

نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی  
جلد ۱۰، شماره ۲، سال ۱۴۰۰

## مقایسه کشت انتظاری و بهاره ارقام تجاری نخود در اراضی دیم مناطق سرد استان چهارمحال و بختیاری

### Comparison of waiting and spring cultivation of commercial chickpea varieties in rainfed lands of cold regions in Charmahal and Bakhtiari province

فرود صالحی

دانشیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۲۳

#### چکیده

صالحی، ف. ۱۴۰۰. مقایسه کشت انتظاری و بهاره ارقام تجاری نخود در اراضی دیم مناطق سرد استان چهارمحال و بختیاری. نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۱۰ (۲): ۱۳۵-۱۲۷

تغییر تاریخ کاشت بهاره به انتظاری در زراعت دیم، کارآیی استفاده از بارش را افزایش می‌دهد. این مطالعه با هدف امکان‌سنجی کشت انتظاری ارقام تجاری نخود، در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی به صورت کرت یک‌بار خردشده با دو تاریخ کاشت انتظاری و بهاره در کرت‌های اصلی و هفت رقم نخود (توده محلی، هاشم، آرمان، آزاد، سارال، عادل و ثمین) در کرت‌های فرعی با سه تکرار از آذرماه سال ۱۳۹۵ به مدت دو سال زراعی در شهرستان بروجن اجرا شد. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت و رقم تأثیر معنی‌دار بر وزن صد دانه، تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه داشتند. برهم‌کنش تاریخ کاشت و رقم نیز بر عملکرد دانه موثر بود. بیشترین عملکرد دانه معادل ۷۱۶/۹ کیلوگرم در هکتار از تاریخ کاشت انتظاری بدست آمد. در کشت انتظاری، رقم عادل بیشترین عملکرد دانه (۸۱۲/۹ کیلوگرم در هکتار) و در کشت بهاره رقم آرمان بیشترین عملکرد دانه (۴۷۱/۹ کیلوگرم در هکتار) را تولید نمودند. در مجموع به نظر می‌رسد که استفاده از ارقام عادل و آرمان در کشت انتظاری می‌تواند با افزایش ۷۱/۹ درصد عملکرد دانه نسبت به کشت بهاره و با هزینه یکسان سبب افزایش درآمد اقتصادی زارعین شود.

واژه‌های کلیدی: ارقام جدید، نخود دیم، تاریخ کاشت، عملکرد دانه

## مقدمه

در سال‌های اخیر کشت خفته (کشت انتظاری) نخود به عنوان یک روش جدید کشت در استان چهارمحال و بختیاری معرفی شده است. در این روش، بذر در اواخر فصل پاییز و یا اوایل فصل زمستان کشت و با توجه به پایین بودن دما، جوانه‌زنی بذر تا بهار به تأخیر می‌افتد. با افزایش دما و تأمین دمای لازم برای صفر فیزیولوژیکی، جوانه‌زنی بذر و سبز شدن بذور در اولین فرصت در اواخر زمستان و اوایل بهار انجام می‌شود (۳، ۶ و ۹).

کشاورزان نخود را در مناطق معتدل سرد در اسفند ماه و در مناطق سردسیر در اواخر فروردین ماه تا اوایل اردیبهشت ماه کشت می‌کنند. این در حالی است که در اکثر سال‌ها پس از کشت بهاره دیم، بارندگی‌های موثر به ندرت اتفاق می‌افتد و چون گلدهی و غلاف‌دهی نخود با خشکی آخر فصل مواجه می‌شود، این امر باعث افت و کاهش شدید عملکرد محصول می‌گردد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد انجام کشت انتظاری به جای کشت بهاره دیم به دلیل فراهم بودن نسبتاً مناسب بارش‌های زمستانه و طول دوره رویشی بیشتر باعث افزایش عملکرد محصول از حداقل ۵۰ تا حداکثر ۷۰ درصد می‌گردد (۴، ۸ و ۹). کشت انتظاری را زمانی باید انجام داد که بعد از کشت کاهش دما به میزانی باشد که مانع جوانه‌زنی بذر گردد. بذور نخود در این روش در خاک به صورت انتظار (زندانی) باقی می‌مانند و پس از گرم شدن هوا

در اواخر زمستان جوانه می‌زنند و به رشد خود ادامه می‌دهند (۳ و ۴).

