"مجله علوم زراعی ایران"
جلد چهاردهم، شماره ٤ زمستان ۱۳۹۱

ارزیابی ارتباط بنیه بذر با عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های گندم دیم
Evaluation of relationship between seed vigor and grain yield in rainfed wheat genotypes

بهمن عبدالرحمنی[۱]، مسعود اصفهانی[۲] و بهزاد صادق زاده[۳]

چکیده

عبدالرحمنی،ب.، م. اصفهانی و ب. صادق زاده. ۱۳۹۱. ارزیابی ارتباط بنیه بذر با عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های گندم دیم. **مجله علوم زراعی ایران. ١٤(٤): ۳۱۹-۳۰۸.**

در این تحقیق ضمن ارزیابی بنیه بذر در شش ژنوتیپ گندم دیم، همبستگی صفات مرتبط با بنیه بذر با عملکرد دانه شش ژنوتیپ و رقم گندم دیم (914-Genbank, Sar/Sak//Arufen, Sardari-101, Sardari-39، رصد و آذر-۲) تعیین گردید. این تحقیق در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۹۸۹ درقالب دو آزمایش در آزمایشگاه و مزرعه موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور انجام شد. آزمون جوانه‌زنی و آزمون‌های مربوط به بنیه بذر در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و با استفاده از روش‌های انجمن بین‌المللی آزمون بذر انجام شد. نتایج آزمون‌های آزمایشگاهی نشان داد که بین ژنوتیپ‌های گندم از نظر سرعت و میانگین مدت زمان جوانه زنی، هدایت الکتریکی، تعداد گیاهچه‌های عادی، وزن خشک ریشه‌چه، ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه اختلاف معنی‌داری وجود داشت. رقم رصد بالاترین وزن خشک ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه را به خود اختصاص داد و از نظر بنیه بذر نسبت به ارقام دیگر برتر بود. تجزیه واریانس صفات مزرعه‌ای مشخص کرد که بین ژنوتیپ‌های مختلف از نظر تعداد سنبله در متر مربع، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بیشترین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه به ترتیب به ژنوتیپ Sardari-101 و رقم رصد (به ترتیب ٥٨٥٤ و ٢١٣٤ کیلوگرم در هکتار) تعلق داشت. بین عملکرد دانه و هدایت الکتریکی همبستگی منفی، اما با تعداد گیاهچه‌های عادی همبستگی مثبت وجود داشت. بنابراین به نظر می‌رسد که می‌توان از این صفات در غربال اولیه ژنوتیپ‌های گندم دیم از نظر بنیه بذر استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: آزمون هدایت الکتریکی، بنیه بذر، شاخص برداشت و گندم دیم.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۲/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۷/۱۹ این مقاله مستخرج از طرح تحقیقاتی شماره۸۸۰۸۶-۱۵-۱۵-۲مصوب موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور می‌باشد

۱- استادیار پژوهشی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، عضو انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (مکاتبه کننده)(abdolrahmanib@yahoo.com)
۲- دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان
۳- استادیار پژوهشی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.1.8]

مقدمه

بررسی و ارزیابی کیفیت بذر به عنوان اندام تکثیر گیاهان زراعی و مهم‌ترین نهاده برای تولید محصولات زراعی، از جایگاه ویژه‌ای در تولید و کنترل و گواهی بذر برخوردار است (Agrawal and Dadlani, 1992). کیفیت بذر به عوامل متعددی بستگی دارد، با این وجود سه معیار قابلیت جوانه‌زنی، بنیه بذر و سلامت بذر نقش مهمی در تعیین کیفیت بذر دارند (Van Gastel *et al.*, 1996). کیفیت بذر به ویژه قوه زیست و قدرت رویش، بر استقرار و عملکرد گیاهان زراعی تاثیر بسیار زیادی دارند (Abdolrahmani *et al.*, 2009). بنیه بذر مفهومی است که تعدادی از مشخصه‌های مرتبط با بذر برای تولید گیاهچه را نشان می‌دهد و یک ویژگی مجرد قابل اندازه‌گیری نیست (Perry, 1981). آزمون بنیه بذر به منظور شناسایی عوامل قابل کمّی شدن همراه با زوال و پیری بذر انجام می‌گیرد تا تفاوت‌های موجود در پتانسیل عملکرد بذر برای تولید گیاهچه را در بین توده‌های بذری دارای میزان جوانه‌زنی بالا ارزیابی کند (Dehghanshoar *et al*., 2005). تجربه نشان داده است که بذرهای دارای قابلیت جوانه‌زنی بالا در آزمایشگاه (شرایط مطلوب) الزاماً در مزرعه از جوانه‌زنی کافی برخوردار نبوده و تعداد گیاهچه‌های استقرار یافته در مزرعه به علت شرایط نامطلوب احتمالی کمتر می‌باشند، بنابراین آزمایش بنیه بذر از اهمیت فوق‌العاده‌ای در تعیین کیفیت بذر برخوردار است. تعریف انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA, 1999) برای بنیه بذر عبارتست از مجموعه خصوصیات بذر که میزان و سطح فعالیت و کارکرد بذر و یا توده بذری را در خلال جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه تعیین می‌نمایند. بذرهایی که در برخی یا همه این موارد مطلوب باشند، بذرهای با بنیه بالا نامیده می‌شوند (Tavakol afshari *et al*., 2009).

