

## بررسی اثر تاریخ کاشت بر میزان عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام نخود دیم (*Cicer arietinum L.*) در شهرستان بروجن

مریم زینلی بروجنی\*

کارشناسی ارشد علوم و تکنولوژی بذر، دانشگاه آزاد اسلامی شهرکرد

maryamzeinali500@gmail.com

### چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود دیم، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی، در سه تکرار در منطقه امام‌قیس شهرستان بروجن اجرا شد. در این آزمایش از دو عامل تاریخ کاشت، به عنوان کرت اصلی و رقم، بعنوان کرت فرعی استفاده شد. عامل رقم در چهار سطح، شامل عادل، گوکسو، آنا و توده محلی (شاهد) انتخاب گردیدند. عامل تاریخ کاشت نیز در دو سطح شامل 20 آذرماه و ۲۵ اسفندماه تعیین شد. بررسی‌ها نشان داد که تأثیر رقم و تاریخ کاشت بر روی صفات مورد بررسی شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه و عملکرد دانه، معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد دانه مربوط به رقم عادل در کشت انتظاری، به میزان ۸۰۱/۶۷ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد مربوط به توده محلی در کشت بهاره به میزان ۴۹۳/۳۳ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت نیز بر میزان عملکرد معنی‌دار بود. در مجموع با بررسی نتایج حاصله به نظر می‌رسد که اولاً کشت انتظاری نخود دیم، نسبت به کشت بهاره در کلیه ارقام مورد بررسی، برتری داشته و ثانیاً رقم عادل، نسبت به سایر ارقام مورد بررسی در هر دو تاریخ کشت، از اجزای عملکرد و عملکرد نسبی بالاتری برخوردار می‌باشد، بنابراین کشت آن در منطقه مورد آزمایش، موفقیت‌آمیز ارزیابی می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** نخود دیم، عملکرد، انتظاری، رقم، کشت انتظاری

## مقدمه

با توجه به رشد جمعیت و لزوم تأمین نیاز غذایی کشور در سال‌های آتی، جایگاه پر اهمیت حبوبات به خصوص نخود از لحاظ اقتصادی، تغذیه، اصلاح زمین‌های زراعی و تناوب بسیار محسوس می‌باشد (Sabaghpour et al., 2010). نخود (*Cicer areintinum* L.) به عنوان یک لگوم با مصرف غذای انسان پس از لوبیای معمولی و نخود فرنگی رتبه سوم تولید حبوبات در سطح جهان را به خود اختصاص داده است. نخود علاوه بر داشتن پروتئین بالا، غنی از فیبر، مواد معدنی (فسفر، کلسیم، منیزیم، آهن و روی) و بتاکاروتن است. همچنین حاوی مقدار زیاد اسیدهای چرب اشباع نشده می‌باشد (درویشی و همکاران، ۱۴۰۰). حبوبات در اغلب کشورهای در حال توسعه از جمله مهم‌ترین منابع پروتئینی محسوب می‌شود و در میان حبوبات، نخود با داشتن میزان پروتئین خام بین ۱۷ تا ۲۳ درصد که دو تا سه برابر پروتئین موجود در غلات می‌باشد، می‌تواند بخشی از پروتئین مورد نیاز کشور را تأمین نماید (Zaferanieh et al., 2009). تقریباً ۹۰ درصد از کشت گیاه نخود در سطح جهان به صورت دیم انجام می‌شود (CGIAR, 2017; Kumar & Abbo, ۲۰۱۱). براساس آخرین آمار منتشره از سوی فائو (۲۰۲۰) سطح زیر کشت نخود در دنیا ۱۷/۸۱ میلیون هکتار، میزان کل تولید آن ۱۷/۲۰۷ میلیون تن با متوسط عملکرد ۹۶۵/۸ کیلوگرم در هکتار است. براساس آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۸)، در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶، سطح زیر کشت نخود (دیم و آبی) در ایران ۵۶۱۰۲۹ هکتار با متوسط عملکرد ۵۳۵/۷ کیلوگرم در هکتار و با میزان تولید حدود ۳۰۰ هزار تن بود که معادل ۴۰/۲ درصد از کل میزان تولید حبوبات کشور می‌باشد، که ۹۵/۷ درصد آن از اراضی کشت دیم به دست آمده است. عملکرد نخود دیم در کشور، در دامنه از ۲۳۵ کیلوگرم در هکتار در خراسان جنوبی تا ۱۱۵۱ کیلوگرم در هکتار در گیلان قرار گرفته و میانگین آن برابر با ۵۴۰ کیلوگرم در هکتار برآورد و اعلام شده است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۷). یکی از علل گسترش سطح زیر کشت نخود، افزایش تمایل به پایداری نظام‌های کشاورزی ذکر شده است، زیرا حبوبات می‌توانند در تناوب با سایر محصولات زراعی باعث بهبود نیتروژن خاک شوند (Fernández-García et al., ۲۰۱۳). افزون بر اهمیت نخود در تأمین نیاز غذایی جمعیت کشور و اقتصاد معیشتی کشاورزان دیمکار، بایستی به نقش این گیاه در افزایش حاصلخیزی خاک از طریق قابلیت تثبیت نیتروژن در خاک نیز اشاره نمود، که یکی از عوامل مهم در ثبات تولید غلات خصوصاً گندم در مناطق خشک و دیمزارهای کشور محسوب می‌شود. ثابت شده است که استفاده از گیاهان تثبیت کننده نیتروژن (نظیر نخود) در تناوب زراعی، سبب کاهش مصرف کود ازته در گیاه بعدی می‌گردد (آرادتمند اصلی و همکاران، ۱۳۸۸؛ پارسا و همکاران، ۱۳۸۷). علاوه بر بهبود وضعیت نیتروژن خاک، کشت حبوباتی مانند نخود در تناوب با غلات، باعث شکستن چرخه زندگی آفات و بیماری‌های غلات که در اثر سیستم‌های تک‌کشتی بوجود می‌آیند شده و از این طریق باعث پایداری در سیستم‌های زراعی غلات می‌گردند (غفاری، ۱۳۸۸؛ مجنون حسینی، ۱۳۹۲). وجود پتانسیل کم تولید محصول در ارقام بومی (که در اغلب مزارع نخود دیم کشت می‌شوند) و به ویژه حساسیت آنها به بیماری‌ها و تنش‌های محیطی، از سوی دیگر کمبود ارقام مناسب برای کاشت تحت شرایط دیم، موجب کاهش عملکرد دانه نخود در دیمزارهای کشور می‌شود (صادق‌زاده اهری و همکاران، ۱۳۹۲).

