دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"
دوره اول، شماره چهارم، زمستان ۹۳
http://arpe.gonbad.ac.ir

اثر زوال بذر بر سبز شدن و خصوصیات مورفولوژیک ارقام آفتابگردان (*Helianthus annus* L.)

مسعود تاجی[1*]، علی راحمی‌کاریزکی[2]، کتایون دانشمند خسروی[3]

[1] کارشناس موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد کاووس، ایران،
[2] استادیار گروه تولیدات گیاهی دانشگاه گنبد کاووس، ایران، [3]کارشناس موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد کاووس، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۵/۲۱

چکیده

به‌منظور ارزیابی اثر زوال بر ویژگی‌های سبز شدن و رشد رویشی سه رقم آفتابگردان آزمایشی مزرعه‌ای به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل سه رقم آفتابگردان (هایسان ۲۵، پروگرس، لاکومکا) و زوال بذر به‌صورت تسریع پیری در پنج سطح (شاهد، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت) در دمای ۴۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم بر سرعت سبزشدن و درصد سبزشدن نهایی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود؛ درحالی‌که اثرات متقابل فقط بر روی درصد سبزشدن نهایی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. درصد سبزشدن با افزایش دوره فرسودگی به‌طور معنی‌داری برای هر سه رقم کاهش یافت. یکنواختی سبزشدن نیز به ازای هر ساعت افزایش زوال ۰/۲۳۹ ساعت افزایش داشت. نتایج مقایسه میانگین بین ارقام مختلف نشان داد که رقم هایسان ۲۵ و رقم پروگرس به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین سرعت سبز شدن را داشت. هم‌چنین اثر زوال بذر و رقم بر وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک بوته، سطح برگ و ارتفاع بوته در برداشت اول و دوم معنی‌دار بود. اما تعداد برگ تنها تحت تاثیر زوال در سطح یک درصد معنی‌دار شد، اثرات متقابل در هر دو مرحله برداشت بر هیچ یک از صفات مورد بررسی معنی‌دار نبود. بنابراین بر اساس نتایج آزمایش رقم پروگرس حساس‌ترین رقم نسبت به زوال بذر بود.

واژه‌های کلیدی: **ارقام آفتابگردان، بذر، تسریع پیری، درصدسبز شدن**

[*]نویسنده مسئول: tajimasoud65@yahoo.com

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-29]

مقدمه

مصرف روغن‌های گیاهی با توجه به افزایش جمعیت و تغییر الگوی غذایی مردم در حال افزایش است، بنابراین افزایش تولید و کیفیت محصولات دانه روغنی در کشور بسیار حائز اهمیت می‌باشد. شرایط نامساعد انبارداری به‌خصوص رطوبت نسبی بالای محیط انبار به‌شدت بر کیفیت دانه‌های روغنی اثر می‌گذارد، فرایند زوال بذر حتی در صورت نگهداری آن در ایده‌آل‌ترین شرایط غیر قابل اجتناب است، این فرایند در ابتدا کیفیت فیزیولوژیک بذر را تحت تاثیر قرار می‌دهد، لذا افت قوه نامیه و عوامل مرتبط با بنیه بذر از خصوصیات بذر زوال یافته به‌شمار می‌رود (Eisvnd *et al*., 2008). زوال بذر روی گیاه مادری شروع می‌شود و با سرعتی متناسب با درجه حرارت و مقدار رطوبت بذر در دوران رسیدگی، برداشت، خرمن‌کوبی، خشک‌کردن، ذخیره‌سازی و کاشت ادامه می‌یابد. زوال بذر باعث کاهش کیفیت و استقرار بذر می‌شود (Forcella *et al*., 2000). دما و رطوبت نسبی محیط و رطوبت بذر عوامل اصلی در حفظ قابلیت‌های حیاتی بذرها هنگام نگهداری در انبار هستند قدرت بذر اولین جزء از کیفیت بذر است که با زوال بذر کاهش می‌یابد و به دنبال آن ظرفیت جوانه‌زنی و قوه‌نامیه کاهش نشان می‌دهند، زوال بذر عموما در مناطق مریستمی بذر آغاز می‌شود و ریشه‌چه ممکن است بیش‌تر مستعد زوال باشد (Ajam Norouzi *et al*., 2009). کاهش رشد رویشی گیاهچه‌ها یکی از پیامدهای زوال بذر است که منجر به کاهش قدرت رقابت گیاه، استفاده از امکانات محیط و قدرت تحمل در برابر شرایط نامساعد محیطی می‌شود و در صورت ادامه یافتن این وضعیت تا زمان برداشت محصول ممکن است سبب کاهش عملکرد شود (Mohammadi *et al*., 2008). کاهش رشد منجر به کاهش توان رقابت با علف‌های‌هرز، سایه اندازی کم‌تر روی سطح خاک و کاهش رطوبت خاک از طریق تبخیر می‌شود (Soltani *et al*., 2001). بنابراین، گیاهچه‌های ضعیف که رشد کم‌تری از گیاهچه‌های نرمال دارند از امکانات محیطی مثل نور، رطوبت و مواد غذایی خاک کم‌تر استفاده می‌کنند و به شرایط نامساعد محیط حساس‌تر هستند. این تفاوت در رشد اولیه گیاهان ممکن است تا زمان برداشت محصول ادامه یابد و روی عملکرد گیاهان تأثیر داشته باشد (Mohammadi *et al*., 2008). قدرت پایین بذر که ناشی از زوال است به دو طریق موجب کاهش عملکرد می‌گردد: ۱-کاهش پتانسیل سبز شدن در مزرعه به‌عبارتی درصد گیاهچه‌های سبز شده در مزرعه کم‌تر از حد مورد انتظار می‌باشد و در نتیجه تراکم گیاهی در واحد سطح کم‌تر از حد مطلوب می‌شود. ۲-کاهش توان تولید یعنی آن که سرعت رشد چنین گیاهانی کم‌تر از سرعت رشد گیاهان حاصل از بذور با بنیه بالا است (Khah *et al*., 1989). مطالعات مختلفی روی زوال بذر انجام شده است به‌عنوان مثال، نتایج خلیلی اقدم (Khalili aghdam, 2011) نشان داد که با افزایش زوال بذر، کاهش معنی‌داری در درصد سبز شدن گیاه سویا روی می‌دهد. رجالا و همکاران (Rajala *et al*., 2011) در مطالعه‌ای روی جو بیان داشتند که با

