View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Directory of Open Access Journals

نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار/ جلد ۲۷ شماره ۴/ زمستان ۱۳۹۶

ارزیابی ویژگی‌های کمی و کیفی ارقام عدس (*Lens culinaris* L.) در تاریخ‌های کشت مختلف تحت شرایط دیم

احمد مهربان

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۲/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۶/۷/۱۶

استادیار گروه کشاورزی (زراعت)، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان
*مسئول مکاتبه: Email: mohsensayyedi@yahoo.com

چکیده

اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر ویژگی‌های کمی و کیفی سه رقم عدس در شرایط دیم با آزمایش اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در دو سال زراعی ۱۳۹٤ و ۱۳۹۵ در کرج ارزیابی شد. تاریخ کاشت در سه زمان مختلف شامل ۱۵ آبان، ۱۵ دی و ۲۵ اسفند (به‌عنوان کشت بهاره و شاهد) هر دو سال به‌عنوان سطوح فاکتور اصلی و سه رقم عدس شامل بیله‌سوار، کیمیا و سیمره نیز سطوح فاکتور فرعی بودند. نتایج آزمایش نشان داد که اثر سال بر ویژگی‌های آزمایشی عدس معنی‌دار نبود اما، تمام صفات مورد ارزیابی شامل تعداد دانه در بوته، وزن هزاردانه، عملکرد بیولوژیک و دانه، تعداد و وزن گره ریشه و درصد و عملکرد پروتئین به جز درصد بقاء زمستانه تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند. بیشترین میزان عملکرد بیولوژیک، دانه و پروتئین (به‌ترتیب ۳۸۲/۱، ۱۳۲/٦ و ۳۷/۹ گرم در متر مربع) به تیمار تاریخ کاشت اول (۱۵ آبان) و کمترین مقدار این ویژگی‌ها (به‌ترتیب ۲۵۳/٦، ۷۳/۲ و ۲٤/۸ گرم در متر مربع) به تیمار تاریخ کشت آخر (۲۵ اسفند) تعلق گرفت. آخرین تیمار تاریخ کاشت (۲۵ اسفند) در مقایسه با اولین تاریخ کاشت (۱۵ آبان) عملکرد بیولوژیک و دانه را به ترتیب حدود ۳۳ و ٤٤ درصد کاهش داد. بیشترین مقدار صفات تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه و تعداد و وزن گره نیز در تاریخ کاشت اول بدست آمد که این مقادیر بطور معنی‌داری بیشتر از سایر تاریخ‌های کاشت بودند. همچنین، نتایج نشان داد که اثر رقم نیز بر عملکرد دانه و پروتئین معنی‌دار است. بیشترین عملکرد دانه و پروتئین در رقم بیله‌سوار ثبت شد. در مجموع و با توجه به این یافته‌ها کشت پاییزه و رقم بیله سوار سودمندی بسیار بالایی در میزان عملکرد و اجزای عملکرد عدس داشتند.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد، تاریخ کاشت، دیم، رقم، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه

Evaluation of Quality Properties of Lentil Cultivars (*Lens culinaris* L.) in Different Sowing Dates Under Rainfed Condition

Ahmad Mehraban

Received: March 15, 2017 Accepted: October 17, 2017
Assist. Prof., Dept. of Agriculture (Agronomy), Islamic Azad University, Zahedan Branch, Iran.
*Corresponding Author: E-mail: mohsensayyedi@yahoo.com

Abstract

The effect of different sowing dates on quantity and quality properties of three lentil cultivars under rainfed condition, was studied by split plot experiment based o randomized complete block design in Karaj during growing seasons of 2014-2015 and 2015-2016. Sowing dates in three times, including 6 November, 5 January and 15 March (as spring sowing and control) of both years were the levels of main plot, and three lentil cultivar, including Bilesavar, Kimya and Seymereh were subplot. Results showed that the effect of year on lentil experimental properties was not significant, but the all of the evaluated traits, grain per plant, 1000 seed weight, biological yield, grain yield, number and weight of root nod and protein percentage and yield were affected by sowing dates significantly, except the winter survival percentage. The highest rates of biological, grain and protein yield (3821, 132. 6 and 37.9 $g.m^{-2}$, respectively) and the lowest one (253.6, 73.2 and 24.8 $g.m^{-2}$, respectively) was achieved at the first sowing date (6 November) and the last sowing date one (15 March), respectively. The last sowing date in comparison to the first sowing date showed almost 33 and 44 percent decreases in biological and grain yield, respectively. Maximum number of grain per plant, 1000 seed weight, nod number, and nod weight was obtained at the first sowing date that these values were significantly more than other sowing dates. As the results showed that cultivars had significant effects on grain and protein yields. The highest grain and protein yield was recorded at Bilesavar cultivar. Totally, by considering these findings, autumn sowing and Bilesavar cultivar were highly beneficial in lentil yield and component yield.

Keywords: Biological Yield, Cultivar, Grain Yield, Sowing Date, Rainfed, Yield Components

مقدمه

حبوبات اهمیت زیادی از نظر حاصلخیزی خاک و استفاده در رژیم غذایی انسان دارند (پارسا و باقری ۲۰۱۳). کشت حبوبات به دلیل ویژگی مهم تثبیت نیتروژن اتمسفری در خاک، موجب باروری خاک برای زراعت‌های بعدی (عمدتاً غلات) را فراهم می‌سازد (والی و همکاران ۲۰۰۷). از طرفی دیگر، قرار گرفتن حبوبات در تناوب‌های زراعی، موجب شکست چرخه زندگی آفات و بیماری‌های غلات ناشی از نظام‌های تک کشتی می‌شود (موسوی و همکاران ۲۰۰۹). عدس از مهمترین حبوبات در سیستم‌های کشت دیم به خصوص در تناوب با جو و گندم در مناطق با بارندگی کم تا متوسط

به حساب می‌آید. دانه آن سرشار از پروتیین بوده و کاه آن نیز از ارزشی معادل دانه برخوردار است، و از این رو نقش مهمی در تغذیه انسان و حتی دام دارد (موسوی و احمدی ۲۰۰۹). 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، به‌طوری که در آزمایش‌های تناوب زراعی کاشت آن در مناطق دیم توصیه شده است (پارسا و باقری ۲۰۱۳).

