ای و ارزن مرواریدی دریافتند که با افزایش سطوح تیمار شوری میزان بنیه هر دو گیاه کاهش می‌یابد. از عوامل مهم کاهش بنیه بذر در اثر افزایش سطوح تیمار شوری می‌توان به ایجاد فعالیت‌های غیر طبیعی گیاهچه در اثر کاهش جذب آب ناشی از افزایش پتانسیل اسمزی حاصل از حضور یون‌های کلر و سدیم (ضیا و خان[5]، ۲۰۰۴) اشاره کرد. ورما[6] و همکاران (۲۰۰۳) با بررسی خصوصیات کیفی بذر کلم تحت شرایط پیری بذر گزارش دادند که با افزایش دوره زوال بذر از میزان بنیه بذر کاسته شده و کاهش بنیه بذر در اثر اعمال پیری تسریع شده موجب کاهش استقرار گیاهچه و در نهایت موجب کاهش عملکرد می‌گردد. بنیه بذر تابع درصد جوانه‌زنی و طول گیاهچه بوده، پیری بذر شاخص بنیه بذر را از طریق درصد جوانه‌زنی کاهش می‌دهد (عیسوند و علیزاده[7]، ۲۰۰۲). پژوهشگران در بررسی اثر هیدروپرایمینگ روی بذرهای لوتوس (*Egyptian lotus*) دریافتند که هیدروپرایمینگ اثر مثبت و بهبود دهنده‌ای روی شاخص بنیه بذر دارد (آرتولا[8] و همکاران، ۲۰۰۳). هیدروپرایمینگ از طریق تسریع و بهبود جوانه‌زنی، افزایش رشد طولی و تقسیم سلولی در گیاهچه (داسیلوا[9] و همکاران، ۲۰۰۵) و افزایش نسبت جذب آب در ۲۴ ساعت اولیه آبنوشی (احسان‌اله و اسمیت[10]، ۲۰۰۲) موجب افزایش بنیه بذرها شده است.

فعالیت آنزیم‌های (آلفا و بتا) آمیلاز

جدول ۱ نشان داد، فعالیت آنزیم‌های آلفا و بتا آمیلاز از نظر تیمار شوری، گروه بذر و هیدروپرایمینگ

[1] Khalili Eghdam and Gorzin
[2] Eisvand
[3] Chojnowski and Come
[4] Khalesro and Aghaalikhani
[5] Zia and Khan
[6] Verma
[7] Eisvand and Alizadeh
[8] Artola
[9] Da Silva
[10] Ehsanullah and Smith

