

ارزیابی ویژگی‌های رشدی، عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم نخود زراعی در کشت انتظاری و بهاره

Evaluation of growing properties, yield and component yield of three chickpea cultivar in waiting and spring sowing

سید محسن سیدی^۱، افشار آزادبخت*^۳، ایوب فصاحت^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۲۵

چکیده

به منظور بررسی اثر کشت انتظاری بر ویژگی‌های رشد و عملکرد سه رقم نخود در شرایط دیم یک آزمایش اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در دو سال زراعی ۱۳۸۹-۹۰ و ۱۳۹۰-۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه بوعلی سینا همدان به اجرا درآمد. تاریخ کاشت در چهار زمان مختلف شامل ۲۰ دی، ۲۰ بهمن، ۲۰ اسفند و ۲۰ فروردین هر دو سال به عنوان سطوح فاکتور اصلی و سه رقم نخود شامل هاشم، آرمان و آزاد نیز سطوح فاکتور فرعی بودند. نتایج آزمایش نشان داد که اثر سال بر ویژگی‌های آزمایشی نخود معنی‌دار نبود اما تمام صفات مورد ارزیابی به جز درصد بقاء بوته‌ها تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند. بیشترین میزان عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه (به ترتیب ۷۶۱/۲۶ و ۲۳۶/۱۶ گرم در مترمربع) در تیمار تاریخ کاشت اول (۲۰ دی) و رقم هاشم مشاهده شد. همچنین، کمترین مقدار عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه (به ترتیب ۳۰۱/۱۸ و ۷۵/۹۱ گرم در مترمربع) به تیمار تاریخ کشت آخر (۲۰ فروردین) و رقم آزاد تعلق گرفت. بیشترین مقدار صفات ارتفاع بوته، طول ریشه، تعداد شاخه فرعی، وزن هزار دانه و تعداد دانه در بوته نیز در تاریخ کاشت اول به دست آمد که این مقادیر به طور معنی‌داری بیشتر از سایر تاریخ‌های کاشت بودند. در مجموع و با توجه به این یافته‌ها کشت انتظاری سودمندی بسیار بالایی در میزان ویژگی‌های رشد، عملکرد و اجزای عملکرد نخود داشت.

کلمات کلیدی: تاریخ کاشت، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، کشت انتظاری، نخود.

۱- دانش آموخته دکتری اکولوژی گیاهان زراعی دانشگاه بوعلی سینا همدان.

۲- دانش آموخته دکتری علوم علفهای هرز دانشگاه محقق اردبیلی.

۳- دکتری اکولوژی گیاهان زراعی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

*- مکاتبه کننده: E- mail: Afsharazadbakht@uma.ac.ir

مقدمه

حبوبات پس از غلات، دومین منبع مهم غذایی بوده و مصرف آن در ایران همانند سایر کشورهای در حال توسعه عمدتاً به علت تقاضای مصرفی آن به عنوان غذای انسان می‌باشد. حبوبات اهمیت زیادی از نظر حاصلخیزی خاک و استفاده در رژیم غذایی انسان دارند. گروه حبوبات مهم‌ترین منبع تأمین غذایی بخش بزرگی از خانوارهای روستایی و شهری کشور است. ایران از تولیدکنندگان عمده حبوبات در جهان بوده و سالانه بخشی از حبوبات تولیدی (به‌ویژه نخود) به خارج از کشور صادر می‌گردد؛ اما در سال‌های اخیر به دلیل کاهش سطح زیر کشت و تولید حبوبات، افزایش واردات و رشد قیمت‌ها، بازار حبوبات را دچار اختلال کرده است (پارسا و باقری، ۱۳۹۲). حبوبات دانه‌های خشک خوراکی هستند که به خانواده بقولات تعلق دارند. بذرهای رسیده و خشک این گیاه دارای ارزش غذایی زیاد، قابلیت نگهداری خوب و مهم‌ترین منبع غذایی سرشار از پروتئین هستند. در حال حاضر در بخش‌هایی از جهان که دنیای در حال توسعه نامیده می‌شود و دوسوم جمعیت جهان را در خود جای داده است فقر غذایی وجود دارد. رژیم غذایی در این کشورها عمدتاً نشاسته است که از گیاهانی مانند برنج، گندم، ذرت، سورگوم، ارزن و گیاهان غده‌ای مثل سیب‌زمینی به دست می‌آید. در کشورهای که به دلایل اقتصادی تولید و مصرف گوشت و فرآورده‌های دامی با محدودیت‌هایی مواجه می‌باشد، استفاده از پروتئین گیاهی از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است (Walley et al., 2007). حبوبات از جمله گیاهان زراعی هستند که سرشار از پروتئین بوده و با داشتن ۱۸ تا ۳۲ درصد پروتئین، نقش مهمی در تأمین مواد پروتئینی مورد نیاز بشر دارند. گذشته از نقش حبوبات در رژیم غذایی انسان، کشت حبوبات به دلیل ویژگی مهم تثبیت نیتروژن اتمسفری در خاک، موجب باروری خاک برای زراعت‌های بعدی (عمدتاً غلات) را فراهم می‌سازد از این رو این گیاهان نقش مهمی در تناوب زراعی دارند و از زمان‌های دور نیز کشت توأم آن‌ها با غلات و یا در تناوب با غلات مرسوم بوده است (پارسا و باقری، ۱۳۹۲). از طرفی دیگر، قرار گرفتن حبوبات در تناوب‌های زراعی، موجب شکست چرخه زندگی آفات و بیماری‌های غلات به علت نظام‌های تک‌کشتی می‌شود (موسوی و همکاران، ۱۳۸۸).

نخود از مهم‌ترین حبوبات در سیستم‌های کشت دیم به‌خصوص در تناوب با جو و گندم در مناطق با بارندگی کم تا متوسط به حساب می‌آید. دانه آن سرشار از پروتئین بوده و گاه آن نیز از ارزشی معادل دانه برخوردار است و از این رو نقش مهمی در تغذیه انسان و حتی دام دارد؛ بنابراین، با توجه به ارزش اقتصادی، زراعی و نقشی که این گیاه در تناوب با غلات دیم نظیر گندم دارد یکی از مناسب‌ترین گیاهان زراعی در تناوب زراعی بوده، به طوری که در آزمایش‌های تناوب زراعی کاشت آن در مناطق دیم توصیه شده است (پارسا و باقری، ۱۳۹۲).