سطح زیر کشت حبوبات در کشور معادل ۸۱۴۶۷۸ هکتار برابر با ۶/۷ درصد از مساحت زیر کشت می‌باشد (۱). نزدیک به ۹۰ درصد سطح زیر کشت حبوبات در کشور متعلق به دو گیاه نخود و عدس است. حدود ۹۵ درصد کشت نخود در ایران در شرایط دیم انجام می‌شود (۵ و ۶). متوسط عملکرد نخود در شرایط دیم ۶۵۷ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است که کمتر از نصف میانگین عملکرد جهانی و کشورهای مهم تولیدکننده است (۱). عوامل مختلفی در پایین بودن عملکرد گیاه نخود در شرایط دیم دخالت دارند که زمان کاشت از مهم‌ترین آنها است (۴، ۵ و ۸).

با توجه به لزوم تغییر تاریخ کاشت، این مطالعه با هدف بررسی امکان کشت انتظاری نخود در استان و شناسایی ارقام مناسب برای کشت در دیم‌زارهای استان چهارمحال و بختیاری اجرا گردید.

## مواد و روش‌ها

این پروژه از آذرماه سال ۱۳۹۵ به مدت دو سال زراعی در منطقه امام‌قیس در شهرستان بروجن در استان چهارمحال و بختیاری اجرا شد. منطقه امام‌قیس با بارندگی متوسط سالانه ۵۵۶ میلی‌متر یکی از مهم‌ترین مناطق دیم‌کاری استان است (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین دما و بارش ماهانه در طی دو سال زراعی ۱۳۹۵-۹۶ و ۱۳۹۶-۹۷ در منطقه امام قیس بروجن

ماه	سال زراعی ۱۳۹۵-۹۶		سال زراعی ۱۳۹۶-۹۷	
	میانگین دما (سانتی گراد)	میانگین بارش (میلی متر)	میانگین دما (سانتی گراد)	میانگین بارش (میلی متر)
آذر	۳/۰	۱۶۲/۵	۳/۲	۵۰
دی	۴/۲	۵۲	۳/۴	۲۲
بهمن	-۰/۴	۱۶۹	۲/۹	۵۲
اسفند	۳/۹	۹۱	۵/۷	۳۵
فروردین	۹/۸	۸۲	۹/۸	۵۲
اردیبهشت	۱۴/۸	۳۷	۱۲/۲	۱۰۳
خرداد	۱۹/۵	۰	۱۹/۱	۴
تیر	۲۲/۱	۰	۲۳/۸	۰

آمار از اداره کل هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری.

شدند.

در هر سال قطعه زمین جداگانه‌ای که در سال قبل به کشت گندم دیم (*Triticum aestivum* L.) اختصاص داشت، انتخاب و در پاییز شخم و دیسک زده شد و فارو ایجاد گردید. کودهای مصرفی براساس آزمون خاک استفاده شدند (جدول ۲).

آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی به صورت کرت یک‌بار خردشده با سه تکرار در سال‌های زراعی ۱۳۹۵-۹۶ و ۱۳۹۶-۹۷ اجرا شد. دو تاریخ کاشت انتظاری (پاییزه) و بهاره در کرت‌های اصلی و هفت رقم نخود (هاشم، ثمین، آرمان، عادل، سارال، آزاد و توده محلی) در کرت‌های فرعی مقایسه

جدول ۲- نتایج آزمون خاک و میزان کودهای مصرفی در کشت انتظاری و بهاره ارقام نخود دیم

