

Effects of Irrigation Cutoff and Nitrogen Fertilizer Application on the Physiological Traits of Lentil (*Lens culinaris Medik.*)

Mohammad Sadiq Mirzaei^{1,*}, Wali Salari², and Khadim Hamdam³

¹ Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Daikundi Higher Education Institution

² Department of Biotechnology and Seed Production, Faculty of Agriculture, Kabul University

³ Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kabul University

* Corresponding Author: m.sadiqmerzai6@gmail.com

Cite this study:

Mirzaei, M. S., Salari, W. & Hamdam, K. (2024). Effects of Irrigation Cutoff and Nitrogen Fertilizer Application on the Physiological Traits of Lentil (*Lens culinaris Medik.*), Samangan Academic and Research Journal, 2(1), 33-44.

Keywords

Yield, physiological traits, lentil, irrigation cutoff, nitrogen fertilizer.

Research

Received:

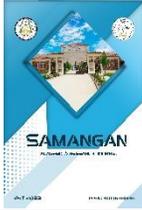
Revised:

Accepted:

Published:

Abstract

To investigate the effect of irrigation cutoff and nitrogen fertilizer levels on the yield and yield components of lentil cultivars, a split-plot experiment was conducted in a randomized complete block design (RCBD) with four replications at the research farm of Daikundi Higher Education Institution in 2023. The irrigation treatments included four levels: full irrigation (control), irrigation cutoff at the vegetative stage (V4), irrigation cutoff at the flowering stage (R1), and irrigation cutoff at the pod-filling stage (R5). Nitrogen fertilizer was applied as a sub-factor in three levels: no fertilizer, 70 kg nitrogen per hectare, and 140 kg nitrogen per hectare from a urea source. The irrigation cutoff treatments significantly reduced grain yield, dry weight, and physiological traits of lentils. The application of nitrogen fertilizer, except for leaf relative water content, had a significant positive effect on other traits. On average, the reduction in lentil yield was 14% with irrigation cutoff during the vegetative stage, 6% with normal irrigation, and 10% with irrigation cutoff during the pod-filling stage. Based on the results, along with the specific climatic characteristics of Daikundi Province and soil tests in the region, the application of 70 kg nitrogen per hectare under irrigation cutoff conditions is recommended to mitigate the damage caused by water scarcity and improve lentil production.



تأثیرات قطع آبیاری و کاربرد کود نایتروجن بر صفات فیزیولوژیکی عدس (*Lens culinaris Medik.*)

پوهنمل محمدصادق میرزایی^{1*}، پوهندوی محمدولی سالاری²، پوهنمل خادم همدم³

¹دییارتمنت اگراومی، پوهنحی زراعت، مؤسسۀ تحصیلات عالی دایکندی

²دییارتمنت بایوتکنالوژی و تولید تخم‌های بذری، پوهنحی زراعت، پوهنتون کابل

³دییارتمنت اگراومی، پوهنحی زراعت، پوهنتون کابل

* نویسنده مسؤول: m.sadiqmerzai6@gmail.com

میرزایی م. ص.، سالاری م. و. و همدم خ. (1403). بررسی تأثیر دگرآسیبی عصاره آبی شینگل (Orobanche) بر میکانیسم جوانه‌زنی تراتیژک (*Lepidium sativum*). (۱)۲، 33-44.

مرجع‌دهی:

چکیده

برای بررسی اثر قطع آبیاری و میزان کود نایتروجن بر حاصل و اجزای حاصل ارقام عدس تحقیق به‌صورت (Split-Plot Design) و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در فارم تحقیقاتی و تحقیقی مؤسسۀ تحصیلات عالی دایکندی در سال 1402 اجرا شد. چهار تریتمنت قطع آبیاری شامل: کنترلر (آبیاری کامل)، قطع آبیاری در مرحلهٔ نموی (V4)، قطع آبیاری در مرحلهٔ گل‌دهی (R1) و قطع آبیاری در مرحلهٔ دانه‌بندی (R5). و استفاده از کود نایتروجن به عنوان عامل فرعی در سه سطح بدون کود، 70 کیلوگرام نایتروجن و 140 کیلوگرام نایتروجن در هکتار از منبع اوره بودند. تریتمنت‌های قطع آبیاری به‌طور معنی‌داری باعث کمی حاصل دانه، وزن خشک و صفات فیزیولوژی عدس گردید. مصرف کود نایتروجن نیز به جز محتوای نسبی آب برگ بر سایر صفات تأثیر معنی‌داری افزایشی داشت. اوسط کاهش حاصل عدس در قطع آبیاری در مرحلهٔ نمویی ۱۴٪، آبیاری نورمال ۶٪ و قطع آبیاری در مرحلهٔ دانه‌بندی ۱۰٪ بود. با توجه به نتایج حاصل و همچنین ویژه‌گی‌های اقلیم ولایت دایکندی و آزمایش خاک منطقه میزان 70 کیلوگرام نایتروجن در هکتار در شرایط قطع آبیاری برای کشت عدس می‌تواند و صدمه‌های وارده بر حاصل در اثر کم‌آبی را بکاهد و توصیه می‌گردد.