نخود در نواحی مدیترانه‌ای غرب آسیا و شمال آفریقا به‌طور معمول در ابتدای بهار، پس از آماده شدن زمین و به‌طور عمده به‌صورت دیم کشت می‌شود. از دلایل مهم کاشت نخود در بهار کاهش خسارت بیماری‌ها و دوری جستن از تداخل علف‌های هرز است. در سال‌های اخیر کشت خفته (کشت انتظاری) به عنوان یک روش بهینه معرفی شده است. در این روش، گیاه در اواخر فصل پاییز و یا اوایل فصل زمستان کشت می‌شود که در آن دما به حدی پایین است که جوانه‌زنی بذر تا بهار به تأخیر می‌افتد. در این روش به هنگام افزایش دما به مقداری که جوانه‌زنی بذر میسر باشد، گیاه چه سبز شده و به خاطر عملیات مربوط به آماده‌سازی زمین و کشت بذر، تأخیری در شروع رشد و نمو در بهار ایجاد نمی‌گردد. در کشت خفته، انتخاب تاریخ کاشت مناسب امری حیاتی برای گیاه به شمار می‌رود. در کشت‌های زودهنگام، گیاه‌چه‌های سبز شده از خاک در اثر سرمای زمستان از بین می‌روند. عملکرد و ثبات گیاه زراعی در کاشت انتظاری به دلیل استقرار مناسب بوته‌ها و استفاده بهتر از نزولات جوی زمستانه و اوایل بهار و فرار از تنش‌های گرما و خشکی رایج در اواخر بهار و اوایل تابستان بیشتر است. علاوه بر این، افزایش طول دوره رشد گیاه در کاشت انتظاری، باعث افزایش عملکرد می‌شود (پارسا و باقری، ۱۳۹۲؛ صداقت خواهی و همکاران، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱؛ قلی پور و سلطانی، ۱۳۸۴: Ozdemir and Karadavut, 2003).

تاریخ کاشت مناسب موجب بهره‌گیری بهینه از عوامل اقلیمی نظیر درجه حرارت، رطوبت، طول روز و همچنین تطبیق زمان گل‌دهی با دمای مناسب می‌شود. با تعیین زمان کاشت مناسب می‌توان گیاهان را از مواجه شدن با تنش‌ها بر حذر داشت. امروزه با توجه به پتانسیل بالای تولید نخود در کشت‌های

ارزیابی ویژگی‌های رشدی، عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم نخود زراعی در کشت انتظاری و بهاره

تنش خشکی و درجه حرارت‌های نسبتاً بالا در انتهای فصل رشد دانستند. محمدی و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه خود اظهار داشتند که در ارقام مختلف گلرنگ کشت انتظاری از لحاظ خصوصیات رشد و نمو گیاه نسبت به کاشت بهاره برتری داشت. در تحقیقی که اسکندری تربقان (۱۳۸۸) بر روی ژنوتیپ‌های گلرنگ و در شرایط دیم انجام دادند مشاهده گردید که کشت انتظاری این محصول در مقایسه با کشت بهاره عملکرد بیشتری تولید کرد.

مجنی حسن و همکاران (۱۳۸۴)، جعفری و همکاران (۱۳۹۲) و اسماعیلی و همکاران (۱۳۹۲) نیز اعلام کردند که ارزش اجزای عملکرد و صفات مهم زراعی عدس، جو و گلرنگ در کشت انتظاری بیشتر از کشت بهاره بود. نتایج پژوهش آزمون و همکاران (۱۳۹۲) نشان داد که صفات عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد دانه در بوته، تعداد غلاف پر در بوته، تعداد شاخه اصلی در بوته لاین‌های مختلف عدس تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند. سدیدی و آرمین (۱۳۹۴) در مطالعه روی اثر طول دوره رقابت بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط کشت انتظاری و رایج اعلام کردند که عملکرد اقتصادی و عملکرد بیولوژیکی در شرایط کشت انتظاری نسبت به رایج به ترتیب در حدود ۳۰ و ۴۰ درصد افزایش داشت. فاتح و همکاران (۱۳۸۹) و موسوی و احمدی (۱۳۸۸) نیز در مطالعه‌ای اعلام کردند که عملکرد دانه کشت نخود در کاشت پاییزه و زمستانه به‌طور معنی‌داری بالاتر از کشت بهاره این محصول است. عباسی سورکی و همکاران (۱۳۸۵) در مطالعه خود بر پتانسیل عملکرد ژنوتیپ‌های عدس در کشت انتظاری و بهاره اعلام کردند که عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در نیام و وزن هزار دانه به‌طور معنی‌داری در کشت انتظاری بیش از کشت بهاره است.

بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی ویژگی‌های رشدی، اجزای عملکرد و عملکرد و مطالعه امکان کشت زمستانه سه رقم نخود و مقایسه آن با کشت بهاره به‌صورت دیم و در شرایط آب و هوایی شهر همدان در دو فصل زراعی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش در دو سال زراعی ۹۱-۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان اجرا شد. طول جغرافیایی محل اجرای آزمایش ۴۸ درجه و ۳۱ دقیقه شرقی و

پاییزه و انتظاری، گرایش روزافزونی نسبت به تغییر سیستم کشت از بهاره به پاییزه یا انتظاری به وجود آمده است (صباح پور، ۱۳۸۵).

مطالعات نشان داده است که تعداد شاخه‌ها در گیاه در کاشت زمستانه نسبت به بهاره و نیز در کاشت زودتر در بهار نسبت به کاشت دیرتر، افزایش معنی‌داری نشان می‌دهد که علت آن رشد رویشی بیشتر گیاه در اثر بهبود نسبی شرایط محیطی از نظر دما و رطوبت در طی دوره رشد رویشی می‌باشد (آزمون و همکاران، ۱۳۹۲). نظامی و باقری (۱۳۸۴) در بررسی ژنوتیپ‌های متحمل به سرما در کاشت پاییز و بهاره اظهار داشتند که کاشت پاییزه سبب افزایش ارتفاع گیاه و تعداد شاخه‌ها می‌گردد. لوپز-بلیدو و همکاران (Lopez-Bellido *et al.*, 2008) نیز رشد نخود کابلی را در شرایط آب و هوایی مدیترانه؛ و در چهار تاریخ کشت (اواخر پاییز، اوایل زمستان، اواسط زمستان و اواخر زمستان) مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که با افزایش طول دوره رشد نخود مقادیر وزن خشک کل، دوام سطح برگ، تعداد شاخه در بوته و ارتفاع بوته افزایش معنی‌داری نشان دادند.

عظیمی و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه تأثیر مقادیر کود نیتروژن و فسفر بر برخی ویژگی‌های رویشی و زراعی عدس در شرایط دیم و کشت انتظاری دریافتند که کشت انتظاری نسبت به کشت بهاره از نظر عملکرد دانه برتری معنی‌داری داشت. موسوی و همکاران (۱۳۸۴) نیز در تحقیق خود بر روی نخود در سه نوع کاشت پاییزه، انتظاری و بهاره اظهار داشتند که عملکرد بیولوژیکی نخود در کشت انتظاری حدود چهار برابر تولید بیوماس این گیاه در کشت بهاره بود. تولید بیوماس نخود در کشت پاییزه تقریباً نصف تولید بیوماس این گیاه زراعی در کشت انتظاری و بیش از دو برابر تولید بیوماس در کشت بهاره بود. پایین بودن تولید بیوماس نخود در کشت بهاره به کوتاه بودن طول دوره رشد و مواجه شدن با دماهای بالای اواخر فصل بهار برمی‌گردد. پرسا و همکاران (۱۳۸۲) در تحقیق خود روی کشت پاییزه و زمستانه نخود اعلام کردند که در صورت وجود رقم‌های نخود متحمل به سرما کشت‌های زمستانه این گیاه دارای عملکردهای بالاتری خواهد بود. موسوی و پزشکپور (۱۳۸۵) نیز در تحقیق خود تأخیر در زمان کاشت نخود را سبب کاهش حدود ۷۰ و ۹۰ درصدی در تولید زیست‌توده و عملکرد نخود دانستند آن‌ها علت این امر را در برخورد مرحله پر شدن دانه با

