Archive of SID

مجله پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد هجدهم، شماره دوم، ۱۳۹۰
www.gau.ac.ir/journals

تغییرات کیفیت بذر در طول نمو و رسیدگی بذر در چهار رقم کنجد (*Sesamum indicum* L.)

***اسماعیل بخشنده[۱]، رحمان غدیریان[۱] و فرشید قادری‌فر[۲]**

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
[۲]استادیار گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۲۶

چکیده

به‌منظور دست‌یابی بذرهایی با کیفیت بالا، تولیدکنندگان باید قادر به تخمین زمان دقیق رسیدگی بذر باشند. به این منظور در این مطالعه تغییرات کیفیت بذر در طول نمو و رسیدگی دو رقم کنجد بومی به اسامی گرگان و ساری و دو رقم اصلاح‌شده به اسامی داراب ۱۴ و یلووایت مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش مزرعه‌ای در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در سال ۱۳۸۸ اجرا شد. نتایج نشان داد که رسیدگی فیزیولوژیک (حداکثر وزن بذر) در ارقام یلووایت، داراب ۱۴، گرگان و ساری به‌ترتیب ۶۸ (۸۸۹)، ۷۰ (۹۵۷)، ۷۷ (۱۰۳۶) و ۷۵ (۱۰۱۲) روز (درجه روز رشد) بعد از گل‌دهی رخ داد. در این مرحله مقدار رطوبت بذر بر مبنای وزن تر به‌ترتیب ۲۹، ۴۰، ۲۷ و ۱۶ درصد بود. حداکثر کیفیت بذر (حداکثر جوانه‌زنی) در ارقام اصلاح‌شده داراب ۱۴ و یلووایت، ۲ و ۲۴ روز بعد و برای ارقام بومی گرگان و ساری، ۱۰ و ۶ روز قبل از زمان وقوع رسیدگی فیزیولوژیک رخ داد، این مطلب بیانگر آن است که زمان وقوع حداکثر کیفیت بذر در کنجد با رسیدگی فیزیولوژیک مصادف نیست. بین ارقام از نظر زمان وقوع حداکثر کیفیت بذر و رسیدگی فیزیولوژیک تنوع وجود داشت. به‌طورکلی، برای دست‌یابی بذرهایی با کیفیت بالا در کنجد، برداشت باید در ۱۰۰۰-۹۰۰ درجه روز رشد پس از گل‌دهی انجام شود. در این زمان، رطوبت بذر بین ۳۵-۲۵ درصد می‌باشد. همچنین، رنگ کپسول‌های قسمت پایین و وسط بوته از سبز به قهوه‌ای یا زرد (بسته به رقم) تغییر رنگ دادند. از این‌رو می‌توان از تغییر رنگ کپسول‌ها نیز به‌عنوان معیاری دیگر، برای برداشت کنجد استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: رسیدگی فیزیولوژیکی بذر، تولید بذر، کنجد

* مسئول مکاتبه: bakhshandehesmail@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

استفاده از توده‌های بذر با کیفیت بالا یکی از عوامل مهم در زراعت می‌باشد، زیرا سبز شدن یکنواخت و سریع گیاه‌چه شانس استقرار بیش‌تر گیاه و تراکم بالاتر را در پی دارد که در نتیجه منجر به افزایش عملکرد می‌شود (تکرونی و ایگلی، ۱۹۹۱). توده‌های بذر با کیفیت بالا به دو طریق می‌تواند باعث بهبود عملکرد در گیاهان شود. اول، کیفیت بذر بر درصد و سرعت جوانه‌زنی و سبز شدن تأثیر می‌گذارد. در نتیجه بذرهایی با کیفیت بالا سریع‌تر استقرار یافته و در زمان کوتاه‌تری به تراکم مطلوب برای به‌دست آوردن حداکثر عملکرد می‌رسند و در نهایت به‌طور غیرمستقیم موجب افزایش عملکرد می‌گردند. دوم این‌که، بوته‌های به‌دست آمده از توده‌های بذری قوی دارای سرعت رشد بیش‌تر، شاخص سطح برگ بیش‌تر و بوته‌های قوی‌تری می‌باشند و در نتیجه به‌طور مستقیم باعث افزایش عملکرد می‌شوند (الیس، ۱۹۹۲). این عوامل از دلایل اصلی کشاورزان برای خرید بذرهایی با کیفیت بالا می‌باشد (قاسمی‌گلعذانی، ۱۹۹۲).

به‌منظور دست‌یابی به حداکثر عملکرد و بذرهایی با کیفیت بالا، تولیدکنندگان بایستی قادر به تخمین زمان دقیق رسیدگی بذر باشند (قاسمی‌گلعذانی و مظلومی‌اسکویی، ۲۰۰۸؛ دی، ۲۰۰۰). در برخی از گیاهان به‌دلیل وجود اختلافات در مراحل نموی بذرها در یک بوته (میوسی و همکاران، ۲۰۰۲a)، ممکن است بعضی بذرها در بوته شروع به زوال کنند در حالی‌که در همان زمان یک‌سری دیگر از بذرها در همان بوته به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک رسیده باشند. شاو و لومیس (۱۹۵۰) بیان داشتند، بذرهای که روی گیاه مادری در حال نمو هستند، در زمان رسیدگی فیزیولوژیک به حداکثر وزن خشک خود می‌رسند. در ادامه هارینگتون (۱۹۷۲) گزارش کرد که در زمان رسیدگی فیزیولوژیک علاوه‌بر حداکثر وزن خشک، حداکثر کیفیت بذر (حداکثر درصد جوانه‌زنی) نیز رخ می‌دهد. هر چند این فرضیه توسط تعدادی از پژوهش‌گران مورد تأیید قرار گرفته است (تکرونی و هانتر، ۱۹۹۵؛ تکرونی و همکاران، ۱۹۸٤)، ولی برخی از محققان بذر گزارش نمودند که در برخی از گیاهان زراعی بذرها قبل یا بعد از رسیدگی فیزیولوژیک به حداکثر کیفیت خود می‌رسند (کولبیر، ۱۹۹۵؛ قاسمی‌گلعذانی و همکاران، ۱۹۹۷؛ قاسمی‌گلعذانی و مظلومی‌اسکویی، ۲۰۰۸؛ راساد و همکاران، ۱۹۹۰؛ سامارا و ابویحیی، ۲۰۰۸).

برای نشان دادن زمان دقیق رسیدگی فیزیولوژیک و برداشت در گیاهان مختلف از شاخص‌های مختلفی مانند وزن بذر (آلیس و کوپلند، ۲۰۰۱؛ میوسی و همکاران، ۲۰۰۲a؛ میوسی و همکاران، ۲۰۰۲b)، رطوبت بذر (میوسی و همکاران، ۲۰۰۲a؛ میوسی و همکاران، ۲۰۰۲b؛ هاپکینسون و کلیفورد، ۱۹۹۳؛ سامارا و ابویحیی، ۲۰۰۸؛ آلیس و کوپلند، ۲۰۰۱؛ وانگ و همکاران، ۲۰۰٦؛ قاسمی‌گلعذانی و

www.SID.ir

Archive of SID

همکاران، ۱۹۹۷؛ گارسیادیاز و استینر، ۲۰۰۰)، تغییرات رنگ کپسول یا میوه (دی، ۲۰۰۰؛ میوسی و همکاران، ۲۰۰۲a؛ میوسی و همکاران، ۲۰۰۲b؛ مایاجاما، ۱۹۹۷؛ وانگ و همکاران، ۲۰۰۶؛ والدز و گری، ۱۹۹۸)، درجه روز رشد[1] (قادری‌فر و همکاران، ۲۰۱۰؛ بدان و همکاران، ۲۰۰۶؛ بردال و فرانک، ۱۹۹۸؛ کاست و همکاران، ۲۰۰۱) و روز پس از گل‌دهی (بدان و همکاران، ۲۰۰۶) استفاده شده است. در ضمن، از توابع مختلفی مانند تابع لجستیک، تابع درجه دوم و سوم، تابع گامپرتز و تابع دوتکه‌ای برای بررسی تغییرات وزن خشک بذر و رطوبت بذر در مقابل زمان استفاده شده است (برتی و همکاران، ۲۰۰۷؛ سانتیوری و همکاران، ۲۰۰۲؛ داروک و بیکر، ۱۹۹۵؛ دمیر و الیس، ۱۹۹۲؛ لاس و همکاران، ۱۹۸۹؛ قاسمی‌گلعذانی و همکاران، ۱۹۹۷).

در گیاه کنجد استفاده از بذور با کیفیت بالا برای استقرار خوب گیاه‌چه و تولید عملکرد مطلوب امری ضروری است. زیرا یکی از مشکلات عمده تولید این گیاه استقرار ضعیف گیاه‌چه و دست‌یابی نداشتن به تراکم مطلوب می‌باشد (گریچار و همکاران، ۲۰۰۱). به‌علت طولانی بودن دوره گل‌دهی این گیاه (بیش از ۵۰ روز)، کپسول‌هایی با دوره‌های نموی مختلف بر روی ساقه تشکیل می‌شوند، به‌طوری‌که در زمان تشکیل کپسول‌های جدید در قسمت بالایی گیاه، ممکن است کپسول‌های اولیه در قسمت پایین بوته خشک شده (شکافته شده) و بذرهای آن‌ها ریزش پیدا کنند (دی، ۲۰۰۰). همچنین در این گیاه اگر عمل برداشت خیلی زود انجام شود، کیفیت بذرهای کل بوته به‌دلیل برداشت بذرهای نارس از کپسول‌های قسمت بالایی گیاه کاهش و در صورت تأخیر در برداشت علاوه‌بر کاهش کیفیت بذرها به‌دلیل زوال بذر روی بوته مادری، می‌توان به ریزش بذرها از کپسول‌های پایینی و در نهایت کاهش عملکرد منجر شود. از این‌رو، تعیین دقیق زمان برداشت برای رسیدن به حداکثر عملکرد و تولید بذرهایی با کیفیت بالا در کنجد امری مشکل می‌باشد. با توجه به این توضیحات هدف این مطالعه مقایسه کیفیت بذر قسمت‌های مختلف کنجد و تعیین زمان دقیق رسیدگی در این گیاه بود.

