بهبود شاخص‌های جوانه‌زنی بذور پرایم شده چاودار کوهی (*Secale montanum*) تحت شرایط کاهش تدریجی رطوبت و پیری تسریع شده

امید انصاری[1*]، فرزاد شریف زاده[2]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و تکنولوژی بذر، گروه زراعت، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲. دانشیار گروه زراعت، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰٤/۰۷ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۸/۲۳**

چکیده

پرایمینگ بذور سبب بهبود شاخص‌های جوانه‌زنی می‌شود. یکی از مشکلات عمدهٔ پرایم بذور، کاهش سریع‌تر قدرت این بذرها نسبت به بذور خشک است. به همین منظور برای بررسی اثر کاهش تدریجی رطوبت بر جوانه‌زنی و برخی شاخص‌های مرتبط با ویگور بذور پرایم شده چاودار کوهی (*Secale montanum*) تحت شرایط پیری تسریع شده آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی به اجرا درآمد. فاکتورهای آزمایشی شامل دوره پیری (صفر، ۱، ۲ و ۳ روز)، تیمار پرایمینگ (سالیسیلیک، جیبرلین و آسکوربیک) و کاهش رطوبت (کاهش تدریجی رطوبت و خشک کردن معمولی بذور بعد از پرایمینگ) بود. نتایج نشان داد که اثرات سه گانه دوره پیری، تیمار پرایمینگ و کاهش رطوبت برای همه صفات به جز درصد گیاهچه‌های نرمال در سطح یک درصد معنی‌دار بود اما برای درصد گیاهچه نرمال در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. با افزایش دوره پیری صفات اندازه‌گیری شده به طور معنی‌داری کاهش یافتند و تیمار کاهش تدریجی رطوبت به بهبود شاخص‌های جوانه‌زنی در طی پیری کمک کرد. بالاترین درصد جوانه‌زنی مربوط به بذور پرایم شده با سالیسیلیک و جیبرلین بدون تیمار پیری بود (۹٦ درصد).

واژگان کلیدی: پرایمینگ، پیری تسریع شده، جوانه زنی، شاخص‌های، کاهش تدریجی رطوبت

مقدمه

بذرهای اغلب گیاهان معمولاً پس از برداشت به مدت چند روز تا چند ماه یا چند سال در انبار نگهداری می‌شوند. شرایط محیطی نگهداری بذر تعیین کننده مدت زمانی است که جوانه‌زنی و قدرت آن حفظ می‌شود. زوال بذر در طی انبارداری باعث کاهش کیفیت بذر، استقرار گیاهچه و در نهایت عملکرد گیاه در مزرعه خواهد شد (Macdonald et al., 1999). شرایط نگهداری بذور می‌تواند بر شاخص‌های جوانه‌زنی و قدرت بذر اثر گذار باشد (Macdonald et al., 2004). شاخص‌های جوانه‌زنی از پارامترهای مهم کیفیت بذر می‌باشند که از اهمیت خاصی برخوردار است. قدرت بذر تحت تاثیر پیری و زوال بذر می‌باشد و در پی آن شاخص‌های جوانه‌زنی کاهش می‌یابد (Abdolahi et al., 2012; Basra et al., 2003; Chen et al., 2007; Kapoor et al., 2010; Seiadat et al., 2012; Rastegar et al., 2011).

