



دانشگاه گیلان، دانشکده کشاورزی، رشت، ایران

نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی

جلد بیست و دوم، شماره سوم، ۱۳۹۴

<http://jopp.gau.ac.ir>

(گزارش کوتاه علمی)

## تأثیر کم آبیاری بر عملکرد، اجزای عملکرد و کار آبی مصرف آب عدس در خرم‌آباد

\*مریم صارمی<sup>۱</sup>، بهمن فرهادی<sup>۲</sup>، عباس ملکی<sup>۳</sup> و معصومه فراستی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>کارشناس ارشد، گروه مهندسی آب، دانشگاه رازی، کرمانشاه، آستادیار، گروه مهندسی آب، دانشگاه رازی،

کرمانشاه، آستادیار، گروه مهندسی آب، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد

تاریخ دریافت: ۹۳/۸/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۴

### چکیده

**سابقه و هدف:** علی‌رغم این‌که بیش از ۹۰ درصد آب مصرفی کشور در بخش کشاورزی مصرف می‌شود آب مهمترین عامل محدودکننده توسعه کشاورزی در ایران می‌باشد. در طول چند سال اخیر افزایش بهره‌وری مصرف آب کشاورزی از طریق اعمال روش‌های کم‌آبیاری یکی از موضوعات مورد مطالعه محققین و برنامه‌ریزان کشاورزی بوده است. اگرچه استان لرستان یکی از استان‌های تولیدکننده عمده عدس می‌باشد تاکنون اثرات کم‌آبیاری روی عملکرد این محصول در این استان مطالعه نشده است. لذا این مطالعه به منظور بررسی تأثیر کم‌آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد عدس (رقم گچساران)، در خرم‌آباد واقع در استان لرستان انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** یک آزمایش مزرعه‌ای در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار آبیاری (شامل ۱۰۰، ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد تبخیر- تعرق واقعی گیاه عدس حاصل از میکرولاسیمتر) در چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه لرستان اجرا گردید. میانگین تبخیر و تعرق اندازه‌گیری شده در چهار میکرولاسیمتر واقع در مزرعه آزمایشی به‌عنوان نیاز آبی تیمار ۱۰۰ درصد (تیمار شاهد) در نظر

\*مسئول مکاتبه: [m.saremi2008@gmail.com](mailto:m.saremi2008@gmail.com)

گرفته شد. نیاز آبی سایر تیمارها متناظر با توجه به درصد آبیاری مربوطه (۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد) محاسبه شد. حجم آب آبیاری برای هر کدام از تیمارها با توجه به نیاز آبی، سطح کرت و کارایی آبیاری (۷۵ درصد) محاسبه گردید. در زمان برداشت تعداد ۱۰ بوته به‌طور تصادفی از دو ردیف میانی هر کرت برداشت شد و صفاتی از قبیل ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های اصلی، تعداد شاخه در بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، عملکرد زیستی، عملکرد دانه، کارایی مصرف آب (بر اساس عملکرد دانه) و بهره‌وری آب (با توجه به متوسط قیمت عدس در لرستان) اندازه‌گیری و محاسبه شد. در نهایت تجزیه و تحلیل آماری نتایج شامل تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد و با استفاده از نرم‌افزار MSTATC انجام شد.

**یافته‌ها:** نتایج این پژوهش نشان داد که تیمار ۲۵ درصد نیاز آبی و ۷۵ درصد نیاز آبی به‌ترتیب با ۱۰۲۲ و ۱۳۸۱ کیلوگرم در هکتار، کمترین و بیشترین عملکرد دانه را داشتند. کارایی مصرف آب و بهره‌وری آب در تیمار ۲۵ درصد نیاز آبی و ۵۰ درصد نیاز آبی دارای بیشترین مقدار و در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی دارای کمترین مقدار بود. تجزیه و تحلیل آماری نتایج بیانگر این بود که مقدار آبیاری، اثر معنی‌داری (در سطح ۱ درصد) بر صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، عملکرد زیستی، عملکرد دانه، کارایی مصرف آب و بهره‌وری آب داشت.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به بالا بودن کارایی مصرف و بهره‌وری آب در تیمار ۵۰ درصد نیاز آبی و تفاوت اندک عملکرد آن با تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی می‌توان در شرایط محدودیت آب پیشنهاد نمود که ۵۰ درصد نیاز آبی عدس تأمین گردد.

