تاثیر پرایمینگ و فرسودگی بر روی صفات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی بذر لوبیا رقم صدری (*Phaseolus Vulgaris* (L.)

هانیه سعادت[1*]، محمد صدقی[2]

[1]دانشجوی دکتری اکولوژی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی

[2]استاد گروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۲۰

چکیده

به منظور بررسی اثر پرایمینگ و فرسودگی (پیری تسریع شده) بر روی صفات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه لوبیا آزمایشی، بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در دانشگاه محقق اردبیلی در سال ۱۴۰۰ انجام شد. تیمارها شامل فرسودگی (شاهد و دو سطح ۸۸ و ۷۸ درصد جوانه‌زنی) و پرایمینگ (شاهد، هیدرو پرایمینگ، پرایمینگ با جیبرلین (۲۰ میلی‌گرم بر لیتر) و اسید سالیسیلیک (۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر)) بود. در این آزمایش جهت بررسی اثر پتانسیل آب بر روند جذب آب به وسیله بذر لوبیا از آب مقطر به عنوان آب با پتانسیل صفر استفاده شد. اندازه‌گیری وزن بذرهای تیمارشده هر ۱۵ دقیقه، ۴۵ دقیقه، ۱:۳۰ دقیقه و... به‌مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد ادامه یافت. نتایج نشان داد که بیش‌ترین میانگین مدت زمان جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی،ضریب جوانه‌زنی، شاخص وزنی بنیه گیاهچه، شاخص طولی بنیه گیاهچه و طول گیاهچه از تیمار پرایمینگ با جیبرلین و بدون فرسوده حاصل گردید. فرسودگی موجب کاهش میزان ذخایر فیتین و جذب آب شد، ولی انواع پرایمینگ صفات اندازه‌گیری شده را افزایش داد. همچنین، فرسودگی باعث افزایش سرعت جوانه‌زنی روزانه و ضریب آلومتری شد. در کل، استفاده از پیش تیمار جیبرلین موجب تقویت فیزیولوژیکی بذرهای ضعیف لوبیا شد و از این تیمار می‌توان جهت افزایش بنیه بذرهای ضعیف استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: اسیدسالیسیلیک، پرایمینگ، جیبرلین، جذب آب، ، فرسودگی و هیدرو.

مقدمه

امروزه، افزایش جمعیت به‌طرز چشمگیری، بار اضافی بر منابع کشاورزی جهانی ایجاد کرده است (Fouilleux, 2017). در نتیجه، دستیابی به تقاضای جهانی غذا و افزایش درآمد کشاورزان به یک کار چالش برانگیز تبدیل شده است (Cui et al., 2018). تولید حبوبات در ایران از اهمیت بالایی برخوردار است. لوبیا از جمله مهم‌ترین محصولات غذایی جهان است (FAO, 2017). لوبیا در بین حبوبات در جهان دارای بیش‌ترین سطح زیر کشت است. یک از نگرانی بزرگ کشاورزان، فرسودگی بذر برخی از ارقام، به دلیل کاهش قدرت بذر است. فرسودگی به‌طور معنی‌داری صفات جوانه‌زنی، رشد گیاهچه‌ها و عملکرد را کاهش می‌دهد (Mohsen Nasab et al., 2010; Lack et al., 2013). گوروسامی (Gurusamy, 1999)، گزارش کرد که تأخیر در برداشت بذر باعث کاهش سرعت جوانه‌زنی آن می‌شود و علت کاهش سرعت جوانه‌زنی را فرسودگی بذرها قبل از برداشت اعلام نمود. یکی از روش‌های که مشکل جوانه‌زنی ضعیف بذرها را حل می‌کند پیش‌تیمار بذرها قبل از کاشت است که می‌تواند باعث افزایش کارکرد بذر

*نویسنده مسئول: t.saadat2020@gmail.com

(جوانه‌زنی و سبزشدن) در شرایط تنش شود. پرایمینگ بذر دارای مزایای زیادی می‌باشد. استفاده از پیش تیمار پرایمینگ می‌تواند از طریق بروز فعل و انفعالات مطلوب بیوشیمیایی بذر سبب بهبود ویژگی‌های مرفولوژیک و فیزیولوژیک گیاهچه شود (Omidi et al., 2014). گزارش‌های مختلف حاکی از آن است که پرایمینگ اثر افزایش بر سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی بذر، صفات فیزیولوژیکی گیاهان، عملکرد و کیفیت دانه دارد (Latifi and Omidy, 2019; Taheri et al., 2018). در جوانه‌زنی، اولین مرحله جذب آب به وسیله بذر است که این فرآیند جذب نامیده می‌شود که بستگی به سه عامل ترکیب بذر، نفوذپذیری و میزان دسترسی به آب دارد. خیس کردن بذر در آب، برخی از فرآیندهای شیمیایی لازم برای آغاز فرآیندهای جوانه‌زنی مانند شکستن خواب بذر، هیدرولیز و یا متابولیسم مواد بازدارنده، جذب آب و فعالیت آنزیمی را القاء می‌کند (Asgedom et al., 2001). افزایش جوانه‌زنی در بذرهای پیش‌تیمار شده را به ترمیم غشاء و ساخته شدن متابولیت‌های مورد نیاز جوانه‌زنی و همچنین کاهش در مرحله تأخیری آبنوشی مرتبط می‌دانند (Hussian et al., 2014). اندازه بذرها، دمای آب و مدت غوطه‌وری در آب در میزان رطوبت جذب شده، توسط بذر موثر می‌باشد. استفاده از آب با دمای بالا معمول‌ترین روش در کاهش زمان برای رسیدن به نرخ بالا جذب رطوبت در فرآیند غوطه‌وری در آب می‌باشد (Kashanine et al., 2009). فرآیند جذب آب از خیس شدن اولیه پوشش بذر شروع و با گسترش سریع رطوبت به بافت‌های درونی و در پی آن تورم مداوم بذر و افزایش پتانسیل آب آن ادامه دارد (Vertucci and Leopold, 1983). بنابراین، می‌توان انتظار داشت که تغییر در پتانسیل آب محیط اطراف بذر بتواند بر جذب آب و در نتیجه بر جوانه‌زنی بذر گونه‌های مختلف گیاهی تاثیر بگذارد. این تاثیر می‌تواند ناشی از تفاوت آستانه پتانسیل آب لازم برای جوانه‌زنی هر گونه باشد (El Mansouri et al., 2001). از آنجایی که بذرها در هنگام کشت مدت زیادی را صرف جذب آب می‌کنند پرایم کردن می‌تواند در کاهش قابل توجه این زمان موثر باشد (Nielson and Nelson, 1998). هدف از انجام این تحقیق، بررسی میانگین جوانه‌زنی روزانه، سرعت جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی روزانه، ضریب جوانه‌زنی، ضریب آلومتری، شاخص‌های بنیه بذر، طول گیاهچه، فیتین و جذب آب بذر لوبیا در واکنش به فرسودگی و نقش پرایمینگ بذر در بهبود قدرت بذرهای ضعیف لوبیا بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر پرایمینگ و فرسودگی بر روی صفات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه لوبیا، آزمایشی ، بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و ۱۲ تیمار شامل فرسودگی (شاهد و دو سطح ۸۸ و ۷۸ درصد جوانه‌زنی) و پرایمینگ (شاهد، هیدرو پرایمینگ، پرایمینگ با جیبرلین (۲۰ میلی‌گرم بر لیتر) و اسید سالیسیلیک (۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر)) در آزمایشگاه زراعت دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی در سال ۱۴۰۰ انجام شد. برای اعمال فرسودگی، بذرهای لوبیا در دمای ۴۰ درجه و رطوبت نسبی ۹۵± ۲ ٪ قرار گرفتند. به صورت روزانه بذرها از محیط خارج و آزمون جوانه‌زنی روی آن‌ها انجام شد. تا زمان رسیدن جوانه‌زنی بذرها به ۸۸ و ۷۸ درصد تعیین گردد. سپس، بذرهای فرسوده به همراه شاهد درون محلول‌های پرایمینگ به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند. بعد از پرایمینگ، بذرها به وسیله آب مقطر چندین بار شستشو شدند و در دمای آزمایشگاه خشک گردیدند. سپس، آزمون جوانه‌زنی استاندارد روی بذرها انجام شد. آزمون جوانه‌زنی به روش حوله کاغذی در سه تکرار ۵۰ بذری در دمای ۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت هفت روز انجام گرفت (ISTA, 2010). در این روش، از کاغذهای صافی (Boeco-Germany) اندازه ۵۸ ^{x} ۵۸ استفاده شد. ۵۰ عدد بذر به صورت ردیفی روی یک لایه از کاغذ صافی که