سال زراعی ۱۳۹۶-۹۷	سال زراعی ۱۳۹۵-۹۶	نتایج آزمون خاک
۰/۷۵۴	۰/۵۹۸	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)
۰/۰۶۹	۰/۲۴۱	نیترژن کل (درصد)
۷/۶۹	۷/۹۱	اسیدیته
۰/۶۴۴	۱/۹۸	کربن آلی (درصد)
۷/۱	۹/۹	فسفر قابل جذب (میلی گرم بر کیلو گرم)
۲۴۲	۲۵۲	پتاسیم قابل جذب (میلی گرم بر کیلو گرم)
سوپرفسفات تریپل ۷۵ کیلو گرم در هکتار اوره ۷۵ کیلو گرم در هکتار	سوپرفسفات تریپل ۵۰ کیلو گرم در هکتار اوره ۵۰ کیلو گرم در هکتار	کودهای مصرفی

ماه و در سال دوم در ۲۲ فروردین ماه به محض رسیدن رطوبت خاک به حد ظرفیت زراعی، به صورت دستی انجام گرفت. عمق کاشت حدود ۸-۶ سانتی متر و تراکم بوته پس از تنک

کشت انتظاری با توجه به دمای هوا و وضعیت زمین در سال اول در ۶ آذرماه و در سال دوم در ۱۲ آذرماه به صورت دستی انجام شد. کاشت بهاره نیز در سال اول در ۲۶ فروردین

سطح محاسبه شد. تجزیه آماری داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ انجام گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها نیز از آزمون توکی استفاده شد.

### نتایج و بحث

نتایج نشان داد که اثر سال‌های مختلف بر تعداد غلاف در بوته، وزن صددانه و عملکرد دانه موثر بود. زیرا بین سال‌های مختلف آزمایش از نظر خاک و میزان بارندگی تفاوت وجود داشت (جدول ۳). همچنین تاریخ کاشت‌های مختلف هم بر وزن صددانه، تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه موثر بودند. برهم کنش تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه موثر بود ( $p \leq 0.01$ )، ولی بر سایر صفات تاثیر معنی‌دار نداشت (جدول ۳).

کردن ۳۰ بوته در مترمربع بود. اندازه هر کرت فرعی ۲ در ۶ متر (۱۲ مترمربع) بود. در طول فصل رشد، با علف‌های هرز به صورت دستی و نیز علف کش لتتاگران مبارزه گردید. برداشت در زمانی انجام گرفت که غلاف‌ها به رنگ قهوه‌ای روشن مایل به زرد و یا به رنگ کرم (رطوبت دانه بین ۱۰-۱۲ درصد) بودند. صفات مورد ارزیابی در این مطالعه شامل تعداد غلاف در بوته، وزن صد دانه و عملکرد دانه بودند. برای اندازه‌گیری تعداد غلاف در بوته، پنج بوته از هر کرت آزمایشی انتخاب و تعداد غلاف آنها شمارش گردید. اندازه‌گیری وزن صددانه با وزن پنج نمونه صدتایی از هر کرت انجام گرفت. برای محاسبه عملکرد دانه، پس از حذف حاشیه‌های کرت، بقیه کرت آزمایشی برداشت و پس از خرمن کوبی عملکرد دانه آن تعیین و براساس واحد

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات اصلی صفات مورد بررسی در تاریخ‌های مختلف کاشت نخود دیم