مواد و روش‌ها

آزمایش مزرعه‌ای با استفاده از دو رقم کنجد اصلاح‌شده به اسامی یلووایت و داراب ۱۴ و دو رقم بومی کنجد به اسامی بومی گرگان، بومی ساری در سال زراعی ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان (عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۸۵ دقیقه شمالی، طول

1- Growth Degree Day

www.SID.ir

Archive of SID

جغرافیایی ٥٤ درجه و ١٦ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۰۰ متر از سطح دریا) انجام شد. شرایط آب و هوایی در دوره آزمایش در جدول ۱ ارایه شده است. آزمایش به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ٤ تکرار انجام شد. در هر کرت تعداد معینی بذر از هر رقم بر روی ردیف‌هایی به طول ۳ متر، با فاصله ردیف ٤۰ سانتی‌متر و عمق ۳ سانتی‌متر به‌صورت دستی در ۲۰ اردیبهشت‌ماه کشت شد. در مراحل مختلف با توجه به نیاز آبی در مواقع لزوم آبیاری انجام شد. همچنین در طول دوره آزمایش مشکل آفات و بیماری‌ها وجود نداشت. برای مبارزه با علف‌های هرز پس از مرحله سبز شدن، عملیات وجین به‌صورت دستی انجام شد. زمان گل‌دهی، موقعی در نظر گرفته شد که حداقل ۵۰ درصد گیاهان هر کرت به گل رفته بودند.

جدول ۱- میانگین دمای حداکثر، حداقل و مجموع بارندگی ماهانه در دوره آزمایش در مقایسه با آمار بلندمدت ٤۰ ساله در شرایط آب و هوایی شهر گرگان (٨٦-١٣٤٦).

ماه	حداقل دما (درجه سانتی‌گراد)		حداکثر دما (درجه سانتی‌گراد)		مجموع بارندگی (میلی‌متر)	
	دوره آزمایش	بلندمدت	دوره آزمایش	بلندمدت	دوره آزمایش	بلندمدت
اردیبهشت	١٣/٤١	١٣/٨٠	٢٤/٢١	٢٤/٩٠	٢٩/٨٠	٤٧/٢٠
خرداد	١٨/٨١	١٨/٤٠	٢٩/٨٥	٢٩/٦٠	١٣/١٠	٣٥/٧٠
تیر	٢٣/٤٣	٢١/٩٠	٣٤/٧٢	٣٢/٠٠	٥/٩٠	٣٢/١٠
مرداد	٢٣/٣٢	٢٢/٧٠	٣٠/٨٦	٣٢/٣٠	٤١/٢٠	٢٧/٧٠
شهریور	١٦/٦٠	١٩/٦٥	٣٥/٠٠	٢٩/٨٤	٨٢/٦٠	٤١/٥٨
مهر	١٠/٤٠	١٣/٨٩	٣٠/٦٠	٢٤/٨٢	٨٦/١٠	٦٤/٨٨

در مجموع ١٦ بار نمونه‌گیری با فاصله زمانی ۷-۵ روز یک‌بار، از مرحله شروع گل‌دهی تا پایان دوره رشد انجام شد. در هر نوبت نمونه‌گیری، ٤ بوته از هر رقم برداشت شده و به آزمایشگاه منتقل می‌شد. در آزمایشگاه هر بوته از نظر محل قرارگیری کپسول‌ها و تعداد گره بر روی ساقه اصلی به سه قسمت تقسیم شد (شمارش گره‌ها از پایین بوته به‌سمت بالا بود). همچنین یک نمونه به‌صورت جداگانه از کل بوته (هر سه قسمت) به‌عنوان نمونه مخلوط در نظر گرفته شد (جدول ۲).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- طبقه‌بندی ارقام مختلف کنجد به قسمت‌های مختلف براساس تعداد گره بر روی ساقه اصلی.

ارقام / قسمت	یلووایت	داراب ١٤	بومی گرگان	بومی ساری
١	١-٨	١-٨	١-٩	١-١٠
٢	٩-١٥	٩-١٦	١٠-١٩	١١-٢٠
٣	١٦-٢٣	١٧-٢٤	٢٠-٢٩	٢١-٣٣
٤	١-٢٣	١-٢٤	١-٢٩	١-٣٣

قسمت اول (١)؛ قسمت دوم (٢)؛ قسمت سوم (٣)؛ مخلوط (٤).

سپس بذرهای به‌دست آمده از کپسول‌های هر قسمت به‌صورت جداگانه به‌وسیله دست، از کپسول‌ها خارج گردیده و بلافاصله وزن تر آن‌ها تعیین شد. وزن خشک بذر و مقدار رطوبت بذر به‌دست آمده از هر قسمت با خشک کردن نمونه‌ها در دمای ۱۰۳ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۷ ساعت تعیین گردید (قادری‌فر و سلطانی، ۲۰۱۰). برای تعیین درصد رطوبت بذر (بر مبنای وزن تر) از رابطه زیر استفاده شد (مک‌دونالد و کاپلند، ۱۹۸۹):

$$SMC = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100 \qquad (1)$$

که در آن، SMC: درصد رطوبت بذر، W_1: وزن تر و W_2: وزن خشک بذر می‌باشند.

باقی‌مانده بذرها در محیط آزمایشگاه و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد خشک گردیدند و سپس تا زمان ارزیابی‌های کیفیت بذر در یک یخچال با دمای ۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

به‌منظور تعیین قابلیت حیات بذرها، آزمون جوانه‌زنی استاندارد به‌صورت زیر انجام شد. برای انجام این آزمون ٤ تکرار ۵۰ تایی از بذر هر رقم به تفکیک از هر قسمت گیاه بر روی دو عدد کاغذ حوله‌ای به ابعاد ٤٥×۳۰ سانتی‌متر پیچیده و با کاغذی دیگر روی بذرها پوشانده شد (روش ساندویچ). برای جلوگیری از تبخیر رطوبت، حوله‌های کاغذی درون پلاستیک گذاشته و سپس در داخل انکوباتور و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ٦ روز قرار گرفتند. در طول آزمایش در صورت نیاز آب مقطر اضافه شد. در روز ششم تعداد گیاهچه‌های طبیعی شمارش شد (انجمن بین‌المللی آزمون بذر، ۲۰۰۹).

برای تعیین قدرت بذرها از آزمون هدایت الکتریکی پیشنهاد شده توسط هامپتون و تکرونی (۱۹۹۵) استفاده شد. در این روش ابتدا بشرهایی که دارای ۲۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر بودند توسط یک فویل آلومینیومی پوشانده شده و در یک انکوباتور در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ٢٤ ساعت

www.SID.ir

Archive of SID

قرار داده شدند. بعد از گذشت ۲٤ ساعت، ٤ نمونه ۱۰۰ بذری از هر رقم و از قسمت‌های مختلف بوته به‌صورت تصادفی جدا گردیده و توزین شدند و در داخل بشرها قرار گرفتند. سپس مجدداً بشرها به‌مدت ۲٤ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. بعد از گذشت زمان مورد نظر، هدایت الکتریکی نمونه‌ها با استفاده از دستگاه EC متر مدل WTW[1] اندازه‌گیری شده و نتایج نهایی به‌صورت میکروزیمنس بر سانتی‌متر بر گرم به‌صورت زیر محاسبه شد (هامپتون و تکرونی، ۱۹۹۵).

$$\text{هدایت الکتریکی} = \frac{\text{قابلیت هدایت الکتریکی (میکروزیمنس بر سانتی‌متر)}}{\text{وزن نمونه بذر (گرم)}} \qquad (۲)$$

برای تعیین رابطه بین وزن خشک بذر و زمان پس از گل‌دهی (روز یا درجه روز رشد) از یک مدل رگرسیون دوتکه‌ای استفاده شد (قاسمی‌گلعذانی و همکاران، ۱۹۹۷؛ قادری‌فر و همکاران، ۲۰۱۰):

$$y = a + bx \quad \text{اگر} \quad x < x_0 \qquad (۳)$$
$$y = a + bx_0 \quad \text{اگر} \quad x \geq x_0$$

که در آن، y: وزن خشک بذر، x: زمان برداشت پس از گل‌دهی (روز یا درجه روز رشد)، a: عرض از مبداء، b: سرعت افزایش خطی در وزن بذر (سرعت پر شدن بذر)، x_0: زمان خاتمه پر شدن بذر و $a + bx_0$ حداکثر وزن بذر را نشان می‌دهد. برای محاسبه دوره پر شدن مؤثر بذر از رابطه زیر استفاده شده است (ایگلی، ۲۰۰٤).

$$SFD = W_{max} / SFR \qquad (٤)$$

که در این رابطه، SFD: دوره پر شدن مؤثر بذر، W_{max}: حداکثر وزن خشک بذر و SFR: سرعت پر شدن بذر می‌باشد.