کلمات کلیدی

حاصل، صفات فیزیولوژی، عدس، قطع آبیاری، کود نایتروجن

مقدمه

یکی از مهم‌ترین نباتات فامیل لگیومی نبات عدس (*Lens culinaris Medik*) است و منبع عمده پروتئین در تغذیه انسان‌ها و حیوانات بوده و عوامل گوناگون در کاهش حاصل عدس مؤثرند و عدس یکی از ضعیف‌ترین محصولات لگیوم از نظر رقابت با گیاهان هرزه است (بوئربوم و یانگ، ۱۹۹۵). بر اساس یافته‌های تپه و همکاران (۲۰۰۴) گیاهان هرزه از مهم‌ترین عواملی‌اند که بر حاصل عدس تأثیر می‌گذارند. به‌منظور تولید حاصل مناسب در عدس لازم است که محصول در تمام طول فصل رشد تقریباً عاری از گیاهان هرزه نگهداشته شود. خلاف سایر محصولات که کنترل گیاهان هرزه در اوایل فصل رشد برای آن‌ها کافی است، نبات عدس به دلیل ارتفاع کم بته در حضور گیاهان هرزه نمی‌تواند یک نبات پوششی حفاظتی تشکیل بدهد.

کاهش حاصل نبات عدس به واسطه گیاهان هرزه به میزان و نسبت انواع گیاهان هرزه موجود، کوددهی خاک و میزان رطوبت موجود در خاک بسته‌گی دارد (کاپان و اداک، ۲۰۰۶؛ الکوکا و همکاران، ۲۰۰۵). تاواها و ترک (۲۰۰۲) گزارش دادند که سرعت رشد عدس در طول مراحل اولیه رشد سبزینه‌بی آهسته است و گیاهان هرزه می‌توانند به سرعت بر محصول غلبه کنند. در صورتی که کنترل مناسب و کافی صورت نگیرد، گیاهان هرزه با محصول برای مواد مغذی، آب و نور رقابت می‌کنند و حاصل محصول و کیفیت دانه‌ها را کاهش می‌دهند. افزایش توان رقابت نباتات زراعتی یکی از ابزارهای کلیدی مدیریت گیاهان هرزه است که در زراعت پایدار می‌توان از آن بهره گرفت و از طریق اصلاح نباتات، مدیریت مناسب مواد غذایی و یا بهره‌گیری از تراکم و آرایش کشت مطلوب نباتی قابل دسترس است (حبیب‌زاده و همکاران، ۲۰۰۸).

از آنجایی که افغانستان در منطقه خشک و نیمه‌خشک قرار گرفته، مقدار مواد عضوی خاک‌های آن پایین بوده و در نتیجه دارای سطوح پایین نایتروجن می‌باشد. اغلب نباتات در این مناطق دچار کمبود نایتروجن می‌باشد و بدین دلیل تأمین نایتروجن از طریق کود کیمیایی و مواد عضوی ضروری است (Merzai Mohammad *et al.*, 2018).

بهبود کارایی مصرف نایتروجن یک استراتژی کلیدی جهت پیشرفت سیستم‌های زراعت پایدار است که منجر به رسیدن به حد اکثر حاصل در ازای مصرف حد اقل نهاده‌ها و هدر رفتن نایتروجن می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهد که از بیش از ۵۰ فیصد افزایش حاصل تولید غذایی نسبت به گذشته به واسطه استفاده از کودهای کیمیایی است. در این میان سهم کودهای نایتروجن نسبت به سایر کودها بیش‌تر است؛ ولی متأسفانه کارایی استفاده از آن‌ها پایین است (Ayaz *et al.*, 2004). در تحقیقات زیادی

