

## ارزیابی برخی صفات فنولوژیک، مرفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های نخود با کشت پاییزه تحت شرایط دیم

عباس رنجبر\*

چکیده

برخی صفات فنولوژیک، مرفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه ژنوتیپ‌های نخود با کشت پاییزه تحت شرایط دیم، طی آزمایشی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ مورد مطالعه قرار گرفت. ۱۵ ژنوتیپ مقاوم به سرما در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار مطالعه گردید. صفات تعداد روز تا گلدهی، غلاف‌بندی و رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد شاخه، تعداد غلاف پر و خالی، تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و همچنین عملکرد دانه تک بوته مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که صفات مورد مطالعه به استثناء تعداد غلاف خالی در بوته، به طور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفتند. ژنوتیپ‌های CA9783007\*Sel99TER85534 و (Flip98-138C\*Sel99TER85074)\*SEL99TH15039 به تربیت بیشترین و کمترین تعداد روز تا گلدهی را داشتند. بالاترین ارتفاع بوته متعلق به ژنوتیپ Flip 97-118 C بود و کمترین مقدار آن متعلق به ژنوتیپ Local varirty بود. همین ژنوتیپ بیشترین تعداد شاخه را داشت. ژنوتیپ CA9783007\*Sel99TER85534 بیشترین تعداد غلاف پر و دانه در بوته را دارا بود، در حالی که کمترین تعداد دانه در بوته متعلق به ژنوتیپ Djam بود. بالاترین وزن صد دانه از ژنوتیپ‌های S 98008 (ILC4291\*Flip98-129 C)\*S و CA9783007\*Sel99TER85534 به دست آمد. بالاترین عملکرد دانه تک بوته از ژنوتیپ CA9783007\*Sel99TER85534 به دست آمد، همین ژنوتیپ بالاترین زیست توده تک بوته و شاخص برداشت را نیز داشت. همبستگی مثبت و معنی‌دار بین تعداد غلاف پر و دانه در بوته، وزن صد دانه، عملکرد زیست توده و شاخص برداشت با عملکرد دانه مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی:

دیم، فنولوژیک، مرفولوژیک، عملکرد نخود، کشت پاییزه

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۶/۲۵

✓ تاریخ وصول: ۱۳۹۰/۱۲/۰۱

\* - دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه زراعت، واحد اردبیل، دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل - ایران. [Abbas\\_ranjbar46@yahoo.com](mailto:Abbas_ranjbar46@yahoo.com)

## مقدمه

در هفت هزار هکتار از اراضی ایران گیاه نخود کشت می‌شود که در دنیا بعد از هند، ترکیه و پاکستان چهارمین کشور تولید کننده این محصول محسوب می‌شود. میانگین عملکرد نخود در ایران کمتر از نصف میانگین جهانی آن است. نود و پنج درصد از نواحی زیر کشت نخود در ایران به صورت دیم و اغلب در تناوب با غلات بویژه گندم و جو می‌باشد (صباغ‌پور و همکاران، ۲۰۰۶). عملکرد نخود بوسیله فاکتورهای متعددی از قبیل ژنوتیپ، فصل رشد (بهاره یا پاییزه)، محل جغرافیایی و شیوه‌های مختلف زراعت، تحت تاثیر قرار گیرد (Tawaha et al., 2005). مشخص شده است که با کشت پاییزه دوره رشد رویشی و زایشی گیاه با رژیم‌های رطوبتی بهتر و حرارتی ملایم‌تری منطبق شده و در نتیجه گیاه دارای ساختار رویشی بزرگتری می‌شود که قادر است مخزن زایشی بزرگتری را نیز تغذیه نماید و به میزان کافی ماده خشک به آن اختصاص دهد و بدین ترتیب میزان تولید افزایش می‌یابد (Malhotra and Saxena, 1993; Sabaghpoor, 2002; Biabani et al., 2011). در آزمایشی، تاریخ گلدهی ثبت شده برای ۳۷ تا ۶۹ درصد از ژنوتیپ‌ها در عملکرد نخود به طور معنی‌داری متفاوت بود (Silim and Saxena, 1993). در مطالعه نظامی و باقری (Nezami and Bagheri, 2005) در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی

نخود از نظر تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی تفاوت معنی‌دار وجود نداشت. نجیب‌نیا و همکاران (Najibnia et al., 2008) تنوع قابل ملاحظه‌ای در میان ژنوتیپ‌های نخود با کشت پاییزه از نظر صفات فنولوژیک مانند تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی مشاهده نمودند. چنین نتایجی توسط روزرخ و همکاران (Rozrokh et al., 2009) و زعفرانیه و همکاران (Zafarani et al., 2009) نیز گزارش شده است. اثر مخرب معمول کمبود آب بر گیاهان زراعی کاهش بیوماس و عملکرد دانه می‌باشد (Farooq et al., 2009). کومار و همکاران (Kumar et al., 2004) بیان داشتند که الگوی شاخه‌زایی و تعداد آن در بین ژنوتیپ‌های نخود در شرایط دیم متفاوت است. به‌طور کلی تعداد شاخه در اغلب گیاهان، صفتی ژنتیکی بوده که تا حدودی هم تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد (Kojaki and Biabani, 1994). در مطالعه نجیب‌نیا و همکاران (Najibnia et al., 2008) زعفرانیه و همکاران (Zafarani et al., 2009) بر روی خصوصیات مرفولوژیک ارقام نخود با کشت پاییزه، مشخص شد که اثر ژنوتیپ بر ارتفاع بوته، تعداد کل شاخه‌ها معنی‌دار شد. یاگی توگلو (Yagitoglu et al., 2006) گزارش داد که بالاترین عملکرد دانه نخود در کشت پاییزه به دست می‌آید. خورگامی و رفیعی (Khorgami and Rafiee, 2009) طی مطالعه‌ای عنوان داشتند که صفات تعداد غلاف در

### مواد و روش‌ها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل (با ارتفاع ۱۳۵۰ متر، عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۵ دقیقه شرقی و متوسط بارندگی سالیانه ۲۸۰-۳۰۰ میلی‌متر) در ۱۰ کیلومتری شرق اردبیل در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ انجام گرفت. آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۵ رقم و ژنوتیپ نخود در چهار تکرار اجرا شد. کشت ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف نخود به صورت پاییزه و در اواسط آبان ماه سال ۱۳۸۹ انجام گرفت. زمین مورد نظر به صورت آیش سال قبل بود که جهت آماده‌سازی آن عملیات خاکورزی شامل شخم بهاره، عملیات مبارزه با علف‌های هرز با استفاده از پنجه‌غازی در چندین نوبت و استفاده از گاوآهن قلمی به منظور ایجاد شیار و نرم کردن خاک سطحی جهت نفوذ باران‌های فصلی صورت گرفت. قبل از مرحله کاشت، بستر مناسب برای بذور آماده و کشت بذور به صورت کپه‌ای در هر کرت در چهار ردیف با فاصله ۴۰ سانتی‌متر بین ردیف‌ها و ۱۰ سانتی‌متر روی ردیف‌ها صورت گرفت. در طی فصل رشد مراقبت‌های زراعی مانند مبارزه با علف‌های هرز و آفات احتمالی انجام گرفت. صفات فنولوژیک تعداد روز تا گلدهی، غلاف بندی و رسیدگی در طی دوره رویشی و زایشی مشخص و صفات مرفولوژیک ارتفاع بوته و

بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در بین ارقام مختلف نخود به طور معنی‌داری متفاوت بود و ارقامی که استفاده مطلوب از فاکتورهای محیطی داشته باشند، عملکرد بالاتری خواهند داشت. در مطالعه کریمی و فرنی (Karimi and Farnia, 2009) بر روی ارقام مختلف نخود دیم صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه، عملکرد دانه تفاوت آماری معنی‌داری نسبت به هم داشتند. همبستگی یک مقوله آماری بسیار مفید و معمول است. همبستگی در برگیرنده اعدادی است که درجه و میزان ارتباط بین دو متغیر را توصیف می‌کند. ارتفاع بوته نخود همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه و زیست توده تک بوته داشت (Biabani et al., 2011). در آزمایش خان و قیرشی (Khan and Qyreshi, 2001) تعداد شاخه تنها در دو مورد از ژنوتیپ‌ها رابطه مثبت و معنی‌داری با عملکرد بذر داشت. جتنر و همکاران (Jettner et al., 1999) عملکرد اقتصادی نخود را تابعی از رشد رویشی (ماده خشک) و شاخص برداشت عنوان کرده‌اند. در این آزمایش سعی بر آن شد تا ضمن مطالعه برخی صفات فنولوژیک، مرفولوژیک و عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های نخود، امکان کشت پاییزه آنها به منظور بالا بردن میزان تولید محصول نخود نیز ارزیابی گردد.