نخود زراعی عموماً به صورت یک محصول بهاره در تناوب با غلات در کشور کشت می‌شود. در اغلب مناطق کشور، کشت نخود از اسفند ماه لغایت اواخر اردیبهشت و پس از بارندگی‌های بهاره با استفاده از رطوبت ذخیره شده در خاک صورت می‌گیرد. در این حالت، کشاورزان معمولاً برای مبارزه با علف‌های هرز و عدم مصادف شدن با آفات و بیماری‌های رایج منطقه بسیار دیرتر از زمان معمول به کشت نخود مبادرت می‌کنند. لذا دوره رشد رویشی آن کوتاه شده و از طرفی دوره رشد زایشی چنین محصولی با خشکی انتهای فصل و تنش گرما مصادف شده و تا حد زیادی از عملکرد آن کاسته می‌شود. در سالهای اخیر تلاش‌های فراوانی برای انتقال تاریخ کاشت نخود از بهار به پاییز صورت گرفته است (آقایی و کانونی، ۱۳۸۴). تنش‌های حرارتی و خشکی سالهای اخیر موجب کاهش متوسط عملکرد و سطح زیر کشت آن شده است. از طرفی کشت متوالی گندم دیم و رانده شدن نخود دیم به اراضی پرشیب و کم بازده، تولید محصول استراتژیک گندم دیم را نیز ناپایدار ساخته است. از دیگر سو، عدم رعایت تناوب موجب افزایش آفات و بیماری‌ها و

نیز دشواری کنترل علف‌های هرز در غلات، مخصوصاً گندم و نیز نخود دیم شده است (سعید و همکاران، ۱۳۹۷). بر اساس مطالعات انجام گرفته تغییر سیستم کاشت از بهار به پائیز، به دلیل افزایش طول دوره رشد، بهره‌وری مناسب از بارندگی‌های اواخر زمستان و اوایل بهار، همزمانی دوره گلدهی و غلاف‌بندی با رطوبت مناسب خاک و نهایتاً گریز از خشکی انتهای فصل، با افزایش عملکرد عمده‌ای در اقلیم‌های مدیترانه‌ای همراه بوده است. نخود معمولاً در مناطق مورد کشت در معرض خشکی انتهای فصل رشد به عنوان محدودیت عمده تولید مواجه است (Fang *et al.*, 2011) و تاریخ کاشت معمولاً بر عملکرد این محصول تأثیر قابل توجهی دارد، زیرا بر شرایط و دوره رشدی گیاه تأثیر می‌گذارد (Yau, 2005). کشت‌های پاییزه و انتظاری به انطباق فنولوژی نخود با درجه حرارت و رژیم رطوبتی مطلوب کمک می‌کند. همچنین در این تاریخ کاشت‌ها، مرحله قبل از گلدهی طولانی‌تر می‌شود و گیاه فرصت بیشتری برای رشد رویشی پیدا می‌کند. دوره رشد رویشی گیاه در این شرایط با کاهش درجه حرارت و طول روز آغاز می‌شود. به علاوه دوره رشد زایشی نیز طولانی‌تر و با شرایط حرارتی و رطوبتی مناسب‌تری نسبت به کشت بهاره مواجه می‌شود (Mousavi & Pezeshkpour, 2006). نخود رقم آنا از جمله لاین‌های منتج از برنامه به‌نژادی نخود مرکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی مناطق خشک (ایکاردا) حاصل دو رگ‌گیری والد‌های (FLIP 98-130×FLIP 97-23C) که طی برنامه‌های مشترک ایران و این موسسه در زمینه تبادل مواد ژنتیکی و به‌نژادی نخود دیم در قالب آزمایش‌های بین‌المللی ارزیابی نسل‌های در حال تفکیک در سال ۱۳۸۳ به ایران ارسال گردید و تا سال ۱۳۹۵ در آزمایش‌های مختلفی از جمله خزانه‌های بین‌المللی، مقدماتی، پیشرفته و سازگاری و مطالعات مربوط به مقاومت به بیماری‌های برق‌زدگی و پژمردگی فوزاریوم در ایستگاه‌های تحقیقاتی و آزمایش‌های آنفارم و تحقیقی ترویجی در مزارع کشاورزان مورد ارزیابی قرار گرفت (سعید و همکاران، ۱۳۹۷). رقم عادل، از خزانه بین‌المللی مقایسه عملکرد (CIEN-W) در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ در مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور انتخاب گردید. این رقم طی انجام آزمایشات متعدد در ایستگاه‌های تحقیقاتی مختلف، در کشت پاییزه در مناطق کرمانشاه، لرستان، ایلام، گچساران، شیروان، گلستان، ارومیه و کردستان مورد ارزیابی قرار گرفته و به علت داشتن خصوصیات زراعی مطلوب، نظیر عملکرد دانه بیشتر (۱۶۹۴ کیلوگرم در هکتار) در مزرعه زارعین در مرحله تحقیقی- ترویجی و برتری ۷۰ درصدی نسبت به رقم آزاد، پایداری عملکرد در شرایط دیم، مقاومت به بیماری برق‌زدگی و بیشتر بودن وزن صد دانه در مقایسه با ارقام شاهد (آزاد، آرمان و رقم محلی)، تیپ بوته ایستاده و ارتفاع مناسب جهت برداشت ماشینی، انتخاب و برای کاشت در مناطق معتدل و نیمه گرمسیری کشور معرفی گردید (جهانگیری و همکاران، ۱۳۹۴). رقم گوکسو از ارقام متحمل به برق‌زدگی نخود بوده که برای کشت زمستانه در اقلیم گرم کشور ترکیه معرفی شده است (Olgunlar, 2017).