Archive of SID
www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

در سطح احتمال خطای یک درصد و فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز در برهمکنش تیمار شوری×گروه بذر و فعالیت آنزیم بتا آمیلاز در برهمکنش تیمار شوری × هیدروپرایمینگ در سطح احتمال خطای پنج درصد معنی‌دار است (جدول ۱). بیشترین تأثیر هیدروپرایمینگ بر فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز در تیمار پرایم شده (۰/۴۸ میکرومول بر میلی‌لیتر بر دقیقه) مشاهده شد (جدول ۲). در برهمکنش تیمار شوری × گروه بذر، بیشترین مقدار فعالیت آلفا آمیلاز در تیمار شاهد (آب مقطر) و بذر طبیعی (۰/۷۹ میکرو مول بر میلی‌لیتر بر دقیقه) و کم‌ترین مقدار آن در شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر و بذر پیر شده (۰/۱۰ میکرو مول بر میلی‌لیتر بر دقیقه) به‌دست آمد (جدول ۳). همچنین بیشترین تأثیر گروه بذر بر میزان فعالیت آنزیم بتا آمیلاز در تیمار بذر طبیعی (۰/۳۶ میکرو مول بر میلی‌لیتر بر دقیقه) مشاهده شد (جدول ۲). در برهمکنش تیمار شوری × هیدروپرایمینگ، بیشترین مقدار فعالیت بتا آمیلاز در تیمار شاهد پرایم شده (۰/۵۸ میکرو مول بر میلی‌لیتر بر دقیقه) و کم‌ترین مقدار آن در شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر و بدون هیدروپرایمینگ (۰/۱۲ میکرو مول بر میلی‌لیتر بر دقیقه) مشاهده شد (جدول ۵). فرهودی[1] (۲۰۰۶) در بررسی اثر تیمار شوری بر جوانه‌زنی و فعالیت‌های آنزیمی، نشت‌پذیری غشای سلولی و رشد گیاهچه ارقام کلزا دریافت که با افزایش سطوح تیمار شوری میزان فعالیت آنزیم‌های آلفا و بتا آمیلاز گیاه کاهش می‌یابد. از عوامل مهم کاهش فعالیت آنزیم‌های جوانه‌زنی در اثر افزایش سطوح تیمار شوری می‌توان به ایجاد سمیت و فعالیت‌های غیر طبیعی آنزیمی در اثر کاهش متابولیسم ذخایر غذایی بذر (دخیل و دندن[2]، ۲۰۱۰) اشاره کرد. سلطانی و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی اثر فرسودگی بذر بر تخلیه ذخایر ژنتیکی بذرها و رشد هتروتروفیک گیاهچه گندم گزارش دادند که با افزایش دوره زوال بذر از میزان فعالیت آنزیم‌های آلفا و بتا آمیلاز کاسته شده و کاهش فعالیت آنزیم‌های جوانه‌زنی در اثر اعمال پیری تسریع شده موجب کاهش روند جوانه‌نی بذرها می‌گردد. فرسودگی بذر با افزایش میزان گلوکز بذر و افزایش تنفس گیاهچه تولیدی موجب تخریب آنزیم‌های آلفا و بتا آمیلاز می‌گردد (دل آکویلا و دیچرین[3]، ۱۹۹۶). پژوهشگران در بررسی اثر هیدروپرایمینگ و مانیتول روی بذرهای نخود تحت شرایط تنش شوری دریافتند که هیدروپرایمینگ اثر مثبت و بهبود دهنده‌ای روی فعالیت آنزیم‌های آلفا و بتا آمیلاز دارد (کائور[4] و همکاران، ۲۰۰۳). هیدروپرایمینگ از طریق تحریک سلول‌های آلئورون به ترشح بیشتر آنزیم‌های جوانه‌زنی از طریق افزایش تنفس جنین و ترشح هورمون جیبرلین (دای[5] و همکاران، ۲۰۰۷) موجب افزایش فعالیت آنزیم‌های آلفا و بتا آمیلاز شده است.

مالون دی آلدهید (ریشه‌چه و ساقه‌چه)

تجزیه واریانس نشان داد که مالون دی آلدهید از نظر تیمار شوری، گروه بذر و هیدروپرایمینگ در سطح احتمال خطای یک درصد معنی‌دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین میزان مالون دی آلدهید ریشه‌چه و ساقه‌چه در تیمار ۱۰ دسی‌یمنس بر متر به‌ترتیب (۷۸/۱۲ نانو مول بر میلی‌گرم پروتئین) و (۱۰۷/۴۰ نانو مول بر میلی‌گرم پروتئین) و کمترین میزان آن در تیمار شاهد به ترتیب (۲۹/۵۵ نانو مول بر میلی‌گرم پروتئین) و (۴۷/۹۲ نانو مول بر میلی‌گرم پروتئین) است. همچنین از نظر گروه بذر، بیشترین میزان مالون دی آلدهید ریشه‌چه و ساقه‌چه در تیمار بذر پیر شده به‌ترتیب (۶۴/۶۴ نانو مول بر میلی‌گرم پروتئین) و (۱۰۷/۴۰ نانو مول بر میلی‌گرم پروتئین) مشاهده شد. از نظر هیدروپرایمینگ نیز بیشترین میزان مالون دی آلدهید ریشه‌چه و ساقه‌چه در تیمار بذر پرایم نشده به‌ترتیب (۵۹/۹۶ نانو مول بر میلی‌گرم پروتئین) و (۸۱/۲۸ نانو مول بر میلی‌گرم پروتئین) ثبت گردید (جدول ۲). فرهودی (۲۰۰۶) در بررسی اثر تیمار شوری بر جوانه‌زنی و فعالیت‌های آنزیمی، نشت‌پذیری غشای سلولی و رشد گیاهچه ارقام کلزا دریافت که با افزایش سطوح تیمار شوری میزان