پس از وارد کردن داده‌ها به رایانه و انجام آزمون‌های مربوط به مفروضات تجزیه واریانس و اطمینان از صادق بودن آن‌ها، تجزیه آماری داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها نیز از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار و در سطح احتمال ۵ درصد (LSD, $P < 0.05$) استفاده شد.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

با توجه به نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۳)، اثر تاریخ کاشت و رقم بر ارتفاع بوته در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد، ولی اثر متقابل تاریخ کشت در رقم بر این ویژگی معنی‌دار نشد. مقایسه میانگین اثر تاریخ کشت بر ارتفاع بوته مشخص ساخت که بیشترین ارتفاع بوته (۵۵/۹۲ سانتی‌متر) به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ دی (تاریخ کشت اول) تعلق گرفت. کمترین میزان این ویژگی (۳۰/۳۴ سانتی‌متر) به تیمار تاریخ کاشت ۲۰ فروردین (تاریخ کشت آخر) تعلق گرفت که در مقایسه با تیمار ۲۰ دی، ارتفاع بوته نخود را حدود ۴۶ درصد کاهش داد (جدول ۴). در بین ارقام نیز رقم هاشم دارای بیشترین ارتفاع بود (جدول ۴). به نظر می‌رسد استفاده از بارندگی‌های زمستانه و فرصت بیشتر برای رشد رویشی سبب افزایش معنی‌دار ارتفاع بوته نخود در تاریخ کاشت اول بوده است. لویز-یلیدو و همکاران (۲۰۰۸) نیز رشد نخود کابلی را در شرایط آب و هوایی مدیترانه مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که با افزایش طول دوره رشد نخود مقدار ارتفاع بوته افزایش معنی‌داری نشان داد. نظامی و باقری (۱۳۸۴) در بررسی ژنوتیپ‌های متحمل به سرما در کاشت پاییز و بهار اظهار داشتند که کاشت پاییزه سبب افزایش ارتفاع گیاه می‌گردد، به طوری که ارتفاع گیاه در کشت پاییزه حدود دو برابر آن‌ها در کشت بهاره بود.

طول ریشه اصلی

اثر تاریخ کاشت و رقم بر ویژگی طول ریشه اصلی نخود معنی‌دار بود ولی اثر متقابل این دو عامل بر این ویژگی معنی‌دار نشد (جدول ۳). در این ویژگی نیز مانند ارتفاع بوته بیشترین و کمترین مقدار به ترتیب در تیمارهای تاریخ کاشت اول و آخر به دست آمد (جدول ۴).

عرض جغرافیایی آن ۲۴ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی و ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۱۷۰۰ متر بالاتر می‌باشد. میانگین بارندگی سالانه حدود ۳۳۵ میلی‌متر گزارش شده است. اطلاعات مربوط به میزان بارندگی و درجه حرارت محیط در طول اجرای آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است. خاک مزرعه تحقیقاتی دارای ۲۷٪ رس، ۳۰٪ سیلت و ۴۳٪ شن و بافت آن رسی شنی بود. دیگر خصوصیات خاک محل اجرای آزمایش در جدول ۲ گزارش شده است. زمین محل اجرای آزمایش سال قبل زیر آیش بود. عملیات آماده‌سازی زمین در پاییز سال ۱۳۸۹ انجام گرفت و سپس در تاریخ‌های مورد نظر بذر نخود به صورت دستی در شش ردیف ۳ متری با فاصله ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته ۵ سانتی‌متر کشت شد. تراکم نهایی گونه زراعی ۴۰ بوته در مترمربع بود. آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار به اجرا در آمد. تاریخ کاشت در چهار زمان مختلف شامل ۲۰ دی، ۲۰ بهمن، ۲۰ اسفند و ۲۰ فروردین در کرت‌های اصلی و سه رقم نخود شامل هاشم، آرمان و آزاد نیز در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. بنابر توصیه کودی آزمایشگاه آب و خاک تنها ۳۰ کیلوگرم نیتروژن خالص از منبع اوره و به صورت پایه به خاک اضافه شد. واحدهای آزمایشی بر حسب نیاز بر علیه علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها مورد کنترل قرار گرفتند. در طول اجرای آزمایش آبیاری واحدهای آزمایشی صورت نگرفت و شرایط رشد گیاهان به صورت دیم بود. با توجه به تاریخ‌های مختلف کشت و نوع ارقام نخود برداشت گیاهان زراعی از اواسط تا اواخر تیر صورت پذیرفت. صفات مورد ارزیابی در این مطالعه شامل ارتفاع بوته، طول ریشه، تعداد شاخه فرعی، درصد بقای بوته‌ها، تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت بودند. برای سنجش اجزای عملکرد دانه ۱۰ بوته در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک به صورت تصادفی با پرتاب کوادرات 1×0.25 متر و برای تعیین عملکرد نهایی دانه و عملکرد بیولوژیک گونه گیاهی ۲ مترمربع از هر کرت برداشت شد. به منظور تعیین درصد بقاء بوته‌ها، دو شمارش جداگانه از بوته‌های نخود یکی ۳۰ روز پس از خروج گیاهچه‌ها از زمین و دیگری در پایان اردیبهشت‌ماه صورت پذیرفت. به این صورت که تعداد بوته‌های چهار ردیف وسط در هر کرت شمارش و سپس از طریق تقسیم تعداد بوته در شمارش اول بر تعداد بوته در شمارش دوم، بقاء تعیین شد (خمدی و همکاران، ۱۳۹۱).

ارزیابی ویژگی های رشدی، عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم نخود زراعی در کشت انتظاری و بهاره

جدول ۱- خصوصیات آب و هوایی محل آزمایش در طول فصل رشد.

Table 1- Weather characteristics of experimental the location during the growing season.

	تیر July		خرداد June		اردیبهشت May		فروردین April		اسفند Mar		بهمن Feb		دی Jan	
پارامتر Parameter	91	90	91	90	91	90	91	90	90	89	90	89	90	89
دمای کمینه Minimum temperature(°c)	15	16	14	14	11	10	5	6	1	1	-2	-2	-4	-3
دمای بیشینه Maximum temperature(°c)	35	35	31	31	27	26	22	20	15	14	11	11	11	10
بارندگی کل Total rainfall (mm)	0	0	10	12	71	75	56	55	47	45	40	45	25	20

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش.