Email:Ansari_o@ut.ac.ir

بذرهای با کیفیت و قدرت بالاتر می‌توانند بهتر سبز شده و در مواجه شدن با تنش‌های محیطی درصد سبز و سرعت جوانه-زنی بالاتری را داشته و در نهایت گیاهچه‌های نیرومندتری تولید کنند (Macdonald et al., 2004). پرایمینگ سبب افزایش سرعت و درصد جوانه‌زنی، ویگور بذر و سایر شاخص‌های جوانه‌زنی در بسیاری از گیاهان می‌شود. بعضی محققین اثرات مثبت پرایمینگ روی جوانه‌زنی گیاهان مختلف را مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که این روش‌های تیماری در افزایش شاخص‌های جوانه‌زنی موثر هستند (Demir kaya et al., 2006; Murungu et al., 2003; Patade et al., 2011; Ansari et al., 2012; Gunes et al., 2007; Maurmicale, 1996; Kang et val., 2007). یکی از مشکلات عمده‌ی بذور پرایم شده این است که بذور پرایم شده قدرتشان را نسبت به بذور خشک سریع تر از دست می‌دهند. تغییرات مختلف بیوشیمیایی و متابولیکی از مهمترین تغییراتی است که در زمان زوال بذر ایجاد می‌شوند (Macdonald et al., 1999). گونه‌های فعال اکسیژن شامل پراکسید هیدروژن، رادیکال سوپر اکسید، رادیکال هیدروکسیل در فیزیولوژی بذر معمولا به عنوان مولکول‌های سمی مورد توجه‌اند که تجمع آنها باعث پراکسیداسیون چربی‌ها، غیر فعال شدن آنزیم‌ها، خسارت به اسیدهای نوکلئیک و تخریب غشاهای سلول می‌شود (Macdonald et al., 1999; Bailly, 2004; Justice & Bass, 1979). دلیل افت سریع قدرت بذور پرایم شده را به افزایش فعالیت آنزیم‌های مربوط به گونه‌های فعال اکسیژن نسبت داده اند (Yeh et al., 2005). تیمارهای پس از پرایمینگ مانند کاهش محتوی رطوبت بذر و نگهداری در دماهای بالا قبل از خشک کردن، طول عمر بذر را افزایش می‌دهد (Kapoor et al., 2010). (Tarquis & Bradford, 1992) گزارش کردند که با کاهش تدریجی رطوبت بعد از پرایمینگ طول عمر بذور پرایم شده نسبت به بذور پرایم شده‌ای که فراوری نشده‌اند افزایش می‌یابد. اعمال تیمار کاهش تدریجی رطوبت بذور پرایم شده ماشک نشان داد که شاخص‌های جوانه‌زنی بذور فراوری شده در طی پیری تسریع شده نسب به بذور فراوری نشده به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد (Chavoshinasab et al., 2010). آزمون برای سنجش بنیه بذر، آزمون پیری تسریع شده است، که این آزمون درابتدا به عنوان آزمونی برای تعیین طول عمر بذر برای ذخیره کردن استفاده می‌شد ولی بعداً به عنوان شاخصی برای تعیین قدرت بذر استفاده گردید (McDonald, 1999; Moradi & younesi, 2009). با افزایش طول مدت نگهداری در انبار، درصد جوانه‌زنی و قوه نامیه بذر کاهش می‌یابد. پروسه‌ی زوال بذر می‌تواند بویسله انبارداری، تست ویگور بذر و پیری تسریع شده بررسی شود (Deluche & Baskin, 1973). چاودار کوهی با نام علمی (*Secalen montane*) از خانواده گرامینه چند ساله، پایا است و معمولا در دامنه های کوهستانی و سطح وسیعی از مناطق کشور شامل اطراف دریای خزر و سلسله جبال البرز و زاگرس می‌روید (Sehat-neyaki, 1997). چاودار کوهی در طول زمستان به حالت روزت بوده و در خواب بسر می‌برد و در اواخر زمستان و اوائل بهار فعالیت خود را آغاز می‌نماید. این گیاه دگرگشن بوده و مقاوم‌ترین غله نسبت به سرما است (Anaya, 1999). اگرچه تحقیقات زیادی بر روی گیاهان مختلف در رابطه با طول عمر بذر انجام شده است، اما بر روی طول عمر بذور پرایم شده تحقیقات زیادی انجام نشده است. به همین منظور این آزمایش برای بررسی اثر کاهش تدریجی رطوبت بر جوانه‌زنی بذور پرایم شده چاودار کوهی (*Secale montanum*) تحت شرایط پیری تسریع شده به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۰ در آزمایشگاه بذر گروه زراعت و اصلاح نباتات پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران به صورت فاکتوریل سه فاکتوره درقالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار به اجرا درآمد. ابتدا بذور با سالیسیلیک اسید، جیبرلیک اسید و آسکوربیک اسید پرایم شدند. تیمارهای پرایمینگ شامل سالیسیلیک ppm ۲۵ به مدت ۱۲ ساعت در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد، جیبرلین ppm ۲۵ به مدت ۱۲ ساعت در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد و آسکوربیک اسید ppm ۵۰ به مدت

