بررسی تنـوع ژنتیکی ارقـام و هیبریدهای F_1 گندم دوروم با استفاده از صفات زراعی و مورفولوژیک

الهام فراهـانی و احمد ارزانی[۱]

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی تنوع ژنتیکی ارقام و هیبریدهای F_1 گندم دوروم با استفاده از صفات زراعی و مورفولوژیـک انجـام گردیـد. هدف دیگر این مطالعه، ارزیابی میزان تبعیت گزینش والدین تلاقی‌ها براساس مشاهده صفات مورفولوژیـک و زراعـی از فاصـله ژنتیکـی والدین در تجزیه خوشه‌ای بوده است. بدین منظور ۴۲ ژنوتیپ مشتمل بر ۱۲ هیبرید و ۳۰ لاین و رقم (والدی و غیروالدی) در قالب طـرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ مورد بررسی قرار گرفت. صفات زراعی و مورفولوژیک، تعداد روز تا ۵۰٪ سنبله‌دهی، تعداد روز تا ۵۰٪ گرده‌افشانی، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته (سانتی‌متر)، طول سنبله(سانتی‌متر)، تعـداد سـنبله در واحـد سطح، عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در مترمربع)، عملکرد دانه(کیلوگرم در مترمربع)، تعداد دانه در سنبله، وزن دانـه در سـنبله، وزن هـزار دانه(گرم)، وزن حجمی (گرم در لیتر) و شاخص برداشت در کلیه ژنوتیپ‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج تجزیه واریانس، تفـاوت معنـی‌داری را میان ژنوتیپ‌ها برای کلیه صفات مورد مطالعه نشان داد. نتایج هم‌چنین نشان داد که عملکرد دانه از بالاترین میزان تنـوع فنـوتیپی (۲۱/۶٪) برخوردار بوده و صفات تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله به ترتیب با ضرایب تنوع ۲۰ و ۱۸/۹ درصـد در مراتـب بعـدی قرار گرفتند. کمترین میزان تنوع در صفات تعداد روز تا رسیدگی، تعداد روز تا ۵۰٪ گرده‌افشانی و تعداد روز تا ۵۰٪ خوشه‌دهی مـشاهده شد. مطالعه هم‌بستگی صفات بیانگر ارتباط قوی بین صفات عملکرد دانه با شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک، تعداد دانه در سنبله و وزن دانه در سنبله بود. تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌ها برمبنای صفات زراعی و مورفولوژیک، ارقام و هیبریدهای مورد بررسی را در ۸ گروه تفکیک نمود که برخی از گروه‌ها دارای خصوصیات مطلوب بوده و جهت مقاصد بهنژادی مفید می‌باشند. نتایج ارزیابی میزان تبعیت گزینش والدین به طور مشاهده‌ای از فاصله ژنتیکی والدین در تجزیه خوشه‌ای نشان داد که در دوازده تلاقی اجرا شده، این درجه مطابقت فرق مـی‌کنـد، به طوری‌که والدین در تلاقی Eupoda6×Chahba88 با مشابهت بسیار زیاد از لحاظ ژنتیکـی و در تلاقـی PI40100×PI40099 بـا فاصـله ژنتیکی نسبتاً زیاد استفاده شده بودند.

واژه‌های کلیدی: گندم دوروم، گزینش والد، هیبرید F_1، تنوع ژنتیکی

مقدمه

تنوع ژنتیکی اساس اصلاح نباتات اسـت کـه از تکامـل طبیعـی ناشی شـده و از اجـزای مهـم پایـداری نظـام‌هـای بیولـوژیکی می‌باشد (۲). ارزیـابی تنـوع ژنتیکـی در گیاهـان زراعـی بـرای

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استاد زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.25.1]

برنامه‌های اصلاح نباتات و حفاظت از ذخایر توارثی کاربرد حیاتی دارد. آگاهی داشتن از تنوع ژنتیکی در گونه‌های گیاهی برای انتخاب نژادهای والدینی در جهت حصول هیبریدهای مناسب و پیش‌بینی بنیه هیبرید به ویژه در محصولاتی که هیبرید آنها ارزش تجاری دارند، مهم است (۱۴).

گندم دوروم یا گندم ماکارونی *Triticum turgidum* L. subsp. *durum* Desf. (AABB, 2n =4x =28) به عنوان یک محصول غذایی با اهمیت، سطح کشت جهانی معادل ۳۰ میلیون هکتار دارد (۹ و ۱۲). خصوصیات گلوتن سنگین، خمیر غیرچسبنده و سنگین این نوع گندم را ایدال برای تهیه محصولات خمیری از جمله ماکارونی و اسپاگتی نموده است (۹). در زمینه بررسی تنوع ژنتیکی در گندم دوروم گزارش‌هایی موجود می‌باشد. تجزیه خوشه‌ای اصولی‌ترین روش برای براورد شباهت بین افراد در یک مجموعه ذخایر توارثی است (۱۱، ۱۳و ۱۶). هدف از تجزیه خوشه‌ای شناسایی تعداد کمتری از گروه‌هاست به طوری‌که ژنوتیپ‌های دارای شباهت و خویشاوندی بیشتر در یک گروه قرار گیرند. گل‌آبادی و ارزانی (۸) تجزیه و تحلیل خوشه‌ای را با استفاده از ۱۲ صفت روی ارقام گندم دوروم مورد بررسی قرار دادند. نتایج تجزیه خوشه‌ای در ژرم‌پلاسم گندم دوروم شش گروه مجزا را که از نظر کلیه صفات زراعی اختلاف معنی‌داری داشتند، شناسایی کرد. متخصصان بهنژادی به منظور پی‌بردن به فاصله ژنتیکی ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف و استفاده از تنوع حداکثر آنها از طریق گزینش والدین بر اساس گروه‌بندی، از تجزیه خوشه‌ای استفاده می‌کنند (۱۵). ضمن این‌که جهت بررسی میزان ارتباط هتروزیس مشاهده‌شده در هیبریدها با فاصله ژنتیکی والدین برآورد شده بر اساس صفات زراعی نیز از این روش استفاده شده است (۷ و ۱۴).

شناخت ایران به عنوان یکی از خاستگاه‌های گندم دوروم و نیز وجود شرایط آب و هوایی نسبتاً مطلوب برای رشد این محصول در بسیاری از نقاط آن و نیاز روز افزون به این ماده غذایی در کشور، امکان تولید موفق این محصول را در سطح وسیع میسر ساخته است (۱). در این راستا، پژوهش حاضر به ارزیابی تنوع ژنتیکی در بین ارقام و هیبریدهای F_1 گندم دوروم با استفاده از صفات زراعی و مورفولوژیک پرداخته و میزان تبعیت گزینش والدین تلاقی‌ها با هیبریدهای حاصل از آنها براساس صفات زراعی و مورفولوژیک (در تجزیه خوشه‌ای) و هم‌بستگی عملکرد دانه را با دیگر صفات زراعی را بررسی نموده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در آبان ماه سال ۱۳۸۲ به منظور بررسی تنوع ژنتیکی صفات مورفولوژیک و زراعی ژنوتیپ‌های گندم دوروم در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی واقع در ۴۰ کیلومتری جنوب غربی اصفهان واقع در منطقه لورک شهرستان نجف‌آباد اجرا گردید. مواد مورد بررسی شامل ۴۲ ژنوتیپ گندم دوروم مشتمل بر ۳۰ ژنوتیپ از ارقام و لاین‌های تهیه شده از مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، مرکز بین‌المللی اصلاح گندم و ذرت در مکزیک (سیمیت) و مرکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی در مناطق خشک (ایکاردا) و ۱۲ هیبرید F_1 تهیه شده از تلاقی تعدادی از ژنوتیپ‌های مورد استفاده بودند (جدول ۱). نکته قابل توجه این که والدین هیبریدهای مورد مطالعه به طور مشاهده‌ای براساس صفات مورفولوژیک و نمود کلی در مزرعه ارزیابی ژرم‌پلاسم گندم دوروم مشتمل بر ۴۰۰ ژنوتیپ گزینش یافته بودند. ارزیابی ژنوتیپ‌های گندم دوروم با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. با توجه به تعداد نسبتاً زیاد ژنوتیپ‌ها و جهت جلوگیری از افزایش طول بلوک، هر بلوک خود شامل دو بلوک ناقص گردید. هر کرت آزمایشی شامل سه ردیف کاشت به طول ۲ متر و با فاصله خطوط ۲۵ سانتی‌متر و فاصله بین کرت‌ها حدود ۶۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. در اینجا ذکر این نکته ضروری است که با توجه به محدودیت بذر در هیبریدهای F_1، از سه ردیف کشت شده فقط ردیف وسطی به هیبرید اختصاص داشته و دو ردیف حاشیه‌ای آن در هر

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.25.1]