Table 2- Physical and chemical characteristics the experimental area soil

٪ کربن آلی % Organic matter	هدایت الکتریکی EC dS/m	اسیدیته pH	٪ نیتروژن %Nitrogen	پتاسیم قابل جذب Potassium (ppm)	فسفر قابل جذب Phosphorus (ppm)	بافت Textures	٪ شن % Sand	٪ سیلت % silt	٪ رس % Clay
1.19	0.409	7.46	0.13	590	4.59	رسی شنی	43	30	27

تعداد شاخه در بوته می شود. نظامی و باقری (۱۳۸۴) در بررسی ژنوتیپ های متحمل به سرما در کاشت پاییز و بهاره اظهار داشتند که کاشت پاییزه سبب افزایش تعداد شاخه ها می گردد. نتایج پژوهش آزمون و همکاران (۱۳۹۲) نشان داد که تعداد شاخه اصلی در بوته لاین های مختلف عدس تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفته و افزایش نشان دادند. در بین ارقام نیز رقم های هاشم و آرمان به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد شاخه در بوته بودند.

تعداد دانه در بوته

تعداد دانه در بوته در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر تیمارهای تاریخ کاشت و رقم قرار گرفت. همچنین، اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم بر این ویژگی معنی دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی نشان داد که بیشترین تعداد دانه در بوته (۱۸/۹۰ دانه در بوته) در تاریخ کشت ۲۰ دی × رقم هاشم به دست آمد (جدول ۵). کمترین میزان تعداد دانه در بوته (۷/۲۰ دانه در بوته) در تاریخ کشت ۲۰ فروردین × رقم آرمان به دست آمد. تیمار برتر نسبت به تیماری که کمترین تعداد دانه در بوته را داشت حدود ۶۲ درصد این ویژگی را افزایش داد. به نظر می رسد یکی از عوامل مهم در افزایش تعداد دانه در کشت های زودتر عدم برخورد زمان گرده افشانی این گیاهان به گرمای زودرس بهاره و گرده افشانی در آب و هوای مساعد باشد.

در بین ارقام نیز رقم های هاشم و آرمان به ترتیب دارای بیشترین (۱۶/۷۶ سانتی متر) و کمترین (۱۵/۶۹ سانتی متر) و طول ریشه اصلی بودند. محمدی و همکاران (۱۳۹۲) نیز در مطالعه خود اظهار داشتند که در ارقام مختلف گلرنگ کشت انتظاری از لحاظ خصوصیات رشد و نمو گیاه نسبت به کاشت بهاره برتری داشت. مطالعات نشان داده است که طول ریشه در کاشت زمستانه نسبت به بهاره و نیز در کاشت زودتر در بهار نسبت به کاشت دیرتر، افزایش معنی داری نشان می دهد (آزمون و همکاران، ۱۳۹۲).

تعداد شاخه در بوته

نتایج ارائه شده در جدول ۳ حاکی از این است که تعداد شاخه در بوته در سطح احتمال ۱٪ تحت تأثیر تیمار تاریخ کاشت و رقم قرار گرفت، ولی اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم بر این ویژگی معنی دار نشد. مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین تعداد شاخه در بوته (۹/۲۰ شاخه در بوته) مربوط به تیمار تاریخ کشت اول و کمترین آن (۴/۸۷ شاخه در بوته) با حدود ۴۷ درصد کاهش به تیمار کشت بهاره تعلق گرفت (جدول ۴). دلیل افزایش تعداد شاخه در بوته عدس در تیمار تاریخ کاشت اول (۲۰ دی) می تواند از افزایش قابلیت دسترسی گیاه زراعی به عناصر غذایی و فضای در دسترس برای توسعه بوته ها حاصل شود. در حالی که فرصت کم برای رشد و نیز کاهش رطوبت در دسترس گیاه زراعی در تاریخ کشت های بعدی موجب کاهش

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت و رقم بر برخی شاخص‌های رشد، اجزای عملکرد و عملکرد نخود.

Table 3- Analysis of variance for the effect of sowing date and cultivar on some growing indices, yield and yield components of chickpea.

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	ارتفاع بوته Plant height	طول ریشه Root length	تعداد شاخه در		وزن هزار دانه 1000 Seed weight	عملکرد بیولوژیک Biological yield	عملکرد دانه Grain yield	شاخص برداشت Harvest index	درصد بقاء بوته‌ها Percentage of plants survival
				بوته No. of branches per plant	بوته No. of grain. per Plant					
Year	1	19.42 ^{ns}	0.46 ^{ns}	0.43 ^{ns}	1.30 ^{ns}	1034.29 ^{ns}	3973.26 ^{ns}	487.29 ^{ns}	3.25 ^{ns}	17.81 ^{ns}
Replication (Y)	4	32.47	4.72	1.77	2.01	4063.83	47072.36	808.57	127.45	22.95
Sowing Date	3	2039.07 ^{**}	169.71 ^{**}	72.93 ^{**}	575.23 ^{**}	3472.78 ^{**}	596817.67 ^{**}	82821.65 ^{**}	292.90 ^{**}	121.85 ^{ns}
S × Y	3	16.79 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.79 ^{ns}	5.55 ^{ns}	1051.09 ^{ns}	8007.55 ^{ns}	229.69 ^{ns}	10.03 ^{ns}	112.27 ^{ns}
Ea	12	13.24	1.64	0.42	3.13	759.75	9646.18	195.57	9.72	88.93
Cultivar	2	109.28 ^{**}	9.03 ^{**}	4.69 ^{**}	26.16 ^{**}	3131.60 [*]	74551.16 [*]	7479.71 ^{**}	27.15 [*]	75.46 ^{ns}
S × C	6	5.83 ^{ns}	0.44 ^{ns}	0.35 ^{ns}	5.72 ^{**}	2613.16 [*]	12248.35 ^{**}	2727.37 ^{**}	18.22 [*]	63.19 ^{ns}
C × Y	2	4.27 ^{ns}	1.20 ^{ns}	0.19 ^{ns}	4.27 ^{ns}	1676.25 ^{ns}	2576.38 ^{ns}	506.32 ^{ns}	10.99 ^{ns}	55.45 ^{ns}
S × C × Y	6	1.20 ^{ns}	1.20 ^{ns}	0.19 ^{ns}	2.77 ^{ns}	953.95 ^{ns}	3999.09 ^{ns}	83.25 ^{ns}	11.56 ^{ns}	39.17 ^{ns}
Error	32	7.88	0.19	0.33	1.32	623.35	2040.15	192.03	7.77	57.37
% C.V	-	16.41	14.84	10.41	10.47	17.06	18.68	19.16	11.51	14.88

ns, * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, * and ** are non-significant and significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت و رقم بر برخی شاخص‌های رشدی نخود.

Table 4- Means comparison of the effect of sowing date and cultivar on some growing indices of chickpea.

		ارتفاع بوته	طول ریشه	تعداد شاخه در بوته	درصد بقاء بوته‌ها
		Plant height (cm)	Root length (cm)	No. of branches per plant	Survival percent in plants
تاریخ کاشت Sowing Date	۲۰ دی ۱۰	55.92 ^a	19.66 ^a	9.20 ^a	88.16 ^a
	۲۰ بهمن ۱۰	46.72 ^b	17.33 ^b	8.15 ^b	89.72 ^a
	۲۰ اسفند ۱۰	41.97 ^c	14.55 ^c	5.79 ^c	90.51 ^a
	۲۰ فروردین ۱۰	30.34 ^d	12.68 ^d	4.87 ^d	92.13 ^a
رقم Cultivar	هاشم (Hashem)	46.12 ^a	16.76 ^a	7.39 ^a	90.98 ^a
	آرمان (Arman)	43.09 ^b	15.69 ^b	6.79 ^b	90.65 ^a
	آزاد (Azad)	42.00 ^b	15.71 ^b	6.82 ^b	90.41 ^a

میانگین‌های هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی‌دار ندارند.