۱۲ ساعت در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد بودند. بعد از مدت زمان‌های مشخص شده بذور از دماهای پرایم خارج و با آب مقطر شستشو شدند، سپس یکسری از بذور به عنوان پرایم شاهد در دماهای پرایم قرار گرفتند تا کاملا خشک شوند (پرایم شاهد). برای اعمال تیمارهای پس از پرایمینگ که شامل تیمار کاهش تدریجی رطوبت بود بذور پرایم شده بعد از شستشو با آب مقطر رطوبت سطحی‌شان با استفاده از دستمال کاغذی گرفته شد و وزن شدند سپس در دمای اتاق (۲۵ درجه سانتیگراد) قرار گرفتند تا رطوبتشان ۱۰ درصد کاهش یافت و بعد از آن این بذور برای رسیدن به تعادل رطوبتی به مدت ٦ ساعت در رطوبت نسبی ۹۰ تا ۱۰۰ درصد و در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد قرار گرفتند، سپس بذور به محیطی با رطوبت نسبی ۳۳ درصد (ایجاد شده توسط نمک $CaCl_2$) در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد قرار گرفتند تا رطوبت نسبی محیط بعد از نوسانات ایجاد شده به دلیل تبادل رطوبتی بین محیط و بذر به ۳۳ درصد برسد و سپس برای تعیین رطوبت بذور، بعد از ٤٨ ساعت محتوی رطوبتی بذور اندازه‌گیری شد (رطوبت محتوی بذر در رطوبت نسبی محیط ۳۳ درصد معادل ۸ درصد می‌باشد). برای اعمال پیری بذور پرایم شده شاهد و فراوری شده (پرایم شده و سپس کاهش تدریجی رطوبت) به مدت ٢٤، ٤٨ و ٧٢ ساعت در جعبه‌های پلاستیکی با رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد منتقل شدند و بعد از زمان‌های تعیین شده بذور از جعبه‌ها خارج شدند و با هیپوکلرید سدیم ۲ درصد ضدعفونی سطحی شدند و تست جوانه‌زنی استاندارد در ۳ تکرار ۵۰ بذری در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد به مدت ۷ روز انجام شد. شمارش بذور بصورت روزانه انجام شد و تعداد بذور جوانه زده ثبت شدند و در پایان روز هفتم درصد جوانه‌زنی، شاخص جوانه‌زنی، درصد گیاهچه نرمال، ضریب سرعت جوانه‌زنی (Kotowski, 1926) و متوسط مدت زمان جوانه‌زنی (Nichlos & Heydecker, 1968) محاسبه شدند.

تجزیه‌های آماری با نرم افزار MSTAT-C انجام شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (دانکن) با یکدیگر مقایسه شدند. داده‌هایی که بصورت درصد بودند قبل از آنالیز تبدیل زاویه‌ای شدند. نمودارها توسط نرم افزار Excel رسم شدند.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده نشان داد که اثرات سه گانه دوره پیری، تیمار پرایمینگ و کاهش رطوبت برای کلیه صفات اندازه‌گیری شده به جز درصد گیاهچه‌های نرمال در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود و برای درصد گیاهچه‌های نرمال در سطح ۵ درصد معنی داربود (جدول ۱). مقایسه میانگین اثرات سه گانه دوره پیری، تیمار پرایمینگ و کاهش رطوبت برای درصد جوانه‌زنی و درصد گیاهچه‌های نرمال نشان داد که با افزایش دوره پیری درصد جوانه‌زنی بذور شاهد، بذور پرایم شده و بذور پرایم شده و تیمار شده (کاهش تدریجی رطوبت) به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (شکل ۱). اثرات منفی پیری بر روی درصد جوانه‌زنی توسط دیگر محققین در گیاهان مختلف نیز گزارش شده است (Macdonald et al., 1999; Chavoshinasab et al., 2010). با افزایش پیری در بذور ذرت درصد جوانه‌زنی به طور معنی‌داری کاهش یافت (Seiadat et al., 2012). درصد جوانه‌زنی بذور تا مدت زمان یک روز پیری تفاوت زیادی را نشان ندادند اما با گذشت ۲ روز پیری درصد جوانه‌زنی بذور پرایم شده به طور معنی داری کاهش یافت و بذور پرایم شده و تیمار شده با کاهش تدریجی رطوبت نسبت به بذور پرایم شاهد درصد جوانه‌زنی بالاتری را نشان دادند به جز برای بذور پرایم شده با سالیسیلیک اسید که کاهش تدریجی رطوبت در بذور پرایم شده سبب کاهش جوانه‌زنی شد (شکل ۱). مطالعه بذور ماشک (Chavoshinasab et al., 2010) و کاهو (Hill and Jesse, 2007) نیز نشان داد که تیمارهای پس از پرایمینگ سبب افزایش جوانه‌زنی بذور در طی دوره انبار داری می‌شود. با افزایش دوره پیری درصد گیاهچه‌های نرمال بذور به طور معنی‌داری کاهش یافت (شکل ۱).