عدس در نواحی مدیترانه‌ای غرب آسیا و شمال آفریقا، به طور معمول در ابتدای بهار پس از آماده شدن زمین و به طور عمده به صورت دیم کشت می‌شود. از دلایل مهم کاشت عدس در اواخر زمستان و بهار کاهش تداخل علف‌های‌هرز است. تاریخ کاشت مناسب موجب بهره گیری بهینه از عوامل اقلیمی نظیر درجه حرارت، رطوبت، طول روز و همچنین تطبیق زمان گل دهی با دمای مناسب می شود. با تعیین زمان کاشت مناسب می توان گیاهان را از مواجه شدن با تنش‌ها بر حذر داشت (پارسا و باقری ۲۰۱۳).

در سیستم کشت انتظاری، بذر همزمان با کاهش دمای محیط در اواخر پائیز و یا اوایل زمستان کشت شده و بذور، زمستان را به صورت جوانه نزده و یا جوانه زده در زیر خاک سپری می‌کنند. سپس در اواخر زمستان و پس از مساعد شدن شرایط آب و هوایی رشد خود را آغاز می‌کنند. 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 (حمزه‌ئی و سیدی ۲۰۱۲؛ صداقت خواهی و همکاران ۲۰۱۲).

عباسی سورکی و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه خود روی پتانسیل عملکرد ژنوتیپ‌های عدس در کشت انتظاری و بهاره اعلام کردند عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در نیام و وزن هزار دانه به طور معنی‌داری در کشت انتظاری بیشتر از کشت بهاره است. یزدی صمدی و پیغمبری (۲۰۰۰) نیز در تحقیق خود اثر تاریخ کشت و تراکم بوته را بر عدس بررسی و گزارش کردند که کاشت زودتر عدس عملکرد دانه را افزایش می‌دهد و تاخیر در کاشت سبب کاهش در عملکرد این محصول می‌گردد.

سدیدی و آرمین (۲۰۱۵) 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 به‌ترتیب در حدود حدود ۳۱ و ٤٠ درصد افزایش داشت. موسوی و همکاران (۲۰۰۵) نیز در تحقیق خود روی نخود در سه نوع کاشت پاییزه، انتظاری و بهاره اظهار داشتند که عملکرد بیولوژیک در کشت انتظاری بیش از ۳/٥ برابر تولید بیولوژیک این گیاه در کشت بهاره بود و همچنین، 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 عدس و نخود در کشت بهاره به کوتاه بودن طول دوره رشد و مواجهه با دماهای بالا در اواخر فصل بهار برمی‌گردد. نتایج آزمایشات هفت ساله در غرب آسیا و شمال آفریقا نیز نشان می دهد که عملکرد دانه لگوم‌های مثل عدس و نخود زمستانه نسبت کشت بهاره آن‌ها در حدود ٦٠ تا ٧٠ درصد بیشتر است. علاوه بر افزایش عملکرد، کیفیت، اندازه بذر و بازارپسندی بذر در کشت زمستانه بهتر و کارآیی مصرف آب نیز بیشتر گزارش شده است (ایکاردا ۲۰۰۱).

لوپز-بلیدو و همکاران (۲۰۰۸) 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 مقادیر وزن خشک کل، داوم سطح برگ، تعداد شاخه در بوته و ارتفاع بوته افزایش معنی‌داری پیدا کردند و همچنین عملکرد دانه در کشت‌های اواخر پاییز، اوایل زمستان و اواسط زمستان در حدود ۵۰ الی ۸۰٪ بیشتر از کشت در اواخر زمستان بود.

فاتح و همکاران (۲۰۱۱) و موسوی و احمدی (۲۰۰۹) نیز در مطالعه‌ای اعلام کردند که عملکرد دانه کشت نخود در کاشت پاییزه و زمستانه بطور معنی-داری بالاتر از کشت بهاره این محصول است. موسوی و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه خود تاریخ کشت زودتر نخود را سبب افزایش عملکرد دانه دانستند. موسوی و پزشکپور (۲۰۰۶) نیز در تحقیق خود تاخیر در زمان کاشت نخود را سبب کاهش ٦٦ و ۸۹ درصدی در تولید زیست توده و عملکرد این گیاه زراعی دانستند، آن‌ها علت این امر را در برخورد مرحله پر شدن دانه با تنش خشکی و درجه حرارت‌های نسبتا بالا در انتهای فصل رشد دانستند.

بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی اجزای عملکرد و عملکرد و نیز برخی صفات کیفی و مطالعه امکان کشت زمستانه سه رقم عدس و مقایسه آن با کشت بهاره در شرایط آب و هوایی شهر کرج و در دو فصل زراعی انجام گرفت.