با آب مقطر خیسانده شده بود، قرار گرفت و سپس، کاغذ صافی مرطوب دیگری روی بذور گذاشته شد. لبه پایینی کاغذها به عرض ۴-۳ سانتی‌متر تا گردید و از لبه کناری به شکل لوله پیچانده شد و به صورت عمودی به داخل ژرمیناتور منتقل شد. شمارش بذرهای جوانه‌زده به صورت روزانه و به مدت ۷ روز انجام گردید. سپس سرعت جوانه‌زنی و میزان فیتین اندازه‌گیری شدند. در الگوی جذب آب هم، بذرها در تیمارهای ذکر شده به مدت ۲۴ ساعت در داخل محلول‌ها غوطه‌ور شدند، سپس از محلول خارج و به مدت ۷۲ ساعت در دمای اتاق قرار داده شدند تا رطوبت بذر کاملا خارج و به سطح رطوبتی اولیه و قبل از اعمال تیمار برگردانده شوند. سپس ۲۵ عدد بذر از هر تیمار جهت بررسی جذب آب در داخل پتری دیش در سه تکرار به صورت غوطه‌ور در آب مقطر قرار داده شدند. قبل از قرار گرفتن در داخل آب مقطر، وزن اولیه بذرها به وسیله ترازوی دیجیتال با دقت یک هزارم اندازه‌گیری شد، سپس بعد از ۱۵ دقیقه، ۴۵ دقیقه، ۱:۳۰ دقیقه و... به‌مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد صفت مورد نظر اندازه‌گیری شد. لازم به ذکر است که قبل از اندازه‌گیری وزن دانه‌ها هر بار، رطوبت سطحی آن‌ها توسط دستمال حوله‌ای خشک و وزن می‌شدند برای محاسبه میانگین جوانه‌زنی روزانه (MGD) رابطه۱ (Hoogenboom and Peterson, 1987)، سرعت جوانه‌زنی (GR) از رابطه ۲ (Ellis and Roberts, 1980)، سرعت جوانه‌زنی روزانه (DGS) رابطه ۳ (Maguire, 1962)، ضریب جوانه‌زنی (GC) رابطه ۴ (Fathi Amirkhiz et al., 2012)، ضریب آلومتری (CA) رابطه ۵ (Scatt et al., 1984) و شاخص وزنی و طولی بنیه گیاهچه از رابطه ۶ و ۷ (Abdul-Baki and Anderson, 1973) استفاده شد. و طول گیاهچه با خط‌کش و برحسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

رابطه ۱: $MDG = PG/Tx$

GP: درصد جوانه‌زنی، Tx: تعداد روزهای آزمایش (طول دوره اجرای آزمایش).

رابطه ۲: $GR = \sum_{i=1}^{N} Si/Di$

GR: سرعت جوانه‌زنی (تعداد بذور جوانه‌زده در هر روز)، Si: تعداد بذور جوانه‌زده در هر روز، Di: تعداد روز تا شمارش nام و N تعداد دفعات شمارش.

رابطه ۳: $DGS = 1/MDG$

MDG: میانگین جوانه‌زنی روزانه

رابطه ۴: $GC = 1/MGT \times 100$

MGT: میانگین مدت زمان جوانه‌زنی

رابطه ۵: $CA = LS/LR$

LS: طول ساقه‌چه، LR: طول ریشه‌چه

رابطه ۶: درصد جوانه‌زنی × میانگین وزن خشک گیاهچه (گرم) =شاخص بنیه قدرت گیاهچه

رابطه ۷: 100 / درصد جوانه‌زنی × میانگین طول گیاهچه (میلی‌متر) =شاخص طولی بنیه گیاهچه

اندازه‌گیری میزان فیتین: روش لاتا و اسکین (Latta and Eskin, 1980) برای اندازه‌گیری اسید فیتیک به کار گرفته شد. به منظور استخراج، یک نمونه گیاهی ۵۰۰ میلی‌گرم با ۲۰ میلی‌لیتر از HCL ۲/۴٪ (۰/۶۵ N) به مدت ۲ ساعت و در دمای اتاق بر روی روتاری شیکر با سرعت ۲۰۰ دور در دقیقه قرار گرفت. پس از طی زمان مورد نظر، عصاره حاصل به مدت ۱۵ دقیقه در g ۱۰۰۰۰ سانتریفیرژ شد. روشناور از ظرف خارج شد و توسط کاغذ واتمن شماره یک صاف شد. ۳ میلی‌لیتر از محلول صاف شده با ۱۸ میلی‌لیتر از آب مقطر رقیق شد و نمونه رقیق شده از میکرو فیلتر

AG1- X8 200- 400 حاوی آنیون کلراید عبور داده شد. فسفر غیر آلی به وسیله NaCl ۰/۰۷ مول و فیتات نیز با استفاده از NaCl ۰/۷ مول شسته شد و پاک گردید. مقدار فیتات به روش رنگ سنجی و بر پایه رنگ صورتی معرف Wade اندازه‌گیری شد. این روش براساس واکنش یون فریک و اسید سولفو سالیسیلیک است که حداکثر جذب را در طول موج ۵۰۰ نانومتر دارد.

تجزیه‌های آماری

داده‌های به دست آمده از نظر نرمال بودن بررسی شد و سپس، تجزیه واریانس با استفاده از نرم‌افزار SAS9.1 انجام گردید. میانگین‌ها براساس آزمون دانکن مقایسه گردید.

نتایج و بحث

طبق جدول تجزیه واریانس (جدول۱) نتایج پژوهش نشان داد که اثر متقابل فرسودگی و پرایمینگ بر روی میزان ذخایر فیتین، سرعت جوانه‌زنی، طول گیاهچه و شاخص طولی بنیه گیاهچه و اثر ساده بر روی تیمارهای میانگین جوانه‌زنی روزانه، سرعت جوانه‌زنی روزانه، ضریب جوانه‌زنی، ضریب آلومتری و شاخص وزنی بنیه گیاهچه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود.