معلوم شده که نایتروجن در کمیت و کیفیت دانه اثر می‌گذارد. عده زیادی نشان داده‌اند که نایتروجن می‌تواند پروتئین دانه را افزایش دهد (Rending *et al.*, 1979). نتایج اندازه‌گیری جذب نایتروجن نشان داد که با افزایش رشد نبات جذب نایتروجن افزایش یافت و این جذب تا پرشدن پلی ادامه داشت و بیش‌ترین مقدار جذب از مرحله تشکیل پلی تا پرشدن پلی بود. با افزایش رشد نبات غلظت نایتروجن اندام‌های هوایی تا مرحله گل‌دهی و شروع تشکیل پلی‌ها افزایش یافت؛ اما بعد از آن شروع به کاهش نمود؛ ولی جذب نایتروجن که تابع رشد نبات و غلظت نایتروجن اندام هوایی است، تا رسیده‌گی فیزیولوژیک تداوم داشت. علت کاهش غلظت نایتروجن اندام هوایی پس از گل‌دهی و شروع پرشدن دانه را می‌توان ناشی از انتقال نایتروجن از ساقه و برگ به سمت دانه‌ها دانست و افزایش جذب نایتروجن بعد از این مراحل هم ناشی از تداوم رشد نبات می‌باشد. گزارش شده است که در حدود نصف از جذب نایتروجن نباتات تا زمان گل‌دهی و بقیه طی یک دوره 30 روزه تا پرشدن دانه‌ها انجام می‌شود (Narula *et al.*, 2010). در مطالعه هم‌زمان اثر قطع آبیاری و مصرف کود نایتروجن بر روی عدس این طور نتیجه‌گیری نمود که وسعت اثر تخریبی تنش در میان عامل‌های مختلف بیش از همه به عنصر غذایی نایتروجن بسته‌گی دارد. آن‌ها بیان داشتند که نباتات در تریتمنت‌هایی که نایتروجن بیش‌تری در دسترس داشتند، رشد رویشی بیش‌تری داشته و شاخ و برگ بیش‌تری نیز تولید نمودند. در نتیجه وقتی با تنش خشکی مواجه شدند، نسبت به نباتات در تریتمنت‌های دیگر که نایتروجن کمتری در دسترس داشتند و دچار کاهش حاصل بش‌تری شدند. و به اعتقاد آنان افزایش مصرف نایتروجن حساسیت نبات عدس را به تنش خشکی افزایش می‌دهد (Anibal *et al.*, 2000). بنابراین، به‌منظور دستیابی به حاصل زیاد و محصول عدس در شرایط اقلیمی مرکز دایکندی به بررسی تأثیر بهترین مقدار کود نایتروجن بر حاصل دانه و اجزای حاصل در تریتمنت‌های قطع آبیاری در مراحل مختلف رشدی مورد بررسی پرداخته شد.

مواد و روش‌ها

طرح حاضر در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحصیلات عالی دایکندی واقع در نیلی مرکز ولایت دایکندی (با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲ دقیقه و ۲۰ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۳۵ دقیقه و ۲۵ ثانیه شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۱۳۱۲ متر) در ماه ثور سال ۱۴۰۲ اجرا شد. این منطقه بر اساس طبقه‌بندی جزء مناطق نیمه‌خشک و سرد محسوب می‌شود و اوسط بارنده‌گی سالانه آن در حدود ۲۵۰ میلی‌متر می‌باشد. خاک مزرعه مورد تحقیق سندی لوم (S.L) بود. خصوصیات فیزیکی و کیمیاوی خاک محل مورد تحقیق با تهیه پنج نمونه به صورت زیگ‌زاک از مزرعه (محیط تحقیق) در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری خاک تهیه و بعد از مخلوط‌نمودن آن‌ها یک نمونه مرکب حاصل شد که $pH = 8/3$ ، EC حدود ۰/۲۰۳ دسی زیمنس بر متر و میزان نایتروجن آن ۰/۰۰۵۶ فیصد بود. طرح تحقیقی مورد استفاده به صورت اسپلیت پلات دیزاین در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا گردید و در هر تکرار ۱۲ گُرد وجود داشت و هر گُرد شامل پنج ردیف کشت به طول ۳ متر و عرض ۲/۵ متر بود. خطوط کشت ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بین بته‌ها ۱۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد و تراکم ۲۰ بته در مترمربع به دست آمد. ترتیمنت‌های تحقیقی عبارت بود از چهار سطح شامل I_1 - کنترلر (آبیاری کامل)، I_2 - قطع آبیاری در مرحله نمو (V4)، I_3 - قطع آبیاری در مرحله گل‌دهی (R1) و I_4 - قطع آبیاری در مرحله دانه‌بندی (R5). و استفاده از کود نایتروجن به عنوان عامل فرعی در سه سطح بدون کود، ۷۰ کیلوگرام نایتروجن (۵۰٪ نیاز کودی) و ۱۴۰ کیلوگرام نایتروجن در هکتار (۱۰۰٪ نیاز کودی) بود که به صورت تقسیط به هنگام کشت و در مرحله رشد رویشی مورد استفاده قرار گرفت.