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-29]

افزایش زوال بذر، سبز شدن و استقرار گیاهچه در مزرعه کاهش می‌یابد. شناخت حساسیت نسبی این صفات به زوال بذر می‌تواند در بهبود این جزء و یا اجزاء مهم باشد. به همین دلیل این مطالعه با هدف بررسی واکنش ارقام مختلف آفتابگردان تحت تأثیر سطوح زوال بذر و شناسایی جزء حساس رشد گیاهچه به زوال بذر انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به‌منظور بررسی اثر زوال بذر و رقم روی سبز شدن و رشد گیاهچه آفتابگردان به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی گنبد کاووس که در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۴۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۳۰ دقیقه شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۷۶ متر که متوسط بارندگی سالیانه آن ۴۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر می‌باشد در سال ۱۳۹۲ اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل سه رقم آفتابگردان هایسان ۲۵، پروگرس، لاکومکا و زمان تیمارهای زوال بذر شامل ۰، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت بود. برای زوال بذرها از روش تسریع پیری استفاده شد (Modarresi *et al*., 2002). در این روش مقدار بذر مورد نیاز به مدت (صفر (شاهد)، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت) در دمای ۴۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد قرارگرفتند. برای این کار بذرها روی یک توری سیمی از جنس آلومینیوم ریخته شدند و در داخل ظرف‌های واکیوم که در کف آن آب ریخته شده بود، قرار داده شد و سپس ظرف‌ها در دمای مورد نظر برای دوره‌های ذکر شده قرار گرفتند (برای هر تیمار از ظرف‌های جداگانه استفاده شد). در نهایت همه بذرها در یک زمان از انکوباتور خارج گردیدند (ISTA., 2009).

قبل از اجرای آزمایش از خاک مورد نظر نمونه‌گیری شده و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین شد. این خاک دارای ۲۴ درصد رس، ۶۲ درصد سیلت، ۱۴ درصد شن و هدایت الکتریکی آن (۱/۲دسی زیمنس بر متر) بود. به منظور آماده‌سازی زمین مورد نظر پس از انجام شخم و دو دیسک عمود برهم ردیف‌هایی با فاصله ۵۵ سانتی‌متر توسط شیار باز کن در زمین ایجاد گردید، سپس نقشه طرح پیاده شد. در هنگام کاشت کود اوره و سوپر فسفات تریپل طبق عرف منطقه مصرف گردید و کود مصرفی قبل از دیسک زدن به زمین اضافه شد. کاشت بذور آفتابگردان در اوایل فروردین سال ۱۳۹۲، با فواصل ۲۲ سانتی‌متر روی ردیف و ۵۵ سانتی‌متر بین ردیف انجام گردید. کود اوره در دو مرحله یکی هم‌زمان با کاشت و دیگری به‌صورت سرک (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار همانند عرف منطقه) مصرف گردید. برای جلوگیری از ایجاد هرگونه تنش، آبیاری مزرعه در مواقع لزوم انجام شد. برای مبارزه با آفات از سموم شیمیایی و برای مبارزه با علف‌های‌هرز عملیات وجین در زمان سبزشدن و سپس هر هفته به‌صورت دستی انجام گردید. برای اندازه‌گیری وضعیت ظهور گیاهچه، در هر کرت یک خط به آزمایش سبزشدن اختصاص یافت و در آن خط

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-29]