هاستروپ پدرسن و همکاران (Haasstrup Pedersen *et al.*, 1993) در بررسی اثر بنیه بذرهای گیاهان مختلف بر سبز شدن گیاهچه نشان دادند که بذرهای با سرعت جوانه زنی پایین، دیرتر در مزرعه سبز می‌شوند. بر اساس گزارش موسیا (Muasya, 2001) هدایت الکتریکی بذر در زمان رسیدگی فیزیولوژیک به حداقل رسیده و تا رسیدگی و برداشت تغییر چندانی ندارند. توده‌های بذری که میزان نشت مواد در آنها بالا باشد، سطح سبز ضعیفی در مزرعه خواهند داشت و بنیه این بذرها پایین است. در صورتی که در بذرهای با بنیه بالا، نشت مواد پایین است و درصد گیاهچه‌های سبز شده در مزرعه نیز مطلوب می‌باشد (Matthews and Whitbread, 1968). کاهش بنیه بذر، کاهش توانایی جوانه‌زنی را به دنبال دارد. در حالی که امکان دارد توده‌های بذری دارای جوانه‌زنی بالا، از لحاظ سن فیزیولوژیک (میزان توسعه زوال و پیری بذر) تفاوتهای فاحشی داشته و در نتیجه از لحاظ بنیه بذر و توانایی تولید گیاهچه در مزرعه از یکدیگر متمایز باشند (Dehghanshoar *et al*., 2005). هدف از این آزمایش ارزیابی آزمون‌های مختلف بنیه بذر و تعیین همبستگی آنها با عملکرد مزرعه‌ای گندم دیم و معرفی آزمون‌های مناسب برای غربال اولیه ارقام از نظر بنیه بذر به منظور استفاده از آنها در برنامه‌های به نژادی گندم دیم بوده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در قالب دو آزمایش در آزمایشگاه و مزرعه در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور اجرا شد. در آزمایشگاه آزمون جوانه‌زنی و آزمون‌های مربوط به بنیه بذر در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۴ تکرار و با استفاده از روش‌های انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA, 1999) به غیر از دما، بر روی شش ژنوتیپ گندم دیم (Sardari-39, Sardari-101, 914-Genbank, Sar/Sak//Arufen) و آذر-۲ و رصد) انجام شد.

در مزرعه نیز شش ژنوتیپ گندم یاد شده در قالب

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.1.8]

جدول۱- آمار هواشناسی سال زراعی ۸۹ - ۱۳۸۸ ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه

Table1. Meteorological data of growing season (2009- 2010) in Dryland Agriculture Research Station of Maragheh

Month	ماه	بارندگی Rainfall (mm)	حداقل دمای مطلق Abs. min. temp. (˚C)	حداکثر دمای مطلق Abs. max. temp.(˚C)	میانگین دما Mean temp.(˚C)	تعداد روز زیر صفر No. days below 0˚C	رطوبت نسبی RH (%)	تبخیر Evaporation (mm)
Oct.	مهر	18.6	-0.5	25.2	11	1	41.1	159
Nov.	آبان	101.6	-7.5	15.6	4	10	72.4	38.4
Dec.	آذر	57.2	-9	11	0.75	18	76.9	0
Jan.	دی	28	-15	10.4	1.1	17	69.9	0
Feb.	بهمن	37.6	-13.5	15	1.4	17	71.9	0
Mar.	اسفند	51.3	-8.5	23.6	5.5	12	60.5	0
Apr.	فروردین	108.2	-2.5	19.4	8.1	4	65.1	46.3
May	اردیبهشت	82.2	2	25.6	12.8	0	58.1	175.3
Jun.	خرداد	2.6	8.5	33.2	20.3	0	32.2	297.2

جدول ۲- تجزیه واریانس شاخص‌های بنیه بذر در ژنوتیپ‌های مختلف گندم در آزمایشگاه

Table 2. Analysis of variance for seed vigor properties in wheat genotypes in laboratory

			میانگین مربعات (MS)						
S.O.V	منابع تغیر	درجه آزادی d.f	سرعت جوانه زنی Germination rate	میانگین مدت جوانه زنی Mean germination time	هدایت الکتریکی Electrical conductivity	تعداد گیاهچه‌های عادی No. normal seedlings	وزن خشک ریشه‌چه Primary root dry weight	وزن خشک ساقه‌چه Primary shoot dry weight	وزن خشک گیاهچه Seedling dry weight
Treatment	تیمار	5	0.003*	0.217*	487.766**	5.646**	0.001*	0.0004**	0.003**
Error	خطای آزمایش	18	0.001	0.066	63.667	1.107	0.00006	0.00011	0.00017
C.V (%)	ضریب تغییرات	-	9.33	9.48	8.50	4.49	9.86	8.84	7.40

ns: Not significant

ns: غیر معنی‌دار

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

* و** : به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.1.8]

طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در کشت پائیزه در کرت‌هایی شامل ۱۲ ردیف به طول ۶ متر با فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر و با تراکم ۴۰۰ بذر در متر مربع در تاریخ ۱۳۸۸/۷/۲۷ کشت و در تاریخ ۱۳۸۹/۴/۳۱ برداشت شدند. در مزرعه صفات سرعت سبز شدن، درصدگیاهچه های سبز شده، درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی، ارتفاع بوته، عملکرد و اجزای عملکرد دانه، شاخص برداشت و شاخص بهره وری بارش (Sepaskhah *et al.*, 2008) مورد ارزیابی قرار گرفتند. اطلاعات هواشناسی ایستگاه مراغه در سال ۸۹ – ۱۳۸۸ در جدول یک ارائه شده است. مقدار بارش در طول فصل زراعی ۴۸۵/۸ میلی‌متر بوده است.

الف- آزمون‌های آزمایشگاهی

۱- آزمون جوانه زنی

برای انجام آزمون جوانه‌زنی، چهار تکرار ۲۵ بذری از هر ژنوتیپ به طور تصادفی انتخاب و بذرهای هر تکرار بین دو کاغذ صافی مرطوب قرار داده شدند. از انتهای پایینی کاغذها ۲ تا ۳ سانتی متر تا کرده و سپس به صورت لوله پیچانده شدند. لوله‌های کاغذی مربوط به تکرار هر نمونه در یک کیسه پلاستیکی گذاشته شده و به داخل انکوباتور با دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد (Abdolrahmani *et al.*, 2007) انتقال داده شدند. پس از ۲۴ ساعت بذرهای کلیه تیمارها به طور جداگانه از انکوباتور خارج و تعداد بذرهای جوانه زده در هر تکرار شمارش و سپس کاغذهای مرطوب مجدداً پیچیده شده و در داخل انکوباتور قرار داده شدند. ظهور ریشه‌چه به اندازه ۲ میلی متر به عنوان معیار جوانه زنی بذرها در نظر گرفته شد (Akram Ghaderi *et al.*, 2008). تعداد بذرهای جوانه زده به طور روزانه، در ۱۰ روز متوالی شمارش شده و صفات کیفی مرتبط با بنیه بذر شامل سرعت جوانه زنی، میانگین مدت جوانه زنی، هدایت الکتریکی، تعداد گیاهچه‌های عادی، وزن خشک ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه اندازه‌گیری شدند.

۲- آزمون هدایت الکتریکی

چهار تکرار ۵۰ بذری از هر ژنوتیپ که وزن آنها قبلاً تعیین شده بود، برای این آزمایش در نظر گرفته شدند. برای هر تکرار یک ارلن پلاستیکی درب دار، حاوی ۲۰ میلی لیتر آب دیونیزه در نظر شد. ابتدا ارلن‌های حاوی آب مقطر به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند تا دمای آب دیونیزه نیز به حدود ۲۰ درجه سانتی‌گراد برسد. سپس بذرهای هر تکرار در داخل یک ارلن ریخته شده و پس از بستن درب آن، دوباره به مدت ۲۴ ساعت در داخل انکوباتور با دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. پس از سپری شدن مدت مقرر، میزان هدایت الکتریکی مواد نشت یافته به داخل آب با استفاده از دستگاه هدایت سنج (LF 538, WTW, Germany) اندازه گیری و نتایج بر حسب میکرو زیمنس بر سانتی متر بر گرم گزارش شدند (Dehghanshoar *et al.*, 2005)

۳- آزمون رشد گیاهچه

در پایان آزمون جوانه زنی که به مدت ۱۰ روز در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد انجام شد، گیاهچه‌های مربوط به هر ژنوتیپ و تکرار جدا و ریشه‌چه‌ها و ساقه‌چه‌ها از محل اتصال به بذرها قطع و به مدت ۲۴ ساعت در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد خشکانده شده و با ترازوی حساس توزین و میانگین وزن خشک گیاهچه برای هر ژنوتیپ در هر تکرار تعیین گردید.

ب- آزمون‌های مزرعه‌ای

در مزرعه نیز شش ژنوتیپ گندم یاد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در کشت پائیزه در کرت‌هایی شامل ۱۲ ردیف به طول ۶ متر با فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر و با تراکم ۴۰۰ بذر در متر مربع کشت شدند. صفات سرعت ظهور گیاهچه، میانگین مدت ظهور گیاهچه، ارتفاع بوته، تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله، درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی، عملکرد بیولوژیک و دانه، شاخص برداشت و بهره‌وری بارش مورد ارزیابی قرار گرفتند و ضمن تعیین

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.1.8]

اثر بنیه بذر بر عملکرد مزرعه‌ای، همبستگی آزمون های بنیه بذر با عملکرد مزرعه‌ای تعیین و آزمون مناسب برای ارزیابی بنیه بذر گندم دیم نیز شناسایی شد.