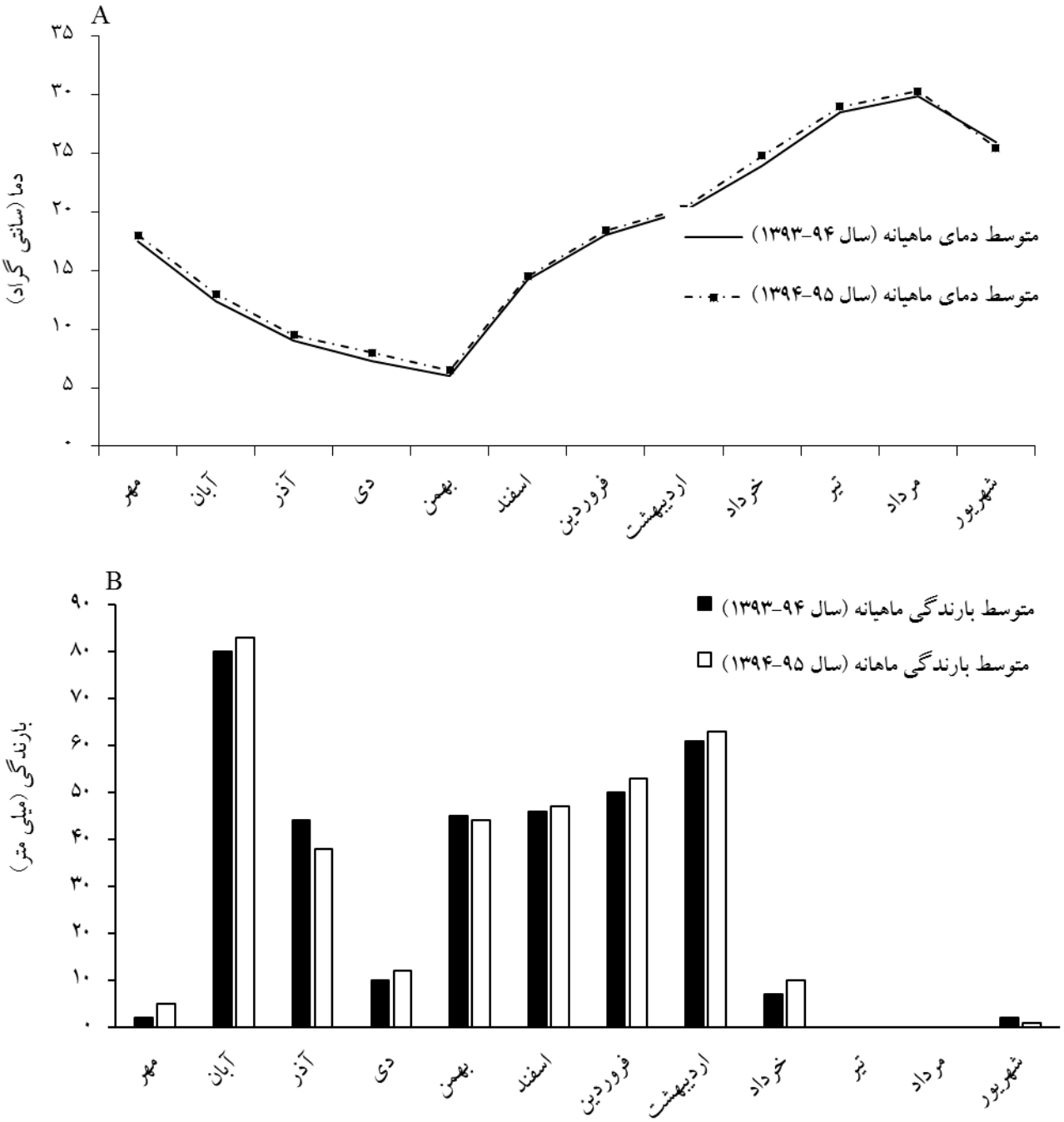
مواد و روش‌ها

این تحقیق در دو سال زراعی ۹٤-۱۳۹۳ و ۹۵-۱۳۹٤ در مزرعه‌ای در کرج تحت شرایط دیم انجام شد. آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار به اجرا در آمد. تاریخ کاشت در سه زمان مختلف شامل ۱۵ آبان، ۱۵ دی و ۲۵ اسفند (به‌عنوان کشت بهاره و شاهد) هر دو سال به‌عنوان سطوح فاکتور اصلی و سه رقم عدس شامل بیله‌سوار، کیمیا و سیمره نیز سطوح فاکتور فرعی بودند. زمین محل اجرای آزمایش سال قبل زیر آیش بود.

برای آزمون خاک پس از تعیین محل اجرای آزمایش اقدام به برداشت نمونه خاک گردید. بدین ترتیب‌که، به‌طور یکنواخت و با فاصله‌های مناسب تعداد ۱۵ نمونه هر کدام به وزن تقریبی یک کیلوگرم خاک تا عمق حدود ۳۰ سانتی‌متری برداشته و پس از مخلوط کردن کامل آن‌ها یک نمونه یک کیلوگرمی از آن به-عنوان نمونه خاک محل اجرای آزمایش به آزمایشگاه آب و خاک ارسال شد. نتایج آزمون خاک و نتایج آب و هوای محل آزمایش به‌ترتیب در جدول و شکل ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

رس (٪)	سیلت (٪)	شن (٪)	بافت	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	درصد نیتروژن	اسیدیته	هدایت الکتریکی (dS/m)	(٪) کربن آلی
۲۸	۳۲	٤۰	لومی رسی	٤/۵۵	۵۷۵	۰/۱۲	۷/۲۵	۰/۳۹۸	۱/٤۰



شکل ۱- متوسط دما (A) و بارندگی (B) ماهیانه محل آزمایش در طول فصول زراعی ۹۴-۱۳۹۳ و ۹۵-۱۳۹۴

عملیات آماده سازی زمین در اوایل پاییز سال ۱۳۹۳ و ۹٤ انجام گرفت و سپس در تاریخ‌های مورد نظر بذر عدس به صورت دستی و در ردیف‌های با فاصله ٤٠ سانتی متر و با تراکم نهایی ۱۰۰ بوته در متر مربع کشت شد. ابعاد هر کرت ٤ متر در ۳ متر بود. با توجه به توصیه کودی آزمایشگاه خاک، تنها ٥٠ کیلوگرم کود اوره به عنوان استارتر در ابتدای کاشت گیاهان، به واحدهای آزمایشی اضافه شد. ارقام عدس بیله‌سوار (دانه درشت و مقاوم به پژمردگی فوزاریومی، مخصوص مناطق سرد)، کیمیا (دانه متوسط و پر محصول مخصوص مناطق معتدل و سرد) و سیمره (دانه متوسط، رقم دیم محلی نواحی لرستان، ایلام و

کرمانشاه) از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان تهیه شدند. واحدهای آزمایشی بر حسب نیاز از نظر علف‌های‌هرز، آفات و بیماری‌ها مورد کنترل قرار گرفتند. صفات مورد ارزیابی در این مطالعه شامل تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد و وزن گره و درصد و عملکرد پروتئین دانه بودند. تاریخ برداشت از اوایل تا اواخر تیر ماه هر دو سال زراعی و با توجه به تنوع رسیدگی در تاریخ‌ها (به ترتیب ۱۵آبان، ۱۵ دی و ۲۵ اسفند) و ارقام مختلف کاشت (به‌ترتیب سیمره، کیمیا و بیله‌سوار) بود. برای محاسبه اجزای عملکرد از هر کرت ۱۰ بوته در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک به صورت تصادفی برداشت شد و صفات مذکور تعیین گردید. برای تعیین عملکرد نهایی دانه و عملکرد بیولوژیک عدس، پس از حذف اثرات حاشیه ۳ متر مربع از هر کرت برداشت شد. مراحل جداسازی کاه و دانه عدس با دست انجام شد و پس از آن با توزین دقیق عملکرد دانه محاسبه گردید. عملکرد دانه عدس با ۱٤ درصد رطوبت محاسبه شد.

درصد پروتئین دانه‌ها توسط روش کجلدال سنجیده شد (ماگومیا و همکاران ۲۰۱٤) و عملکرد پروتئین نیز از طریق ضرب عملکرد دانه در درصد پروتئین دانه برای هر کرت محاسبه شد.

