

## Response of Yield and Yield Components of lentil Cultivars (*Lens culinaris* L.) to Foliar Application of NPK Chemical Fertilizer under Different Planting Dates in Rain-fed conditions

Yageob Raei<sup>1</sup>, Adel Dabagh Mohamadi Nasab<sup>2</sup>, Hassan Dehghanian<sup>3\*</sup>, Mousa Mohammadi<sup>4</sup>

Received: 05 April 2023 Accepted: 27 November 2023

1- Prof., Dept. of Plant Eco-physiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

2-Prof., Dept. of Plant Eco-physiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

3-Dept. of Plant Eco-physiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

4-Dept. of Plant Eco-physiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

\*Corresponding Author E-mail: h\_dehghanian@tabrizu.ac.ir

### Abstract

**Objectives:** The present study was carried out in order to evaluate the response of yield and yield components of lentil cultivars to foliar application of NPK chemical fertilizer under different planting dates.

**Materials and Methods:** The double split-plot set of treatments was arranged within randomized complete block design with three replications during growing season 1400 at the Varzeqhan city with an average annual rainfall of 300 mm. The experimental factors were: Sowing date (main factor) at three levels: November 15 as an anticipated cropping, April 15 and April 30, Varieties (secondary factor) at two levels: local variety and Bilaswar variety, and treatment. Fertilizer foliar application (sub sub-factor) in two levels of control (no foliar application) and NPK chemical fertilizer foliar application (nitrogen 5%, phosphorus and potassium 25% dissolved in water at the rate of 3 kg per hectare).

**Results:** The results showed that foliar application increased the grain yield of local cultivars and Bilaswar by 25 and 24%, respectively. In general, considering the economic importance of seed yield, the planting date of 15 November and foliar spraying of fertilizer with the combination of 75 grams per hectare of Fertilizer-2 biological fertilizer with 50 kilograms per hectare of triple superphosphate chemical fertilizer can have an effective role in increasing the yield.

**Conclusion:** In this study, foliar application of NPK chemical fertilizer and planting date of November 15 with the highest number of pods, number of seeds per pod, number of seeds per plant, 100 grain weight and seed yield is recommended.

**Keywords:** Cultivar, Foliar Application, Lentil, Planting Date, Yield

## بازتاب عملکرد و اجزای عملکرد عدس (*Lens culinaris L.*) به محلول پاشی کود شیمیایی NPK تحت تاریخ های مختلف کاشت در شرایط دیم

یعقوب راعی<sup>۱</sup>، عادل دباغ محمدی نسب<sup>۱</sup>، حسن دهقانان<sup>۲\*</sup>، موسی محمدی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۹/۶

۱-استاد گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۲-دانش آموخته دکتری - گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۳-دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

\*مسئول مکاتبه: E-mail: h\_dehghanian@tabrizu.ac.ir

### چکیده

**اهداف:** این تحقیق به منظور ارزیابی واکنش عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گیاه عدس به محلول پاشی کود شیمیایی NPK در تاریخ های مختلف کاشت انجام گردید.

**مواد و روش ها:** آزمایش به صورت اسپلیت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۴۰۰ در شهرستان ورزقان با بارندگی سالانه ۳۰۰ میلی متر به صورت دیم اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل تاریخ کاشت (فاکتور اصلی) در سه سطح ۱۵ آبان (کشت انتظاری)، ۱۵ فروردین و ۳۰ فروردین، رقم (فاکتور فرعی) در دو سطح رقم محلی و رقم بلیه سوار و تیمار محلول پاشی کود (فاکتور فرعی فرعی) در دو سطح شاهد (بدون محلول پاشی) و محلول پاشی کود شیمیایی NPK (ازت ۵٪، فسفر و پتاسیم ۲۵٪ محلول در آب به مقدار ۳ کیلوگرم در هکتار).

**یافته ها:** نتایج نشان داد محلول پاشی مواد غذایی عملکرد دانه ارقام محلی و بلیه سوار، را به ترتیب به میزان ۲۵ و ۲۴ درصد افزایش داد. در کل با توجه به اهمیت اقتصادی عملکرد دانه، تاریخ کاشت ۱۵ آبان و محلول پاشی کود با ترکیب ۷۵ گرم در هکتار کود بیولوژیک فسفر بارور-۲ همراه با ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود شیمیایی سوپر فسفات تریپل می تواند نقش موثری در افزایش عملکرد دانه عدس داشته باشد.

**نتیجه گیری:** در این مطالعه محلول پاشی کود در تاریخ کاشت ۱۵ آبان با بیشترین تعداد نیام، تعداد دانه در نیام، تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه و عملکرد دانه قابل توصیه می باشد.

**واژه های کلیدی:** تاریخ کاشت، رقم، عدس، عملکرد، محلول پاشی

### مقدمه

سطح زمین را تشکیل می دهد (درونیاک و همکاران ۲۰۱۳). گیاه عدس با نام علمی *Lens culinaris L.* با حدود ۲۴-۲۵ درصد پروتیین یکی از گیاهان مهم خانواده بقولات محسوب می شود. این گیاه به دلیل نقشی که در تثبیت زیستی نیتروژن و برهم زدن چرخه زندگی آفات،

با توجه به جمعیت در حال رشد، تامین امنیت غذایی به یکی از مهم ترین چالش های جهانی تبدیل شده است (گودفرای و همکاران ۲۰۱۰؛ فولای ۲۰۱۱) در مقیاس جهانی، زمین های قابل کشت حدود ۱۲ درصد از

از اهمیت بالایی برخوردار است (طبیعی و برادران ۲۰۱۴). ایوبی و همکاران (۱۳۹۷) در بررسی تاثیر آبیاری و کمپوست بر خصوصیات مورفوفیزیولوژیک و عملکرد دو رقم عدس (رقم بیله‌سوار و کیمیا) در شرایط دیم بود گزارش کردند که تاثیر رقم بر روی صفات ارتفاع بوته، محتوای کلروفیل، وزن خشک ریشه، درصد نیتروژن ریشه، درصد نیتروژن اندام هوایی، تعداد گره ریشه در بوته و عملکرد دانه معنی‌دار شد. همچنین در بررسی دیگری بر روی برخی صفات مورفولوژیکی ارقام عدس نتایج به دست آمده نشان داد که تاثیر رقم روی صفات تعداد شاخه اصلی و فرعی، وزن خشک تک بوته، تعداد نیام و تعداد گل معنی‌دار شد. بیشترین مقادیر صفات تعداد شاخه اصلی و فرعی و همچنین وزن خشک تک بوته را رقم بیله‌سوار به خود اختصاص داد (شیروبی و همکاران ۲۰۱۹).

اهداف این مطالعه عبارتند از: (۱) مقایسه دو رقم عدس از نظر عملکرد در شرایط دیم، (۲) تعیین بهترین تاریخ کاشت برای ارقام مورد مطالعه و (۳) بررسی تاثیر کود NPK به صورت محلول پاشی روی عملکرد ارقام مورد مطالعه در شرایط دیم.

### مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر زیر نظر دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز در مزرعه ای واقع در روستای سفندل ورزقان به مختصات جغرافیایی ۳۸ درجه ۲۹ دقیقه عرض شمالی، ۴۶ درجه و ۴۳ دقیقه طول شرقی با ۱۷۵۵ متر ارتفاع از سطح دریا به صورت دیم انجام شد. بعد از نمونه برداری از خاک کشتزار، با توجه به نتایج آزمون خاک میزان کودهای مورد نیاز به خاک اضافه گردید. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در جدول ۱ و میزان بارنگی در جدول ۲ (جهاد کشاورزی ورزقان) ارائه شده است.