سال زراعی	وزن صد دانه (گرم)	تعداد غلاف در بوته	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
۱۳۹۵-۹۶	۲۶/۶ <sup>a</sup>	۱۴/۵۹ <sup>a</sup>	۵۳۹/۸ <sup>a</sup>
۱۳۹۶-۹۷	۱۹/۷ <sup>b</sup>	۱۲/۰ <sup>b</sup>	۴۸۲/۶ <sup>b</sup>
کشت انتظاری	۲۲/۲ <sup>b</sup>	۱۴/۸ <sup>a</sup>	۷۱۶/۹ <sup>a</sup>
کشت بهاره	۲۴/۱ <sup>a</sup>	۱۱/۸ <sup>b</sup>	۳۰۵/۴ <sup>b</sup>
هاشم	۲۲/۸ <sup>b</sup>	۱۵/۲ <sup>a</sup>	۵۲۷/۹ <sup>b</sup>
ثمین	۲۸/۱ <sup>a</sup>	۱۳/۳ <sup>abc</sup>	۵۰۵/۰ <sup>b</sup>
آرمان	۲۳/۶ <sup>b</sup>	۱۱/۷ <sup>c</sup>	۶۴۱/۶ <sup>a</sup>
عادل	۲۴/۱ <sup>b</sup>	۱۲/۶ <sup>bc</sup>	۵۰۴/۴ <sup>b</sup>
سارال	۲۲/۷ <sup>b</sup>	۱۱/۵ <sup>c</sup>	۳۸۲/۸ <sup>c</sup>
آزاد	۲۶/۵ <sup>a</sup>	۱۴/۱ <sup>ab</sup>	۵۱۳/۰ <sup>b</sup>
توده محلی	۱۴/۳ <sup>c</sup>	۱۴/۶ <sup>ab</sup>	۵۰۳/۵ <sup>b</sup>

در هر ستون و در هر قسمت، میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح پنج درصد آزمون توکی تفاوت معنی‌دار ندارند.

### تعداد غلاف در بوته

بوته‌ها بیشتر بود که می‌توان علت آن را در بیشتر بودن بارش (۲۷۵/۵ میلی‌متر بارش بیشتر

در سال اول اجرای آزمایش تعداد غلاف در

در سال اول) در فصل رشد دانست (جدول ۱).  
تعداد غلاف در بوته در تیمار کشت انتظاری  
بیشتر از کشت بهاره بود (جدول ۳).

نتایج آزمایش‌های مختلف نشان داده است  
که تعداد غلاف در بوته در کشت زمستانه نخود  
نسبت به بهاره در کشرهای با آب و هوای  
مدیترانه‌ای و همچنین در مناطق مختلف ایران  
افزایش می‌یابد (۱۴، ۱۹ و ۲۱). کمترین تعداد  
غلاف در بوته در زراعت نخود در استان خراسان  
رضوی در کشت فروردین ماه گزارش شده  
است (۲). در این آزمایش، بیشترین تعداد غلاف  
در بوته به رقم هاشم و کمترین آن به رقم سارال  
تعلق داشت (جدول ۳). بررسی‌های مختلف در  
شرایط کشت انتظاری و بهاره نیز نشان داده است  
که تعداد غلاف در بوته در بین ژنوتیپ‌های  
نخود متفاوت و از ۴ تا ۳۳ عدد غلاف در بوته  
بود (۴).

#### وزن صد دانه

نتایج نشان داد که وزن صد دانه نخود در  
سال‌های مختلف متفاوت بود. در سال اول  
اجرای آزمایش وزن صد دانه در بوته‌ها بیشتر  
بود (جدول ۳) که می‌توان علت آن را در بیشتر  
بودن بارش (۲۷۵/۵ میلی‌متر بارش بیشتر در سال  
اول) در فصل رشد دانست (جدول ۱). همچنین  
نتایج نشان داد که وزن صد دانه در کشت  
انتظاری کمتر (متوسط همه ارقام ۲۲/۲ گرم) از  
کشت بهاره بود (جدول ۳). مالهور ترا و سینگک  
(۱۹۹۱) اظهار کردند که در کشت زمستانه نخود  
وزن صد دانه کاهش می‌یابد (۱۶). کاهش وزن

صد دانه در کشت انتظاری نخود توسط  
پژوهشگران دیگری نیز بیان شده است (۱۲ و  
۱۳). علت این موضوع را می‌توان چنین استنباط  
نمود که میزان مواد فتوسنتزی تخصیص یافته به  
دانه‌ها بر وزن صد دانه موثر است. تعداد غلاف  
بیشتر در کشت زمستانه و تعداد دانه بیشتر سبب  
می‌شود که میزان مواد فتوسنتزی کمتری به هر  
دانه اختصاص یافته و وزن صد دانه نخود کاهش  
یابد (۱۰). تعداد دانه بیشتر در نخود با وزن  
صد دانه کمتر همراه است، زیرا سهم هر دانه از  
مواد فتوسنتزی کمتر می‌شود (۸).