Singh و همکاران (۱۹۷۷)، در یک آزمایش ده ساله در سه منطقه سوریه به این نتیجه رسیدند که میانگین عملکرد ده ساله کشت زمستانه نخود نسبت به میانگین کشت بهاره ۷۰ درصد برتری دارد. همچنین پایداری تولید محصول در کشت زمستانه بیشتر از کشت بهاره بود. بطوریکه در سال زراعی ۱۹۸۸-۱۹۸۹ در ایستگاه تل‌هادیا یکی از سه ایستگاهی که آزمایش در آنها اجرا شد، خشکسالی سختی اتفاق افتاد و کشت بهاره هیچ عملکردی تولید نکرد، درحالی‌که کشت زمستانه بیش از ۵۴۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد بذر داشت. انتخاب تاریخ کاشت مناسب موجب می‌شود که گیاه به سرعت سطح برگ خود را توسعه داده و حداکثر نور را جذب کرده و مواد فتوسنتزی تولیدی را به دانه‌ها انتقال و تخصیص دهند (Sarmadnia & Koochaki, 1983).

عملکرد گیاه زراعی بخش اقتصادی گیاه است. که به منظور مصرف انسان و دام استفاده می‌شود و برحسب مقدار دانه یا ماده خشک در واحد سطح زمین اندازه‌گیری می‌شود. عملکرد یک گیاه زراعی تحت تأثیر چندین عامل و اثرات متقابل آنها قرار می‌گیرد. این عوامل به طور کلی شامل آب و هوا، خاک، گیاه، عوامل اجتماعی و اقتصادی می‌شوند. عوامل ذکر شده از یک ناحیه به ناحیه دیگر، از سالی به سال دیگر و از فصلی به فصل دیگر بسیار متغیر بوده و سبب نوسانات عملکرد گیاهان از یک منطقه به منطقه دیگر و از سالی به سال دیگر می‌باشند (هاشمی دزفولی و همکاران، ۱۳۷۴).

به همین جهت، پژوهش حاضر برای تعیین بهترین تاریخ کاشت و مناسب‌ترین رقم در شرایط منطقه مورد مطالعه، انجام گرفت. هدف از انجام این پژوهش، شناسایی و معرفی مناسب‌ترین رقم (ارقام) نخود دیم می‌باشد، که ضمن داشتن پایداری عملکرد

دانه، از پتانسیل بالایی از نظر تولید در واحد سطح، سازگاری با شرایط اقلیمی منطقه و برتری نسبی در مقایسه با توده‌های محلی برخوردار باشد.

### روش پژوهش

به منظور مقایسه عملکرد دانه و ارزیابی واکنش ژنوتیپ‌های نخود به تاریخ کاشت در شرایط دیم، آزمایشی به صورت کرت‌های یک‌بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در منطقه امام‌قیس واقع در شهرستان بروجن به اجرا درآمد. مشخصات زمین مورد نظر، با مختصات شرقی 525739، مختصات شمالی 3509710 و ارتفاع از سطح دریا ۲۱۷۵ متر بود. امام‌قیس با بارندگی بلند مدت ۱۰ ساله (۱۳۸۹-۹۸) به میزان ۵۹۰/۷ میلی‌متر و میانگین دما ۱۱/۷ درجه سانتی‌گراد، از مناطق پر بارش شهرستان محسوب گردیده و بیشترین سطح زیر کشت دیم را در شهرستان دارا می‌باشد. قبل از اجرای آزمایش، به منظور تعیین نیازهای کودی محصول، نمونه‌ای مرکب از خاک مزرعه انتخاب و به منظور تعیین ویژگی‌های فیزیکی-شیمیایی آن به آزمایشگاه خاک‌شناسی ارسال شد، که نتایج آنالیز آن در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱: خصوصیات خاکشناسی مزرعه مورد مطالعه

Bava	Cuava	Feava	Mnava	Znava	Pava	Kava	Total N	T.N.V	OC	PH	EC
mg.kg <sup>-1</sup>	mg.kg <sup>-1</sup>	mg.kg <sup>-1</sup>	mg.kg <sup>-1</sup>	mg.kg <sup>-1</sup>	mg.kg <sup>-1</sup>	mg.kg <sup>-1</sup>	%	%	%		ds.m <sup>-1</sup>
۱/۰۳	۰/۹۴	۲/۰۱	۶/۱۲	۰/۵۷	۱۰/۵	۱۳۳	۰/۰۶۲	۴۳/۵	۰/۷۴۱	۸/۳۴	۰/۶۹۲