بیماری‌ها و علف‌های هرز دارد از اهمیت بالایی در نظام کشاورزی برخوردار است (برند و همکاران ۲۰۰۷). یکی از عوامل زراعی موثر در تولید محصول تعیین مناسب ترین تاریخ کاشت با توجه به ویژگی‌های اکولوژیکی گیاه زراعی و شرایط اقلیمی منطقه می باشد (درونیاک و همکاران ۲۰۱۳). مسئله انتخاب تاریخ کاشت به دلیل اینکه گیاه در چه شرایط محیطی مراحل مختلف رشد و نمو خود را سپری می‌کند، از اهمیت بالایی برخوردار است. این مسئله بیشتر برای گیاهانی مانند عدس که عمدتاً در فصل بهار و با تکیه بر رطوبت ذخیره شده در خاک کشت شده و امکان مواجهه مرحله زایشی گیاه با درجه حرارت‌های بالای آخر فصل وجود دارد، بسیار مهم می‌باشد (برند و همکاران ۲۰۰۷). آریان نیا و همکاران (۲۰۱۷) با بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد ماش نتیجه گرفتند تاریخ کاشت مناسب با به دلیل جلوگیری از برخورد مرحله تشکیل دانه با شرایط نامساعد محیطی آخر فصل موجب افزایش عملکرد و اجزای عملکرد شد. همچنین در مطالعه‌ای دیگر مهربان (۲۰۱۷) در ارزیابی ویژگی‌های کمی و کیفی ارقام بیله‌سوار، کیمیا و سیمره عدس در تاریخ‌های کشت مختلف (۱۵ آبان، ۱۵ دی و ۲۵ اسفند) گزارش کردند که تاثیر تاریخ کاشت روی صفات ارتفاع بوته، شاخه فرعی، تعداد دانه در بوته، وزن هزاردانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد گره در بوته، تعداد وزن گره ریشه و درصد پروتئین دانه، عملکرد پروتئین معنی‌دار شد. تاریخ کاشت ۱۵ آبان بیشترین میزان عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و عملکرد پروتئین را به خود اختصاص داد. طبق نتایج مطالعات انجام شده در کشت زود هنگام عدس (کشت انتظاری) نسبت به کشت دیر هنگام، میزان جذب تشعشع خورشیدی تا ۸۰ درصد افزایش می‌یابد (اعظم و همکاران ۲۰۰۲). از جمله عوامل دیگر تاثیر گذار در میزان تولید محصولات کشاورزی، می‌توان به نوع رقم اشاره کرد. با توجه به اینکه ارقام مختلف از نظر ژنتیکی پتانسیل تولید مختلفی دارند، انتخاب نوع رقم جهت کشت

جدول ۲- میزان بارنگی شهرستان ورزقان در سال زراعی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ (mm)

مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	جمع
۴۴/۱	۲۸/۵	۲۸/۷	۲۴/۷	۴۰/۸	۲۵/۷	۳۴/۷	۴۰/۸	۱۱/۳	۱۳/۵	۷/۲	۰	۳۰۰

بوته‌ها، پس از حذف اثر حاشیه حداقل دو متر مربع از هر کرت برداشت و بعد از بوجاری کردن دانه‌ها، با استفاده ترازوی حساس دیجیتالی (۰/۰۰۱) میزان عملکرد در متر مربع ثبت گردید. بعد از مرحله رسیدگی کامل و حذف اثر حاشیه، عملکرد بیولوژیکی برای هر کرت آزمایشی با برداشت یک متر مربع از هر کرت و سپس توزین بوسیله ترازوی حساس (۰/۰۰۱) به دست آمد. وزن صد دانه با شمارش توسط دستگاه شمارشگر بذور در ۵ تکرار برای هر کرت آزمایشی، شمارش و سپس با استفاده از ترازوی حساس توزین و میانگین آنها ثبت گردید. پس از انتخاب تصادفی ۱۰ بوته از هر کرت آزمایشی، تعداد نیام برای هر بوته محاسبه و پس از میانگین‌گیری، تعداد نیام برای در بوته برای هر کرت ثبت گردید. تعداد دانه در نیام نیز با شمارش تعداد دانه در هر نیام از ۱۰ بوته انتخابی برای هر کرت و سپس میانگین‌گیری از آن به دست آمد. برای محاسبه تعداد نیام پر، تعداد نیام پر در ۱۰ بوته انتخابی شمارش و سپس میان‌گیری شد. تعداد نیام خالی نیز با استفاده از تفریق تعداد نیام در بوته و تعداد نیام پر به دست آمد. در نهایت پس از اطمینان از نرمال بودن داده‌ها و یکنواختی واریانس‌ها، تجزیه واریانس با نرم‌افزار MSTAT-C و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. جهت رسم نمودارها از Excel استفاده گردید.

## نتایج و بحث

### ارتفاع بوته

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه، ارتفاع بوته‌های عدس به طور معنی‌داری تحت تاثیر بر هم کنش محلول پاشی کودی و رقم و نیز بر هم کنش تاریخ کاشت و رقم قرار گرفت (جدول ۳). مقایسه میانگین‌های ارتفاع بوته تحت تاثیر بر هم کنش تیمار محلول پاشی کود و رقم نشان داد که در بین ترکیب‌های تیماری بیشترین ارتفاع بوته با ۴۱/۵۲ سانتی متر متعلق به محلول پاشی کود NPK + رقم بیله سوار بود. در عدم کاربرد کود بین ارقام مورد بررسی از نظر ارتفاع

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت اسپلیت اسپلیت پلات (کرت‌های دوبار خرد شده) در سه تکرار و ۱۲ تیمار در شرایط دیم اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل فاکتور اصلی تاریخ کاشت در ۳ سطح ۱۵ آبان (کشت انتظاری)، ۱۵ فروردین و ۳۰ فروردین، فاکتور فرعی نوع رقم در دو سطح رقم محلی و رقم بیله سوار و فاکتور فرعی نوع کود در دو سطح شامل عدم محلول پاشی (شاهد) و محلول پاشی با کود شیمیایی NPK با ترکیب ازت ۵٪، فسفر و پتاسیم ۲۵٪ محلول در آب به مقدار ۳ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. کودهای NPK از کلرید پتاسیم (KCL)، آمونیوم دی‌هیدروژن فسفات ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ) و نترات آمونیوم ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) تشکیل شده‌اند. کرت‌های آزمایش به مساحت ۶ متر مربع (۳×۲) با فاصله بین ردیف‌های کشت ۱۵ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها ۳ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. کنترل علف‌های هرز به صورت دستی در طول دوره رشدی گیاه انجام گرفت. محلول پاشی با کود شیمیایی NPK (ازت ۵٪، فسفر قابل استفاده ۲۵٪، پتاسیم محلول در آب ۲۵٪) به مقدار ۳ کیلوگرم در هکتار و با استفاده از سمپاش دستی، یک بار در مرحله قبل از گلدهی مصادف با اواخر خردادماه انجام گرفت. رقم بیله سوار (*ILL6037*) حاصل از تلاقی دو لاین *ILL4605* × *ILL4349* توسط محققان مرکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی در مناطق خشک (ICARDA) است. این رقم در مقایسه با ارقام محلی رقمی دانه درشت با میانگین وزن صد دانه ۶/۰۷ گرم، رقمی پرمحصول بوده و از بازارپسندی بالایی برخوردار می‌باشد. همچنین رقم بیله سوار نسبت به ارقام محلی مقاوم به بیماری پژمردگی آوندی فوزاریومی (مهم‌ترین بیماری تأثیرگذار در کاهش عملکرد عدس در ایران) می‌باشد و جهت کشت در مناطق دیم کشور توصیه می‌شود. صفات مورد ارزیابی در این پژوهش شامل ارتفاع بوته، عملکرد دانه، شاخص برداشت، وزن هزار دانه، تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در نیام، تعداد نیام پر و خالی در بوته می‌باشد. جهت به دست آوردن عملکرد دانه بعد از رسیدگی کامل

تامین این کودها با افزایش رشد سلول‌های ساقه، ارتفاع بوته گیاهان را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر مشخص شده است با کمبود فسفر به علت عدم مصرف اسیمپلات‌های موجود در ساقه (فیورزه و همکاران ۲۰۱۲) رشد در ساقه متوقف می‌شود. از سوی دیگر محققین اظهار داشته‌اند که فسفر در تقسیم و طویل شدن سلول نقش اساسی دارد، لذا با کاربرد این کود ارتفاع گیاه می‌تواند افزایش یابد (بخش و همکاران ۲۰۰۸).

بوته اختلاف معنی داری وجود نداشت، ولی در محلول پاشی کود NPK در رقم بیله سوار ارتفاع بوته بیشتری در مقایسه با رقم محلی به دست آمد. در رقم بیله سوار ارتفاع بوته در مقایسه با رقم محلی به میزان ۱۴ درصد بیشتر بود.