جدول ۱. اسامی و شجره ژنوتیپ‌های گندم دوروم مورد بررسی

ردیف	نام ژنوتیپ	منشأ	نوع ژنوتیپ	ردیف	نام ژنوتیپ	منشأ	نوع ژنوتیپ
۱	Cham 1	CIMMYT	رقم	۲۲	Eupoda 6	CIMMYT	والد
۲	Chen/ Altar 84	CIMMYT	رقم	۲۳	Odin 12	CIMMYT	والد
۳	ICDW 7639	CIMMYT	رقم	۲۴	Rascon 39	CIMMYT	والد
۴	Yavaros	CIMMYT	رقم	۲۵	Chahba 88	CIMMYT	والد
۵	Buchen 7	CIMMYT	رقم	۲۶	PI 40100	CIMMYT	والد
۶	Altar 84/Boy/Yav	CIMMYT	رقم	۲۷	PI 40099	CIMMYT	والد
۷	Waha	CIMMYT	رقم	۲۸	Altar 84/ Aos	CIMMYT	والد
۸	Altar 84-3	CIMMYT	رقم	۲۹	Altar 84/ Ald	CIMMYT	والد
۹	Korifla	CIMMYT	رقم	۳۰	45063 Karaj	Iran،S.P.I.I.	والد
۱۰	Kirki 8	CIMMYT	رقم	۳۱	$H_{\text{Eupoda 6×Mexi75/Vic}}$		هیبرید
۱۱	Mexicali75	CIMMYT	رقم	۳۲	$H_{\text{45063 Karaj ×Mexi75/Vic}}$		هیبرید
۱۲	Dverd 1	CIMMYT	رقم	۳۳	$H_{\text{Altar84/Ald×Mexi75/Vic}}$		هیبرید
۱۳	Prion 1	ICARDA	رقم	۳۴	$H_{\text{Odin 12×Mexi75/Vic}}$		هیبرید
۱۴	Dipper 6	ICARDA	رقم	۳۵	$H_{\text{Rascon 39×Mexi75/Vic}}$		هیبرید
۱۵	Stojocri 1	ICARDA	رقم	۳۶	$H_{\text{Altar 84/ Aos ×Chahba 88}}$		هیبرید
۱۶	Massara 1	ICARDA	رقم	۳۷	$H_{\text{Buchen 7× Chahba 88}}$		هیبرید
۱۷	Oste/ Gata	ICARDA	رقم	۳۸	$H_{\text{45063 Karaj × Chahba 88}}$		هیبرید
۱۸	هارونی	Iran،S.P.I.I.	رقم	۳۹	$H_{\text{Odin 12× Chahba 88}}$		هیبرید
۱۹	شاهسوندی	Iran،S.P.I.I.	رقم	۴۰	$H_{\text{Eupoda 6× Chahba 88}}$		هیبرید
۲۰	شوا	Iran،S.P.I.I.	رقم	۴۱	$H_{\text{Altar 84/Ald×Chahba 88}}$		هیبرید
۲۱	Mexi75/Vic	CIMMYT	والد	۴۲	$H_{\text{PI 40100× PI 40099}}$		هیبرید

S. P. I. I.، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

کرت آزمایشی از رقم شوا کشت گردید. صفات تعداد روز تا ۵۰٪ سنبله‌دهی، تعداد روز تا ۵۰٪ گرده‌افشانی، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته (سانتی‌متر)، طول سنبله (سانتی‌متر)، تعداد سنبله در واحد سطح، عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در مترمربع)، عملکرد دانه (کیلوگرم در مترمربع)، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله (گرم)، وزن هزار دانه (گرم)، وزن حجمی (گرم در لیتر) و شاخص برداشت در تمام ژنوتیپ‌ها اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل‌های آماری

تجزیه واریانس براساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گردید. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون ال. اس. دی (حداقل تفاوت معنی‌دار) در سطح احتمال ۵ درصد

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.25.1]

انجام شد. تجزیه آماری تک متغیره شامل محاسبه میانگین، حداقل، حداکثر، واریانس، ضریب تنوع و ضرایب هم‌بستگی ساده برای صفات مورد اندازه‌گیری برآورد گردید. تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌ها به منظور گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها انجام شد. تجزیه خوشه‌ای به روش وارد و با استفاده از متغیرهای استاندارد شده انجام شد و مربع فاصله اقلیدسی به عنوان معیار تشابه مورد استفاده قرار گرفت. جهت اطمینان از صحت گروه‌بندی انجام شده و نیز به منظور انجام مقایسه میانگین‌ها در بین گروه‌ها از نظر صفات اندازه‌گیری شده، تجزیه واریانس بر اساس طرح کاملاً تصادفی نامتعادل و با در نظر گرفتن گروه‌ها به عنوان تیمار و ژنوتیپ‌های داخل هر گروه به عنوان تکرار انجام شد. ارزیابی میزان تبعیت گزینش والدین تلاقی‌ها با هیبریدهای حاصل از آنها از لحاظ گزینش بر اساس فاصله ژنتیکی، با استفاده از تجزیه خوشه‌ای انجام گرفت. ضمن این‌که ضرایب هم‌بستگی عملکرد دانه با اجزای عملکرد و سایر صفات محاسبه گردید.

تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری اس. آ. اس و اس. پی. اس. اس.، جی. ام. پی. و اکسل انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین بلوک‌های آزمایش برای صفات مورد بررسی وجود نداشته و تیمارهای آزمایش نیازی به انجام تصحیح نسبت به میانگین‌ها ندارند. بدین ترتیب تجزیه‌های آماری روی صفات اندازه‌گیری شده انجام گرفت.

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها از نظر تمام صفات زراعی مورد بررسی اختلاف بسیار معنی‌داری وجود داشته است. نتایج به دست آمده از مقایسه میانگین‌ها در جدول ۲ ارایه شده است. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ژنوتیپ PI40100 به عنوان دیررس‌ترین ژنوتیپ دارای حداکثر تعداد روز تا ۵۰٪ سنبله‌دهی (۱۸۱ روز)، حداکثر تعداد روز تا گرده‌افشانی (۱۸۷ روز) و حداکثر تعداد روز تا رسیدگی (۲۱۹/۷ روز) بوده است. اختلاف بین سه ژنوتیپ Massara1، Mexi75/Vic و Prion1 از نظر سه صفت تعداد روز تا رسیدگی، تعداد روز تا گرده‌افشانی و تعداد روز تا ۵۰٪ سنبله‌دهی معنی‌دار نبود و این سه ژنوتیپ به‌عنوان ژنوتیپ‌های زودرس شناخته شدند. در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی رقم PI40100 با ۱۴۲/۳ و ۲۰/۳ سانتی‌متر به ترتیب دارای بیشترین ارتفاع بوته و طول سنبله و رقم Dverd1 به ترتیب با ۸۱ و ۱۰/۸ سانتی‌متر دارای پایین‌ترین ارزش برای این صفات بودند.

رقم Massara1 با ۰/۹۴ کیلوگرم در مترمربع دارای بالاترین عملکرد دانه و هیبرید $H_{45063Karaj\times Chahba88}$ F_1 با ۰/۳۶ کیلوگرم در مترمربع دارای کمترین عملکرد دانه بودند (جدول ۲). ژنوتیپ Massara1 با دارا بودن بالاترین مقدار عملکرد دانه از نظر اجزای عملکرد شامل تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح بیشتر از میانگین کل بود که نشان‌دهنده هم‌آهنگی بین اجزای عملکرد در توجیه عملکرد دانه بالا بوده است. ارتفاع بوته، طول سنبله و عملکرد بیولوژیک در این ژنوتیپ کمتر از میانگین کل بود. کمتر بودن طول سنبله از میانگین کل در این ژنوتیپ به لحاظ وجود تعداد سنبله بیشتر در واحد سطح، نتوانسته است اثر منفی بر عملکرد دانه بگذارد. هیبرید $H_{Altar84/Ald\times Mexi75/Vic}$ از لحاظ عملکرد رتبه دوم را به خود اختصاص داد. هیبرید $H_{45063Karaj\times Chahba88}$ با پایین‌ترین مقدار عملکرد دانه، دارای طول سنبله، ارتفاع بوته، تعداد سنبله در واحد سطح، عملکرد بیولوژیک و وزن دانه در سنبله کمتر از میانگین کل بود. در این میان فقط صفت تعداد دانه در سنبله در این هیبرید در حد میانگین (۳۷/۹) قرار داشت. با این حال به خاطر پایین بودن سایر اجزای عملکرد دانه در این ژنوتیپ، این جزء به تنهایی قادر به جبران و جلوگیری از افت عملکرد نبوده است.

هیبرید $H_{Altar84/Ald\times Mexi75/Vic}$ با ۲/۹۵ کیلوگرم در مترمربع و هیبرید $H_{45063Karaj\times Chahba88}$ با ۱/۴۸ کیلوگرم در مترمربع دارای بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک بودند. هیبرید F_1

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.25.1]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.25.1] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

جدول ۲. مقایسه میانگین ۱۳ صفت مورفولوژیک و زراعی در ژنوتیپ‌های گندم دوروم مورد مطالعه (شماره ژنوتیپ‌ها مطابق با جدول ۱ است)