جدول ۱. تجزیه واریانس اثر دوره پیری، تیمار و کاهش رطوبت و اثرات متقابل آنها بر جوانه‌زنی و برخی شاخص‌های ویگور بذر چاودار کوهی

منبع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه زنی	شاخص جوانه زنی	درصد گیاهچه نرمال	ضریب سرعت جوانه زنی	متوسط مدت زمان جوانه زنی
دوره پیری	۳	۹۰۰۳/۹۹**	۲۹۰۹/۸۱**	٦۳٦۲/۸۲**	۰/۲۲۳**	۱۳/۹٤**
تیمار پرایمینگ	۲	۷/۹۳^{ns}	۲/۵۹^{ns}	٤۸/۲۹**	۰/۰۰۸**	۱/٤٦**
کاهش رطوبت	۱	۲۵/٤^{ns}	۷٦/٦۱**	۰/۱۹^{ns}	۰/۰۸٦**	۲/۸۸**
دوره پیری × تیمار	٦	۹۰/۱۵**	۹/۲٤**	۷۲/۷۱**	۰/۰۱۲**	۲/۰۹**
پیری × کاهش رطوبت	۳	۳۹/۱۸*	۷۹/۵٦**	۲۹/۳۲**	۰/۰٦٤**	۱/۹۹۵**
تیمار × کاهش رطوبت	۲	۷۳/۹۸**	۱۰/٦۷**	۰/۲۲^{ns}	۰/۰۰۰۱**	۰/۲٦**
پیری × تیمار × کاهش رطوبت	٦	٦٤/۲**	۵/۸**	٤/٤۸*	۰/۰۰۵**	۰/۳**
خطا	٤۸	۹/۷۲	۱/٦	۷/۸۱	۰/۰۰۰٤	۰/۰۲۵
ضریب تغییرات	–	۵/۵۱	۵/۹٦	۷/۰۹	۵/۷	۵/۳

**، * و ns : به ترتیب معنی دار بودن در سطح احتمال ۰/۰۱، ۰/۰۵ و غیر معنی دار بودن

نتایج دیگر آزمایشات بر روی گیاهان مختلف نیز نشان داده که با افزایش دوره پیری شاخص‌های جوانه‌زنی کاهش می‌یابند (Abdolahi et al., 2012; Rastegar et al., 2011). با گذشت ۱ روز پیری بیشترین درصد گیاهچه‌های نرمال مربوط به بذور شاهد بود که از لحاظ آماری تفاوتی با بذور پرایم شده با سالیسیلیک شاهد نداشت (شکل ۱)، اما با گذشت ۲ و ۳ روز پیری بیشترین درصد گیاهچه‌های نرمال مربوط به تیمارهای مختلف بذور با آسکوربیک بود (شکل ۱). اثر کاهش تدریجی رطوبت بذور پرایم شده در ماشک نیز نشان داد که با افزایش زوال درصد گیاهچه‌های نرمال بذور پرایم شده افزایش می‌یابد (Chavoshinasab et al., 2010).