میانگین جوانه‌زنی روزانه: بیش‌ترین میانگین جوانه‌زنی روزانه در پیش‌تیمار با جیبرلین (۱۳/۰۴۷۶) و کم‌ترین آن در تیمار بدون پرایمینگ (۱۲/۰۷۹۴) مشاهده شد. با افزایش فرسودگی میانگین مدت زمان جوانه‌زنی کاهش یافت. به‌طوری‌که بیش‌ترین آن در شاهد (۱۳/۷۳۸) و کم‌ترین آن در فرسودگی ۷۸٪ (۱۱/۱۷۹) بود (شکل ۱).

سرعت جوانه‌زنی: با توجه به مقایسه میانگین اثرات متقابل بیش‌ترین سرعت جوانه‌زنی (۴۱/۶ بذر در روز) از پیش‌تیمار با هورمون جیبرلین و بذور بدون فرسودگی به‌دست آمد. و کم‌ترین سرعت جوانه‌زنی (۱۵/۶۶ بذر در روز) بدون پرایمینگ با فرسودگی ۷۸٪ مشاهده شد. و در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (شکل ۲).

سرعت جوانه‌زنی روزانه: بیش‌ترین سرعت جوانه‌زنی روزانه در تیمار بدون پرایمینگ (۰/۰۸۳۵) و کم‌ترین آن در پیش‌تیمار با جیبرلین (۰/۰۷۷۶) مشاهده شد. با افزایش فرسودگی سرعت جوانه‌زنی روزانه افزایش یافت و بیش‌ترین آن در فرسودگی ۷۸٪ (۰/۰۸۹) بود (شکل ۱).

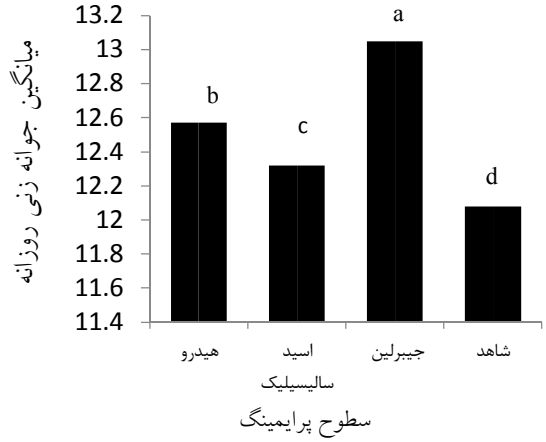
ضریب جوانه‌زنی: در اثر ساده پرایمینگ بیش‌ترین ضریب جوانه‌زنی در پیش‌تیمار با جیبرلین (۷۷۰۰) و کم‌ترین آن در تیمار بدون پرایمینگ (۱۸۷۰) مشاهده شد و این صفت با تشدید فرسودگی کاهش یافت. به‌طوری‌که کم‌ترین ضریب جوانه‌زنی در فرسودگی ۷۸٪ (۲۵۴۲) بود. بر طبق نتایج به دست آمده می‌توان گفت با افزایش سطوح فرسودگی از ضریب جوانه‌زنی کاسته می‌شود (شکل ۱).

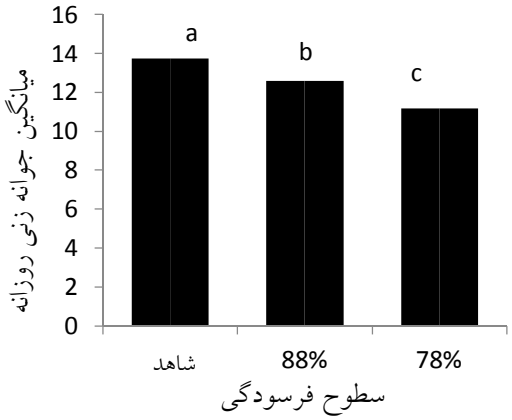
ضریب آلومتری: در اثر ساده پرایمینگ بیش‌ترین ضریب آلومتری در تیمار بدون پرایمینگ (۰/۸۲۱) و کم‌ترین آن در پیش‌تیمار با جیبرلین (۰/۶۴۴) مشاهده شد. با افزایش فرسودگی ضریب آلومتری افزایش یافت. به‌طوریکه بیش‌ترین آن در فرسودگی ۸۸٪ (۰,۷۸۲) و کم‌ترین آن در شاهد (۰/۷۵۱) بود (شکل ۱).

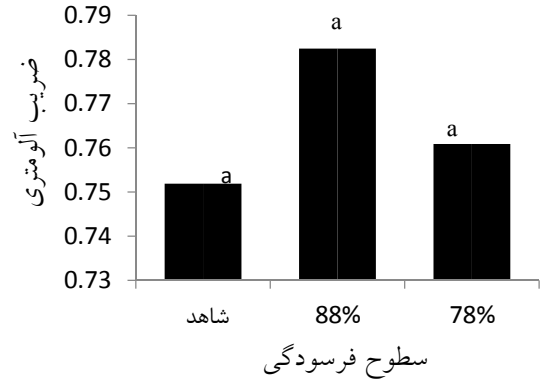
جدول ۱: تجزیه واریانس اثر پرایمینگ و فرسودگی بر روی صفات مطالعه شده در لوبیا

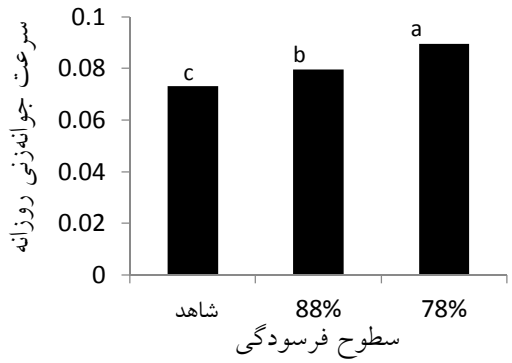
منابع تغییر	درجه‌ی آزادی	میانگین جوانه‌زنی روزانه	سرعت جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی روزانه	ضریب جوانه‌زنی	ضریب آلومتری	شاخص وزنی بنیه گیاهچه	شاخص طولی بنیه گیاهچه	طول گیاهچه	فیتین
پرایمینگ	۳	۱/۵۴۶**	۴۷۴/۳۵۶**	۰/۰۰۰۰۵۷۶۵**	۶۱۹۲۱۸۹۴/۹^{ns}	۰/۰۶۲۱۴**	۱۹۷/۶۹۵**	۶۴۰۹/۶۶۳**	۲۳۹۶۵/۱۹۶**	۶/۷۷۶**
فرسودگی	۲	۱۹/۷۲۸**	۱۲۲/۳۲۸**	۰/۰۰۰۸۱۷۲۶**	۵۱۱۲۶۷۷۴/۸^{ns}	۰/۰۰۲۹۹^{ns}	۸۱۸/۲۴۹**	۷۹۴۴/۷۳۶**	۱۲۳۷۶/۰۲۳**	۶/۸۸۹**
پرایمینگ x فرسودگی	۶	۰/۰۸۲۹۶^{ns}	۳/۳۸۱**	۰/۰۰۰۰۰۹۰۲^{ns}	۳۹۱۸۳۷۱۴/۲^{ns}	۰/۰۰۳۱۳^{ns}	۹/۳۱۹۳^{ns}	۱۰۹/۲۱۷**	۲۳۷/۵۷۹**	۰/۳۵۶**
اشتباه آزمایشی	۲۴	۰/۰۵۹۵۲	۰/۳۳۳	۰/۰۰۰۰۰۳۴۷	۳۶۷۸۶۹۳۱	۰/۰۰۱۵۹	۵/۸۰۸	۱۸/۲۵۲	۵۵/۹۶۲	۰/۰۰۸۵
ضریب تغییر (٪)		۱/۹۵۱۲	۲/۰۵۰	۲/۳۰۶	۱۵۸/۳۴۹	۵/۲۱۶۵۷	۵/۲۳۸	۳/۶۷۹	۲/۸۵۶	۱/۳۷۱