	روز تا ۵۰٪ ( )	٪ گرده‌افشانی(روز)	(روز)	(سانتیمتر)	(سانتیمتر)	واحد سطح	یک (kg/m^2)	عملکرد دانه (kg/m^2)	تعداد دانه در سنبله	وزن دانه در سنبله (گرم)	دانه (گرم)	(گرم در لیتر)	برداشت
۱	۱۶۴/۶$^{j-n}$	۱۷۷$^{g-j}$	۲۱۳/۳$^{i-k}$	۹۵$^{g-j}$	۱۲/۳$^{m-q}$	۲۷۵^{a}	۲/۰۹$^{g-l}$	۰/۶۱$^{h-j}$	۳۴/۷$^{f-q}$	۲/۱$^{d-i}$	۵۱$^{i-o}$	۸۴۵/۳$^{f-n}$	۲۹/۵$^{i-o}$
۲	۱۶۳/۳$^{l-p}$	۱۷۷$^{g-j}$	۲۱۳/۳$^{i-k}$	۹۱$^{k-m}$	۱۳/۸$^{e-l}$	۱۸۶$^{i-o}$	۲/۲۱$^{d-i}$	۰/۷۸$^{b-d}$	۴۷/۳$^{a-d}$	۲/۴^{bc}	۵۵/۴$^{c-l}$	۸۷۴/۵$^{b-d}$	۳۵/۷$^{b-d}$
۳	۱۶۸/۳$^{d-g}$	۱۸۰^{bc}	۲۱۶/۶^{cd}	۹۶/۶$^{f-i}$	۱۱/۳^{qr}	۲۷۴^{ab}	۲/۲۷$^{c-h}$	۰/۷۴^{Ef}	۴۹/۲$^{a-c}$	۲/۴^{bc}	۴۸/۶^{no}	۸۲۰/۶$^{o-r}$	۳۲/۶$^{d-i}$
۴	۱۶۸/۶$^{c-f}$	۱۷۷/۶$^{e-i}$	۲۱۶/۶^{cd}	۸۵/۶$^{n-q}$	۱۲/۷$^{l-p}$	۱۹۲$^{i-n}$	۲/۴۹^{bc}	۰/۸۴^{bc}	۴۱/۵$^{b-j}$	۲/۴$^{b-d}$	۵۸/۸$^{a-d}$	۸۵۷/۹$^{d-i}$	۳۳/۸$^{c-h}$
۵	۱۶۹$^{c-f}$	۱۷۶$^{j-l}$	۲۱۴/۶$^{f-i}$	۱۰۱/۶$^{c-e}$	۱۳/۶$^{f-l}$	۲۰۲/۶$^{j-m}$	۲/۱۳$^{f-k}$	۰/۷۶^{de}	۴۱/۲$^{b-k}$	۱/۹$^{i-o}$	۵۶/۸$^{c-k}$	۸۵۹/۹$^{c-h}$	۳۶/۱^{bc}
۶	۱۶۸/۶$^{c-f}$	۱۷۸/۶$^{c-f}$	۲۱۵/۶$^{d-f}$	۹۵$^{g-j}$	۱۳/۱$^{i-n}$	۱۱۸^{r}	۱/۸۲$^{n-q}$	۰/۵۸$^{j-l}$	۴۰/۱$^{b-l}$	۲/۲$^{c-g}$	۵۵/۹$^{c-k}$	۸۴۹$^{e-m}$	۳۱/۸$^{g-k}$
۷	۱۶۸/۶$^{c-f}$	۱۷۷/۳$^{f-j}$	۲۱۴/۶$^{f-i}$	۸۹/۶$^{k-n}$	۱۴/۵$^{b-g}$	۱۸۸$^{i-o}$	۲/۲۹$^{c-h}$	۰/۷۱$^{e-g}$	۴۴/۶$^{a-h}$	۲/۳$^{b-d}$	۵۳/۵$^{d-n}$	۸۴۴/۹$^{f-n}$	۳۱/۳$^{g-l}$
۸	۱۶۸$^{e-h}$	۱۷۷$^{g-j}$	۲۱۴$^{g-j}$	۸۹$^{l-o}$	۱۳$^{i-n}$	۱۷۸$^{k-o}$	۲/۳۶$^{c-f}$	۶/۸$^{f-h}$	۵۰/۴^{ab}	۲/۵^{b}	۵۱/۵$^{h-n}$	۸۷۴/۵$^{b-d}$	۲۸/۸$^{k-o}$
۹	۱۷۱/۳^{b}	۱۷۹/۶$^{b-d}$	۲۱۷/۳^{bc}	۸۵/۶$^{n-q}$	۱۲$^{n-r}$	۲۳۲$^{c-h}$	۲/۴۱$^{c-e}$	۰/۷۶^{de}	۳۶/۵$^{e-p}$	۱/۹$^{f-l}$	۵۴$^{c-n}$	۸۳۲/۷$^{k-q}$	۳۱/۵$^{g-l}$
۱۰	۱۶۴/۳$^{j-n}$	۱۷۴/۶^{lm}	۲۱۳/۳$^{i-k}$	۸۴/۶$^{o-q}$	۱۴/۹$^{b-f}$	۱۹۸$^{i-m}$	۲/۰۳$^{i-m}$	۰/۸۱$^{b-d}$	۳۳/۷$^{i-r}$	۱/۷$^{l-p}$	۵۲/۱$^{g-n}$	۸۷۰/۹$^{b-e}$	۴۰/۲^{a}
۱۱	۱۶۵$^{i-m}$	۱۷۶/۳$^{i-j}$	۲۱۵/۶$^{d-f}$	۸۴^{pq}	۱۱/۴$^{p-r}$	۲۵۲$^{a-d}$	۲/۶۹^{B}	۰/۵۵$^{j-n}$	۳۰/۸$^{j-r}$	۱/۹$^{g-m}$	۶۱/۷^{ab}	۸۱۴/۴$^{p-r}$	۲۰/۷^{t}
۱۲	۱۶۴/۳$^{j-n}$	۱۷۶/۳$^{i-j}$	۲۱۳^{jk}	۸۱^{q}	۱۰/۸^{r}	۱۹۴$^{i-m}$	۱/۸$^{n-q}$	۰/۴۲^{qr}	۲۶/۲$^{p-r}$	۱/۵^{or}	۵۷/۱$^{c-j}$	۸۶۴/۹$^{c-f}$	۲۳/۷$^{r-t}$
۱۳	۱۶۱^{q}	۱۷۷/۳$^{f-j}$	۲۱۲/۶^{jk}	۸۱^{q}	۱۰/۹^{r}	۲۱۰$^{f-k}$	۱/۷۲$^{o-q}$	۰/۵$^{m-p}$	۲۵/۴^{qr}	۱/۵^{qr}	۶۰/۳$^{a-c}$	۸۲۹/۸$^{l-q}$	۲۹/۴$^{i-o}$
۱۴	۱۶۶$^{h-k}$	۱۸۰/۶^{b}	۲۱۴/۶$^{f-i}$	۸۵/۶$^{n-q}$	۱۱/۲^{qr}	۲۴۱/۳$^{b-f}$	۱/۷۸$^{n-q}$	۰/۴۳^{q}	۳۵/۵$^{f-q}$	۱/۶$^{o-r}$	۴۸/۶^{no}	۸۰۹/۹^{qr}	۲۴/۲$^{q-s}$
۱۵	۱۶۵/۶$^{i-k}$	۱۷۸/۶$^{c-f}$	۲۱۵/۶$^{d-e}$	۱۰۳/۳^{cd}	۱۲/۸$^{j-o}$	۱۵۹/۳$^{n-q}$	۲/۱۹$^{d-j}$	۰/۵۸$^{i-l}$	۴۵/۳$^{a-f}$	۲/۱$^{c-i}$	۴۹/۲$^{l-o}$	۸۸۱/۹^{bc}	۲۶/۸$^{o-q}$
۱۶	۱۶۲/۶$^{n-p}$	۱۷۳/۶^{m}	۲۱۴/۶$^{f-i}$	۹۱$^{k-m}$	۱۲$^{n-r}$	۲۵۳$^{a-c}$	۲/۴۱$^{c-e}$	۰/۹۳^{a}	۳۶/۹$^{d-o}$	۱/۹$^{f-l}$	۵۲/۸$^{e-n}$	۸۲۵/۵$^{m-q}$	۳۸/۷^{ab}
۱۷	۱۷۰/۶^{bc}	۱۷۷$^{g-j}$	۲۱۴/۶$^{f-i}$	۹۹/۳$^{d-g}$	۱۲/۵$^{l-q}$	۱۳۸$^{p-r}$	۲/۱۱$^{g-k}$	۰/۶۸$^{f-h}$	۳۳/۴$^{i-r}$	۲/۲$^{c-f}$	۵۴/۲$^{c-n}$	۸۳۵/۵$^{i-p}$	۳۲/۳$^{e-j}$
۱۸	۱۷۰/۳$^{b-d}$	۱۷۸/۶$^{c-f}$	۲۱۸/۶^{ab}	۱۰۲/۳$^{c-e}$	۱۳/۴$^{h-m}$	۲۱۸/۶$^{d-i}$	۲/۱۴$^{f-k}$	۰/۶۵$^{g-i}$	۳۹/۲$^{c-m}$	۱/۹$^{f-m}$	۴۸/۷$^{m-o}$	۸۴۰/۱$^{g-o}$	۳۰/۸$^{h-m}$
۱۹	۱۶۶$^{h-k}$	۱۷۶$^{j-l}$	۲۱۲/۳^{k}	۱۰۶^{c}	۱۴/۱$^{d-j}$	۱۹۸$^{i-m}$	۲/۱۹$^{d-j}$	۰/۵۷$^{j-l}$	۲۷/۴$^{o-r}$	۱/۵^{qr}	۵۸/۷$^{a-f}$	۹۲۷/۲^{a}	۲۶/۲$^{o-r}$
۲۰	۱۶۵/۳$^{i-l}$	۱۷۸/۳$^{d-g}$	۲۱۵$^{e-h}$	۸۹$^{l-o}$	۱۴/۸$^{b-g}$	۲۳۸$^{c-g}$	۲/۱۸$^{e-j}$	۰/۵۹$^{i-l}$	۳۳/۷$^{i-r}$	۲$^{f-k}$	۶۰/۳$^{a-c}$	۸۴۴/۵$^{f-n}$	۲۷/۲$^{n-q}$
۲۱	۱۶۱/۶^{qp}	۱۷۵/۶^{kl}	۲۱۲/۳^{k}	۸۴^{pq}	۱۲/۸$^{j-o}$	۱۸۲$^{j-o}$	۱/۶۷^{Pr}	۰/۴۷$^{o-q}$	۳۰/۶$^{k-r}$	۱/۸$^{j-o}$	۶۰/۴$^{a-c}$	۸۳۲/۳$^{l-q}$	۲۸/۴$^{l-o}$

در هر ستون تفاوت میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، با آزمون $LSD_{5\%}$ معنی‌دار نیستند.