از سوی دیگر محلول پاشی کود در رقم بیله سوار تاثیر مثبتی بر ارتفاع بوته داشت (شکل ۱). کودهای نیتروژنه و فسفر به عنوان کودهای ماکرو جهت رشد سلول‌های ساقه مورد نیاز است. می‌توان اظهار نمود

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در عدس

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	تعداد نیام پر در بوته	تعداد دانه در نیام	تعداد دانه در بوته
تکرار	۲	۲۱/۱۴	۶/۱۷۴	۰/۲۳۵	۳/۵۳۶
تاریخ کاشت A	۲	۲۷۵/۷۲۵**	۱۷/۵۰۹*	۰/۱۱۳**	۳۰۲/۴۴۵**
خطای اصلی	۴	۱۲/۴۸۶	۳/۶۹۵	۰/۰۰۵	۳/۵۷۴
رقم B	۱	۸/۷۸۱	۷/۱۳۸	۰/۰۱۱	۰/۳۲۱
AB	۲	۱۰۰/۷۴۶*	۵/۰۵۱	۰/۰۰۸	۱/۰۹۵
خطای فرعی	۶	۱۹/۲۶۲	۱/۷۱۱	۰/۰۱۴	۱۷/۰۸۴
کود C	۱	۴۳۴/۸۶۲*	۶/۵۷۹	۰/۲۵۳*	۵۶۴/۳۷۹**
AC	۲	۲/۰۷۳	۱۲/۹۶۵	۰/۰۰۹	۶/۱۱۴
BC	۱	۱۴۹/۸۱۸*	۶/۰۴۳	۰/۰۱۴	۸۷/۴۲۳*
ABC	۲	۶۶/۱۲۳	۸/۴۱۱*	۰/۰۰۵	۰/۳۱
خطای فرعی فرعی	۱۲	۲۲/۰۰۵	۴/۴۶۵	۰/۰۰۳	۱/۹۲۵
ضریب تغییرات (%)		۱۲/۳۶	۵/۳۵	۹/۸۴	۱۱/۲

\*\* و \* به ترتیب نشان دهنده معنی داری در سطح احتمال یک و ۵ درصد است.

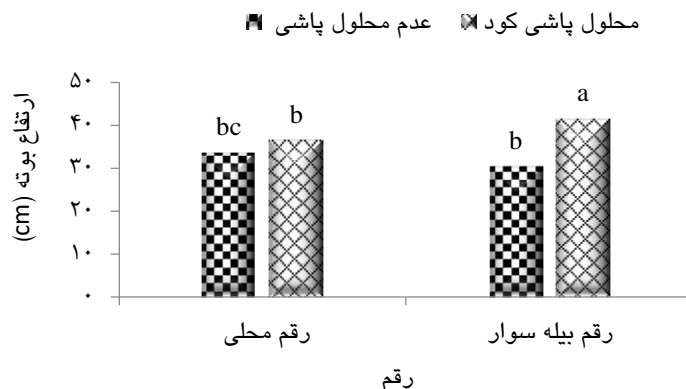
ادامه جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در عدس

منابع تغییر	درجه آزادی	وزن صد دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیکی	شاخص برداشت
تکرار	۲	۲/۲۴۱	۴۹۴/۱۵۱۶	۱۰۳۰۴/۸	۴/۸۴۶
تاریخ کاشت A	۲	۳۰/۲۳۷**	۴۷۸/۴۵۷۳**	۵۸۸۳۴/۵۵۲**	۹/۱۱۳
خطای اصلی	۴	۱/۷۸۱	۴۴۷/۱۱۶۹	۴۴۴۸/۳۶۴	۹/۸۷۳
رقم B	۱	۰/۱۷۵	۳۹۱/۷۴	۲۲۱۸۵/۱۳۷*	۵۲/۰۰۸
AB	۲	۳/۵۲۴	۸۱۵/۱۳۰۳	۱۰۳۶۲/۹۸	۳/۲۲۳
خطای فرعی	۶	۲/۰۸۵	۴۴/۲۲۱۹	۴۵۷۹/۳۵۷	۱۵/۹۰۷
کود C	۱	۱۱/۱۲۱	۸۶۷/۱۲۳۰۸۹*	۲۵۹۲۶۸/۴	۳۵/۱۰۶
AC	۲	۰/۳۲۷	۹۹۱/۱۳۱۹	۲۱۲۰۹/۸۳۲*	۱۱۳/۲۸۰**
BC	۱	۱۴/۹۹۰*	۶۱۶/۱۶۷۳۹*	۲۷۵۳/۴۵	۳۶/۴۶۱
ABC	۲	۴/۰۴۵	۳۱۶/۷۰۱	۲۷۱۴/۰۲۸	۲/۷۴۸
خطای فرعی فرعی	۱۲	۱۲/۴۰۱	۵۸۵/۴۵۳۸	۲۴۴۶۹/۸۳	۱۱/۷۴۶
ضریب تغییرات (%)		۷/۳۹	۱۶/۰۲	۱۵/۰۷	۹/۹۹

\*\* و \* به ترتیب نشان دهنده معنی داری در سطح احتمال یک و ۵ درصد است.

در بین ترکیب های تیماری تاریخ کاشت و رقم، بیشترین ارتفاع بوته با ۴۳/۹ سانتی متر در تاریخ کاشت ۱۵ آبان + رقم بیله سوار به دست آمد. در این بررسی در هر دو رقم محلی و رقم بیله سوار تاریخ کاشت ۳۰ فروردین کمترین ارتفاع بوته را داشت. نتایج نشان می دهد که در رقم بیله سوار کشت انتظاری در مقایسه با کاشت بهاره ارتفاع بوته بیشتری را باعث شد، در حالی که در رقم محلی بین تاریخ کاشت ۱۵ آبان و تاریخ کاشت ۱۵ فروردین اختلاف معنی داری وجود نداشت (شکل ۱). نتایج این مطالعه نشان می دهد که ارقام عدس از نظر پاسخ به تاریخ کاشت متفاوت هستند که توسط

سایر محققان نیز گزارش شده است. سن و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که ارقام عدس پاسخ متفاوتی را از نظر ارتفاع بوته به تاریخ کاشت نشان دادند. نتایج مشابهی توسط سایکنوا و همکاران (۲۰۲۱) در عدس گزارش شده است. در این بررسی تنها در تاریخ کاشت ۱۵ آبان بین ارقام از نظر ارتفاع بوته اختلاف معنی داری مشاهده شد. در تاریخ کاشت ۱۵ آبان در رقم بیله سوار ارتفاع بوته بیشتری در مقایسه با رقم محلی به دست آمد، ولی در تاریخ کاشت ۱۵ فروردین و تاریخ کاشت ۳۰ فروردین بین ارقام اختلاف معنی داری مشاهده نشد.



شکل ۱- تاثیر محلول پاشی کود بر ارتفاع بوته دو رقم عدس (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن)

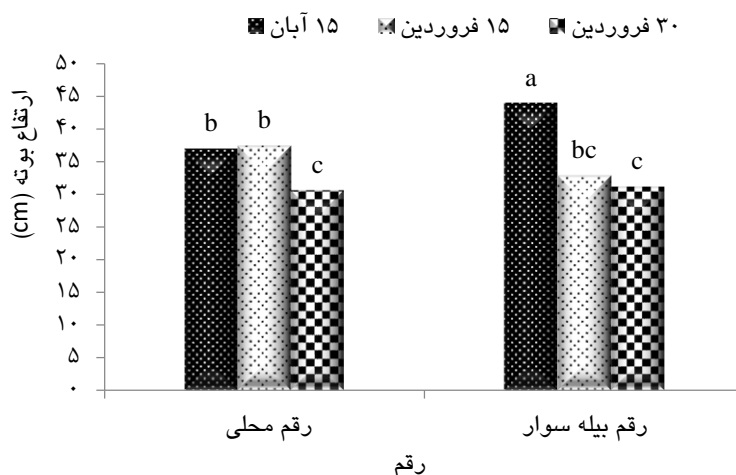
### تعداد نیام پر در بوته

تعداد نیام پر به طور معنی داری تحت تاثیر بر هم کنش سه جانبه تیمار کودی در تاریخ کاشت در رقم قرار گرفت (جدول ۳). مقایسه میانگین های تعداد نیام پر تحت تاثیر بر هم کنش تیمار کودی در تاریخ کاشت در رقم نشان داد که بیشترین تعداد نیام پر با ۲۷/۲۳ ، ۲۷/۰۱ و ۲۶/۷۷ به ترتیب در سه تیمار محلول پاشی کود NPK + تاریخ کاشت ۱۵ آبان + رقم بیله سوار ، محلول پاشی کود NPK + تاریخ کاشت ۱۵ آبان + رقم محلی و عدم کاربرد کود + تاریخ کاشت ۱۵ آبان + رقم محلی به دست آمد. رقم محلی در تاریخ کاشت ۱۵ آبان در هر دو شرایط کاربرد و عدم کاربرد کود، بهترین عملکرد را از نظر تعداد نیام پر نشان داد (شکل ۴). نتایج این مطالعه نشان می

بررسی ها نشان داده که در شرایط نامساعد که در بخشی از دوره رشد گیاه به وقوع می پیوندد، اختلاف بین ارقام بیشتر تظاهر می یابد (سن و همکاران ۲۰۱۶). در بررسی حاضر در کل تاخیر در کاشت از ارتفاع بوته های عدس کاست. می توان استنباط نمود تاریخ کاشت زود هنگام منجر به طولانی تر شدن طول دوره رشدی و افزایش طول دوره رشدی گیاه منجر می شود تا گیاه بهره بیشتری را از منابع داشته باشد و رشد رویشی بیشتری داشته باشد. با این وجود محققین دیگری گزارش نموده اند که در کاشت زود هنگام نخود نیز گیاه ممکن است با شرایط نامساعدی مواجه و جوانه زنی، سبز شدن و یا رشد گیاه مختل گردد (سردار ۲۰۰۹).