های (Flip98-138C\*Sel99TER85074) \*SEL99TH15039CA9783007\*Sel99TER8553 به ترتیب با ۲۱۶/۸ و ۲۱۲/۷ روز بیشترین و کمترین تعداد روز تا گلدهی را داشتند (جدول ۲). در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه، ژنوتیپ Djam و Local variety بیشترین روز تا غلاف‌بندی را داشتند، در حالی که ژنوتیپ Flip 00-6 C کمترین مقدار این صفت را داشت، هرچند با اغلب ژنوتیپ‌ها اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول ۲). ژنوتیپ Flip98-15C\*S 98033 بیشترین تعداد روز تا رسیدگی را داشت، در حالی که کمترین مقدار این صفت متعلق به ژنوتیپ Flip 98-131 C بود (جدول ۲). مطابق این آزمایش، سیلیم و ساکسنا (Silim and Saxena, 1993) گزارش کردند که ژنوتیپ‌های مختلف نخود از نظر تعداد روز تا گلدهی تفاوت معنی‌داری داشتند. در مغایرت با این آزمایش، در مطالعه نظامی و باقری (Nezami and Bagheri, 2005) در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی نخود از نظر تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی تفاوت معنی‌دار وجود نداشت، هرچند وجود تنوع معنی‌دار در میان ژنوتیپ‌های نخود از نظر صفات فنولوژیک توسط محققین متعدد گزارش شده است (Najibnia et al., 2008; Rozroukh et al., 2009; Zafaranih et al., 2009). در نتیجه اصلاح ژنتیکی، خصوصیات متفاوتی در ژنوتیپ‌های گیاهی بوجود می‌آید که این تفاوت‌ها در نحوه رشد و نمو و تمایز اندام‌های مختلف گیاهی بروز می‌نماید. براساس تجزیه همبستگی،

تعداد شاخه، همچنین تعداد غلاف پر و خالی بر روی ۱۰ بوته تصادفی انتخاب شده از هر کرت اندازه‌گیری و تعیین شد. به منظور تعیین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه تک بوته، تعداد ۳۰ بوته از هر کرت انتخاب و بعد از خشک کردن در برابر آفتاب، زیست توده توزین و با جداسازی دانه‌ها از بوته‌ها و توزین آنها، میانگین‌گیری شد. برای محاسبه شاخص برداشت از رابطه زیر استفاده شد:

$$100 \times (\text{زیست توده}) / (\text{عملکرد اقتصادی}) = \text{شاخص برداشت}$$

برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های به دست آمده برای هر صفت در ابتدا با نرم‌افزار SPSS براساس آزمون کولموگروف اسمیرنوف مورد آزمون یکنواختی قرار گرفتند. داده‌های خام دارای توزیع نرمال با استفاده از نرم‌افزار SAS در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار تجزیه واریانس گردید. مقایسه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن (Duncan) و در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

## نتایج و بحث

### صفات فنولوژیک

براساس تجزیه واریانس داده‌ها، تعداد روز تا گلدهی، غلاف‌بندی و رسیدگی تحت تاثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفتند و ژنوتیپ‌های نخود از نظر صفات فوق تفاوت آماری معنی‌داری داشتند (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ژنوتیپ

کشت پاییزه نخود توسط نظامی و باقری (Nezami and Bagheri, 2005) اثر ژنوتیپ بر ارتفاع بوته معنی دار بود. وجود تفاوت معنی دار در بین ژنوتیپ‌های مختلف نخود با کشت پاییزه از نظر میزان ارتفاع بوته توسط زعفرانیه و همکاران (Zafaranih et al., 2009) نیز گزارش شده است. نجیب‌نیا (Najibnia et al, 2008) ارتفاع بوته را در ژنوتیپ‌های نخود بین ۳۱ تا ۴۵ سانتی‌متر گزارش کرد. در آزمایش جلیلیان و همکاران (Jalilian et al., 2005) ارقام مختلف نخود از نظر تعداد شاخه تفاوت آماری متفاوت معنی داری با هم داشتند که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد. تنوع قابل ملاحظه‌ای از نظر تعداد شاخه در بوته در ژنوتیپ‌های نخود با کشت پاییزه گزارش شده است (Najibnia et al., 2008; Zafaranih et al., 2009). براساس تجزیه همبستگی، ارتفاع بوته با عملکرد زیست توده رابطه مثبت و با عملکرد دانه و شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی دار نشان داد (جدول ۳). در مطالعه بیابانی و همکاران (Biabani et al., 2011) ارتفاع بوته همبستگی مثبت و معنی داری با عملکرد دانه و بیوماس بوته داشت. تعداد شاخه در بوته رابطه منفی با عملکرد دانه نشان داد (جدول ۳). در توکر و چاگیرگان (Toker and Cagigron, 2004) بین عملکرد دانه با تعداد شاخه در بوته همبستگی مثبت و معنی دار مشاهده شد که با نتایج این آزمایش مغایرت دارد. شرایط