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.25.1] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

ادامه جدول ۲ (شماره ژنوتیپ‌ها مطابق با جدول ۱ است)

شماره	روز تا ۵۰٪ گلدهی (روز)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد ساقه در واحد سطح	یکک (تن در هکتار)	عملکرد دانه (تن در هکتار)	تعداد دانه در خوشه	وزن دانه در خوشه (گرم)	وزن هزار دانه (گرم)	وزن حجمی (گرم در لیتر)	شاخص برداشت(درصد)
۲۲	۱۶۹/۶$^{b-e}$	۱۷۹$^{c-e}$	۲۱۶/۳$^{c-e}$	۹۵/۶$^{f-j}$	۱۳$^{i-n}$	۲۱۶/۶$^{e-i}$	۲/۰۸$^{i-l}$	۰/۵۷$^{j-l}$	۴۱/۸$^{b-i}$	۲/۱$^{d-k}$	۵۲/۳$^{f-n}$	۸۶۹/۱$^{b-e}$	۲۷/۷$^{m-p}$
۲۳	۱۶۹/۶$^{b-e}$	۱۷۶/۶$^{h-j}$	۲۱۴$^{g-j}$	۹۲/۶$^{i-m}$	۱۳/۹$^{e-k}$	۲۱۱/۳$^{f-k}$	۱/۸۷$^{l-q}$	۰/۵۴$^{k-o}$	۳۴/۴$^{g-r}$	۲/۱$^{d-k}$	۵۹/۴$^{a-d}$	۸۵۶/۲$^{d-j}$	۲۹$^{k-o}$
۲۴	۱۷۰/۳$^{b-d}$	۱۷۸$^{e-h}$	۲۱۶$^{c-f}$	۱۰۰$^{d-f}$	۱۵/۷^{b}	۱۳۵/۳^{rq}	۲/۱۳$^{f-k}$	۰/۷۷$^{c-e}$	۴۶/۲$^{a-e}$	۲/۴^{bc}	۵۵/۲$^{c-l}$	۸۵۸/۲$^{d-i}$	۳۶/۵^{bc}
۲۵	۱۶۹/۶$^{b-e}$	۱۷۹$^{c-e}$	۲۱۶/۳$^{c-e}$	۹۷/۶$^{e-h}$	۱۲/۸$^{j-o}$	۲۵۱$^{a-d}$	۱/۹۲$^{k-o}$	۰/۶۱$^{h-k}$	۳۴/۳$^{h-r}$	۱/۸$^{k-p}$	۵۲/۸$^{e-n}$	۸۶۱/۷$^{c-g}$	۳۲$^{f-k}$
۲۶	۱۸۱ ^{a}	۱۸۷^{a}	۲۱۹/۶^{a}	۱۴۲/۳^{a}	۲۰/۳^{a}	۱۴۰$^{p-r}$	۲/۵۲^{bc}	۰/۵۲$^{ij-o}$	۳۵/۳$^{f-q}$	۱/۵$^{p-r}$	۴۴/۹^{o}	۷۹۹/۶^{r}	۲۱/۵st
۲۷	۱۷۰$^{b-e}$	۱۸۰^{bc}	۲۱۶/۳$^{c-e}$	۸۴^{pq}	۱۲/۳$^{m-q}$	۱۶۹/۳$^{m-o}$	۱/۹۹$^{i-n}$	۰/۵۴$^{ij-o}$	۳۳/۱$^{i-r}$	۱/۹$^{i-n}$	۵۷/۳$^{b-i}$	۸۵۲/۴$^{d-j}$	۲۷/۴$^{n-q}$
۲۸	۱۶۶/۳$^{g-j}$	۱۸۱^{b}	۲۱۵$^{e-h}$	۹۸$^{e-h}$	۱۲/۶$^{l-q}$	۲۴۸$^{a-e}$	۲/۱۱$^{g-k}$	۰/۵۸$^{i-l}$	۴۵/۱$^{a-g}$	۲$^{f-k}$	۴۴/۷^{o}	۸۳۴/۱$^{j-p}$	۲۷/۸$^{m-p}$
۲۹	۱۷۰/۳$^{b-d}$	۱۷۸/۶$^{c-f}$	۲۱۵/۶$^{d-f}$	۸۸$^{n-p}$	۱۳/۸$^{f-l}$	۱۵۷$^{o-q}$	۱/۹۵$^{j-o}$	۰/۶۹^{fg}	۵۳/۷^{a}	۲/۹^{a}	۵۵/۱$^{c-m}$	۸۵۷/۷$^{d-j}$	۳۵/۲$^{c-f}$
۳۰	۱۶۸/۳$^{d-g}$	۱۷۸$^{e-h}$	۲۱۳/۶$^{i-k}$	۸۵/۳$^{n-q}$	۱۵/۵^{bc}	۱۳۷$^{p-r}$	۱/۷۲$^{o-q}$	۰/۵۹$^{i-l}$	۴۲/۵$^{b-i}$	۲/۴^{bc}	۵۸/۵$^{a-g}$	۸۴۳/۶$^{f-o}$	۳۴/۵$^{c-g}$
۳۱	۱۶۲/۶$^{n-q}$	۱۷۶/۶$^{h-k}$	۲۱۴$^{g-j}$	۱۱۳/۳^{b}	۱۵/۲$^{c-e}$	۲۰۶$^{g-l}$	۲/۳۳$^{c-g}$	۰/۵۸$^{j-l}$	۲۶/۳$^{o-r}$	۱/۶$^{m-p}$	۶۳/۸^{a}	۸۳۷/۵$^{i-p}$	۲۴/۹$^{p-r}$
۳۲	۱۶۴$^{k-o}$	۱۷۷/۶$^{e-i}$	۲۱۵/۳$^{d-g}$	۸۹$^{l-o}$	۱۲/۹$^{i-o}$	۱۹۴$^{i-m}$	۱/۹۱$^{l-p}$	۰/۸۵$^{j-l}$	۳۷/۵$^{d-n}$	۲/۲$^{c-h}$	۵۹/۹$^{a-d}$	۸۷۵/۱$^{b-d}$	۳۰/۳$^{i-n}$
۳۳	۱۶۷$^{f-h}$	۱۷۸/۶$^{c-e}$	۲۱۴/۶$^{f-h}$	۱۰۳/۳^{cd}	۱۵/۳$^{b-d}$	۲۵۲$^{a-d}$	۲/۹۵^{a}	۰/۸۶^{b}	۴۳$^{a-i}$	۲/۳$^{c-e}$	۵۵/۱$^{c-m}$	۸۵۲/۱$^{d-j}$	۲۹/۱$^{l-o}$
۳۴	۱۶۴$^{k-o}$	۱۷۶/۶$^{h-k}$	۲۱۶/۶^{cd}	۹۳/۳$^{h-l}$	۱۱/۶$^{o-r}$	۲۱۴$^{f-j}$	۲/۱۱$^{g-l}$	۰/۴۵^{pq}	۲۹$^{m-r}$	۱/۵^{qr}	۵۰/۵$^{l-o}$	۸۸۹/۷^{b}	۲۱/۵st
۳۵	۱۶۲$^{o-q}$	۱۷۷/۶$^{e-i}$	۲۱۳/۳$^{i-k}$	۱۰۱/۶$^{c-e}$	۱۳/۵$^{g-m}$	۱۵۶$^{o-q}$	۱/۹۹$^{i-n}$	۰/۷۱$^{e-g}$	۳۸/۹$^{e-m}$	۲/۱$^{c-i}$	۵۷/۶$^{a-h}$	۸۷۱/۳$^{c-e}$	۳۵/۵$^{b-e}$
۳۶	۱۶۳$^{m-q}$	۱۷۸/۳$^{d-g}$	۲۱۵$^{e-g}$	۸۹$^{l-o}$	۱۲/۶$^{m-q}$	۱۸۸$^{i-o}$	۱/۷۳$^{o-q}$	۰/۵۶$^{k-n}$	۳۴/۹$^{f-q}$	۲/۱$^{d-j}$	۵۸$^{a-g}$	۸۲۲/۲$^{o-r}$	۳۲/۳$^{e-j}$
۳۷	۱۶۴$^{k-o}$	۱۷۷/۳$^{f-j}$	۲۱۴/۶$^{f-i}$	۹۳/۳$^{h-l}$	۱۴/۲$^{c-i}$	۲۱۷/۳$^{e-h}$	۲/۵^{bc}	۰/۸۳$^{b-d}$	۳۹/۸$^{b-k}$	۲/۲$^{c-f}$	۵۷/۲$^{b-j}$	۸۷۴/۸$^{c-d}$	۳۳/۶$^{c-h}$
۳۸	۱۶۸/۳$^{d-g}$	۱۷۷$^{g-k}$	۲۱۵/۶$^{d-f}$	۸۹/۶$^{k-n}$	۱۳/۶$^{g-m}$	۱۴۰/۶$^{p-r}$	۱/۴۷^{r}	۰/۳۵^{r}	۳۷/۹$^{d-n}$	۱/۹$^{j-n}$	۵۰/۹$^{j-o}$	۸۹۱^{b}	۲۴/۲$^{q-s}$
۳۹	۱۶۴$^{k-o}$	۱۷۸/۶$^{c-f}$	۲۱۵$^{e-g}$	۹۲$^{h-k}$	۱۲/۷$^{l-o}$	۱۹۴$^{i-m}$	۱/۸۲$^{m-q}$	۰/۴۹$^{n-q}$	۲۳/۸^{r}	۱/۳^{r}	۵۵/۸$^{b-k}$	۸۴۲/۷$^{f-o}$	۲۷/۱$^{n-p}$
۴۰	۱۶۲$^{o-q}$	۱۷۷/۶$^{e-i}$	۲۱۳/۳$^{i-k}$	۱۰۱/۶$^{c-e}$	۱۳/۵$^{g-m}$	۱۵۶$^{o-q}$	۱/۹۹$^{i-n}$	۰/۷۱$^{e-g}$	۳۸/۹$^{e-m}$	۲/۱$^{c-i}$	۵۷/۶$^{a-h}$	۸۷۱/۳$^{c-e}$	۳۵/۵$^{b-e}$
۴۱	۱۶۹/۳$^{c-e}$	۱۷۸/۶$^{c-e}$	۲۱۵/۶$^{d-e}$	۹۳/۳$^{h-l}$	۱۳$^{i-o}$	۱۷۶$^{m-o}$	۱/۶۷^{qr}	۰/۴۷$^{o-q}$	۳۶$^{e-q}$	۱/۹$^{i-n}$	۵۲/۸$^{e-n}$	۸۵۶/۸$^{d-j}$	۲۸/۷$^{l-o}$
۴۲	۱۶۶$^{h-k}$	۱۷۸$^{e-h}$	۲۱۵$^{e-h}$	۹۵/۶$^{f-j}$	۱۳/۶$^{h-m}$	۲۱۰$^{g-k}$	۲/۲$^{d-i}$	۰/۵۳$^{l-o}$	۲۹/۹$^{l-q}$	۱/۶$^{n-q}$	۵۷/۳$^{b-i}$	۸۳۵/۳$^{i-p}$	۲۴/۵$^{p-s}$