برای اندازه‌گیری صفات فیزیولوژیکی عدس در این تحقیق نمونه‌برداری از بته‌ها با حذف کردن اثرات حاشیه در هر بار نمونه‌برداری در مراحل مختلف رشد از مساحت $0/25 \times 0/5$ متر (۰/۱۲۵ مترمربع) از ردیف‌های دو، سه و چهار هر گُرد تحقیقی انجام گرفت؛ صفاتی مانند: حاصل دانه، شاخص برداشت، کل ماده خشک، محتوای نسبی آب برگ و مراحل فنولوژیک اندازه‌گیری شد. برای انجام تجزیه واریانس داده‌ها از نرم‌افزار SAS 9.2 استفاده شد. مقایسه اوسط داده‌ها به روش چنددامنه‌یی آزمون دانکن انجام گرفت. برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث (Results and Discation)

حاصل دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد اثر قطع آبیاری و کود نایتروجن بر حاصل دانه در سطح پنج فیصد معنی‌دار بود (جدول ۱). آبیاری مناسب باعث افزایش حاصل دانه شد؛ به طوری که بیش‌ترین حاصل

دانه (861/92 کیلوگرام در هکتار) در قطع آبیاری در مرحله گل‌دهی و کم‌ترین آن (729/58 کیلوگرام در هکتار) در قطع آبیاری در مرحله نمو به دست آمد (جدول 2). (Mohajerani et al., 2016) گزارش دادند که بیش‌ترین حاصل دانه به میزان 4415 کیلوگرام در هکتار در شرایط آبیاری نورمال (کنترل) و کم‌ترین آن به میزان 1483 در قطع آبیاری در مرحله گل‌دهی در نبات عدس بوده که از کاهش 60 فیصدی نسبت به آبیاری نورمال برخوردار بود (Malik et al., 1993). بیش‌ترین حاصل دانه (852/06 کیلوگرام در هکتار) در 50 فیصد کود نایتروجن مصرفی و کم‌ترین میزان آن (741/44 کیلوگرام در هکتار) در تریتمنت کنترولر (صفر کیلوگرام نایتروجن) به دست آمد. البته بین این تریتمنت و 100 فیصد کود نایتروجن مصرفی از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول 3).

شاخص برداشت (HI)

اثر قطع آبیاری و کود نایتروجن بر شاخص برداشت عدس به ترتیب در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار و غیر معنی‌دار بود (جدول 1). بیش‌ترین شاخص برداشت (۲۰/۳۷) در قطع آبیاری در مرحله دانه بند و کم‌ترین آن (۱۶/۵۴) در قطع آبیاری مرحله نمویی به‌دست آمد (جدول 2). در تحقیق نیز گزارش دادند روی سویا کاهش شاخص برداشت در اثر قطع آبیاری در مرحله زایشی سویا شد؛ ولی برخی محققان عقیده دارند که شاخص برداشت صفت جنتیکی و تقریباً ثابت است (Hey and Porter, 2004). بیش‌ترین شاخص برداشت (۱۹/۱۶) تریتمنت 50 فیصد کود نایتروجن مصرفی و کم‌ترین میزان آن (۱۷/۶۳) در 100 درصد کود نایتروجن مصرفی به‌دست آمد. البته بین این تریتمنت و 50 درصد کود نایتروجن مصرفی از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول 3). به نظر می‌رسد درین شرایط مواد فتوسنتزی به نسبت بیش‌تر از این‌که صرف رشد رویشی و تولید ساقه و بافت‌های ساختمانی شود، به اندام‌های زایشی انتقال یافته است.

وزن خشک کل (Total Dry Weight)

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان از معنی‌داری اثر قطع آبیاری (در سطح احتمال پنج درصد) و کود نایتروجن (در سطح احتمال یک درصد) بر وزن خشک کل عدس داشت (جدول 1). بررسی ماده خشک کل در تریتمنت قطع آبیاری در مرحله نمویی نشان داد که در مراحل اولیه نمویی تجمع وزن خشک کل پایین بوده و اختلاف چندانی بین تریتمنت‌ها دیده نشد؛ ولی در ادامه نموی نبات به علت نموی سریع نبات تفاوت‌ها آشکار شده؛ به نحوی که در آبیاری نورمال به علت فراهم‌بودن آب قابل استفاده نموی بیش‌تری داشت (جدول 2). با توجه به نتایج تحقیق میزان کاهش حاصل بیولوژیک به دوره تنش خشکی بسته‌گی دارد. و بیش‌ترین کاهش در صورت وقوع تنش در مرحله گل‌دهی ایجاد می‌گردد. کمبود