تاریخ کاشت به عنوان کرت اصلی در دو سطح شامل، کشت انتظاری (۱۳۹۹/۰۹/۲۰) و تاریخ کاشت معمول کشاورزان، بصورت بهاره (۱۳۹۹/۱۲/۲۵) و چهار رقم نخود شامل، آنا، عادل، گوکسو و توده محلی (شاهد)، بعنوان کرت فرعی در نظر گرفته شدند. عملیات خاک‌ورزی با استفاده از گاوآهن برگردان دار و دیسک، انجام گردید، بافت خاک مزرعه، لومی رسی بود. پس از مصرف کودهای پایه شامل، فسفات آمونیوم، اوره و سولفات پتاسیم (مطابق آزمون خاک)، بصورت مصرف خاکی، زمین جهت کشت ردیفی بذور آماده و کرت‌ها مشخص شدند. هر کرت شامل شش خط کاشت به طول شش متر و فاصله ۲۵ سانتی‌متر از یکدیگر بود. عمق کاشت حدود ۸-۶ سانتی‌متر و تراکم بوته ۳۰ بوته در متر مربع در نظر گرفته شد. پارامترهای مورد اندازه‌گیری شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه و عملکرد دانه بودند.

در عملیات داشت، علف‌های هرز با دست وجین شدند. پس از رسیدگی فیزیولوژیک، زمانی که غلاف‌ها به رنگ قهوه‌ای روشن مایل به زرد و یا به رنگ کرم (رطوبت دانه بین ۱۲-۱۰ درصد) در آمدند، پنج بوته از هر کرت جهت اندازه‌گیری صفات مورد نظر برداشت گردید و سپس کل کرت با دست برداشت و عملکرد دانه در واحد سطح تعیین شد. نتایج با استفاده از نرم‌افزار SASV9 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و میانگین داده‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه گردید.

### یافته‌ها

نتایج حاصل از تجزیه واریانس بر روی داده‌های مورد آزمایش نشان داد، که تأثیر نوع رقم بر ویژگی‌های مورد بررسی شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه و عملکرد دانه، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید. همچنین اثر تاریخ کاشت پاییزه بر کلیه صفات مورد بررسی در آزمایش، معنی‌دار ارزیابی گردید، ولی اثر متقابل رقم در تاریخ کاشت، تنها بر میزان عملکرد دانه، در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار نشان داد (جدول ۲). مطالعه تنوع صفات در نخود نشان داده است که صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن دانه، اجزای عملکرد نخود را تشکیل می‌دهند (Ozdemir, 1996).

جدول ۲: آنالیز واریانس صفات مورد بررسی در ارقام نخود دیم و تاریخ‌های کشت

میانگین مربعات

منبع	درجه آزادی	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه (گرم)	عملکرد (کیلوگرم/هکتار)
تکرار	۲	۲/۴۱	۰/۰۳۲	۲۷/۱۷*	۲۳۴۵/۷۹
رقم	۳	۴۴۴/۱۹**	۰/۹۹۸**	۳۴۹/۵**	۷۱۲۰۷/۳۹**
تکرار * رقم	۶	۸/۲۲	۰/۰۳۶*	۴/۱۷	۲۸۳۲/۱۸*
تاریخ کاشت	۱	۱۸۲/۶۰**	۰/۰۶۰*	۱۱۲/۶۷**	۱۲۵۱۲/۶۷*
رقم * تاریخ کاشت	۳	۱۶/۲۴	۰/۰۱۱	۲/۴۴	۲۱۴۷/۶۷*
خطا	۸	۴/۱۵	۰/۰۰۸	۳/۲۵	۴۸۸/۹۲
ضریب تغییرات (درصد)		۷/۸۴	۶/۱۵	۶/۵۳	۳/۶۲

\* و \*\* به ترتیب بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

### تعداد غلاف در بوته در ارقام مورد بررسی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های آماری نشان داد که ارقام مورد بررسی در آزمایش، از نظر تعداد غلاف در بوته در سطح احتمال یک درصد در آزمون مقایسه میانگین دانکن اختلاف معنی‌دار دارند (جدول ۲). رقم عادل با میانگین ۳۶/۲۶ بیشترین تعداد غلاف در بوته را به خود اختصاص داد، در حالی که کمترین میزان، به توده محلی منطقه، با میانگین ۱۷/۱ تعلق گرفت (جدول ۳). نتایج حاصل از تجزیه علیت در بررسی درویشی و همکاران (۱۴۰۱) نشان داد که تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه، به ترتیب بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه دارند و گزینش برای صفات یاد شده منجر به ایجاد ارقام با عملکرد دانه بالا خواهد شد. در آزمایش دیگری، اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت نیز بر روی صفات ارتفاع بوته، فاصله اولین شاخه فرعی از سطح خاک، تعداد شاخه فرعی در بوته، تعداد غلاف در شاخه فرعی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در شاخه اصلی، تعداد دانه در بوته، وزن دانه در شاخه اصلی، وزن صد دانه در شاخه اصلی، وزن صد دانه در بوته، عملکرد دانه معنی‌دار گردید (وقار و همکاران، ۱۳۸۸). Pezeshkpour (۲۰۰۶)، واکنش سه ژنوتیپ نخود را در سه تاریخ کاشت پاییزه، زمستانه و بهاره در منطقه نیمه‌گرمسیری جنوب استان لرستان مورد بررسی قرار داده و گزارش نمود که با تأخیر در زمان کاشت و مصادف شدن مرحله پرشدن دانه با تنش خشکی و درجه حرارت‌های نسبتاً بالا در انتهای فصل رشد، تولید زیست توده و عملکرد دانه نخود به ترتیب به میزان ۶۶ و ۸۹ درصد کاهش یافت. طبق گزارش‌های محققان، کاهش تعداد غلاف در بوته (۶۰ درصد) و کاهش وزن صد دانه (۳۲ درصد)، بیشترین نقش را در کاهش عملکرد داشته است. Leport و همکاران (۲۰۰۵)، طی تحقیقات انجام شده گزارش دادند، عملکرد دانه در واحد سطح تابعی از تعداد غلاف می‌باشد و با تأخیر در کاشت کلیه صفات مورفولوژی گیاه کاهش می‌یابد، از جمله ارتفاع گیاه، تعداد غلاف، فاصله غلاف از سطح خاک، تعداد شاخه‌های فرعی.