برای تعیین رابطه بین درصد جوانه‌زنی و هدایت الکتریکی با زمان پس از گل‌دهی از مدل دوتکه‌ای (رابطه ۳) استفاده شد. همچنین، برای توصیف رابطه بین رطوبت بذر و زمان پس از گل‌دهی (روز یا درجه روز رشد) از مدل لجستیک به شکل زیر استفاده گردید:

$$y = SM_{max} / (1 + \exp(-a \times (x - b))) \qquad (۵)$$

1- WTW, Series Inolab Cond 720. Made in Germany

www.SID.ir

Archive of SID

که در آن، y: رطوبت بذر (درصد)، x: روز یا درجه روز رشد تجمعی، SM_{max}: حداکثر میزان رطوبت بذر، a: ضریب معادله و b: مقدار درجه روز رشد تجمعی که در آن میزان رطوبت بذر به نصف حداکثر خود می‌رسد، می‌باشند.

برای محاسبه درجه روز رشد تجمعی از برنامه GDD_Calc استفاده شد. در این برنامه درجه روز رشد تجمعی (زمان حرارتی) با لحاظ منحنی واکنش سرعت نمو به دما و دماهای کاردینال نمو محاسبه می‌شود (سلطانی و مداح، ۲۰۱۰). دمای پایه، دمای مطلوب و دمای سقف برای کنجد به‌ترتیب ۱۵، ۳۵ و ٤٥ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شد (اطلاعات شخصی منتشر نشده).

تخمین پارامترهای هر مدل با روش مطلوب‌سازی تکراری به کمک رویه Proc nlin در نرم‌افزار SAS صورت گرفت (سلطانی، ۲۰۰۷). در روش مطلوب‌سازی تکراری با هر بار وارد کردن مقادیر اولیه پارامترها، مقادیر نهایی آن با روش کم‌ترین توان‌های دوم تخمین زده می‌شود، تغییر مقادیر اولیه تا زمانی انجام می‌شود تا بهترین برآورد از پارامترها به‌دست آید.

نتایج و بحث

منحنی تغییرات وزن خشک بذر ارقام مختلف کنجد در مقابل روز و درجه روز رشد پس از گل‌دهی در شکل‌های ۱ و ۲ ارایه شده است. محققان از توابع مختلفی مانند تابع لجستیک، تابع درجه دوم و سوم، تابع گامپرتز و تابع دوتکه‌ای برای برازش منحنی تغییرات وزن خشک در مقابل زمان پس از گل‌دهی استفاده کردند (برای مثال برتی و همکاران (۲۰۰۷) در کافیا[1]؛ سانتیوری و همکاران (۲۰۰۲) در تریتیکاله؛ داروک و بیکر (۱۹۹۵) در گندم بهاره؛ دمیر و الیس (۱۹۹۲) در گوجه‌فرنگی؛ لاس و همکاران (۱۹۸۹) در گندم و قاسمی‌گلعذانی و همکاران (۱۹۹۷) در نخود). منحنی واکنش وزن بذر ارقام مختلف کنجد در مقابل زمان پس از گل‌دهی از یک تابع دوتکه‌ای (رابطه ۳) تبعیت کرد که با افزایش روز (یا درجه روز رشد) پس از گل‌دهی تا رسیدگی فیزیولوژیک (حداکثر وزن خشک بذر)، وزن خشک بذر افزایش یافت و بعد از آن ثابت شد. زمان وقوع رسیدگی فیزیولوژیک (حداکثر وزن خشک بذر) ارقام مختلف و قسمت‌های مختلف هر رقم نیز در جدول ۳ آمده است. نتایج نشان داد که رقم یلووایت از این حیث بیش‌ترین و رقم داراب ١٤ کم‌ترین وزن خشک را در بین سایر ارقام دارا بودند. در همه ارقام به‌ترتیب قسمت اول بیش‌ترین و قسمت سوم کم‌ترین وزن خشک بذر را دارا بودند و تنها در بومی گرگان بذرهای قسمت دوم نسبت به بقیه قسمت‌ها دارای بیش‌ترین وزن خشک

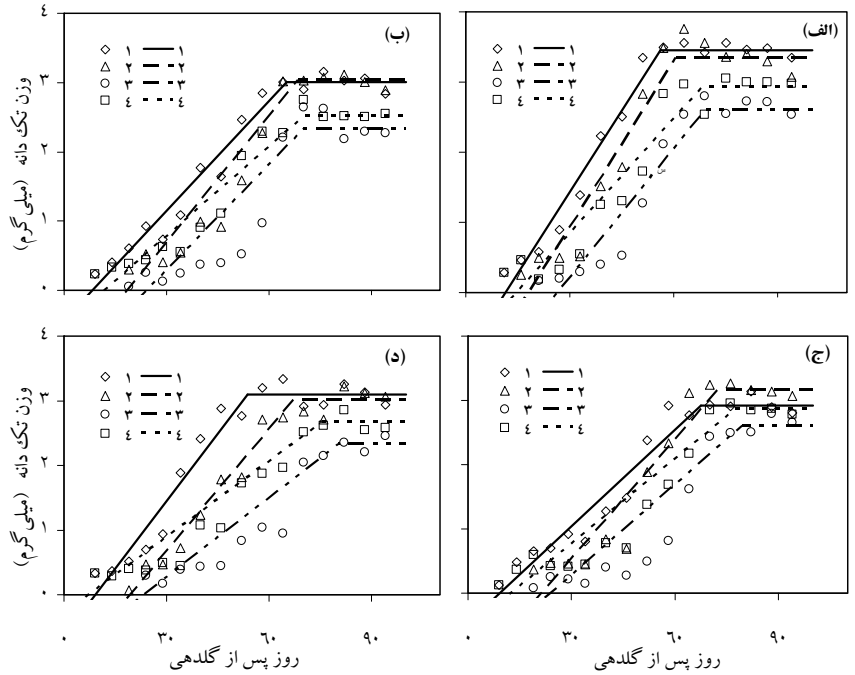
1- Cuphea

www.SID.ir

Archive of SID

بود. پس از بررسی زمان وقوع رسیدگی فیزیولوژیک در ارقام مختلف کنجد مشاهده شد کـه بـذرهای کل بوته (قسمت ٤- مخلوط) رقم یلووایت در کم‌ترین زمان و بومی گرگان در بیش‌ترین زمان پس از گل‌دهی به حداکثر وزن خود رسیدند و رسیدگی فیزیولوژیک بذرهای کـل بوتـه در ارقـام یلووایـت، داراب ١٤، بومی گرگان و بومی ساری به‌ترتیب ٦٨ (٨٨٩)، ٧٠ (٩٥٧)، ٧٧ (١٠٣٦) و ٧٥ (١٠١٢) روز (درجه روز رشد) پس از گل‌دهی رخ داد (جدول ٣).

در جدول ٤ سرعت و دوره پرشدن دانه برای ارقام مختلف کنجد و قسمت‌های مختلف آن‌ها ارائه شده است. نتایج نشان داد که رقم یلووایت با داشتن سرعت پرشدن دانه برابر با ۰/۰۵۵ میلـی‌گـرم در روز نسبت به سایر ارقام از سرعت پرشدن دانه‌ی بالاتری برخوردار بود. سـرعت پرشـدن دانـه بـرای ارقام داراب ١٤، بومی گرگان و بومی ساری به‌ترتیب برابر با ۰/۰٤۳، ۰/۰٤٤ و ۰/۰۳۹ میلی‌گرم در روز می‌باشد. همچنین دوره پرشدن دانه در ارقام یلووایت، داراب ١٤، بومی گرگان و بومی ساری به‌ترتیب ٥٣، ٥٨، ٦٥ و ٦٨ روز محاسبه شد (جدول ٤).



شکل ۱- تغییرات وزن خشک بذر در مقابل روز پس از گل‌دهی در ارقام و قسمت‌های مختلف کنجد (ارقام یلووایت (الـف)؛ داراب ١٤ (ب)؛ بومی گرگان (ج)؛ بومی ساری (د)؛ و قسمت اول (۱)؛ قسمت دوم (۲)؛ قسمت سوم (۳)؛ مخلوط (٤)).

www.SID.ir

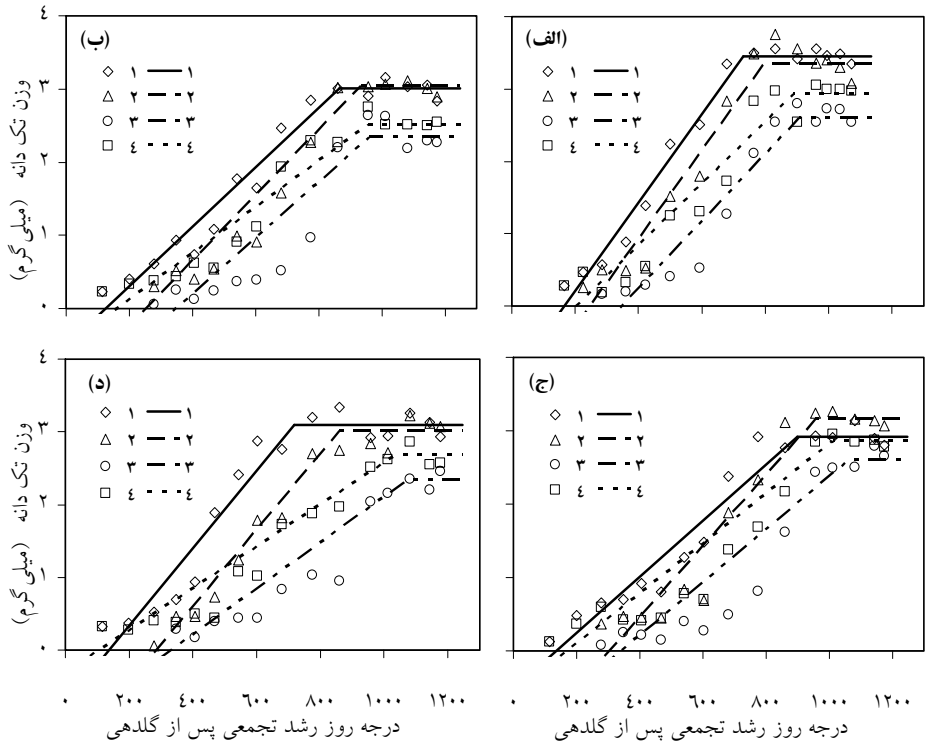
Archive of SID

جدول ۳- زمان از گل‌دهی تا حداکثر وزن خشک بذر و حداکثر کیفیت بذر در ارقام مختلف کنجد و قسمت‌های مختلف آن.