کارایی مصرف کود در ارقام مختلف عدس اختلاف معنی داری با هم دارند که در نهایت باعث ایجاد اختلاف در عملکرد و اجزای عملکرد می شود. در این بررسی در تاریخ کاشت ۱۵ آبان، تعداد نیام پر در مقایسه با سایر تاریخ های کاشت بیشتر بود که با نتایج حاصل از وولدسلاسی و آداماسو (۲۰۱۸) همخوانی دارد.

دهد که ارقام از نظر تعداد نیام پر اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند که با نتایج سریت اوغلو و ارمان (۲۰۲۰) در گیاه عدس همخوانی دارد، ولی این اختلاف به ویژه در شرایط کاربرد کود اختلاف بیشتری داشت که نشان می دهد که ارقام از نظر کارایی مصرف کودها با یکدیگر اختلاف دارند. شارما و چتانی (۲۰۱۷) نیز نشان دادند که



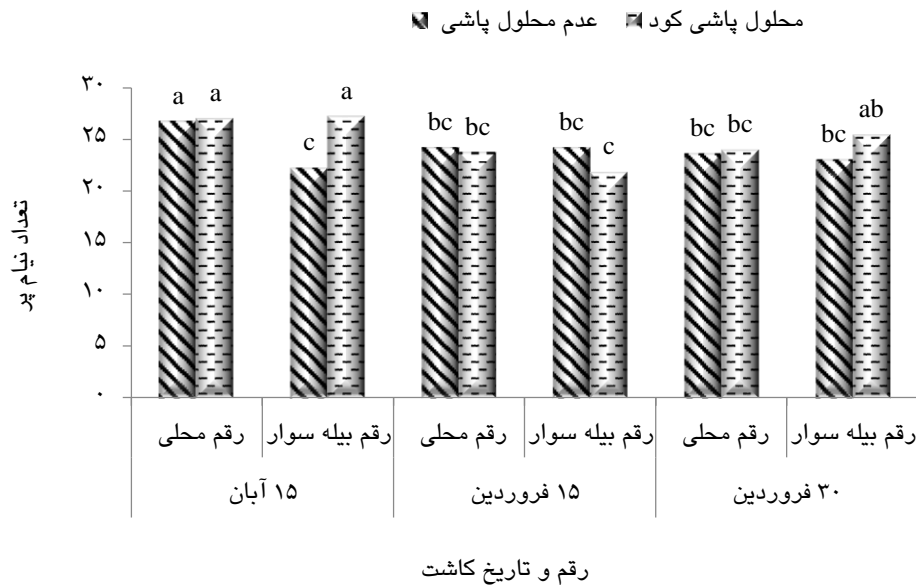
شکل ۲- مقایسه میانگین های ارتفاع بوته عدس تحت تاثیر تاریخ کاشت و رقم (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن)

که کاربرد ۷۵ کیلوگرم در هکتار کود فسفره افزایش معنی داری را تعداد دانه در نیام عدس را باعث می شود. تعداد دانه در نیام عدس بین تاریخ های کاشت تاریخ کاشت ۱۵ فروردین و تاریخ کاشت ۱۵ آبان معنی دار نبود، ولی در تاریخ کاشت ۳۰ فروردین تعداد دانه در نیام کمتری در مقایسه با تاریخ کاشت ۱۵ آبان و تاریخ کاشت ۱۵ فروردین به دست آمد. تعداد دانه در نیام در تاریخ کاشت ۳۰ فروردین به میزان ۱/۰۹ عدد بود که در مقایسه با تاریخ کاشت ۱۵ آبان به میزان ۱۳/۴ درصد کمتر بود (شکل ۶). در بررسی مشابهی رضایی و برادران (۱۳۹۳) تاثیر تاریخ کاشت را در تعداد دانه در نیام عدس بررسی نمودند. این محققین نشان دادند که با تاخیر در کاشت از تعداد دانه در نیام عدس کاسته می شود.

### تعداد دانه در نیام

تجزیه واریانس صفات نشان داد که اثرهای اصلی تیمار کودی و تاریخ کاشت بر تعداد دانه در نیام معنی دار بود، ولی رقم تاثیر معنی داری بر تعداد دانه در نیام عدس نداشت (جدول ۳). در این مطالعه تیمار کودی اثر معنی داری بر تعداد دانه در نیام عدس نداشت. تعداد دانه در نیام عدس با محلول پاشی کود ۱/۳ عدد بود که در مقایسه با عدم کاربرد کود به میزان ۱۸/۱ درصد بیشتر بود (شکل ۵). نقش مثبت کاربرد کودها در افزایش تعداد دانه در نیام، در بررسی انجام گرفته توسط سایر محققان به اثبات رسیده است.

فاطمی و همکاران (۲۰۱۳) تاثیر کاربرد کود فسفره را بر رشد و عملکرد عدس مطالعه نمودند و مشاهده کردند

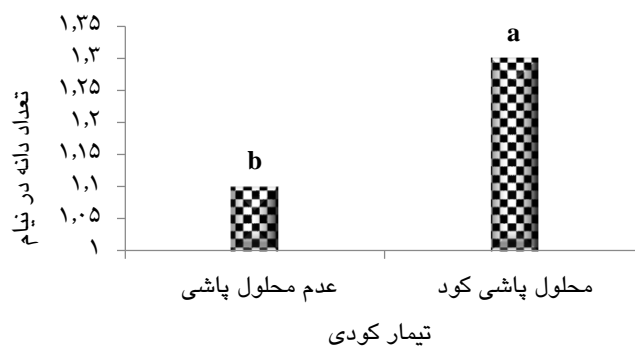


شکل ۴- مقایسه میانگین های تعداد نیام بر عدس تحت تاثیر تیمار کودی، تاریخ کاشت و رقم (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن)

**تعداد دانه در بوته**

در این مطالعه تعداد دانه در بوته به طور معنی داری تحت تاثیر تاریخ کاشت و بر هم کنش تیمار کودی در رقم قرار گرفت (جدول ۳). بر اساس نتایج در هر دو تیمار کودی، بین ارقام اختلاف معنی داری وجود نداشت، ولی تیمار محلول پاشی کودی در هر دو رقم افزایش معنی داری را در تعداد دانه در بوته باعث شد. تیمار محلول پاشی کودی در ارقام محلی و بیله سوار، تعداد دانه در

بوته را به ترتیب به میزان ۱۳/۹ و ۳۵/۳ درصد افزایش داد (شکل ۷). نقش مثبت کود های شیمیایی ماکرو در افزایش تعداد دانه در بوته لگوم ها به اثبات رسیده است. شیری جاناگرا و همکاران (۲۰۱۲) تاثیر کاربرد کود فسفره شیمیایی را در گیاه سویا مورد مطالعه قرار دادند. این محققین مشاهده نمودند که کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم کود فسفره در هکتار افزایش ۳۲ درصدی تعداد دانه در بوته سویا را باعث می شود.