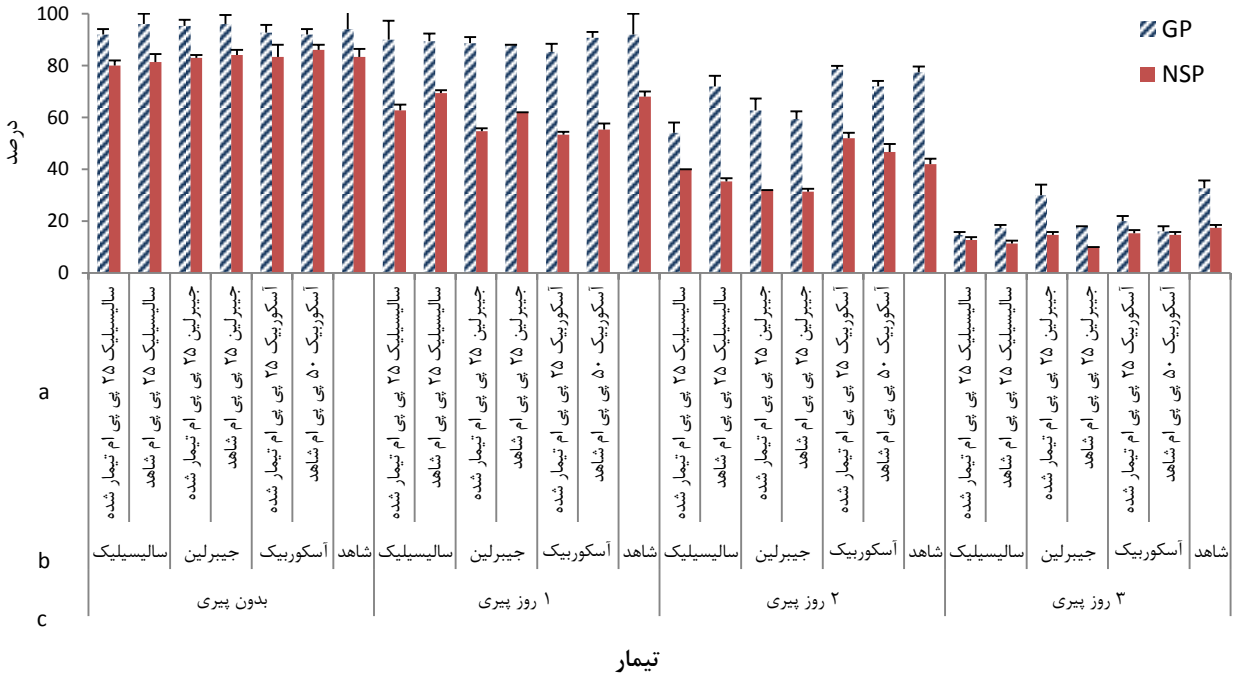
مقایسه میانگین اثرات سه گانه دوره پیری، تیمار پرایمینگ و کاهش رطوبت شاخص جوانه‌زنی بذرهای چاودار کوهی نشان داد که با افزایش پیری شاخص جوانه‌زنی به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (شکل ۲). کاهش در شاخص جوانه‌زنی در طی پیری توسط دیگر محققین نیز گزارش شده است (Verma et al., 2003). کاهش در سرعت جوانه‌زنی احتمالا به دلیل وقفه‌ای است که در شروع فرآیند در بذرهای پیر شده ایجاد می‌شود. علت وقفه ایجاد شده احتمالا این است که بذرها برای جبران خسارت‌های وارد شده به غشاء و دیگر قسمت‌های سلول همچنین آغاز مجدد فعالیت سیستم آنتی‌اکسدانتی و جلوگیری از بروز تنش اکسداتیو نیاز به زمان دارد و جبران این خسارت‌ها فقط پس از جذب آب توسط بذر امکان‌پذیر است. بنابراین مدت زمان لازم برای تکمیل فرآیند جوانه‌زنی در بذرهای پیر افزایش می‌یابد که نتیجه آن کاهش شاخص جوانه‌زنی است (Bailly et al., 2000).

در تیمار بدون اعمال پیری و یک روز پیری نشان داده شد که بذور پرایم شده داری شاخص جوانه‌زنی بالاتری می‌باشند (شکل ۲)، اما با افزایش دوره پیری شاخص جوانه‌زنی بذور پرایم شده به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد که تیمارهای کاهش تدریجی رطوبت بذور پرایم شده سبب افزایش شاخص جوانه‌زنی نسبت به بذور پرایم شاهد شد که افزایش در شاخص‌های جوانه‌زنی برای بذور پرایم شده با جیبرلیک اسید به وضوح مشاهد شد (شکل ۲). در دیگر گزارشات نیز بیان شده است که پرایمینگ سبب افزایش شاخص جوانه‌زنی می‌شود و با افزایش پیری کاهش می‌یابد و تیمارهای پس از پرایمینگ از قبیل کاهش تدریجی رطوبت با افزایش پیری، شاخص جوانه‌زنی را افزایش می‌دهد (Chavoshinasab et al., 2010).