آب باعث کاهش توانایی نباتات در جذب عناصر غذایی، ساخت و انتقال مواد پرورش یافته و کاهش وزن خشک کل می‌گردد (Beraei et al., 2015). در بررسی وزن ماده خشک عدس در سطح 140 کیلوگرام نایتروجن در هکتار بیشترین میزان وزن ماده خشک و در تریتمنت کنترل (صفر کیلوگرام نایتروجن) کمترین میزان آن به دست آمد (جدول 3). مصرف کود نایتروجن می‌تواند نقش مهمی در تولید ماده خشک - به خصوص پس از مرحله گل‌دهی - داشته است.

محتوای نسبی آب برگ (Relative Water Content)

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان از معنی‌داری اثر قطع آبیاری (در سطح احتمال پنج درصد) و کود نایتروجن (در سطح احتمال یک درصد) بر محتوای نسبی آب برگ داشت (جدول 1). مقایسه اوسطها نشان داد که با افزایش سطح تنش محتوای نسبی آب برگ کاهش یافته؛ به طوری که بیشترین میزان محتوای نسبی آب برگ در قطع آبیاری مرحله نمویی و کمترین میزان آن در قطع آبیاری مرحله دانه‌بندی به دست آمد (جدول 2). بیشترین میزان آن در تریتمنت 140 کیلوگرام نایتروجن در هکتار و کمترین میزان آن در تریتمنت 70 کیلوگرام نایتروجن در هکتار به دست آمد (جدول 3). در مطالعات Turkan et al., 2005 روی گونه‌ی از عدس نشان داد که در شرایط تنش کمبود آب محتوای نسبی آب برگ عدس کاهش می‌یابد (مطابق با نتایج این تحقیق). محتوای نسبی آب برگ بالاتر به معنای توانایی برگ در حفظ مقادیر بیش‌تر آب در شرایط تنش است (کافی و همکاران، 1388). و به عنوان یک شاخص مفید برای تحمل به خشکی ارزیابی شده است. استفاده از مقادیر بالای شاخص محتوای آب نسبی برگ به منظور گزینش ژنوتیپ‌های متحمل به خشکی توسط محققان قبلاً نیز گزارش شده است (Hasheminasab, 2014) که در شرایط کم‌آبی اهمیت دارد.

مراحل فنولوژیک

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر قطع آبیاری بر صفات روز تا گل‌دهی، روز تا پلی‌دهی در سطح احتمال پنج فیصد، روز تا رسیدگی کامل غیر معنی‌دار بود و کود نایتروجن بر صفات روز تا گل‌دهی، روز تا پلی‌دهی و روز تا رسیدگی کامل غیر معنی‌دار بود (جدول 1). اعمال قطع آبیاری باعث کاهش طول دوره صفات روز تا گل‌دهی، روز تا پلی‌دهی و روز تا رسیدگی کامل گردید؛ به طوری که بیشترین طول مراحل رشدی در آبیاری نورمال و کمترین آن در قطع آبیاری به هنگام رشد نمودی که موجب کاهش روز تا گل‌دهی به مدت 8 روز گردید. قطع آبیاری در مرحله روز تا پلی‌دهی طول دوره پلی‌دهی را کاهش داد (شکل 1). در تحقیقی توسط (Besharati, 2008) گزارش داده شد که اعمال تنش خشکی در نبات عدس باعث کاهش دوره‌های کشت تا گل‌دهی، کشت تا پلی‌دهی و کشت تا رسیدگی

کامل گردیده است. تأثیر تریتمنت نایتروجن بر صفات فنولوژی همان طوری که انتظار می‌رفت برعکس کم‌آبی طول دوره این صفات را افزایش داد و بیش‌ترین طول دوره فنولوژی در مصرف 140 کیلوگرام کود نایتروجن در هکتار و کم‌ترین آن در تریتمنت کنترولر (عدم مصرف کود) حاصل شد (جدول 3). وی همچنین گزارش کرد که اعمال کود نایتروجن سبب افزایش مدت زمان کشت تا گل‌دهی، پلی‌دهی و رسیدگی کامل گردیده است. و استفاده از کود نایتروجن به‌عنوان عامل فرعی در سه سطح بدون کود، 70 کیلوگرام نایتروجن و 140 کیلوگرام نایتروجن در هکتار است. در تحقیق گزارش کردند که اعمال کود نایتروجن سبب افزایش مدت زمان کشت تا گل‌دهی، پلی‌دهی و رسیدگی شده است (Mckenzie et al., 2001).