[1] Farhoodi
[2] Dkhil and Denden
[3] Dell Aquila and Diturin
[4] Kaure
[5] Dai

Archive of SID
www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

مالون دی آلدهید گیاه افزایش می‌یابد. تیمار شوری با تجمع بیشتر یون سدیم موجب تخریب شدید غشای سلولی و آسیب به گیاهچه شده است (اسرینی واسولو[1] و همکاران، ۲۰۰۰). زمانی[2] و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی پراکسیداسیون چربی‌ها و فعالیت برخی آنزیم‌های آنتی اکسیدانت در بذر گلرنگ تحت شرایط پیری طبیعی و مصنوعی دریافتند که با افزایش مدت زمان پیری، میزان مالون دی آلدهید بذر افزایش یافته و کم‌ترین میزان آن در تیمار شاهد و در همه تیمارهای پیری زودرس بیشتر بود. افزایش تولید مالون دی‌آلدهید ناشی از افزایش گونه‌های فعال اکسیژن در بذر است که می‌تواند ناشی از ضعف سیستم آنتی اکسیدانتی و یا افزایش تولید گونه‌های فعال اکسیژن باشد (بایلی[3]، ۲۰۰۴). محققین با بررسی اثر پرایمینگ بذر بر آنزیم‌های آنتی اکسیدانی و پراکسیداسیون لیپیدهای غشای سلول گیاهچه سیاهدانه (*Nigella sativa* L.) تحت تنش شوری و خشکی گزارش دادند که پرایمینگ باعث کاهش میزان مالون دی آلدهید در بذرها شده است (احمدپور دهکردی و بلوچی[4]، ۲۰۱۳). کاهش آسیب غشای در پاسخ به تیمار هیدروپرایمینگ می‌تواند نمایانگر القای مسئله سیستم دفاعی آنتی اکسیدانی با از بین بردن رادیکال‌های آزاد به‌طور مستقیم یا توسط آنزیم‌های آنتی اکسیدانی باشد که خسارت ناشی از گونه‌های فعال اکسیژن را کاهش می‌دهد و در نتیجه پراکسیداسیون لیپیدی غشا کاهش می‌یابد (نوکتور و فویر[5]، ۱۹۹۸).

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که با افزایش سطوح تیمار شوری و اعمال زوال بذر تمام شاخص‌های جوانه‌زنی کاهش یافت. تیمار هیدروپرایمینگ، توانست شاخص‌های جوانه‌زنی بذر را تحت تیمار شوری به همراه اعمال پیری در لوبیا بهبود بخشد. هیدروپرایمینگ بذر توانست از طریق افزایش میزان بنیه بذر و افزایش میزان فعالیت آنزیم‌های جوانه‌زنی، تأثیرات مخرب تنش شوری و زوال بذر ناشی از انبارداری را تعدیل نماید.

[1] Sreenivasulu
[2] Zamani
[3] Bailly
[4] Ahmadpoor Dehkordi and Balouchi
[5] Noctor and Foyer

Archive of SID
www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

منابع

Aghabarati, A., and Maralian, H. 2011. The effect of seed deterioration on germination and vigor of maple Acer cineracens Boiss. Quarterly Journal of Natural Ecosystems Iran, 2(2): 25-35. [In Persian with English Summary].

Agrawal, R. 2003. Seed technology. Pub. Co. PVT. LTD. New Delhi, India. 829p.

Ahmadloo, F., Tabari, M., and Behtari, B. 2012. Effect of water stress and accelerated ageing on some physiological characteristics of *Pinus brutia* Ten. seeds. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 19(2): 345-358. [In Persian with English Summary].

Ahmadpoor Dehkordi, S., and Balouchi, H.R. 2013. Effect of seed priming on antioxidant enzymes and lipids peroxidation of cell membrane in Black cumin (*Nigella sativa*) seedling under salinity and drought stress. Journal of Crop Production, 5(4): 63-85. [In Persian with English Summary].

Artola, A., Carrillo-Castaneda, G., and Santos, G.D.L. 2003. Hydropriming: A strategy to increase *Lotus Corniculatus* L. Seed vigor. Seed Science and Technology, 31: 455-463. https://doi.org/10.15258/sst.2003.31.2.22

Azarnivand, H., Zandi Esfahan, E., and Shahriary, E. 2005. Effect of salinity stress on germination of *Haloxylon aphyllum*, *Seidlitzia rosmarinus* and *Hammada salicornica*. Journal of Desert, 11(1): 187-196. [In Persian with English Summary].