۱۰۰ بذر کشت شد و در هر کرت با شروع سبزشدن اولین گیاهچه‌ها، شمارش روزانه انجام شد. این کار تا زمان ثابت شدن تعداد گیاهچه‌های سبز شده ادامه یافت و با استفاده از برنامه Germin[1] درصد سبز شدن، یکنواختی و سرعت سبزشدن محاسبه شد؛ هم‌چنین شاخص سطح برگ، ارتفاع گیاهچه، تعداد برگ و وزن خشک گیاهچه (برگ و کل گیاه به تفکیک) در دو مرحله به فاصله زمانی ۲۰ و ۴۰ روز پس ازکاشت محاسبه شد. برای اندازه‌گیری وزن خشک از هر کرت ۵ بوته از سطح خاک جدا شده و سپس برگ‌ها و ساقه‌ها پس از شمارش تعداد برگ و اندازه‌گیری سطح برگ به‌صورت جداگانه در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد در آون قرار گرفتند و زمانی که وزن آن‌ها ثابت شد، وزن خشک هر یک به‌طور جداگانه اندازه‌گیری گردید. سنجش سطح برگ با استفاده از دستگاه سطح برگ سنج مدل DELTA-T صورت گرفت. برای آنالیز داده‌ها از برنامه آماری SAS (Soltani *et al.*, 2007) استفاده شد و برای رسم شکل‌ها نرم‌افزار Excel مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج و بحث

اثر زوال بذر بر سبزشدن در مزرعه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم بر سرعت سبزشدن و درصد سبزشدن نهایی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود، اما اثر رقم بر یکنواختی معنی‌دار نبود؛ هم‌چنین اثر زوال بذر بر تمام صفات مورد مطالعه به جز یکنواختی سبزشدن که در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. درصد سبزشدن نهایی نیز تحت تأثیر اثرات متقابل در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱).

جدول۱- نتایج تجزیه واریانس اثر رقم و زوال بذر برصفات اندازه‌گیری شده

منابع تغییرات	درجه آزادی	سرعت سبزشدن	یکنواختی سبزشدن	درصد سبزشدن نهایی
بلوک	۳	۰/۰۰۰۰۷*	۵۱۷/۶ns	۱۲۶/۴ns
رقم	۲	۰/۰۰۰۳۴**	۳۹۱/۴ns	۵۹۴۸**
زوال بذر	۴	۰/۰۰۰۰۹**	۱۲۸/۸*	۳۸۰۲**
زوال×رقم	۸	۰/۰۰۰۰۱ns	۴۷۵/۲ns	۵۳۲/۳**
خطا	۴۵	۰/۰۰۰۰۱	۴۲۵/۲۵	۷۶/۸۱

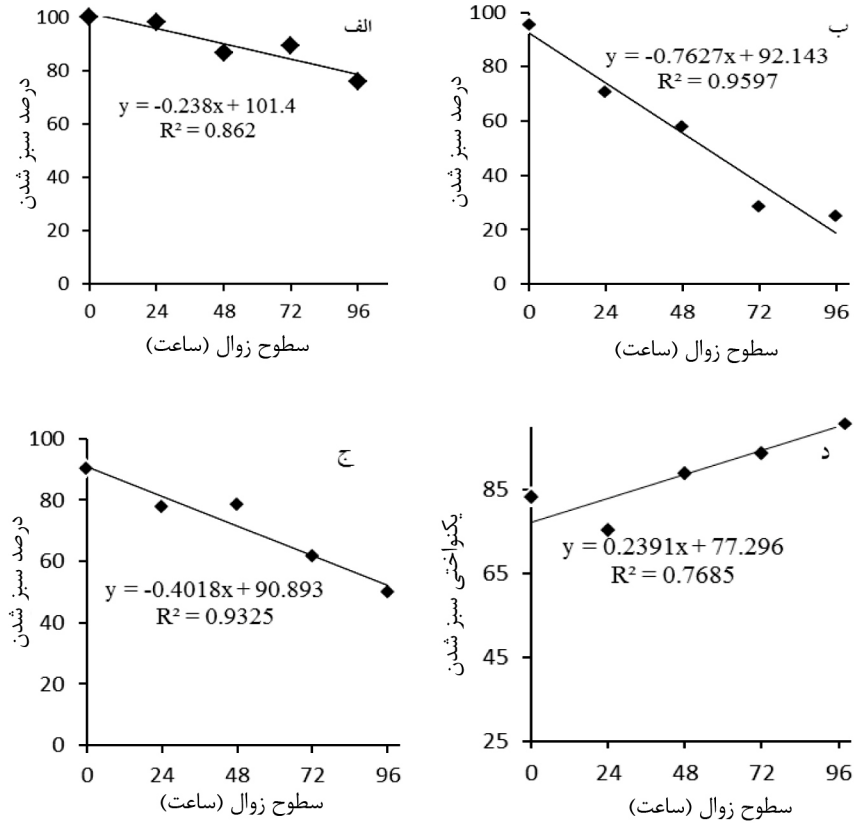
ns، * و ** به‌ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال پنج و یک درصد.