ارقام	قسمت	زمانی که بذرها به حداکثر وزن می‌رسند					زمانی که بذرها به حداکثر کیفیت می‌رسند			
		روز پس از گل‌دهی	درجه روز رشد پس از گل‌دهی	مقدار رطوبت بذر (درصد)	هدایت الکتریکی (میکروزیمنس بر سانتی متر بر گرم)	روز پس از گل‌دهی	درجه روز رشد پس از گل‌دهی	مقدار رطوبت بذر(درصد)	هدایت الکتریکی (میکروزیمنس بر سانتی متر بر گرم)
یلوروایت	۱	۵۶/۰±۲/۱۰	۷۲۹ ± ۳۳/۳۷	۳۵/۰۹	۲۶/۶۹	۹۲/۴± ۱/۸۴	۱۰۶۸ ± ۵۳/۱۹	۷/۷۰	۲۶/۶۹
	۲	۶۰/۶ ± ۳/۶۰	۷۹۴ ± ۴۱/۳۴	۳۳/۱۲	۲۶/۱۹	۹۳/۵± ۳/۸۸	۱۰۸۹ ± ۳۸/۷۹	۴/۴۴	۲۶/۱۹
	۳	۶۹/۰ ± ۳/۸۸	۹۰۶ ± ۴۸/۳۵	۳۵/۵۷	۴۱/۰۲	۸۴/۶± ۲/۵۹	۱۰۳۶ ± ۲۱/۶۰	۹/۸۱	۴۱/۰۲
	۴	۶۸/۰ ± ۴/۹۳	۸۸۹ ± ۵۸/۶۲	۲۸/۶۸	۲۹/۳۶	۹۲/۶± ۲/۱۲	۱۰۷۶ ± ۱۳/۳۰	۵/۱۲	۲۹/۳۶
داراب	۱	۶۵/۰ ± ۲/۸۰	۸۶۷ ± ۳۹/۲۴	۳۱/۸۲	۲۷/۸۶	۶۶/۰ ± ۲/۸۰	۸۹۵ ± ۳۱/۰۰	۳۰/۲۹	۲۷/۸۶
	۲	۶۸/۰ ± ۳/۶۰	۹۵۹ ± ۴۷/۹۷	۳۵/۱۸	۲۷/۴۰	۶۸/۹ ± ۳/۱۰	۹۳۰ ± ۴۳/۷۳	۳۴/۲۳	۲۷/۴۰
۱۴	۳	۷۰/۰ ± ۶/۵۰	۱۰۱۲ ± ۹۳/۰۰	۵۰/۲۱	۷۲/۷۰	۸۲/۰ ± ۱/۹۰	۱۰۹۱ ± ۳۰/۸۷	۲۶/۱۲	۷۲/۷۰
	۴	۷۰/۰ ± ۴/۳۰	۹۵۷ ± ۶۶/۷۴	۳۹/۷۹	۶۵/۴۵	۷۲/۰ ± ۲/۴۵	۹۸۴ ± ۳۸/۳۳	۳۳/۷۲	۶۵/۴۵
بومی گرگان	۱	۶۷/۵ ± ۳/۹۴	۹۰۰ ± ۵۳/۲۳	۲۶/۵۶	۳۲/۰۳	۶۸/۶ ± ۴/۲۹	۹۲۵ ± ۵۹/۵۱	۲۵/۱۵	۳۲/۰۳
	۲	۷۲/۰ ± ۴/۹۰	۹۵۸ ± ۵۷/۳۳	۲۶/۱۰	۴۷/۲۵	۶۵/۳ ± ۰/۵۳	۸۸۲ ± ۹/۱۵	۳۷/۶۲	۴۷/۲۵
	۳	۷۹/۰ ± ۵/۴۷	۱۰۶۴ ± ۶۶/۲۷	۳۰/۳۸	۲۷/۳۸	۷۸/۶ ± ۲/۸۶	۱۰۵۹ ± ۴۲/۱۵	۳۲/۰۸	۲۷/۳۸
	۴	۷۷/۰ ± ۶/۱۰	۱۰۳۶ ± ۶۸/۲۵	۲۶/۹۳	۲۰/۲۱	۶۶/۸ ± ۲/۴۳	۹۰۱ ± ۳۵/۷۰	۴۵/۱۲	۲۰/۲۱
	۱	۵۳/۸ ± ۲/۸۶	۷۱۹ ± ۴۲/۶۰	۳۰/۶۴	۱۷/۵۰	۵۸/۵ ± ۰/۹۹	۷۵۶ ± ۲۴/۲۴	۲۴/۵۴	۱۷/۵۰
بومی	۲	۶۷/۰ ± ۲/۵۷	۸۵۹ ± ۳۶/۶۴	۲۲/۳۴	۲۶/۰۲	۶۵/۷ ± ۲/۶۹	۸۷۴ ± ۲۹/۷۲	۲۴/۶۱	۲۶/۰۲
ساری	۳	۸۰/۰ ± ۴/۳۰	۱۰۷۴ ± ۵۰/۴۴	۷/۴۰	۲۰/۴۱	۶۹/۵ ± ۳/۹۳	۹۴۳ ± ۵۶/۱۲	۲۹/۸۱	۲۰/۴۱
	۴	۷۵/۵ ± ۵/۷۵	۱۰۱۲ ± ۶۹/۰۷	۱۶/۲۹	۲۳/۴۳	۶۹/۴ ± ۲/۲۴	۹۲۶ ± ۲۹/۲۴	۲۵/۳۰	۲۳/۴۳

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- تغییرات وزن خشک بذر در مقابل درجه روز رشد تجمعی پس از گل‌دهی در ارقام و قسمت‌های مختلف کنجد (ارقام یلوواید (الف)؛ داراب ١٤ (ب)؛ بومی گرگان (ج)؛ بومی ساری (د)؛ و قسمت اول (۱)؛ قسمت دوم (۲)؛ قسمت سوم (۳)؛ مخلوط (٤)).

www.SID.ir

Archive of SID

در شکل‌های ۳ و ٤ تغییرات درصد جوانه‌زنی بذرهای ارقام مختلف کنجد به تفکیک قسمت‌های مختلف در طول دوره نمو و رسیدگی بذر نشان داده شده است. همان‌طورکه مشاهده می‌شود در ارقام یلووایت، داراب ١٤، بومی گرگان و بومی ساری به‌ترتیب ٦٩، ٤٦، ٤٦ و ٤٠ روز پس از گل‌دهی جوانه‌زنی صورت نگرفت. بعد از گذشت این زمان، بذرها شروع به جوانه‌زنی کرده و در نهایت در ۹۲ (١٠٧٦)، ۷۲ (٩٨٤)، ٦٦ (۹۰۱) و ٦٩ (٩٢٦) روز (درجه روز رشد) پس از گل‌دهی جوانه‌زنی به حداکثر مقدار خود رسید.

از نظر زمان وقوع حداکثر کیفیت بذر، ارقام کنجد الگوی متفاوتی با هم داشتند. به گونه‌ای که رقم داراب ١٤ و یلووایت به‌ترتیب ۲ و ٢٤ روز بعد از زمان وقوع رسیدگی فیزیولوژیک و ارقام بومی گرگان و بومی ساری به‌ترتیب ۱۰ و ٦ روز قبل از زمان وقوع رسیدگی فیزیولوژیک به حداکثر کیفیت (حداکثر جوانه‌زنی) رسیدند. به‌عبارت دیگر در این ارقام حداکثر کیفیت بذر با رسیدگی فیزیولوژیک مصادف نیست و حداکثر کیفیت بذر قبل و یا بعد از رسیدگی فیزیولوژیک رخ داده است. همچنین، نکته قابل‌توجه در این پژوهش این است که در ارقام بومی کنجد حداکثر کیفیت بذر قبل از رسیدگی فیزیولوژیک و در ارقام اصلاح‌شده بعد از رسیدگی فیزیولوژیک رخ داده است و بین ارقام از نظر زمان وقوع حداکثر کیفیت بذر با رسیدگی فیزیولوژیک تنوع وجود داشت. به‌طوری‌که در رقم یلووایت حداکثر کیفیت بذر در حدود ۳ هفته بعد از رسیدگی فیزیولوژیک مشاهده شد در حالی‌که در سایر ارقام اختلاف بین حداکثر کیفیت بذر با رسیدگی فیزیولوژیک زیاد نبود. در نتیجه در رقم یلووایت حداکثر کیفیت بذر با اختلاف زمانی خیلی زیاد بعد از رسیدگی فیزیولوژیک رخ داد.