Bailly., C. 2004. Active oxygen species and antioxidants in seed biology. Seed Science Research, 14(2): 93-107. https://doi.org/10.1079/SSR2004159

Basra, S.M.A., Ahmad, N., Khan, M.M., Iqbal, N., and Cheema, M.A. 2003. Assessment of cottonseed deterioration during accelerated aging. Seed Science and Technology, 31(3): 531-540. https://doi.org/10.15258/sst.2003.31.3.02

Basra, S.M.A., Rehman, K.U., and Iqbal, S. 2000. Cottonseed deterioration: assessment of some physiological and biochemical aspects. International Journal of Agriculture and Biology, 2(3), 195-198.

Bernfeld, P. 1970. Amylase α and β, in methods in Enzymology. In: S. Colowick and N. Kaplan (Eds). Academic Press, New York, p. 149.

Bewley, D.J. 1997. Seed germination and dormancy. Plant Cell, 9(7): 1055-1060. https://doi.org/10.1105/tpc.9.7.1055

Chojnowski, F.C., and Come, D. 1997. Physiology and biochemical changes induced in sunflower seeds by osmopriming and drying, storage and aging. Seed Science Research, 7(4): 323-331. https://doi.org/10.1017/S096025850000372X

Cobley, L.S. 1996. An introduction to the botany of tropical crops. New York, London, Longman. 88-91.

Da Silva, E.A.A., Toorop, P.E., Nijsse, J., Bewley, J.D., and Hilhorst, H.W.M. 2005. Exogenous gibberellins inhibit coffee (*Coffea arabica* L. cv. Rubi) seed germination and cause cell death in the embryo. Journal of Experimental Botany, 56(413): 1029-1038. https://doi.org/10.1093/jxb/eri096

Dai, S., Wang, T., Yan, X., and Chen, S. 2007. Proteomics of pollen development and germination. Journal of Proteome Research, 6(12): 4556-4563. https://doi.org/10.1021/pr070474y

Dell Aquila, A., and Diturin, M. 1996. The germination response to heat and salt stress in evaluation vigor loss in aged wheat seeds. Seed Science and Technology, 24: 309-319.

Archive of SID

www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

Dkhil, B.B., and Denden, M. 2010. Salt stress induced changes in germination, sugars, starch and enzyme of carbohydrate metabolism in *Abelmoschus esculentus* L. (Moench.) seeds. African Journal of Agricultural Research, 5(12): 1412-1418.

Ehsanullah, K., and Smith, M.I. 2002. Soaking injury in relation to the rate of imbibitions in soybean (*Glycine max* L. Merrill). Pakistan Journal of Seed Science and Technology, 1(1): 27-33.

Eisvand, H.R., and Alizadeh, M.A. 2002. The assessment of some physiological factors badrashbo (*Dracocephalum moldavica*) medicinal plant seed test under the terms of premature aging. Genetic Research and Correction of Forest and Pasture Plants in Iran, 11(2): 249-255. [In Persian with English Summary].

Eisvand, H.R., and Maddah Arefi, H. 2007. Effects of some plant growth regulators on the physiological quality of Bromus aged seed. Iranian Journal of Rangelands and Forest Plant Breeding and Genetic Research, 15(2): 159-171. [In Persian with English Summary].

Eisvand, H.R., Tavakkol Afshari, R., Sharifzadeh, F., Arefi, H.M., and Hesamzadeh Hejazi, S.M. 2008. Improve the physiological quality of the seeds of decline in the tall wheatgrass (*Agropyron elongatum* Host) using hormonal priming for stress and non-stress conditions. Iranian Journal of Field Crop Science, 39(1): 53-65. [In Persian with English Summary].

Ellis, R.H., hory, T.P., and Roberts, E.H. 1980. Towards a rational basis for testing seed quality. Proceedings-Easter School of Agricultural Science, University of Nottingham, Butterworths, London. 605-635.

Fallah, A., and Babaei, M. 2006. The assessment of salinity stress on germination of rice. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 4: 12-18. [In Persian with English Summary].