بین صفات فنولوژیک با عملکرد دانه رابطه منفی مشاهده شد (جدول ۳). در شرایط دیم، به دلیل شرایط نامساعد محیطی به ویژه تنش‌های رطوبتی و دمایی آخر فصل، زودرسی صفت مطلوبی بوده و لذا تاخیر در گلدهی، غلاف‌بندی و یا رسیدگی می‌تواند با کاهش عملکرد مواجه شود. در این آزمایش ژنوتیپ CA9783007\*Sel99TER85534 با کمترین تعداد روز تا گلدهی، بالاترین عملکرد دانه را داشت (جدول ۲).

### صفات مرفولوژیک

ژنوتیپ‌های نخود از نظر ارتفاع بوته و تعداد شاخه در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی دار داشتند (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در بین ژنوتیپ‌های نخود مورد مطالعه، بالاترین ارتفاع بوته (۴۰/۰۷ سانتی‌متر) متعلق به ژنوتیپ Flip 97-118 C بود و ژنوتیپ Djam و Local variety (به ترتیب با ۳۱/۸۹ و ۳۱/۳۱ سانتی‌متر) بدون اختلاف آماری معنی دار، کمترین ارتفاع بوته را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). همچنین ژنوتیپ Local variety و Flip 97-118 C بدون تفاوت معنی دار بیشترین تعداد شاخه (به ترتیب ۱۵/۳۷ و ۱۵/۷۰ عدد در بوته) را به خود اختصاص دادند و کمترین تعداد شاخه در بوته (۸/۱۷ عدد در بوته) از ژنوتیپ UZ-6075\*SEL99TER85581 به‌دست آمد (جدول ۲). در مطابقت با نتایج این آزمایش، در

و S98008\*(ILC4291\*Flip98-129C) و S99326\*SEL99TH15042 بدون اختلاف معنی دار به دست آمد، در حالی که کمترین مقدار این صفت متعلق به ژنوتیپ Flip 97-118 C، Flip 00-6 C و Local variety بود. بالاترین عملکرد دانه تک بوته از ژنوتیپ CA9783007\*Sel99TER85534 (۱۲/۱ گرم در بوته) به دست آمد و کمترین عملکرد دانه بدون تفاوت آماری معنی دار متعلق به ژنوتیپ های Flip 97-118 C، Flip 00-6 C، Flip 98-129 C و Djam 52C\*Flip98-129C\*SEL99TH15045 بود (جدول ۲). ژنوتیپ CA9783007\*Sel99TER85534 زیست توده تک بوته را داشت و به دنبال آن ژنوتیپ S\*(ILC4291\*Flip98-129 C) 98008 قرار گرفت. همچنین کمترین مقدار این صفت از ژنوتیپ Flip 97-118 C و Local variety به دست آمد. شاخص برداشت در ژنوتیپ های CA9783007\*Sel99TER85534 و S 98008\*(ILC4291\*Flip98-129 C) بالاترین مقدار خود بود و ژنوتیپ Flip 00-6 C کمترین مقدار این صفت را دارا بود. تاواها و همکاران (Tawaha et al., 2005) معتقدند عملکرد نخود تحت تاثیر فاکتورهای متعددی از قبیل ژنوتیپ، فصل رشد (بهاره یا پاییزه)، محل جغرافیایی و شیوه های مختلف زراعت قرار می گیرد، به طوری که با کشت پاییزه افزایش معنی داری در عملکرد دانه نخود گزارش شده است (Yigitoglu, 2006) که در نتیجه انطباق مراحل

آزمایش، نوع کشت و تفاوت در ژنتیک ارقام و ژنوتیپ های به کار رفته می تواند تاثیر بسزایی در این خصوص داشته باشد. در آزمایش خان و قیرشی (Khan and Gyreshi, 2001) تعداد شاخه های اولیه تنها در دو مورد از ژنوتیپ ها رابطه مثبت و معنی داری با عملکرد دانه داشت. وجود رابطه منفی این صفت با عملکرد دانه می تواند در ارتباط با افزایش بیوماس تولیدی و افزایش تعداد غلاف پوک در نتیجه رقابت ایجاد شده به ویژه در شرایط حضور تنش های محیطی مانند کمبود آب در شرایط دیم باشد.