### تعداد دانه در غلاف

نتایج حاصل نشان داد که صفت تعداد دانه در غلاف، به شدت تحت تأثیر رقم بوده و در سطح احتمال یک درصد در آزمون مقایسه میانگین دانکن معنی‌دار گردید. اثر تاریخ کاشت در تعداد دانه در غلاف نیز، در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار نشان داد (جدول ۲). بیشترین تعداد دانه در غلاف، متعلق به رقم عادل و کمترین میزان به توده محلی و رایج منطقه اختصاص یافت (جدول ۳).

تنش حرارتی طی دوره رشد زایشی می تواند باعث کاهش معنی دار عملکرد در نخود گردد. زمان گلدهی، عدم هماهنگی زمانی بین نمو اندام های نر و ماده و اختلال در کارکرد اندام های نر و ماده گل، مهمترین اثرات تنش حرارتی طی دوره رشد زایشی نخود هستند که بر غلاف بندی، دانه بندی و عملکرد دانه تأثیر می گذارد (Devasirvatham *et al.*, ۲۰۱۲).

Summerfield و Roberts (۱۹۸۶)، اظهار داشتند که اگر گیاه نخود طی رشد زایشی به مدت طولانی در معرض روزهایی گرم (۳۵ درجه سانتی گراد) قرار گیرد، دوره پر شدن دانه کاهش یافته، تعداد دانه در نیام و همچنین وزن دانه افت می کند، در نتیجه عملکرد دانه شدیداً کاهش می یابد. در این حالت اثر تنش رطوبتی با درجه حرارت ترکیب شده و عملکرد پایین را سبب می شود. Cagiran و Toker (۱۹۹۸)، اعلام نمود تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته به ترتیب دارای همبستگی مثبت و بسیار معنی داری با عملکرد دانه دارند. از آنجا که عملکرد گیاه تحت تأثیر تعداد دانه و تعداد غلاف قرار می گیرد، بنابراین هر تغییری در این عوامل سبب بروز تغییرات در عملکرد گیاه می شود.

### وزن صد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده های آماری نشان داد که ارقام مورد بررسی در آزمایش، از نظر وزن صد دانه در تاریخ های کشت و ارقام مورد بررسی، در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی دار دارند. موحدی (۱۳۷۵)، طی تحقیقات انجام شده گزارش نمود در کشت پاییزه بدلیل فراهم بودن آب کافی، پوشش سبز، دوام سطح برگ و طول دوره رشد گیاه نخود افزایش می یابد. مجموعه این موارد منجر به افزایش تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه و در نهایت عملکرد محصول دانه در واحد سطح شده است. ضمناً در اثر تنش خشکی، پوشش سبز و طول مراحل مختلف رشد گیاه کاهش یافته و سبب شده است که عملکرد دانه در واحد افت پیدا کند. این کاهش به علت اثرات منفی تنش بر روی سطح برگ، فتوسنتز، پوشش گیاهی، سرعت رشد محصول و اجزای مختلف عملکرد می داند. Liu و همکاران (۲۰۰۱)، عنوان نمودند زمان گلدهی یک عامل عمده در سازگاری محیطی محصول به شمار می آید، به ویژه هنگامی که فصل رشد با عوامل محدود کننده محیطی مانند خشکی و درجه حرارت بالا مواجه باشد. از این رو، زود گلدهی می تواند تأثیر مثبتی بر وزن دانه و عملکرد دانه داشته باشد. در پژوهش دیگری گزارش شده است که تأثیر رقم بر وزن صد دانه نخود معنی دار است (Bazvand *et al.*, 2015).

### عملکرد دانه

بررسی ها نشان داد که، عملکرد دانه تحت تأثیر رقم و تاریخ کشت بوده و داده های حاصل از آزمایش به ترتیب در سطح احتمال یک درصد و پنج درصد اختلاف معنی دار نشان دادند. بر هم کنش تاریخ کاشت و رقم نیز در سطح احتمال پنج درصد معنی دار گردید (جدول ۲). جدول مقایسات میانگین ها در آزمون دانکن نشان داد که، بیشترین میزان عملکرد مربوط به رقم عادل با میانگین ۷۵۲/۵ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد به توده محلی منطقه اختصاص یافت (جدول ۳).