Farhoudi, R. 2006. Effect of salinity stress on alpha-amylase activity, cell membrane leakage and seedling growth of canola cultivars. Journal of Process and Plant Function, 1(1): 14-25. [In Persian with English Summary].

Farooq, M., Basra, S.M.A., Warraich, E.A., and Khaliq, A. 2006. Optimization of hydropriming techniques for rice seed invigoration. Seed Science and Technology, 34(2): 529-534. https://doi.org/10.15258/sst.2006.34.2.25

Fowler, D.B., Gusta, L.V., and Tyler, N.J. 1981. Selection for winter hardiness in wheat. III. Screening methods. Crop Science, 21(6): 896-901. https://doi.org/10.2135/cropsci1981.0011183X002100060023x

Ghanbari, M., and Karamnia, S. 2016. Evaluation of the effect of seed aging on some characteristics of bean germination (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces of Guilan province under salinity stress conditions. The 6th Iranian Pulse Crops Symposium, 4 May, Khoram-abad. [In Persian Summary].

Ghanbari, M., Mansour Ghanaei Pashaki, K., Safaei Abdolmanaf, S., and Aziz Ali-abadi, K. 2016. Effect of salt stress and hydropriming on germination characteristics of Mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Iranian Journal of Pulses Research, 7(1): 65-80. [In Persian with English Summary].

Ghasemi Golazani, K., Mohammadian, R., Moghaddam, R. and Sadegheian, Y. 1996. Effect of seed aging on germination and seedling growth had seven sugar beet breeding populations under salinity treatments. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 2(4): 39-43. [In Persian with English Summary].

Gholami Tileh-boni, H., Salehi Balashahri, M., and Farhadi, R. 2012. The effect of Priming and deterioration of seed germination and seedling growth changes of rice (*Oryza sativa* L.). Seed Science and Technology, 2(1): 1-13. [In Persian with English Summary].

Archive of SID
www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

Hamedi, S.E., and Bakhtiari, S. 2011. Effect of Hydro and Haloperiming on seed germination and seedling growth of red bean (*Phaseolus vulgaris* L.) under salt stress. The 2nd National Conference on Seed Science and Technology. Islamic Azad University, Mashhad Branch. [In Persian with English Summary].

Harris, D., Tripathi, R.S., and Joshi, A. 2000. On-farm seed priming to improve crop establishment and yield in direct-seeded rice. In, IRRI: International Workshop on Dry-seeded Rice Technology, held in Bangkok, 25-28 January 2000. International Rice Research Institute, Manila, Philippines. 164p.

Hassanzadeh Kahal Sofla, S., Taheri, G., and Mehrzad, J. 2012. Priming effects on germination of sweet corn (*Zea mays* cv. Basin) under sodium chloride stress. Seed Science and Technology, 2(1): 62-70. [In Persian with English Summary].

Hopkins, R.O., Waldram, K., and Kesner, R.P. 2004. Sequences assessed by declarative and procedural tests of memory in amnesic patients with hippocampal damage. Neuropsychologia, 42(14): 1877-1886. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2004.05.008

Hosseini, F., Siadat, S.A., Bakhshandeh, A.M., and Chab, A.N. 2011. Evaluate the effect of oxygen tension on germination and seedling growth of five components of wheat. Iranian Journal of Field Crops Research, 9(4): 631-638. [In Persian with English Summary].

ISTA. 2004. International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association. Zurich. Switzerland.

Judi, S., and Sharizadeh, F. 2004. Investigation of hydropriming effects on barley cultivars. Journal of Desert, 11(1): 99-109.

Kaur, S., Gupta, A.K., and Kaur, N. 2002. Effect of osmo and hydro priming of chickpea seeds on seedling growth and carbohydrate metabolism under water deficit stress. Plant Growth Regulation, 37(1): 17-22. https://doi.org/10.1023/A:1020310008830

Kaur, S., Gupta, A.K., and Kaur, N. 2003. Priming of chickpea seeds with water and Mannitol overcomes the effect of salt stress on seedling growth. International Chickpea and Pigeon pea Newsletter, 10: 18-20.

Khajeh-Hosseini, M., Powell, A.A., and Bingham, I.J. 2003. The interaction between salinity stress and seed vigor during germination of soybean seeds. Seed Science and Technology, 31(3): 715-725. https://doi.org/10.15258/sst.2003.31.3.20

Khalesro, Sh., and Aghaalikhani, M. 2007. Effect of salinity and water Deficit stress on seed germination. Pajouhesh & Sazandegi. 77: 153-163. [In Persian with English Summary].