به منظور تعیین درصد بقاء زمستانه، دو شمارش جداگانه از بوته‌های عدس یکی ۲۰ روز پس از خروج گیاهچه‌ها از زمین و دیگری در پایان فروردین ماه صورت پذیرفت. بدین صورت‌که، تعداد بوته‌های چهار ردیف وسط در هرکرت شمارش و سپس از طریق تقسیم تعداد بوته در شمارش اول بر تعداد بوته در شمارش دوم، بقاء زمستانه تعیین شد (خمدی و همکاران ۲۰۱۱). برای اندازه‌گیری تعداد و وزن گره‌های تشکیل شده در روی ریشه‌های عدس بلافاصله پس از برندگی نسبتا مناسب و در نزدیکی زمان گلدهی ده بوته از هر گیاه در کرت‌های آزمایشی مختلف با دقت از عمق حدود ٤۰ سانتی‌متری خاک خارج و پس از شستشوی ریشه، گره‌ها جدا و شمارش گردیدند. برای اندازه گیری وزن خشک، گره‌ها به مدت ۲٤ ساعت در آون در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد خشک شده و سپس توسط ترازو با دقت صدم گرم، توزین شدند.

پس از انجام تست‌های مربوط به مفروضات تجزیه واریانس و اطمینان از صادق بودن آن‌ها، تجزیه آماری داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از نرم افزار 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

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثر سال، اثر رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم بر این ویژگی معنی‌دار نبود (جدول ۲) ولی، بین تاریخ‌های کاشت از نظر ارتفاع بوته عدس تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید (جدول ۲). بیشترین (۳۵/۲ سانتی‌متر) و کمترین (۳۰/۲ سانتی‌متر) میزان ارتفاع بوته به ترتیب در تیمارهای تاریخ کاشت ۱۵ آبان و ۲۵ اسفند بدست آمد (جدول ۳). به نظر می‌رسد افزایش طول دوره رشد عدس در کشت پاییزه و زمستانه و استفاده مناسب از بارندگی‌های این فصول عامل بالاتر بودن ارتفاع در این تاریخ‌های کشت بوده است. نتایج این تحقیق با یافته‌های عظیمی و همکاران (۲۰۱٤)، رضوانی مقدم و صادقی ثمرجان (۲۰۰۸) هماهنگ است. آن‌ها اظهار داشتند که ارتفاع بوته عدس و نخود در کشت انتظاری به طور قابل توجهی در مقایسه با کشت بهاره افزایش می‌یابد.

جدول ۲- میانگین مربعات اثر تاریخ‌های مختلف کاشت و ارقام بر برخی ویژگی‌های رشدی و زراعی عدس

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	شاخه فرعی	تعداد دانه در بوته	وزن هزار دانه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت
سال	۱	۹/۹۲^{ns}	۳/۱۱^{ns}	٦/٦٨^{ns}	٦٥/٥٦^{ns}	١٦٧٣٠/٩١^{ns}	١٠٨٢/٧٢^{ns}	١٥/٥٧^{ns}
سال × تکرار	٤	٢٣/٢٥	٥/٢٨	٢٢/٠٣	١٠١/٥٨	١٤٦٢٥/٢٦	٣٨٤/٩٩	٣/٦٨
تاریخ کاشت	٢	٤٩٥/٤٨**	٧٨/٨٣**	٥١٢/٦٦**	٢٨٣/٢٨**	٧٤٢٩٩/٠٣**	١٥٨٥٤/٣١**	١٤٨/٤٩**
سال × تاریخ کاشت	٢	٦/٣٣^{ns}	٢/٧٤^{ns}	٥/٦٢^{ns}	٢٢/٠٠^{ns}	٥٩٥٩/٧٠^{ns}	٦٥٤/٨٧^{ns}	٠/٥١^{ns}
خطای اصلی	٨	٢٢//٨	١١/٠٤	٢٤/٧٥	٣٥/٨٥	٤٠٣٤/٦٥	٨٠١/٩٣	١٦/٣٣
رقم	٢	٢٦/٦١^{ns}	٢٨/٩٢*	٢٨/١٦^{ns}	٦٥/٥٦*	٨٥٤٥/١٨*	١٤٥٩/٨٠*	٤/٥٦^{ns}
سال × رقم	٢	٤/٧٣^{ns}	٢/٢٧^{ns}	٢/٩٠^{ns}	٥٦/٥٦^{ns}	٥٨٧٦/١٥^{ns}	٧٦٤/٤٦^{ns}	١/٢٩^{ns}
تاریخ کاشت × رقم	٤	٣/٢٧^{ns}	١/٤٢^{ns}	٢/١٦^{ns}	٢/٢٤^{ns}	٣١٧/٣٠^{ns}	٢٧/٩٩^{ns}	١/٠٨^{ns}
سال × تاریخ کاشت × رقم	٤	٣/٤٦^{ns}	١/٢٨^{ns}	٢/٠١^{ns}	١/٩٦^{ns}	١٥٧/٦٧^{ns}	٤٠/٤٧^{ns}	١/٧٤^{ns}
خطای آزمایشی	٢٤	١٤/١٨	٥/٦٣	١٣/١٨	٢٠/٣٧	٢٢٨٨/٩٧	٢٨٢/١٤	٩/٧٨
ضریب تغییرات (%)	--	١٢/٩٠	١٤/٠٧	١٣/٦٤	١١/٨٨	١٥/٠٢	١٦/٣٤	١٠/٤٥

ns, * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد می باشد.

جدول ۳- مقایسه میانگین برخی ویژگی‌های رشدی و زراعی عدس در تاریخ‌های مختلف کاشت و ارقام

تاریخ کاشت	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	شاخه فرعی در بوته	تعداد دانه در بوته	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (گرم در متر مربع)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	شاخص برداشت (٪)
١٥ آبان	٣٥/٢^{a}	٦/٥^{a}	٣٤/٨^{a}	٣٧/٧^{a}	٣٨٢/١^{a}	١٣٢/٦^{a}	٣٤/٨^{a}
١٥ دی	٣٣/٤^{b}	٥/٣^{b}	٢٩/٢^{b}	٣٤/٧^{b}	٣١٩/٤^{b}	١٠٢/٦^{b}	٣١/٩^{b}
٢٥ اسفند	٣٠/٢^{c}	٤/١^{c}	٢٤/٢^{c}	٢٩/٨^{c}	٢٥٣/٦^{c}	٧٣/٢^{c}	٢٩/١^{c}
رقم							
بیله سوار	٣٣/٥^{a}	٥/٧^{a}	٣٠/٧^{a}	٣٦/٢^{a}	٣٤٢/٠^{a}	١١٢/٦^{a}	٣٢/٥^{a}
کیمیا	٣٢/٠^{a}	٥/١^{ab}	٢٩/٣^{a}	٣٣/٥^{ab}	٣١٣/٩^{ab}	١٠٠/٧^{ab}	٣١/٧^{a}
سیمره	٣٠/١^{a}	٤/٧^{b}	٢٨/٢^{a}	٣٢/٥^{b}	٢٩٩/١^{b}	٩٤/٩^{b}	٣١/٦^{a}

حروف غیر مشابه نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد.