نتایج همچنین بیانگر این بود که ارقام مورد  
بررسی در وزن صد دانه تفاوت معنی‌دار داشتند.  
رقم ثمین بیشترین وزن صد دانه و توده محلی  
کمترین وزن صد دانه را داشت (جدول ۳). ارقام  
نخود از نظر ژنتیکی ظرفیت فتوسنتزی متفاوتی  
دارند که می‌تواند منجر به افزایش تأمین  
مواد فتوسنتزی و تغییر وزن دانه‌ها گردد  
(۱۵). اختلافات مورفولوژیکی بین ارقام  
نیز می‌تواند منجر به تغییر در اختصاص مقدار  
مواد فتوسنتزی برای پرشدن دانه‌ها و وزن دانه  
شود (۱۷). در بررسی دیگری نیز زعفرانیه  
(۱۳۹۴) عنوان نمود که وزن صد دانه در  
ژنوتیپ‌های مختلف نخود تفاوت داشته و از ۱۳  
تا ۴۵ گرم متغیر است (۴).

#### عملکرد دانه

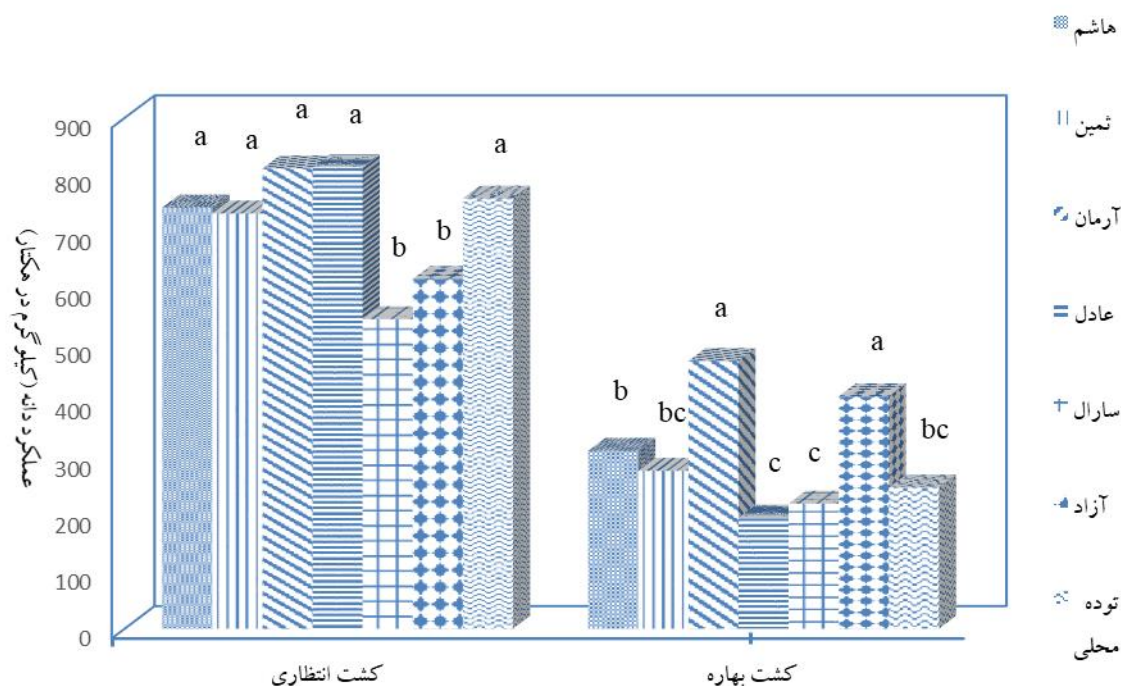
مقایسه نتایج عملکرد دانه نخود در سال‌های  
مختلف نشان داد که در سال اول اجرای آزمایش  
عملکرد دانه ارقام مورد مطالعه نخود بیشتر بود