تجزیه رگرسیونی رابطه‌ی درصد سبزشدن با سطوح مختلف زوال در هر سطح رقم نشان داد که بیش از ۸۶ درصد تغییرات در رقم هایسان ۲۵، ۹۵ درصد تغییرات در رقم پروگرس و ۹۳ درصد

۱. این برنامه توسط دکتر افشین سلطانی استاد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان تهیه شده است.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-29]

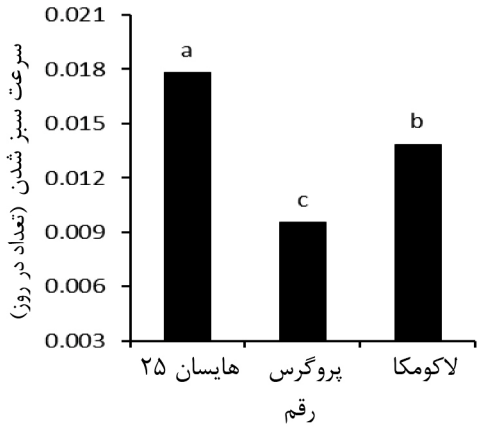
تغییرات در رقم لاکومکا توسط رابطه خطی قابل توجیه است به‌طوری‌که به‌ازای هر ساعت افزایش زوال رقم هایسان ۲۵ کم‌ترین و رقم پروگرس بیش‌ترین کاهش در درصد سبزشدن را داشت (شکل۱- الف، ب و ج).



شکل۱- تأثیر تیمارهای پیری تسریع شده بر درصد سبزشدن در ارقام مختلف آفتابگردان (الف) اثر زوال بذر بر درصد سبزشدن هایسان ۲۵، (ب) پروگرس، (ج) لاکومکا و (د) اثر زوال بذر بر یکنواختی سبزشدن

هم‌چنین یکنواختی سبزشدن یک رابطه خطی و مثبت با افزایش زوال داشت که ۷۶ درصد تغییرات در این صفت را توجیه کرد، به‌طوری‌که به‌ازای هر ساعت افزایش زوال ۰/۲۳۹ ساعت افزایش در یکنواختی سبزشدن ایجاد شد (شکل۱- د). نتایج مقایسه میانگین بین ارقام مختلف نشان داد که رقم هایسان ۲۵ و رقم پروگرس به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین سرعت سبزشدن را داشت (شکل۲).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-29]



شکل ۲- مقایسه میانگین سرعت سبزشدن در ارقام مختلف آفتابگردان

احتمالاً دلیل این‌که رقم هایسان ۲۵ در شرایط مزرعه موفق‌تر عمل کرده، اندازه کوچک‌تر این بذر نسبت به دو رقم دیگر بود. از آن‌جایی‌که پس از کشت در مزرعه بارندگی طی چند روز ادامه داشته و باعث سله بستن خاک شد. بنابراین در این شرایط بذور ریز برای سبز شدن مناسب‌تر می‌باشند، به‌عبارت دیگر در شرایط مزرعه همانند شرایط آزمایشگاه علاوه بر زوال بذر عوامل بیرونی از قبیل شرایط کاشت، بافت‌خاک، پاتوژن‌ها و عوامل دیگری هم بر سبز شدن تأثیر گذار می‌باشند. چیترادوی و همکاران (Chitra Devi *et al.*, 2003) نشان دادند که بذرهای بزرگ‌تر و با دوره انبارداری کم‌تر خردل (*Brassica juncea* L.) درصد سبزشدن بیشتری نسبت به بذرهای کوچک و دوره انبارداری طولانی‌تر داشتند، آن‌ها در آزمایش خود از سه تیمار انبار بذر (۷، ۱۴ و ۳۱ ماه) و چهار تیمار اندازه بذر (بذرهای بزرگ، متوسط، کوچک و خیلی کوچک) استفاده کردند. ورما و همکاران (Verma *et al.*, 2003) اثر پارامترهای کیفیت بذر را در بذرهای فرسوده شده کانولا (دو واریته مختلف و چهار سال دوره انبار) مورد بررسی قراردادند؛ نتایج نشان‌داد که با هر سال افزایش دوره انبارداری، استقرار گیاهچه کاهش یافت که بین دو واریته این کاهش متفاوت بود؛ هم‌چنین بذرهایی با قدرت بالاتر سرعت سبز شدن بیش‌تری داشتند.