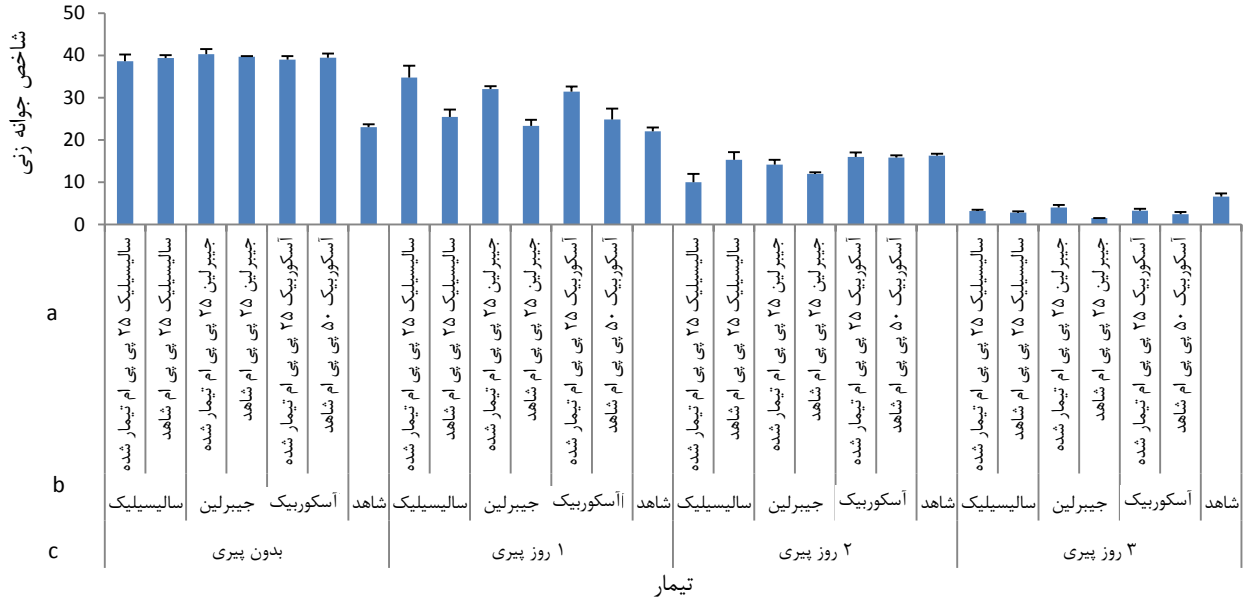
مقایسه میانگین اثرات سه گانه دوره پیری، تیمار پرایمینگ و کاهش رطوبت بذرهای چاودار کوهی نشان داد که با افزایش دوره پیری ضریب سرعت جوانه‌زنی به طور معنی داری کاهش می‌یابد (شکل ۳). اثرات کاهش تدریجی رطوبت در بذور پرایم شده در روز اول پیری واضح‌تر بود (شکل ۳). با افزایش دوره پیری در بذور سویا نشان داده شد که ضریب سرعت جوانه‌زنی به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (Rastegar et al., 2011). مقایسه میانگین اثرات سه گانه دوره پیری، تیمار پرایمینگ و کاهش رطوبت بذرهای چاودار کوهی نشان داد که با افزایش دوره پیری متوسط مدت زمان جوانه‌زنی (روز) به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد (شکل ٤).

در گیاهان مختلف از قبیل ذرت (Seiadat et al., 2012)، سویا (Rastegar et al., 2011) و ماشک (Chavoshinasab et al., 2010) نیز نشان داده شده است که با افزایش دوره پیری تسریع شده متوسط مدت زمان جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. در تیمارهای بدون اعمال پیری نشان داده شد که پرایمینگ سبب کاهش متوسط مدت زمان جوانه‌زنی بذور نسبت به بذور شاهد می‌شود (شکل ٤). در گیاهان مختلف نیز چنین نتایجی نشان می‌دهد که پرایمینگ سبب افزایش شاخص‌های جوانه‌زنی می‌شود (Demir kaya et al., 2006; Murungu et al., 2003; Patade et al., 2011; Ansari et al., 2012; Gunes et al., 2007; Maurmicale, 1996; Kang et val., 2007).

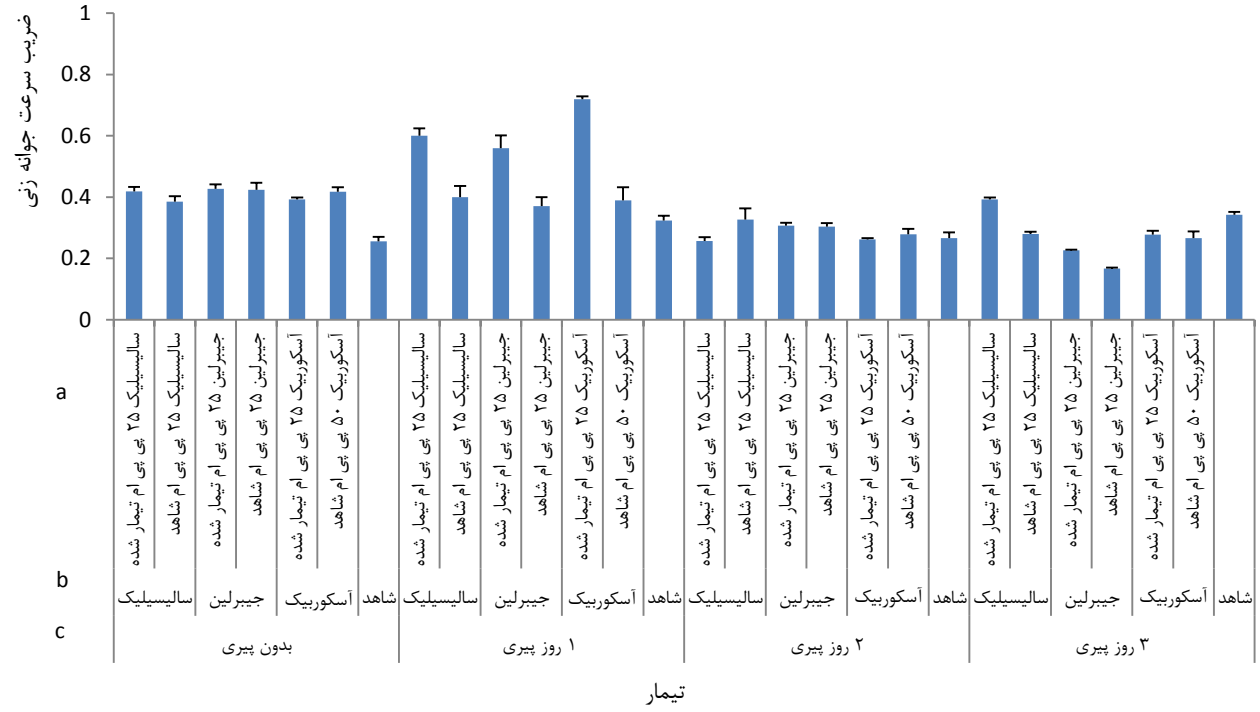
با افزایش دوره پیری کاهش تدریجی رطوبت سبب کاهش متوسط مدت زمان جوانه‌زنی بذور نسبت به بذور پرایم شاهد شد به عنوان مثال در روز سوم پیری، کاهش تدریجی رطوبت در بذور پرایم شده با سالیسیلیک نشان داد که متوسط مدت زمان جوانه‌زنی به طور معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها و بذر شاهد کاهش یافت (شکل ٤). چنین نتایجی نیز در گیاه ماشک مشاهده شده است (Chavoshinasab et al., 2010).