در هر ستون تفاوت میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، با آزمون $LSD_{5\%}$ معنی‌دار نیستند

$H_{Altar84/Ald\times Mexi75/Vic}$ از نظر دو صفت ارتفاع بوته و تعداد سنبله در واحد سطح بسیار بیشتر از میانگین بود و این باعث بالا رفتن عملکرد بیولوژیک در این ژنوتیپ گشته است. در حالی که صفت ارتفاع بوته و تعداد سنبله در واحد سطح در هیبرید F_1 $H_{45063Karaj\times Chahba88}$ بسیار کمتر از میانگین بود و این باعث پایین آمدن مقدار عملکرد بیولوژیک این ژنوتیپ شده بود.

رقم Altar84/Ald و هیبرید F_1 $H_{Odin12\times Chahba88}$ به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد دانه در سنبله و وزن دانه در سنبله بودند. کاهش وزن دانه در خوشه در ژنوتیپ‌های دیررس احتمالاً ناشی از تنش خشکی وارد شده بر آنها در هنگام رسیدگی دانه‌ها بوده است. این کاهش به دلیل قطع هم‌زمان آبیاری تمام کرت‌های آزمایشی در زمان رسیدگی دانه‌ها و نیاز آبی ژنوتیپ‌های دیررس در این زمان در مقایسه با دیگر ژنوتیپ‌ها بوده است. این عامل هم‌چنین باعث چروکیده شدن و کاهش وزن دانه در این ژنوتیپ‌ها و به ویژه PI40100 شده است.

هیبرید F_1 $H_{Eupoda6\times Mexi75/Vic}$ بیشترین و لاین Altar84/Aos کمترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص دادند. رقم شاهسوندی بیشترین و رقم PI40100 کمترین وزن حجمی را به ترتیب با ۹۲۷/۲ و ۷۹۹/۷ گرم در لیتر دارا بودند. واریته‌هایی که دانه‌های چروکیده تولید کرده‌اند، از وزن حجمی کمتری برخوردار می‌باشند. در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه ژنوتیپ Kirki8 بالاترین و ژنوتیپ Mexicali 75 پایین‌ترین درصد شاخص برداشت را به خود اختصاص دادند.

در این بررسی صفات عملکرد دانه، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله، شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیک به ترتیب با ضرایب تغییرات ۲۱/۶، ۲۰، ۱۸/۹، ۱۶/۹، ۱۵/۷ و ۱۴/۵ درصد دارای بالاترین ضرایب تنوع بودند. از میان صفات زراعی مورد مطالعه، صفات تعداد روز تا رسیدگی، تعداد روز تا ۵۰٪ گرده‌افشانی و تعداد روز تا ۵۰٪ سنبله‌دهی از تنوع بسیار پایینی برخوردار بودند. این صفات در انتخاب ژنوتیپ‌های زودرس و دیررس و تطابق گیاه با شرایط اقلیمی منطقه مهم می‌باشند. به طور کلی، نتایج نشان داد که تنوع قابل ملاحظه‌ای در صفت عملکرد دانه و صفات مربوط به اجزای آن در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه وجود داشته و می‌توان از این تنوع جهت انتخاب ژنوتیپ‌های برتر برای مقاصد بهنژادی و بهبود خصوصیات ارقام در برنامه‌های اصلاحی استفاده نمود.

گل‌آبادی و ارزانی (۸) با ارزیابی صفات زراعی در ۳۰۰ ژنوتیپ گندم دوروم، بالاترین ضرایب تنوع را در صفات عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله و طول سنبله به ترتیب معادل ۲۷/۶، ۲۶، ۲۴/۸، ۱۶/۲، ۱۳/۷ و ۱۰/۳ درصد گزارش نمودند. آنها هم‌چنین کمترین ضرایب تنوع ۰/۹۶ و ۰/۹۷ درصد را به ترتیب در صفات روز تا ۵۰٪ سنبله‌دهی و تعداد روز تا رسیدگی مشاهده نمودند. سرخی‌لله‌لو و همکاران (۴) در مطالعه ۵۰۰ لاین گندم نان و اندازه‌گیری ۲۱ صفت زراعی، بالاترین ضرایب تنوع را برای صفات عملکرد دانه، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک، سطح برگ پرچم و تعداد دانه در سنبله گزارش نمودند. در مطالعه آنها دو صفت تعداد روز تا گل‌دهی و تعداد روز تا رسیدگی از کمترین ضرایب تنوع برخوردار بودند. شفاءالدین و یزدی‌صمدی (۵) در بررسی توده‌های بومی گندم نان، بالاترین میزان تنوع را برای صفات عملکرد دانه، طول سنبله، وزن هزار دانه، تعداد سنبلچه در سنبله و ارتفاع بوته به ترتیب با مقادیر ۲۶، ۱۶/۶، ۱۵/۷، ۱۳ و ۶/۹ درصد گزارش نمودند. اهدایی و وینز (۱۰) بالاترین ضرایب تنوع را برای صفات تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه به ترتیب معادل ۱۴/۵، ۱۳/۷ و ۱۳ درصد گزارش نمودند. آنها هم‌چنین کمترین درصد تنوع را در صفات روز تا گل‌دهی، روز تا سنبله‌دهی و روز تا رسیدگی مشاهده نمودند.

نتایج مربوط به برآورد ضرایب هم‌بستگی بین صفات مورد مطالعه در جدول ۳ ارائه شده است. از ضرایب هم‌بستگی ساده برای آگاهی از رابطه بین عملکرد و اجزای آن و نیز بین اجزای عملکرد استفاده شده است. هم‌بستگی صفت تعداد روز تا ۵۰٪

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.25.1]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.25.1] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

جدول ۳. ضرایب هم‌بستگی ساده بین صفات زراعی در ۴۲ ژنوتیپ گندم دوروم مورد مطالعه

صفات	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰		
۱- روز تا ٪ خوشه‌دهی	۱/											
۲- روز تا ٪گرده‌افشانی	۰/ **	۱/۰۰										
۳- تعداد روز تا رسیدگی	۰/ **	۰/۶۶**	۱/۰۰									
۴- ارتفاع بوته	۰/۵۰**	۰/۵۳**	۰/۴۱**	۱/۰۰								
۵- طول سنبله	۰/۴۸**	۰/۳۹**	۰/۲۲	۰/۶۹**	۱/۰۰							
۶- تعداد سنبله درواحدسطح	-۰/۳۱*	-۰/۱۳	-۰/۰۴	-۰/۱۵	-۰/۳۶*	۱/۰۰						
۷- عملکرد بیولوژیک	۰/	۰/۰۷	۰/۲۵	۰/۳۵×	۰/۲۸	۰/۳۸*	۱/۰۰					
۸- عملکرد دانه	-۰/۰۱	-۰/۲۴	۰/۰۰۴	۰/۰۵	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۶۵**	۱/				
۹- تعداد دانه در خوشه	۰/۳۳	۰/۱۹	۰/۲۳	-۰/۰۳	۰/۱۵	-۰/۱۸	۰/۲۲	۰/۴۷**	۱/۰۰			
۱۰- وزن دانه در خوشه	۰/۱۷	۰/۰۳	۰/۰۵	-۰/۱۴	۰/۱۲	-۰/۱۹	۰/۲۱	۰/۵۲**	۰/۸۹**	۱/۰۰		
۱۱- وزن هزار دانه	-۰/۴۵**	-۰/۵**	-۰/۵**	-۰/۳۵*	-۰/۰۵	-۰/۰۹	-۰/۰۵	۰/۰۰۸	-۰/۴۰**	-۰/	۱/۰۰	
۱۲- وزن حجمی	-۰/۱۸	-۰/۴**	-۰/۲۸*	-۰/۰۹	-۰/۰۴	-۰/۲۳	-۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۱	۱/۰۰
۱۳- شاخص برداشت	-۰/۱۱	-۰/۳۵	-۰/۱۹	۰/۲	۰/۰۹	-۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۷۷**	۰/۴۴**	۰/۵۳**	۰/۰۷	۰/۰۹

*و**: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

سنبله‌دهی با صفات تعداد روز تا ۵۰٪ گرده‌افشانی، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته و طول سنبله مثبت و معنی‌دار و با تعداد سنبله در واحد سطح و وزن هزار دانه منفی و معنی‌دار بود. احتمالاً طول دوره رشد طولانی‌تر موجب افزایش تعداد پنجه بارور و در نتیجه کاهش وزن دانه‌ها شده است. تعداد روز تا رسیدگی با ارتفاع بوته هم‌بستگی مثبت و با وزن هزاردانه هم‌بستگی منفی و معنی‌داری پیدا کرد.