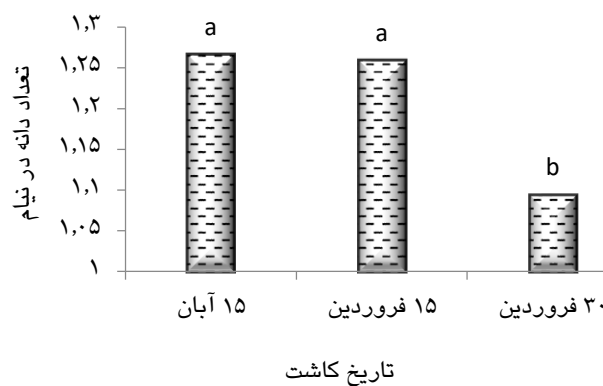


شکل ۵- مقایسه میانگین های تعداد دانه در نیام عدس تحت تاثیر تاریخ کاشت (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن)

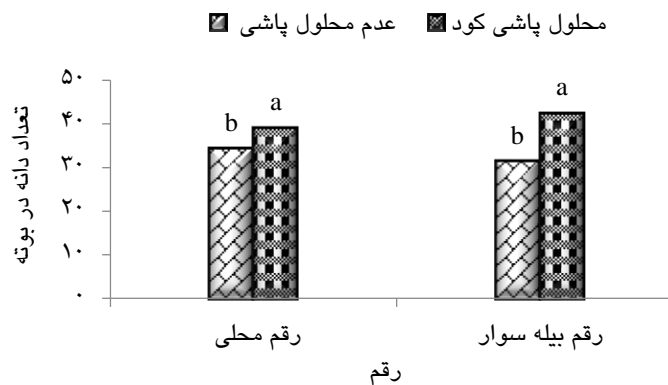


دما بر رشد و نمو بسته به ژنوتیپ ارقام مختلف لگوم ها، متفاوت است (صادقی پور و آقایی ۲۰۱۲). اما به دلیل اینکه طول دوره رشد در کشت های پاییزه طولانی تر است، لذا تعداد دانه بیشتری نیز می تواند تولید شود که البته این امر به مقاومت رقم مورد استفاده به سرما بستگی دارد (سایکنوا و همکاران ۲۰۲۱).

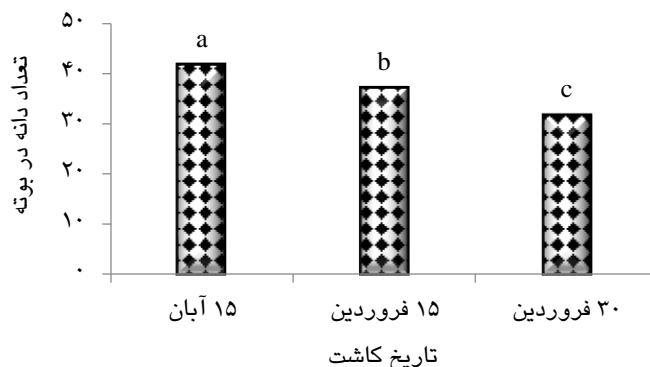
در این مطالعه بیشترین تعداد دانه در بوته با ۴۱/۷ عدد در تاریخ کاشت ۱۵ آبان و کمترین آن با ۳۱/۷ عدد در تاریخ کاشت ۳۰ فروردین حاصل شد. در تاریخ کاشت ۳۰ فروردین تعداد دانه در بوته در مقایسه با تاریخ کاشت ۱۵ آبان به میزان ۲۳/۹ درصد کمتر بود (شکل ۸). بر اساس گزارش های موجود، در کشت پاییزه گیاهان با دماهای پایین زمستان مواجه خواهند شد. تاثیر



شکل ۶- مقایسه میانگین های تعداد دانه در نیام عدس تحت تاثیر تاریخ کاشت (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن)



شکل ۷- مقایسه میانگین های تعداد دانه در بوته عدس تحت تاثیر تیمار کودی و رقم (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن)



شکل ۸- مقایسه میانگین‌های تعداد دانه در بوته عدس تحت تاثیر تاریخ کاشت (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن)

#### وزن صد دانه

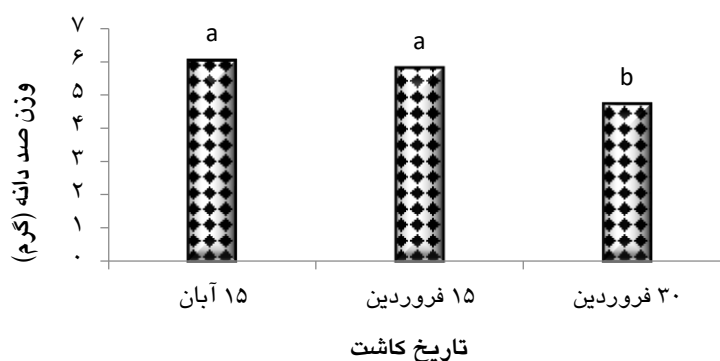
در این بررسی وزن صد دانه به طور معنی داری تحت تاثیر تاریخ کاشت و بر هم کنش تیمار کودی در رقم قرار گرفت (جدول ۳). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که وزن صد دانه عدس تحت تاثیر رقم عدس قرار نگرفت ولی در هر دو رقم محلول پاشی کود افزایش معنی دار و مشابهی را از نظر آماری در وزن صد دانه باعث شد. در رقم محلی و رقم بیله سوار، با محلول پاشی کود، وزن صد دانه به ترتیب به میزان ۱۲/۵ و ۲۹/۵ درصد افزایش یافت (شکل ۹). تحقیقات نشان داده است که فسفر و نیتروژن در گیاه میزان انتقال فرآورده‌های فتوسنتزی را در آوند آبکشی به محل‌های مصرف افزایش می‌دهد (سیرسکوف و همکاران؛ ۱۹۹۶؛ حمود و وایت، ۲۰۰۸). لذا افزایش میزان انتقال فرآورده‌های فتوسنتزی به محل‌های مصرف که از آن جمله دانه‌ها می‌باشند، منجر به افزایش وزن صد دانه در گیاه می‌گردد. فسفر همچنین میزان فتوسنتز گیاه را از طریق دخالت در واکنش‌های فسفریلاسیون نوری افزایش می‌دهد (بیرانوند و همکاران ۲۰۱۳). بنابراین میزان فرآورده‌های فتوسنتزی جهت پر کردن دانه‌ها می‌تواند افزایش یافته و

در نتیجه منجر به افزایش وزن صد دانه در گیاه گردد. فاطیما و همکاران (۲۰۱۳) تاثیر کود شیمیایی فسفره را بر رشد و عملکرد عدس مورد مطالعه قرار داده و مشاهده نمودند که کاربرد ۷۵ کیلوگرم در هکتار کود فسفره افزایش ۵ درصدی را در وزن صد دانه عدس باعث می‌شود. در این بررسی بین دو تاریخ کاشت ۱۵ آبان و تاریخ کاشت ۱۵ فروردین از نظر وزن صد دانه اختلاف معنی داری وجود نداشت، ولی در تاریخ کاشت ۳۰ فروردین وزن صد دانه کمتری در مقایسه با تاریخ کاشت ۱۵ آبان و تاریخ کاشت ۱۵ فروردین به دست آمد. در تاریخ کاشت ۳۰ فروردین وزن صد دانه ۴/۷ گرم بود که در مقایسه با تاریخ کاشت ۱۵ آبان به میزان ۱۴/۴ درصد کمتر بود (شکل ۱۰).

سن و همکاران (۲۰۱۶) تاثیر تاریخ کاشت را در عدس بررسی نمودند. نتایج به دست آمده از بررسی این محققین نشان داد که وزن صد دانه عدس با تاخیر در کاشت کاهش می‌یابد. این محققین یکی از مهمترین دلایل این امر را کاهش طول دوره پر شدن دانه عنوان کردند. در بررسی دیگری سایکنوا و همکاران (۲۰۲۱) نیز نتایج مشابهی را گزارش نمودند.