### عملکرد و اجزای عملکرد دانه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، صفات تعداد غلاف پر، تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه تک بوته، عملکرد زیست توده تک بوته و شاخص برداشت تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت و ژنوتیپ های نخود تفاوت آماری معنی داری نشان دادند (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که ژنوتیپ CA9783007\*Sel99TER85534 با دارا بودن ۲۶/۶۸ غلاف پر در بوته برتر از سایر ژنوتیپ های نخود بود (جدول ۲). در میان ژنوتیپ های مورد مطالعه نخود، ژنوتیپ CA9783007\*Sel99TER85534 بالاترین تعداد دانه در بوته (۲۸/۸۸) را به خود اختصاص داد، در حالی که کمترین مقدار این صفت (۱۷/۷۰) متعلق به ژنوتیپ Djam بود (جدول ۲). بالاترین وزن صد دانه از ژنوتیپ های

(جدول ۳)، به منزله لزوم ایجاد تعادل بین این دو صفت با استفاده از روش‌های زراعی از قبیل تراکم و تغذیه مناسب است. بالاترین همبستگی بین صفات مورد مطالعه با عملکرد دانه از شاخص برداشت ( $r = 0/928^{**}$ ) و به دنبال آن عملکرد زیست توده ( $r = 0/875^{**}$ ) به دست آمد (جدول ۳). ژنوتیپ CA9783007\*Sel199TER85534 با داشتن بالاترین زیست توده، بالاترین عملکرد دانه را نیز داشت (جدول ۲).

### نتیجه‌گیری

در حالت کلی می‌توان بیان داشت که با کشت پاییزه نخود و طولانی شدن دوره رشد رویشی و زایشی گیاه، در صورت مهیا بودن شرایط مساعد محیطی، ضمن امکان افزایش عملکرد زیست توده بالاتر، بهبود عملکرد دانه در نخود فراهم می‌گردد. از طرفی با توسعه شاخ و برگ بیشتر و امکان تولید مواد فتوسنتزی بیشتر، توسعه و تغذیه مخازن بیشتر در گیاه فراهم و عملکرد دانه افزایش می‌یابد. در این آزمایش ژنوتیپ CA9783007\*Sel199TER85534 با کمترین تعداد روز تا گلدهی، بیشترین تعداد غلاف پر و دانه در بوته و بالاترین عملکرد زیست توده، بالاترین عملکرد دانه را داشت، همچنین ژنوتیپ‌هایی که وزن صد دانه بالاتری را داشتند از عملکرد دانه بالاتری برخوردار بودند، لذا به نظر می‌رسد استفاده از این صفات در بهبود و افزایش عملکرد ژنوتیپ نخود با کشت پاییزه مناسب باشد.

رشد گیاه با رطوبت و دمای مناسب و امکان تولید مواد فتوسنتزی و تغذیه مخزن بیشتر توسط گیاه بوده است (Malhota and Saxena, 1993; Sabaghpour, 2002; Biabani et al., 2011; Khourgami and Rafiee, 2009). بیان داشتند که تعداد غلاف پر، وزن صد دانه و عملکرد دانه در بین ژنوتیپ‌های نخود تفاوت نشان داد و ژنوتیپ‌هایی که استفاده مطلوب از فاکتورهای محیطی داشتند، عملکرد بالاتری تولید کردند. نتایج مشابهی توسط کریمی و فرنی (Karimi and Farnia, 2009) نیز گزارش شده است.

ژنوتیپ CA9783007\*Sel199TER85534 با داشتن بالاترین تعداد غلاف پر و تعداد دانه در بوته، توانست بالاترین عملکرد دانه را نیز تولید کند. وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین تعداد غلاف پر و تعداد دانه در بوته ( $r = 0/530^{**}$ ) و  $r = 0/727^{**}$ ) بیان‌کننده این موضوع می‌تواند باشد که با بهبود شرایط مساعد جهت بالا رفتن تعداد غلاف پر و بالطبع تعداد دانه در بوته، امکان افزایش عملکرد دانه در نخود فراهم می‌شود. همچنین ژنوتیپ‌هایی که از وزن صد دانه بالاتری برخوردار بودند، دارای عملکرد دانه بالاتری نیز بودند. وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین وزن صد دانه با عملکرد دانه ( $r = 0/563^{**}$ ) بیان‌کننده این مطلب است که با افزایش وزن صد دانه، عملکرد دانه در نخود قابل افزایش است، اگرچه رابطه منفی بین تعداد دانه در بوته با وزن صد دانه