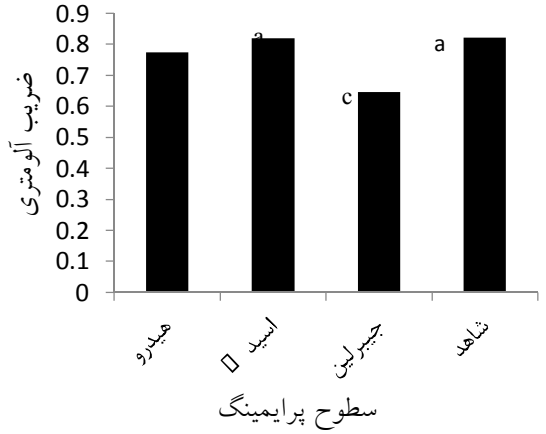
ns و ** به ترتیب غیرمعنی دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۱

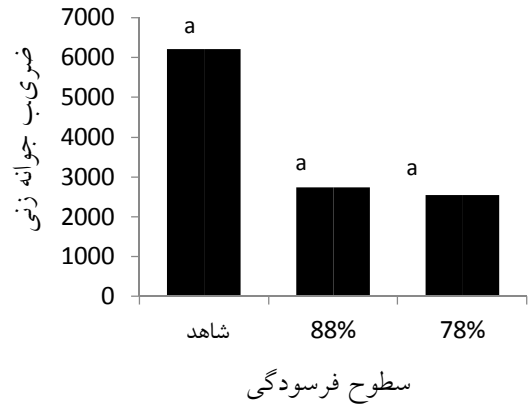

میانگین جوانه زنی روزانه
13.2
13
12.8
12.6
12.4
12.2
12
11.8
11.6
11.4
b
c
a
d
هیدرو
اسید سالیسیلیک
جیبرلین
شاهد
سطوح پرایمینگ

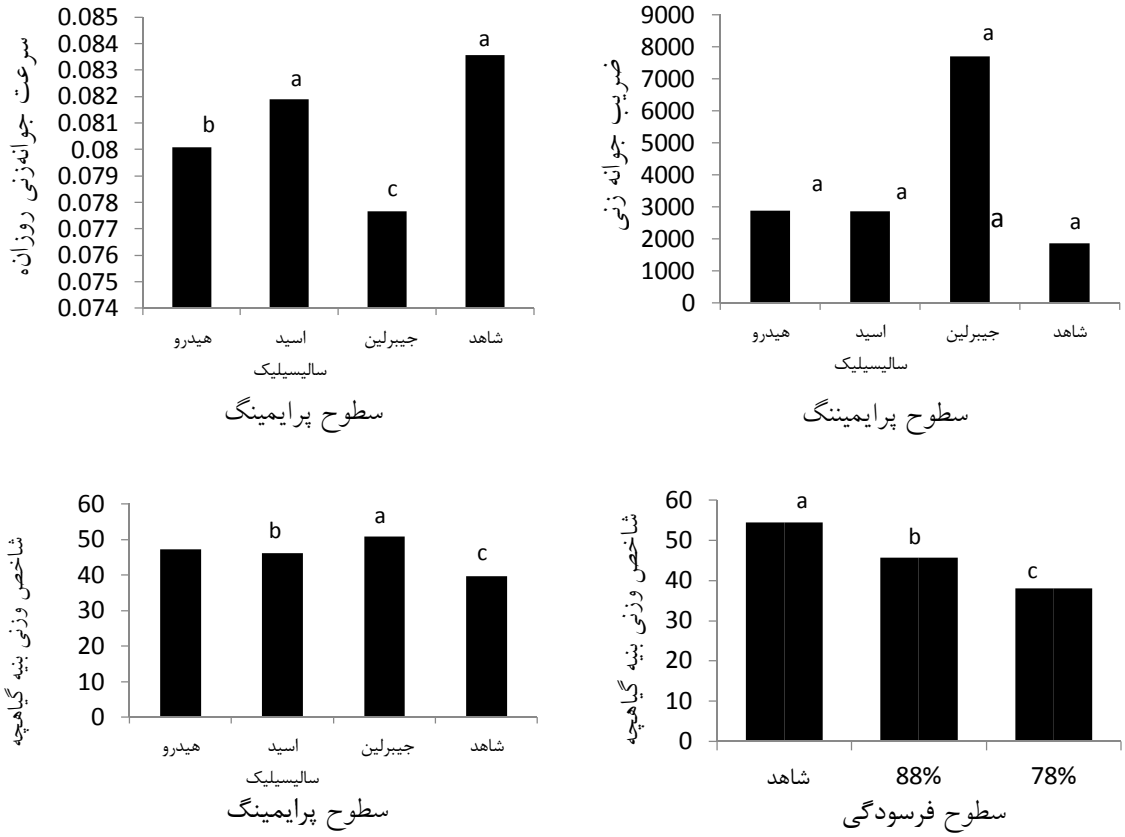

میانگین جوانه زنی روزانه
16
14
12
10
8
6
4
2
0
a
b
c
شاهد
88%
78%
سطوح فرسودگی


ضریب آلومتری
0.79
0.78
0.77
0.76
0.75
0.74
0.73
a
a
a
شاهد
88%
78%
سطوح فرسودگی


سرعت جوانه‌زنی روزانه
0.1
0.08
0.06
0.04
0.02
0
c
b
a
شاهد
88%
78%
سطوح فرسودگی

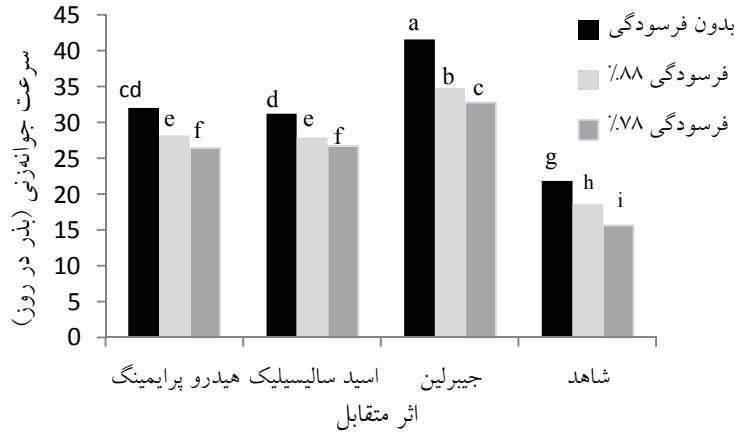

ضریب آلومتری
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
a
c
a
هیدرو
اسید
جیبرلین
شاهد
سطوح پرایمینگ


ضریب جوانه زنی
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
a
a
a
شاهد
88%
78%
سطوح فرسودگی



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر ساده پرایمینگ و فرسودگی بر روی صفات مطالعه شده در لوبیا

حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد است.