شاخه فرعی در بوته

نتایج ارائه شده در جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان می‌دهد که اثرات اصلی تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه معنی‌دار است، ولی اثر سال و اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم بر این ویژگی معنی‌دار نبود. در بین تیمارهای تاریخ کاشت تیمار ۱۵ آبان با ٦/٥ شاخه فرعی در بوته بهترین تیمار بود (جدول ۳). ممکن است استقرار سریع‌تر و ماده‌سازی بیشتر در طول رشد رویشی گیاهان در کشت انتظاری عاملی مهم در افزایش این ویژگی در عدس باشد. لوپز- بلیدو و همکاران (۲۰۰۸) و اویس و همکاران (۲۰۰٤a,b) نیز در پژوهش‌های خود روی گیاهان نخود و عدس اظهار داشتند در کشت‌های زمستانه ویژگی‌های رشدی این گیاهان بطور معنی‌داری بیش از کشت بهاره آن‌ها است. در میان ارقام عدس نیز ارقام بیله‌سوار و سیمره به‌ترتیب بیشترین و کمترین شاخه فرعی در بوته را داشتند (جدول ۳). حمزه‌ئی و همکاران (۲۰۱٦) در پژوهشی روی بررسی توان رقابتی برخی ارقام عدس به تداخل علف‌های‌هرز اظهار داشتند که رقم بیله‌سوار

نسبت به ارقامی مانند کیمیا و سیمره دارای شاخه فرعی بالاتری بود.

تعداد دانه در بوته

تعداد دانه در بوته تحت تاثیر اثر سال و رقم قرار نگرفت ولی اثر تاریخ کاشت بر این ویژگی در سطح احتمال یک درصد ($P<0/01$) معنی‌دار بود. همچنین، اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم بر این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۲). تیمار تاریخ کاشت اول (۱۵ آبان) با دارا بودن ۳٤/۸ دانه در بوته در مقایسه با سایر تاریخ‌های کاشت برتر بود (جدول ۳). با توجه به اینکه گلدهی گیاهان در تاریخ کاشت انتظاری زودتر از تاریخ کاشت‌های بعدی اتفاق افتاد و کمتر تحت تاثیر گرما قرار گرفته احتمالا شرایط برای گرده‌افشانی مناسب‌تر بوده است همچنین، سقط جنین در این تیمارها کمتر شده و سبب افزایش تعداد دانه در بوته تاریخ‌های کاشت پاییزه و زمستانه شده‌است. حمزه‌ئی و سیدی (۲۰۱۲) و همچنین، لوپز- بلیدو و همکاران (۲۰۰۸) اظهار داشتند که تاریخ کاشت تعداد دانه در نیام را در گیاه نخود تحت تاثیر قرار می‌دهد. گزارشات موسوی و پزشکپور (۲۰۰٦) و فاتح و همکاران (۲۰۱۱) نیز حاکی از این است که تعداد دانه در بوته در کشت انتظاری بطور معنی‌داری در مقایسه با کشت بهاره افزایش می‌یابد. سدیدی و آرمین (۲۰۱۵) 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.

وزن هزار دانه

هر چند میان اثر سال و اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم از نظر صفت وزن هزار دانه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، ولی در بین تاریخ‌های کاشت و ارقام مختلف عدس در مورد این صفت اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۲). بطوریکه، کمترین وزن هزار دانه به تاریخ کشت ۲۵ اسفند تعلق گرفت و در مقایسه با تاریخ کاشت اول در حدود ۲۱ درصد وزن هزار دانه کمتر بود (جدول ۳). به‌نظر می‌رسد با توجه به 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 در افزایش وزن هزار دانه عدس موفق‌تر بوده‌اند. موسوی و همکاران (۲۰۰۵) و فاتح و همکاران (۲۰۱۱) نیز گزارش کردند که با تاخیر در تاریخ کاشت، وزن صد دانه نخود کاهش می یابد. همچنین، موسوی و پزشکپور (۲۰۰۵) در مطالعه خود اظهار داشتند که تاریخ کشت وزن دانه نخود را در سطح احتمال یک درصد تحت تاثیر قرار می‌دهد، به نحویکه تاخیر در کاشت سبب کاهش ۳۲ درصدی در وزن هزار دانه می‌شود. بیشترین و کمترین میزان وزن هزار دانه (به‌ترتیب ۳٦/۲ و ۳۲/۵ گرم) متعلق به ارقام بیله‌سوار و سیمره بود (جدول ۳).

عملکرد بیولوژیک

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد اثر سال و اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم بر این ویژگی معنی‌دار نبود (جدول ۲) ولی، بین تاریخ‌های کاشت و ارقام مختلف از نظر عملکرد بیولوژیک تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲). بیشترین (۳۸۲/۱ گرم بر متر مربع) و کمترین (۲۵۳/٦ گرم در متر مربع) میزان عملکرد بیولوژیک به ترتیب در تیمارهای تاریخ کاشت اول و آخر بدست آمد. بطوریکه، تیمار برتر (تاریخ کاشت ۱۵ آبان) در مقایسه با تیمار ضعیف (تاریخ کاشت ۲۵ اسفند)، ۳۳ درصد عملکرد بیولوژیک عدس را افزایش داد (جدول ۳). در مقایسه ارقام نیز

مشخص گردید که رقم بیله سوار عملکرد بیولوژیک بیشتری تولید کرد و ارقام کیمیا و سیمره به‌ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند (جدول ۳). به نظر می‌رسد که درجه حرارت بالا در مراحل پایانی رشد عدس همراه با کوتاه‌تر شدن طول دوره رشد در تاریخ کاشت بهاره، برای گیاه عدس شرایط بحرانی را بوجود می‌آورد. افزون براین، افزایش طول دوره رشد عدس در کشت پاییزه و زمستانه عامل بسته شدن سریع‌تر پوشش گیاهی و تولید بیوماس بالاتر بوده است. نتایج این تحقیق با یافته‌های عظیمی و همکاران (۲۰۱٤)، حمزه‌ئی و سیدی (۲۰۱۲)، رضوانی مقدم و صادقی ثمرجان (۲۰۰۸)، موسوی و همکاران (۲۰۰۵) و یزدی صمدی و پیغمبری (۲۰۰۰) هماهنگ است. آن‌ها اظهار داشتند که عملکرد بیولوژیک عدس و نخود در کشت انتظاری به طور قابل توجهی در مقایسه با کشت بهاره افزایش می‌یابد. همچنین، یافته‌های لوپز- بلیدو و همکاران (۲۰۰۸) 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 (۲۰۰٤a,b) نیز در مطالعات خود روی گیاهان نخود و عدس اظهار داشتند در کشت‌های زمستانه عملکرد بیولوژیک این گیاهان بطور 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. بطوریکه افزایش عملکرد بیولوژیک نخود و عدس در مطالعات این پژوهشگران به‌ترتیب در حدود ٤۰ و ٤٥ درصد گزارش گردید.