جدول 1. اوسط مربعات صفات فیزیولوژی عدس تحت تأثیر تریتمنت‌های آبیاری و کود نایتروجن سال؟

میانگین مربعات (MS)							
منابع تغییرات	درجه آزادی	حاصل دانه (کیلوگرام در هکتار)	شاخص برداشت	کل ماده خشک (کیلوگرام در هکتار)	RWC	روز تا گل‌دهی	روز تا رسیدگی کامل
بلوک	3	51865*	18/46 ^{ns}	24276 ^{ns}	171/97 ^{ns}	6/46*	8/46 ^{ns}
آبیاری (a)	3	37734*	44/44**	373567*	191/00*	6/24*	10/90 ^{ns}
خطای اصلی (a)	9	36358	36/59	562812	78/32	3/16	7/98
کود (b)	2	48954*	12/35 ^{ns}	1948926**	63/25 ^{ns}	7/52 ^{ns}	4/52 ^{ns}
آبیاری × کود	6	2431 ^{ns}	1/52 ^{ns}	119765 ^{ns}	74/91 ^{ns}	1/74 ^{ns}	8/49 ^{ns}
خطای (b)	24	11102/5	8/22	106310	78/68	2/15	4/08
درصد ضریب تغییرات		13/22	15/38	7/52	17/44	2/85	9/55

*, ** و ns: به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح احتمال 5٪، 1٪ و عدم اختلاف معنی‌داری می‌باشد.

*, ** and ns, significant at 5 and 10 percent probability levels and non-significant, respectively.

جدول 2. مقایسه اوسط صفات فیزیولوژی بر حاصل عدس در شرایط قطع آبیاری

روز تا رسیده گی کامل	روز تا پلی دهی	روز تا گل دهی	RWC	کل ماده خشک (کیلوگرام در هکتار)	شاخص برداشت	حاصل دانه (کیلوگرام در هکتار)	قطع آبیاری Irrigation cutting
22/33 ^a	20/83 ^{ab}	51/00 _b	50/79 ^{ab}	4087/6 ^b	20/37 ^a	815/67 ^{ab}	آبیاری نورمال (کنترول) Normal irr/ قطع آبیاری در مرحله
20/41 ^b	22.25 ^a	50/83 _b	55/41 ^a	4428/9 ^a	16/54 ^b	729/58 ^b	نمویی Irri/ Cut at vegetative
21/50 ^{ab}	19/91 ^b	51/91 _{ab}	51/45 _{ab}	4329/1 ^{ab}	20/18 ^a	861/92 ^a	قطع آبیاری در مرحله گل دهی Irri/ Cut at flowering
20/33 ^b	21/25 ^{ab}	52/33 ^a	45/70 ^b	4487/8 ^a	17/49 ^b	778/92 _{ab}	قطع آبیاری در مرحله دانه بندی Irri/ Cut at seeding

ستون های دارای حرف های مشترک از نظر آماری (آزمون دانکن)، در سطح احتمال 1 درصد تفاوت

معنی داری ندارند.