شکل ۹- مقایسه میانگین های وزن صد دانه عدس تحت تاثیر تیمار کودی و رقم (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن)



شکل ۱۰- مقایسه میانگین های وزن صد دانه عدس تحت تاثیر تیمار کودی و رقم (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن)

#### عملکرد دانه

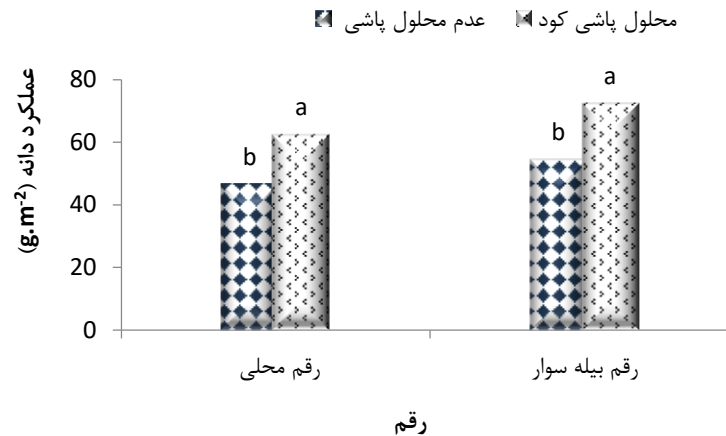
مختلف کود فسفره را در عدس مورد مطالعه قرار دادند. این محققین افزایشی ۲۸ درصدی را در عملکرد دانه عدس تحت تاثیر کاربرد کود فسفره به میزان ۷۵ کیلوگرم در هکتار به دست آوردند، ولی در بررسی این محققین بین سطوح ۷۵ و ۵۰ از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

در بررسی دیگری داشادی و همکاران (۲۰۱۳) مشاهده نمودند که کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره عملکرد دانه عدس را به میزان ۷/۱ درصد افزایش داد. تولید دانه در هر گیاهی وابسته به دو مرحله اساسی تولید واحدهای زایا و پر شدن دانه ها است. تعداد

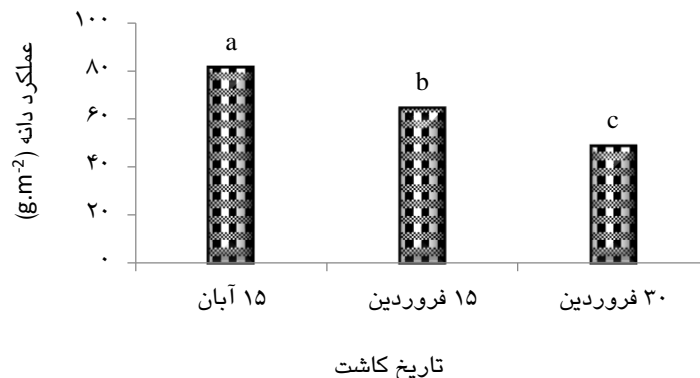
در این مطالعه عملکرد دانه همانند صفات تعداد دانه در بوته و وزن صد دانه به طور معنی داری تحت تاثیر تاریخ کاشت و بر هم کنش تیمار کودی در رقم قرار گرفت (جدول ۳). بر اساس نتایج بین ارقام از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی داری وجود نداشت، ولی کاربرد تیمار کودی در هر دو رقم مورد بررسی، افزایش معنی دار و مشابهی را از نظر عملکرد دانه باعث شد. در ارقام رقم محلی و رقم بیله سوار، با محلول پاشی کود به ترتیب ۲۵ و ۲۴ درصد افزایش در عملکرد دانه مشاهده شد (شکل ۱۱). فاطیما و همکاران (۲۰۱۳) تاثیر کاربرد سطوح

از گرده افشانی فرآورده‌های فتوسنتزی کافی وجود نداشته باشد. دانه‌ها تشکیل نخواهد شد. بنابراین قبل و بعد از تعیین تعداد گلچه‌ها، گیاه جهت افزایش تعداد دانه وابسته به حضور فرآورده‌های فتوسنتزی است (عبدلی و همکاران ۲۰۱۳؛ کوکبون ۲۰۱۱).

واحدهای زایا در هر گیاهی متأثر از رشد گیاه است. در صورت تامین فرآورده‌های فتوسنتزی کافی، گیاه تعداد واحدهای زایای بیشتری را تولید می‌کند (کوتیناس و همکاران ۲۰۱۰؛ رویتنر شوبسبرگر و کائول ۲۰۱۳). با این وجود اگر پس از تولید واحدهای زایا یا گلچه‌ها و پس



شکل ۱۱- مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه عدس تحت تاثیر تیمار کودی و رقم (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن)



شکل ۱۲- مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه عدس تحت تاثیر تیمار تاریخ کاشت (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن)

تیمار سطوح مختلف کود سوپر فسفات تریپل (۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) و تیمار بیولوژیکی درسه سطح کود زیستی فسفر بارور ۲ (۲۵، ۵۰ و ۷۵ گرم در هکتار) و تیمار تلفیقی کود شیمیایی با کود زیستی تیمار شاهد به عنوان تیمارهای آزمایشی در نظر گرفته شد. نتایج این پژوهش نشان داد اثر تیمارهای مختلف بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود،

کود فسفره و نیتروژنه از جمله کودهایی است که در طول دوره رشد نقش مهمی را در فتوسنتز و تولید فرآورده‌های فتوسنتزی بر عهده دارد (خان و همکاران ۲۰۱۳؛ هاموند و وایت ۲۰۰۸). احمدی فرد و همکاران (۲۰۱۱) به منظور مطالعه تأثیر روش‌های مختلف کوددهی بر عملکرد و اجزای عملکرد عدس رقم گچساران، آزمایشی انجام دادند.

که در تمامی تاریخ های کاشت کاربرد کود به صورت محلول پاشی، افزایش معنی داری را در بیوماس باعث شد. تاثیر مثبت کاربرد کود در بررسی های دیگر نیز به اثبات رسیده است. فاطیما و همکاران (۲۰۱۳) تاثیر کاربرد کود فسفره شیمیایی را در عدس مورد مطالعه قرار دادند. این محققین مشاهده نمودند که کاربرد کود فسفره به میزان ۷۵ کیلوگرم در هکتار، افزایش ۱۰/۶ درصدی را در وزن خشک اندام هوایی بوته های عدس باعث شد. بنابراین با توجه به نتایج این بررسی با کاربرد کود زیستی سطح پایین تری از کود شیمیایی فسفره، بیشترین افزایش را در وزن خشک اندام هوایی بوته های عدس باعث شد. باکتری های حل کننده فسفر نامحلول خاک، رشد گیاهان را نه تنها از طریق افزایش میزان فسفر در دسترس گیاهان، بلکه با تولید اسید ایندول استیک، زئیتین، و جیبرلین افزایش می دهند (بویرو و همکاران، ۲۰۰۷). این هورمون ها در انتقال مواد غذایی نقش مهمی دارند و در اعمال نقش عناصر غذایی و متابولیسم آن ها نقش مهمی دارند (جاوید و همکاران ۲۰۱۱). همچنین گزارش شده است که سیتوکنین ها و جیبرلین ها منجر به افزایش مقدار کلروفیل می گردد (امامی و همکاران ۲۰۱۱). لذا کاربرد این باکتری ها با افزایش میزان تولید فرآورده های فتوسنتزی، می توانند بر تجمع ماده خشک در گیاهان تاثیر بگذارند. شیری جانانگرا و همکاران (۲۰۱۲) نیز در گیاه سویا گزارش نمودند که کاربرد کود زیستی نیاز گیاه به کاربرد کود شیمیایی فسفره را کاهش می دهد. باقری و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی که در عدس انجام دادند، مشاهده نمودند که کاربرد کود افزایش قابل ملاحظه ای را در وزن خشک اندام هوایی عدس باعث می شود. در بررسی دیگری کوماری و همکاران (۲۰۰۹) گزارش نمودند که کاربرد کود فسفره افزایش ۳۸ درصدی بیوماس بوته های عدس را باعث می شود. با توجه به نتایج مشاهده می شود که با تاخیر در کاشت اختلاف بین تیمار های محلول پاشی و عدم محلول پاشی کود از نظر بیوماس بیشتر می شود. چرا که مطالعات نشان داده که با تاخیر در کاشت برآورد نیاز غذایی گیاه به دلیل مواجه با شرایط نامطلوب آب و هوایی از جمله