۱- سرعت ظهور گیاهچه

بلافاصله پس از مشاهده ظهور اولین گیاهچه‌ها، شمارش گیاهچه‌های سبز شده در هر واحد آزمایشی آغاز و به صورت روزانه تا ۱۱ روز ادامه یافت. سرعت ظهور گیاهچه‌ها نیز با استفاده از رابطه (۱) محاسبه گردید:

$$\overline{R} = \frac{\sum n}{\sum D \times n} \qquad (۱)$$

n : تعداد بذرهای جوانه زده در روز معین

D : تعداد روزهای سپری شده از شروع آزمایش

$\overline{R}$: میانگین سرعت ظهور گیاهچه‌ها هستند (Ellis and Roberts, 1981).

۲- درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی

در مرحله گلدهی، درصد پوشش سبز با استفاده از یک چهارچوب به ابعاد ۱۰۰ × ۵۰ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. قسمت داخلی این چهار چوب با ریسمان به ۱۰۰ خانه مساوی تقسیم شد و با تنظیم پایه‌های آن (طوری که نه بر پوشش گیاهی فشار آورد و نه از آن فاصله زیادی داشته باشد)، از بالا به طور عمودی با فاصله ۵۰ سانتی‌متر تک تک خانه‌ها مشاهده و هر گاه حداقل ۵۰ درصد هر خانه با پوشش سبز گیاهی پر شد، به عنوان خانه پر به حساب آمد و مجموع تعداد خانه‌های پر، درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی را مشخص کرد (Abdolrahmani *et al.*, 2005).

۳- شاخص بهره‌وری بارش

شاخص بهره‌وری بارش از تقسیم عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) به مقدار بارندگی (میلی‌متر) در طی فصل زراعی (رابطه ۲) به دست آید (Abdolrahmani *et al.*, 2005; Sepaskhah *et al.*, 2006):

$$\text{شاخص بهره‌وری بارش} = \frac{\text{عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)}}{\text{مقدار بارندگی (میلی‌متر)}} \qquad (۲)$$

٤- عملکرد و اجزای عملکرد

در زمان رسیدگی، تعداد ۲۰ بوته از هر کرت به صورت تصادفی جهت تعیین ارتفاع بوته، تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله، انتخاب شد. نیم متر از هر دو انتهای کرت‌های فرعی حذف و بقیه کرت‌ها به صورت دستی برداشت و عملکرد بیولوژیک آنها تعیین شد. پس از خرمنکوبی، محصول دانه مربوط به هر کرت نیز توزین و ثبت شد.

تجزیه واریانس داده‌ها پس از آزمون نرمال بودن داده‌ها انجام و مقایسه میانگین‌ها نیز با آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت. برای محاسبات، رسم شکل‌ها و نمودارها از نرم افزارهای MSTAT C و SPSS استفاده شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌های آزمایشگاهی نشان داد که بین ارقام مختلف گندم از نظر کلیه صفات مورد مطالعه شامل سرعت جوانه زنی، میانگین مدت جوانه زنی، هدایت الکتریکی مواد نشت یافته از بذر، تعداد گیاهچه‌های عادی، وزن خشک ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول۲). ضریب تغییرات به جز صفت هدایت الکتریکی، پایین‌تر از ۱۰ بود و این موضوع می‌تواند بیانگر اندازه‌گیری‌های دقیق در شرایط آزمایشگاهی باشد.

مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه نشان داد که بیشترین سرعت جوانه‌زنی به ژنوتیپ Sardari-39 و کمترین آن به رقم آذر-۲ تعلق داشت، اما از نظر سرعت جوانه زنی به غیر از رقم آذر-۲ بین بقیه ارقام اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.1.8]

جدول ۳- مقایسه میانگین شاخص‌های بنیه بذر ژنوتیپ‌های گندم در آزمایشگاه

Table 3. Mean comparisons of seed vigor properties effects in different wheat genotypes in laboratory conditions

ژنوتیپ‌های گندم Wheat genotypes	سرعت جوانه زنی Germination rate (seed.day^{-1})	میانگین مدت جوانه زنی Mean germination time (day.seed^{-1})	هدایت الکتریکی Electrical conductivity (µS.cm^{-1}.g^{-1})	تعداد گیاهچه‌های عادی No. normal seedlings	وزن خشک ریشه‌چه Primary root dry weight (g)	وزن خشک ساقه‌چه Primary shoot dry weight (g)	وزن خشک گیاهچه Seedling dry weight (g)
V1 (Azar-2)	0.326 b	3.12 a	39.5 b	23.3 abc	79 b	103abcd	174 b
V2 (Rasad)	0.369 ab	2.71ab	36.3a	25.0 a	98 a	117 a	214 a
V3 (Sardari-101)	0.355 ab	2.82 ab	33.9 a	23.8 abc	61 c	106 abc	166 b
V4 (Sardari-39)	0.409 a	2.45 b	42.6 a	24.3ab	88 ab	116 ab	204 a
V5 (914-Genbank)	0.382 ab	2.65 ab	41.9 a	22.5 bc	60 c	95 bc	155 b
V6 (Sar/Sak//Arufen)	0.389 ab	2.58 b	64.6 b	21.8 c	62 c	94 c	155 b
LSD 1%	0.064	0.522	16.2	2.14	15.23	21.35	28.78