اثر زوال بذر بر رشد گیاهچه در مزرعه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر زوال بذر و رقم بر وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک بوته، سطح برگ و ارتفاع بوته در برداشت اول و دوم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود، اما تعداد برگ تن‌ها تحت تاثیر زوال در سطح احتمال یک درصد در هر دو مرحله از برداشت قرار گرفت (جدول ۲ و ۳). هم‌چنین اثرات متقابل در هر دو مرحله از برداشت بر هیچ یک از صفات مورد بررسی معنی‌دار نبود (جدول ۲ و ۳).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-29]

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثر رقم و زوال بذر بر وزن خشک برگ (گرم)، وزن خشک ساقه (گرم)، وزن خشک گیاهچه (گرم)، تعداد برگ، سطح برگ (سانتی‌مترمربع) و ارتفاع گیاهچه (سانتی‌متر) در برداشت اول

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن خشک برگ	وزن خشک ساقه	وزن خشگ گیاهچه	تعداد برگ	سطح برگ	ارتفاع گیاهچه
بلوک	۳	۰/۰۳۶**	۰/۰۰۸**	۰/۰۷۷**	۲/۵۹**	۶۹۲/۴**	۱۸/۶۱**
رقم	۲	۰/۰۲۲**	۰/۰۱۱**	۰/۰۵۸**	۱/۱۷^{ns}	۷۹۷/۰۳*	۵۸/۹۱**
زوال	۴	۰/۰۹۷**	۰/۰۱۵**	۰/۱۸۷**	۴/۹۸**	۲۰۳۵**	۵۳/۰۲**
رقم×زوال	۸	۰/۰۱۳^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۱/۱۳^{ns}	۸۵/۳۴^{ns}	۲/۶۹^{ns}
خطا	۴۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۹۳	۰/۴۶	۸۵/۹۲	۳/۹۸

ns، * و ** به‌ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال پنج و یک درصد.

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس اثر رقم و زوال بذر بر وزن خشک برگ (گرم)، وزن خشک ساقه (گرم)، وزن خشک گیاهچه (گرم)، تعداد برگ، سطح برگ (سانتی‌مترمربع) و ارتفاع گیاهچه (سانتی‌متر) در برداشت دوم

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن خشک برگ	وزن خشک ساقه	وزن خشگ گیاهچه	تعداد برگ	سطح برگ	ارتفاع گیاهچه
بلوک	۳	۲۶/۴۷**	۸/۸۰**	۶۴/۳۹**	۱۸/۸۲**	۹۷۹۵/۹۶**	۱۹۶/۷۶**
رقم	۲	۵۴/۶۷**	۳۰/۵۱**	۱۷۰/۳۰**	۶/۳۹^{ns}	۳۶۶۸/۰۴*	۵۷۰/۳۸**
زوال	۴	۱۱۳/۳۶**	۲۷/۳۷**	۲۵۱/۸۹**	۲۵/۸۳**	۱۵۵۱۰/۴۸**	۶۶۱/۵۲**
رقم×زوال	۸	۲/۲۱^{ns}	۰/۸۸^{ns}	۳/۴۷^{ns}	۱/۵۵^{ns}	۱۴۳/۰۳^{ns}	۱۴/۸۷^{ns}
خطا	۴۵	۶/۰۱	۱/۹۴	۱۳/۳۳	۳/۶۱	۱۰۸۲/۹۱	۴۱/۹۵

ns، * و ** به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال پنج و یک درصد.

اثر زوال بذر بر روی صفات اندازه‌گیری شده در جدول ۴ با رگرسیون خطی ساده با ضریب تبین ۹۰ تا ۹۹ درصد قابل توجیه بود. اثر زوال بذر بر وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه و وزن خشک بوته در برداشت اول و دوم معنی‌دار بود و به ازای هر ساعت تسریع پیری از وزن خشک برگ ۰/۰۰۲۳، از وزن خشک ساقه ۰/۰۰۰۹، از وزن خشک بوته ۰/۰۰۳۳ گرم در برداشت اول کاسته شد (جدول۴). در برداشت دوم نیز به ازای هر ساعت افزایش در زوال بذر وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه و وزن خشک بوته به‌ترتیب به میزان ۰/۰۸، ۰/۰۳۹، ۰/۰۱۲ گرم کاسته شد؛ هم‌چنین به ازای هر ساعت افزایش زوال به میزان ۰/۳۴ سانتی‌مترمربع از سطح برگ و ۰/۰۵ سانتی‌متر از ارتفاع بوته در برداشت اول و در برداشت دوم نیز ۰/۰۹۴ سانتی‌مترمربع از سطح برگ و ۰/۰۱۸سانتی‌متر از ارتفاع بوته کاسته شد (جدول۴).