Columns with similar alphabets are non-significant at 1% probability

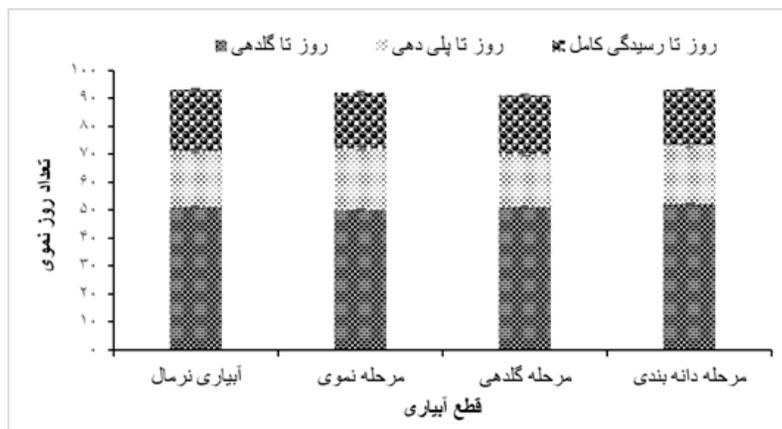
levels

جدول 3. مقایسه اوسط صفات فیزیولوژی بر حاصل عدس در سطوح مختلف نایتروجن

روز تا رسیدگی کامل	روز تا پلی‌دهی	روز تا گل‌دهی	RWC	کل ماده خشک (کیلوگرم در م هکتار)	شاخص برداشت	حاصل دانه (کیلوگرم در هکتار)	سطوح مختلف نایتروجن N fertilizer treatment s
20/93 ^a	21/25 ^a	50/75 ^b	51/50 ^a	3933/4 ^b	19/15 ^a	741/4 ^b	کنترل (صفر کیلوگرم نایتروجن)
							Check (no N applied) 70
21/75 ^a	21/43 ^a	51/75 ^a _b	48/60 ^a	4490/5 ^a	19/16 ^a	852/0 ^{6a}	کیلوگرم نایتروجن در هکتار 70 kgN/Ha/ 140
20/75 ^a	20/50 ^a	52/06 ^a	52/41 ^a	4576/1 ^a	17/63 ^a	796/0 ^{6ab}	کیلوگرم نایتروجن در هکتار 140 Kg N/ha/

ستون‌های دارای حرف‌های مشترک از نظر آماری (آزمون دانکن)، در سطح احتمال 1 درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Columns with similar alphabets are non-significant at 1% probability levels



شکل ۱. مقایسه اوسط تأثیر قطع آبیاری بر مراحل فنولوژیک عدس

نتایج همبسته‌گی صفات

نتایج مربوط به ضرایب همبسته‌گی نشان داد (جدول 4) که صفت حاصل دانه در سطح احتمال پنج فیصد با صفات روز تا پلی دهی ($0/314^*$) همبسته‌گی منفی دارد و با صفات روز تا گل دهی ($0/351^{**}$) و شاخص برداشت ($0/666^{**}$) همبسته‌گی مثبت و معنی دار در سطح احتمال یک فیصد داشت. حاصل دانه با صفات کل ماده خشک ($0/044$ ns) روز تا رسیده گی کامل ($0/214$ ns) همبسته‌گی مثبت و معنی دار نداشت. همچنین حاصل دانه با محتوای نسبی آب برگ ($0/145$ ns) همبسته‌گی منفی و معنی دار نداشت. تعادل بین قسمت‌های تولیدی نبات و مواد ذخیره‌یی تشکیل دهنده حاصل اقتصادی ضروری است (Tesar *et al.*, 1984). بنابراین، در این جا چنین می‌توان اظهار کرد که همبسته‌گی مثبت و معنی دار حاصل دانه با صفات فیزیولوژیکی عدس می‌تواند به دلیل تأمین کافی شیرۀ پرورده و انتقال مناسب آن به بخش‌های زایشی نبات عدس بوده باشد. جدول 4. ضرایب همبسته‌گی ساده بین صفات عدس تحت تأثیر تیمارهای قطع آبیاری و کود نایتروجن

Characteristics	1	2	3	4	5	6	7
1- Seed Yield	1						
2- Harvest Index	0/66 6**	1					
3- Total biomass	0/04 4 ^{ns}	-	1				
4-RWC	- 0/14 5 ^{ns}	-	0/03 7 ^{ns}	1			
5- Days to flower	0/35 1**	0/124 ⁿ s	0/27 2*	-	1		
				0/251 ^{ns}			
6- Days to podding	- 0/31 4*	-	0/05 8 ^{ns}	0/142 ^{ns}	-	1	
					0/175 ^{ns}		
7- Days to maturity	0/21 4 ^{ns}	0/372* *	- 0/30 1*	0/067 ^{ns}	-	-	1
					0/219 ^{ns}	0/280*	

نتیجه‌گیری (Conclusion)

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق می‌توان بیان کرد که قطع آبیاری در تمام مراحل نموئی موجب کاهش حاصل دانه و کل ماده خشک شد. اوسط کاهش حاصل عدس در قطع آبیاری در مرحله نموئی ۱۴٪، آبیاری نورمال ۶٪ و قطع آبیاری در مرحله دانه‌بندی ۱۰٪ بود. قطع آبیاری در تمام مراحل نموئی نیز باعث کاهش شاخص سطح برگ و محتوای نسبی آب برگ شد و بیش‌ترین کاهش در قطع آبیاری طی مرحله دانه‌بندی شد که حکایت از عدم انتقال مواد فتوسنتزی به مخزن‌ها شده است؛ یعنی مخزن کوچک‌تری عدس پیدا کرده است. کاربرد نایتروجن در شرایط قطع آبیاری از راه افزایش مقاومت عدس به تنش خشکی سبب بهبود وضعیت نبات شده؛ اما حاصل دانه و ماده خشک عدس در تریتمنت ۵۰٪

مصرف نایتروجن بیش تر بوده است که در شرایط قطع آبیاری که جذب عناصر غذایی کاهش می‌یابد، مصرف 50٪ کود نایتروجن در شرایط این تحقیق توصیه می‌شود.