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Rang Test

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات گیاهی ژنوتیپ‌های گندم در مزرعه

Table 4. Analysis of variance for plant characteristics of wheat genotypes under field conditions

Treatments	تیمارهای آزمایشی	درجه آزادی d.f	سرعت ظهور گیاهچه Seedling emergence rate	میانگین مدت ظهور گیاهچه Mean germination time	ارتفاع بوته Plant height	تعداد سنبله در متر مربع Spike.m^2	تعداد دانه در سنبله Grains.spike^{-1}	درصد پوشش سبز Ground green cover	عملکرد بیولوژیک Biological yield	عملکرد دانه Grain yield	شاخص برداشت Harvest index	بهره وری بارش Rainfall productivity
Replication	تکرار	2	0.00013^{ns}	0.017^{ns}	16.26^{ns}	851.39^{ns}	30.77^{ns}	45.06^{ns}	643444*	80659*	0.082^{ns}	0.754^{ns}
Treatment	تیمار	5	0.001^{ns}	0.053^{ns}	34.63^{ns}	15205.3**	38.91^{ns}	85.29^{ns}	276717*	79285**	14.82^{ns}	0.476^{ns}
Error	خطای آزمایشی	10	0.002	0.110	23.55	360.32	23.57	30.86	59378	14021	5.41	0.309
C.V (%)	ضریب تغییرات	-	13.99	9.58	5.83	5.96	13.71	7.85	4.47	6.19	6.63	14.55

ns : Not significant

*, ** : Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

ns: غیر معنی دار

*و **: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.1.8]

بر اساس نتایج بدست آمده کمترین میزان هدایت الکتریکی مواد نشت یافته از بذر (۱۳۰/۵ میکروزیمنس بر سانتی‌متر) در ژنوتیپ Sardari-101 و بالاترین میزان هدایت الکتریکی نیز در ژنوتیپ Sar/Sak//Arufen مشاهده شد. البته به غیر از ژنوتیپ Sar/Sak//Arufen بین سایر ژنوتیپ‌ها از نظر هدایت الکتریکی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳). علت این موضوع می‌تواند ناشی از استحکام دیواره سلولی در این ارقام باشد که مانع از نشت الکترولیت‌ها به خارج از بذر در طی فرایندهای جوانه زنی می‌گردد و در نتیجه نشت متابولیت‌ها از بذرها کاهش یافته و درصد جوانه‌زنی و بنیه بذرها بهبود می‌یابد. این نتایج با یافته‌های بسرا و همکاران (Basra *et al.,* 2002) در گندم مطابقت دارند، بدین معنی که خسارت‌های وارد شده به غشاهای سلولی در طی پیش تیمارهای بذر ترمیم می‌شوند و نشت متابولیت‌ها از بذرها کاهش یافته و در نتیجه درصد جوانه‌زنی و بنیه بذرها بهبود می‌یابد. ترمیم غشا و کاهش نشت مواد در اثر پیش تیمار بذور در نخود (Powell and Harman, 1985)، سویا (Tilden and West, 1985) و گندم (Petruzzeli, 1986) نیز گزارش شده است.

رقم رصد بالاترین میانگین وزن خشک ریشه‌چه را به خود اختصاص داد و اختلاف آن هم با بقیه ژنوتیپ‌ها معنی‌دار بود. از نظر وزن خشک ساقه‌چه ژنوتیپ‌های آذر-۲، رصد، Sardari-101 و Sardari-39 در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها برتر بودند. وزن خشک گیاهچه که در واقع برآیند بروز اثرات صفات اندازه‌گیری شده است، در ژنوتیپ‌های رصد و Sardari-39 بالاتر بود و نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها اختلاف معنی داری داشت.

تجزیه واریانس صفات مزرعه‌ای نشان داد بین ارقام مختلف از نظر تعداد سنبله در متر مربع و عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد و از نظر عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۴).

مقایسه میانگین صفات نشان داد کمترین ارتفاع بوته و بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح به ترتیب به ژنوتیپ **Sar/Sak//Arufen** و **Sardari-101** تعلق داشت (جدول ۵). با کاهش تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله افزایش یافت به طوری که رقم آذر-۲ کمترین تعداد سنبله در واحد سطح و بیشترین تعداد دانه در سنبله را به خود اختصاص داد. از نظر درصد پوشش سبز زمین در مرحله گلدهی، کمترین مقدار به ژنوتیپ **Sar/Sak//Arufen** تعلق داشت، اما بین بقیه ژنوتیپ‌ها اختلاف معنی داری وجود نداشت. بیشترین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه به ژنوتیپ‌های رصد و **Sardari-101** تعلق داشت و رقم آذر-۲ نیز به علت تولید کاه و کلش کمتر، بالاترین شاخص برداشت را به خود اختصاص داد. این نتایج با یافته‌های خان و همکاران **(Khan *et al.*, 2007)** و هاستروپ و همکاران **(Haastrup *et al.*, 1993)** مبنی بر افزایش سرعت سبز کردن و استقرار گیاهچه‌ها به علت استفاده بهینه و زودتر از منابع محیطی و افزایش عملکرد دانه، مطابقت دارند.

ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه در آزمایشگاه و مزرعه نشان داد که از بین صفات آزمایشگاهی، بین عملکرد دانه و هدایت الکتریکی متابولیت‌ها از غشاهای سلولی همبستگی منفی و معنی‌دار (** ۰/۸۹۹-) اما با تعداد گیاهچه‌های عادی همبستگی مثبت و معنی‌دار (* ۰/۸۰۹) وجود داشت. از بین صفاتی که در مزرعه یادداشت برداری شده بودند، درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی، شاخص برداشت، شاخص بهره‌وری بارش و عملکرد بیولوژیک با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری دیده شد، بنابراین به نظر می‌رسد که با کاهش نشت متابولیت‌ها (در اثر استحکام زیاد دیواره سلولی)، بنیه بذر نیز بهبود یافته و در نتیجه باعث افزایش تعداد گیاهچه‌های عادی می‌گردد. افزایش استقرار گیاهچه‌ها و به دنبال آن،

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.1.8]

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات گیاهی ژنوتیپ‌های گندم در مزرعه

Table 5. Means comparisons of plant characteristics of wheat genotypes under field conditions

تیمارهای آزمایشی Treatments	سرعت ظهور گیاهچه Seedling emergence rate (seedlings.day^{-1})	میانگین مدت ظهور گیاهچه Mean germination time (day.seedlings^{-1})	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد سنبله در متر مربع Spike.m^{2}	تعداد دانه در سنبله Grains.spike^{-1}	درصد پوشش سبز Ground green cover (%)	عملکرد بیولوژیک Biological yield (kg.ha^{-1})	عملکرد دانه Grain yield (kg.ha^{-1})	شاخص برداشت Harvest index (%)	بهره وری بارش Rainfall productivity (kg.mm^{-1})
Azar-2	0.31a	3.3a	81.9ab	201.3d	26.3a	68.3ab	5217c	1955ab	37.5a	4.02ab
Rasad	0.32a	3.5a	85.6ab	311.3c	20.5ab	76.0a	5854a	1947ab	33.3ab	4.01ab
Sardari-101	0.29a	3.4a	87.7ab	417.7a	16.4b	74.3a	5737ab	2134a	37.1ab	4.39a
Sardari-39	0.29a	3.4a	88.3a	357.0b	17.0ab	75.7a	5358bc	1960ab	36.7ab	3.37b
914-Genbank	0.27a	3.7a	83.1ab	321.0c	21.0ab	67.3ab	5479abc	1826bc	33.4ab	3.76ab
Sar/Sak//Arufen	0.28a	3.5a	78.4b	303.0c	21.6ab	63.0b	5060c	1647c	32.6b	3.39ab
LSD 1%	0.0814	0.6034	8.828	34.53	8.833	10.11	443.3	215.4	4.232	1.011

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Rang Test

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.1.8]

جدول۶- ضرایب همبستگی بین صفات گیاهی ژنوتیپ‌های گندم در آزمایشگاه و مزرعه (درجه آزادی d.f= n-2= 4)

Table 6. Correlation coefficients between plant characteristics in laboratory and field (d.f=n-2= 4)