عملکرد دانه

نتایج ارائه شده در جدول ۲ نشان می‌دهد که اثرات اصلی تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه معنی‌دار است، ولی اثر سال و اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم بر این ویژگی معنی‌دار نبود (جدول ۲). در بین تیمارهای تاریخ کاشت تیمار ۱۵ آبان با عملکرد ۱۳۲/٦ گرم در متر مربع بهترین تیمار بود (جدول ۳). بطوریکه، تاریخ کاشت ۲۵ اسفند در مقایسه با تیمار تاریخ کاشت ۱۵ آبان ٤٤ درصد عملکرد دانه عدس را کاهش داد (جدول ۳). در میان ارقام عدس نیز ارقام بیله‌سوار و سیمره به‌ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را داشتند که ممکن است به دلیل وزن هزار دانه بالاتر در رقم بیله‌سوار باشد (جدول ۳). به نظر می‌رسد تأخیر در کاشت از طریق کاهش طول دوره رشد و تنش خشکی و حرارتی در مرحله پر شدن دانه سبب کاهش رشد رویشی گیاه (مانند کم شدن شاخه‌های فرعی در بوته‌ها و نیز کاهش عملکرد بیولوژیک) و همچنین کاهش اجزای عملکرد دانه مانند تعداد دانه در بوته و وزن هزار دانه خواهد شد. از آنجا که، عملکرد دانه مطلوب وابستگی بسیاری به رشد رویشی بهینه و مقادیر اجزای عملکرد دانه دارد هر دلیلی که سبب افت این عوامل گردد در نهایت کاهش عملکرد دانه را در پی خواهد داشت. از این رو با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش، کشت انتظاری نخود اعم از پاییزه و زمستانه در جهت دسترسی به عملکردهای بالا راهکار مناسبی خواهد بود. عظیمی و همکاران (۲۰۱٤) نیز در تحقیق خود روی تاثیر 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. نتایج کندل و همکاران (۲۰۱۳)، مطالعات لوپز- بلیدو و همکاران (۲۰۰۸)، زعفرانیه (۲۰۱۵)، فاتح و همکاران (۲۰۱۱)، موسوی و احمدی (۲۰۰۹) و موسوی و پزشکپور (۲۰۰٦) همانند یافته‌های مطالعه حاضر نشان می‌دهد که تاخیر در کاشت حبوباتی مثل عدس و نخود و کاهش طول دوره رشد سبب کاهش عملکرد دانه می‌گردد. موسوی و همکاران (۲۰۰۵)، اوزدمیر و کرادوات (۲۰۰۳) نیز در تحقیق خود روی گیاه نخود به چنین نتایجی دست یافتند. سدیدی و آرمین (۲۰۱۵) در مطالعه روی 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. محمد و همکاران (۲۰۱٦) در مدل سازی تغییر تاریخ کاشت نخود اظهار داشتند که کشت زودتر نخود باعث بهبود عملکرد دانه در این محصول و همچنین در گیاه عدس خواهد شد.

شاخص برداشت

شاخص برداشت تنها تحت تاثیر اثر تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۲). بالاترین میزان شاخص برداشت (۳٤/۸) به تیمار تاریخ کاشت ۱۵ آبان تعلق گرفت (جدول ۳). با توجه به افزایش عملکرد دانه در کشت انتظاری به‌نظر می‌رسد شاخص برداشت نیز تا حدودی بهبود می‌یابد. موسوی و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه خود روی گیاه نخود اظهار داشتند که تاریخ کاشت بر شاخص برداشت گیاه اثر گذار بوده و بر طبق نتایج به دست آمده با تأخیر در تاریخ کاشت و مواجه شدن گیاه با دمای بالا، شاخص برداشت کاهش می‌یابد. احتمالا کاهش عملکرد دانه یکی از دلایل مهم در کاهش شاخص برداشت گیاه عدس در کشت بهاره بوده زیرا معمولا در تاریخ کاشت‌های متداول (بهاره) گیاهان رشد رویشی نسبتا مناسبی خواهند داشت ولی با برخورد گیاه به شرایط آخر فصل عملکرد دانه کم می‌شود که در نتیجه این موارد میزان شاخص برداشت کاهش خواهد یافت (موسوی و پزشکپور ۲۰۰٦).

تعداد و وزن گره

میانگین مربعات داده‌ها نشان داد که ویژگی‌های تعداد و وزن گره نیز فقط تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند و اثر سال و رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم بر این صفات معنی‌دار نبود (جدول ٤). بیشترین میزان تعداد و وزن گره‌ها (به‌ترتیب ۳۱/۷ و ۰/۲۹ گرم) در تاریخ کاشت ۱۵ آبان بدست آمد همچنین کمترین میزان این صفات (به‌ترتیب ۲٦/۰ و ۰/۲٤ گرم) متعلق به تاریخ کاشت سوم (۲۵ اسفند) بود (جدول ۵). به‌نظر می‌رسد افزایش زمان رشد رویشی در کشت انتظاری حبوبات (صداقت خواهی و همکاران ۲۰۱۲) سبب می‌شود که روند دسترسی گیاه به عناصر غذایی بیشتر شده و روند همزیستی با ریز موجودات همزیست بهبود یابد (مرلو و همکاران ۲۰۱٤) و از طرف دیگر، کاهش رطوبت خاک در تاریخ‌های کاشت دیرتر و کاهش شرایط مطلوب رشد در این تاریخ‌های کشت نیز سبب کاهش معنی‌دار همزیستی باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن با حبوبات خواهد شد (آرانجلو و همکاران ۲۰۰۹؛ مرلو و همکاران ۲۰۱٤).