در مناطق سرد، معتدل و نیمه گرمسیری کشور، ارقام هاشم، آرمان و آزاد جهت کشت انتظاری در مناطق سرد کشور، رقم سارال برای کشت پاییزه در مناطق سرد کشور و رقم ثمین برای کشت بهاره در مناطق سرد کشور توصیه شده‌اند. براساس نتایج بررسی‌های انجام شده، مناسب‌ترین تاریخ کاشت برای ارقام آرمان، آزاد و هاشم در منطقه همدان کشت پاییزه به صورت انتظاری است (۷). در شرایط کرمانشاه پیشنهاد کاشت رقم هاشم بصورت انتظاری در اوایل آذر ماه داده شده است (۹). در کشت انتظاری نخود برای افزایش عملکرد دانه، انتخاب ارقامی که مقاومت بالایی به سرما در مرحله گلدهی و غلاف‌دهی دارند ضروری است (۱۸). در این آزمایش، برهم کنش تاریخ کاشت در رقم معنی‌دار بود. در کشت انتظاری رقم عادل بیشترین عملکرد دانه را داشت ولی با ارقام آرمان، توده محلی، هاشم و ثمین تفاوت معنی‌دار نداشت. در کشت بهاره رقم آرمان بیشترین عملکرد دانه را داشت ولی با رقم آزاد تفاوت معنی‌دار نداشت (نمودار ۱). نتایج یک بررسی نشان داد که در غرب ایران عملکرد دانه ارقام نخود در کشت پاییزه به علت وجود رطوبت کافی و دوره رشد طولانی‌تر بیشتر است (۱۱). تاریخ کاشت مناسب برای کشت انتظاری اوایل آذرماه (تاریخ کاشت براساس شروع سرمای زمستانه در هر منطقه متفاوت است) و تاریخ کاشت مناسب برای کشت بهاره در اواخر اسفندماه و اوایل فروردین ماه (براساس مناسب

(جدول ۳) که می‌توان علت آن را در بیشتر بودن بارش (۲۷۵/۵ میلی‌متر بارش بیشتر در سال اول) در فصل رشد دانست (جدول ۱) که سبب افزایش زیست توده محصول و نهایتاً اجزای عملکرد دانه گردید. عملکرد دانه در کشت انتظاری بیشتر از کشت بهاره بود (جدول ۳). گزارش شده است که در صورت استفاده از ارقام مقاوم به بیماری برقرزدگی می‌توان در اوایل زمستان اقدام به کشت نخود نمود و عملکرد بیشتری نسبت به کشت بهاره بدست آورد (۲۰). کشت زمستانه نخود می‌تواند مرحله رویشی نخود را با استفاده از ظرفیت رطوبتی و دمای خاک تنظیم نموده و منجر به افزایش محصول شود (۷). بررسی‌ها نشان داد که در سوریه و لبنان کشت پاییزه نخود تقریباً ۷۰ درصد عملکرد بیشتری نسبت به کشت بهاره داشت و در غرب آسیا و شمال آفریقا کشت‌های پاییزه تقریباً تا ۶۷ درصد عملکرد بیشتری نسبت به کشت بهاره داشتند (۷). بیان شده است که عملکرد دانه و عملکرد زیست توده (بیوماس) در کشت زمستانه نخود بیشتر از کشت بهاره است (۲۱).