شکل ۲. مقایسه میانگین اثرات سه گانه دوره پیری، تیمار پرایمینگ و کاهش رطوبت درصد جوانه‌زنی و درصد گیاهچه نرمال بذر چاودار کوهی (استاندارد دوی شن) a: پرایم شاهد و پرایم تیمار شده (کاهش تدریجی رطوبت). b: نوع پرایمینگ بذر. c: دوره‌ی پیری تسریع شده. GP: درصد جوانه‌زنی. NSP: درصد گیاهچه نرمال



شکل ۲. مقایسه میانگین اثرات سه گانه دوره پیری، تیمار و کاهش رطوبت شاخص جوانه‌زنی بذرهای چاودار کوهی (استاندارد دوی شن) a: پرایم شاهد و پرایم تیمار شده (کاهش تدریجی رطوبت). b: نوع پرایمینگ بذر. c: دوره‌ی پیری تسریع شده.



شکل ۳. مقایسه میانگین اثرات سه گانه دوره پیری، تیمار و کاهش رطوبت ضریب سرعت جوانه‌زنی بذر چاودار کوهی (استاندارد دوی شن) a: پرایم شاهد و پرایم تیمار شده (کاهش تدریجی رطوبت). b: نوع پرایمینگ بذر. c: دوره‌ی پیری تسریع شده

شکل ٤. مقایسه میانگین اثرات سه گانه دوره پیری، تیمار و کاهش رطوبت متوسط مدت زمان جوانه‌زنی (روز) بذر چاودار کوهی (استاندارد دوی شن) a: پرایم شاهد و پرایم تیمار شده (کاهش تدریجی رطوبت). b: نوع پرایمینگ بذر. c: دوره‌ی پیری تسریع شده.

نتیجه گیری نهایی

نتایج بدست آمده از این آزمایش به خوبی نشان داد که با افزایش دوره پیری شاخص‌های جوانه‌زنی در بذور پرایم شده چاودار کوهی نسبت به شاهد کاهش بیشتری داشت و تیمار کاهش تدریجی رطوبت سبب بهبود جوانه‌زنی و شاخص‌های مرتبط با ویگور طی پیری در بذوری که پرایم شده بودند شد. نتایج این آزمایش نشان داد که اگر نیاز به ذخیره بذور پرایم شده باشد می‌توان با اعمال تیمارهایی شبیه به کاهش تدریجی رطوبت به حفظ کیفیت بذور پرایم شده برای مدت زمان بیشتری کمک کرد.

References

Abdolahi, M., Andelibi, B., Zangani, E., Shekari, F. and Jamaati-e-Somarin, Sh. 2012. Effect of accelerated aging and priming on seed germination of rapeseed (*Brassica napus L.*) cultivars. International Research Journal of Applied and Basic Sciences. Vol., 3 (3), 499-508.

Anaya, A.L. 1999. Allelopathy as a tool in the management of biotic resources in agroecosystems. Critical Rev. Plant Sci. 18: 697-739.