Means in each column, followed by similar letter are not significant.

ارزیابی ویژگی‌های رشدی، عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم نخود زراعی در کشت انتظاری و بهاره

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت و رقم بر اجزای عملکرد و عملکرد نخود.

Table 5- Means comparison of the effect of sowing date and cultivar on yield and yield components of chickpea.

تاریخ کاشت Sowing date	رقم Cultivar	تعداد دانه در بوته No. of grain. Plant	وزن هزار دانه Seed -1000- weight (g)	عملکرد بیولوژیک Biological yield (g m ⁻²)	عملکرد دانه Grain yield(g m ⁻²)	شاخص برداشت Harvest index (%)
۲۰ دی ۱۰ Jan 10	هاشم (Hashem)	18.90 ^a	328.86 ^a	761.26 ^a	236.16 ^a	31.02 ^a
	آرمان (Arman)	17.32 ^b	317.04 ^a	636.36 ^b	202.43 ^b	31.45 ^a
	آزاد (Azad)	16.41 ^{bc}	298.20 ^b	595.62 ^c	186.21 ^c	31.26 ^b
۲۰ بهمن ۱۰ Feb 10	هاشم (Hashem)	15.75 ^{cd}	290.69 ^{bcd}	575.75 ^{cd}	173.87 ^{cd}	30.11 ^{ab}
	آرمان (Arman)	15.20 ^{cd}	290.23 ^{bcd}	561.86 ^{cd}	173.35 ^{cde}	30.93 ^a
	آزاد (Azad)	14.60 ^d	290.03 ^{bcd}	523.49 ^{de}	159.18 ^{de}	30.40 ^{ab}
۲۰ اسفند ۱۰ Mar 10	هاشم (Hashem)	11.45 ^e	288.15 ^{bcd}	495.19 ^e	147.50 ^e	29.71 ^b
	آرمان (Arman)	10.81 ^{ef}	285.05 ^{bcd}	476.28 ^e	137.01 ^f	28.78 ^b
	آزاد (Azad)	9.54 ^f	277.23 ^{cde}	432.76 ^f	123.36 ^f	27.79 ^c
۲۰ فروردین ۱۰ Apr 9	هاشم (Hashem)	8.20 ^g	273.70 ^{cde}	316.71 ^g	83.31 ^g	26.27 ^d
	آرمان (Arman)	7.20 ^g	262.47 ^{de}	303.70 ^{gh}	78.82 ^g	25.74 ^d
	آزاد (Azad)	7.29 ^g	257.18 ^e	301.18 ^h	75.91 ^g	25.01 ^d

میانگین‌های هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی‌دار ندارند.

Means in each column, followed by similar letter are not significant.

کشت ۲۰ دی (تاریخ کشت اول) به دست آمد. در مقایسه با تیمار مذکور، کمترین عملکرد بیولوژیک با ۶۰ درصد کاهش از رقم آزاد در تاریخ کاشت ۲۰ فروردین (تاریخ کاشت آخر) به دست آمد (جدول ۵). به نظر می‌رسد همان‌طور که کشت زودتر سبب افزایش ویژگی‌های ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی نخود شد افزایش طول دوره رشد نخود در کشت پاییزه و زمستانه عامل بسته شدن سریع‌تر پوشش گیاهی و تولید بیوماس بالاتر بوده است. اوربازکا و همکاران (Urbatzka et al., 2012) کشت زودتر ژنوتیپ‌های مختلف نخودفرنگی در زمستان را سبب افزایش بیوماس این گیاهان دانستند. هروی و همکاران (۱۳۹۰) و محمدی و همکاران (۱۳۹۲) نیز در مطالعه خود اظهار داشتند که در ارقام مختلف گلرنگ در کشت زمستانه و کشت انتظاری از لحاظ خصوصیات رشد مانند عملکرد بیولوژیک نسبت به کاشت بهاره برتری داشتند. عظیمی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهش خود بر تأثیر سطوح مصرف کودهای فسفات و نیتروژن بر عملکرد و برخی ویژگی‌های فیزیولوژیکی عدس در شرایط دیم کشت انتظاری و بهاره اعلام کردند که اثر فصل کاشت بر عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک معنی‌دار بود. یافته‌های لویز-بلیدو و همکاران (Lopez-Bellido et al., 2008) حاکی از این است که عملکرد بیولوژیک نخود در کشت انتظاری (اواخر پاییز) حدود دو برابر عملکرد بیولوژیک آن در کشت بهاره بوده است. اویس و همکاران (Oweis et al., 2004) نیز در مطالعات خود بر گیاهان نخود و عدس اظهار داشتند در کشت‌های زمستانه عملکرد بیولوژیک این گیاهان به‌طور معنی‌داری بیش از کشت بهاره آن‌ها است. این محققین استقرار سریع‌تر و ماده‌سازی بیشتر در طول رشد رویشی گیاهان در کشت انتظاری را عاملی بسیار مهم در افزایش عملکرد بیولوژیک این گیاهان دانستند. به‌طوری‌که افزایش عملکرد بیولوژیک نخود و عدس در مطالعات این پژوهشگران به ترتیب در حدود ۴۰ و ۴۵ درصد گزارش گردید. نتایج این تحقیق با یافته‌های عظیمی و همکاران (۱۳۹۳) و رضوانی مقدم و صادقی ثمرجان (۱۳۸۷) آن‌ها اظهار داشتند که عملکرد بیولوژیک عدس و نخود در کشت انتظاری به‌طور قابل توجهی در مقایسه با کشت بهاره افزایش می‌یابد.

عملکرد دانه

عملکرد دانه در سطح احتمال ۱٪ تحت تأثیر اثرات تاریخ کشت و رقم و اثر متقابل تاریخ کشت در رقم قرار گرفت (جدول ۲). بیشترین عملکرد دانه نخود (۲۳۶/۱۶ گرم در مترمربع) به تیمار تاریخ کشت اول (۲۰ دی) × رقم هاشم تعلق

سدیدی و آرمین (۱۳۹۴) نیز از افزایش تعداد دانه در بوته نخود در کشت انتظاری نسبت به کشت متداول خبر دادند. این محققین در پژوهش خود اظهار کردند که یکی از عوامل مهم در افزایش این ویژگی نخود در کشت انتظاری رشد رویشی مناسب با استفاده بهتر از شرایط محیطی در دسترس مانند رطوبت و مواد غذایی است که در نهایت روند ماده سازی را بهبود بخشیده و باعث حفظ تعداد بالاتری از گل‌ها و دانه‌های بوته‌ها خواهد شد. لویز-بلیدو و همکاران (Lopez-Bellido et al., 2008) اظهار داشتند که تاریخ کاشت تعداد دانه در بوته را در گیاه نخود تحت تأثیر قرار می‌دهد. گزارش‌های موسوی و پزشکیپور (۱۳۸۵) و فاتح و همکاران (۱۳۸۹) نیز حاکی از این است که تعداد دانه در بوته در کشت انتظاری به‌طور معنی‌داری در مقایسه با کشت بهاره افزایش می‌یابد.