جدول ۴- میانگین مربعات اثر تاریخ‌های مختلف کاشت و ارقام بر تعداد، وزن گره، درصد و عملکرد پروتئین عدس

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد گره در بوته	وزن گره در بوته	درصد پروتئین دانه	عملکرد پروتئین	درصد بقاء زمستانه
سال	۱	۱۲/۵۱^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۳٦/۸۳^{ns}	۱۷/۱۷^{ns}	۰/۷۷^{ns}
سال × تکرار	٤	٤/۱٤	۰/۰۰۰٤	٦۸/۷٦	۳۱/۸٤	۳/۲۵
تاریخ کاشت	۲	۱٤۵/٦٦**	۰/۰۱**	۵٦/۵۰*	۱۷٦۳/۵۳**	۳۹/۰۵^{ns}
سال × تاریخ کاشت	۲	۱/۱۲^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}	۲۰/۹۸^{ns}	۱۰۸/۷۹^{ns}	۱/٦۹^{ns}
خطای اصلی	۸	۸/۱۱	۰/۰۰٦	۳۸/۹۲	۵۹/۷۰	۱۸/۰۹
رقم	۲	٤/۵٦^{ns}	۰/۰۰٤^{ns}	۲/۰۰^{ns}	۱۳۷/۹۰*	٦۸/۱٦*
سال × رقم	۲	۱/۰۷^{ns}	۰/۰۰۰۷^{ns}	۲/۷۲^{ns}	۷٦/۳۲^{ns}	۱/۳۵^{ns}
تاریخ کاشت × رقم	٤	۱/۱۰^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۱/٤۰^{ns}	۳/۹۵^{ns}	٤/۱۳^{ns}
سال × تاریخ کاشت × رقم	٤	۱/۰۱^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}	٤/۳۰^{ns}	٦/٤۵^{ns}	۲/۰٤^{ns}
خطای آزمایشی	۲٤	۷/۷۲	۰/۰۰۱	۸/۸۰	۲۵/۵۸	۲۳/۱۲
ضریب تغییرات (%)	--	۱۱/۵۵	۱۲/۷۷	۱۱/۱۲	۱۸/۱۱	۱۰/۲٤

ns, * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد می باشد.

جدول ۵- مقایسه میانگین اجزای تعداد، وزن گره، درصد و پروتئین عدس در تاریخ‌های مختلف کاشت و ارقام

تاریخ کاشت	تعداد گره در بوته	وزن گره در بوته (گرم)	درصد پروتئین دانه	عملکرد پروتئین (گرم در متر مربع)	درصد بقاء زمستانه
۱۵ آبان	۳۱/۷^{a}	۰/۲۹^{a}	۲۸/٤^{a}	۳۷/۹^{a}	۹۳/۹^{a}
۱۵ دی	۲۸/۹^{b}	۰/۲٦^{b}	۲٦/۸^{ab}	۲۷/۸^{b}	۹۱/٦^{a}
۲۵ اسفند	۲٦/۰^{c}	۰/۲٤^{c}	۲٤/۸^{b}	۱۸/۱^{c}	۹۰/۰^{a}
رقم					
بیله سوار	۲۹/٥^{a}	۰/۲۷^{a}	۲۷/۰۰^{a}	۳۰/۹^{a}	۹۳/۹^{a}
کیمیا	۲۸/۷^{a}	۰/۲٦^{a}	۲٦/۷^{a}	۲۷/۲^{ab}	۹۲/۰^{ab}
سیمره	۲۸/٥^{a}	۰/۲٦^{a}	۲٦/۳^{a}	۲٥/٦^{b}	۸۹/۳^{b}

حروف غیر مشابه نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد.

درصد و عملکرد پروتئین دانه

اثر سال و همچنین اثر متقابل فاکتورهای تاریخ کاشت و رقم بر صفات درصد و عملکرد پروتئین در گیاه عدس معنی‌دار نبود ولی اثر تاریخ کاشت بر این صفات معنی‌دار شد (جدول ٤). همچنین با اینکه ویژگی درصد پروتئین دانه عدس تحت تاثیر رقم قرار نگرفت ولی عملکرد پروتئین تحت تاثیر این فاکتور بود (جدول ٤). بیشترین میزان درصد و عملکرد پروتئین عدس (به‌ترتیب ۲۸/٤ درصد و ۳۷/۹ گرم بر متر مربع) در تاریخ کاشت اول (۱۵ آبان) مشاهده شد که به‌نظر می‌رسد تحت تاثیر افزایش ماده‌سازی و همزیستی با باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن بوده باشد. همچنین در بین ارقام بیشترین میزان عملکرد پروتئین (۳۰/۹ گرم بر متر مربع) مربوط به رقم بیله‌سوار بود که این رقم بیشترین میزان عملکرد دانه را نیز بدست آورده بود. در واقع با افزایش رشد و عملکرد دانه گیاهان زراعی مانند عدس و نخود در کشت انتظاری افزایش ویژگی‌هایی مانند عملکرد پروتئین نیز طبیعی به‌نظر می‌رسد (حمزه‌ئی و سیدی ۲۰۱۲).

درصد بقاء زمستانه

با توجه به جدول میانگین مربعات داده‌ها (جدول ٤) مشخص شد که ویژگی درصد بقاء زمستانه فقط تحت تاثیر ارقام مختلف عدس قرار گرفت و اثر سال و تاریخ‌های کشت و اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم بر صفت درصد بقاء زمستانه معنی‌دار نبود. بیشترین و کمترین میزان این صفت (به‌ترتیب ۹۳/۹ و ۸۹/۳ گرم) به‌ترتیب متعلق به رقم‌های بیله سوار و سیمره بود (جدول ٥). با توجه به این‌که رقم سیمره یکی از ارقام دیم محلی لرستان می‌باشد، احتمالا تحمل به سرما در این رقم پایین بوده و شانس ماندگاری آن کاهش داشته است. با توجه به این‌که، تحمل به سرما از شروط مهم گیاهان کشت شده در کشت انتظاری است درصد بالای بقاء زمستانه به عملکرد مناسب این گیاهان کمک خواهد کرد. از این نظر برخی ارقام گیاه زراعی عدس مقاومت نسبی مناسبی به سرما دارند که برای کشت انتظاری مفید خواهند بود (خمدی و همکاران ۲۰۱۱).

نتیجه‌گیری کلی

به‌طور کلی و با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که کاشت پاییزه عدس منجر به بهبود عملکرد کمی و کیفی گیاه عدس می‌گردد، بنحویکه با افزایش طول دوره رشد و همچنین عدم برخورد مراحل حساس گلدهی و نیام‌دهی این گیاه با خشکی و گرمای انتهای فصل منجر به افزایش اجزای عملکرد و عملکرد بیولوژیک و دانه عدس می‌شود. در پایان می‌توان

کاشت انتظاری را با توجه به شرایط محیطی محل اجرای آزمایش به‌عنوان تیمار برتر معرفی نمود. همچنین، در بین ارقام مورد استفاده رقم بیله‌سوار شرایط رشدی و عملکردی مناسب‌تری داشت.