الینگز (۱۱) هم‌بستگی بین تعداد روز تا سنبله‌دهی و طول سنبله را مثبت و معنی‌دار گزارش نمود. پورسیاه‌بیدی (۳) در مطالعه خود بین صفت تعداد روز تا رسیدگی و طول سنبله هم‌بستگی منفی و معنی‌دار (r =-۰/۳۹) را مشاهده نمود. در تحقیق حاضر صفت ارتفاع بوته با طول سنبله و عملکرد بیولوژیک هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار و با صفت وزن هزار دانه هم‌بستگی منفی و معنی‌داری را داشت. الینگز (۱۱) در مطالعه گندم‌های دوروم هم‌بستگی ارتفاع بوته و طول سنبله را مثبت و معنی‌دار گزارش نمود. وجود رابطه مثبت بین عملکرد بیولوژیک و تعداد سنبله در واحد سطح امری بدیهی می‌باشد، زیرا سنبله دربرگیرنده اجزای رویشی و زایشی گیاه و بخش عمده تشکیل‌دهنده عملکرد بیولوژیک می‌باشد. در تحقیق گل‌آبادی و ارزانی (۸) نیز هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار بین تعداد سنبله در واحد سطح و عملکرد بیولوژیک مشاهده شد.

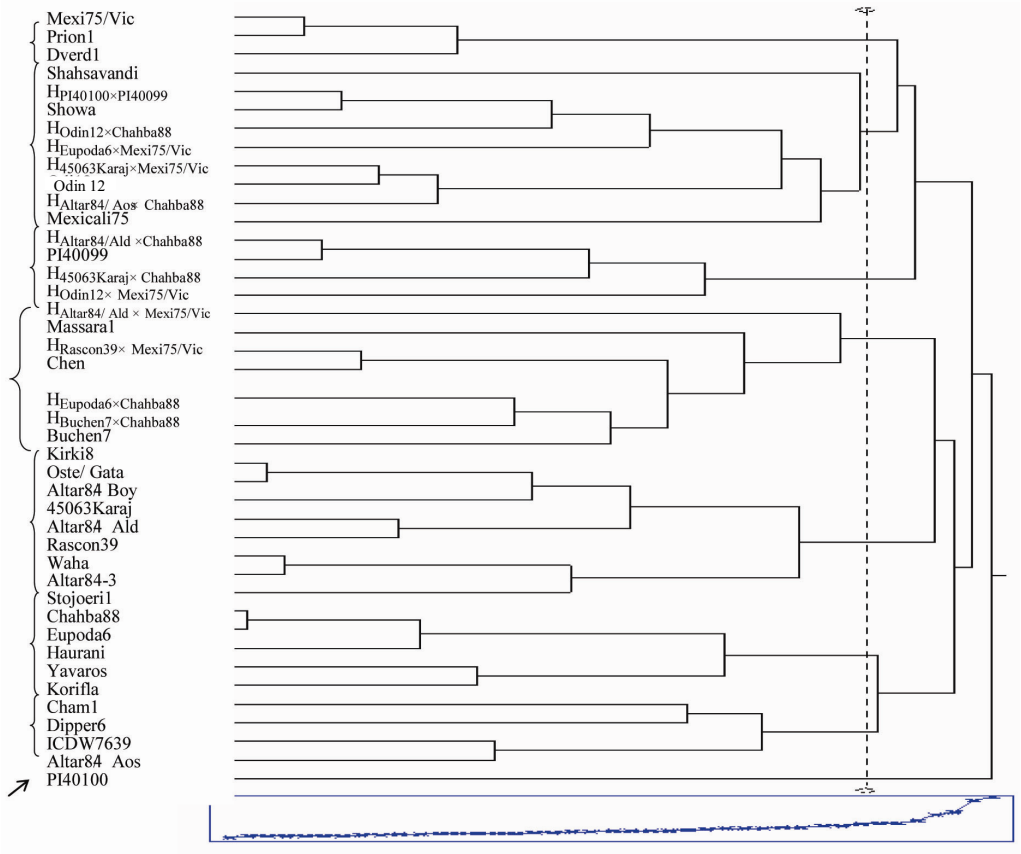
عملکرد دانه با صفات شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک، وزن دانه در خوشه و تعداد دانه در خوشه هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری به ترتیب معادل ۰/۷۷، ۰/۶۵، ۰/۵۲ و ۰/۴۷ را داشت. در حالی‌که دو جزء دیگر عملکرد یعنی صفات تعداد سنبله در واحد سطح و وزن هزار دانه هم‌بستگی معنی‌داری با عملکرد دانه نداشتند. پورسیاه‌بیدی (۳) بین عملکرد دانه و تنها یکی از اجزای عملکرد (صفت تعداد دانه در سنبله) هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری را مشاهده نمود. سرخی‌لله‌لو و همکاران (۴) هم‌بستگی مثبت و بسیار معنی‌داری بین عملکرد دانه و تعداد دانه در سنبله مشاهده نمودند.

در مطالعه حاضر بالاترین ضرایب هم‌بستگی بین دو جزء از اجزای عملکرد یعنی صفات وزن دانه در خوشه و تعداد دانه در خوشه (r = ۰/۸۹) مشاهده گردید. بدین منوال با افزایش تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله نیز افزایش یافته است. بین تعداد دانه در سنبله و شاخص برداشت هم‌بستگی مثبت و هم‌بستگی این صفت با وزن هزار دانه منفی ومعنی‌دار (r=-۰/۴) بود. وزن دانه در خوشه با شاخص برداشت هم‌بستگی بالا و مثبت (r =۰/۵۳) را نشان داد. اهدایی و وینز (۱۰) در بررسی تنوع ژنتیکی گندم نان جنوب ایران، هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری بین شاخص برداشت و تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه مشاهده نمودند. با توجه به جدول ضرایب هم‌بستگی ملاحظه می‌شود که سایر صفات کم و بیش با یکدیگر هم‌بستگی‌هایی دارند ولی با توجه به پیچیدگی روابط صفات، از هم‌بستگی بین صفات اجزای عملکرد به تنهایی برای بهبود عملکرد نمی‌توان استفاده نمود.

تجزیه خوشه‌ای اصولی‌ترین روش برای برآورد شباهت بین افراد در یک مجموعه است. هدف از تجزیه خوشه‌ای شناسایی تعداد کمتری ازگروه‌هاست به طوری‌که گروه‌هایی که دارای شباهت بیشتری با یکدیگر هستند در یک گروه قرار گیرند. متخصصین اصلاح نباتات، ارقام و واریته‌های مختلف را به منظور پی بردن به فاصله ژنتیکی آنها و استفاده از تنوع موجود در آنها در برنامه‌های تلاقی دسته‌بندی می‌کنند وهتروزیس یا برتری دو رگه‌ها بر میانگین والدین مربوطه با فاصله ژنتیکی بین آنها مرتبط می‌دانند (۱۴). به این منظور، گروه‌بندی ژنوتیپ‌های مورد بررسی با استفاده از ۱۳ صفت زراعی بر روی ۴۲ ژنوتیپ انجام شد. دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای ۴۲ ژنوتیپ براساس داده‌های استاندارد شده ۱۳ صفت زراعی در شکل ۱ آمده است و ۸ گروه کاملاً مجزا بر اساس آزمون F بیل شناسایی شدند. گروه‌بندی انجام شده برای میانگین مربعات بین گروه‌ها در تمام صفات در سطح یک درصد و در مورد صفت وزن حجمی در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). جدول ۵ خصوصیات هر گروه از ژنوتیپ‌ها و مقایسه میانگین‌های انجام شده در هشت گروه حاوی ۴۲ ژنوتیپ را نشان داده

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.25.1]



شکل ۱. دندروگرام به دست آمده از تجزیه خوشه‌ای ۴۲ ژنوتیپ گندم دوروم براساس ۱۳ صفت مورفولوژیک

جدول ۴. میانگین مربعات بین‌گروه‌ها و داخل‌گروه‌ها در گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌های گندم دوروم و ضرایب تنوع صفات