**واژه‌های کلیدی:** کم آبیاری، عملکرد، عدس، تیمار آبیاری، کارایی مصرف آب

### مقدمه

رشد جمعیت و افزایش نیاز غذایی، نیازمند افزایش تولید از منابع محدود آب می‌باشد. بر همین اساس در آینده نزدیک افزایش کارایی مصرف آب توسط گیاه و راهکارهای مربوطه جزء چالش‌های مهم خواهد شد. کم آبیاری به‌عنوان مصرف آب کمتر از نیاز آبی گیاه، شیوه‌ای در راستای به حداکثر رساندن کارایی مصرف آب، تولید پایدار و امنیت غذایی است (۴). نتایج ارزیابی اثر تیمارهای آبیاری روی عملکرد مزرعه‌ای عدس، در تبریز نشان داد که عملکردهای زیست‌توده و دانه در واحد سطح و شاخص برداشت تحت تنش شدید کم‌آبی (آبیاری بعد از ۱۶۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر) کاهش یافتند (۲). نتایج پژوهش اوپس و همکاران (۲۰۰۴) در شمال سوریه نشان داد که عملکرد دانه و زیست‌توده عدس با افزایش تعداد دفعات آبیاری تکمیلی افزایش می‌یابد (۸). تحقیقات کارو و اوپس (۲۰۱۲) بر عملکرد گندم، باقلا، نخود و عدس نشان داد که بیشترین عملکرد دانه و بهره‌وری آب به رژیم آبیاری یک سوم آبیاری کامل تعلق دارد (۶). با توجه به این‌که استان لرستان یکی از استان‌های تولید کننده عدس می‌باشد، لذا این آزمایش به‌منظور بررسی تأثیر کم آبیاری بر عملکرد عدس در خرم‌آباد طراحی و اجرا گردید.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی- دانشگاه لرستان واقع در خرم‌آباد، در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار آبیاری (شامل ۷۵، ۱۰۰، ۵۰ و ۲۵ درصد تبخیر- تعرق واقعی گیاه عدس حاصل از میکروولایسیمتر) در چهار تکرار اجرا گردید. مساحت کرت‌های آزمایشی ۴×۲ مترمربع بود. در ۲۶ اسفند ۱۳۹۱ کشت به‌صورت دستی انجام شد. برای اندازه‌گیری تبخیر- تعرق واقعی هم‌زمان با کاشت کرت‌های آزمایشی، گیاه عدس در ۴ دستگاه میکروولایسیمتر زهکش‌دار کاشته شد. برای هریک از میکروولایسیمترها میزان تبخیر- تعرق واقعی با استفاده از رابطه تراز آب خاک محاسبه شد (معادله ۱).

$$ET_C = I + P - d \pm \Delta W \quad (1)$$

که در آن  $ET_C$ : تبخیر- تعرق واقعی (mm)،  $I$ : مقدار آب آبیاری (mm)،  $P$ : ارتفاع بارندگی (mm)،  $d$ : مقدار آب زهکشی (mm) و  $\Delta W$ : تغییرات رطوبت خاک (mm) در فاصله بین دو آبیاری می‌باشند.