صفات گیاهی Plant characteristics	سرعت جوانه زنی Germination rate (seed.day^{-1})	میانگین مدت جوانه زنی Mean germination time (day.seed^{-1})	هدایت الکتریکی Electrical conductivity (µS.cm^{-1}.g^{-1})	تعداد گیاهچه‌های عادی No. normal seedlings	وزن خشک ریشه‌چه (میلی گرم) weight (g) Primary root dry	وزن خشک ساقه‌چه(میلی گرم) Primary shoot dry weight (g)	وزن خشک گیاهچه(میلی گرم) Seedling dry weight (g)	سرعت ظهور گیاهچه Seedling emergence rate (seedlings.day^{-1})	میانگین مدت ظهور گیاهچه Mean germination time (day.seedlings^{-1})	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد سنبله در متر مربع Spike.m^{-2}	تعداد دانه در سنبله Grains.spike^{-1}	درصد پوشش سبز Ground green cover (%)	شاخص برداشت Harvest index (%)	بهره وری بارش Rainfall productivity (kg.mm^{-1})	عملکرد بیولوژیک Biological yield (kg.ha^{-1})	عملکرد دانه Grain yield (kg.ha^{-1})
سرعت جوانه زنی Germination rate (seed.day^{-1})	1																
میانگین مدت جوانه زنی Mean germination time (day.seed^{-1})	-0.611	1															
هدایت الکتریکی Electercal conductivity (µS.cm^{-1}.g^{-1})	0.425	-0.644	1														
تعداد گیاهچه‌های عادی No. normal seedlings	-0.042	0.537	-0.74	1													
وزن خشک ریشه‌چه Primary root dry weight (g)	0.40	0.188	-0.349	0.814	1												
وزن خشک ساقه‌چه Primary shoot dry weight (g)	0.111	0.376	-0.576	0.968**	0.863*	1											
وزن خشک گیاهچه Seedling dry weight (g)	0.170	0.248	-0.432	0.908*	0.962**	0.957**	1										
سرعت ظهور گیاهچه Seedling emergence rate (seedlings.day^{-1})	-0.494	0.604	-0.464	0.727	0.817*	0.693	0.735	1									
میانگین مدت ظهور گیاهچه Mean germination time (day.seedlings^{-1})	0.581	-0.307	0.347	-0.439	-0.501	-0.474	-0.414	-0.717	1								
ارتفاع بوته Plant height (cm)	0.336	0.043	-0.618	0.828*	0.688	0.845*	0.805	0.323	-0.189	1							
تعداد سنبله در متر مربع Spike.m^{2}	0.478	0.217	-0.205	0.234	-0.236	0.231	0.035	-0.365	0.405	0.300	1						
تعداد دانه در سنبله Grains.spike^{-1}	-0.586	-0.126	0.213	-0.364	0.046	-0.402	-0.225	0.278	-0.308	-0.477	-0.970**	1					
درصد پوشش سبز Ground green cover percentage	0.069	0.506	-0.764	0.958**	0.645	0.928**	0.804	0.525	-0.331	0.859*	0.475	-0.589	1				
شاخص برداشت Harvest index (%)	-0.434	0.213	-0.551	0.346	0.106	0.342	0.142	0.247	-0.760	0.323	0.033	-0.087	0.420	1			
بهره وری بارش Rainfall productivity (kg.mm^{-1})	-0.766	0.906*	-0.738	0.350	-0.067	0.143	-0.024	0.399	-0.294	-0.035	0.148	-0.015	0.362	0.392	1		
عملکرد بیولوژیک Biological yield (kg.ha^{-1})	-0.117	0.771	-0.772	0.729	0.317	0.571	0.468	0.392	0.079	0.503	0.513	-0.482	0.776	0.020	0.664	1	
عملکرد دانه Grain yield (kg.ha^{-1})	-0.402	0.674	-0.899*	0.709	0.246	0.603	0.377	0.415	-0.502	0.537	0.388	-0.399	0.795	0.755	0.739	0.665	1

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.1.8]

افزایش درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی، منجر به استفاده زودتر و بهینه از منابع و افزایش عملکرد دانه می‌گردد. استینر و همکاران (Steiner *et al*., 1989) گزارش کردند که وزن خشک گیاهچه، یکی از بهترین معیارهای بنیه بذر برای پیش‌بینی میزان ظهور گیاهچه‌های گندم در مزرعه است. جانسون و واکس (Johnson and Wax, 1981) گزارش کردند که در ذرت بذرهای دارای بنیه بیشتر از سرعت ظهور گیاهچه در مزرعه بیشتر و تعداد بوته استقرار یافته بیشتری برخوردار بودند.

نتیجه گیری

نتایج به دست آمده از آزمایش حاضر حاکی از وجود اختلافات ژنتیکی بین ژنوتیپ‌های گندم از نظر شاخص‌های بنیه بذر در آزمایشگاه و صفات زراعی در مزرعه است و در ژنوتیپ‌هایی که بنیه بذر به علت کاهش نشت متابولیت‌ها از بذر و افزایش تعداد گیاه‌چه‌های عادی زیاد است، می‌توان از صفات مذکور به عنوان یک روش مکمل در غربال اولیه ارقام و اصلاح گندم دیم از نظر بنیه بذر استفاده نمود.

منابع مورد استفاده

References

Abdolrahmani, B., K. Ghassemi- Golezani., and M. Esfahani. 2005. Effects of supplementary irrigation on growth indices, yield and yield components of wheat. Danesh Keshavarzi J., No 1, 15: 51- 69. (In Persian with English abstract).

Abdolrahmani, B., K. Ghassemi-Golezani, M. Valizadeh, V. Feizi Asl. 2007. Seed priming and seedling establishment of barley (*Hordium vulgare* L.). J. Food, Agric. Environ. 5: 179- 184.

Abdolrahmani, B., K. Ghassemi-Golezani, M. Valizadeh, V. Feizi Asl, and A. Tavakoli. 2009. Effects of seed priming on seed vigor and grain yield of barley (*Hordeum vulgare* L. cv. Abidar) in rainfed condition. Iran. J. Crop. Sci., No 4, 11: 337- 353. (In Persian with English abstract).

Agrawal, P. K. and M. Dadlani. 1992. Techniques in seed science and technology. South Asian Publishers, New Delhi. 279 pp.

Akram Gaderi, F., B. Kamkar. and A. Soltani. 2008. Seed Science and Technology. Jihad-e- Daneshgahi of Mashhad University Press. 512 pp. (In Persian).

Basra, S. M. A., M. N. Zia, T. Mahmood, I. Afzal and A. Khaliq. 2002. Comparison of different invigoration techniques in wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds. Pak. J. Arid Agric. 5: 11– 6.