همچنین ارقام مورد بررسی در این آزمایش از نظر عملکرد دانه نیز تفاوت معنی‌دار داشتند (جدول ۳). رقم آرمان بیشترین عملکرد دانه و رقم سارال کمترین عملکرد دانه را داشتند (جدول ۳). پژوهشگران دیگری نیز نشان داده‌اند که ژنوتیپ‌های مختلف نخود از لحاظ عملکرد دانه تفاوت دارند (۴). در سال‌های اخیر از طرف موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، ارقام هاشم، آرمان، آزاد و عادل جهت کشت پاییزه

بودن شرایط رطوبتی خاک) برای مناطق سرد کشور توصیه شده است (۷).



نمودار ۱- مقایسه میانگین برهم کنش رقم در تاریخ کاشت بر عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) نخود در طول دو سال زراعی ۱۳۹۵-۹۶ و ۱۳۹۶-۹۷ در منطقه امام قیس بروجن. در هر تاریخ کاشت، میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح پنج درصد آزمون توکی تفاوت معنی‌دار ندارند.

### توصیه ترویجی

در این آزمایش متوسط عملکرد ارقام در کشت انتظاری بطور متوسط ۷۱۶/۹ کیلوگرم در هکتار و در کشت بهاره ۳۰۵/۴ کیلوگرم در هکتار بود. با توجه به هزینه یکسان برای کشت نخود به صورت انتظاری یا بهاره ولی عملکرد بیشتر در کشت انتظاری، بطور یقین در کشت انتظاری افزایش درآمد برای زارع وجود خواهد داشت. مطابق نتایج این تحقیق در کشت انتظاری عملکرد دانه بالغ بر ۷۰ درصد بوده و بنابراین زارع درآمد اقتصادی بیشتری نیز خواهد داشت.

بطور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که در اراضی دیم مناطق سرد استان چهارمحال و بختیاری امکان کشت ارقام نخود بصورت انتظاری وجود دارد و کشاورزان می‌توانند ارقام نخود عادل و آرمان را بصورت کشت انتظاری استفاده نموده و عملکرد دانه قابل قبولی داشته باشند.

### سپاسگزاری

لازم است از همکاری‌های آقای دکتر داود صادق‌زاده اهری و دکتر سیدحسین صباغ‌پور،

همکاری آقای عبدالله بنی‌هاشمی کشاورز در سازمان جهاد کشاورزی استان چهارمحال و روستای امام‌قیس و نیز همکاران اجرایی پروژه بختیاری تشکر و قدردانی نمایم.