منابع مورد استفاده

Abasi Soraki A, Majnon Hoseini N and Yazdi Samadi B. 2005. Evaluation of lentil genotypes yield potential at expectant cultures and spring cultures in Karaj condition. Iran Agriculture Science, 37(3): 403-411. (In Persian).

Aranjuelo I, José Irigoyen J, Nogués S and Sánchez-Díaz A. 2009. Elevated CO2 and water-availability effect on gas exchange and nodule development in N2-fixing alfalfa plants. Environment Experimental Botany, 65: 18–26.

Azimi N, Seifzadeh S and Shiranirad A. 2014. Effect of N and P fertilizer on some growth and agronomic of lentil in drylan condition and expectant cultures. Second national conference on applied research in agricultural science. Tehran, Tehran University. (In Persian).

Fateh H, Siosemardeh A and Karimpoor M. 2011. Effects of Seed Priming and Sowing Date on Antioxidant Enzymes Activity and Yield of Chickpea under Dry land Condition. Plant Production Technology, 2(2): 1-16. (In Persian).

Hamzei J and Seyedi M. 2012. Response of Three Chickpea Cultivars to Different Sowing Dates under Rainfed Conditions in Hamedan Region. Journal of Sustainable Agriculture and Production Science, 22(4.1): 83-94. (In Persian).

Hamzei J, Seyedi M.and Babaei M. 2016. Competitive Ability of Lentil Cultivars to Weed Interference under Rain-fed Conditions. Journal of Agroecology, 8(1): 82-94. (In Persian).

ICARDA. 2001. ICARDA Annual Report 2000. International Center for Agri. Res. in the Dry Areas, Aleppo, Syria, 114 pp.

Kandel H, Ashley R and McPhee K. 2013. Growing Lentil in North Dakota. NDSU, Fargo. 36 pp.

Khamadi N, Nezami A and Bagheri1 A. 2011. Evaluation of yield and component yield of cold tolerant lentil genotypes (*Lens culinaris* Medik.) in fall planting under supplementary irrigation in Mashhad. Iranian Journal of Field Crops Research, 9(4): 557-565. (In Persian).

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

Magomya AM, Kubmarawa D, Ndahi JA and Yebpella GG. 2014. Determination of Plant Proteins via the Kjeldahl Method and Amino Acid Analysis: A Comparative Study". International Journal Science Technology Research, 3 (4): 68-72.

Merlo C, Reynab L, Abrila A, Valeria Améb M and Genti-Raimondi S. 2014. Environmental factors associated with heterotrophic nitrogen-fixing bacteria in water, sediment, and riparian soil of Suquía River. Limnologica - Ecology Managment Inland Water, 48: 71–79.

Mohammed A, Tana T, Singh P, Korecha D and Molla A. 2016. Management Options for Rainfed Chickpea in Northeast Ethiopia under Climate Change Condition. Climate Risk Management, 97: 1-27.

Momeni R., Babaeian Jelodar N and Bagheri N. 2011. Evaluation of Effect of Gamma Rays Irradiation for Increasing of Variation in Germination and Agronomic Traits in Oilseed rape (*Brassica napus* L.). Iranian Journal of Field Crops Research, 9(3): 322-330. (In Persian).

Mousavi SK and Pezeshkpoor P. 2006. Evaluation of Kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars response to sowing date. Iranian Journal of Field Crops Research, 4(1):141-154. (In Persian).

Mousavi SK, Pezeshkpoor P and Shahverdi M. 2005. Evaluation of sowing date and chickpea genotype on weed interference. First national congress of Pulses. Mashhad, 20-21 November. (In Persian).

Mousavi SK, Shahverdi M and Ahmadi A. 2005. Autumn-winter culture an effective method for escape from drought in sub-tropical dryland areas. First national congress of Pulses. Mashhad, 20-21 November. (In Persian).

Mousavi SK and Pezeshkpour P. 2006. Evaluation of Kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars response to sowing date. Iranian Field Crop Research, 4: 141-154. (In Persian).

Mousavi SK, Ahmadi A and Ghorbani R. 2009. Evaluation the effects of sowing date and plant population on morphological characteristics and yield of chickpea and its weed population under dryland condition of Lorestan province. Iranian Journal of Field Crops Research, 7(1):241-255. (In Persian).

Mousavi SK and Ahmadi A. 2009. Response of chickpea yield and yield components to sowing date, seed rate and weed interference at Lorestan province dry land condition. Journal of plant protection. 23(2): 1-13. (In Persian).

Oweis T, Hachum J and Pala M. 2004a. Water use efficiency of winter-sown chickpea under supplemental irrigation in a Mediterranean environment. Agricultural Water Management 66 (2): 163-179.

Oweis T, Hachum J and Pala M. 2004b. Lentil production under supplemental irrigation in a Mediterranean environment. Agricultural Water Management, 68 (3): 251-265.

Ozdemir S and Karadavut U. 2003. Comparison of the performance of autumn and spring sowing of chickpea in a temperate region. Turkish Journal of Agricalture, 27: 345- 352.

Parsa M and Bagheri A. 2013. Pulses. Publications by Ferdowsi University of Mashhad, Iran. (In Persian).

Rezvani Moghadam Pand Sadeghi Samarjan R. 2008. Effect of sowing dates and different irrigation regimes on morphological characteristics and grain yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.) (Cultivar 3279 ILC). Iranian Journal of Field Crops Research, 6(2): 315-326. (In Persian).

Sadidi A and Armin M. 2015. The effect of competition period on yield and yield components of chickpea in conventional and dormant sowing conditions. Journal of Crop Production Research, 7(3): 223-237. (In Persian).

Sedaghatkhah H, Parsa M, Nezami A, Bagheri A and Porsa H. 2012. Evaluating of the morphological and phenological characteristics of cold tolerant chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes at Entezary sowing in Mashhad conditions. Iranian journal of Pulses Research, 3(1): 41-52.

Walley FL, Clayton GW, Miller PR, Carr PM and Lafond G. 2007. Nitrogen economy of pulse crop production in the northern Great Plains. Agronomy Journal, 99:1710-1718.

Yazdi Samadi B and Peighambari SA. 2000. Effect of sowing date and seed rate on agronomic characteristics of lentil in Karaj. Journal of Iran Agriculture Sciences, 31(4): 667-675. (In Persian).

Zafaranieh M. 2015. Evaluating yield and phonological and morphological characteristics of chickpea genotypes in autumn cultivation under complementary irrigation regime and winter sowing in Mashhad. Agriculture Crop Management, 17(1): 271-282. (In Persian).