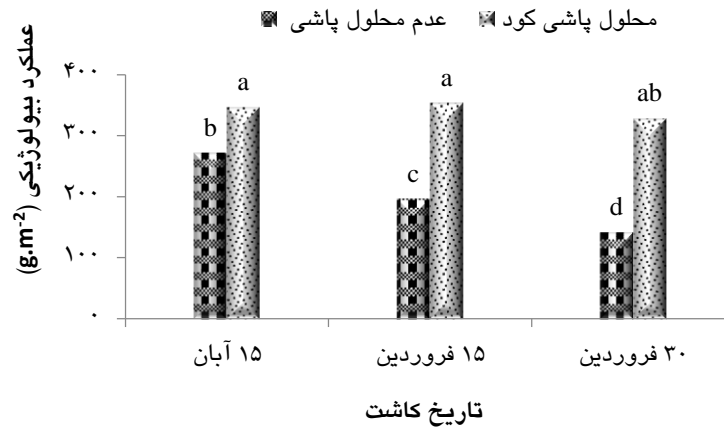
بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب از تیمار ۷۵ گرم در هکتار کود بیولوژیک فسفر بارور-۲ همراه با ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود شیمیایی سوپر فسفات تریپل با ۴۴۲/۶ کیلوگرم در هکتار و شاهد با ۲۷۹/۱ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. در این بررسی بیشترین عملکرد دانه با ۸۱/۶ گرم در متر مربع در تاریخ کاشت ۱۵ آبان به دست آمد، در حالی که با تاخیر در کاشت از عملکرد دانه کاشته شد. به طوری که در تاریخ کاشت ۳۰ فروردین عملکرد دانه ۴۸/۹ گرم در متر مربع بود که در مقایسه با تاریخ کاشت ۱۵ آبان به میزان ۳۵ درصد کمتر بود (شکل ۱۲). برای به دست آوردن حداکثر عملکرد در حبوبات، تولید بیوماس بالا و شاخص برداشت بالا ضروری است. نیروی تولید حبوبات به دلیل تخصیص ضعیف اسمیلات ها به دانه در مقایسه با بیوماس، کم است. لذا شاخص برداشت بالا برای افزایش پتانسیل عملکرد گیاهان زراعی ضروری است، زیرا این صفت به تغییرات محیطی حساس است. تغییر در تاریخ کاشت با تغییر انتقال اسمیلات ها به دانه و شاخص برداشت، می تواند منجر به تغییر در پتانسیل عملکرد گیاهان گردد (صادقی پور و آقای ۲۰۱۲). سن و همکاران (۲۰۱۶) تاثیر تاریخ کاشت را در عدس بررسی نمودند. نتایج به دست آمده از بررسی این محققین نشان داد که عملکرد دانه عدس با تاخیر در کاشت کاهش می یابد. آزادی و همکاران (۲۰۱۳) نیز نتایج مشابهی را در عدس گزارش نمودند.

### بیوماس بوته

در این بررسی بیوماس به طور معنی داری تحت تاثیر اثر اصلی رقم و تاریخ کاشت و بر هم کنش تیمار کودی و تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۳). مقایسه میانگین های بیوماس بوته تحت تاثیر تیمار محلول پاشی و تاریخ کاشت نشان داد که در شرایط عدم محلول پاشی، با تاخیر در کاشت از بیوماس کاسته شد، ولی با کاربرد کود، تاریخ کاشت تاثیر معنی داری بر بیوماس بوته های عدس نداشت (شکل ۱۳). لذا نتایج این مطالعه نشان می دهد که با محلول پاشی کود، تاخیر در کاشت تاثیری بر بیوماس نداشت. نتایج بررسی حاضر همچنین نشان داد

منفی تاخیر در کاشت بر رشد گیاه را کاهش دهد (فاطمیما و همکاران ۲۰۱۳).

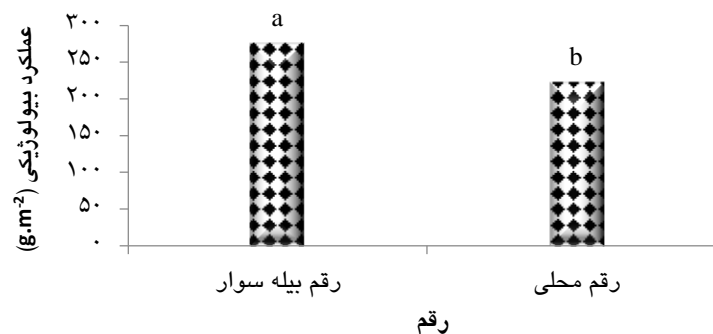
دما و رطوبت اهمیت بیشتری پیدا می کند و بنابراین تامین نهاده ها در صورت تاخیر در کاشت می تواند تاثیر



شکل ۱۳- مقایسه میانگین های بیوماس بوته عدس تحت تاثیر تیمار کودی و تاریخ کاشت (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن)

محققین نشان داد که بین ارقام عدس از نظر بیوماس اختلاف وجود دارد. این محققین اظهار داشتند که اختلاف در قدرت فتوسنتزی ارقام مختلف عدس در نهایت باعث اختلاف در بیوماس تولیدی عدس می شود. در بررسی دیگری سایکنوا و همکاران (۲۰۲۱) نیز نتایج مشابهی را گزارش نمودند.

در این بررسی بین ارقام از نظر بیوماس بوته عدس اختلاف معنی داری وجود داشت. در رقم محلی بیوماس بوته ۲۷۶ گرم بود که در مقایسه با رقم بیله سوار به میزان ۱۶/۵ درصد بیشتر بود (شکل ۱۴). سن و همکاران (۲۰۱۶) ارقام مختلف عدس را از نظر رشد و عملکرد بررسی نمودند. نتایج به دست آمده از بررسی این



شکل ۱۴- مقایسه میانگین های بیوماس عدس تحت تاثیر تیمار رقم (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن)

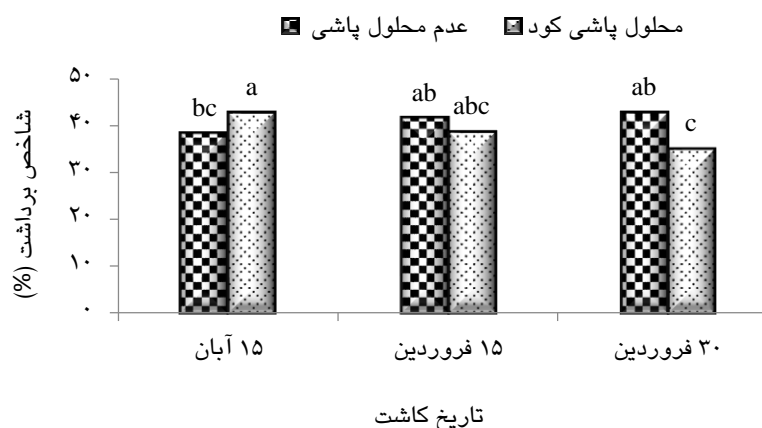
کاشت قرار گرفت، ولی رقم تاثیری بر شاخص برداشت عدس نداشت (جدول ۳). مقایسه میانگین های شاخص برداشت عدس تحت تاثیر تیمار محلول پاشی و تاریخ

#### شاخص برداشت

بر اساس نتایج این مطالعه، شاخص برداشت به طور معنی داری تحت تاثیر بر هم کنش تیمار کودی و تاریخ

کاشت، از شاخص برداشت کاسته می شود. سن و همکاران (۲۰۱۶) نیز نشان دادند که تاخیر در کاشت، شاخص برداشت عدس را کاهش می دهد. ولی کاربرد کود، اختلاف در شاخص برداشت را با تاخیر در کاشت افزایش می دهد. چرا که با کاربرد کود پتانسیل تولید محصول بهبود می یابد و در نتیجه پاسخ به عوامل محیطی تشدید می شود (سریت اوغلو و ارمان ۲۰۲۰). در این پژوهش با کاربرد کود در تاریخ کاشت ۱۵ آبان، بر شاخص برداشت افزوده شد، در حالی که در تاریخ کاشت ۳۰ فروردین با کاربرد کود از شاخص برداشت کاسته شد. نتایج این مطالعه نشان می دهد که با تاخیر در کاشت، کاربرد کود رشد رویشی را بیشتر از رشد زایش تحریک می کند.