کولبیر (۱۹۹۵) گزارش کرد که برخلاف گزارش‌های قبلی که بیان می‌نمودند حداکثر کیفیت بذر در زمان رسیدگی فیزیولوژیک یا قبل از آن رخ می‌دهد، بیش‌تر بذرها بعد از این مرحله به تجمع ذخایر خاصی ادامه می‌دهند. وی همچنین گزارش کرد که حداکثر کیفیت بذر در جو بهاره در حدود ٤ هفته بعد از رسیدگی فیزیولوژیک به‌دست آمد. خان (۱۹۷۱) بیان داشت که این ممکن است به‌دلیل تغییرات فیزیولوژیکی (مانند تغییرات هورمونی) باشد که بعد از رسیدگی فیزیولوژیک در بذر رخ می‌دهد. در مقابل گزارش‌های دیگری بیان می‌کنند که حداکثر کیفیت بذر زودتر از رسیدگی فیزیولوژیک رخ می‌دهد (راساد و همکاران، ۱۹۹۰). در مطالعه‌ای که راساد و همکاران (۱۹۹۰) بر

www.SID.ir

Archive of SID

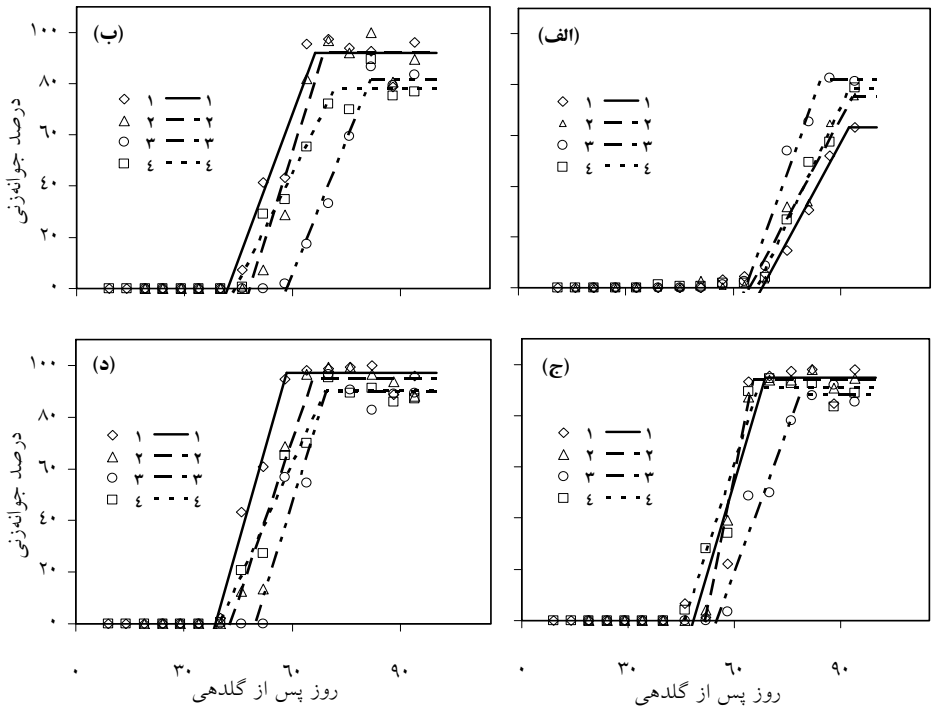
روی ٤ ژنوتیپ گندم زمستانه انجام دادند، مشاهده کردند که در همه ژنوتیپ‌ها حداکثر قابلیت جوانه‌زنی و قدرت بذر قبل از رسیدگی فیزیولوژیک به‌دست آمد. در ضمن، نیتل و باریز (۱۹۷٦) نشان دادند که قدرت بذرهای ذرت برداشت شده قبل از رسیدگی فیزیولوژیک همانند بذرهای برداشت شده در زمان رسیدگی فیزیولوژیک و بعد از آن می‌باشد.

جدول ٤- سرعت پر شدن، دوره پر شدن و میانگین حداکثر وزن بذر در ارقام کنجد و قسمت‌های مختلف آن.

ارقام	قسمت	سرعت پرشدن دانه (میلی‌گرم در روز)	دوره پرشدن دانه (روز)	میانگین وزن خشک تک دانه (میلی‌گرم)
یلووایت	۱	۰/۰۷۷ ± ۰/۰۰۵۰	٤٤/۸۱	۳/٤٥
	۲	۰/۰۷۹ ± ۰/۰۰۹۰	٤۲/۳۹	۳/۳٥
	۳	۰/۰٦۱ ± ۰/۰۰٦۷	٤۲/٥٦	۲/٦۰
	٤	۰/۰٥٥ ± ۰/۰۰٦٤	٥۳/٦۰	۲/۹۲
داراب ۱٤	۱	۰/۰٥۳ ± ۰/۰۰۳٥	٥٦/۸۳	۳/۰۱
	۲	۰/۰٦۱ ± ۰/۰۰٥٦	٤۹/۹۲	۳/۰٤
	۳	۰/۰٥۱ ± ۰/۰۰۸۱	٤٥/۸۸	۲/۳٤
	٤	۰/۰٤۳ ± ۰/۰۰۳۷	٥۸/٤۷	۲/٥۱
بومی گرگان	۱	۰/۰٥۰ ± ۰/۰۰٤٤	٥۸/٤۱	۲/۹۲
	۲	۰/۰٦۲ ± ۰/۰۰۷۳	٥۰/۹۱	۳/۱٦
	۳	۰/۰٤۷ ± ۰/۰۰٤۸	٥٥/٦۲	۲/٦۱
	٤	۰/۰٤٤ ± ۰/۰۰٤۳	٦٥/۱۱	۲/۸٦
بومی ساری	۱	۰/۰٦۹٦ ± ۰/۰۰٦۲	٤٤/٥٦	۳/۱۰
	۲	۰/۰٦۳ ± ۰/۰۰٤٥	٤۷/۸۳	۳/۰۱
	۳	۰/۰٤۱ ± ۰/۰۰۳٦	٥٦/۹۹	۲/۳٤
	٤	۰/۰۳۹ ± ۰/۰۰۳۸	٦۸/٦۱	۲/٦۸

www.SID.ir

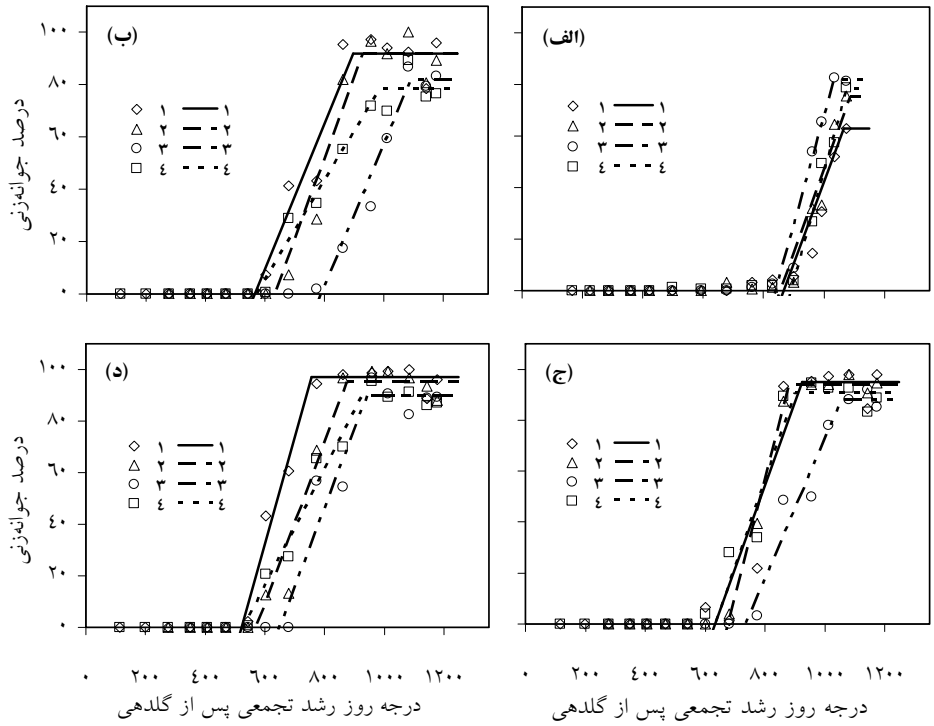
Archive of SID



شکل ۳- تغییرات درصد جوانه‌زنی بذور در مقابل روز پس از گل‌دهی در ارقام و قسمت‌های مختلف کنجد (ارقام یلووایت (الف)؛ داراب ١٤ (ب)؛ بومی گرگان (ج)؛ بومی ساری (د)؛ و قسمت اول (۱)؛ قسمت دوم (۲)؛ قسمت سوم (۳)؛ مخلوط (٤)).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٤- تغییرات درصد جوانه‌زنی بذور در مقابل درجه روز رشد تجمعی پس از گل‌دهی در ارقام و قسمت‌های مختلف کنجد (ارقام یلووایت (الف)؛ داراب ١٤ (ب)؛ بومی گرگان (ج)؛ بومی ساری (د)؛ و قسمت اول (١)؛ قسمت دوم (٢)؛ قسمت سوم (٣)؛ مخلوط (٤)).