وزن هزار دانه

تجزیه واریانس ارائه‌شده در جدول ۳ نشان می‌دهد که اثر تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد و اثر رقم و تاریخ کاشت × رقم در سطح احتمال پنج درصد بر وزن هزار دانه معنی‌دار بودند. بیشترین و کمترین وزن هزار دانه (به ترتیب ۳۲۸/۸۶ و ۲۵۷/۱۸ گرم) به ترتیب به تیمارهای تاریخ کشت اول (۲۰ دی) × رقم هاشم و تاریخ کشت آخر (۲۰ فروردین) × رقم آزاد تعلق گرفت که میزان این ویژگی در حدود درصد ۲۲ کاهش نشان داد (جدول ۵). پزشکیپور و همکاران (۱۳۸۴) نیز گزارش کردند که با تأخیر در تاریخ کاشت، وزن صد دانه نخود کاهش می‌یابد. احتمالاً یکی از دلایل افزایش وزن هزار دانه در تاریخ‌های کشت زمستانه استقرار سریع‌تر بوته‌ها در کشت انتظاری و افزایش فرصت ماده سازی برای این گیاهان و همچنین، عدم برخورد با تنش خشکی آخر فصل تیمارهای کشت پاییزه و زمستانه است. همچنین، موسوی و پزشکیپور (۱۳۸۵) در مطالعه خود اظهار داشتند که تاریخ کشت وزن دانه نخود را در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر قرار می‌دهد، به‌نحوی که تأخیر در کاشت سبب کاهش ۳۲ درصدی در وزن هزار دانه می‌شود.

عملکرد بیولوژیک

نتیجه تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر کنترل تاریخ کشت و رقم و اثر متقابل تاریخ کشت در رقم بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار بود (جدول ۳). مقایسات میانگین اثرات متقابل ارقام نخود در تاریخ‌های مختلف کاشت برای صفت عملکرد بیولوژیک حاکی از آن بود که بیشترین میزان این ویژگی (۷۶۱/۲۶ گرم در مترمربع) از رقم هاشم و در تاریخ

ارزیابی ویژگی‌های رشدی، عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم نخود زراعی در کشت انتظاری و بهاره

داشت و کمترین میزان این صفت (۷۵/۹۱ گرم در مترمربع) از تیمار تاریخ کشت آخر (۲۰ فروردین) × رقم آزاد به دست آمد. تیمار تاریخ کشت اول (۲۰ دی) × رقم هاشم در مقایسه با تیمار تاریخ کشت آخر (۲۰ فروردین) × رقم آزاد عملکرد دانه نخود را حدود ۶۸ درصد کاهش داد (جدول ۳). به نظر می‌رسد تأخیر در کاشت از طریق کاهش طول دوره رشد سبب کاهش رشد رویشی گیاه خواهد شد که در نتیجه آن اجزای عملکرد دانه کاهش محسوسی خواهند یافت. با توجه به این که عملکرد دانه مطلوب وابستگی بسیاری به رشد رویشی بهینه و مقادیر اجزای عملکرد دانه دارد. هر عاملی که سبب افت این عوامل گردد در نهایت کاهش عملکرد دانه را در پی خواهد داشت. نتایج پژوهش مجنی حسن و همکاران (۱۳۸۴) بر تأثیر کاربرد جداگانه و تلفیقی علف‌کش‌های مختلف بر عملکرد، اجزای عملکرد و صفات مهم زراعی عدس در کشت انتظاری و بهاره نشان داد که تاریخ کاشت بر عملکرد دانه عدس و اجزای آن در سطح یک درصد تأثیر معنی‌داری داشتند. آزمون و همکاران (۱۳۹۲) نیز در مطالعه کشت انتظاری و متداول بر عملکرد و اجزای عملکرد رقم و لاین‌های عدس گزارش نمودند که صفات عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد دانه در بوته و تعداد غلاف پر در بوته تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند. سدیدی و آرمین (۱۳۹۴) در مطالعه بر اثر طول دوره رقابت بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط کشت انتظاری و رایج اعلام کردند که عملکرد دانه نخود در شرایط کشت انتظاری نسبت به کشت متداول افزایش نشان داد. نتایج مطالعات لویز-بلیدو و همکاران (Lopez-Bellido *et al.*, 2008)، زعفرانی (۱۳۹۴)، فاتح و همکاران (۱۳۸۹)، موسوی و احمدی (۱۳۸۸)، موسوی و پزشکیپور (۱۳۸۵) و اوربازکا و همکاران (Urbatzka *et al.*, 2012) همانند یافته‌های مطالعه حاضر نشان می‌دهد که تأخیر در کاشت حبوباتی مثل عدس، نخود و نخودفرنگی با کاهش طول دوره رشد سبب کاهش عملکرد دانه می‌گردد. عظیمی و همکاران (۱۳۹۳) نیز در تحقیق خود بر تأثیر مقادیر کود نیتروژن و فسفر بر برخی ویژگی‌های رویشی و زراعی عدس در شرایط دیم و کشت انتظاری اظهار داشتند که کشت انتظاری عدس به افزایش عملکرد این محصول کمک می‌کند. اسماعیلی و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعات خود بر بررسی خصوصیات زراعی ده ژنوتیپ جدید گلرنگ دیم در شرایط کشت انتظاری و بهاره دریافتند که به‌طور میانگین ارقام گلرنگ تحت شرایط دیم زنجان در کشت انتظاری نسبت به کشت بهاره نزدیک به دو برابر عملکرد دانه تولید کردند. جعفری و همکاران (۱۳۹۲) و مارلی و همکاران

(Marley *et al.*, 2013) اعلام کردند که ارزش اجزای عملکرد و عملکرد جو در کشت انتظاری بیش از کشت بهاره بود. نتایج بررسی محققین نشان داد که کشت جو به‌صورت انتظاری در مناطق سردسیر به‌عنوان روشی برای گریز از سرما و یخزدگی قابل توصیه بود.

شاخص برداشت

شاخص برداشت در سطح یک درصد تحت تأثیر تاریخ کاشت و در سطح پنج درصد تحت تأثیر ارقام مختلف نخود و اثر متقابل تاریخ کشت در رقم قرار گرفت (جدول ۵). بیشترین میزان شاخص برداشت در تیمار تاریخ کشت اول (۲۰ دی) × رقم آرمان مشاهده شد که با تیمار تاریخ کشت اول (۲۰ دی) × رقم هاشم اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۵). با توجه به افزایش عملکرد دانه در کشت انتظاری به نظر می‌رسد شاخص برداشت نیز تا حدودی بهبود می‌یابد به همین دلیل در تاریخ‌های کشت تأخیری و به‌خصوص کشت آخر، شاخص برداشت در تمام ارقام سیر نزولی معنی‌داری داشته است. یافته‌های آزمون و همکاران (۱۳۹۲) نشان داد شاخص برداشت عدس در کشت انتظاری و متداول تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت. پزشکیپور و همکاران (۱۳۸۴) در مطالعه خود بر گیاه نخود اظهار داشتند که تاریخ کاشت بر شاخص برداشت گیاه اثرگذار بوده و بر طبق نتایج به‌دست آمده با تأخیر تاریخ کاشت و مواجه شدن گیاه با دمای بالا، شاخص برداشت کاهش می‌یابد. احتمالاً یکی از دلایل مهم در کاهش شاخص برداشت گیاهان زراعی بهاره دیم بیشتر بودن میزان کاهش عملکرد دانه (به علت برخورد با شرایط تنش خشکی و گرمای آخر فصل رشد) در مقایسه با عملکرد بیولوژیک باشد که در نتیجه این موارد میزان این ویژگی کاهش خواهد یافت (موسوی و پزشکیپور، ۱۳۸۵).