Dehghanshoar, M., A. Hamidi. and S. Mobasser. 2005. Handbook of Vigour Test Methods. Agricultural Education Press. 193 pp. (In Persian).

Ellis,R. H. and E. H. Roberts. 1981. The quantification of aging and survival in orthodox seeds. Seed Sci. Technol. 9: 374- 409.

Haasstrup Pedersen, L., P. E. Jorgensen and I. Poulsen. 1993. Effect of seed vigour and dormancy on field emergence, development and grain yield of winter wheat *(Triticum aestivum* L.*)* and winter barley *(Hordeum vulgare* L.*)*. Seed Sci. Technol. 21: 159-178.

ISTA. 1999. International Rules for Seed Testing. Seed Sci. Technol. (Supplement) 27: 1-33.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.1.8]

Johnson, R. R. and L. M. Wax. 1981. Stand establishment and yield of corn as affected by herbicides and seed vigour. Agron. J. 75: 859- 863.

Khan, A. Z., H. Khan., R. Khan., and A. Khan. 2007. Vigor tests used to rank seed lot quality and predict field emergence in wheat. Am. J. Plant. Physiol. 2: 311- 317.

Matthews, S. and R. Whitbread. 1968. An association between seed exudates and the incidence of preemergence mortality in wrinkle-seeded peas. Plant Pathol. 17: 11-17.

Muasya, R. M. 2001. Crop physiological analysis of seed quality variation in common bean *(Phaseolus vulgaris* L.*)*. PhD Thesis, Wageningen University Dissertation. No. 3026.

Perry, D. A. 1981. Handbook of Vigour Test Methods. International Seed Testing Association. Zurich, Switzerland. 295 pp.

Petruzzeli, L. 1986. Wheat viability at high moisture content under hermetic and aerobic storage conditions. Ann. Bot. 58: 259- 265.

Powell, A. A. and Harman, G. E. 1985. Absence of a consistent association of changes in membranal lipids with the ageing of pea seeds. Seed Sci. Technol. 13: 659- 667.

Sepaskhah, A. A. Tavakoli. and S. F. Moosavi. 2006. Principal and application of deficit irrigation. Iranian National Commitee on Irrigation and Drainage (IRNCIP). 288 pp. (In Persian).

Steiner,J. J. D. F. Grabe, M. and A. Tulo. 1989. Single and multiple vigour tests for predicting seedling emergenceof wheat. Crop Sci. 27: 782- 789.

Tavakolafshari, R., A. Abbasisooraki. and A. Ghasemi. 2009. Seed Technology and its Biological Basis. Jihad-e- Daneshgahi Mashhad University Press. 515 pp. (In Persian).

Tilden, R. L. and S. H. West. 1985. Reversal of the effects of ageing in soybean seeds. Plant Physiol. 77: 584-586.

Van Gastel, A. J. G., M. A. Pagnotta. and E. Porceddu. 1996. Seed Science and Technology. ICARDA, Aleppo, Syria. 265 pp.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.1.8]

Evaluation of relationship between seed vigor and grain yield in rainfed wheat genotypes

Abdolrahmani. B.[1], M. Esfahani[2] and B. Sadegzadeh[3]

ABSTRACT

Abdolrahmani. B., M. Esfahani and B. Sadegzadeh 2013. Evaluation of relationship between seed vigor and grain yield in rainfed wheat genotypes**. Iranian Journal of Crop Sciences. 14(4): 308-319. (In Persian).**

To evaluate the seed vigor in six advanced wheat genotypes (Sardari-39, Sardari-101, Sar/Sak//Arufen, 914-Genbank, Rasad and Azar-2) and to determine the correlations of qualitative traits of seed vigor with wheat field performance, this research was carried out in two laboratory and field experiments in 2009- 2010 at Dryland Agriculture Research Institute (DARI), Maragheh, Iran. Laboratory tests were performed as completely randomized design with four replications, and field experiment was carried out as randomized complete block design with three replications. Results of laboratory experiment showed significant differences among wheat varieties for all traits including germination rate, mean time of germination, electrical conductivity, number of normal seedlings, primary root, shoot and seedling dry weights. Rasad variety had greatest primary root, shoot and seedling dry weights, and was superior in seed vigor. Results of field experiment showed significant differences in spike.m^{-2}, harvest index, biologic and grain yield among wheat genotypes. The highest biological and grain yield belonged to Rasad and Sardari-101, respectively. The highest negative and positive correlations were observed between electrical conductivity and umber of normal seedlings with grain yield, respectively. Therefore, these traits can be used as criteria in primary screening for seed vigor in rainfed wheat.

Key words: Electrical conductivity test, Harvest index, Rainfed wheat and Seed vigor.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.1.8]

Received: May, 2011 **Accepted: October, 2012**

1- Faculty members, Dryland Agriculture Research Institute (DARI), Maragheh, Iran (Corresponding author)
(Email: abdolrahmanib@yahoo.com)
2- Associate Prof., University of Guilan, Rasht, Iran
3- Faculty members of Dryland Agriculture Research Institute (DARI), Maragheh, Iran