نکته قابل‌توجه دیگر در شکل‌های ۳ و ٤ این است که حداکثر درصد جوانه‌زنی در بذرهای اصلاح‌شده کم‌تر از بذرهای بومی می‌باشد. حداکثر درصد جوانه‌زنی در یلووایت، داراب ١٤، بومی گرگان و بومی ساری به‌ترتیب ۸۳-٦۳، ۹۲-۷۸، ۹٤-۸۸ و ۹۷-۹۰ درصد بود. همان‌طورکه ملاحظه می‌شود درصد جوانه‌زنی رقم یلووایت از همه کم‌تر بود. این رقم در مقایسه با سایر ارقام در حدود ١٤-١١ روز دیرتر گُل داد و در حدود ٢٤ روز دیرتر نیز به مرحله حداکثر کیفیت بذر رسید. بررسی شرایط آب و هوایی منطقه مورد مطالعه نشان داد که تأخیر ٢٤ روزه تا زمان وقوع حداکثر کیفیت بذر در این رقم باعث برخورد دوره پایانی نمو بذر با بارندگی‌های زیاد آخر فصل شد (حدود ۱۲۰ میلی‌متر بیش‌تر نسبت به سایر ارقام (جدول ۱)). در نتیجه علت کم‌تر بودن درصد جوانه‌زنی این رقم

www.SID.ir

Archive of SID

را می‌توان به برخورد دوره پر شدن دانه با شرایط محیطی نامساعد و در نتیجه وقوع زوال بذر روی بوته مادری بیان داشت. محققان بیان داشتند شرایط نامساعد محیطی در دوره رسیدگی بذر منجر به کاهش درصد جوانه‌زنی (به‌دلیل افزایش زوال) می‌شود (سامارا و ابویحیی، ۲۰۰۸).

رنگ بذر و کپسول‌ها نیز از دیگر معیارهای مهم برای تعیین زمان وقوع رسیدگی فیزیولوژیک و برداشت در گیاهان زراعی می‌باشد. دی (۲۰۰۰) رنگ کپسول را به‌عنوان یک ویژگی برای برداشت کنجد گزارش کرد. او بیان نمود که تغییر رنگ کپسول‌ها از سبز به زرد می‌تواند به‌عنوان یک نشانه از رسیدگی بذر باشد. والدز و گری (۱۹۹۸) گزارش کردند برای دست‌یابی به بذرهای با کیفیت بالا در گوجه‌فرنگی، بذرها باید زمانی برداشت شوند که میوه‌ها قرمز رنگ هستند. همچنین، محققان دیگری بیان داشتند که با استفاده رنگ اندام‌های مختلف گیاه می‌توان زمان دقیق به حداکثر رسیدن کیفیت بذر را تعیین کرد (میوسی و همکاران، ۲۰۰۲a؛ میوسی و همکاران، ۲۰۰۲b؛ مایاجاما، ۱۹۹۷). در این مطالعه در زمان به‌دست آوردن حداکثر کیفیت بذر، کپسول‌های قسمت پایین و وسط بوته از سبز به قهوه‌ای یا زرد (بسته به رقم) تغییر رنگ دادند. از این‌رو می‌توان از تغییر رنگ کپسول‌ها نیز به‌عنوان معیاری برای برداشت بذرهایی با کیفیت بالا در کنجد استفاده کرد.

منحنی واکنش درصد رطوبت بذر در ارقام مختلف کنجد از تابع لجستیک (رابطه ٤) تبعیت کرد (شکل‌های ۵ و ٦). میانگین درصد رطوبت بذر در رسیدگی فیزیولوژیک (قسمت ٤) در ارقام یلووایت، داراب ١٤، بومی گرگان و بومی ساری به‌ترتیب ۲۹، ٤٠، ۲۷ و ١٦ درصد و در زمان به‌دست آوردن حداکثر کیفیت بذر ۵، ۳۷، ٤۵ و ۲۵ درصد بود (جدول ۳). محققان از مقدار رطوبت بذر به‌عنوان شاخصی از زمان برداشت مطلوب در گیاهان مختلف استفاده کردند (دی، ۲۰۰۰؛ کاست و همکاران، ۲۰۰۱؛ برتی و همکاران، ۲۰۰۷؛ بیدان و همکاران، ۲۰۰٦؛ قادری‌فر و همکاران، ۲۰۱۰). هاپکینسون و کلیفورد (۱۹۹۳) گزارش کردند که برای به‌دست آوردن بذرهایی با کیفیت بالا در گراس‌ها برداشت باید زمانی صورت گیرد که رطوبت بذر ٦۵-٤٦ درصد باشد. الیاس و کاپلند (۲۰۰۱) در کانولا نیز گزارش کردند که برای برداشت مستقیم این گیاه، رطوبت بذر باید ۱۰۰ گرم در کیلوگرم باشد. همچنین قادری‌فر و همکاران (۲۰۱۰) بیان کردند که برای برداشت کدو تخم‌کاغذی و سیاه‌دانه بایستی رطوبت بذر به‌ترتیب ۳۸-۳۷ و ۱۷-۵/۸ درصد باشد.

با توجه به پراکنش نقاط، مشاهده شد که تغییرات هدایت الکتریکی با گذشت زمان در تمام ارقام از یک تابع دوتکه‌ای (رابطه ۲) کاهشی تبعیت می‌کند (شکل‌های ۷ و ۸). بذرهای اولیه (نارس)

www.SID.ir

Archive of SID

بیش‌ترین نشت مواد و در نتیجه بیش‌ترین هدایت الکتریکی را داشتند. با نمو بذر و تشکیل ساختارهای ضروری آن، میزان نشت مواد و هدایت الکتریکی بذرها کاهش یافت. نتایج این مطالعه نشان داد که در ارقام یلووایت، داراب ١٤، بومی گرگان و بومی ساری هدایت الکتریکی بذرها در کل بوته (قسمت ٤) به‌ترتیب تا ٥٦، ٥١، ٦٦ و ٦١ روز پس از گل‌دهی به‌صورت خطی کاهش یافت و بعد از آن از روند ثابتی تبعیت کرد. مقدار هدایت الکتریکی این ارقام در زمان رسیدگی فیزیولوژیک و زمان به‌دست آوردن حداکثر کیفیت بذر، حداقل مقدار و برابر، به‌ترتیب ٢٩، ٦٥، ٢٠ و ٢٣ میکروزیمنس بر سانتی‌متر بر گرم بود (جدول ٣). قاسمی‌گلعذانی و همکاران (١٩٩٧) برای توصیف تغییرات هدایت الکتریکی در طول دوره نمو در نخود از یک منحنی درجه دوم استفاده کردند، ایشان گزارش نمودند که پس از مرحله گل‌دهی با نمو بذر میزان نشت مواد و هدایت الکتریکی کاهش یافته و در ١٤/٥-٦ روز پس از رسیدگی فیزیولوژیک به کم‌ترین مقدار خود یعنی حدود ٢٠ میکروزیمنس بر سانتی‌متر بر گرم رسید. و پس از این مرحله، هدایت الکتریکی بذرها در اثر شروع فرآیندهای فرسودگی به‌تدریج رو به افزایش نهاده است. همچنین، ایشان اظهار داشتند که زمان وقوع حداقل هدایت الکتریکی و حداکثر کیفیت بذر تقریباً بر هم منطبق بودند.

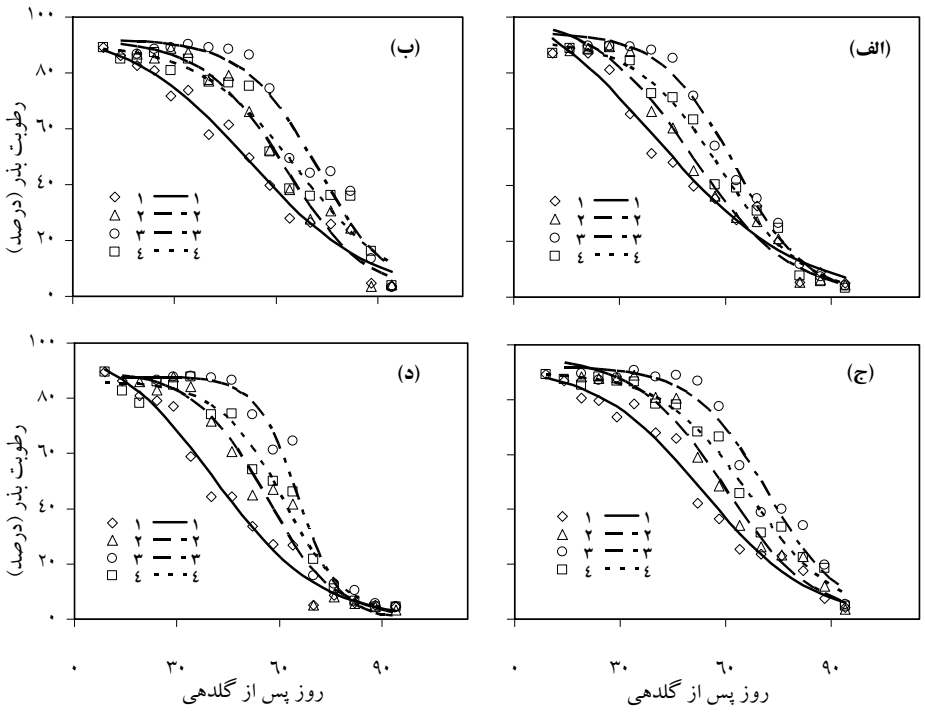
نتیجه‌گیری کلی

١. برای دست‌یابی به بذرهایی با کیفیت بالا در کنجد می‌توان از معیارهای رطوبت بذر، درجه روز رشد و تغییر رنگ کپسول به‌طور موفقیت‌آمیزی استفاده کرد. از این‌رو به تولیدکنندگان بذر توصیه می‌شود تا در زمانی که رطوبت بذر بین ٣٥-٢٥ درصد، درجه روز رشد پس از گل‌دهی بین ١٠٠٠-٩٠٠ و همچنین زمانی که کپسول‌های پایین و وسط بوته از رنگ سبز به قهوه‌ای یا زرد تغییر رنگ دادند، عملیات برداشت در کنجد انجام شود.