مقدار آب آبیاری و زهکشی با تقسیم حجم این مقادیر بر مساحت میکرو لایسیمترها به دست آمد. بارندگی روزانه از ایستگاه هواشناسی اخذ گردید و تغییرات رطوبت خاک در فواصل بین دو آبیاری با استفاده از حسگرهای اندازه‌گیری رطوبت خاک با نام تجاری IDRG<sup>۱</sup> اندازه‌گیری شد. با محاسبه نیاز آبی (بر اساس مقدار تبخیر- تعرق متوسط حاصل از ۴ میکرو لایسیمتر)، عمق خالص آبیاری بر حسب میلی‌متر برای هر بار آبیاری محاسبه شد و با در نظر گرفتن کارایی آبیاری ۷۵ درصد، عمق ناخالص آبیاری تعیین گردید و در نهایت با داشتن مساحت کرت‌ها و اعمال ضرایب مربوط به هر تیمار، حجم آب آبیاری هر کرت (تیمار) بر حسب لیتر محاسبه گردید. در زمان برداشت (۶ تیرماه ۱۳۹۲) از هر کرت تعداد ۱۰ بوته به‌طور تصادفی برداشت شد و پس از انتقال به آزمایشگاه، اجزای عملکرد و عملکرد دانه اندازه‌گیری و تعیین شدند. میزان کارآیی مصرف آب بر اساس عملکرد دانه (کیلوگرم بر مترمکعب) و بهره‌وری آب نیز با توجه به متوسط قیمت عدس در لرستان (ریال در هر مترمکعب آب مصرفی) محاسبه شد. در نهایت تجزیه و تحلیل آماری شامل تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد و با استفاده از نرم‌افزار MSTATC انجام شد.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس عملکرد و سایر صفات مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. براساس نتایج ارائه شده در این جدول می‌توان بیان کرد که اختلاف بین ارتفاع بوته، تعداد شاخه اصلی و تعداد شاخه در بوته در تیمارهای آبیاری معنی‌دار نبوده است. به‌طور کلی ارتفاع بوته با افزایش شدت کمبود آب تقریباً روندی کاهشی داشت. مطالعه پاسبان اسلام و همکاران (۲۰۱۱) نیز مؤید این مطلب است (۹). بیشترین و کمترین ارتفاع بوته مربوط به تیمار ۷۵ درصد و ۲۵ درصد نیاز آبی بود. تیمار ۱۰۰ درصد و ۲۵ درصد نیاز آبی بیشترین و کمترین تعداد شاخه اصلی و تعداد شاخه در بوته را به خود اختصاص دادند. تیمارهای مختلف آبیاری از نظر صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، عملکرد زیست‌توده، عملکرد دانه، بهره‌وری آب و کارآیی مصرف آب تفاوت معنی‌داری (در سطح ۱ درصد) با هم داشتند. بیشترین و کمترین تعداد غلاف مربوط به تیمار ۷۵ درصد و ۵۰ درصد نیاز آبی بود. محلوجی و همکاران (۲۰۰۰) علت روند کاهشی تعداد غلاف در مقادیر کمتر آبیاری را تشکیل تعداد گل و غلاف کمتر عنوان کردند (۷). بیشترین و کمترین تعداد دانه

در بوته مربوط به تیمار ۷۵ درصد و ۲۵ درصد نیاز آبی بود. کاهش تعداد دانه در بوته با کاهش مقادیر آبیاری با نتایج مطالعه انجم شعاع و همکاران (۲۰۱۱) همسو بود (۱). تیمارهای ۷۵ درصد و ۲۵ درصد نیاز آبی به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد زیست توده و عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. به طور کلی با کاهش آب مصرفی، عملکرد زیست توده کاهش یافت که با نتایج تحقیقات فاروغ و همکاران (۲۰۰۹) همخوانی دارد (۳). همچنین نتایج این تحقیق مبتنی بر کاهش عملکرد دانه در اثر کاهش مقادیر آبیاری با تحقیقات انجم شعاع و همکاران (۲۰۱۱) همسو بود (۱). بیشترین و کمترین بهره‌وری مصرف آب و کارایی مصرف آب مربوط به تیمار ۲۵ درصد و ۱۰۰ درصد نیاز آبی بود. پس از تیمار ۲۵ درصد نیاز آبی، تیمار ۵۰ درصد نیاز آبی بالاترین بهره‌وری مصرف آب و کارایی مصرف آب را به خود اختصاص دادند. به طور کلی با کاهش مصرف آب، بهره‌وری مصرف آب و کارایی مصرف آب به صورت معنی‌داری افزایش یافت. مطالعات قربانی و هزارجریبی (۲۰۱۰) نیز افزایش کارایی مصرف آب به دلیل کاهش آب مصرفی را نشان می‌دهد (۵). به طور کلی با توجه به بالا بودن کارایی مصرف آب در تیمار ۵۰ درصد نیاز آبی، می‌توان در شرایط محدودیت آب این تیمار را برای تولید عدس پیشنهاد کرد.

جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد و برخی صفات اندازه‌گیری شده عدس طی آزمایش.

Table 1. Analysis of Variance for yield and some measured traits of Lentil during experiment.

میانگین مربعات										df	منبع تغییر S.O.V
Mean Squares											
بهره‌وری آب Water productivity	کارایی مصرف آب Water use efficiency	عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	تعداد دانه در بوته Number of seeds per plant	تعداد غلاف در بوته Number of pods per plant	تعداد شاخه در بوته Number of branch per plant	تعداد شاخه اصلی Number of primary branch	ارتفاع بوته Plant height	درجه آزادی		
888551.09 <sup>ns</sup>	0.001 <sup>ns</sup>	1016.293 <sup>ns</sup>	40978.046 <sup>ns</sup>	27.111 <sup>ns</sup>	112.027 <sup>ns</sup>	9.604 <sup>ns</sup>	0.117 <sup>ns</sup>	1.729 <sup>ns</sup>	3	تکرار Replication	
626067903.1 <sup>**</sup>	1.032 <sup>**</sup>	89181.657 <sup>**</sup>	562774.087 <sup>**</sup>	190.332 <sup>**</sup>	241.485 <sup>**</sup>	14.271 <sup>ns</sup>	0.016 <sup>ns</sup>	7.377 <sup>ns</sup>	3	تیمار Treatment	
1612010.882	0.003	3426.130	50483.843	24.77	29.784	5.241	0.056	2.243	9	خطا Error	
5.15	5.15	4.8	8.51	15.66	19.51	17.59	9.95	4.86		ضریب تغییرات C.V. (%)	

<sup>ns</sup>, \* و \*\* به ترتیب عدم معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد.

<sup>ns</sup>, \* and \*\*: Not significant, significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

منابع

1. Anjamshoaa, S., Moeinrad, H., and Ebrahimi, H. 2011. The effects of different irrigation levels on grain yield and yield components of four chickpea cultivars (*Cicerarietinum L.*) in Mashhad climatic condition. Iran. J. Pulse Res. 2: 2. 69-82. (In Persian)
2. Asadi-Danalo, A., Ghassemi-Golezani, K., Shafagh-Kalvanagh, J., and Bakhshi, J. 2011. Response of lentil (*Lens culinaris Medik*) to limited irrigation in the field. National conference on climate change and its impact on agriculture and the environment. Res. Center Agric. Natur. Res. West. Azarbaijan province. Urumia. Iran. (In Persian)
3. Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D., and Basra, S.M.A. 2009. Plant drought stress: effects, mechanisms and management. J. Agron. Sustain. Dev. 29: 1. 185-212.
4. Ferers, E., and Soriano, M.A. 2007. Deficit irrigation for redusing agricultural water use. J. Exp. Bot. 58: 2. 147-159.
5. Ghorbani-Nasrabadi, G.H., and Hezarjaribi, A. 2010. Cotton response to deficit irrigation during different growth stages. J. Plant Prod. 17: 4. 129-142. (In Persian)
6. Karrou, M., and Oweis, T. 2012. Water and land productivities of wheat and food legumes with deficit supplemental irrigation in a Mediterranean environment. J. Agri. Water Manag. 107: 94-103.
7. Mahluji, M., Karimi, M., and Mousavi, S.F. 2000. Determination of pinto bean irrigation scheduling based on Piche atmometer and its adjustment with leaf water potential. Iran. J. Agri. Sci. 31: 3. 445-454. (In Persian)
8. Oweis, T., Hachum, A., and Pala, M. 2004. Lentil production under supplemental irrigation in a Mediterranean environment. J. Agri. Water Manag. 68: 3. 251-265.
9. Pasban-Eslam, B., Mehrniya, S.H., and Roshdi, M. 2011. Study of yield and some physiological and agronomical traits of spring oilseed rape under water deficit stress. J. Plant Prod. 18: 2. 45-60. (In Persian)