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات فنولوژیک، مرفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد در ژنوتیپ‌های نخود تحت شرایط دیم

Table 1 – Analysis of variance of phenological, morphological, yield and yield components traits on chickpea genotypes under rain-fed condition

میانگین مربعات													
شاخص برداشت Harvest index	زیست توده	عملکرد تک بوته	وزن صددانه	تعداد دانه در بوته	تعداد غلاف خالی	تعداد غلاف پر	تعداد شاخه	ارتفاع بوته	تعداد روز تا رسیدگی	تعداد روز تا بندگی	درجه آزادی	منابع تغییرات	
	تک بوته	بوته	100-seeds weight	Number of seed per plant	Number of non-full pod	Number of full pod	Number of branch	Plant height	Days to maturity	Days to poding	DF	S.O.V	
19.99	27.37	9.242	2.818	37.44	0.624	24.28	7.581	9.497	0.111	48.31	0.650	3	تکرار
84.89 **	11.59 *	12.10*	147.5 **	36.74 *	0.892 ns	23.97 *	23.62**	39.79*	3.845 *	11.82 *	5.159 *	14	تیمار
11.87	5.808	2.159	11.46	15.63	1.107	11.57	4.346	7.475	1.578	4.918	1.664	42	خطا
9.7	10.1	16.9	8.9	17.2	24.3	16.3	18.9	7.60	0.50	0.98	0.60	-	ضریب تغییر (%)

ns و \*\* به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

Ns = Non-significant and\*, \*\* = Significant at 5% and 1%, respectively.



جدول ۲- مقایسه میانگین صفات فنولوژیک، مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد در ژنوتیپ‌های نخود تحت شرایط دیم

**Table 2 – Comparison of means of phenological, morphological, yield and yield components traits on chickpea genotypes under rain-fed condition**