٢. از آنجا که رسیدگی کپسول‌ها در کنجد از پایین بوته به بالای بوته است و زمانی‌که کپسول‌های پایین در حال رسیدگی کامل هستند بذرهای موجود در کپسول‌های بالایی هنوز نمو خود را تکمیل نکرده‌اند، از این‌رو پیشنهاد می‌گردد که قسمت انتهایی بوته (قسمت ٣) که هنوز به رسیدگی کامل نرسیده‌اند و باعث کاهش کیفیت کل توده بذری می‌شوند، از قسمت‌های بالایی بوته جدا شوند و برای تولید بذرهایی با کیفیت بالا از قسمت‌های پایین (قسمت ١) و وسط (قسمت ٢) بوته استفاده شود.

www.SID.ir

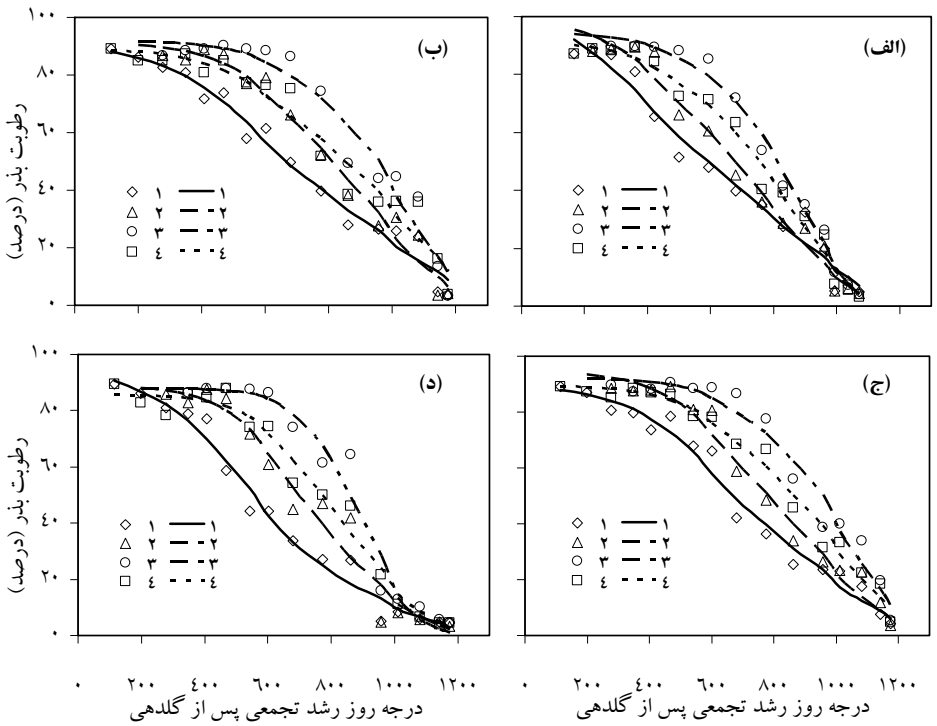
Archive of SID



شکل ۵- تغییرات درصد رطوبت بذور در مقابل روز پس از گل‌دهی در ارقام و قسمت‌های مختلف کنجد (ارقام یلووایت (الف)؛ داراب ۱۴ (ب)؛ بومی گرگان (ج)؛ بومی ساری (د)؛ و قسمت اول (۱)؛ قسمت دوم (۲)؛ قسمت سوم (۳)؛ مخلوط (۴)).

www.SID.ir

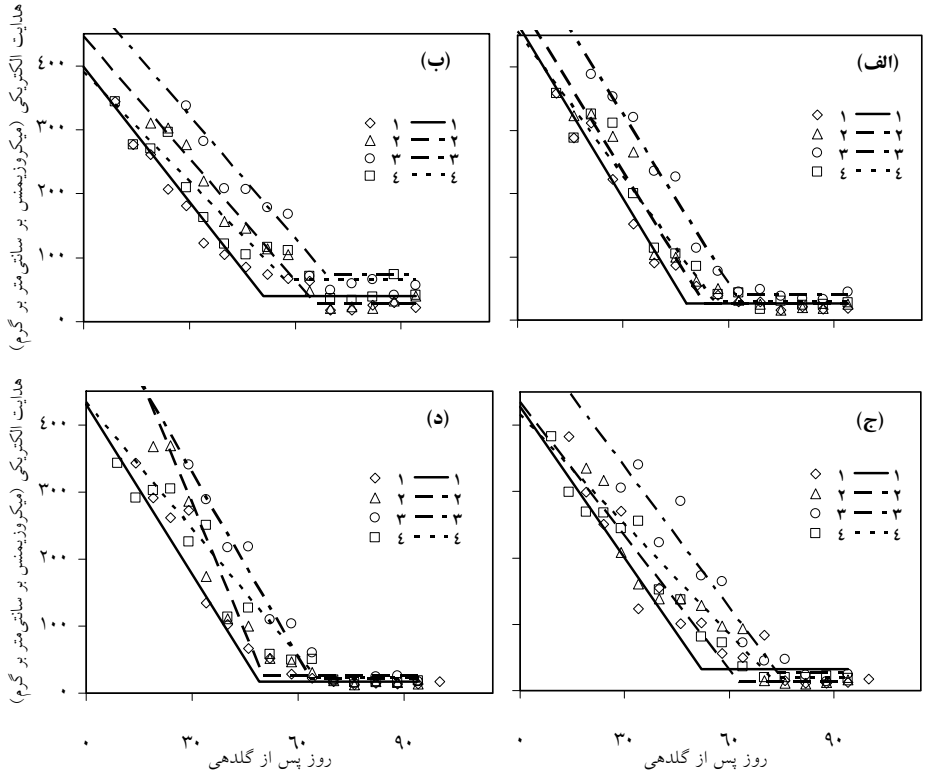
Archive of SID



شکل ٦- تغییرات درصد رطوبت بذور در مقابل درجه روز رشد تجمعی پس از گل‌دهی در ارقام و قسمت‌های مختلف کنجد (ارقام یلووایت (الف)؛ داراب ١٤ (ب)؛ بومی گرگان (ج)؛ بومی ساری (د)؛ و قسمت اول (١)؛ قسمت دوم (٢)؛ قسمت سوم (٣)؛ مخلوط (٤)).

www.SID.ir

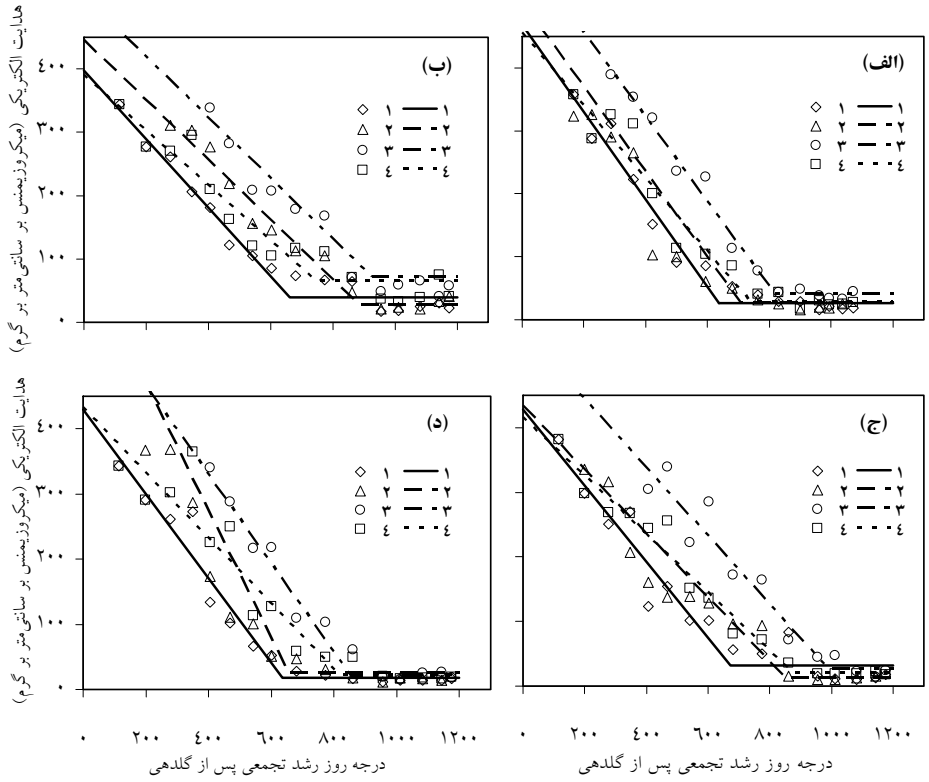
Archive of SID



شکل ۷- تغییرات هدایت الکتریکی بذور در مقابل روز پس از گل‌دهی در ارقام و قسمت‌های مختلف کنجد (ارقام یلووایت (الف)؛ داراب ١٤ (ب)؛ بومی گرگان (ج)؛ بومی ساری (د)؛ و قسمت اول (۱)؛ قسمت دوم (۲)؛ قسمت سوم (۳)؛ مخلوط (٤)).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۸- تغییرات هدایت الکتریکی بذور در مقابل درجه روز رشد تجمعی پس از گل‌دهی در ارقام و قسمت‌های مختلف کنجد (ارقام یلووایت (الف)؛ داراب ١٤ (ب)؛ بومی گرگان (ج)؛ بومی ساری (د)؛ و قسمت اول (۱)؛ قسمت دوم (۲)؛ قسمت سوم (۳)؛ مخلوط (٤)).

www.SID.ir

Archive of SID

سپاسگزاری

در پایان از تمامی عزیزان به‌ویژه آقایان مهندس محسن جمالی و مهندس عراز محمد کاملی که در اجرای این پژوهش ما را یاری نمودند، سپاسگزاری می‌نمائیم.