شکل ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل پرایمینگ و فرسودگی بر روی سرعت جوانه‌زنی در لوبیا

حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد است.

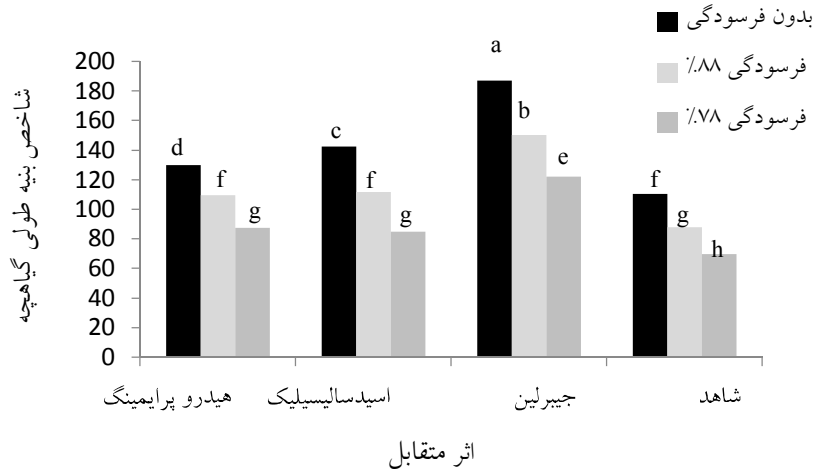
شاخص وزنی بنیه گیاهچه: بیش‌ترین شاخص وزنی بنیه گیاهچه در پیش‌تیمار با جیبرلین (۵۰/۸۸) و کم‌ترین آن در تیمار بدون پرایمینگ (۳۹/۶۵) مشاهده شد. و این صفت با تشدید فرسودگی کاهش یافت. به‌طوری‌که کم‌ترین شاخص وزنی بنیه گیاهچه در فرسودگی ۷۸٪ (۳۷/۹۶) بود (شکل ۱).

شاخص طولی بنیه گیاهچه: با توجه به مقایسه میانگین اثرات متقابل بیش‌ترین شاخص طولی بنیه گیاهچه از پیش‌تیمار با جیبرلین و بذور بدون فرسودگی (۱۸۷/۰۵) به‌دست آمد. و کم‌ترین شاخص طولی بنیه گیاهچه از تیمار با جیبرلین با فرسودگی ۷۸٪ (۶۹/۷۶) مشاهده شد. و در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (شکل ۳).

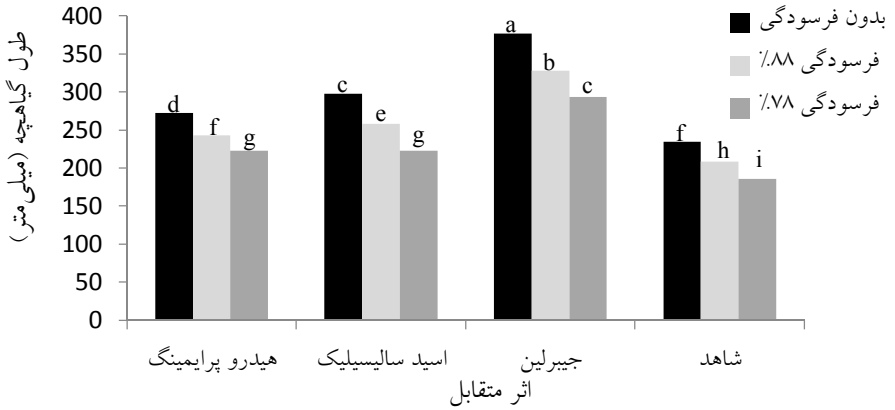
طول گیاهچه: بیش‌ترین طول گیاهچه از پیش‌تیمار با اسیدسالسیلیک و بذور بدون فرسودگی (۳۷۶/۶۰ میلی‌متر) به‌دست آمد. و کم‌ترین طول گیاهچه از تیمار با جیبرلین با فرسودگی ۷۸٪ (میلی‌متر۱۸۶) مشاهده شد و در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (شکل ۴).

میزان ذخایر فیتین: در اثرات متقابل بیش‌ترین میزان ذخایر فیتین (۸/۱۴ میلی گرم بر گرم وزن خشک) از پیش‌تیمار جیبرلین و بذور بدون فرسودگی و کم‌ترین میزان ذخایر فیتین (۵/۰۴ میلی گرم بر گرم وزن خشک) هیدرو پرایمینگ با فرسودگی ۷۸٪ به‌دست آمد. و در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (شکل ۵).

طبق نتایج (شکل ۶)، در اثر ساده پرایمینگ بیش‌ترین جذب آب در پیش تیمار با جیبرلین و کم‌ترین آن در تیمار بدون پرایمینگ مشاهده شد، به‌طوری که با گذشت زمان جذب آب افزایش می‌یابد. طبق نتایج (شکل ۶)، در اثر ساده فرسودگی بیش‌ترین جذب آب در سطح بدون فرسودگی و کم‌ترین آن در سطح فرسودگی ۷۸٪ مشاهده شد.

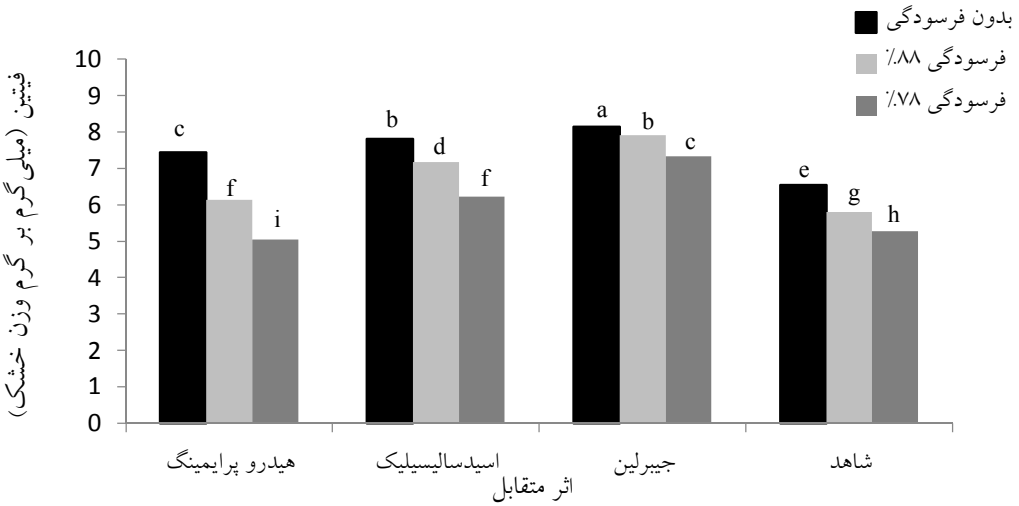


شکل ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل پرایمینگ و فرسودگی بر روی شاخص بنیه طولی گیاهچه در لوبیا
حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد است.