نتایج حاصل از اجرای آزمایش تحقیقی - تطبیقی در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در مناطق دالاهو، کوزران و اسلام آباد استان کرمانشاه نشان داد که رقم عادل با عملکرد ۸۵۸ کیلوگرم در هکتار نسبت به رقم آرمان (۶۳۲ کیلوگرم در هکتار) ۳۶ درصد برتری عملکرد داشت. ضمن اینکه از نظر میانگین ارتفاع و وزن صد دانه نیز وضعیت بهتری نسبت به شاهد داشت (جهانگیری، ۱۳۸۸). Bahl و همکاران (۱۹۸۸)، طی مطالعات گوناگون بر روی نخود نشان داد عملکرد دانه با تعداد نیام، در مقایسه با وزن دانه همبستگی بیشتری دارد. هر دوی این صفات با عملکرد دانه همبستگی مثبتی دارد. گزارش شده است که عملکرد دانه در نخود یک صفت کمی است که تحت تأثیر فاکتورهای ژنتیکی و محیطی قرار دارد (Ceyhan & Avci, 2005).

جدول ۳: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در تاریخ‌های کشت ارقام نخود دیم

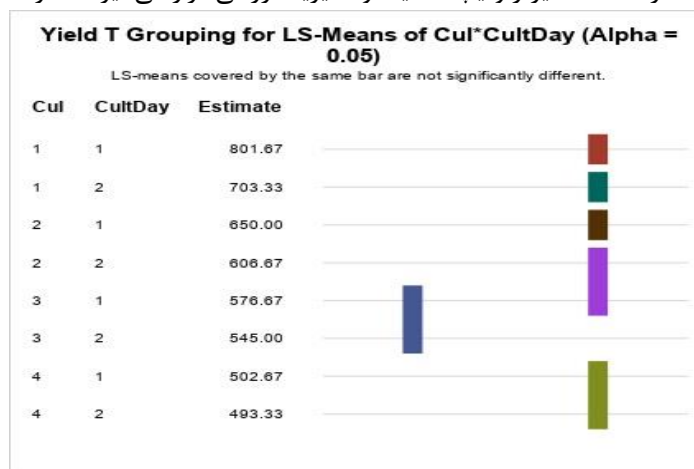
عملکرد (کیلوگرم/هکتار)	وزن صد دانه (گرم)	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته
۶۳۲/۷۵ a	۲۹/۷۵ a	۱/۵۳ a	۲۸/۷۳ a
۵۸۷/۰۸ b	۲۵/۴۱ b	۱/۴۳ b	۲۳/۲۱ b
۷۵۲/۵ a	35 a	۲/۰۳ a	۳۶/۲۶ a
۶۲۸/۳۳ b	۳۰/۳۳ b	۱/۵ b	۲۹/۵۳ b
۵۶۰/۸۳ bc	28 b	۱/۳۳ bc	21 c
498 c	17 c	۱/۰۶ c	۱۷/۱ c

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشترک باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند.

### بر هم کنش تاریخ کاشت و رقم

مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم و تاریخ کاشت (شکل ۱) نشان داد که، رقم عادل در کشت انتظاری، بالاترین عملکرد (۸۰۱/۶۷ کیلوگرم در هکتار) و توده محلی و بومی رایج در منطقه در کشت بهاره، کمترین عملکرد (۴۹۳/۳۳ کیلوگرم در هکتار) را به خود اختصاص داد (جدول ۴).

Poma و همکاران (۱۹۹۰) گزارش نمودند با تأخیر در کاشت تعداد گره، غلاف و دانه در بوته کاهش می‌یابد. انتخاب تاریخ کاشت مناسب، موجب می‌شود که گیاه به سرعت سطح برگ خود را توسعه داده و حداکثر نور را جذب کرده و مواد فتوسنتزی تولیدی را به دانه‌ها انتقال دهند (Sarmadnia & Koochaki, 1983). در بررسی اثر زمان کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام نخود تیپ دسی در شرایط دیم منطقه کردستان، تاریخ کاشت و رقم تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه داشتند (Bahrami, ۲۰۰۶). اجزای عملکرد تحت تأثیر ژنوتیپ، محیط و مدیریت زراعی قرار می‌گیرند (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۶۸).



شکل ۱: اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم (ترتیب ارقام در جدول شماره ۴)

جدول ۴: مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم و تاریخ کشت

عملکرد (کیلوگرم/هکتار)	وزن صد دانه (گرم)	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف	رقم* تاریخ کاشت
۸۰۱/۶۷ a	۳۷/۷ a	۲/۰۷ a	۴۰/۱۳ a	کشت انتظاری × عادل
۷۰۳/۳۳ b	۳۲/۳ b	۲ a	۳۲/۴۰ b	کشت بهاره × عادل
۵۷۶/۶۷ c	۳۰ b	۱/۴۰ b	۳۴ b	کشت انتظاری × آنا



کشت بهاره × آنا	۲۵/۰۷ c	۱/۲۷ c	۲۶ bc	۵۴۵ d
کشت انتظاری × گوکسو	۲۲/۴۰ cd	۱/۶۰ c	۳۳ cd	۶۵۰ de
کشت بهاره × گوکسو	۱۹/۶۰ de	۱/۴۰ c	۲۷/۷ d	۶۰۶/۶۷ e
کشت انتظاری × توده محلی	۱۸/۴۰ e	۱/۰۷ d	۱۸/۳ e	۵۰۲/۶۷ f
کشت بهاره × توده محلی	۱۵/۸۰ e	۱/۰۷ d	۱۵/۷ e	۴۹۳/۳۳ f

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشترک باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند

### بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه از عمده‌ترین مشکلات ارقام و توده‌های بومی و محلی نخود دیم در کشور، می‌توان به تنش‌های غیر زیستی (گرمای آخر فصل و خشکی در اثر کاهش یا کمبود بارندگی‌ها) و در نهایت عملکرد کم در واحد سطح اشاره نمود، کاربرد و کشت ارقام جدید و اصلاح شده نخود، سبب افزایش محسوس در عملکرد تحت شرایط دیم شده و ضمن افزایش درآمد کشاورزان به ثبات و پایداری تولید در دیم‌زارهای کشور خواهد انجامید (جهانگیری و همکاران، ۱۳۹۴). علت کاهش عملکرد به دلیل تأخیر در کشت، این است که با افزایش دما، طول روز زیاد می‌شود، در نتیجه دوره رشد رویشی گیاه کوتاه شده و گیاه فرصت کافی برای رشد و نمو ندارد، که این امر منجر به کاهش اجزای عملکرد و در نهایت کاهش عملکرد دانه را به همراه دارد. بنابراین در چنین شرایطی به نظر می‌رسد تغییر تاریخ کاشت نخود از کاشت بهاره به پاییزه و یا انتظاری، راهکار مناسب جهت غلبه بر این مشکل باشد. به همین جهت پژوهش حاضر با هدف تعیین بهترین تاریخ کاشت و مناسب‌ترین رقم با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه انجام گرفت. نتایج حاکی از آن است که تاریخ کاشت انتظاری بر تاریخ کاشت بهاره در تمام ارقام مورد بررسی، برتری دارد. علاوه بر برتری میزان عملکرد دانه در واحد سطح در کشت انتظاری، میانگین وزن صد دانه (درشتی دانه) نیز، در کشت انتظاری نسبت به کشت بهاره افزایش یافته که در بهبود کیفیت و بازاریابی محصول اثر بخش است.

### مراجع

- آقای سربرزه، مصطفی؛ کانونی، همایون. (1384) نخود. انتشارات طاق بستان.
- احمدی، کریم؛ قلیزاده، حشمت‌الله؛ عبادزاده، حمیدرضا؛ حاتمی، فرشاد؛ فضلی استبرق، مصطفی؛ حسین پور، ربابه؛ کاظمیان، آرزو؛ رفیعی، مریم. (1397) آمارنامه کشاورزی سال زراعی 1395 - 96 جلد اول «: معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری» محصولات زراعی اطلاعات و ارتباطات وزارت جهادکشاورزی». تهران.
- ارادتمند اصلی، داود؛ مهرپناه، حمید. (1388) زراعت حبوبات و تشبیت نیترژن. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه.
- پارسا، مهدی؛ باقری، عبدالرضا. (1387) حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۲۴ صفحه.
- جهانگیری، عادل؛ صادقزاده اهری، داود؛ صفیخانی، منصور؛ پزشکیپور، پیام؛ سعید، علی؛ سرپرست، رمضان؛ صباغ‌پور، سید حسین؛ کریمزاده، رحمت‌اله؛ شهریاری، داریوش؛ بهرامی، نوذر؛ شعبانی، اکبر؛ محمودی، علی اکبر؛ محمودی، فرشید؛ آرمیون، محمد؛ کانونی، همایون؛ مهدیه، محسن؛ دهنوی، بیژن؛ اعتضادی، فریدون؛ محمدی، محمد صالح. (1394) عادل، رقم جدید نخود دیم برای کاشت پاییزه در مناطق معتدل سرد و نیمه‌گرمسیری کشور. نشریه علمی ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی. جلد ۴. شماره ۱.
- درویشی، بابک؛ عشقی، مهرداد؛ بهرامی، سرحد؛ نصیری، حمید؛ آزاد، رحمت؛ خندان، عاطفه؛ باختر، رحمان؛ نوروزی، عباس. (1401) مجله به زراعی کشاورزی. دوره ۲۴. شماره ۲.