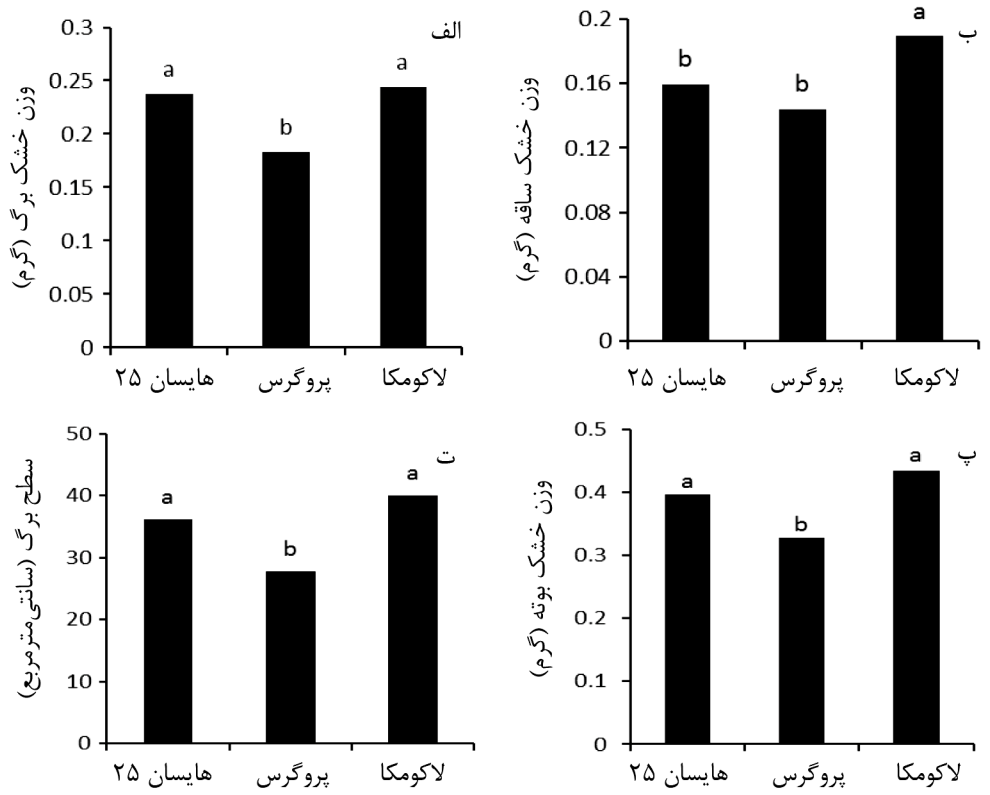
[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-29]

جدول۴- تجزیه رگرسیون اثر زوال بذر بر وزن خشک برگ (LDW)، وزن خشک ساقه (SDW)، وزن خشک گیاهچه (TSDW)، سطح برگ (LA) و ارتفاع گیاهچه (SL)، در برداشت اول و دوم در قالب تجربه رگرسیون ساده خطی: مقادیر شیب خط رگرسیون (b)، عرض از مبداء (a)، سطح معنی‌دار بودن (Pr>f)، ضریب تبین (R^2) آورده شده‌اند.

	صفت	A	B	Pr>f	R^2
برداشت اول	LDW	۰/۳۳±۰/۰۰۶۱	-۰/۰۰۲۳±۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۲	۰/۹۹
	SDW	۰/۲۱±۰/۰۰۳۲	-۰/۰۰۰۹±۰/۰۰۰۰۵	۰/۰۰۰۴	۰/۹۹
	TSDW	۰/۵۴±۰/۰۰۸۳	-۰/۰۰۳۳±۰/۰۰۰۱۴	۰/۰۰۰۲	۰/۹۹
	LA	۵۱/۰۷±۱/۰۵	-۰/۳۴±۰/۰۲	۰/۰۰۰۳	۰/۹۹
	SL	۱۶/۹۶±۰/۳۹	-۰/۰۵±۰/۰۰۷	۰/۰۰۳۹	۰/۹۶
برداشت دوم	LDW	۱۴/۳۰±۰/۳۹	-۰/۰۸±۰/۰۰۵	۰/۰۰۰۵	۰/۹۹
	SDW	۶/۰۰±۰/۰۳۱	-۰/۰۳۹±۰/۰۰۵	۰/۰۰۵۲	۰/۹۵
	TSDW	۲۰/۳۱±۰/۵۰	-۰/۰۱۲±۰/۰۰۸	۰/۰۰۰۸	۰/۹۸
	LA	۲۳۱/۷۶±۳/۱۶	-۰/۰۹۴±۰/۰۵	۰/۰۰۰۴	۰/۹۹
	SL	۶۳/۵۲±۲/۰۸	-۰/۰۱۸±۰/۰۴	۰/۰۱۳۴	۰/۹۰