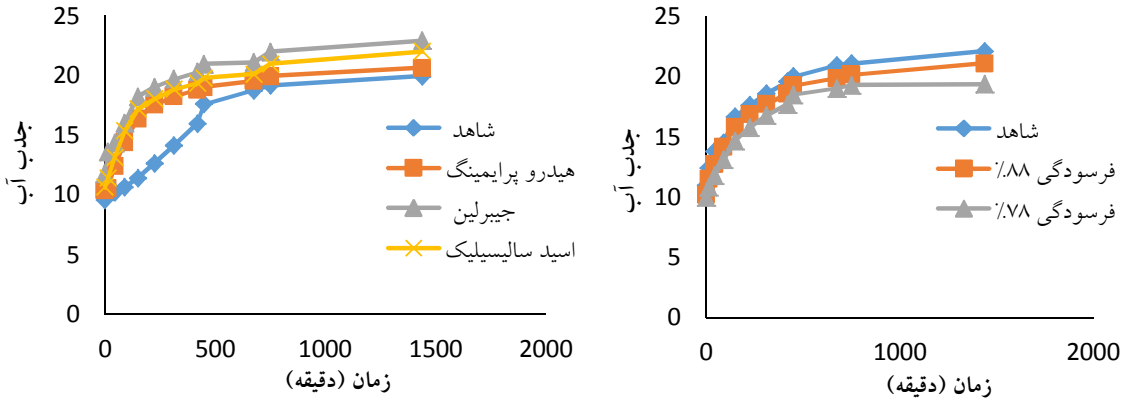
شکل ٤- مقایسه میانگین اثر متقابل پرایمینگ و فرسودگی بر روی طول گیاهچه در لوبیا

حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد است.



شکل ٥- مقایسه میانگین اثر متقابل پرایمینگ و فرسودگی بر روی فیتین در لوبیا

حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد است.



شکل ٦- اثر ساده پرایمینگ و فرسودگی بر روند جذب آب در بذر لوبیا

نتایج این پژوهش نشان داد که فرسودگی صفات اندازه‌گیری شده را کاهش داد. در بین تیمارهای بهبود دهنده، تاثیر جیبرلین بیش‌تر از هیدرو پرایمینگ، اسیدسالیسیلیک و بدون پرایمینگ بود. در این تحقیق، بیش‌ترین میانگین جوانه‌زنی روزانه و سرعت جوانه‌زنی در پرایمینگ با جیبرلین و بدون فرسودگی بود. میانگین جوانه‌زنی روزانه شاخصی از سرعت جوانه‌زنی بذر است. سرعت جوانه‌زنی یکی از شاخص‌های بسیار مهم در تعیین کیفیت بذر می‌باشد. پرایمینگ با تسریع فعالیت‌های جوانه‌زنی، موجب می‌شود که خروج ریشه‌چه در مدت زمان کم‌تری صورت گیرد. این شاخص بیانگر قدرت بذر است، بنابراین بذور قوی سرعت جوانه‌زنی بیش‌تر ی دارند. قدرت و کیفیت بذر تحت تاثیر فرسودگی و پیری بذر قرار می‌گیرند و به دنبال آن سرعت جوانه‌زنی کاهش می‌یابد (Basra et al., 2003). بذرهای فرسوده چند روز بعد از بذرهای پرایم شده جوانه می‌زند، زیرا بذرهای پرایم شده مراحل جوانه‌زنی را طی می‌کنند، و با آبگیری مجدد از همان مرحله‌ای که خشک شده بودند، شروع به فعالیت می‌کنند طی این مرحله انتقال مواد ذخیره‌ای، فعال‌سازی سنتز آنزیم‌ها، تولید ATP در بذرها آغاز می‌شود (Hill, 1999). فرسودگی باعث صدمه به غشای سلولی و افزایش نشت‌پذیری مواد بین سلولی می‌گردد، هر چه میزان نشت‌پذیری بیش‌تر باشد در نتیجه هدایت الکتریکی افزایش یافته و در نهایت سرعت جوانه‌زنی کاهش می‌یابد (Sadeghi et al., 2007). همچنین، کاهش جوانه‌زنی و سرعت آن را می‌توان به افزایش پراکسیداسیون لیپیدها و کاهش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان طی فرسودگی نسبت داد. تحقیقات نشان داده، پرایمینگ باعث افزایش سرعت جوانه‌زنی و کاهش میانگین مدت زمان جوانه‌زنی در بذرهای برنج گردید و اثرهای ناشی از تنش را تعدیل کرد، که با نتایج حاصل از این تحقیق هم مطابقت داشت (Latifi and Omidy, 2019). افزایش سرعت جوانه‌زنی بذرهای پرایم شده نسبت به بذرهای شاهد ممکن است به افزایش فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده مثل آلفا– آمیلاز، افزایش سطح شارژ انرژی زیستی بصورت افزایش مقدار ATP، افزایش سنتز RNA و DNA، افزایش تعداد و ارتقاء عملکرد میتوکندری‌ها نسبت داده شود (Afzal et al., 2002). به دلیل فعالیت بهتر برخی آنزیم‌ها در بذر قابلیت دسترسی به مواد غذایی در طول جوانه‌زنی در بذرهای پرایمینگ شده آسان‌تر شده، این بذرها بهتر قادر به کامل کردن فرآیند جوانه‌زنی در زمان کوتاه هستند و استرس‌های محیطی را به خوبی تحمل می‌کنند (Kant, 2006). همچنین، بیش‌ترین ضریب سرعت جوانه‌زنی در پرایمینگ با جیبرلین و کم‌ترین آن در فرسودگی ۷۸٪ مشاهده شد. هر چه ضریب سرعت جوانه‌زنی بالا باشد، کیفیت بذرها بالاتر است. اسکات و همکاران (Scott, 1984) گزارش کردند ضریب سرعت جوانه‌زنی، سرعت و شتاب جوانه‌زنی بذرها می‌باشد. در برخی منابع ضریب آلومتری به‌عنوان نمایانگر میزان قدرت مقاومت بذر نسبت به شرایط نامساعد محیطی یاد شده است (Hosseini et al., 2008) و معمولا نسبت کمتر نشانه تحمل بیش‌تر گیاه در شرایط تنش است، که در این تحقیق هم کم‌ترین آن در پرایمینگ با جیبرلین بود. افزایش ضریب آلومتری در جوانه‌زنی می‌تواند به دلیل حساسیت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه در پاسخ به تنش باشد. نتایج تحقیقات غلامی تیله‌بندی و همکاران (Gholami Tilebandi et al., 2012) نشان داد که با افزایش سطوح فرسودگی، مؤلفه‌های جوانه‌زنی شامل سرعت جوانه زنی، وزن خشک گیاهچه، بذر، شاخص ویگور اول و شاخص ویگور دوم کاهش یافت، ولی میزان این کاهش در بذرهای پرایمینگ شده کمتر بود. که با نتایج این تحقیق هم مطابقت دارد. همچنین نتایج مشابه به‌دست آمده توسط آقابراتی و مارالیان (Aghabarati and Maralian, 2012) روی گیاه افرا کیکم (*Acer Boiss cineracens*) مبنی بر اثر منفی معنی‌دار زوال بذر بر طول گیاهچه و شاخص بنیه بذر که کاهش می‌یابد، نتایج آزمایش حاضر را تأیید می‌کند. بذرها براساس نحوه تولید و نگهداری آن‌ها دارای کیفیت و بنیه بذر متفاوتی هستند و این شرایط