- دستورالعمل فنی زراعت نخود دیم، وزارت جهاد کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، بخش تحقیقات حبوبات بخش تحقیقات مدیریت منابع. مرداد ۱۴۰۱.
- سرمدنیا، غلامحسین؛ کوچکی، عوض. (1368) فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی. دانشگاه مشهد.
- سعید، علی؛ کانونی، همایون؛ صباغ پور، سید حسین؛ فرایدی، یداله؛ مهدیه، حسن؛ محمودی، فرشید؛ اشرفی، جواد؛ خیرگو، معصومه؛ عبدالعظیمزاده، رقیه؛ پیروتی، موسی؛ علیپور، عمر؛ اکبری کوکیا، علی؛ صادقزاده اهری، داود. (۱۳۹۷) نخود رقم آنا، مناسب کشت پائیزه در شرایط دیم مناطق سرد. نشریه ترویجی حبوبات دیم. دوره اول. شماره ۲ (ویژه معرفی رقم). پاییز و زمستان ۱۳۹۷.
- صادقزاده اهری، داود؛ جهانگیری، عادل؛ سعید، علی؛ کانونی، همایون؛ کریمی زاده، رحمت الله؛ پزشکیپور، پیام؛ فرایدی، یدالله؛ محمودی، علی اکبر؛ شبیری، سیده سودابه؛ مصطفایی، حسین؛ صباغپور، سیدحسین، کرمی، رستمی ب، علیپور س؛ اشرفی، جواد؛ آرمیون، مجمد؛ بهرامی، نوذر؛ پورعلی بابا، حمیدرضا؛ مهدیه، محسن؛ شهاب، محمدرضا؛ خیرگو، معصومه. ۱۳۹۲. گزارشی از دستاوردهای بیست ساله تحقیقات حبوبات دیم در کشور. ۷۲۴-۷۲۱. پنجمین همایش ملی حبوبات. ۱۲ اسفند ۱۳۹۲. کرج. ایران.
- غفاری، عبدالعلی. (۱۳۸۸) راهکارهای افزایش تولید در دیمزارهای کشور. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۹۱ صفحه.
- کانونی، همایون؛ احمدی، محمد خالد. (۱۳۷۹) بررسی روابط بین عملکرد دانه و برخی از صفات زراعی در ژنوتیپهای نخود. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.
- کانونی، همایون. (۱۳۹۸) نگاهی اجمالی به اصلاح نخود در ایران. نشریه فنی، مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور.
- گزارشی از دستاوردهای بیست ساله تحقیقات حبوبات دیم در کشور. پنجمین همایش ملی حبوبات ایران. ۱۲ اسفند ۱۳۹۲. کرج.
- مجنون حسینی، ناصر. (۱۳۹۲) وضعیت و نقش حبوبات در کشاورزی ایران. پنجمین همایش ملی حبوبات ایران. ۱۲ اسفند ۱۳۹۲. کرج. ایران.
- موحدی، م. (1375) بررسی روند و عملکرد دو رقم نخود در تراکمهای مختلف تحت شرایط آبی و تنش خشکی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تبریز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز. 99 صفحه.
- وقار، محمد سعید؛ نور محمدی، قربان؛ شمس، کیوان؛ پاکزی، علیرضا؛ کبرایی، سهیل؛ بررسی عملکرد و اجزا عملکرد سه رقم نخود دیم (*Cicer arietinum* L.) در تاریخ های مختلف کاشت در کرمانشاه. مجله زراعت و اصلاح نباتات. جلد ۵. شماره 1. بهار ۱۳۸۸. صفحات ۱۸-۱.
- هاشمی دزفولی، ابوالحسن؛ کوچکی، عوض؛ بنیان اول، محمد. (1374) افزایش عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد. ۲۸۸ صفحه.
- Bahl, P.N . 1988. Chickpea, In B.Balder., Ramanuyam and H.K.Jain(eds), pulse crops. Oxford and IBH PP:95-131.
- Bahrami, S. 2006. Study the effects of planting time on seed yield and yield components of desi type chickpea cultivars in Kurdistan dry land conditions. M.Sc. Thesis (Agronomy), College of Agriculture & Natural Science, University of Tehran, Karaj-Iran (In Persian).
- Bazvand, F., Pezeshkpour, P., & Mirzaie, A. (2015). Chickpea (*Cicer arietinum* L.) yield and yield components as affected by sowing date and genotype under rainfed conditions. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*, 4, 59-65.

- Ceyhan, E., & Avci, M. A. (2005). Combining ability and heterosis for grain yield and some yield components in pea (*Pisum sativum* L.). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8(10), 1447-1452.
- Devasirvatham, V., Tan, D.K.Y., Gaur, P.M., Raju, T.N., and Trethowan, R.M. 2012. High temperature tolerance in chickpea and its implications for plant improvement. *Crop & Pasture Science* 63: 419-428.
- Fang, X.W., Turner, N.C., Li, F.M., and Siddique, K.H.M. 2011. An early transient water deficit reduces flower number and pod production but increases seed size in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Crop and Pasture Science* 62: 481-487.
- Kumar, J., and Abbo, S. 2001. Genetics of flowering time in chickpea and its bearing on productivity in semiarid environments. *Advances in Agronomy* 72: 107-138.
- Leport, L., N.C,turner ., S.L, Daries , and K.H.M, Siddique.2005.Variation in pod production and abortion among chickpea cultivars under terminal drought. *Crop Sci.* 24:236-246.
- Liu ,P., Y, Gan ., T.Warkentin , and C, Mc Donald. 2003. Morphological plasticity of chickpea in a semiarid environment. *Crop Science.* 43:426-429.
- Mousavi, S.K., and Pezeshkpour, P. 2006. Evaluation of kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars response to sowing date. *Iranian Journal of Field Crops Research* 4: 141-154. (In Persian with English Summary)..
- Ozdemir, S. (1996). Path coefficient analysis for yield and its components in chickpea. *International Chickpea and Pigeonpea Newsletter*, 3, 9-21.
- Poma , I ., D, sarno.,P.nato , and D, Zora. 1990. Effect of Sowing date on yield and quality characteristic of chickpea, *Intormature Agravio.* 46:40.53-55.
- Sabaghpour, S.H., Pezeshkpour, P., Sarparast, R., Saeed, A., Safikhani, M., Hashembeigi, A., and Karami, M. 2010. Study of seed yield stability in chickpea (*Cicer arietinum* l.) genotypes in autumn planting in dryland conditions. *Seed and Plant Improvement Journal* 26: 173-191. (In Persian with English Summary).
- Sarmadnia, G.H., and Koochaki, A. 1983. *Crop Physiology* (In Persian). Jihad-e-Daneshgahi Mashhad Publisher. Mashhad, Iran.
- Singh,K.B ., R.S,Malhatra ., M.C,Saxena, and G, Bejiga. 1997. Superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the Mediterranean region. *Agron.J.*89:112-118.
- Summerfield, R.T., and E.H.Roberts. 1986. *Grain Legume crop, Macks of chatham, Kent,London.* PP:312-381.
- Toker, M ., I.Cagiran. 1998. Assessment of response to drought stress of chickpea stress of chickpea lines under rain fed conditions. *Turk.J.Agriculture and forestry.*22:615-621.

- Yau, S.K. 2005. Optimal sowing time and seeding rate for winter-sown, rain-fed chickpea in a cool, semi-arid Mediterranean area. Australian Journal of Agricultural Research 56: 1227-1233.
- Zaferanieh, M., Nezami, A., Parsa, M., Porsa, H., and Bagheri, A. 2009. 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: 483-492. (In Persian with English Summary).