Khalili Eghdam, N., and Gorzin, O. 2012. Effect of deterioration on the discharge of seeds and growth of heterotrophic soybean seedlings. Journal of Seed Science and Technology, 1(1): 29-33. [In Persian with English Summary].

Kochaki, A., and Zarif Ketabi, H. 1996. Determine the optimum temperature for germination and monitored for salinity and drought effects of several range species. Journal of Desert, 1(1): 24-36. [In Persian with English Summary].

Mahdavi, M. 2005. Applied hydrology. Tehran University Press. 362p. [In Persian].

Mashi, A., and Galeshi, S. 2007. The effect of salinity on germination indexes of four Hull-less barley genotypes. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 13(6): 45-57. [In Persian with English Summary].

McDonald, M.B. 2000. Seed priming. In Black, M., and Bewley, J.D. (ed.). Seed technology and Its Biological Basis. Sheffield Acad. Press, Sheffield, England. 287-326.

Noctor, B., and Foyer, C.H. 1998. Ascorbate and glutathione: Keeping active oxygen under control. Annual Review Plant Physiology, 49(1): 249-279.

Archive of SID
www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.49.1.249

Parsa, M., and Bagheri, A.R. 2013. Legumes. Mashhad Jihad University Press, 528P. [In Persian].

Rajabi, R., and Postini, K. 2005. Effects of NaCl on thirty cultivars of bread wheat seed germination. Agriculture Science Journal, 27: 29-45.

Redmann, R.E., Ql, M.Q., and Belyk, M. 1994. Growth of transgenic and standard canola (*Brassica napus* L.) varieties in response to soil salinity. Plant Science, 74(4): 797-799. https://doi.org/10.4141/cjps94-142

Salim, M. 1991. Comparative growth responses and ionic relations of four cereals during salt stress. Journal of Agronomy and Crop Science, 166(3): 204-209. https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.1991.tb00905.x

Samiei, D. 2000. Green beans. Promotion magazine, Production office and promotion and technical Publishing Department of the Ministry of Jihad-e-Keshavarzi. [In Persian].

Shoeoan, I.S., and Garo, O.P. 1985. Effect of different types of salinities during germination: Seedling growth and water relation. Indian Journal of Plant Physiology, 26: 263-369.

Sivritepe, N., Sivritepe, H.O., and Eris, A. 2003.The effects of NaCl priming on salt tolerance in melon seedling grown under saline conditions. Scientia Holticuturae, 97(3-4): 229-237. https://doi.org/10.1016/S0304-4238(02)00198-X

Soltani, A., Galeshi, S., Zeinali, E., and Latifi, N. 2001. Genetic variation for and interrelationships among seed vigor traits in wheat from the Caspian Sea coasts of Iran. Seed Science and Technology, 29: 653-662.

Soltani, A., Gholipoor, M., and Zeinali, E. 2006. Seed reserve utilization and seedling growth of wheat as affected by drought and salinity. Environmental and Experimental Botany, 55(1-2): 195-200. https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2004.10.012

Soltani, E., Kamkar, B., Galeshi, S., and Akram Ghaderi, F. 2008. The effect of seed deterioration on seed reserves depletion and heterotrophic seedling growth of wheat. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 15(1): 182-193. [In Persian with English Summary].

Sreenivasulu, N., Grimm, B., Wobns, U., and Weschke, W. 2000. Differential response of antioxidant compounds to salinity stress in salt-tolerant and salt-sensitive seedling of foxtail millet. Physiology Plantarum, 109: 435-442. https://doi.org/10.1034/j.1399-3054.2000.100410.x

Srinivasan, K., and Saxena, S. 2001. Priming seeds for improved viability and storability in *Raphanus sativus* cv. Chinese Pink. Indian Journal of Plant Physiology, 6: 271-274.

Tamartash, R., Shokrian, F., and Kargar, M. 2010. Effects of salinity and drought stress on *Trifolium alexanderium* L. seed germination properties. Rangeland, 4(2): 288-297. [In Persian with English Summary].