شاخص برداشت (درصد) Harvest index (%)	زیست تولیدکننده بوته (گرم) Single plant biomass(g)	عملکرد تک بوته (گرم) Single plant yield(g)	وزن صدانه (گرم) 100-seeds weight (g)	تعداد دانه در بوته Number of seed per plant	تعداد غلاف خالی Number of non-full pod	تعداد غلاف پر Number of full pod	تعداد شاخه Number of branch	ارتفاع بوته (سانتی متر) Plant height (cm)	تعداد روز تا رسیدگی Days to maturity	تعداد روز تا غلاف بندی Days to podding	تعداد روز تا گل دهی Days to anthesis	صفات Traits تیمارها Treatments	
31.5 def	21.9 c	6.90 f	31.47 d	bcd 22.04	4.50 a	ab 21.18	15.70 a	40.08 a	249.5 bcd	227.9 ab	215.2 abc	Flip 97-118 C	
abc 38.2	25.4 abc	bed 9.67	39.95 b	abc 24.52	4.48 a	ab 22.23	10.73 cd	36.37 a-e	249.5 bcd	225.7 b	215.3 abc	Flip 97-121 C	
32.0 def	23.3 bc	7.53 def	bc 37.70	20.01 cd	3.85 a	18.97 b	10.08 cd	39.08 abc	250.7 abc	227.6 ab	215.0 abc	Flip 98-38 C	
35.5 b-e	23.8 abc	8.55 c-f	37.67 bc	22.90 a-d	3.59 a	20.16 b	10.45 cd	39.56 ab	248.5 d	227.2 ab	214.2 bcd	Flip 98-131 C	
29.6 f	22.9 bc	6.70 f	31.57 d	21.52 cd	4.38 a	19.74 b	9.24 cd	33.76 def	250.2 a-d	225.0 b	216.0 ab	Flip 00-6 C	
42.9 a	26.3 ab	11.3 ab	51.70 a	bcd 22.14	3.90 a	17.93 b	12.10 bc	38.75 abc	249.3 bcd	226.7 b	215.0 abc	(ILC4291*Flip98-129 C)*S 98008	
40.6 ab	25.3 abc	10.3 abc	48.52 a	21.35 cd	4.05 a	19.54 b	10.91 cd	37.84 a-d	250.2 a-d	226.0 b	214.7 a-d	S99326*SEL99TH15042	
38.1 abc	24.8 abc	9.47 b-e	33.52 cd	28.41 ab	4.48 a	22.76 ab	10.79 cd	35.39 b-f	۲۴۹/۷ bcd	226.3 b	216.8 a	(Flip98-138C*Sel99TER85074) *SEL99TH15039	
34.9 c-f	23.1 bc	8.12 c-f	38.65 bc	20.91 cd	4.41 a	18.09 b	8.71 cd	32.16 f	250.7 abc	226.0 b	214.0 bcd	Flip98-138C*SEL99TH15039	
abc 38.8	25.6 abc	10.0 abc	41.23 b	a-d 24.11	4.27 a	ab 21.99	9.64 cd	39.84 ab	252.4 a	228.0 ab	214.6 a-d	Flip98-15C*S 98033	
43.5 a	27.6 a	12.1 a	41.87 b	28.88 a	3.60 a	26.68 a	9.34 cd	38.88 abc	249.0 cd	227.0 b	212.7 d	CA9783007*Sel99TER85534	
36.4 bcd	23.7 abc	8.65 c-f	33.42 cd	26.04 abc	4.29 a	23.09 ab	8.17 d	33.50 def	249.7 bcd	226.8 b	213.5 cd	UZ-6075*SEL99TER85581	
30.5 ef	23.0 bc	6.97 f	33.70 cd	20.87 cd	5.36 a	19.89 b	8.97 cd	34.76 c-f	251.0 abc	225.2 b	216.0 ab	(Flip98-52C*Flip98- 12C)*SEL99TH15045	
30.3 ef	22.3 bc	6.78 f	38.50 bc	۱۷/۷۰ d	۴/۷۱ a	۱۸/۰۶ b	۱۴/۷۲ ab	۳۱/۸۹ f	۲۵۱/۲ ab	۲۳۰/۷ a	۲۱۳/۷ cd	Djam	
32.3 def	21.9 c	7.13 ef	31.35 d	۲۲/۷۲ a-d	۴/۸۳ a	۲۳/۳۲ ab	۱۵/۳۷ a	۳۱/۳۱ f	۲۵۰/۸ abc	۲۳۰/۸ a	۲۱۵/۰ abc	Local variety	

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار نیستند.

Means with similar letters in each column indicate non-significant differences at the 5% level

جدول ۳- تجزیه همبستگی ساده صفات مورد مطالعه در ژنوتیپ های نخود با کشت پاییزه تحت شرایط دیم

Table 3 – Analysis of Pearson correlation of studying traits on chickpea genotypes with winter planting under rainfed condition

.۱۲	.۱۱	.۱۰	.۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
شاخص برداشت	زیست توده	عملکرد دانه	وزن صددانه	تعداد دانه	غلاف خالی	غلاف پر	تعداد شاخه	ارتفاع بوته	روز تا رسیدگی	روز تا غلاف بندی	روز تا گل دهی	
12. HI	11. biomass	10. seed yield	9. 100 seeds weight	8. seed No.	7. non.full pod	6. full pod	5. branch No.	4. plant height	3. Days to maturity	2. days to poding	1. days to anthesis	
											-	1
										-	-0.309 *	2
											0.134 <sup>ns</sup>	3
											-0.004 <sup>ns</sup>	4
											0.042 <sup>ns</sup>	5
											-0.104 <sup>ns</sup>	6
											0.375 **	7
											-0.001 <sup>ns</sup>	8
											-0.308 *	9
											-0.233 <sup>ns</sup>	10
											-0.860 <sup>ns</sup>	11
											-0.286 *	12

<sup>ns</sup> و \*\* به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

Ns = Non-significant and\*, \*\* = Significant at 5% and 1%, respectively.