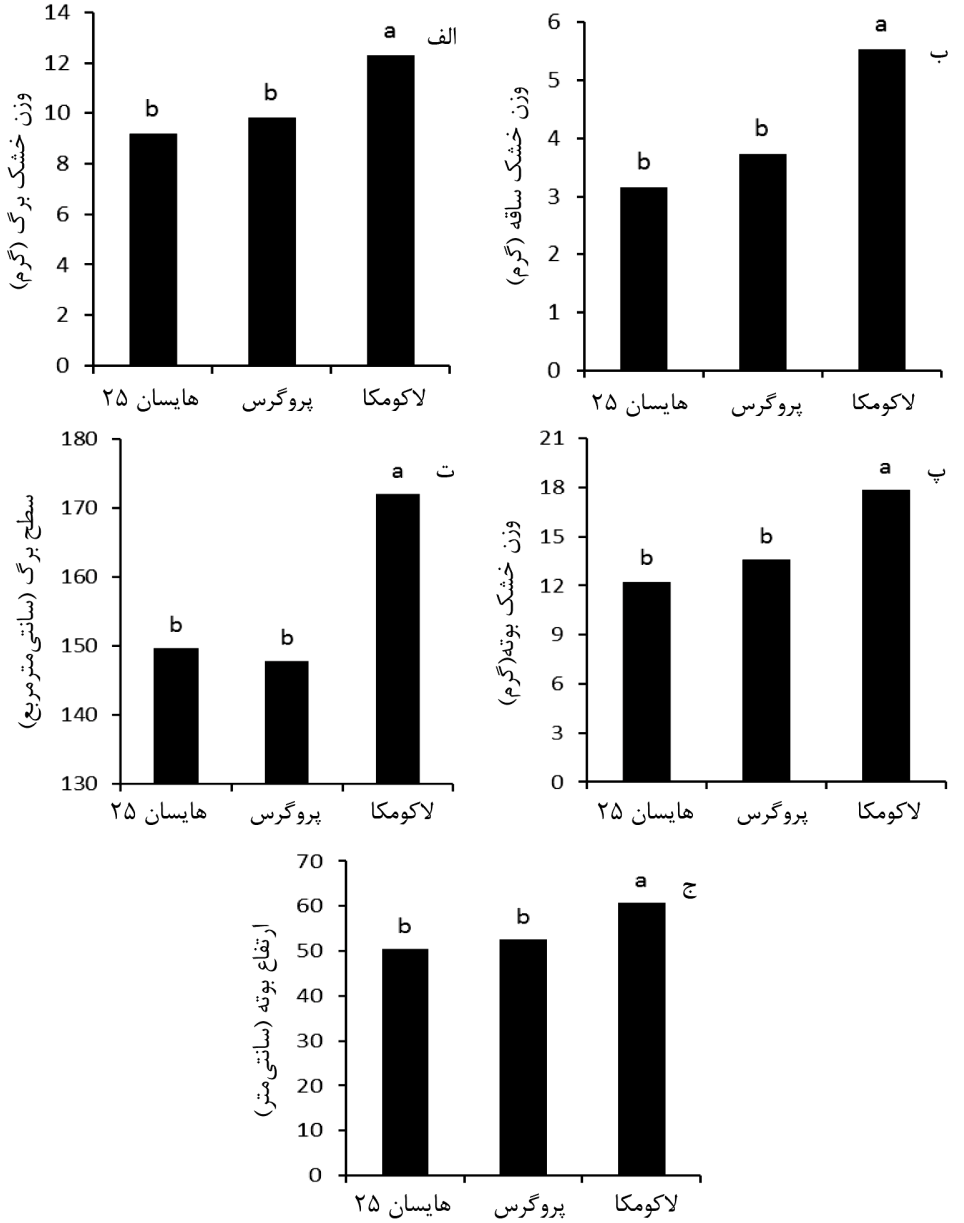
مقایسه میانگین ارقام در برداشت اول حاکی از آن است که رقم هایسان ۲۵ و لاکومکا درتمام صفات مورد بررسی دارای بیش‌ترین مقدار و در یک سطح معنی‌داری قرار گرفتند و رقم پروگرس کم‌ترین مقدار را به خود اختصاص داد (شکل ۳). در برداشت دوم نیز رقم هایسان ۲۵ و پروگرس دارای کم‌ترین مقدار و در یک سطح معنی‌داری قرار گرفتند و رقم لاکومکا بیش‌ترین مقدار را به خود اختصاص داد (شکل ۴). با توجه به نتایج بدست آمده دو دلیل می‌توان برای برتری این دو رقم نسبت به رقم پروگرس در دو برداشت ذکر کرد، یکی این‌که در مراحل اولیه رشد سرعت سبزشدن رقم هایسان ۲۵ نسبت به رقم پروگرس بیش‌تر بود. دلیل این‌که رقم لاکومکا در شرایط مزرعه موفق‌تر بود، این است که این رقم بیش‌تر در مناطق کوهستانی کشت می‌شود و با توجه به این‌که در ابتدای فصل رشد، بارندگی و سرمای بهاره در منطقه اتفاق افتاده کم‌تر تحت تاثیر شرایط خاک و سرمای اوایل فصل رشد قرار گرفته است. البته در برداشت دوم رقم پروگرس و هایسان ۲۵ از نظر صفات مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند در صورتی‌که رقم لاکومکا بیش‌ترین وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک گیاهچه، سطح برگ و ارتفاع گیاهچه را داشت (شکل۴).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-29]



شکل ۳- مقایسه میانگین ارقام مختلف آفتابگردان در برداشت اول (الف) وزن خشک برگ (گرم)، (ب) وزن خشک ساقه (گرم)، (پ) وزن خشک گیاهچه (گرم)، (ت) سطح برگ (سانتی‌متر مربع) و (ج) ارتفاع گیاهچه (سانتی‌متر).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-29]