Tavili, A., Saberi, M., Jafari, M., Safari, B., and Sadeghi Sangdehi, A. 2009. Influence of salinity and temperature on germination of *Trifolium alexanderinum*. Journal of Plant Ecophysiology, 1(1): 18-28. [In Persian with English Summary].

Verma, S.S., Verma, U., and Tomer, R.P.S. 2003. Studies on seed quality parameters in deterioration seeds in Brassica (*Brassica campestris*). Seed Science and Technology, 31(2): 389-398. https://doi.org/10.15258/sst.2003.31.2.15

Windauer, L., Altuna, A., and Benech-Arnold, R. 2007. Hydrotime analysis of *Lesquerella fendleri* seed germination responses to priming treatments. Industrial Crops and Products, 25(1): 70-74. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2006.07.004

Zamani, A., Sadat Nouri, S.A., Tavakol Afshari, R., Iran Nejad, H., Akbari, Gh.A., and Tavakoli, A. 2010. Evaluation of lipid peroxidation and activity of antioxidant enzymes in safflower seed

Archive of SID
www.SID.ir

under natural and artificial aging. Iranian Journal of Crop Science, 41(3): 545-554. [In Persian with English Summary].

Zia, S., and Khan, M.A. 2004. Effect of light salinity and temperature on seed germination of *Limonium stocksii*. Canadian Journal of Botany, 82(2): 151-157. https://doi.org/10.1139/b03-118

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018
Archive of SID
www.SID.ir

[DOI: 10.29252/yujs.4.2.37]
Downloaded from yujs.yu.ac.ir at 15:07 +0430 on Monday June 18th 2018

Effect of Hydropriming and Seed Aging on Seed Germination and Biochemical Characteristics of Pinto Bean (*Phaseolus vulgaris*) Seed under Salt Stress

Majid Ghanbari[1,*], Seyed Ali Mohammad Modarres-Sanavy[2], Ali Mokhtassi Bidgoli[3], Parniyan Talebi-Siah Saran[4]

[1] *Ph.D. Candidate of Crop Physiology, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran*
[2] *Professor of Crop Physiology, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran*
[3] *Assistant Professor of Agronomy, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran*
[4] *M.Sc., Tarbiat Modares University, Tehran, Iran*
[*] Corresponding author, E-mail address: majid.ghanbari@modares.ac.ir

(Received: 03.03.2017 ; Accepted: 30.01.2018)

Abstract

This study was conducted to evaluate the effect of hydropriming and seed aging on germination and enzymatic properties of pinto bean under salinity stress as factorial based on a completely randomized design with four replications. Two groups of seeds (i.e., non-aged and aged seeds), two hydropriming treatments (i.e., hydro primed and unprimed seeds) and six salinity treatments (i.e., 0, 2, 4, 6, 8 and 10 dS/m) were the experimental factors. The results showed that the highest mean time and percentage of germination, plumule length and vigor were observed in the control (i.e., distilled water) and hydropriming treatments. Maximum root length and percentage of seedling water were obtained in the control (i.e., distilled water) and aged seed treatments. In addition, in terms of radicle dry weight, the highest amount was observed in salinity of 4 dS/m and non-aged hydro primed seeds. The highest plumule dry weight was observed in salinity of 6 dS/m and allometric index in salinity of 8 dS/m for non-aged seed and aged seed without hydropriming, respectively. An increase in the levels of salinity stress and aging the seeds increased the malondialdehyde and reduced the activity of germination, mean time and germination percentage, and seedling growth. Seed hydropriming reduced the peroxidation of the cell membrane and generally improved the speed and uniformity of germination, aged and natural seeds vigor under both salinity and optimum conditions. As a result, hydropriming can increase the tolerance of bean seeds to salinity at the germination stage and increase the germination capacity of stored seeds for cultivation.

Keywords: Salt, Pre-sowing hydration, Seed aging, Germination, Bean

Highlights:

1- The effect of hydropriming on recovering the power of seed germination of pinto bean has been studied under the salinity condition.
2- An attempt has been made to determine the effect of hydropriming on increasing the tolerance of pinto bean seeds to storage and salinity stress condition.
3- The effect of pinto bean storage on biochemical changes and enzyme activity has been studied in salinity stress condition.

DOI: 10.29252/yujs.4.2.37

Archive of SID
www.SID.ir