منابع

1. Anibal, R. L., Ginzalez, P., Hernandez, A. and Favelukes, G., 2000. Comparison of drought tolerance in nitrogen fixing and inorganic nitrogen-grown common Beans. *Plant Science*, 154: 31-41.
2. Ayaz, S., McKenzie, B.A., Hill, G.D. and McNeil, D.L., 2004. Nitrogen distribution in four grain legumes. *The Journal of Agricultural Science*, 142(3), pp.309-317.
3. Berari, M., S. Kordi, and L.Gerami. 2015. Improving tolerance to water deficit using Znfoliar spraying in two common bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars. *Journal of Agronomy*. 16(3):641-652. (In Persian).
4. Boerboom, C. M., & Young, F. L. (1995). Effect of postplant tillage and crop density on broadleaf weed control in dry pea (*Pisum sativum*) and lentil (*Lens culinaris*). *Weed Technology*, 9(1), 99-106.
5. Elkoca, E., Kantar, F., & Zengin, H. (2005). Weed control in lentil (*Lens culinaris*) in eastern Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 33(3), 223-232.
6. Habibzadeh, Y., Mameghani, R., & Kasani, A. (2008). Effect of plant density on yield, yield component and protein in 3 mungbean (*Vigna radiata* L.) genotypes in Ahwaz area. *J. Agr. Sci*, 30, 1-13.
7. Hasheminasab, H., E. Farshadfar, and H. Varvani. 2014. Application of physiological traits related to plant water status for predicting yield stability in wheat under drought stress condition. *Annual Research and Review in Biology*. 4(5): 778-789.
8. Hey, R. K. M. and Porter, J.R., 2006. *The physiology of Crop Yield*, 2nd edn. Blackwell publishing Ltd, Oxford, 328 pp.
9. Kayan, N. I. H., & Adak, M. S. I. T. (2006). Effect of soil tillage and weed control methods on weed biomass and yield of lentil (*Lens culinaris* Medic.) (Einfluss von Bodenbearbeitung und Unkrautbekämpfungsmethoden auf die Unkrautbiomasse und den Ertrag von Linsen [*Lens culinaris* Medic.]). *Archives of Agronomy and Soil Science*, 52(6), 697-704.
10. Malik, V. S., Swanton, C. J., & Michaels, T. E. (1993). Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars, row spacing, and seeding density with annual weeds. *Weed Science*, 41(1), 62-68.
11. McKenzie, R. H., Middleton, A. B., Seward, K. W., Gaudiel, R., Wildschut, C. & Bremer, E. (2001). Fertilizer responses of dry bean in southern Alberta. *Can. J. Plant Sci.* 81: 343-350.

12. Merzai Mohammad S., (2018). Pulse crop Agronomy and production. University of Daikundi, 163 page (In Farsi).
13. Narula, N., Kumar, V., Behl, R. K., Deubel, A., Gransee, A., & Merbach, W. (2000). Effect of P-solubilizing *Azotobacter chroococcum* on N, P, K uptake in P-responsive wheat genotypes grown under greenhouse conditions. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 163(4), 393-398.
14. Redden, R. J., Usher, T., Younger, D., Mayer, R., Hall, B., Fernandes, A., & Kirton, D. (1987). Response of navy beans to row width and plant population density in Queensland. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 27(3), 455-463.
15. Tawaha, A. M., Turk, M. A., & Maghaireh, G. A. (2002). Response of barley to herbicide versus mechanical weed control under semi-arid conditions. *Journal of agronomy and crop science*, 188(2), 106-112.
16. TEPE, I., Erman, M., YAZLIK, A., Levent, R., & Ipek, K. (2004). Effect of different control methods on weeds, yield components and nodulation in the spring lentil. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 28(1), 49-56.
17. Tesar, M. B. (1984). *Physiological basis of crop growth and development*. ASA, CSSA.
18. Thomas, M., Robertson J. & Fukai, S. 2003. The effect of timing and severity of water deficit on growth, development, yield accumulation and nitrogen fixation on mungbean. *Field Crop Research*, 86: 67-80.
19. Turkan, I., Bor, M., Ozdemir, F., & Koca, H. (2005). Differential responses of lipid peroxidation and antioxidants in the leaves of drought-tolerant *P. acutifolius* Gray and drought sensitive *P. vulgaris* L. subjected to polyethylene glycol mediated water stress, *Plant Science*, 168: 223-231.