صفات	میانگین مربعات		ضریب تنوع
	بین گروه‌ها	داخل گروه‌ها	
روز تا ۵۰٪ خوشه‌دهی	۵۵/۰۵**	۵/۰۵	۱/۳۴
روز تا ۵۰٪ گرده‌افشانی	۱۸/۵۳**	۱/۴۱	۰/۶۷
تعداد روز تا رسیدگی	۱۰/۵۲**	۰/۷۶	۰/۴۰
ارتفاع بوته	۴۸۱/۸۹**	۳۳/۹۸	۶/۱۹
طول سنبله	۱۰/۹۲**	۱/۰۲	۷/۵۴
تعداد سنبله در واحد سطح	۵۶۰۲/۵۸**	۷۶۵/۹۷	۱۳/۸۷
عملکرد بیولوژیک	۲۵/۲۸**	۵/۹۹	۱۱/۶۱
عملکرد دانه	۷/۵۱**	۰/۷۱	۱۳/۳۱
تعداد دانه در خوشه	۲۰۹/۳۴**	۱۷/۰۷	۱۱/۰۸
وزن دانه در خوشه	۰/۴۶**	۰/۰۵	۱۰/۷۳
وزن هزار دانه	۶۹/۴۳**	۹/۱۴	۵/۵۰
وزن حجمی	۱۱۲۳/۵۴*	۴۸۵/۶۷	۲/۵۸
شاخص برداشت	۷۹/۲۵**	۱۰/۴۴	۱۰/۷۸

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.25.1]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.25.1] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

جدول ۵. مقایسه میانگین‌های[1] صفات برای گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای ۴۲ ژنوتیپ گندم دوروم براساس صفات زراعی

صفات	میانگین							
	گروه اول	گروه دوم	گروه سوم	گروه چهارم	گروه پنجم	گروه ششم	گروه هفتم	گروه هشتم
روز تا ۵۰٪ خوشه‌دهی	۱۶۲/۳۳^{f}	۱۶۵/۹۴^{ef}	۱۶۴/۲۲^{cd}	۱۶۴/۳۳^{cf}	۱۶۸/۵^{bc}	۱۶۹/۱۹^{b}	۱۶۸/۲۲^{bc}	۱۸۱/۰۰^{a}
روز تا ۵۰٪گرده‌افشانی	۱۷۶/۴۴^{d}	۱۷۷/۶۱^{cd}	۱۷۸/۲۲^{cd}	۱۷۶/۳۳^{d}	۱۷۷/۳۷^{cd}	۱۷۹/۲۸^{c}	۱۷۹/۸۱^{b}	۱۸۷/۰۰^{a}
روز تا رسیدگی	۲۱۲/۶۶^{e}	۲۱۴/۶۶^{cd}	۲۱۶/۱۱^{bc}	۲۱۴/۱۶^{d}	۲۱۵/۷۵^{dc}	۲۱۷/۷۱^{b}	۲۱۴/۸۱^{dc}	۲۱۹/۶۷^{a}
ارتفاع بوته	۸۲/۰۰^{c}	۹۴/۰۰^{b}	۹۰/۲۷^{bc}	۹۴/۶۶^{b}	۹۳/۸۳^{bc}	۹۳/۵۲^{bc}	۹۳/۴۰^{bc}	۱۴۲/۳۳^{a}
طول سنبله	۱۱/۵۴^{c}	۱۳/۲۸^{b}	۱۳/۷۳^{bc}	۱۳/۶۹^{b}	۱۳/۴۳^{b}	۱۲/۵۹^{bc}	۱۱/۸۹^{c}	۲۰/۳۲^{a}
تعداد سنبله در واحد سطح	۱۹۵/۳۳^{c}	۲۱۰/۲۲^{bc}	۱۷۵/۲۲^{cd}	۲۱۲/۰۰^{bc}	۱۵۱/۵۰^{d}	۲۲۲/۱۹^{ab}	۲۵۹/۲۲^{a}	۱۴۰/۰۰^{d}
عملکرد بیولوژیک	۱۷/۳۴^{c}	۲۱/۰۹^{bc}	۱۸/۰۳^{bc}	۲۳/۶۰^{a}	۲۰/۹۱^{c}	۲۲/۰۸^{ab}	۲۰/۹۲^{bc}	۲۵/۲۳^{a}
عملکرد دانه	۴/۷۱^{de}	۵/۶۱^{dc}	۴/۲۲^{e}	۸/۷۷^{a}	۶/۰۶^{bc}	۶/۸۴^{b}	۵/۷۷^{cd}	۵/۴۵^{de}
تعداد دانه در خوشه	۲۷/۴۴^{d}	۳۱/۵۸^{cd}	۳۴/۵۶^{cd}	۲۸/۸۹^{bc}	۴۵/۲۳^{a}	۳۸/۱۳^{bc}	۴۱/۷۴^{ab}	۳۵/۳۳^{bc}
وزن دانه در خوشه	۱/۶۴^{dc}	۱/۷۰^{dc}	۱/۸۹^{cd}	۲/۱۱^{ab}	۲/۴۰^{a}	۲/۱۱^{abc}	۲/۰۴^{bc}	۱/۵۹^{dc}
وزن هزار دانه	۵۹/۳۱^{a}	۵۹/۶۸^{a}	۵۲/۱۶^{b}	۵۵/۲۸^{ab}	۵۴/۹۲^{b}	۵۳/۴۷^{b}	۴۸/۳۰^{c}	۴۴/۹۷^{c}
وزن حجمی	۸۴۲/۳۹^{ab}	۸۵۰/۱۰^{ab}	۸۷۲/۵۶^{a}	۸۶۲/۳۶^{ab}	۸۵۵/۳۸^{ab}	۸۵۲/۲۲^{ab}	۸۲۷/۸۱^{bc}	۷۹۹/۶۷^{c}
شاخص برداشت	۲۷/۲۴^{bc}	۲۶/۹۲^{cd}	۲۵/۴۹^{cd}	۳۵/۵۱^{a}	۳۲/۱۴^{ab}	۳۱/۱۸^{ab}	۲۸/۵^{bc}	۲۱/۶^{d}

۱. در هر ردیف تفاوت میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک باشند با آزمون $LSD_{5\%}$، معنی‌دار نیست.

است.

گروه اول ۷/۱ درصد از کل ژنوتیپ‌ها که شامل ژنوتیپ‌های Mexi75/Vic، Prion1 و Dverd1 بودند را دربرداشت. این ژنوتیپ‌ها از نظر صفات تعداد روز تا ۵۰٪ سنبله‌دهی، تعداد روز تا ۵۰٪ گرده‌افشانی، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، طول سنبله، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، تعداد دانه در سنبله و وزن دانه در سنبله در پایین‌ترین حد نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها قرار داشتند. بنابراین ژنوتیپ‌های این گروه فقط از نظر زودرسی مطلوب بودند.

نه ژنوتیپ موجود در گروه دوم شامل ارقام شاهسوندی، Mexicali75، Odin12 و شوا و هیبریدهای F_1 $H_{PI40100\times PI40099}$، $H_{Odin12\times Chahba88}$، $H_{Eupoda6\times Mexi75/Vic}$، $H_{45063Karaj\times Mexi75/Vic}$ و $H_{Altar84/Aos\times Chahba88}$ بودند. ژنوتیپ‌های این گروه نسبتاً زودرس بوده‌اند. پایین بودن مرتبه صفات تعداد دانه در سنبله و وزن دانه در سنبله در این ژنوتیپ‌ها باعث کم شدن عملکرد دانه شده است. این ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد سنبله در واحد سطح، عملکرد بیولوژیک و طول سنبله در حالت متوسط قرار داشته‌اند.

در گروه سوم ۴ ژنوتیپ شامل رقم شماره PI40099 و هیبریدهای F_1 $H_{45063Karaj\times Chahba88}$، $H_{Odin12\times Mexi75/Vic}$ و $H_{88\times Chahba88}$ قرار داشتند. این ژنوتیپ‌ها از نظر صفات مطلوبی مانند عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد سنبله در واحد سطح و وزن حجمی در پایین‌ترین حالت نسبت به سایر گروه‌ها بودند. این ژنوتیپ‌ها از نظر صفات عملکرد بیولوژیک و طول سنبله در حد متوسط و از نظر صفات شاخص برداشت و تعداد سنبله در واحد سطح نسبتاً ضعیف بودند.

گروه چهارم مشتمل بر ارقام Massara1، Chen، Buchen7 و Kirki8 و هیبریدهای F_1 $H_{Altar84/\ Ald\times Mexi75/Vic}$، $H_{Rascon39\times Mexi75/Vic}$، $H_{Eupoda6\times Chahba88}$ و $H_{Buchen7\times Chahba88}$ بود که ۱۹/۱ درصد از کل ژنوتیپ‌ها را تشکیل داد. این ژنوتیپ‌ها از نظر صفات مهمی مانند وزن دانه در سنبله، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت در بالاترین حد قرار داشتند. تعداد سنبله در واحد سطح در این گروه در حد بالایی قرار داشت که باعث بالا بردن عملکرد بیولوژیک شده است. این ژنوتیپ‌ها از نوع ژنوتیپ‌های نسبتاً زودرس بودند.

گروه پنجم با ۱۹/۱ درصد از کل ژنوتیپ‌ها شامل ارقام Oste / Gata، Karaj 45063 / Boy، Altar 84 / Ald / Altar84، Rascon39، Waha، Altar84-3 و Stojocri1 بود. این ژنوتیپ‌ها از نظر صفات تعداد دانه در سنبله و وزن دانه در سنبله برتر از سایر گروه‌ها بودند.