شکل۴- مقایسه میانگین ارقام مختلف آفتابگردان در برداشت دوم (الف) وزن خشک برگ (گرم)، (ب) وزن خشک ساقه (گرم)، (پ) وزن خشک گیاهچه (گرم)، (ت) سطح برگ (سانتی‌متر مربع) و (ج) ارتفاع گیاهچه (سانتی‌متر)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-29]

طبق نتایج آزمون جوانه‌زنی رقم پروگرس سرعت و درصد سبزشدن کم‌تری نسبت به دو رقم دیگر داشته و همین موضوع باعث شده تا این رقم دیرتر به حداکثر کانوپی برسد و در برداشت اول از نظر صفات بررسی شده مقدار کم‌تری داشته باشد. ولی در مرحله بعدی که گیاه به ذخایر بذر وابسته نبوده به شدت فتوسنتز افزایش یافته و در برداشت دوم این کاهش را جبران کرده، این افزایش نیز به‌دلیل عدم رقابت و مساعد بودن شرایط محیطی اتفاق افتاده چرا که طبق مطالعات انجام شده کاهش رشد رویشی گیاهچه‌ها یکی از پیامدهای زوال بذر است که منجر به کاهش قدرت رقابت گیاه، استفاده از امکانات محیط و قدرت تحمل در برابر شرایط نامساعد محیطی می‌شود و در صورت ادامه یافتن این وضعیت تا زمان برداشت محصول ممکن است سبب کاهش عملکرد شود (Mohammadi *et al*., 2008). کاهش رشد منجر به کاهش توان رقابت با علف‌های‌هرز، سایه اندازی کم‌تر روی سطح خاک و کاهش رطوبت خاک از طریق تبخیر می‌شود (Soltani *et al*., 2001). با توجه به نتایج این تحقیق بیش‌ترین اثر منفی زوال بذر بر رقم پروگرس بود به‌طوری‌که بیش‌ترین کاهش به ازای هر ساعت افزایش در زوال بذر به‌ترتیب در درصد و سرعت سبز شدن این رقم مشاهده شد.

منابع

Ajam Norouzi H., Soltani A., Norinia A.A. 2009. Evaluation of effects of seed size and seed deterioration on seed germination and seedling growth of wheat. Journal of Plant Science Research, 14: 53-60.

Basra S.M.A., Ahmad N., Khan M.M., Iqbal N., Cheema M.A. 2003. Assessment of cotton seed deterioration during accelerated aging. Seed Science and Technology, 31: 531-540.

Chitran Devi L., Kant K., Dadlani M. 2003. Effect of size granding and ageing on sinapine leakage, electrical conductivity and germination percentage in the seed of mustard (*Brassica juncea* L.). Seed Science and Technology, 31: 505-509.

Eisvand H., Tavakol afshari R., Sharif zadeh F., madahi Arefi H., Hesam zade hejazi M. 2008. Improvement of physiological quality of deteriorated tall wheat grass *(Agropyron elongatum* Host) seeds by hormonal priming for non-drought and drought stress conditions. Journal of Field Crop Science, 39 (1): 53-65 (In Persian).

Forcella F., Benech Arnold R.L., Sanchez R., Ghersa C.M. 2000. Modeling seedling emergence. Field Crop Research, 67: 123-139.

International Seed Testing Association. 2009. International Rules for Seed Testing. Zurichtstr. 50. CH 8303, Bassersdorf, Switzerland, Edition 2009/1.

Khalili Aghdam N. 2011. The effect of seed aging on the soybean seedling growth as affected by environmental factors. Ph.D. Thesis in Agronomy. Gorgan

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-29]

University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 104: 54-84 (In Persian).

Khah E.M., Robert E.H., Ellis R.H. 1989. Effects of seed aging on growth and yield of spring wheat at different plant, population densities. Filed Crop Research, 20: 175-190.

Modarresi R., Rucker M., Tekrony D.M. 2002. Accelerating ageing test for comparing wheat seed vigour. Seed Science and Technology, 30: 683-687.

Mohammadi H., Soltani A., Sadeghipour H., Zeinali E., Nagafi Hezarjaribi R. 2008. Effect of seed deterioration on vegetative growth and chlorophyll fluorescence in soybean. Journal of Agriculture Science and Natural Resources, 15(5): 112-118. (In Persian).

Rajala A., Markku N., Mika I., Pirjo P.S. 2011. Seed quality effects on seedling emergence, plant stand establishment and grain yield in two-row barely. Agriculture Food Science, 20: 228-234.

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

Soltani A. 2007. Application and Using of SAS Program in Statistical Analysis. Jahade Daneshgahi Press, Mashhad, Iran, 180 p. (In Persian).

Tekrony D.M. Egli D.B. 1991. Relationship of seed vigor to crop yield: A review. Crop Science, 31: 816-822.

Verma S.S., Verma, U., Tomer R.P.S. 2003 Studies on seed quality parameters in deteriorating seeds in brassica (*Brassica campestris*) Seeds. Seed Science and Technology, 31: 389-396.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-29]