می‌تواند به‌طور مستقیم روی طول گیاهچه موثر باشد (Elias and Copeland, 2001). طول گیاهچه معیاری از بنیه بذر گیاهچه محسوب می‌شود و بین آن‌ها همبستگی وجود دارد (Hampton and Tekrony, 1995). بیش‌ترین میزان فیتین در پرایمینگ با جیبرلین و بدون فرسودگی بود. فیتین شکل اصلی ذخیره فسفر در بذور است که در ترکیب با نمک‌های کاتیون‌های فلزی مانند پتاسیم، منیزیم، آهن و روی دیده می‌شود، فیتین بر روی کیفیت بذر اثرگذار است و به دلیل این که که در روده به ندرت جذب می‌شود، از جذب آهن و روی جلوگیری می‌کند. از سوی دیگر، این ماده اثر ضد سرطانی و آنتی‌اکسیدانت دارد (Murphy et al., 2001). ترمیم پروتئین‌های غشای سلولی، آنزیم‌ها، DNA و سنتز دوباره mRNA طی دوره جذب آب بذر (Lag phase, II) و پرایمینگ رخ می‌دهد (Chen and Arora, 2013). بیش‌ترین تاثیر مثبت پیش تیمار بذر در دوره پس از خشک کردن بذرهاست، زمانی که آنزیم‌ها فرصت کافی برای ترمیم دارند و تغییرات فیزیولوژیکی در بذر رخ می‌دهد (Black and Bewley, 2000). تحقیقات جدید نشان می‌دهد که پوسته برخی از بذور در مرحله جذب آب توسط بذر، نیمه نفوذپذیر هستند. به این معنا که آب به داخل بذر نفوذ می‌کند حال پوسته بذر اجازه خروج مواد را به بیرون بذر نمی‌دهد (Taylor and Pollicove, 2013). عامل اصلی در جذب آب توسط بذرها پروتئین‌ها می‌باشد. بذرهای خشک به واسطه محتوای رطوبت پایین متابولیسم کمی دارند و به مجرد جذب آب توسط بذر تغییرات محسوسی در متابولیسم بذر رخ می‌دهد. فعال شدن آنزیم‌ها در مرحله جذب آب سبب شکستن بافت‌های ذخیره‌ای و کمک به انتقال عناصر از منطقه ذخیره در لپه‌ها یا آندوسپرم به نقطه رشد و آغاز واکنش‌های شیمیایی که ترکیبات شکسته شده را برای سنتز مواد جدید به کار می‌گیرد می‌شود. در واقع، ظرفیت جذب آب در مواد غذایی مختلف به ترکیب اسیدهای آمینه، آرایش فضایی پروتئین، میزان آب‌دوستی و آب‌گریزی پروتئین و هم‌چنین حضور کربوهیدرات‌های آب‌دوست بستگی دارد (Yu et al., 2007; Seena and Sridhar, 2005). توانایی بالاتر جذب آب در بذرهای پرایم شده نسبت به بذرهای پرایم نشده منجر به تاثیر مثبت بر درصد و سرعت جوانه‌زنی می‌شود (Gahna et al., 2003). در این آزمایش بیش‌ترین جذب آب در پیش تیمار با اسیدسالسیلیک مشاهده شد، تصور می‌شود که تاثیر سالیسیلیک اسید بر نرم شدن پریکارپ بذرهای پرایم شده می‌تواند یکی از دلایل جذب آب بیش‌تر در بذرهای پرایم شده با سالیسیلیک اسید باشد. وقتی پریکارپ در اثر پرایمینگ سالیسیلیک اسید نرم گردد، جریان آب به درون بذر تسهیل می‌گردد. در نتیجه پرایمینگ بذر تغییرهای مولکولی و بیوشیمیایی متعددی شامل افزایش فعالیت‌های آنزیمی و متابولیکی، سنتز پروتئین‌ها، فعالیت‌های تنفسی و تشکیل آدنوزین تری فسفات که برای سنتز ماکرومولکول‌ها، غشاها و مواد لازم برای دیواره سلولی لازم است، رخ می‌دهد. در طول پرایمینگ جنین توسعه و نمو پیدا می‌کند و آندوسپرم را فشرده می‌سازد که نیروی فشار جنین و فعالیت‌های هیدرولتیکی دیواره‌های سلولی آندوسپرم و هم چنین فضای ایجاد شده داخل بذر پرایم شده ممکن است بیرون آمدن ریشه و میزان جوانه‌زنی را با تسهیل جذب آب تسریع کند (Bradford, 1995). هاردگری و همکاران (Hardegree, 2002) گزارش نمودند که پرایمینگ با تاثیر بر پتانسیل جذب آب، باعث تغییر دمای پایه‌ی جوانه‌زنی می‌شود. مایر (Mayer, 1982) معتقد است جذب آب به وسیله بذر می‌تواند ناشی از اثر تفاوت پتانسیل آب درون بذر و محیط بیرون و میزان رطوبت اولیه بذر باشد. هم‌چنین افزایش پتانسیل آبی، توانایی گیاه را برای جذب آب کاهش می‌دهد که این امر موجب کاهش رشد گیاه می‌گردد، زیرا گیاه برای جذب باید انرژی بیش‌تری صرف کند و به جای اینکه این انرژی صرف رشد گردد، صرف جذب می‌شود (Casanova, 2008).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش با وجود این‌که اسیدسالیسیلیک توانست به جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های فرسوده کمک کند، اما تاثیر کاربرد جیبرلین بیشتر از این هورمون بود. بنابراین، در بذرهای فرسوده لوبیا می‌توان از پیش تیمار اسید جیبرلیک جهت تقویت قدرت بذر استفاده کرد.

References

Abdul-Baki, A. and Anderson, J. D. 1973. Vigour Determination in soybean by multiple criteria. Crop Sci. 10: 630–633

Afzal, I., Basra, S. M. A., Ahmad, R. and Iqbal, A. 2002. Effect of different seed vigour enhancement techniques on hybrid maize (Zea mays L.). Pak. J. Agric. Sci. 39 (2): 109-112

Aghabarati, A. and Maralian, H. 2012. Acer cineracens boiss seed quality in relation to seed deterioration under accelerated ageing conditions. Nat. Ecos. Iran. 2(2): 25-35

Asgedom, H. and Becker, M. 2001. Effects of seed priming with different nutrient solutions on germination, seedling growth and weed competitiveness of cereals in Eritrea, in Proc Deutscher Tropentag. University of Bonn and ATSAF, Margrof Publishers. Press. Weickersheim. P 282

Basra, S. M. A., Ahmad, N., Khan, M. M., Iqbal, N. and Cheema, M. A. 2003. Assessment of Cotton seed deterioration during accelerated. Seed Sci. Technol. 31: 531-540

Black, M. and Bewley, D. 2000. Seed Technology and its Biological Basis: Chapters. 9: 287-325

Bradford, K. J. 1995. Water Relations in Seed Germination P351-396. In: Kigel, J. and Galili, G. (eds). Seed Development and Germination. Marcel Dekker. New York

Casanova, E., Moysset, L. and Trillas, M. I. 2008. Effects of agar concentration and vessel closure on the organogenesis and hyperhydricity of adventitious carnation shoots. Biol. Plant. 52:1-8

Chen, K. and Arora, R. 2013. Priming memory invokes seed stress-tolerance. Environ. Exp. Bot. 94: 33-45

Cui, Z., Zhang, H., Chen, X., Zhang, C., Ma, W., Huang, C. and Gao, Q. 2018. Pursuing sustainable productivity with 463 millions of smallholder farmers. Nature. 555: 363–366.