### منابع

- ۱- احمدی، ک.، عبادزاده، ح. ر.، حاتمی، ف.، محمدنیا افروزی، ش.، اسفندیاری‌پور، ا. و عباس طاقانی، ر. ۱۴۰۰. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸ جلد اول: محصولات زراعی. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۹۷ صفحه.
- ۲- پرسا، ح.، باقری، ع.، نظامی، ا.، محمد آبادی، ع. ا. و ننگری، م. ۱۳۸۱. بررسی امکان کاشت پاییزه زمستانه نخود (*Cicer arietinum L.*) در شرایط دیم خراسان. مجله علوم و صنایع کشاورزی. ۱۶: ۱۵۲-۱۴۳.
- ۳- حمزه‌ئی، ج. و سیدی، م. ۱۳۹۱. واکنش سه رقم نخود به تاریخ‌های مختلف کاشت تحت شرایط دیم در منطقه همدان. ویژه‌نامه نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار. (۴) ۲۲: ۸۳-۹۴.
- ۴- زعفرانی، م. ۱۳۹۴. ارزیابی فنولوژیک و مورفولوژیک و عملکرد ژنوتیپ‌های نخود در کشت پاییزه تحت شرایط آبیاری تکمیلی و کشت انتظاری در مشهد. مجله به‌زراعی کشاورزی. (۱) ۱۷: ۲۷۱-۲۸۲.
- ۵- شبیری، س. س. ۱۳۹۳. توصیه‌های فنی کاشت، داشت و برداشت نخود دیم و معرفی ارقام دیم. نشریه تحقیقی ترویجی. مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، معاونت ترویج و آموزش، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۹ صفحه.
- ۶- صباغ‌پور، س. ح. ۱۳۸۴. چالش‌ها و راهکارهای افزایش تولید حبوبات دیم در ایران. اولین همایش ملی حبوبات ایران. ۲۹-۲۸ آبان ۱۳۸۴. مشهد. ایران. صفحه ۲.
- ۷- صباغ‌پور، س. ح. ۱۳۹۳. سند ملی برنامه راهبردی تحقیقات حبوبات کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. موسسه تحقیقات کشاورزی دیم. همدان. ۴۱۷ صفحه.
- ۸- صداقت‌خواهی، ح.، پارسا، م.، نظامی، ا.، پرسا، ح. و باقری، ع. ۱۳۹۰. بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های نخود متحمل به سرما در شرایط کشت انتظاری در مشهد. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. (۳) ۹: ۳۲۲-۳۳۰.
- ۹- فرنی، ا. و مرادی، ش. ۱۳۹۴. بررسی واکنش ارقام نخود دیم به زمان کاشت در شرایط کرمانشاه. نشریه تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی. (۱) ۲: ۴۷-۶۴.
- ۱۰- گلدانی، م.، باقری، ع. و نظامی، ا. ۱۳۷۹. تأثیر تاریخ‌های کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه نخود (*Cicer arietinum L.*) در شرایط آب و هوایی مشهد. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی.



- ۱۱- موسوی، س. ک. و پزشکپور، پ. ۱۳۸۵. ارزیابی پاسخ ژنوتیپ‌های نخود کابلی (*Cicer arietinum*) به تاریخ کاشت. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. (۱) ۴: ۱۴۱-۱۵۴.
- 12- **Auld, D. L., Bettis, B. L., Crock, J. E. and Kephart, K. D. 1988.** Planting date and temperature effects on germination, emergence and seed yield of chickpea. *Agron. J.* 80: 909-914.
- 13- **Dahiya, B. S., Gupta, K. R. and Waldia, R. 1983.** Adaptation of chickpea varieties to late sowing. *Ind. J. Agric. Sci.* 53: 673-676.
- 14- **Kharage, B. K. B., Singh, R. S., Malhotra, M. C., Saxena, K. B. and Geleta, B. 1997.** Superiority of winter sowing over traditional spring of chickpea in the Mediterranean region. *Agronomy* 89: 112-118.
- 15- **Krouma, A. 2010.** Plant water relations and photosynthetic activity in three Tunisian chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes subjected to drought. *Turk. J. Agri. Forest.* 34: 257-264.
- 16- **Malhotra, R. S. and Singh, K. B. 1991.** Gene action for cold tolerance in chickpea. *Theo. App. Gen. (TAG)* 82: 598-601.
- 17- **Pachepsky, Y. and Rawls, W. J. 2004.** Development of pedotransfer functions in soil hydrology. *Developments in Soil Science*, 30. Elsevier: Amsterdam, 512 p.
- 18- **Regan, K. L., Siddique, K. H. M., Brandon, N. J., Seymour, M. and Loss, S. P. 2006.** Response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) varieties to time of sowing in Mediterranean-type environments of south-western Australia. *Aust. J. Exp. Agri.* 46: 395-404.
- 19- **Sabaghpour, S. H., Sadeghi, E. and Malhotra, R. S. 2003.** Present status and future prospects of chickpea cultivation in Iran. *International Chickpea Conference 20-22 Jan., 2003, Raipur, India.*
- 20- **Singh, K. B. 1988.** Food legume improvement program. ICARDA, Annual report, 126-128.
- 21- **Verghis, T. I., Mckenzie, B. A. and Hill, G. D. 1994.** Development of yield and variability in yield components of chickpea. *Proc. Agron. Soc.* 24: 109-116.