## References

منابع مورد استفاده

- ✓ Biabani, A., M. Katozi, M. Mollashahi, A. Gharavi Bahlake, and A. Haji Gholi Khani. 2001. Correlation and relationships between seed yield and other characteristics in chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars under deterioration. African Journal of Agricultural Research. 6(6): 1359 - 1362.
- ✓ Farooq, M., A. Wahid, N. Kobayashi, D. Fujita, and S. M. A. Basra. 2009. Plant drought stress: effects, mechanisms, and management. Agronomy Sustainable Development. 29: 185 - 212.
- ✓ Jalilian, J., S.A.M. Modarres Sanavu, and S.H. Sabaghpour. 2005. Effect of plant density and supplemental irrigation on yield, yield components and protein content of four chickpea (*Cicer arietinum*) cultivars under dry condition. Journal of Agriculture Sciences and Natural Resources, 12(5): 1-10.
- ✓ Jettner, R. J., K. H. M. Siddique, S. P. Loss, and R. J. French. 1999. Optimum plant density of desi chickpea (*Cicer arietinum* L.) increasing yield potential in South-Western Australia. Australians Journal of Agriculture Research. 50: 1017- 1025.
- ✓ Karimi, B., and A. Farnia. 2009. Study of agronomy, yield and yield components on chickpea varieties with supplemental irrigation. Journal of Knowledge of Agriculture Modern. 17: 83-90.
- ✓ Khan, R. M., and A. S. Qyreshi. 2001. Path coefficient and correlation analysis on the variation induced by gamma irradiation in three genotypes of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Online Journal of Biological Science. 1 (3): 108-110.
- ✓ Khourgami, A., and M. Rafiee. 2009. Drought stress, supplemental irrigation and plant densities in chickpea cultivars. African Crop Science Congress Proc. 9: 141-143.
- ✓ Koojaki, A., and M. Banaian Aval. 1994. Physiology of Crop plants yields (translate). Jihad Daneshgahi of Mashhad press.
- ✓ Kumar, J., S. S. Yadav, and S. Kumar. 2004. Influence of moisture stress on quantitative characteristics in chickpea (*Cicer arientum* L.). Indian Journal Genetic. 64(2): 149-150.
- ✓ Malhotra, R. S., and M. C. Saxena. 1993. Screening for cold and heat tolerance in cool-season food legumes. pp. 227-244. In: Singh, K. B. and M. C. Saxena (Eds.). Breeding for Stress Tolerance in Cool- Season Food Legumes. John Wiley and Sons, Chichester, UK.
- ✓ Najibnia, S., A. Nezami, A.R. Bagheri, and H. Parisa. Evaluation of phonological and morphological characteristic of cold tolerant chickpea (*Cicer arietinum* L.) germplasms under fall sowing condition. Iranian Journal of Field Crops Research. 1: 183-192.
- ✓ Nezami, A., and A. Bagheri. 2005. Responsiveness of cold tolerant chickpea characteristics in fall and spring planting: II. yield and yield components. Iranian Journal of Field Crops Research. 3(1): 156-170.
- ✓ Rozrokh, M., H. Heydari SharifAbad, S.H. Sabaghpour, Gh. Nour Mohammadi, and A. Majidi Heravan. 2009. study of agronomy chickpea genotypes under irrigation and dry conditions. Journal of Knowledge of Agriculture Modern. 16: 34-41.
- ✓ Sabaghpour, S. H., and J. Kumar. 2002. Role of initial growth vigor in drought escape. In proceeding of Seventh international conference on development and management of dryland lands in the 21st centuries, Iran: 57-58.

- 
- ✓ Sabaghpour, S. H., A. A. Mahmodi, A. Saeed, M. Kamel, and R. S. Malhotra. 2006. Study on chickpea drought tolerance lines under dryland condition of Iran. *Indian Journal of Crop Science*. 1(1-2): 70 - 73.
  - ✓ Silim, S. N., and M. C. Saxena. 1993. Adaptation of spring-sown chickpea to the Mediterranean basin. II. Factors influencing yield under drought. *Field Crops Research*. 34: 137 - 146.
  - ✓ Tawaha, A.R.M., M. A. Turk, and K. D. Lee. 2005. Adaptation of chickpea to cultural practices in a Mediterranean type environment. *Research Journal of Agricultural and Biological Science*. 1: 152 - 157.
  - ✓ Toker, C., and M. I. Cagigran. 2004. Spectrum and frequency of induced mutations in chickpea. *ICPN*. 11:20-21
  - ✓ Yigitoglu, D. 2006. Research on the effect of different sowing densities on the yield and yield components of some chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars that sown in winter and spring in kahramanmaras region. PhD Thesis, Department of Field Crops Institute of Natural and Applied Science University of Cukurova, 163 pages.
  - ✓ Zaferanieh, M., A. Nezami, M. Parsa, A. Bagheri, H. Porsa. 2010. Evaluation of fall sowing of cold tolerant chickpea (*Cicer arietinum* L.) germplasms under complementary irrigation in Mashhad condition: 2- yield and yield components. *Iranian Journal of Field Crops Research*. 7 (2): 483-492.