درصد بقاء بوته‌ها

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) مشخص شد که ویژگی درصد بقاء بوته‌ها تحت تأثیر هیچ کدام از تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. به نظر می‌رسد مهم‌ترین دلیل عدم تأثیر تیمارهای آزمایشی بر ویژگی درصد بقاء بوته‌ها این است که ارقام هاشم، آرمان و سیمره از رقم‌های نخود متحمل به سرما هستند که در کشت پاییزه کاربرد فراوانی دارند (صباغ پور، ۱۳۸۵). با توجه به این که تحمل به سرما از شروط مهم گیاهان کشت شده در کشت انتظاری است، درصد بالای بقاء بوته‌ها به عملکرد مناسب این گیاهان کمک خواهد کرد. از این نظر برخی ارقام گیاه زراعی نخود که مقاومت نسبی مناسبی به سرما دارند

دهی این گیاه با خشکی و گرمای انتهای فصل منجر به افزایش اجزای عملکرد و عملکرد بیولوژیک و دانه می شود. در پایان می توان تاریخ کاشت ۲۰ دی را با توجه به شرایط محیطی محل اجرای آزمایش به عنوان تیمار برتر معرفی نمود. همچنین، در بین ارقام مورد استفاده رقم هاشم شرایط رشد و عملکردی مناسب تری در شرایط اجرای این مطالعه داشت.

برای کشت انتظاری مفید خواهند بود (خمدی و همکاران، ۱۳۹۱).

نتیجه گیری کلی

با توجه به یافته های این مطالعه می توان بیان نمود کشت انتظاری نخود زراعی منجر به بهبود ویژگی های رشدی، اجزای عملکرد و عملکرد این گیاه می گردد، به نحوی که با افزایش طول دوره رشد و همچنین عدم برخورد مراحل حساس گلدهی و نیام-

www.iapb.kiau.ac.ir

References

- آزمون، ا.، فرامرزی، ع.، و ح. مصطفائی. ۱۳۹۲. بررسی کشت انتظاری و متداول روی عملکرد و اجزای عملکرد رقم و لاین‌های عدس در منطقه خلخال. دومین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی. ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه.
- اسکندری تربقان، م. ۱۳۸۸. بررسی اثر تراکم کاشت روی عملکرد دانه و روغن دو رقم گلرنگ در سیستم کشت انتظاری در شرایط دیم. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۱: ۷۸-۸۱.
- اسماعیلی، و.، مهرپویان، م.، و م. خیاری. ۱۳۹۲. بررسی خصوصیات زراعی در ده ژنوتیپ جدید گلرنگ دیم در شرایط کشت انتظاری و بهاره. دومین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی. ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه.
- پارسا، م. و ا. باقری. ۱۳۹۲. حیوانات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۲۴ صفحه.
- پرسا، ح.، نظامی، ا.، باقری، ع. ر.، محمدآبادی، ع. ا. و ج. رستگار. ۱۳۸۲. تأثیر تاریخ کاشت‌های پاییزه و زمستانه بر خصوصیات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط فاریاب خراسان (نیشابور). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۲: ۶۴-۵۱.
- پزشکپور، پ.، شاهوردی، م.، و ع. احمدی. ۱۳۸۴. کاشت پاییزه - زمستانه نخود راهکاری مؤثر برای فرار از خشکی در مناطق دیم نیمه گرمسیری. مقالات اولین همایش ملی حیوانات. مشهد ۲۹ و ۳۰ آبان.
- جعفری، ا.، محلوچی، م.، و ع. آخوندی. ۱۳۹۲. بررسی امکان کشت انتظاری جو آبی در مناطق سرد استان اصفهان. زراعت (پژوهش و سازندگی). ۱۰۰: ۱۱۶-۱۰۷.
- خمدی، ن.، نظامی، ا.، و ع. باقری. ۱۳۹۰. بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های متحمل به سرمای عدس در کشت پاییزه تحت شرایط آبیاری تکمیلی در مشهد. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. ۹ (۴): ۵۶۵-۵۵۷.
- رضوانی مقدم، پ.، و ر. صادقی ثمرجان. ۱۳۸۷. بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت و رژیم‌های مختلف آبیاری بر خصوصیات مورفولوژیک و عملکرد نخود (*Cicer arietinum* L.) رقم ILC 3279 در شرایط آب و هوایی نیشابور. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۲: ۳۲۵-۳۱۵.
- زعفرانیه، 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. ۱۷ (۱): ۲۸۲-۲۷۱.
- سدیدی، ا.، و م. آرمین. ۱۳۹۴. اثر طول دوره رقابت بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط کشت انتظاری و رایج. مجله پژوهش‌های به‌زراعی ۷ (۳): ۲۳۷-۲۲۳.
- صباغ پور، س. ح. ۱۳۸۵. چالش‌ها و راهکارهای افزایش تولید حیوانات دیم در ایران. مجله علوم زراعی ایران. ۲: ۴۰-۲۰.
- صداقت خواهی، ح.، پارسا، م.، نظامی، ا.، و ع. باقری. ۱۳۹۰. بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های نخود متحمل به سرما در شرایط کشت انتظاری در مشهد. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. ۹ (۳): ۳۳۰-۳۲۲.
- صداقت خواهی، ح.، مهدی، پ.، نظامی، ا.، باقری، ع.، و ح. پرسا. ۱۳۹۱. ارزیابی ویژگی‌های فنولوژیک و مورفولوژیک ژنوتیپ‌های نخود متحمل به سرما در شرایط کشت انتظاری دیم در مشهد. نشریه پژوهش‌های حیوانات ایران. ۳ (۱): ۵۲-۴۱.
- عباسی سورکی، ع.، مجنون حسینی، ن.، و ب. یزدی صمدی. ۱۳۸۵. بررسی پتانسیل عملکرد ژنوتیپ‌های عدس در کشت انتظاری و بهاره در شرایط کرج. علوم کشاورزی ایران. ۹: ۴۱۱-۴۰۳.

عظیمی، ن.، سیف‌زاده، س.، و ا. شیرانی راد. ۱۳۹۳. تأثیر مقادیر کود نیتروژن و فسفر بر برخی ویژگی‌های رویشی و زراعی عدس در شرایط دیم و کشت انتظاری. دومین همایش ملی پژوهش‌های کاربردی در علوم کشاورزی. تهران، دانشگاه جامع علمی کاربردی، دانشگاه تهران.