کاشت نشان داد که بیشترین شاخص برداشت با ۴۲/۸ درصد متعلق به محلول پاشی کود NPK + تاریخ کاشت ۱۵ آبان بود، در حالی که کمترین آن با ۳۵/۱ درصد متعلق به محلول پاشی کود NPK + تاریخ کاشت ۳۰ فروردین بود. در این مطالعه در صورت عدم محلول پاشی بین تاریخ های کاشت از نظر شاخص برداشت اختلاف معنی داری وجود نداشت، ولی با محلول پاشی کود در تاریخ کاشت ۱۵ آبان شاخص برداشت بیشتری در مقایسه با تاریخ کاشت ۳۰ فروردین به دست آمد. در شرایط محلول پاشی کود، شاخص برداشت در تاریخ کاشت ۱۵ آبان در مقایسه با تاریخ کاشت ۳۰ فروردین به میزان ۲۱/۹ درصد بیشتر بود (شکل ۱۵). نتایج این مطالعه نشان می دهد که با کاربرد کود، با تاخیر در



شکل ۱۵- مقایسه میانگین های شاخص برداشت عدس تحت تاثیر تیمار کودی و تاریخ کاشت (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن)

محلول پاشی در تاریخ کاشت در صفات بیوماس و شاخص برداشت اثر معنی داری داشت. به طوریکه، بیشترین بیوماس و شاخص برداشت در محلول پاشی کود NPK و تاریخ کاشت ۱۵ آبان حاصل گردید. در این مطالعه تاریخ کاشت ۱۵ آبان بیشترین تعداد نیام، تعداد دانه در نیام، تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه و عملکرد دانه را باعث شد. با تاخیر در کاشت از تمامی این صفات کاسته شد. با توجه به نتایج بدست آمده می توان تاریخ

### نتیجه گیری کلی

به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد عملکرد و اجزای عملکرد ارقام محلی و ببله سوار عدس تحت تاثیر تاریخ های مختلف کاشت و کاربرد کودهای NPK به صورت محلول پاشی قرار گرفت. در ارقام مورد مطالعه محلول پاشی کود صفات تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه و عملکرد دانه به ترتیب به میزان ۳۵/۳، ۲۹/۵ و ۲۵ درصد افزایش یافت. از طرف دیگر بر هم کنش تیمار

## سیاسگزاری

این تحقیق مستخرج از پایاننامه کارشناسی ارشد می باشد و بر خود وظیفه می دانم از حمایت های دانشگاه تبریز و دانشکده کشاورزی در اجرای این پژوهش تشکر و قدردانی نمایم.

کاشت ۱۵ آبان و محلول پاشی کود شیمیایی NPK را با ترکیب ازت ۵٪، فسفر و پتاسیم ۲۵٪ قابل جذب به مقدار ۳ کیلوگرم در هکتار و رقم بیله سوار برای کشاورزان منطقه توصیه نمود.

## منابع مورد استفاده

- Abdoli M, Saeidi M, Jalali-Honarmand S, Mansourifar S, Ghobadi M and Cheghamirza K. 2013. Effect of source and sink limitation on yield and some agronomic characteristics in modern bread wheat cultivars under post anthesis water deficiency. *Acta agriculturae Slovenica*. 101: 173 - 182.
- Azadi I, Pezeshkpour P and Nasrollahi H. 2013. Evaluation the effect of planting season and crop density on yield and yield density of lentil (ghachsaran variety) in the dry land condition. *Annals of Biological Research*, 4 (2):47-50.
- Bagheri A, Azizi K, Heidari S and Saeed Hasanvandi M. 2013. Regression modeling of growth indices of Lentil affected by Bio-fertilizers with Superabsorbent polymer. *International Journal of Farming and Allied Sciences*. 2:712-719.
- Bakhsh A, Khan R, Gurmani A, Sohail Khan M, Shahid Nawaz BM, Fazal Haq B, Farid PA. 2008. Residual/direct effect of phosphorus application on wheat and rice yield under rice-wheat system. *Gomal University Journal of Research*. 24: 29-35.
- Brandt SA. 1999. Management practices for black lentil green manure for the semi-arid Canadian prairies. *Canadian Journal of Plant Science*. 79:11-17.
- Beyranvand H, Farnia A, Nakhjavan S and Shaban M. 2013. Response of yield and yield components of maize (*Zea mays* L.) to different bio fertilizers. *International journal of Advanced Biological and Biomedical Research*. 1: 1068-1077.
- Ceritoglu M and Erman M. 2020. Effect of Vermicomposting Application at Different Sowing Dates on some Phonological, Agronomic and Yield Traits in Lentil. *J. International Environmental Application & Science*. 15(3): 158-166.
- Ciereszko I, Gniazdowska A, Mikulska M and Rychter AM. 1996. Assimilate translocation in bean plants (*Phaseolus vulgaris* L.) during phosphate deficiency. *Journal of Plant Physiology*. 149:343-348.
- Dashadi M, Hossein A, Radjabi R and babainejad T. 2013. Investigation of effect different rates phosphorus and zinc fertilizers on two cultivars Lentil Gachsaran and Flip92-12L) in irrigation complement condition. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*.5:1-5.
- Drewniak B, Song J, Prell J, Kotamarthi VR, & Jacob R. 2013. Modeling agriculture in the community land model. *Geo-scientific Model Development*, 6(2), 495-515.
- Emami H, Saeidnia M, Hatamzadeh, A, Bakhshi, D. and Ghorbani, E. 2011. The effect of gibberellic acid and benzyladenine in growth and flowering of lily (*Lilium longiflorum*). *Advances in Environmental Biology*. 5(7): 1606-1611.
- Hammond JP and White PJ. 2008. Sucrose transport in the phloem: integrating root responses to phosphorus starvation. *Journal of Experimental Botany*. 59: 93-109.
- Fatima K, Hussain N, Pir FA and Mehdi M. 2013. Effect of nitrogen and phosphorus on growth and yield of Lentil (*Lens culnaris*). *Applied Botany*, 57: 14323-14325.
- Fioreze SLG, Castoldi L, Augusto Pivetta L, Gustavo Pivetta D, Maxinimo Fernandes and Theodoro Büll L. 2012. Tilling of two wheat genotypes as affected by phosphorus levels. *Maringá*. 34: 331-338.



- Foley JA, Ramankutty N, Brauman KA, Cassidy ES, Gerber JS, Johnston, M and Zaks, DP. 2011. Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478 (7369), 337-342.
- Godfray HCJ, Beddington JR, Crute IR, Haddad L, Lawrence D, Muir, JF and Toulmin C. 2010. Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327(5967), 812-818.
- Javid MG, Sorooshzadeh A, Moradi F, Mohammad Modarres Sanavy SA and Allahdadi I. 2011. The role of phytohormones in alleviating salt stress in crop plants. *AJCS* 5(6):726-734.
- Khan MS, Ahmad E, Zaidi A and Oves M. 2013. Functional Aspect of Phosphate-Solubilizing Bacteria: Importance in Crop Production. *Bacteria in Agrobiolology: Crop Productivity*. 237-263.
- Kokubun M. 2011. Physiological mechanisms regulating flower abortion in soybean, soybean - biochemistry, chemistry and physiology, Prof. Tzi-Bun Ng (Ed.), ISBN: 978-953-307-219-7.
- Koutinas N, Pepelyankov G and Lichev V. 2010. Flower induction and flower bud development in apple and sweet cherry. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. 24: 1551-1558.
- Roitner-Schobesberger B and Kaul HP. 2013. Source capacity during flowering affects grain yield of amaranth (*Amaranthus sp.*). *Plant Soil Environment*. 10: 472-477.
- Twine TE, Kucharik CJ and Foley JA. 2004. Effects of land cover change on the energy and water balance of the Mississippi River basin. *Journal of Hydrometeorology*, 5(4), 640-655.
- Sadeghipour O and Aghaei P. 2012. Comparison of autumn and spring sowing on performance of chickpea (*Cicer arietinum L.*) varieties. *International Journal of Biosciences*. 2: 49-58.
- Saikenova, AZ, Sarsenbekovich Kudaibergenov M and Nurgassenovich T. 2021. Crop yield and quality of lentil varieties in the conditions of the southeast of kazakhstan. *OnLine Journal of Biological Sciences*, 21 (1): 33.40.
- Sharma A and Chetani R. 2017. A review on the effect of organic and chemical fertilizers on plants. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, 5(2), 677-680.
- Sardar RG. 2009. Performance of chickpea (*Cicer arietinum L.*) genotypes for green purpose to dates of sowing in northern transition zone of karnataka. Thesis submitted to the University of Agricultural Sciences, Dharwad.
- Shiri-Janagard M, Raei Y, Gasemi-Golezani K and Aliasgarzad N. 2012. Influence of Bradyrhizobium japonicum and phosphate solubilizing bacteria on soybean yield at different levels of nitrogen and phosphorus. *International journal of Agronomy and Plant Production*. 3 (11): 544-549.
- Sen S, Ghosh M, Mazumdar D, Saha B and Dolui S. 2016. Effect of sowing date and variety on phenology and yield of lentil during rabi season. *Journal of Crop and Weed*, 12(1):135-138.
- Woldeselassie MT and Admasu D. 2018. Effect of Different Sowing Dates and Varieties on Growth and Yield of Lentil (*Lens Culinaris Medikus*) in the Highland Vertisols of North Shewa, Ethiopia. *Malaysian Journal of Medical and Biological Research*. 5: 54-67.