Elias, S. G. and Copeland, L. O. 2001. Physiological and harvest maturity of canola in relation to seed quality. Agron. J. 92: 1054-1058

Ellis, R. and Roberts, E. H. 1980. Towards a rational basis for testing seed quality P605-635. In: P.D. Hebblethwaite (eds). Seed Production. Butterworth's. London.

El Mansouri, I., Mercado, J. A., Valpuesta, V., Lo´pez-Aranda, J. M., Pliego-Alfaro, F. and Quesada, M. A. 2001. Biochemical and phenotypical characterization of transgenic tomato plants over-expressing a basic peroxidase. Physiol Plant. 106: 355–362

FAO. 2017. http://faostat3.fao.org.

Fathi Amirkhiz, K., Omidi, H., Heshmati, S. and Jafarzadeh, L. 2012. Study of black cumin (*Nigella sativa* L.) germination attributes and seed vigur under salinity stress by osmopriming
accelerators pretreatment. Iran. J. Field Crops Res. 10(2): 299-310

Fouilleux, E., Bricas, N. and Alpha. A. 2017. Feeding 9 billion people': global food security debates and the productionist trap. J. Eur. Public Poli. 24: 1658-1677

Gholami Tilebandi, H., Salehi Balashahri, M. and Farhoudi, R. 2012. The effect of seed priming and decay on changes in germination characteristics and growth of rice seedlings (*Oryza sativa* L.). Seed Sci. Technol. 2: 13-1.

Gurusamy, C. 1999. Effect of stage of harvesting on seed yield and quality of cauliflower. Seed Sci. Technol. 27: 927- 936

Hampton, J. G. and Tekrony, D. M. 1995. Handbook of vigour test methods (3rd Ed). International Seed Testing Association (ISTA) Zurich Switzerland.

Hardegree, S, P., Jones, T. A. and VanVactor, S. S. 2002. Variability in the thermal response of primed and non-primed seeds of squirreltail. Ann. Bot. 89: 311- 319Hill, H. J. 1999. Advances in seed technology. J. New Seeds. 1(1): 112-121

Hill, H. J. 1999. Recent Developments in Seed Technology. J. New Seed. 9(1): 105-112

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

Hosseini, F., Gharineh, M. H., Bakhshandeh, A. A., Fathi, Q. A. and Shirin, M. 2008. Seed effects on germination and other growth parameters of seedlings of five canola cultivars under
laboratory conditions. Seed Sci. Technol. Gorgan University. Golestan. Iran.

Hussian, I., Ahmad, R., Farooq, M., Rehman, A. and Amin, M. 2014. Seed Priming Improves The Performance Of Poor Quality Wheat Seed Under Drought Stress. Appl. Sci. Rep. 7(1): 12 -18.

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

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

Kant, S., Pahuja, S. S. and Pannu, R. K. 2006. Effect of seed priming on growth and phenology of wheat under late-sown conditions. Trop. Sci. 44: 9-15

Kashanine jad, M., Dehghani, A. M. and Khashiri, M. 2009. Modeling of wheat soaking using two artificial neural networks (MLP and RBF). J. Food Eng. 91(4): 602-607

Lack, S., Danaiee Far, R. and Sharafizadeh, M. 2013. Investigation of seed aging and plant density effect on yield and yield components of wheat (CV. Chamran) in Khouzestan climate conditions. J. Crop Physiol. 5 (17): 77-87

Latifi, S. A. and Omidy, H. 2019. Effect of priming on germination characteristics of rice seeds and seedlings of Anbar Bo cultivar under low water stress. J. Crop Physiol. 11: 21-5.

Latta, M. and Eskin, M. 1980. A simple method for phytate determination. J. Agri. Food Chem. 28: 1313- 1315

Mayer, A. and Poljakoff-Mayber, A. 1982. The germination seeds. Peramon Press. Oxford. P 6

Mohsen Nasab, F., Sharghizadeh, M. and Siadat, A. 2010. The effect of seed maturity (accelerated aging) on germination and seedling growth of wheat cultivars in laboratory conditions. J. Crop Physiol. 3 (7): 13-1.

Murphy, D. J., Hernandez-Pinzon, I. and Patel, K. 2001. Role of lipid bodies and lipid-body proteins in seeds and other tissues. J. Plant Physiol. 158(4): 471-478

Nielson, D. C. and Nelson, N. O. 1998. Black bean sensin tivity to water stress at various growth stages. Crop Sci. 38: 422-427

Omidi, H., Jafarzadeh, L. and Nagdi Badi, H. 2014. Seeds of medicinal and agricultural plants. Press. Shahed University. p 545

Sadeghi, M., Sadeghi, M. and Jelodar, A. 2007. Effects of Erosion on Seed Germination Indices of Rapeseed Cultivars, National Conference on Water, Soil, Plant and Agricultural Mechanization Sciences. Islamic Azad University. Dezful Branch. p10

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

Seena, S. and Sridhar K. R. 2005. Physicochemical, functional and cooking properties of under explored legumes, Canavalia of the southwest coast of India. Food Res. Int. 38: 803-814.

Taheri, Sh., Gholami, A., Abbasdokht, H. and Makarian, H. 2018. Yield response, yield components and grain quality of safflower cultivars to dehydration stress and seed priming. J. Crop Physiol. 10: 58-39.

Taylor, A. and Pollicove, S. 2013. Why tetrazolium chloride does not enter intact seeds during imbibitions. 30th ISTA Seed Symposium, Antalya. Turkey, pp:12-16.

Vertucci, C. W. and Leopold, A. C. 1983. Dynamics of imbibition of soybean embryos. Plant Physiol. 72: 190-193

Yu, J., Ahmedna, M. and Goktepe, I. 2007. Peanut protein concentrate: Production and functional properties as affected by processing. Food Chem. 103: 121-129.

Journal of Seed Research, Vol. 11, No. 3, Autumn 2021

Effect of priming and aging on Physiological, biochemical traits seed common bean (*Phaseolus vulgaris* L.)

Haniyeh Saadat[1*], Mohammad Sedghi[2]
[1]Ph.D. student, Ecology, University of Mohaghegh Ardabili Faculty of Agriculture and Natural
[2]Professor of Agriculture Department, Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili

Abstract

In order to investigate the effect of priming and aging on Physiological and biochemical constituents of common bean seed a factorial experiment was conducted based on completely randomized design at the University of Mohaghegh Ardabili in 2020 with 3 replications treatments were aging (control and two levels of 88 and 78% germination) and priming (control, hydro-priming, priming by gibberellin (20 mg / l) and salicylic acid (100 mg / l)). In this experiment. To survey the effect of water potential on the process of water uptake by bean seeds, distilled water was used as water with zero potential. The weight of the treated seeds was measured every 15 minutes, 45 minutes, 1:30 minutes, etc. for 24 hours at 25 °C. The results showed that the highest Mean Daily Germination (MDG), Germination Rate (GR), Germination Coefficient (GC), Seedling Weight Vigor Index (SWVI) and Seedling Length Vigor Index (SLVI), Seedling Length (SL) were obtained by priming treatment with gibberellin and without aging. Aging reduced phytin stores and Water absorption, but increased priming types of measured traits. Also, Aging increased the Daily Germination Speed (DGS) and Allometry Coefficient (AC). In general, using gibberellin pre-treatment strengthened weak bean seeds physiologically and the treatment can be used to increase weak seed vigor.

***Keywords*:** Aging; Gibberellin; Hidro; Priming; Salicylic acid; water uptake

*Corresponding author; saadat2020 @gmail.com