عظیمی، ن.، سیف‌زاده، س.، و ا. ح. شیرانی راد. ۱۳۹۳. تأثیر سطوح مصرف کودهای فسفات و نیتروژن بر عملکرد و برخی ویژگی‌های فیزیولوژیکی عدس در شرایط دیم کشت انتظاری و بهاره. دومین همایش ملی پژوهش‌های کاربردی در علوم کشاورزی. تهران، دانشگاه تهران.

فاتح، ح.، سی‌وسه مرده، ع.، و م. کریمپور. ۱۳۸۹. اثرات پرایمینگ بذر و تاریخ کاشت بر فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان و عملکرد نخود در شرایط دیم. ۱۰ (۲): ۱-۱۶.

قلی‌پور، م.، و ا. سلطانی. ۱۳۸۴. بهینه‌سازی مدیریت کشت خفته (انتظاری) نخود با استفاده از مدل شبیه‌سازی سبز شدن نخود، اولین همایش ملی حبوبات، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد.

مجنی‌حسن، ک.، حسن محمد، ع.، مجنون حسین، ن.، و ع. پیغمبری. ۱۳۸۴. تأثیر کاربرد جداگانه و تلفیقی علفکشهای مختلف بر عملکرد، اجزای عملکرد و صفات مهم زراعی عدس در کشت انتظاری و بهاره. اولین همایش ملی حبوبات. مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد.

محمدی، س.، مدنی، ح.، و ا. رخزادی. ۱۳۹۲. اثرات کاربرد ماده سوپر جاذب رطوبت کلوپونی بر تغییرات فنولوژیک ارقام گلرنگ در نظام‌های کشت انتظاری و بهاره در شرایط دیم سمنج. دومین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی. ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه.

موسوی، س. ک.، و ع. ر. احمدی. ۱۳۸۸. پاسخ عملکرد و اجزای عملکرد نخود (*Cicer arietinum* L.) به تاریخ کاشت، تراکم کاشت و تداخل علف‌های هرز در شرایط دیم استان لرستان. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). ۲: ۱۳-۱.

موسوی، س. ک.، احمدی، ع. ر.، و ر. قربانی. ۱۳۸۸. اثر تاریخ و تراکم کاشت بر صفات مورفولوژیک و عملکرد نخود (*Cicer arietinum* L.) و جمعیت علف‌های هرز در شرایط دیم استان لرستان. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۱: صفحه‌های ۲۴۱-۲۵۵.

موسوی، س. ک.، و پ. پزشکپور. ۱۳۸۵. ارزیابی پاسخ ژنوتیپ‌های نخود کابلی (*Cicer arietinum* L.) به تاریخ کاشت. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۱: صفحه‌های ۱۵۴-۱۴۱.

موسوی، س. ک.، پزشکپور، پ.، و م. شاهوردی. ۱۳۸۴. ارزیابی تأثیر تاریخ کاشت و رقم نخود دیم بر تداخل علف‌های هرز. مقالات اولین همایش ملی حبوبات. مشهد ۲۹ و ۳۰ آبان.

نظامی، ا. و ع. ر. باقری. ۱۳۸۴. اثرپذیری خصوصیات ژنوتیپ‌های نخود متحمل به سرما از کاشته‌ای پاییزه و بهاره: خصوصیات فنولوژیکی و مورفولوژیکی. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۱: صفحه‌های ۱۵۵-۱۴۳.

هروی، م.، زرتشتی، م.، تاجبخش، م.، و ع. حسن‌زاده. ۱۳۹۰. بررسی تأثیر تاریخ کاشت زمستانه و رقم بر خصوصیات رویشی و زایشی گلرنگ دیم. همایش ملی تغییر اقلیم و تأثیر آن بر کشاورزی و محیط‌زیست. ارومیه، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی.

Lopez-Bellido, F. J., J. Lopez-Bellido., S. Kasem Khalil., and L. Lopez-Bellido. 2008. Effect of planting date on winter kabuli chickpea growth and yield under rainfed Mediterranean conditions. Agronomy Journal Volume 100, Issue 4: 954- 964.

- Marley, C.L., R. Fychan, V.J. Theobald, S.P. Cuttle., and R. Sanderson. 2013.** Effects of a winter or spring sowing date on soil nitrogen utilisation and yield of barley following a forage crop of red clover, lucerne or hybrid ryegrass. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 181: 213-222.
- Oweis, T., Hachum, J., and M. Pala. 2004.** Water use efficiency of winter-sown chickpea under supplemental irrigation in a Mediterranean environment. *Agricultural Water Management* 66 (2): 163-179.
- Ozdemir, S., and U. Karadavut. 2003.** Comparison of the performance of autumn and spring sowing of chickpea in a temperate region. *Turkish Journal of Agriculture* 27: 345- 352.
- Urbatzka, P., Grab, R., Haase, T., Schuler, C., and. J. Heb. 2012.** Influence of different sowing dates of winter pea genotypes on winter hardiness and productivity as either winter catch crop or seed legume. *European Journal of Agronomy*. 40: 112-119.
- Walley, F.L., Clayton, G.W., Miller, P.R., Carr, P.M., and G. Lafond. 2007.** Nitrogen economy of pulse crop production in the northern Great Plains. *Agronomy Journal*. 99:1710-1718.

Evaluation of growing properties, yield and component yield of three chickpea cultivar in waiting and spring sowingM. Seyedi¹, A. Azadbakht^{*2}, A. Fesahat³

Received date: 17 October 2018

Accepted date: 15 December 2017

Abstract

In order to evaluate the effect of waiting sowing on yield and growing properties in three chickpea cultivars under rainfed condition, an experiment was conducted at split plot arrangement on basis of randomized complete block design at the Agricultural Research Station, Faculty of Agriculture, and Bu-Ali Sina University during growing seasons of 2011 and 2012. Sowing dates in four times, including 10 January, 10 February, 10 March and 9 April of both years were the levels of main plot, and three chickpea cultivar, including Hashem, Arman and Azad were subplot. Results showed that the effect of year on chickpea experimental properties was not significant, but the all of the evaluated traits were affected significantly by sowing dates, but the plants survival percentage. The highest rates of biological and grain yield (761.26 and 236.16 g m⁻², respectively) was obtained at the first sowing date (10 January) and Hashem cultivar. Also, the lowest biological and grain yield (301.18 and 75.91 g m⁻², respectively) was achieved at last sowing date (9 April) and Azad cultivar. The highest plant height, root length, number of branches per plant, 1000 seed weight and grain per plant was obtained at the first sowing date that these values were significantly more than the other sowing dates. As the results showed that cultivars had significant effects on grain and protein yield. Totally, by considering these findings, waiting sowing was highly beneficial in chickpea growing properties, yield and yield component.

Keywords: Biological yield, Chickpea, Grain yield, Sowing date, Waiting sowing

1- Ph.D Graduated of Crop Ecology, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

2- Ph.D Graduated of Weed Science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

3- Ph.D Crop Ecology, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Alborz, Karaj, Iran.

* Corresponding author: Afsharazadbakht@uma.ac.ir