Ansari, O., Chogazardi, H.R. and Sharifzadeh, F. Nazarli, H. 2012. Seed reserve utilization and seedling growth of treated seeds of mountain rye (*Seecale montanum*) as affected by drought stress. Cresetari Aronomic in Moldova. 2(150).

Bailly, C., Benamar, A., Corbineau, F. and Come, D. 2000. Antioxidant systems in sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds as affected by priming. Seed Science Research. 10: 35–42.

Basra, S.M.A., Ahmad, N., Khan, M.M., Iqbal, N. and Cheema, M.A., 2003. Assessment of cotton seed deterioration during accelerate seed sci .technol. 31: 531-540.

Chavoshinasab, S., SharifZadeh, F. and Abbasi, A. 2010. The effect of post-priming treatments on seed longevity of *Vicia dasycrapa* and *V. ervillia* primed seeds. The requirements for degree of Master of Science (M. Sc.) in Seed Sience and Technology.

Chen, J., Cheng, Z. and Zhong, S. 2007. Effect of exogegenous salicylic acid on growth and H2O2-Metabolizing enzymes in rice seedlings lead stress. Journal of Environmental sciences 19:44-49.

Deluche, J.C. and Baskin, C.C. 1973. Accelarated ageing techniques for predicting the relative storability of seed lots. Seed Sci. Technol., 1: 427-452.

Demir Kaya, M., Okçu, Gamze., Atak, M., Çikili, Y. and Kolsarici, O. 2006. Seed treatment to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Eur. Journal Agronomy. 24, 291-295.

Hill, H.J. and Cunningham, J.D. 2007. Primed Lettuce Seeds Exhibit Increased Sensitivity to Moisture Content During Controlled Deterioration. HORTSCIENCE. 42(6):1436–1439.

Justice, O.L. and Bass, L.N. 1979. Principles and practices of seed storage. Castele House publications. London. 289p.

Kang, G.Z., Wang, Z.X., Xia, K.F. and Sun, G.C. 2007. Protection of ultrastructure in chilling-stressed banana leaves by salicylic acid. J. Zhejiang Univ. Sci. B 8, 277–282.

Kapoor, N., Arya, A., Siddiqui, M.A., Amir, A. and Kumar, H. 2010. Seed deterioration in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under accelerated aging. Asian J Plant Sci 9(3):158-162.

Kotows, F. 1926. Temperature relation to germination of vegetable seed. Proc. Am. Soc. Hort, Sci. 23: 176- 184.

McDonald, M.B. 1999. Seed deterioration: physiology, repair and assessment. Seed Sci. Technol. 27:177-237.

Tarquis A.M. and Bradford, K.J. 1992. Prehydration and priming treatments that advance germination also increase the rate of deterioration of lettuce seeds. Journal of Experimental Botany, 43: 307-317.

Macdonald, C.M., Floyd, C.D. and Waniska, R.D. 2004. Effect of accelerated aging on mazie , Sorghun and sorghum. Journal of cereal scince 39(2004)351- 301.

Maurmicale, G. and Cavallaro, V. 1996. Effect of seed osmopriming on germination of three herbage grasses at low temperatures. Seed Sci. and Technol. 24: 331-338.

Moradi, A. and Younesi, O. 2009. Effects of Osmo- and Hydro-priming on Seed Parameters of Grain Sorghum (*Sorghum bicolor* L.). Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3(3): 1696-1700.

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

Nicholas, M.A. and Heydecker, W. 1968. Two approaches to the study of germination data. Proc. Int. Seed Test. Ase. 33:531-540.

Rastegar, Z., Sedghi, M. and Khomari, S. 2011. Effects of Accelerated Aging on Soybean Seed Germination Indexes at Laboratory Conditions. Not Sci Biol, 2011, 3(3):126-129.

Seiadat, S.A., Moosavi, A. and Sharafizadeh, M. 2012. Effect of seed priming on antioxidant activity and germination characteristics of Maize seeds under different aging treatments. Research Journals of Seed Scienc. 5(2): 51-62.

Sehat-neyaki, N. 1997. Covers of plant Iranian feed in herbarum kiyo-landan. Chamran' s. martyr University Press. page: 666.

Srinivasan, K., Saxena, S. and Singh, S.B. 1999. Osmo and hydropriming of mustard seeds to improve vigor and some biochemical activities. Seed Sci. and Technol. 27: 785-793.

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, 389-398.

Yeh. Y.M., Chiu, K.Y., Chen, C.L. and Sung, J. M. 2005. Partial vacuum extends the Longevity of primed Bitter gourd seeds by enhancing their antioxidantive activities during storage. Scientia Horticulturae. 107: 385-388.