ژنوتیپ‌های گروه ششم ۱۱/۹ درصد از کل ژنوتیپ‌ها را شامل گردید که شامل ارقام Chahba88، Eupoda6، Yavares، Korifla و هارونی بودند. این ارقام از نظر صفات تعداد سنبله در واحد سطح، عملکرد بیولوژیک، وزن دانه در سنبله و شاخص برداشت در حد بالا و از نظر صفات تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه، طول سنبله و ارتفاع بوته در مرتبه دوم قرار گرفتند.

گروه هفتم مشتمل بر ۴ ژنوتیپ که ۹/۵ درصد از کل ژنوتیپ‌ها را دربرداشت، شامل ارقام Cham1، Dipper6، ICDW7639 و Altar84/Aos بودند. این گروه از نظر صفات تعداد سنبله در واحد سطح در بالاترین موقعیت و از نظر صفات تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله، شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیک در مرتبه دوم قرار داشتند. این ژنوتیپ‌ها از نوع ارقام نسبتاً دیررس بودند.

گروه هشتم تنها با یک ژنوتیپ به نام PI40100، ۲/۴ درصد از کل ژنوتیپ‌ها را شامل گردید. از خصوصیات بارز این ژنوتیپ می‌توان به دوره رشد طولانی و دیررسی، دارای بلندترین ارتفاع بوته در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، بیشترین طول سنبله و بیشترین عملکرد بیولوژیک در بین ۴۲ ژنوتیپ مورد مطالعه اشاره نمود. هم‌چنین این رقم از نظر صفات تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله، وزن حجمی شاخص برداشت، عملکرد دانه و وزن هزار دانه نسبت به دیگر گروه‌ها در پایین‌ترین سطح قرار داشت. احتمالاً دیررس بودن این ژنوتیپ و قطع زودهنگام آبیاری دلیل عدم

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.25.1]

توانایی در پر شدن دانه‌های این ژنوتیپ بوده است.

گروه چهارم به‌عنوان برترین گروه ژنوتیپی مشتمل بر ارقام Massara1، Chen، Buchen7 و Kirki8 و هیبریدهای F_1 $H_{Altar84/\ Ald\times Mexi75/Vic}$، $H_{Rascon39\times Mexi75/Vic}$، $H_{Eupoda6\times Chahba88}$ و $H_{Buchen7\times Chahba88}$ بود که از لحاظ صفات مهمی مانند وزن دانه در سنبله، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت در بالاترین حد قرار داشته و نسبتاً زودرس نیز بوده‌اند. بنابراین استفاده از هیبریدهای برتر مزبور جهت گزینش در طی نسل‌های در حال تفکیک و نسل‌های پیشرفته با استفاده از یکی از روش‌های گزینش توصیه می‌شود. تلاقی ارقام موجود در این گروه با ژنوتیپ‌های موجود در گروه‌های ۶ و ۷ به‌منظور دست‌یابی به تنوع ژنتیکی مطلوب نیز پیشنهاد می‌شود.

طالعی و سالار (۶) به منظور تعیین تنوع ژنتیکی و جغرافیایی ۵۰۰ لاین گندم دوروم بومی ایران از تجزیه خوشه‌ای استفاده نمودند. نتایج تجزیه واریانس صفات آنها نشان داد که این ارقام از نظر تمام صفات (۸ صفت) به جز ۵۰٪ گل‌دهی در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری دارند و تجزیه خوشه‌ای شهرهای مورد نظر را در ۵ گروه جای داد. در این گروه‌بندی خوشه‌ای تنوع ژنتیکی نسبتاً از تنوع جغرافیایی تبعیت می‌نمود. وان‌بنینجن و بوش (۱۵) در بررسی تنوع ژنتیکی در بین ۲۷۰ رقم گندم بهاره آمریکای شمالی تهیه شده از سه منطقه آمریکا، کانادا و مکزیک از تجزیه خوشه‌ای استفاده نمودند و نتایج آن را شامل ۲۰ گروه بزرگ که هر کدام شامل ۴ رقم یا بیشتر و ۶ گروه کوچک که هر کدام مشتمل بر ۲ رقم بودند، را به دست آوردند.

به منظور تعیین موقعیت والدین و هیبریدهای F_1 در دندروگرام تشکیل‌شده، از تجزیه‌خوشه‌ای نشان‌دهنده جایگاه والدین و هیبریدها از لحاظ فاصله ژنتیکی استفاده گردید. ممکن است هیبریدهای F_1 از نظر خصوصیات مورفولوژیکی حد واسط دو والدشان باشند (۱۴)، این موضوع در دندروگرام برای برخی از هیبریدهای F_1 و ارقام والدینی‌اشان مشاهده گردید. به طور کلی الگوی قرار گرفتن هیبریدها، میزان شباهت والدینی موجود بین والدین و نتاج را نشان می‌دهد(۱۴).

هم‌چنین نتایج ارزیابی میزان تبعیّت گزینش والدین به طور مشاهده‌ای و بر اساس صفات مورفولوژیک با استفاده از فاصله ژنتیکی والدین در گروه‌های تشکیل شده دندروگرام نشان داد که والدین تلاقی Eupoda6×Chahba88 کمترین فاصله ژنتیکی و بیشترین مشابهت را از لحاظ ژنتیکی و مورفولوژیکی نسبت به یکدیگر داشتند و هر دو در یک زیر گروه در گروه دوم دندروگرام قرار گرفتند. علاوه بر این والدین تلاقی‌های Odin12×Chahba88 و Altar84/Aos×Chahba88 در مرتبه‌های بعدی تشابه ژنتیکی بالای والدین در گروه دوم جای داشتند. بیشترین فاصله ژنتیکی بین والدین به والدین تلاقی PI40100×PI40099 تعلق داشت که والد PI40100 در گروه چهارم و والد PI40099 در گروه دوم دندروگرام والدین و هیبریدها قرار داشتند. هم‌چنین والدین تلاقی‌های Altar84/Ald×Mexi75/Vic، 45063Karaj×Mexi75/Vic و Kirki8×Mexi75/Vic در دندروگرام به‌دست آمده دارای فاصله ژنتیکی نسبتاً بالایی بودند و در گروه‌های مجزایی قرار گرفتند.

سپاسگزاری

این پژوهش جزیی از طرح ملی با شماره ثبت ۱۱۳۸دبیرخانه شورای علمی پژوهشی کشور است، و هزینه تولید مواد ژنتیکی آن از این طرح تامین شده است که بدین وسیله قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱. ایرانی، پ. ۱۳۷۲. بررسی خواص کیفی ماکارونی گندم‌های دوروم. نهال و بذر ۹ (۳ و ۴):۱۲-۱۷.

۲. باقری، ع.، ع. کوچکی و ا. زند. ۱۳۷۵ *اصلاح نباتات در کشاورزی پایدار*. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.25.1]

۳. پورسیاه‌بیدی، م.م. ۱۳۷۷. بررسی تنوع ژنتیکی لاین‌های گندم دوروم در منطقه اصفهان و تهیه گندم آمفی‌پلوئید. پایان‌نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۴. سرخی‌لله‌لو، ب.، ب. یزدی صمدی، س. عبد میشانی و ع. گرامی. ۱۳۷۷، بررسی رابطه عملکرد دانه با صفات کمّی در ۵۰۰ لاین گندم از طریق تجزیه به عامل‌ها. علوم کشاورزی ایران ۲۹ (۲): ۳۶۳– ۳۷۷.

۵. شفاءالدین، س. و ب. یزدی‌صمدی. ۱۳۷۳. بررسی تنوع ژنتیکی و جغرافیایی گندم‌های بومی مناطق مرکزی ایران. علوم کشاورزی ایران ۲۵ (۴) : ۶۱– ۷۷.

۶. طالعی، ع. و ن. سالار. ۱۳۷۴. بررسی تنوع ژنتیکی و جغرافیایی گندم‌های بومی مناطق مرکزی ایران. علوم کشاورزی ایران ۲۶ (۱) : ۴۷– ۵۳.

۷. فرشادفر، ع. ۱۳۷۷. *کاربرد ژنتیک کمی در اصلاح نباتات (جلد اول)*. انتشارات دانشگاه رازی، کرمانشاه.

۸. گل‌آبادی، م. و ا. ارزانی. ۱۳۸۲، بررسی تنوع ژنتیکی و تجزیه عامل‌ها برای ویژگی‌های زراعی در گندم دوروم. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۷ (۱): ۱۲۶– ۱۱۵.

9. Abaye, A. O., D. E. Brann, M. M. Alley and C. A. Griffey. 1997. Winter durum wheat: Do we have all the answer?. Crop Soil Environ. Sci. 424- 802.
10. Ehdaie, B. and J. G. Waines. 1989. Genetic variation, heritability and path- analysis in landraces of bread wheat from south western Iran. Euphytica 41: 183- 190.
11. Elings, A. 1991. Durum wheat landraces from Syria. II. Pattern of variation. Euphytica 54: 231- 243.
12. Fabriani, G. and C. Lintas. 1988. Durum wheat: Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemists, Inc., USA.
13. Pecetti, L. and P. Annicchiarico. 1998. Agronomic value and plant type of Italian durum wheat cultivars from different eras of breeding. Euphytica 99: 9- 15.
14. Singh, S.K. 2003. Cluster analysis for heterosis in wheat (*Triticum aestivum* L.). Indian J. Genet. 63 (3): 249- 250.
15. Van Beuningen, L. T. and R. H. Busch. 1997. Genetic diversity among North American spring wheat cultivars: I. Analysis of the coefficient of parentage matrix. Crop Sci. 37: 570- 579.
16. Walton, P. D. 1971. The use of factor analysis in determining characters for yield selection in wheat. Euphytica 20: 416- 421.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1385.10.4.25.1]