منابع

1.Bedane, G.M., Gupta, M.L. and George, D.L. 2006. Optimum harvest maturity for guayule seed. Indust. Crops Product. 24: 26-33.
2.Berdahl, J.D. and Frank, A.B. 1998. Seed maturity in four cool-season forage grasses. Agron. J. 90: 483-488.
3.Berti, M.T., Burton, L. and Manthey, L.K. 2007. Seed physiological maturity in Cuphea. Indust. Crops Product. 25: 190-201.
4.Coolbear, P. 1995. Mechanisms of seed deterioration, in seed quality: Basic Mechanisms and agricultural implications, (ed. A.S. Basra). Howorth Press Inc. Pp: 223-227.
5.Coste, F., Ney, B. and Crozat, Y. 2001. Seed development and seed physiological quality of field grown beans (*Phaseolus vulgaris*, L.). Seed Sci. Technol. 29: 121-136.
6.Darrock, B.A. and Baker, R.J. 1995. Two measures of grain filling in spring in spring wheat. Crop Sci. 35: 164-168.
7.Day, J.S. 2000. Development and maturation of sesame seeds and capsules. Field Crops Res. 67: 1-9.
8.Demir. I. and Ellis, R.H. 1992. Changes in seed quality during seed development and maturation in tomato. Seed Sci. Res. 2: 81-87.
9.Egli, D.B. 2004. Seed-fill duration and yield of grain crops. Advances in Agron. 83: 243-279.
10.Ellis, R.H. 1992. Seed and seedling vigor in relation to crop growth and yield. Plant Growth Reg. 11: 249-255.
11.Ellis, S.G. and Copeland, L.O. 2001. Physiological and harvest maturity of canola in relation to seed quality. Agron. J. 93: 1054-1058.
12.Garcia-Diaz, C.A. and Steiner, J.J. 2000. Birdsfoot trefoil seed production: III. Seed shatter and optimal harvest time. Crop Sci. 40: 457-462.
13.Ghaderi-Far, F. and Soltani, A. 2010. Seed testing and control. MJD Press, First Edition, Iran, 200p. (In Persian)
14.Ghaderi-Far, F., Soltani, A. and Sadeghipour, H.R. 2010. Changes in seed quality during seed development and maturation in medicinal pumpkin. J. Herbs Spices. Medicinal Plants, In Press.
15.Ghassemi-Golezani, K. 1992. Effects of seed quality on cereal yields. Ph.D. Thesis, University of Reading, UK, Pp: 205-222.

www.SID.ir

Archive of SID

16.Ghassemi-Golezani, K., Tabatabaeian, J. and Soltani, A. 1997. Quality variation of chickpea seed duration the seed development and maturation at different densities. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 3: 32-37. (In Persian)
17.Ghassemi-Golezani, K. and Mazloomi-Oskooyi, R. 2008. Effect of water supply on seed quality development in common bean (*Phaseolus Vulgaris var.*). International J. Plant Product. 2: 117-124.
18.Grichar, W.J., Sestak, D.C., Brewer, K.D., Besler, B.A., Stichler, C.R. and Smith, D.R. 2001. Sesame (*Sesamum indicum* L.) tolerance and weed control with soil-applied herbicides. Crops Product. 20: 389-394.
19.Hampton, J.G. and Tekrony, D.M. 1995. Handbook of vigour test methods. 3rd edn. International Seed Test Association. Zurich, Switzerland.
20.Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity, P 145-245. In Kozlowski, T.T. (ed.). Seed Biology. Vol. III. New York. Academic Press.
21.Hapkinson, J.M. and Clifford, P.T.P. 1993. Mechanical harvesting and processing of temperature zone and tropical pasture seed. Proceeding of the 17th International Grassland Congress, Pp: 1815-1822.
22.International Seed Test Association. 2009. International Rules for Seed Testing. Bassersdorf, Switzerland.
23.Khan, A.A. 1971. Cytokinins: Permissive role in seed germination. Seed Sci. 171: 853-859.
24.Knittle, K.H. and Burris, J.S. 1976. Effect of kernel maturation on subsequent seedling vigor in maize. Crop Sci. 16: 851-885.
25.Loss, S.P., Kirbey, J.H., Siddiqe, J.H.M. and Perry, M.W. 1989. Grain growth and development of old and modern Australian wheats. Field Crops Res. 21: 131-146.
26.McDonald, M.B. and Copland, L.O. 1989. Seed science and technology laboratory manual. Iowa State University Press.
27.Miyajima, D. 1997. Zinnia seed harvest time affects germination and plant growth. Hort. Sci. 32: 687-689.
28.Muasya. R.M., Lommen, W.J.M. and Struik, P.C. 2002a. Differences in development of common bean (*Phaseolus Vulgaris*) crops and pod fractions within a crop II. Seed growth and maturity. Field Crops Res. 75: 63-78.
29.Muasya. R.M., Lommen, W.J.M. and Struik, P.C. 2002b. Differences in development of common bean (*Phaseolus Vulgaris*) crops and pod fractions within a crop II. Seed viability and vigour. Field Crops Res. 75: 79-89.
30.Rasyad, D.A., Van Sanford, D.A. and Tekrony, D.M. 1990. Changes in seed viability and vigour during wheat seed maturation. Seed Sci. Technol. 18: 259-267.
31.Samarah, N.H. and Abu-Yahya, A. 2008. Effect of maturity stage of winter- and spring-sown chickpea (*Cicer arietinum* L.) on germination and vigour of the harvested seeds. Seed Sci. Technol. 36: 177-190.

www.SID.ir

Archive of SID

32.Santiveri, F., Royo, C. and Romagosa, I. 2002. Pattern of grain filling of spring and winter hexaploid triticales. Eur. J. Agron. 16: 219-230.
33.Shaw, R.H. and Lommis, W.E. 1950. Bases for the prediction of corn yields. Plant Physiol. 25: 225-244.
34.Soltani, A. 2007. Application of SAS in Statistical Analysis. MJD Press, Second Edition, Iran, 182p. (In Persian)
35.Soltani, A. and Maddah, V. 2010. Simple applied programs for education and research in agronomy. ISSA press. First Edition, Iran, 80p. (In Persian)
36.Tekrony, D.M., Egli, D.B., Balles, J., Stukey, R.E. and Tomes, L. 1984. Effect of date of harvest maturity on soybean seed quality and phomopsis sp. seed infection. Crop Sci. 14: 189-193.
37.Tekrony, D.M. and Egli, M. 1991. Relationship of seed vigor to crop yield: A review. Crop Sci. 31: 816-822.
38.Tekrony, D.M. and Hunter, J.L. 1995. Effect of seed maturation and genotype on seed vigour in maize. Crop Sci. 35: 857-862.
39.Valdes, V.M. and Gray, D. 1998. The influence of stage of fruit maturation on seed quality in tomato (*Lycopersicon lycopersicum* L. Karsten). Seed Sci. Technol. 26: 309-318.
40.Wang, P., Zhou, D.W. and Valentine, I. 2006. Seed maturity and harvest time effects seed quantity and quality of *Hordeum brevisubulatum.* Seed Sci. Technol. 34: 125-132.

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Plant Production, Vol. 18(2), 2011
www.gau.ac.ir/journals

Changes in seed quality during seed development and maturation in four cultivars sesame (*Sesamum indicum* L.)

***E. Bakhshandeh[1], R. Ghadiryan[1] and F. Ghaderi-Far[2]**
[1]M.Sc. Student, Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, [2]Assistant Prof., Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources
Received: 2010/10/25; Accepted: 2011/05/16

Abstract

In order to achieve high quality seeds, producers must be able to estimate the accurate harvest maturity time seeds. The objective of this study was to investigate changes in seed quality during seed development and maturation in the two cultivars native of the Sari and Gorgan and two cultivars modified of the Darab14 and Yellowhite. A field experiment was conducted in during 2009 at Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. The results indicated that physiological maturity (maximum dry weight of seed) achieved at about 68 (889), 70 (957), 77 (1036) and 75 (1012) days after flowering (growth degree days) for Yellowhite, Darab14, Gorgan and Sari cultivars, respectively. At this date, the seed moisture content was 29, 40, 27 and 16% (wet basis), respectively. Maximum seed quality occurred at 2 and 24 days later for cv. Darab14 and Yellowhite, and 10 and 6 days earlier for cv. Sari and Gorgan, when compared to physiological maturity of seeds. The results indicated that there was significant difference as aspect the time to achieve to maximum seed quality and physiological maturity in sesame. Generally, for to achieve high quality seeds in sesame, must was done harvest at 900-1000 degree-days after flowering. At the date, the moisture content of seeds were between 25-35% (wet basis) and color lower and middle capsules were change from green to brown or yellow (depending on cultivar). Hence, color identification of the capsules can be used as an additional indicator for sesame harvest.

Keywords: Physiological maturity, Seed production, Sesame

* Corresponding Author; Email: bakhshandehesmail@yahoo.com

www.SID.ir